



Fortificazioni alla moderna e rappresentazione: esempi dalla trattatistica del XVI secolo

Martino Pavignano

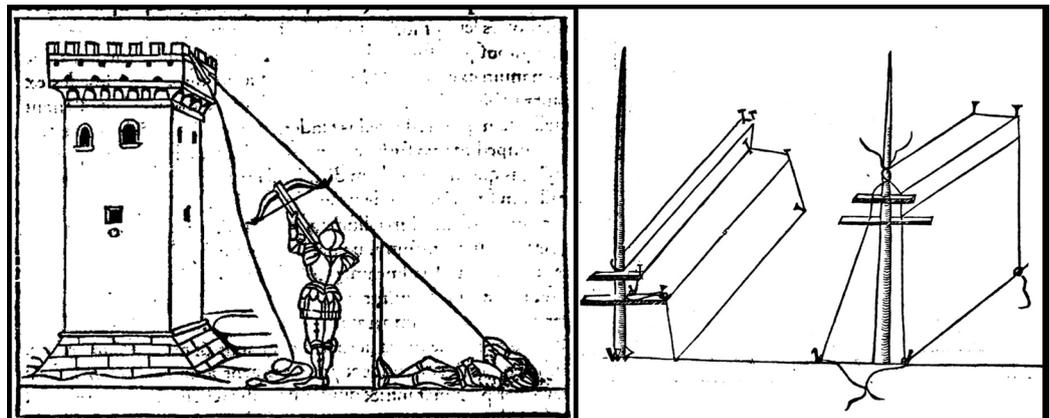
Abstract

Inserito nell'alveo di una ricerca tesa ad indagare la vasta produzione trattatistica riferita all'architettura militare, il contributo analizza alcuni trattati pubblicati tra la fine del XV e la fine del XVI secolo. Scopo dell'analisi è di individuare le caratteristiche principali delle illustrazioni allegate ai volumi al fine di contribuire alla definizione della cultura visuale propria del contesto culturale delle fortificazioni alla moderna. L'analisi esplora i lavori di: Valturio [Valturio 1483], Dürer [Dürer 1527], P. Cataneo [Cataneo 1554], de' Zanchi [de' Zanchi 1554], Tartaglia [Tartaglia 1554], Lanteri [Lanteri 1557], Maggi e Castriotto [Maggi, Castriotto 1564], G. Cataneo [Cataneo 1567], Alghisi [Alghisi 1570], Tethi [Tethi 1575] e Lorini [Lorini 1596].

Ne emerge un panorama variegato di uso degli statuti della rappresentazione, ora impiegati in ottica di progetto della teoria architettonica, ora declinati per la visualizzazione del concreto processo costruttivo. All'interno di questo panorama emerge l'applicazione innovativa della prospettiva soldatesca, l'uso sempre meno frequente delle immagini prospettiche e la progressiva conferma della proiezione con centro all'infinito come strumento tecnico-espressivo di vitale importanza per il progetto, tra forme teoriche e applicazioni sempre più innovative della geometria euclidea.

Parole chiave

architettura militare, trattati, statuti della rappresentazione, racconto visuale, XVI secolo



Dalla pseudo-prospettiva alla pseudo assonometria. Procedure e strumenti per misurare l'altezza di una torre (Valturio 1483, f. 30v). Schema di tracciamento dei profili verticali della cortina ad uso dei muratori (Maggi e Castriotto 1564, f. 34r).

Introduzione

Per quanto noto, almeno a partire dal I secolo d.C., la trasmissione delle teorie e delle prassi progettuali di ambito architettonico è spesso avvenuta per mezzo di manoscritti, forse illustrati, come testimonia il *De architectura libri decem* di Vitruvio [Carpo 1998, pp. 21-27]. Il rapporto tra la diffusione del sapere architettonico, nel suo complesso di conoscenze stratificate e specialistiche, e l'uso delle immagini, ha subito un'importante trasformazione a seguito dell'invenzione della stampa a caratteri mobili e dell'implementazione della serialità nella riproduzione di testi scritti e disegnati, dando origine ad un'epoca in cui le immagini sono diventate strumenti per la diffusione anche visuale del sapere.

La trattatistica architettonica rinascimentale, in particolare a partire dalla seconda metà del XVI secolo, è riconosciuta come uno dei più importanti *medium* per la trasmissione e la diffusione di teorie e tecniche relative al progetto in tutte le sue declinazioni [Sgrosso 2001]. In seno al *corpus* di trattati riferiti al fatto architettonico, o più propriamente grazie ai professionisti responsabili della loro stesura, si svilupparono produzioni atte a disvelare l'architettura come esito di un progetto culturale, i cui esempi paradigmatici possono essere rintracciati in Serlio e Palladio [Spallone 2004]. Non di meno, proprio grazie ai protagonisti della scena architettonica del XVI secolo – architetti, ingegneri e matematici in prima istanza – si devono i primi volumi che trattano anche l'architettura come esito di una rappresentazione scientifica, basata sulla formalizzazione di nuove teorie rappresentative, di cui esempio emblematico fu il contributo di Barozzi da Vignola [1583] [Sgrosso 2001; Romor 2019].

All'interno di questo ampio e variegato panorama culturale si inseriscono numerosi trattati relativi ad una declinazione decisamente specialistica dell'architettura: la fortificazione.

Il contributo presenta alcune riflessioni in merito alle rappresentazioni presenti nei trattati di architettura militare ritenuti fondativi per la critica contemporanea [Scolari 2005; Fara 2012; Zerlenga, Cirafici 2012; Fara 2015; Zerlenga, Cirillo 2023]. L'analisi si propone come esito parziale di un progetto più ampio volto ad indagare la produzione trattatistica legata all'architettura delle fortificazioni per contribuire alla definizione della cultura visuale propria del campo architettonico-militare. Occorre anche specificare che il contributo si focalizza sull'analisi delle immagini presenti nei trattati a stampa, dal momento che la vastissima produzione di manoscritti (trattati, note, lettere, progetti) risulterebbe troppo ampia per questa sede.

Metodologia

La ricerca esposta si basa sull'analisi delle fonti (a stampa) intese come espressioni della cultura visuale del periodo storico di riferimento e dello specifico contesto culturale. Senza dilungarsi sullo sviluppo del concetto, occorre precisare cosa si intende con il termine di cultura visuale. Il termine deriva dagli studi relativi alla storia dell'arte: per Svetlana Alpers [Alpers 1983], tra i primi autori a definire il tema, ogni opera dovrebbe essere analizzata avendo cura di conoscerne il contesto storico, la concezione della 'visione' (senso del vedere) specifico del periodo e anche i dispositivi che concorsero alla generazione delle opere. Dal punto di vista della rappresentazione è possibile sostituire il concetto di artefatto visuale a quello di opera d'arte, estendendo quindi la concezione di cultura visuale non solo agli esiti di un percorso dichiaratamente artistico, ma anche a tutte le immagini generate nel contesto di processi di comunicazione eidetica [Gay 2015]. Secondo Pinotti e Somaini la cultura visuale è anche lo "studio delle condizioni tecnico-materiali" che definiscono la presenza delle immagini all'interno di determinati contesti culturali [Pinotti, Somaini 2016, p. 28], senza dimenticare la valenza fondamentale dei dispositivi, ovvero "quegli elementi tec-

nico-materiali che dispongono e organizzano nello spazio, in modo di volta in volta statico o dinamico, la relazione tra le immagini e lo spettatore, e che così facendo contribuiscono a configurare il modo in cui le immagini vengono recepite" [Pinotti, Somaini 2016, p. 174]. L'approccio della cultura visuale è quindi imprescindibile per l'analisi compiuta delle immagini poste a supporto di una trattazione, in questo caso di natura teorica e tecnica, riferita all'architettura militare.

Analisi

Il processo segue un ordine temporale lineare, al fine di rendere palesi le eventuali connessioni intercorrenti.

Pur focalizzando l'attenzione su alcuni trattati di architettura militare pubblicati nel XVI secolo, l'analisi parte dal *De re militari* di Valturio, pubblicato in terza istanza a Verona nel 1483. Questo è uno dei primi libri a stampa, dedicati all'arte militare in senso ampio, corredato da numerose immagini xilografiche. Pur non trattando specificatamente di fortificazioni, alcune illustrazioni presentano soggetti architettonici e sono costruite sulla base di pseudo-prospettive. In pochi casi il soggetto principale è l'architettura, per esempio nella dimostrazione di procedure utili per la misura indiretta dell'altezza delle torri [Valturio 1483, p. 30v] (fig. 1a). Spesso la presenza di un edificio è pretesto per descrivere il funzionamento di macchinari da assedio [Valturio 1483, pp. 161r, 168r] (fig. 1b, c) rendendo così più efficace e vivida la discussione visuale.

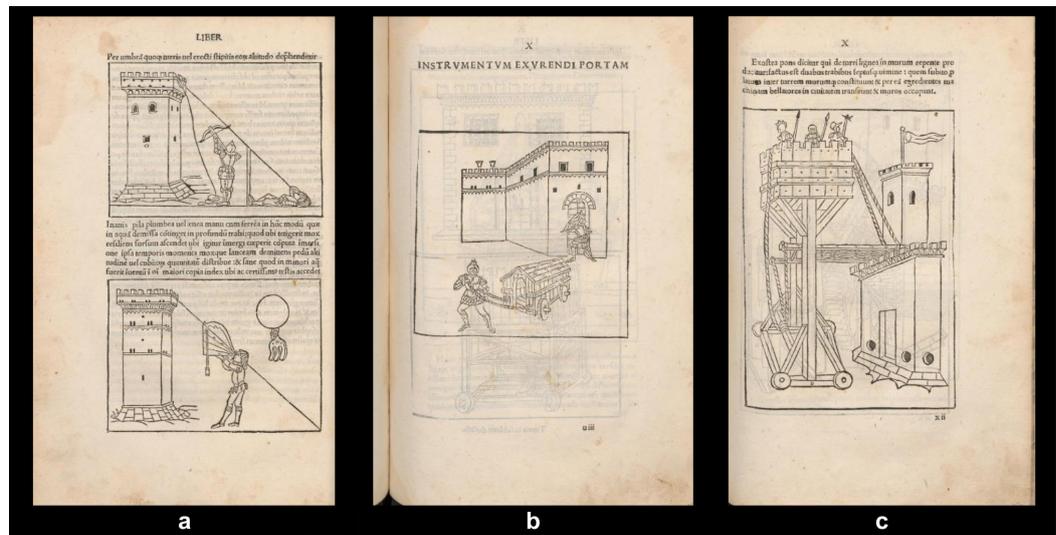
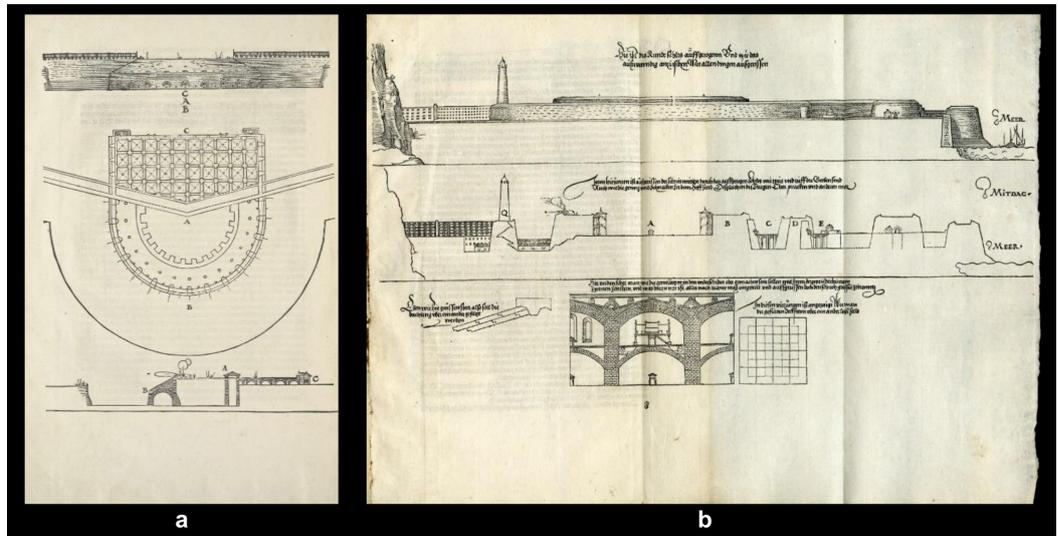


Fig. 1 Esempi di rappresentazione di architetture in Valturio 1483: a) procedure e strumenti per misurare l'altezza di una torre, f. 30v; b) strumento per bruciare porte, f. 161r; c) torre d'assedio e suo utilizzo, f. 168r.

È forse Dürer [Dürer 1527] che espone per la prima volta il tema dell'architettura militare in maniera esplicita, tra testo e immagine. Le sue illustrazioni concorrono a disvelare le reciproche relazioni tra le singole parti, affrontando il tema visuale ponendo in rigorosa relazione proiettiva piante e prospetti, come nel caso del bastione semicircolare (fig. 2a). La pianta è sintetica, ma corredata da numerose informazioni grafiche relative alla presenza di volte a crociera a copertura dei magazzini retrostanti il bastione e di segmenti radiali posti a cavallo delle U simboleggianti le cannoniere e rappresentanti l'asse delle bocche da fuoco. Dürer aggiunge una sezione verticale passante per la mezzeria del bastione che, per causa dell'impaginato, non viene posta in relazione proiettiva diretta con le altre due viste, tuttavia grazie all'inserimento delle lettere CAB sotto il prospetto, riprese nella pianta e nella stessa sezione è possibile comprendere il rapporto proiettivo. Rispetto alle sezioni orizzontali, quelle verticali presentano sempre notazioni grafiche tese ad evocare la possibile struttura

Fig. 2 Esempi di rappresentazione di fortificazioni in Dürer 1527: a) prospetto, pianta e sezione verticale di un bastione semicircolare, XIII; b) prospetto laterale, sezione verticale e dettaglio di una fortificazione sul mare, XIX.



delle murature, parimenti accade nei prospetti (fig. 2a). È interessante notare come Dürer impieghi le sezioni verticali per evidenziare le relazioni visive intercorrenti tra i vari membri della fortificazione, in particolare indicando la presenza di cannoni ed evocandone le linee di tiro tramite pallini e segmenti. Egli dimostra inoltre piena consapevolezza del concetto di scala del disegno, aggiungendo particolari a scala di dettaglio maggiore, per esempio delle camere di fuoco delle mura (fig. 2b).

Pietro Cataneo [Cataneo 1554] fornisce un contributo importante alla rappresentazione del fatto architettonico legato alla guerra. Egli non si perde nella descrizione visuale dei singoli tipi di baluardi o nella definizione dei rapporti tra proiezioni orizzontali e sezioni verticali, probabilmente a causa della natura omnicomprensiva del suo lavoro posto a cavallo tra le architetture militari e civili. Cataneo demanda infatti la costruzione geometrica dei baluardi a rappresentazioni di fortificazioni poligonali complete, ove i prolungamenti virtuali delle facce dei bastioni angolari e mezzani spiegano visivamente la concezione della fortificazione e della sua difesa (fig. 3a, b). Egli introduce inoltre la possibilità di rappresentare il progetto di una città fortificata tanto in proiezione ortogonale, tramite piante rigorose, quanto in prospettiva a volo d'uccello.

Questa tipologia di rappresentazioni, pur sempre limitate alla descrizione di città ideali, permette di comprendere facilmente i rapporti tra le parti (fig. 3c).

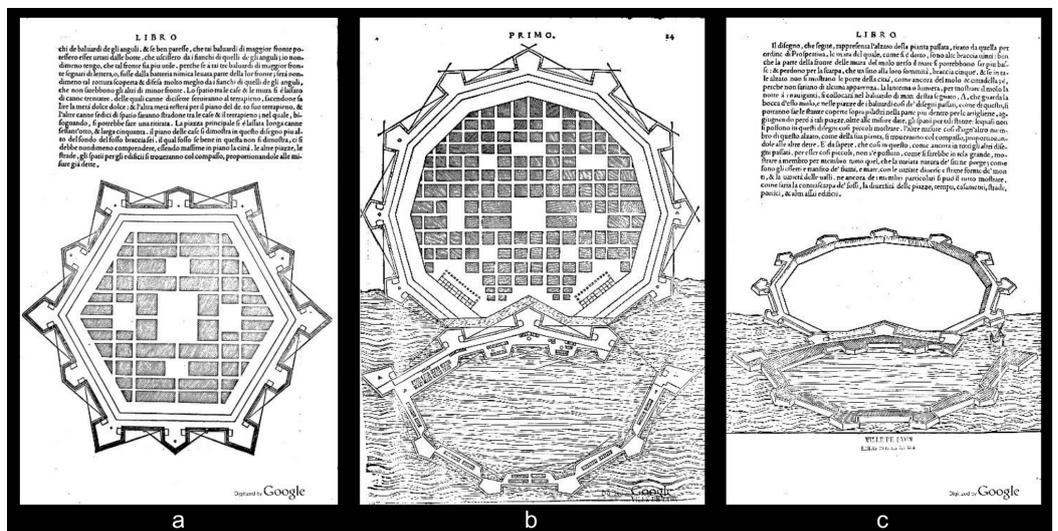


Fig. 3 Esempi di rappresentazione di fortificazioni in de' Zanchi 1554 e Tartaglia 1554: a) pianta di una città fortificata di forma esagonale (de' Zanchi 1554, p. 26); b) vista prospettica di un sistema baluardi-cortina con baluardo interno (Tartaglia 1554, f. 72v); c) schema geometrico degli angoli di un baluardo con orecchioni (Tartaglia 1554, f. 74r).

De' Zanchi [De' Zanchi 1554], similmente a P. Cataneo [Cataneo 1554], presenta un uso complementare delle viste in pianta e in prospettiva a volo di uccello, ma differentemente dal precedente, in entrambi i casi visualizza i raggi di azione delle batterie di cannoni per dimostrare l'effettiva capacità delle fortificazioni di dominare lo spazio circostante (fig. 4a). Anche Tartaglia [Tartaglia 1554] impiega il dispositivo della prospettiva a volo di uccello per descrivere il problema della cortina rientrata con bastione interno (fig. 4b). Inoltre, è tra i primi autori a inserire uno schema grafico delle geometrie costituenti un bastione con orecchioni (fig. 4c). In questo caso, ne riconosce una applicazione esplicita degli elementi di Euclide al profilo planimetrico [Tartaglia 1554, 74r].

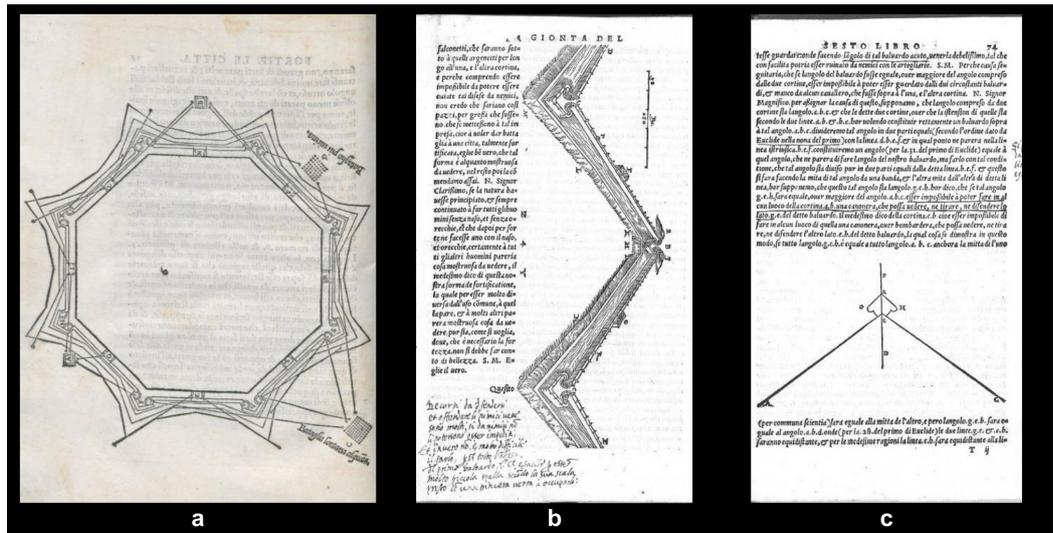


Fig. 4 Esempi di rappresentazione di fortificazioni in de' Zanchi 1554 e Tartaglia 1554: a) pianta di una città fortificata di forma esagonale (de' Zanchi 1554, p. 26); b) vista prospettica di un sistema baluardi-cortina con baluardo interno (Tartaglia 1554, f. 72v); c) schema geometrico degli angoli di un baluardo con orecchioni (Tartaglia 1554, f. 74r).

Lanteri [Lanteri 1557] è forse il primo trattatista italiano a non inserire viste prospettiche nel suo volume, limitandosi all'uso di schemi grafici atti a istruire il lettore in merito alle caratteristiche geometriche proprie della fortificazione alla moderna [Zerlenga, Cirillo 2023]. Egli fa uso della pura geometria per spiegare le differenze tra i bastioni a guardia di diversi poligoni (fig. 5a) e definire il problema principale della fortificazione, ovvero l'uso dei bastioni poligonali per sopperire alla presenza dell'angolo cieco dei bastioni circolari (fig. 5, b, c). Maggi inserisce una grande quantità di illustrazioni nel suo trattato, pubblicato a cura di Castriotto nel 1564. L'importanza del lavoro è sicuramente riferibile alla codificazione della "prospettiva soldatesca" o assonometria o prospettiva parallela [Maggi, Castriotto 1564, 43r;

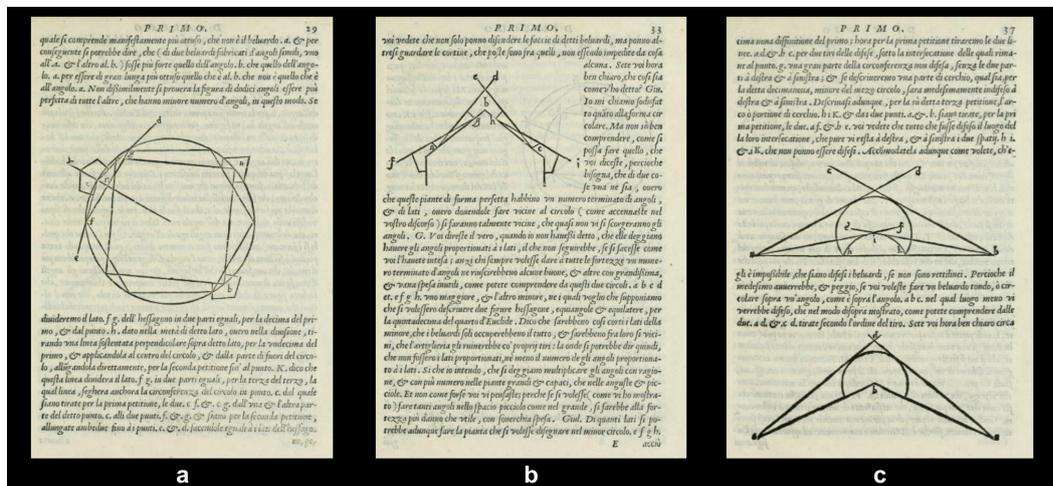


Fig. 5 Esempi di rappresentazione di fortificazioni in Lanteri 1557: a) schema che dimostra le diverse dimensioni dei baluardi in base al poligono di base della pianta scelta, p. 29; b) schema geometrico che dimostra l'assenza di angoli morti con l'uso di baluardi pentagonali, p. 33; c) schemi geometrici che dimostrano il problema dell'angolo morto non battuto dalle artiglierie del bastione a pianta circolare in base alla sporgenza dello stesso dal filo delle cortine, p. 37.

Sgrosso 2001; Scolari 2005; Galiando Díaz 2014]. Gli autori non ne specificano il processo di costruzione grafica, ma si ritiene di poter individuare nella figura al f. 43r il costruito teorico del procedimento. Tale figura rappresenta dei pali verticali con aste orizzontali, perpendicolari ai primi, a cui sono assicurate corde parallele tra loro e al terreno, da "accommodare e tirare, donde e muratori abbiano la regola". Si tratta quindi di una operazione di tracciamento espletata con funzione di cantiere: ciò lega indissolubilmente la pratica della prospettiva soldatesca (il disegno) a quella della tecnica costruttiva (la messa in opera) (fig 6b). La novità proposta non si riflette solamente nella costruzione delle cosiddette piante alzate, ma anche nella definizione di una serie di illustrazioni assimilabili ad assonometrie cavaliere a quadro verticale indeformato atte a disvelare l'essenza strutturale delle fortificazioni. Inoltre, pur specificando che la prospettiva non è strumento utile alle questioni militari, gli autori usano una prospettiva centrale nel raffigurare la problematica relativa alla geometria della sezione del fosso interno 32r (fig. 6a). La prima illustrazione a beneficiare della prospettiva soldatesca è quella relativa ai contrafforti da applicare alla muraglia della cortina, posta al foglio 25v. Nell'illustrazione a doppia pagina dei fogli 34v-35r, la prospettiva soldatesca pone in relazione la sezione verticale delle cortine degli spaccati assonometrici (disegnata in proporzione e misurabile) con le relative piante in proiezione ortogonale. Tale linguaggio è una novità nelle trattazioni a stampa e disvela, almeno in parte, il procedimento teorico

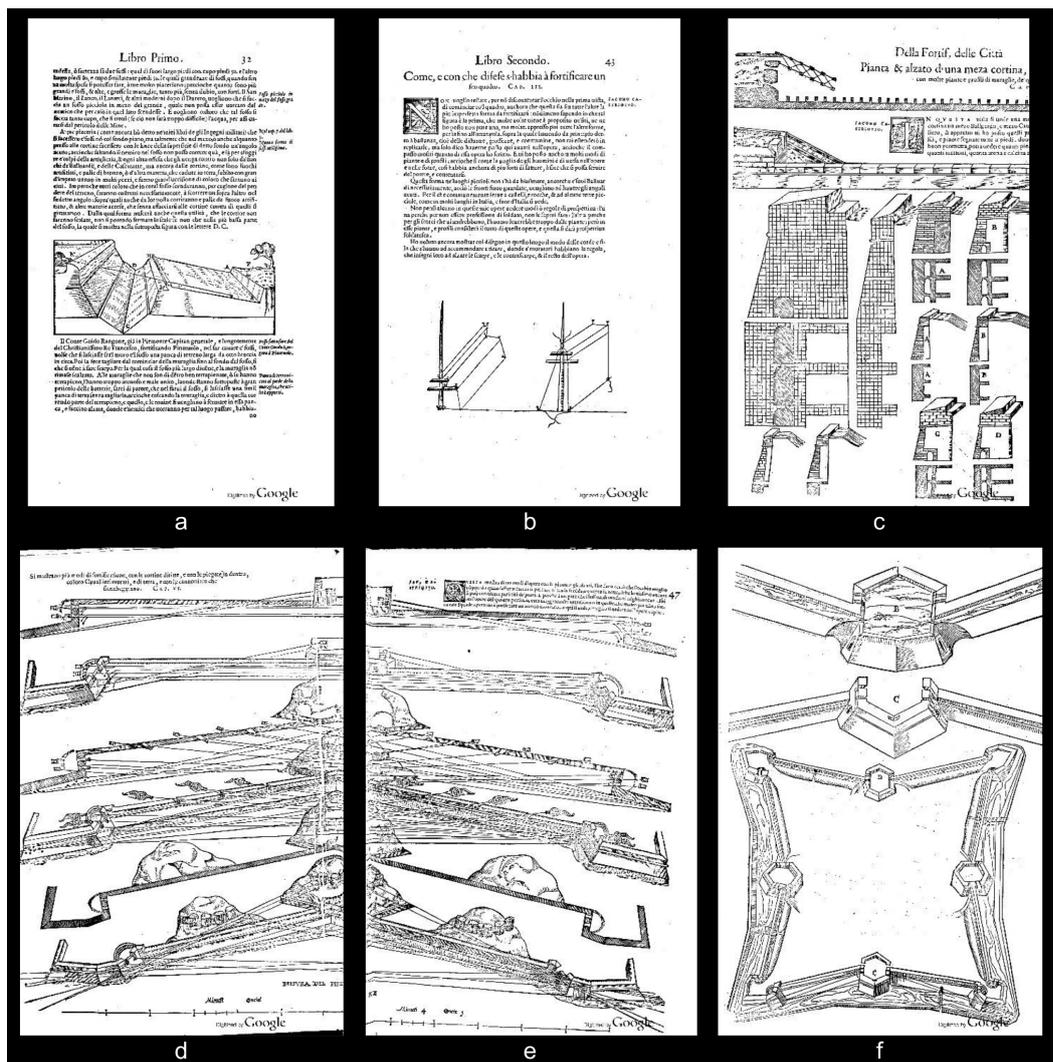


Fig. 6 Esempi di rappresentazioni di fortificazioni in Maggi e Castriotto 1564: a) doppio fosso, f. 32r; b) schema di tracciamento dei profili verticali della cortina ad uso dei muratori, f. 34r; c) esempi di cortine, f. 34v; d, e) esempi di sistemi cortina-baluardi con soluzioni per la difesa, ff. 46v, 47r; f) cavaliere intermedio, viste di dettaglio dall'interno e dall'esterno con pianta alzata complessiva, f. 55v.

che sottende lo spaccato assonometrico (fig. 6c). Pur non mantenendo i rapporti proiettivi esatti, anche l'illustrazione a doppia pagina ai fogli 46v-47r mostra dei profili di cortine con baluardi in relazione alle relative prospettive soldatesche, qui disegnando le bocche da fuoco e le relative traiettorie dei proietti (figg. 6d, 6e). Qui la prospettiva soldatesca permette di spiegare come le artiglierie possano effettivamente battere le scarpe dei muri dei baluardi, raggiungendo quindi una efficacia migliore rispetto alle sole rappresentazioni in pianta. Gli autori usano le prospettive soldatesche anche per costruire viste dall'intero e dall'esterno dello stesso elemento (fig. 6f), ponendo in relazione disegni a scala maggiore con viste d'insieme. Anche il concetto di scala di rappresentazione, e del conseguente livello di dettaglio di un disegno, è ben noto a Maggi e Castriotto, trovandosi numerose illustrazioni ove lo stesso elemento è rappresentato a due diverse scale. È il caso delle porte di accesso alle città fortificate rappresentate alla scala di dettaglio con scale e partizioni interne e inserite nella pianta generale di una città quadrata senza vani interni (fig. 7a). Sempre la prospettiva soldatesca rende esplicito il rapporto tra i contrafforti, il muro di cortina e le volte che sostengono i camminamenti, pur evidenziando evidenti difficoltà nel tracciamento di queste ultime, ora arcuate all'interno e piatte lungo la muraglia oppure il contrario, a seconda che si veda in primo piano l'interno o l'esterno della fortificazione (fig. 7b, c).

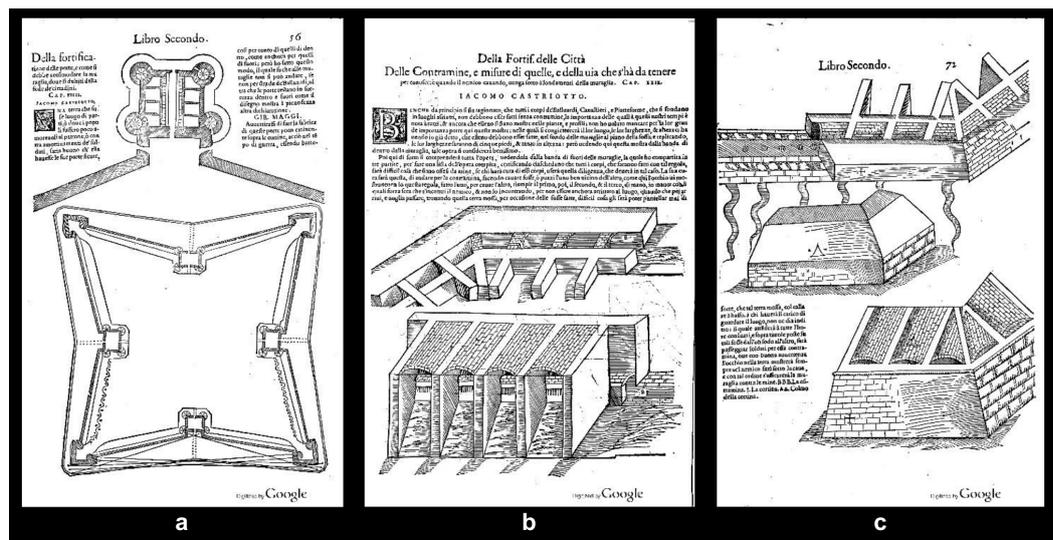


Fig. 7 Esempi di rappresentazioni di fortificazioni in Maggi e Castriotto 1564: a) soluzione per porta di accesso alla città, dettaglio e pianta generale, f. 56r; b), c) soluzioni per la costruzione dei contrafforti delle cortine, ff. 71v, 72r.

Girolamo Cataneo [Cataneo 1567] usa l'assonometria come strumento per mostrare i diversi passaggi della fase costruttiva, ad esempio di una fondazione su terreno asciutto ai fogli 23v-24r, dove si mostrano la consequenzialità delle lavorazioni (scavo, infissione dei pali nel terreno, riempimento con ciottoli) spiegando quindi la genesi nel tempo e nello spazio della costruzione di un baluardo (fig. 8a, b).

Alghisi [Alghisi 1570] pubblica un corposo trattato, ma inserisce poche illustrazioni, primariamente dedicate alla rappresentazione delle piante delle fortificazioni da lui proposte (fig. 9a) [Zerlenga, Cirafici 2012]. Egli inserisce poche altre immagini relative alla discussione dettagliata di un bastione (fig. 9b) e all'illustrazione del prospetto dello stesso (fig. 9c).

C. Theti [Theti 1575] usa diffusamente rappresentazioni di schemi planimetrici semplificati, come Lanteri [Lantieri 1557]. Discutendo graficamente del secondo fianco, egli ne critica la soluzione in quanto la difesa radente della faccia del bastione dalla cortina richiederebbe dei parapetti troppo bassi, quindi poco utili alla protezione dei difensori [Theti 1575, pp. 22, 23] (fig. 10a). Rispetto alla problematica del parapetto, tuttavia, non ne propone altre rappresentazioni, limitandosi alla descrizione testuale. Theti, inoltre, usa una convenzione per la

Fig. 8 Esempi di utilizzo della prospettiva soldatesca in G. Cataneo 1567: a), b) modo di creare una fondazione in terreno umido, ff. 24v, 25r; c) modo di costruire sopra la precedente fondazione, f. 26r.

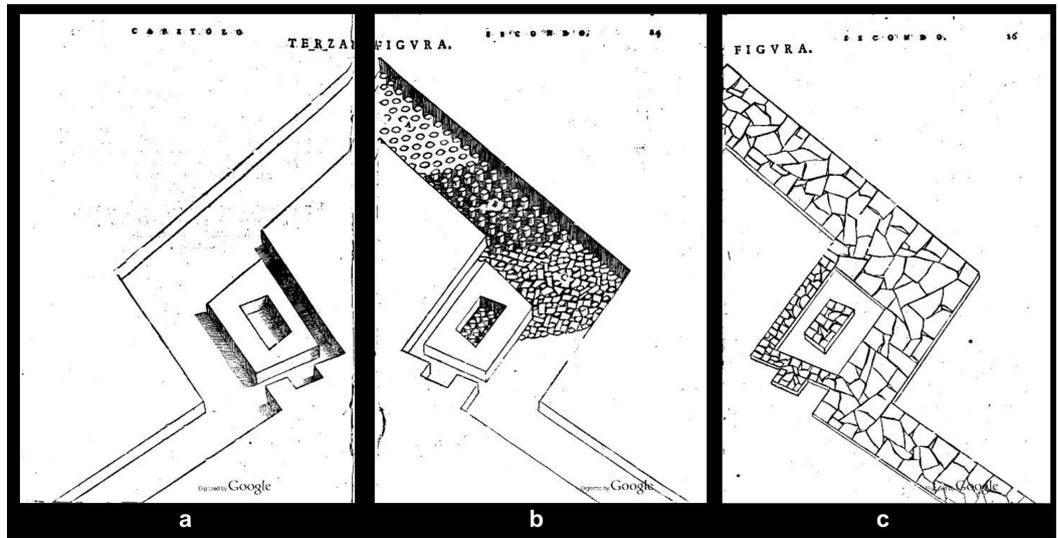
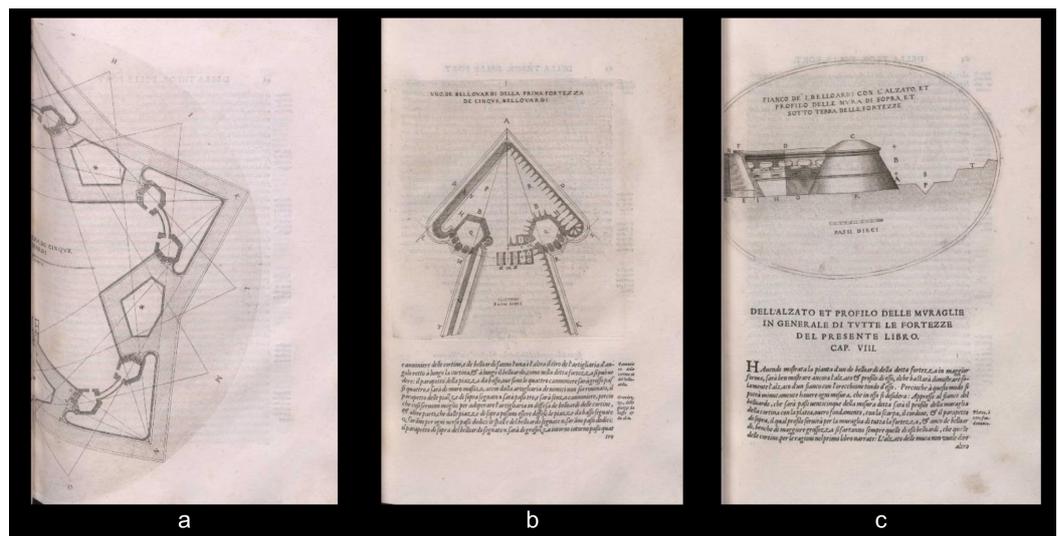


Fig. 9 Esempi di rappresentazioni di fortificazioni in Alghisi 1570: a) metà pianta di una fortezza a base pentagonale, p. 45; b) pianta di un bastione, p. 61; prospetto del fianco di un baluardo, p. 63.



schematizzazione della posizione delle piattaforme di tiro, rappresentate solamente in pianta (fig. 10b) ed evidenziate da poligoni posti nei punti in cui progettare la loro presenza. Egli usa una assonometria solamente per mostrare la struttura delle scarpe dei muri (fig. 10c). Lorini [Lorini 1596] è accreditato come il primo autore italiano a mostrare chiaramente il processo di costruzione di una assonometria [Scolari 2005, p. 28] (fig. 11a) e usa ampiamente il metodo da lui descritto per realizzare numerose viste assonometriche a pianta indeformata. Similmente a quanto fatto da G. Cataneo [1567] anche Lorini impiega l'assonometria per visualizzare i diversi passaggi della messa in opera delle costruzioni descritte (fig. 11b), legando il tema trattato tanto alla geometria teorica quanto alla realizzazione pratica delle fortezze. Anche le rappresentazioni planimetriche costituiscono un punto di interesse del trattato, dal momento che Lorini riesce a definire una convenzione grafica tesa a discernere 'l'esistente' rappresentato con due linee parallele, e il progetto di adeguamento, significato da una linea sola (fig. 11c). Lorini è peraltro uno dei primi autori a sentire la necessità di visualizzare le basi della geometria utili per il ragionamento intorno alle fortificazioni [Lorini 1596, pp. 1-7].

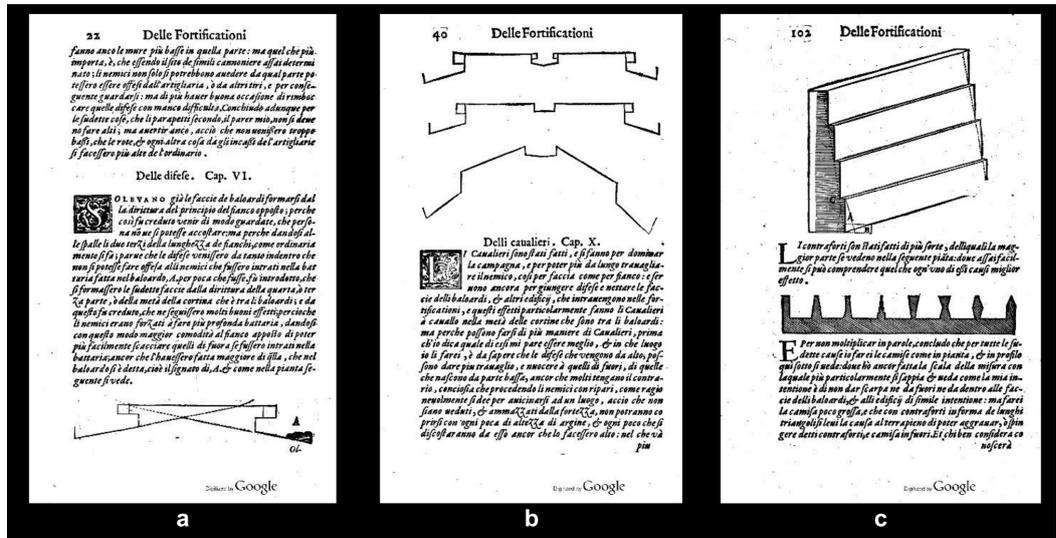


Fig. 10 Esempi di rappresentazioni di fortificazioni in Tethi 1575: a) dimostrazione geometrica della genesi del secondo fianco, p. 22; b) esempi di disposizioni delle piazze di tiro, p. 40; c) dimostrazione della costruzione di un muro, p. 102.

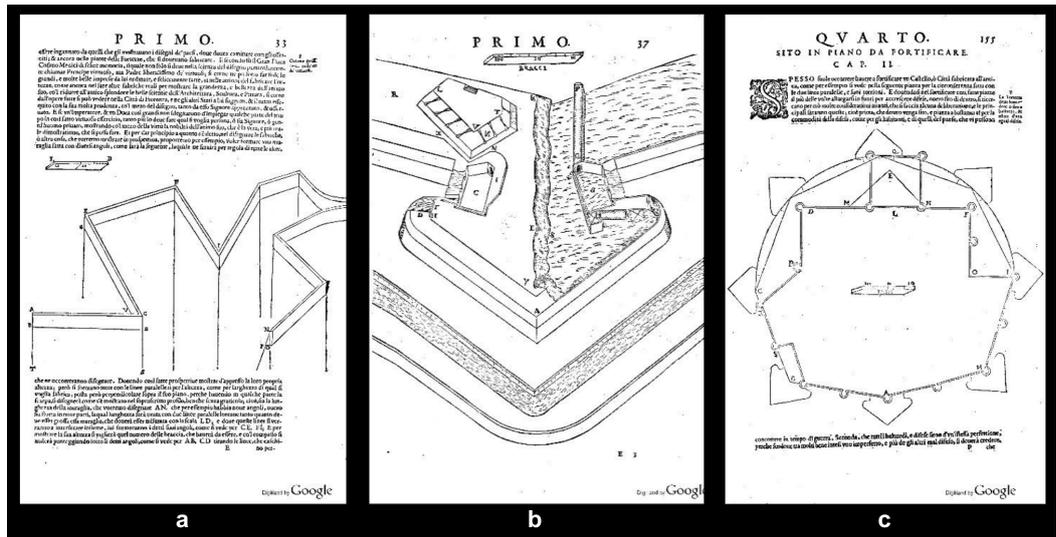


Fig. 11 Esempi di rappresentazioni in Lanteri 1596: a) schema per la costruzione della prospettiva soldatesca, p. 33; b) pianta alzata di un bastione con orecchioni e spiegazioni dei vari elementi, p. 37; c) sito piano da fortificare in presenza di vecchie opere da ammodernare, p. 155.

Discussione

Il trattato di Valturio contribuisce a porre in risalto le potenzialità dell'immagine per la descrizione di situazioni pratiche non facilmente descrivibili solamente a parole e fissa un punto di partenza per la diffusione della discussione visuale intorno all'architettura fortificata. Dürer implementa un uso rigoroso delle viste ortogonali correlate, sia visivamente che per tramite di riferimenti puntuali (lettere). P. Cataneo e de' Zanchi si pongono nella scia degli studi pratici applicati alla prospettiva evidenziandone le potenzialità come strumento per visualizzare i rapporti tra le parti di una fortificazione; tuttavia, senza dare seguito a dettagliate analisi sulla sua costruzione.

L'uso di schematiche rappresentazioni in pianta permette a Lanteri di spiegare con efficacia il problema dell'angolo cieco concorrendo a formarne l'archetipo visuale e a Tethi di addentrarsi con rigore metodologico nell'analisi compositiva. Maggi e Castriotto, G. Cataneo e Lorini portano il discorso visuale ad un livello nuovo, proponendo strumenti innovativi per la rappresentazione del progetto delle fortificazioni e declinando gli statuti allora conosciuti

per formalizzare illustrazioni dal chiaro intento tecnico-costruttivo. Alghisi, al contrario, rimane nella tradizione più legata al concetto di testo scritto per umanisti, impiegando poche illustrazioni.

La casistica di rappresentazioni analizzate permette di evidenziare, per il periodo di riferimento, una sempre più consapevole interpretazione degli statuti della rappresentazione. In generale, infatti, la proiezione ortogonale diventa strumento tecnico di visualizzazione delle prerogative geometriche delle fortificazioni alla moderna; la prospettiva soldatesca supporta la narrazione relativa alla costruzione dell'architettura militare e dei suoi membri; la prospettiva, per lo più a volo di uccello, opera come strumento di sintesi per la visualizzazione e la comprensione dei rapporti spaziali e visuali tra il tutto e le sue parti.

Conclusioni

La trattatistica rinascimentale dedicata alla teoria dell'architettura civile è sicuramente stata in grado di trasmettere i principi fondamentali dell'umanesimo architettonico e di diffondere i modi della rappresentazione del progetto di architettura. Allo stesso modo, i trattati di architettura militare divennero strumenti fondamentali per la diffusione delle pratiche rappresentative compendianti la proiezione centrale e la proiezione ortogonale. Essi, infatti, si rivelarono essenziali inserimenti nelle biblioteche di architetti e ingegneri anche dei secoli successivi, come dimostrano la presenza di Alghisi nella biblioteca di Vittone [Lenzo 2010] e di Lanteri in quella di Temanza [Spinazzi 2010]. Questi trattati si rivelano inoltre strumenti imprescindibili nell'ambito della transizione da un approccio empirico ad uno strettamente scientifico, basato certamente sull'esperienza diretta, ma supportato da evidenze geometriche palesi.

La ricerca presentata mostra solamente un primo risultato, perfezionabile e implementabile in future discussioni.

Riferimenti bibliografici

Alpers S. (1983). *The art of describing: Dutch art in the seventeenth century*. Chicago: University of Chicago Press.

Alghisi G. (1570). *Delle fortificationi*. Venezia.

Barozzi da Vignola J. (1583). *Le due regole della prospettiva pratica di M. Iacomo Barozzi da Vignola. Con i commentarij del R.P.M. Egnatio Danti dell'ordine de predicatori. Matematico dello studio di Bologna*. Roma: Francesco Zanetti.

Carpo M. (1998). *L'architettura dell'età della stampa. Oralità, scrittura, libro stampato e riproduzione meccanica dell'immagine nella storia delle teorie architettoniche*. Milano: Jaca Book.

Cataneo G. (1567). *Libro nuovo di fortificare offendere et difendere*. Brescia: Thomaso Bozzola.

Cataneo P. (1554). *I quattro primi libri di architettura*. Venezia: Aldo Manuzio.

De Fusco R. (1968). *Il codice dell'architettura. Antologia dei trattatisti*. Napoli: Liguori.

De Rubertis R. (2018). Verso quale rappresentazione? In *Diségno*, 2, pp. 23-32.

De Zanchi G. (1554). *Del modo di fortificare le città*. Venezia: Plinio Pietrasanta.

Dürer A. (1527). *Etliche underricht zu befestigung der stett, schlosz und flecken*.

Fara A. (2006). *Napoleone architetto nelle città della guerra in Italia*. Firenze: Olschki.

Fara A. (2012). *Geometria dell'architettura militare: Francesco I d'Este e la Cittadella di Modena*. Firenze: Angelo Pontecorboli.

Fara A. (2015). *Giuseppe Ignazio Bertola (1676-1755). Il disegno e la lingua dell'architettura militare*. Firenze: Angelo Pontecorboli.

- Fara G. M. (1999). *Albrecht Dürer teorico dell'architettura. Una storia italiana*. Firenze: Olschki.
- Galindo Díaz H. (2014). The Dissemination of Military Perspective through Fortification Treatises between the Sixteenth and Eighteenth Centuries. In *Nexus Network Journal*, 16, pp. 569-585.
- Gay F. (2015). L'incontenibile concretezza dell'eidos: ideazione ed evoluzione degli artefatti. In P. Belardi et al. (a cura di) *Idee per la rappresentazione 7 – Visualità*, pp. 176-193. Roma: Artegrafica PLS.
- Lanteri G. (1557). *Due dialoghi*. Venezia: Vincenzo Valgrisi e Baldassarre Costantini.
- Lenzo F. (2010). La biblioteca di Bernardo Antonio Vittone (1704-1770). In G. Curcio, M. R. Nobile, A. Scotti Tosini (a cura di). *I libri e l'ingegno. Studi sulla biblioteca dell'architetto (XV-XX secolo)*, pp. 157-166. Palermo: Edizioni Caracol.
- Lorini B. (1596). *Delle fortificazioni*. Venezia: Gio. Antonio Rampazetto.
- Lupicini A. (1582). *Architettura militare con altri avvertimenti*. Firenze: Giorgio Marescotti.
- Maggi G., Castriotto G. (1564). *Della fortificatione delle città*. Venezia: Rutilio Borgominiero.
- Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale. Immagini sguardi media dispositivi*. Torino: Einaudi.
- Romor J. (2019). Il Vignola e le sagme. Una prospettiva dinamica. In *Disegnare Idee Immagini*, 59, pp. 46-57.
- Samek Ludovici S. (1937). Valturius: De re militari. In *Emporium*, LXXXVI(515), pp. 598-607.
- Severini G. (1994). *Progetto e disegno nei trattati di architettura militare del '500*. Pisa: Pacini.
- Sgrosso A. (2001). *Rigore scientifico e sensibilità artistica tra Rinascimento e Barocco*. Torino: UTET.
- Spallone R. (2004). *Disegno dell'architettura. Perlustrazione critica e lettura interpretativa dai trattati agli scritti contemporanei*. Torino: Celid.
- Spinazzi A. (2010). La biblioteca di architettura di Tommaso Timanزا (1705-1789). In G. Curcio, M. R. Nobile, A. Scotti Tosini (a cura di). *I libri e l'ingegno. Studi sulla biblioteca dell'architetto (XV-XX secolo)*, pp. 167-178. Palermo: Edizioni Caracol.
- Tartaglia, N. (1554). *Quesiti et inventioni diverse [...] con una giunta al sesto libro*.
- Tethi C. (1575). *Discorsi delle fortificazioni*. Venezia: Bolognino Zaltiero.
- Valturio R. (1483). *De re militari*. Verona.
- Zerlenga O., Cirafici A. (2012). Geometria – Costruzione – Architettura nel trattato Delle Fortificazioni di Galasso Alghisi. In *Disegnarecon*, n. 9, pp. 1-10.
- Zerlenga O., Cirillo V. (2023). Giacomo De Lanteri. Il ruolo del disegno nell'architettura della difesa tardo-cinquecentesca. In M. G. Bevilacqua, D. Olivieri (a cura di). *Defensive Architecture of the Mediterranean. Vol. XIII. Proceedings of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast FORTMED 2023*, pp. 329-338. Pisa: Pisa University Press.

Autore

Martino Pavignano, Politecnico di Torino, martino.pavignano@polito.it

Per citare questo capitolo: Pavignano Martino (2023). Fortificazioni alla moderna e rappresentazione: esempi dalla trattatistica del XVI secolo/ Fortificazioni alla Moderna and Representation: Examples from some 16th Century Treatises. In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (a cura di). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 576-597.



Fortificazioni alla Moderna and Representation: Examples from some 16th Century Treatises

Martino Pavignano

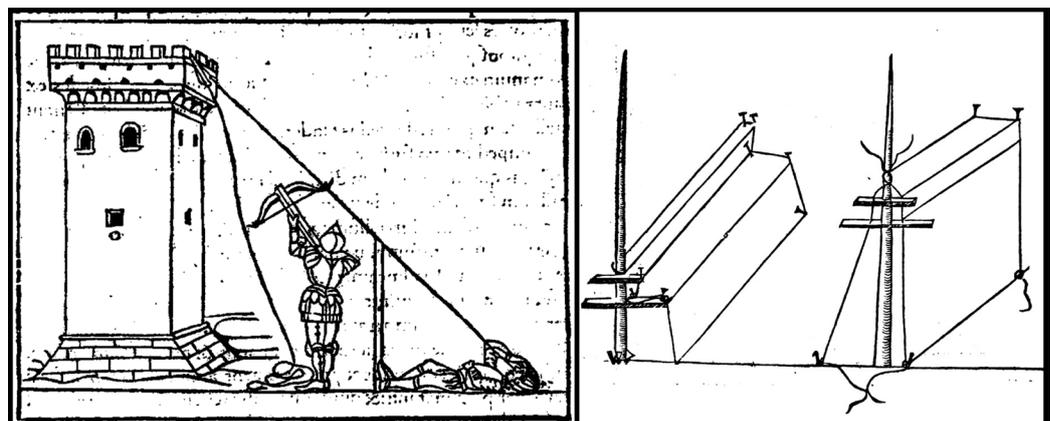
Abstract

Framed into wider research aimed at investigating the vast production of treatises on military architecture, the contribution analyses some volumes published between the end of the 15th and the end of the 16th century. The purpose of the analysis is to identify the main characteristics of the illustrations to contribute to the definition of the visual culture proper to the cultural context of modern fortifications. The analysis explores the works of: Valturio [Valturio 1483], Dürer [Dürer 1527], P. Cataneo [Cataneo 1554], de' Zanchi [de' Zanchi 1554], Tartaglia [Tartaglia 1554] Lanteri [Lanteri 1557], Maggi and Castriotto [Maggi, Castriotto 1564], G. Cataneo [Cataneo 1567], Alghisi [Alghisi 1570], Tethi [Tethi 1575] and Lorini [Lorini 1596].

It emerges a variegated panorama of the use of the statutes of representation. They are used from a design perspective of architectural theory, or even declined for the visualization of the concrete construction process. Within this panorama, the innovative application of soldier's perspective emerges, thus the increasingly less frequent use of perspective images and the progressive confirmation of the projection with the centre at infinity as a technical-expressive tool of vital importance for the project, between theoretical forms and increasingly innovative applications of Euclidean geometry.

Keywords

Military architecture, Treatises, Statutes of representation, Visual narration, 16th century



From pseudo-perspective to pseudo-axonometry. Measuring the height of a tower; tools, and procedures [Valturio 1483, f. 30v]. Tools for tracing the vertical sections of a curtain wall in the building site [Maggi e Castriotto 1564, f. 34r].

Introduction

Starting from the first century AD, as far as we know, the transmission of design theories and practices in the architectural field often took place through manuscripts, perhaps illustrated, as Vitruvius' *De architectura libri decem* suggests [Carpo 1998, pp. 21-27]. The relationship between the diffusion of architectural knowledge – with its complex, stratified, and specialized knowledge, and the use of images – has been transformed by both the invention of movable type printing and the implementation of seriality in the reproduction of 'drawn' texts, giving rise to an era in which images have become tools for the visual dissemination of knowledge.

Renaissance architectural treatises, especially from the second half of the 16th century, are recognized as one of the most important *medium* for the transmission and dissemination of theories and techniques relating to design in all its forms [Sgrosso 2001]. Within the *corpus* of treatises referring to architecture, or more properly thanks to the professionals responsible for their drafting, productions were developed aimed at revealing architecture as the result of a cultural project, the paradigmatic examples of which can be found in Serlio and Palladio [Spallone 2004]. Nonetheless, thanks to the protagonists of the 16th century architectural scene – being architects, engineers and mathematicians in the first instance – we owe the first volumes that also discuss architecture as the result of a scientific representation, based on the formalization of new representative theories, an emblematic example of which was the contribution of Barozzi da Vignola [1583] [Sgrosso 2001; Romor 2019]. Many treatises were also dedicated to a more specialized type of architecture: fortification. The contribution presents some reflections on illustrations retrievable in military architecture treatises that might have had a 'foundational' role for contemporary critic [Scolari 2005; Fara 2012; Zerlenga, Cirafici 2012; Fara 2015; Zerlenga, Cirillo 2023]. The analysis is proposed as a partial outcome of a broader project aimed at investigating the production of treatises linked to the architecture of fortifications to contribute to the definition of the visual culture of the architectural-military field. We must specify that the contribution focuses only on the analysis of printed images, since the vast production of manuscripts (treatises, notes, letters, projects) would be too large for this paper.

Methodology

The research is based on the analysis of (printed) sources, here understood as expressions of the visual culture of the historical period of reference and of the specific cultural context. Without dwelling on the development of the concept, we can clarify what visual culture is. The term derives from studies relating to the history of art: for Svetlana Alpers [Alpers 1983], one of the first authors to define the theme, each work of art should be analysed by also taking care of: its historical context, the conception of 'vision' (sense of see) specific to the period and the devices that contributed to generation the work. From the point of view of representation, it is possible to replace the concept of work of art with that of visual artefact, thus extending the concept of visual culture not only to the results of an explicitly artistic path, but also to all the images generated in the context of processes of eidetic communication [Gay 2015]. According to Pinotti and Somaini, visual culture is also the "study of the technical-material conditions" that define the presence of images within certain cultural contexts [Pinotti, Somaini 2016, p. 28], without forgetting the fundamental value of the devices, i.e. "those technical-material elements which arrange and organize in space, in a static or dynamic way from time to time, the relationship between the images and the spectator; and which in doing so contribute to configure the way images are received" [Pinotti, Somaini 2016, p. 174].

The visual culture approach is therefore essential for the complete analysis of the images placed in support of a discussion, in this case of a theoretical and technical nature, referring to military architecture.

Analysis

The process follows a temporal order; to highlight any existing connection between sources. While focusing the attention on some treatises on military architecture published in the 16th century, the analysis starts from Valturio's *De re militari*, published for the third time in Verona in 1483. This is one of the first printed books dedicated to military art in a broader sense, and it is full of woodcut images. Valturio does not deal specifically with fortifications, but some illustrations present architectural subjects and are pseudo-perspectives. In few cases the main subject is the architecture, for example in the demonstration of useful procedures for indirect measurement of the height of the towers [Valturio 1483, p. 30v] (fig. 1a). The presence of a building is often a chance to describe the functioning of siege machineries [Valturio 1483, pp. 161r; 168r] (fig. 1b, c) thus making the visual discussion more effective and vivid.

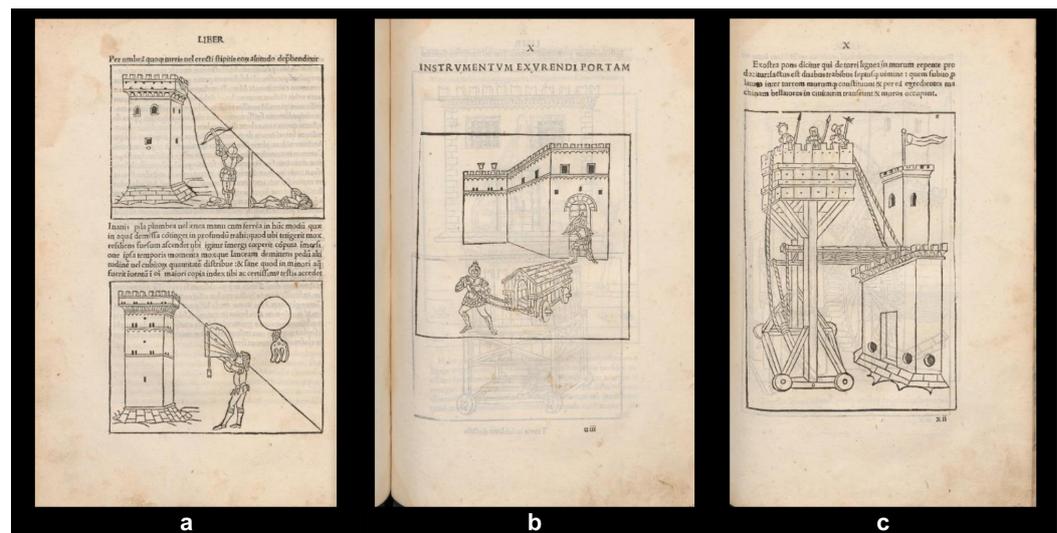
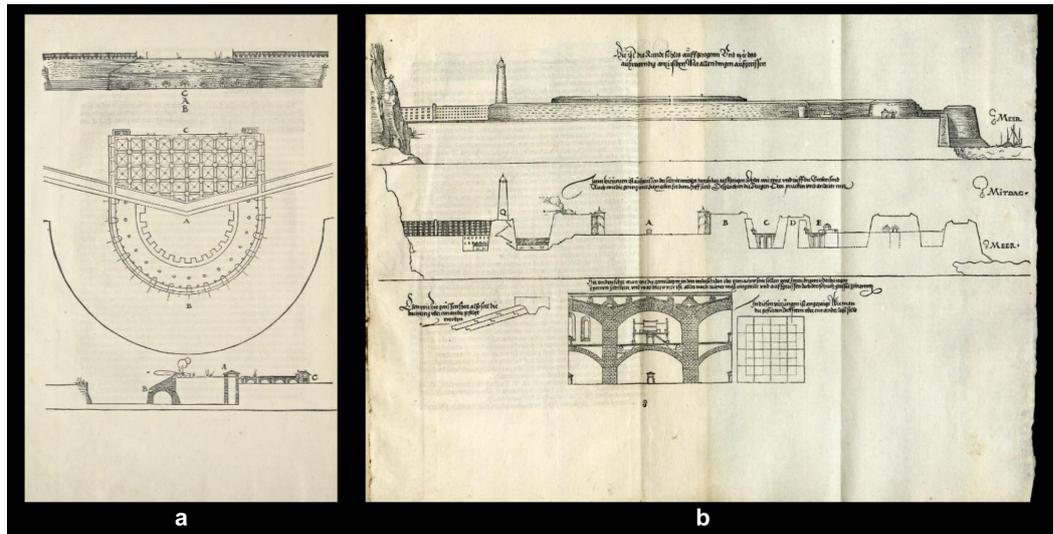


Fig. 1. Valturio's representation of architecture 1483: a) tools and procedures to measure the height of a tower; f. 30v; b) tool to set fire to a door; f. 161r; c) siege tower and its use; f. 168r.

Perhaps Dürer [Dürer 1527] exposed for the first time the theme of military architecture between text and image. His illustrations help to reveal the reciprocal relationships between parts, addressing the visual theme by placing plans and elevations in a rigorous projective relationship, as in the case of the semi-circular bastion (fig. 2a). The plan is synthetic and enriched with numerous graphic information relating to the presence of cross vaults covering the warehouses behind the bastion and radial segments placed astride the Us symbolizing the gunports and signifying the axis of the guns. Dürer adds a vertical section passing through the centre axis of the bastion but due to the page layout the two views are not placed in a direct projective relationship; however, thanks to the insertion of the letters CAB under the elevation and rewritten in the plan and in the same section the reader can understand the projective relationship. Compared to horizontal sections, the vertical ones always have graphic notations aimed at evoking the possible (masonry) structure of the walls, the same happens in the elevations (fig. 2a). It is interesting to note how Dürer uses the vertical sections to highlight the visual relationships between the various parts of the fortification, by indicating the presence of cannons and evoking their firing lines with dotted and dashed

Fig. 2. Dürer's representations of fortifications 1527: a) elevation, plan and vertical section of a semi-circular bulwark, XIII; b) side elevation, vertical section and detail of a fortress on the seaside, XIX.



lines. He also demonstrates full awareness of the concept of scale drawing, adding details on a larger scale, for example the fire chambers of the walls (fig. 2b).

Pietro Cataneo [Cataneo 1554] provides an important contribution to the representation of fortifications. Maybe due to the nature of his work which ranges from military to civil architectures, he does not enter the visual description of types of bulwarks or in the definition of relationships between horizontal projections and vertical sections. In fact, Cataneo partially explores the geometric construction of bulwarks into representations of fortified cities, where the virtual extensions of the faces of the corner and mezzanine bastions visually explain the defence (fig. 3a, b). He also introduces the possibility of representing the project of a fortified city both with orthogonal projection, through rigorous plans, and with bird's eye perspective. This typology of representations, still limited to the description of ideal cities, allows users to easily understand the relationships between parts (fig. 3c).

Similarly, to Cataneo [Cataneo 1554], de' Zanchi [de' Zanchi 1554] complements the use of the orthographic plans with bird's eye perspective, even if in both cases he displays the ranges of action of batteries with lines to demonstrate the capacity of the fortifications to dominate the surrounding space (fig. 4a).

Fig. 3. C. Cataneo's representations of fortifications 1554: a) orthographic plan of an hexagonal fortified city, f. 13v; b) orthographic plan of a maritime city with a fortified harbour, f. 24r; c) bird's eye perspective view of the previous maritime city, f. 24v.

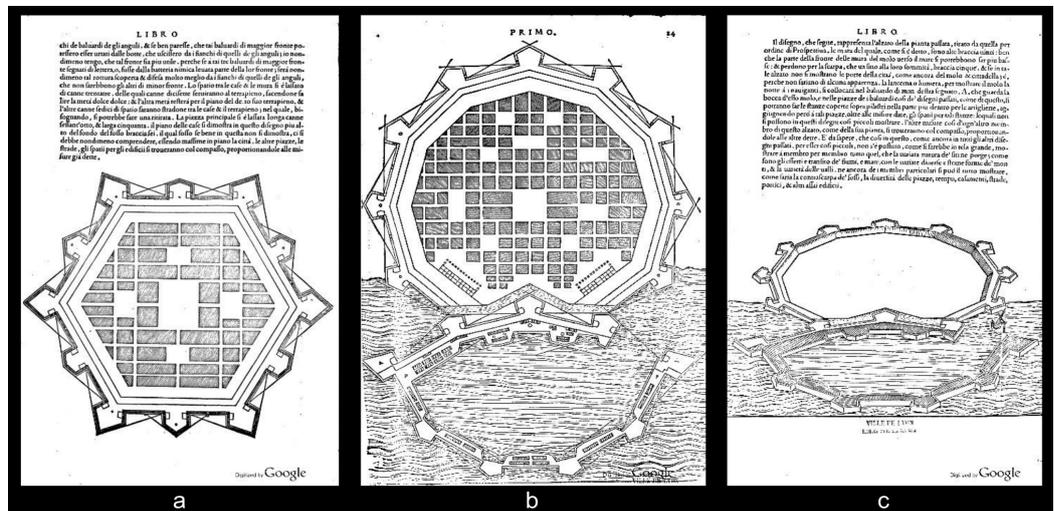
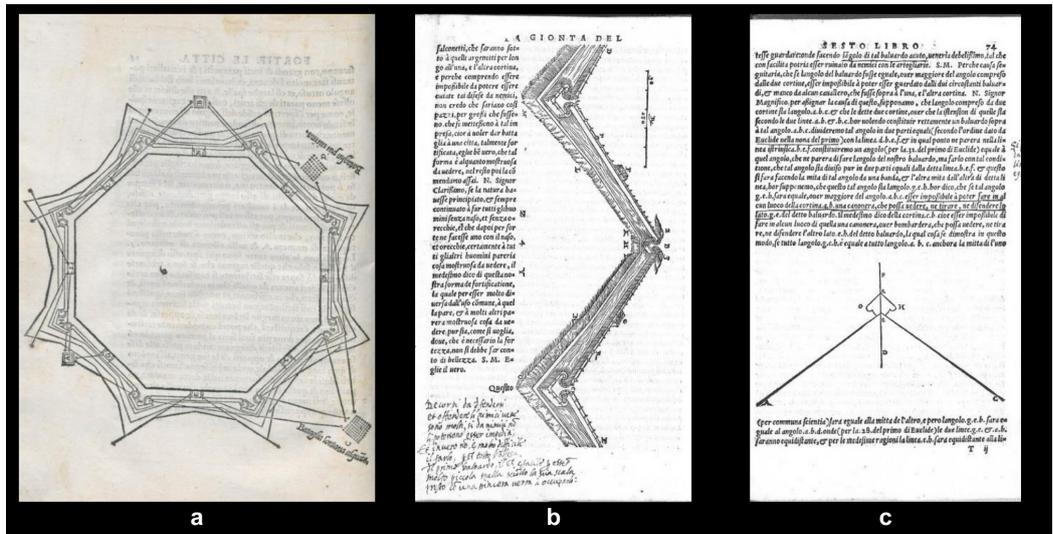


Fig. 4. De' Zanchi and Tartaglia's representations of fortifications 1554: a) orthographic plan of an hexagonal fortified city (de' Zanchi 1554, p. 26); b) perspective view of curtains with interna bulwark (Tartaglia 1554, f. 72v); c) geometrical diagram of the angles of a bastion with orillons (Tartaglia 1554, f. 74r).

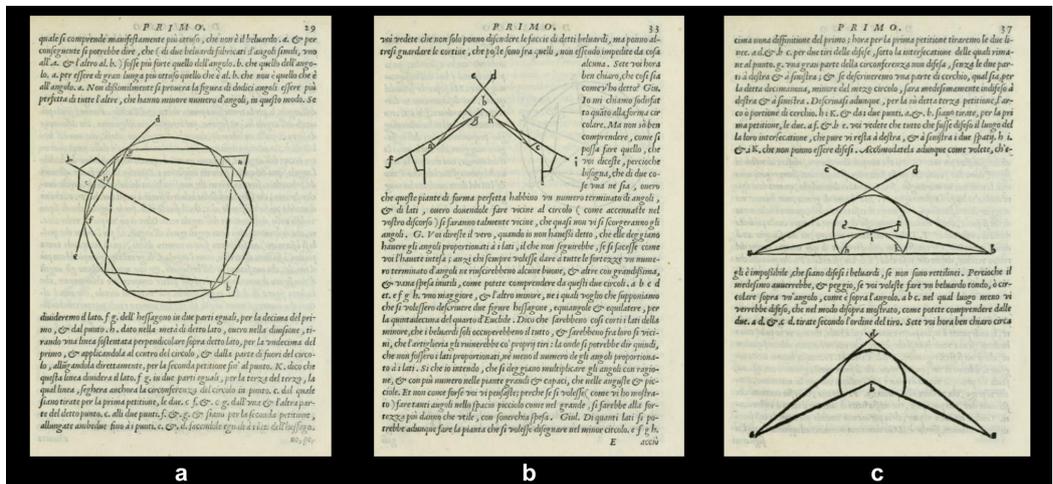


Tartaglia [Tartaglia 1554] also uses bird's eye perspective to describe the problem of the indented curtain wall with internal bastion (fig. 4b). Furthermore, he is among the first authors to insert a graphic scheme of the geometries defining a bastion with orillons (fig. 4c). In this case, he presents an explicit application of Euclid's elements to the planimetric profile [Tartaglia 1554, 74r].

Maybe, Lanteri [Lanteri 1557] is the first 'Italian' author who makes no use of perspective views. His illustrations use graphic schemes aimed at instructing the reader on the geometric characteristics of the modern fortification [Zerlenga, Cirillo 2023]. He makes use of pure geometry to explain the differences between the bastions fortifying different polygons (fig. 5a) and to define the main problem of the fortification, being the use of polygonal bastions to eliminate the presence of the blind corner of the circular bastions/towers (Fig. 5, b, c).

Castriotto uses many illustrations in his treatise, published by Maggi in 1564. From the point of view of representation science, the importance of their work is the codification of the 'soldier's perspective' ("prospettiva soldatesca") or axonometry or parallel perspective [Maggi, Castriotto 1564, 43r; Sgrosso 2001; Solari 2005; Galiando Diaz 2014]. Authors do not specify the graphic construction process of this 'perspective', but we might identify the theoretical construct of the procedure in the figure on f. 43r. This image represents vertical poles with horizontal rods (perpendicular to the first ones). Rods hold many ropes, parallel one to each other and to the ground. Ropes can be fixed and pulled to provide bricklayers

Fig. 5. Lanteri's representations of fortifications 1557: a) diagram demonstrating the different dimensions of the bulwarks based on different base polygons, p. 29; b) geometric diagram demonstrating the absence of blind spot with the use of pentagonal bulwarks, p. 33; c) geometric diagram demonstrating the problem of the blind spots of different circular (angular or centred) bastions, p. 37.



with the 'rule' for tracing/elevating the curtain walls. This image links the practice of soldier's perspective (hence drawing) to that of the construction process (hence building) (fig. 6b). The novelty is not only reflected in the construction of the so-called raised plans, but also in the definition of a series of illustrations similar to cavalier axonometry with an undeformed vertical picture plane, aimed at revealing the built structure of fortifications. Furthermore, even if authors specify that perspective projection is not a useful tool for military representations, they use a central perspective in depicting the geometry of a section of an internal ditch 32r (fig. 6a). The first soldier's perspective figure describes the use buttresses and is placed on f. 25v. In the double-page illustration on folios 34v-35r, soldier's perspective relates the vertical section of the curtains (drawn in proportion and measurable) with the correlated plans in orthogonal projection. This language is a novelty in printed treatises and reveals the theoretical procedure that underlies the idea of axonometric cross-section (fig. 6c). While not maintaining the exact projective ratios, the double-page illustration on folios 46v-47r also shows the profiles of curtains with bulwarks in relation to the relative soldier's perspectives, thanks to the representation of guns and shooting lines (fig. 6d, e). Here the soldier's perspective allows to explain how the artillery can hit the base of the walls of the bulwarks. The authors also use military perspectives to provide views from inside and outside of the same element (fig. 6f), and to relate drawings on a larger scale to overall views.

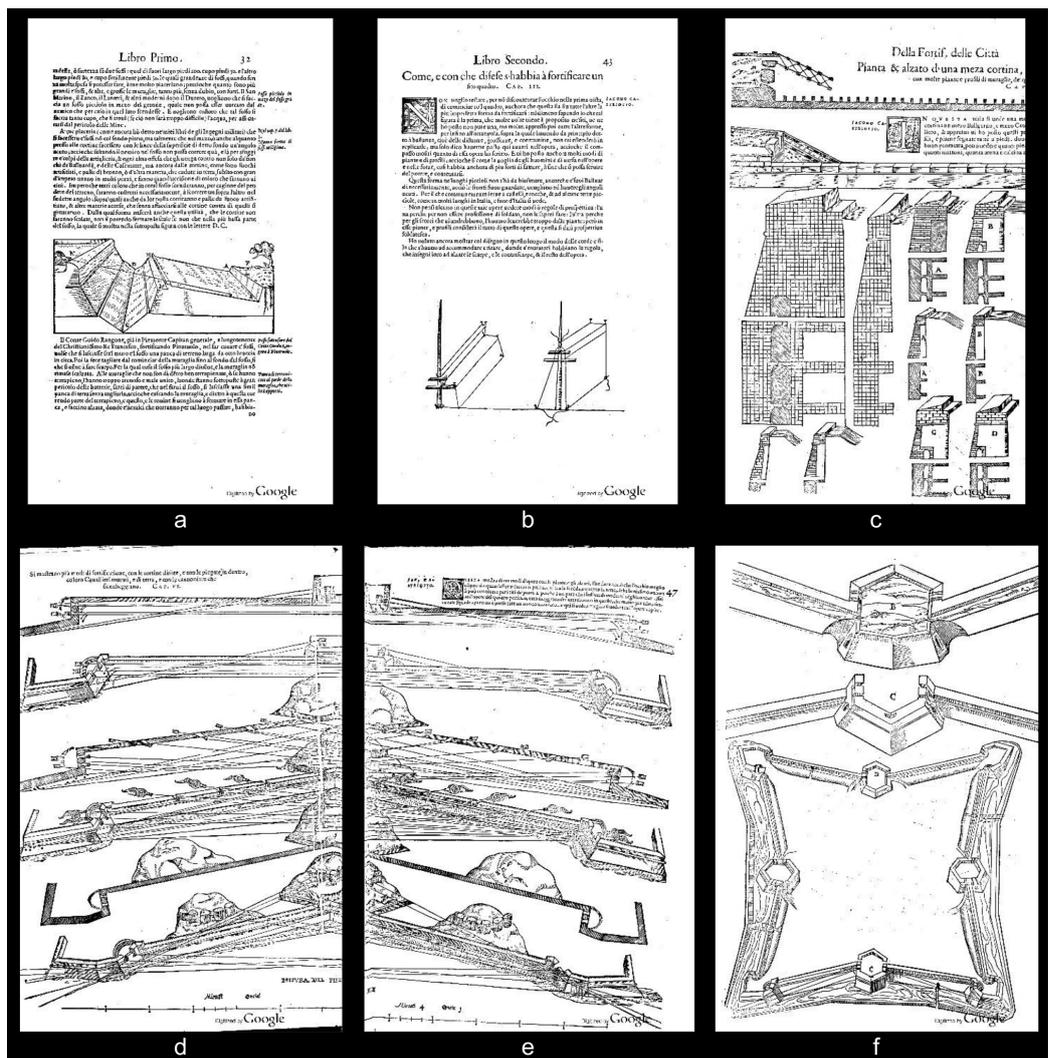


Fig. 6. Maggi and Castriotto's representations of fortifications 1564: a) double ditch, f. 32r; b) tools for tracing the vertical sections of a curtain wall in the building site, f. 34r; c) examples of curtain walls with bastions, ff. 46v, 47r; d) and e) examples of some curtain walls with bastions, ff. 46v, 47r; f) centred knight, soldier's perspective views from the inside and the outside, f. 55v.

Even the concept of scale of representation, and the consequent level of detail, is well known by Maggi and Castriotto; in illustrations the same element is represented at two different scales. This is the case of city gates, represented on a detailed scale with stairs and internal partitions and inserted in the general plan of a square city amending internal subdivision (fig. 7a). Again, soldier's perspective makes explicit the relationship between the buttresses, the curtain wall and the vaults that support the walkways, while highlighting obvious difficulties in tracing the latter: first arched inside and flat along the wall or the opposite, depending on whether the interior or exterior of the fortification is seen in the foreground (fig. 7b, c).

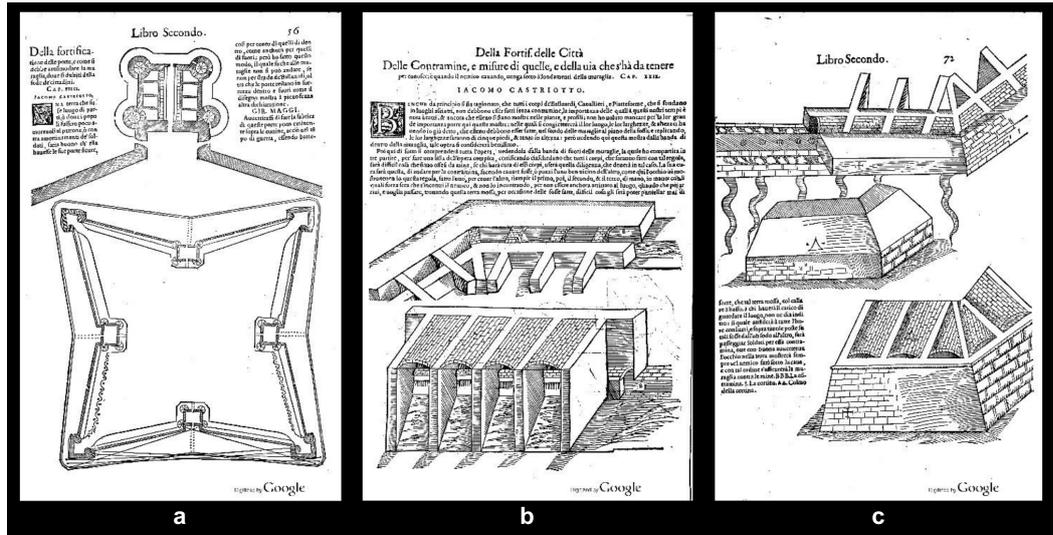


Fig. 7. Maggi and Castriotto's representations of fortifications 1564: a) city gate, detail, and general plan, f. 56r; b), c) buttresses of the curtain walls, ff. 71v, 72r.

Girolamo Cataneo [Cataneo 1567] uses axonometric analysis as a tool to show the various stages of the construction phase, for example of a foundation on dry ground on folios 23v-24r; where the consequent nature of the work is shown (excavation, driving piles into the ground, filling with pebbles) thus explaining the genesis in time and space of the construction of a bulwark (fig. 8a, b).

Alghisi [Alghisi 1570] published a remarkable treatise, but inserted few illustrations, mostly dedicated to the representation of the plans of his fortifications (fig. 9a) [Zerlenga, Cirafici 2012]. He inserts few other images related to the detailed discussion of a bastion, showing plan and elevations (fig. 9b, c)

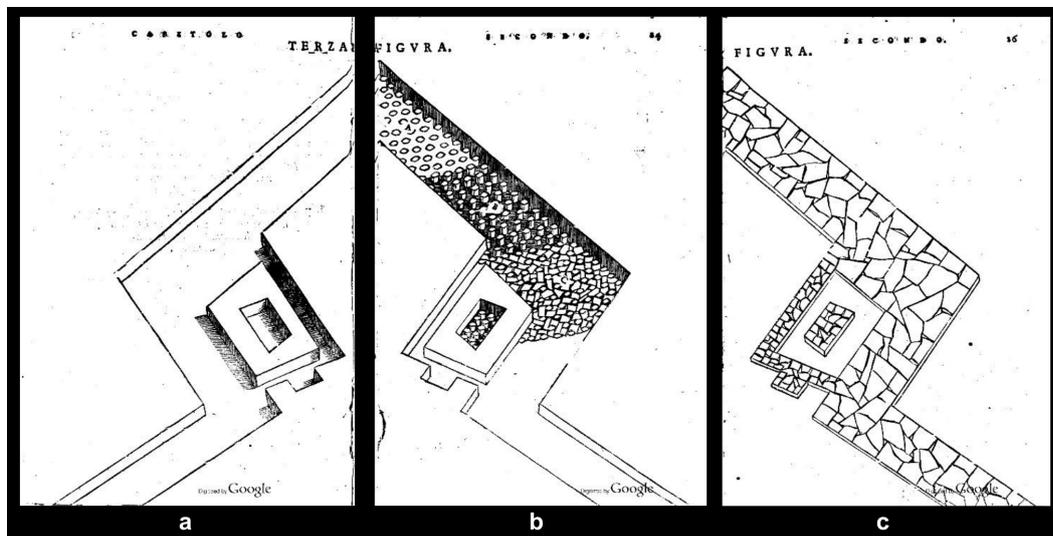
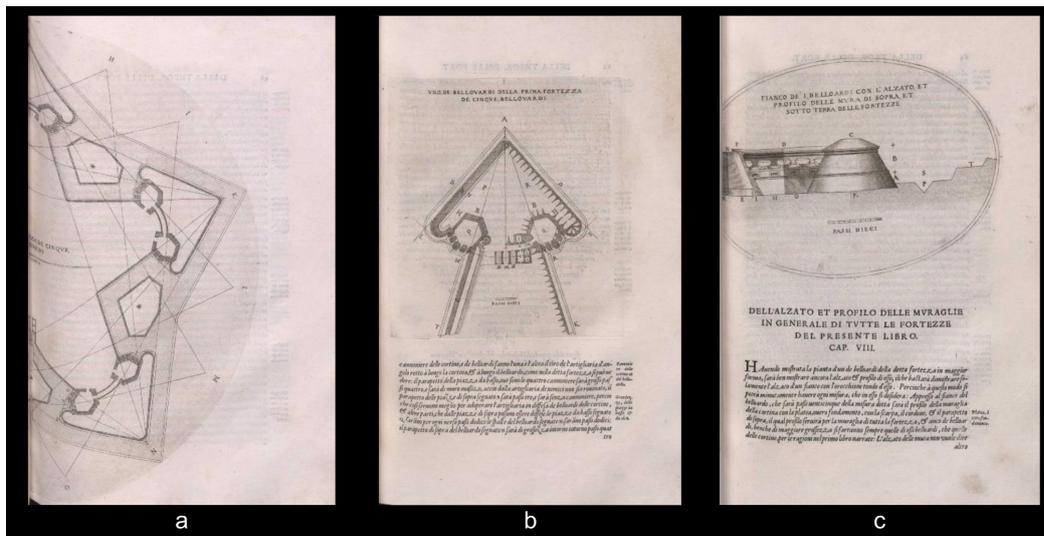


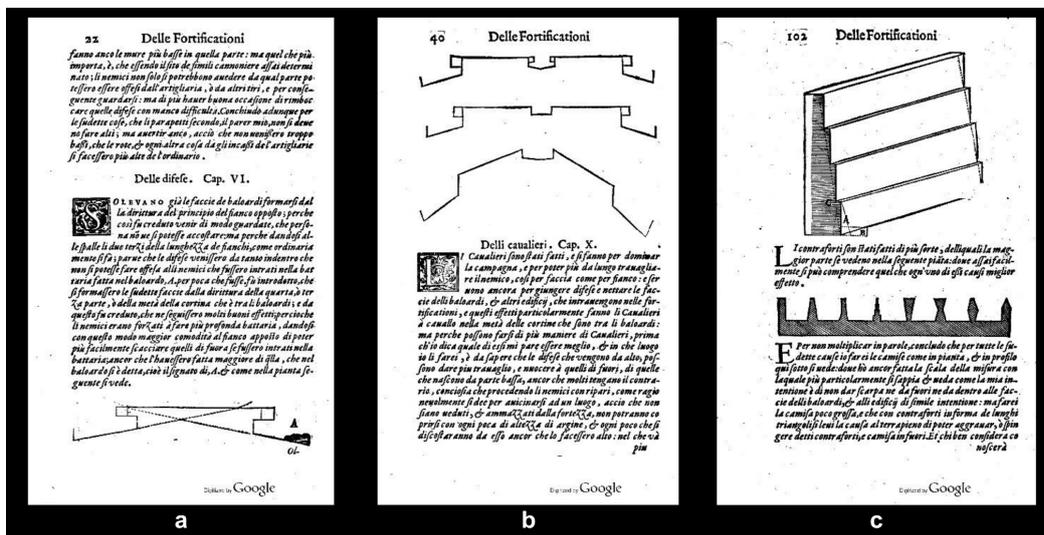
Fig. 8. G. Cataneo's uses of soldier's perspective 1567: a), b) solution to create a foundation in moist soil, ff. 24v, 25r; c) solution to build on top of the previous foundation, f. 26r.

Fig. 9. Alghisi's representations of fortifications 1570: a) half plan of a fortress with a pentagonal base, p. 45; b) plan of a bastion, p. 61; elevation of the flank of a bastion, p. 63.



C.Theti [Theti 1575] widely uses representations of simplified planimetric schemes, such as Lanteri [Lanteri 1557]. While graphically discussing the second flank, he criticizes its solution since the defense of the face of the bastion from the curtain would require lower than average parapets, being not very useful for the protection of the defenders [Theti 1575, pp. 22, 23] (fig. 10a). With respect to the problem of the parapet, however, he does not propose other representations, limiting himself to a textual description. Furthermore, Theti uses a convention, polygons placed in the right place, for the schematization of the position of shooting platforms, represented only in the plan (fig. 10b). He uses an axonometry only to show the structure of the shoes of the walls (fig. 10c).

Fig. 10. Theti's representations of fortifications 1575: a) geometric proof of the genesis of the second flank, p. 22; b) examples of layout of firing points, p. 40; c) axonometric scheme of a wall, p. 102.



Lorini [Lorini 1596] is credited as the first Italian author to clearly describe and show the construction of an axonometry [Scolari 2005, p. 28] (fig. 11a). He extensively uses this to create axonometric views with undeformed plan. Similarly to G. Cataneo [Cataneo 1567], Lorini also uses axonometry to visualize the different stages of building processes (fig. 11b). Thus, he links to theoretical geometry and the practical construction of the fortresses. Even orthographic plans are interesting, since Lorini manages to define a graphic convention aimed at discerning 'the build', represented with two parallel lines, and the 'new design',

signified by a single line (fig. 11c). Lorini was also among the first authors who felt the need to visualize the basis of graphic geometry [Lorini 1596, pp. 1-7].

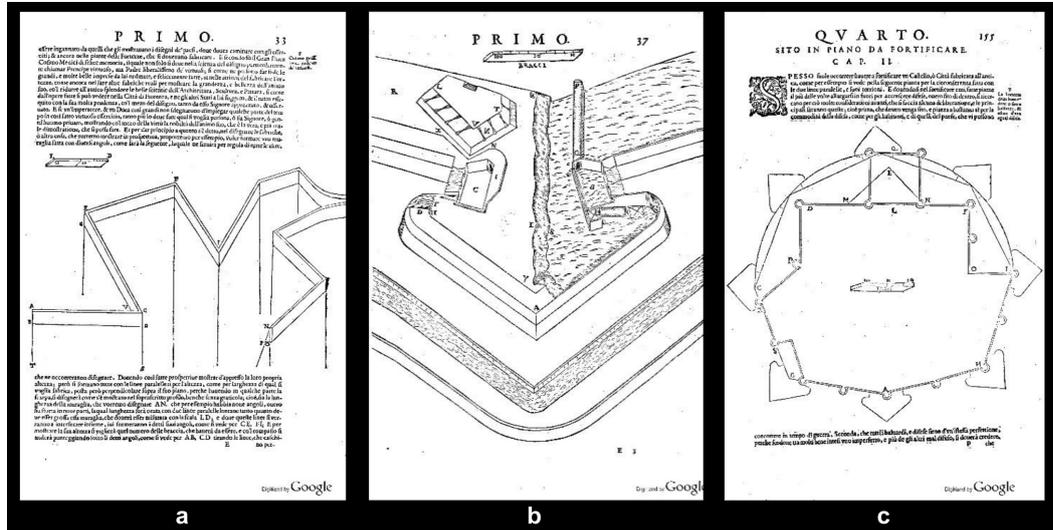


Fig. 11. Lorini's representations of fortifications 1596: a) diagram for the construction of the soldier's perspective, p. 33; b) Raised plan (pianta alzata) of a bastion with orillons and graphic explanation of the various elements, p. 37; c) modernization of an old fortification on a flat site, p. 155.

Discussion

Valturio's treatise highlights the potential of the image for describing practical situations not always describable only with words, plus it sets a starting point for the diffusion of the seriality in the visual discussion around fortified architecture. Dürer implements rigorous use of related orthogonal views, both visually and with reference points/letters. P. Cataneo and de' Zanchi place themselves in the path of practical studies applied to perspective, highlighting its potential as a tool for visualizing relationships between the whole and its parts, but without detailing its construction.

The use of plan with schematic representations allows Lanteri to effectively explain the 'blind spot' issue thus supporting the visual archetype, moreover it allows Tethi to enter the geometric analysis with methodological rigor. Maggi and Castriotto, G. Cataneo and Lorini bring the visual discussion to a new level, proposing innovative tools for the representation of the project of the, thus allowing the already known statutes of representation to formalize figures with a clear technical-constructive intent. Alghisi, on the contrary, still remarks the tradition of written text written for humanists, using few illustrations.

The analysed representations allow us to highlight, for the reference period, an increasingly conscious interpretation of the statutes of representation. In general, in fact, the orthogonal projection becomes a technical tool for visualizing the geometric prerogatives of modern fortifications; the soldier's perspective supports the narrative related to the construction of the military architecture and its parts; perspective, mostly bird's eye views, works as a synthesis tool for visualizing and understanding the spatial and visual relationships between the whole and its parts.

Conclusions

Renaissance treatises dedicated to the theory of civil architecture were able to transmit the fundamental principles of architectural humanism and to spread the ways of representing the architectural project. Similarly, treatises on military architecture became fundamental

tools for the dissemination of new practices of representation, summarizing central projection and orthogonal projection. In fact, they proved to be essential additions to the libraries of architects and engineers even in the following centuries, as demonstrated by the presence of Alghisi in Vittone's the library [Lenzo 2010], or the appearance of Lanteri's in that of Temanza [Spinazzi 2010]. These treatises also prove to be essential tools in the transition from an empirical approach to a strictly scientific one, certainly based on direct experience, but supported by clear geometric evidence.

The presented research shows only a first result, which will be perfected and implemented in future discussions.

References

- Alpers S. (1983). *The art of describing: Dutch art in the seventeenth century*. Chicago: University of Chicago Press.
- Alghisi G. (1570). *Delle fortificationi*. Venice.
- Barozzi da Vignola J. (1583). *Le due regole della prospettiva pratica di M. Iacomo Barozzi da Vignola. Con i commentarij del R.P.M. Egnatio Danti dell'ordine de predicatori. Matematico dello studio di Bologna*. Rome: Francesco Zanetti.
- Carpo M. (1998). *L'architettura dell'età della stampa. Oralità, scrittura, libro stampato e riproduzione meccanica dell'immagine nella storia delle teorie architettoniche*. Milan: Jaca Book.
- Cataneo G. (1567). *Libro nuovo di fortificare offendere et difendere*. Brescia: Thomaso Bozzola.
- Cataneo P. (1554). *I quattro primi libri di architettura*. Venice: Aldo Manuzio.
- De Fusco R. (1968). *Il codice dell'architettura. Antologia dei trattatisti*. Naples: Liguori.
- De Rubertis R. (2018). Verso quale rappresentazione? In *Disegno*, 2, pp. 23-32. doi.org/10.26375/disegno.2.2018.5.
- De Zanchi G. (1554). *Del modo di fortificare le città*. Venice: Plinio Pietrasanta.
- Dürer A. (1527). *Etlche underricht zu befestigung der stett, schlosz und flecken*.
- Fara A. (2006). *Napoleone architetto nelle città della guerra in Italia*. Florence: Olschki.
- Fara A. (2012). *Geometria dell'architettura militare: Francesco I d'Este e la Cittadella di Modena*. Florence: Angelo Pontecorboli.
- Fara A. (2015). *Giuseppe Ignazio Bertola (1676-1755). Il disegno e la lingua dell'architettura militare*. Florence: Angelo Pontecorboli.
- Fara G. M. (1999). *Albrecht Dürer teorico dell'architettura. Una storia italiana*. Firenze: Olschki.
- Galindo Díaz H. (2014). The Dissemination of Military Perspective through Fortification Treatises between the Sixteenth and Eighteenth Centuries. In *Nexus Network Journal*, 16, pp. 569-585.
- Gay F. (2015). L'incontenibile concretezza dell'eidos: ideazione ed evoluzione degli artefatti. In P. Belardi et al. (Eds.). *Idee per la rappresentazione 7 – Visualità*, pp. 176-193. Rome: Artegrafica PLS.
- Lanteri G. (1557). *Due dialoghi*. Venice: Vincenzo Valgrisi e Baldassarre Costantini.
- Lenzo F. (2010). La biblioteca di Bernardo Antonio Vittone (1704-1770). In G. Curcio, M. R. Nobile, A. Scotti Tosini (Eds.). *I libri e l'ingegno. Studi sulla biblioteca dell'architetto (XV-XX secolo)*, pp.157-166. Palermo: Edizioni Caracol.
- Lorini B. (1596). *Delle fortificationi*. Venezia: Gio. Antonio Rampazetto.
- Lupicini A. (1582). *Architettura militare con altri avvertimenti*. Florence: Giorgio Marescotti.
- Maggi G., Castriotto G. (1564). *Della fortificatione delle città*. Venice: Rutilio Borgominiero.
- Pinotti A., Somaini A. (2016). *Cultura visuale. Immagini sguardi media dispositivi*. Turin: Einaudi.
- Romor J. (2019). Il Vignola e le sagme. Una prospettiva dinamica. In *Disegnare Idee Immagini*, 59, pp. 46-57.

- Samek Ludovici S. (1937). Valturius: De re militari. In *Emporium*, LXXXVI(515), pp. 598-607.
- Severini G. (1994). *Progetto e disegno nei trattati di architettura militare del '500*. Pisa: Pacini.
- Sgrosso A. (2001). *Rigore scientifico e sensibilità artistica tra Rinascimento e Barocco*. Turin: UTET.
- Spallone R. (2004). *Disegno dell'architettura. Perustrazione critica e lettura interpretativa dai trattati agli scritti contemporanei*. Turin: Celid.
- Spinazzi A. (2010). La biblioteca di architettura di Tommaso Timanza (1705-1789). In G. Curcio, M. R. Nobile, A. Scotti Tosini (Eds.). *I libri e l'ingegno. Studi sulla biblioteca dell'architetto (XV-XX secolo)*, pp. 167-178. Palermo: Edizioni Caracol.
- Tartaglia N. (1554). *Quesiti et inventioni diverse [...] con una giunta al sesto libro*. Appresso l'autore.
- Tethi C. (1575). *Discorsi delle fortificationi*. Venice: Bolognino Zaltiero.
- Valturio R. (1483). *De re militari*. Verona.
- Zerlenga O., Cirafici A. (2012). Geometria – Costruzione – Architettura nel trattato Delle Fortificazioni di Galasso Alghisi. In *Disegnarecon*, No. 9, pp. 1-10.
- Zerlenga O., Cirillo V. (2023). Giacomo De Lanteri. Il ruolo del disegno nell'architettura della difesa tardo-cinquecentesca. In M. G. Bevilacqua, D. Olivieri (Eds.). *Defensive Architecture of the Mediterranean. Vol. XIII. Proceedings of the International Conference on Fortifications of the Mediterranean Coast FORTMED 2023*, Pisa, 23-25 March 2023, pp. 329-338. Pisa: Pisa University Press.

Author

Martino Pavignano, Politecnico di Torino, martino.pavignano@polito.it

To cite this chapter: Pavignano Martino (2023). Fortificazioni alla moderna e rappresentazione: esempi dalla trattatistica del XVI secolo/ Fortificazioni alla Moderna and Representation: Examples from some 16th Century Treatises . In Cannella M., Garozzo A., Morena S. (eds.). *Transizioni. Atti del 44° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione/Transitions. Proceedings of the 44th International Conference of Representation Disciplines Teachers*. Milano: FrancoAngeli, pp. 576-597.