



Architettura e Innovazione/Built Environment Technologies and Healthy Architectures

Verso la neutralità climatica di architetture e città *green*

Sperimentazioni e casi di studio nel Sud Europa e in area mediterranea

Fabrizio Tucci, Marco Giampaolletti, Federica Nava, Violetta Tulelli

FrancoAngeli 

Architettura e Innovazione

Built Environment Technologies and Healthy Architectures

Direction/Direzione:

Michele Di Sivo (Università di Chieti-Pescara)

Scientific-editorial coordination/Coordinamento scientifico-editoriale:

Filippo Angelucci (Università di Chieti-Pescara)

Scientific committee/Comitato scientifico:

Roberto Bologna (Università di Firenze), **Rui Braz Afonso** (Università di Porto), **Araldo Cecchini** (Università di Sassari), **Margherita Chang Ting Fa** (Università di Udine), **Michele Di Sivo** (Università di Chieti-Pescara), **Emilio Faroldi** (Politecnico di Milano), **Iliaria Garofolo** (Università di Trieste), **Daniela Ladiana** (Università di Chieti-Pescara), **Mario Losasso** (Università Federico II di Napoli), **Maria Teresa Lucarelli** (Università di Reggio Calabria), **Fausto Novi** (Università di Genova), **Gabriella Peretti** (Politecnico di Torino), **Massimo Perriccioli** (Università di Camerino), **Tjerk Reijenga** (BEAR-id Shanghai), **Thomas Spiegelhalter** (Florida University of Miami), **Fabrizio Tucci** (Università Sapienza di Roma).

Editorial committee/Comitato editoriale:

Filippo Angelucci, **Valeria Cecafozzo**, **Marialodovica Delendi**, **Paola Gallo**, **Francesca Giglio**, **Silvia Grion**, **Mattia Federico Leone**, **Chiara Piccardo**, **Roberto Ruggiero**, **Valentina Talu**, **Francesca Thiebat**, **Maria Pilar Vettori**

The *Built Environment Technologies and Healthy Architectures* series investigates the theoretical, methodological, and operational issues related to the effects of technological innovation into the design and management of quality of the built environment, in its various scales of intervention. The series aims to focus the inter and trans-disciplinary connections required to build up the living space as habitat in which interact proactively ecological, social, technical and economic components. Through a holistic and multi-scalar vision of living space, as a complex organism that can respond in a co-evolutionary manner to the individual and community needs, the built environment technologies are reinterpreted as relational and interfacing systems able to improve the liveability, vitality, and inclusiveness of the human habitat and to support health and bio-psycho-socio-physical abilities of its inhabitants.

La serie *Built Environment Technologies and Healthy Architectures* indaga le questioni teoriche, metodologiche e operative riguardanti le ricadute dei processi di innovazione tecnologica nella progettazione e gestione della qualità dell'ambiente costruito, alle sue varie scale di intervento, al fine di approfondirne le connessioni inter e transdisciplinari necessarie per configurare lo spazio abitativo come habitat in cui interagiscono proattivamente componenti ecologiche, sociali, tecniche ed economiche. Attraverso la concezione olistica e multiscale dello spazio dell'abitare come organismo complesso in grado di rispondere in modo coevolutivo alle esigenze di individui e comunità, le tecnologie per l'ambiente co-struito sono reinterpretate come sistemi di connessione e interfaccia in grado di migliorare la vivibilità, vitalità e inclusività dell'habitat umano e di favorire il mantenimento delle condizioni di salute e delle abilità bio-psycho-socio-fisiche dei suoi abitanti.

Books published in this series are peer-reviewed

I volumi pubblicati in questa serie sono soggetti a peer review



Il presente volume è pubblicato in open access, ossia il file dell'intero lavoro è liberamente scaricabile dalla piattaforma **FrancoAngeli Open Access** (<http://bit.ly/francoangeli-oa>).

FrancoAngeli Open Access è la piattaforma per pubblicare articoli e monografie, rispettando gli standard etici e qualitativi e la messa a disposizione dei contenuti ad accesso aperto. Oltre a garantire il deposito nei maggiori archivi e repository internazionali OA, la sua integrazione con tutto il ricco catalogo di riviste e collane FrancoAngeli massimizza la visibilità, favorisce facilità di ricerca per l'utente e possibilità di impatto per l'autore.

Per saperne di più: [Pubblica con noi](#)

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

Verso la neutralità climatica di architetture e città *green*

**Sperimentazioni e casi di studio
nel Sud Europa e in area mediterranea**

**Fabrizio Tucci, Marco Giampaolletti,
Federica Nava, Violetta Tulelli**

FrancoAngeli 

Il presente libro è il prodotto di ricerche e sperimentazioni svolte in continuità nell'ambito della Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura, in particolare:

Ricerca nell'ambito del progetto PNRR Rome Technopole Spoke 3 CUP: B83C22002820006, Finanziato dal PNRR Missione 4 - Componente 2 - Investimento 1.5 - RM TECH - Flagship Project n.2 di cui P.I. è il Prof. Fabrizio Tucci, e in particolare nell'ambito della Linea tematica 1 *'New project models of green-smart NZEB for energy transition, resource circularity and decarbonisation in constructions, towards Climate Neutrality and Positive Energy behavior, also aimed at the construction design of the new campus and headquarters of the Rome Technopole | Nuovi modelli progettuali di Net Zero Energy Building, green e smart, per la transizione energetica, la circolarità delle risorse, la decarbonizzazione e la lotta ai cambiamenti climatici, verso una Neutralità Climatica e un comportamento Positive Energy, anche mirati alla progettazione del nuovo campus e sede del Rome Technopole'*, di cui Co-P.I. è lo stesso Prof. Fabrizio Tucci.

Ricerca PRIN (Progetto di Rilevante Interesse Nazionale) *'Tech-Start – Key Enabling Technologies and Smart Environment in the Age of Green Economy – Convergent Innovations in the Open Space/Building System for Climate Mitigation'* (2019-2023), con specifico riferimento al contributo della U.O. Sapienza Università di Roma, Responsabile Scientifico: Prof. F. Tucci. Gruppo di Lavoro: V. Cecafosso, P. Altamura, G. Turchetti, M. Giampaoletti. Collaboratori: F. Nava, M. M. Pani, G. Romano, V. Tulelli, C. Dalsasso, L. Giannini, I. Fabiani, G. Trifoglio, S. Urbinati, M. Vadalà, C. Mastellari, F. Pala.

Ricerca di Ateneo *'Resilient Design: indirizzi progettuali e strategie tecnico-attuative per il controllo della qualità microclimatica ed energetica dell'ambiente urbano in Italia'* (2017-2022), Responsabile Scientifico: Prof. F. Tucci. Gruppo di lavoro: V. Cecafosso, A. Caruso, G. Turchetti, M. Giampaoletti. Collaboratori: M. Fiorini, A. Malatesta, M. Paglia, G. Sciarretti, V. Tulelli, G. Vespa.

Il volume è stato stampato con il contributo di fondi di cui è responsabile scientifico il prof. Fabrizio Tucci, presso il Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura della Sapienza Università di Roma.

Impaginato e cura grafica: Marco Giampaoletti e Giada Romano

Isbn e-book 9788835153948

Copyright © 2023 by FrancoAngeli s.r.l., Milano, Italy.

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

L'opera, comprese tutte le sue parti, è tutelata dalla legge sul diritto d'autore. L'Utente nel momento in cui effettua il download dell'opera accetta tutte le condizioni della licenza d'uso dell'opera previste e comunicate sul sito

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.it>

Introduzione	pag. 7
<i>Fabrizio Tucci</i>	

Gli indirizzi per il raggiungimento della neutralità climatica nelle città: degli assi strategici per la riduzione delle emissioni carboniche	» 19
1. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse dell' <i>Energy transition</i>	» 20
2. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della <i>Bio-climate responsiveness</i>	» 22
3. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della <i>Functional mixité and proximity</i>	» 25
4. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della <i>Resources circularity and self-sufficiency</i>	» 30
5. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della <i>Sustainable mobility</i>	» 34
6. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse dello <i>Urban greening, 'green' CO₂ substruction, 'gray' CO₂ substruction and storage</i>	» 38
Riferimenti bibliografici	» 42

Casi studio nel Sud Europa e in area mediterranea

Atlantech Lagord, La Rochelle, Francia	» 49
La Confluence, Lione, Francia	» 57
La Duchere ecoquartier, Lione, Francia	» 63

Smartseille ecodistrict, Marsiglia, Francia	pag. 69
Ginko, Bordeaux, Francia	» 77
Parc Marianne ecodistrict, Montpellier, Francia	» 85
Grand Parilly district, Venissieux, Francia	» 91
Cité du Grand Parc, Bordeaux, Francia	» 97
Blanche Monier ecodistrict, Grenoble, Francia	» 103
ZAC Castellane, Sathonay-Camp, Francia	» 111
Villages nature, Bailly-Romainvilliers, Francia	» 119
La Villeneuve ecodistrict, Grenoble, Francia	» 125
Ecoquartier ZAC de Bonne, Grenoble, Francia	» 131
ZAC de la Presqu'île, Grenoble, Francia	» 139
Ecoquartier Font-Pré, Toulon, Francia	» 147
Le Albere, Trento, Italia	» 155
Sinfonia, Bolzano, Italia	» 163
Ecoquartiere Cognento, Modena, Italia	» 169
Ecoquartiere Villa Fastiggi, Pesaro, Italia	» 177
Ecodistretto "SUPE.R.P.!", Firenze, Italia	» 185
Eco-cité, Zenata, Marocco	» 191
Taghazout Bay Eco-tourism, Taghazout, Marocco	» 197
CITYFiED, Laguna de Duero, Spagna	» 203
Ecodistrict Vitoria-Gasteiz, Vitoria-Gasteiz, Spagna	» 209
MAthUP Lighthouse project, Valencia, Spagna	» 215
Trinitat Nova, Barcellona, Spagna	» 221
REMOURBAN - Smart City, Valladolid, Spagna	» 229
Valdespartera ecodistrict, Saragozza, Spagna	» 235
MAthUP Lighthouse project, Antalya, Turchia	» 243
REMOURBAN - Smart City, Tepebasi, Turchia	» 251

Introduzione

di Fabrizio Tucci

Il presente libro è l'ultimo di una serie di tre volumi aventi come oggetto – e titolo comune, con diversificazioni nel sottotitolo – il cammino della progettazione, caratterizzata da una forte consapevolezza ambientale e appropriatezza tecnologica, verso la neutralità climatica di architetture e città *green*. In particolare il secondo e terzo volume (questo è il terzo) riportano alcuni tra i più interessanti e importanti casi di studio e sperimentazioni in Europa e nel Mediterraneo sul tema, con la finalità da una parte di mostrare l'applicabilità del quadro di approcci, indirizzi, strategie e azioni, improntati con approccio sempre interscalare e pluridisciplinare, trattati nel primo volume; dall'altra di costituire una possibile documentazione di riferimento – frutto di anni di studio e di ricerca sulle tematiche in gioco – per l'orientamento della progettazione ambientale verso la neutralità climatica di architetture e città *green*. Nella prima parte sono delineati gli indirizzi per il raggiungimento della neutralità climatica, in riferimento agli assi strategici finalizzati alla riduzione delle emissioni carboniche, e le possibili azioni per conseguire gli obiettivi di *zero emission*, *positive energy* e *carbon-neutrality*; nella seconda parte sono illustrate le sperimentazioni, realizzate o ancora in costruzione, sviluppate nel Sud Europa, in area mediterranea, sulla base di indirizzi e strategie di mitigazione climatica, attraverso le differenti, ma interagenti, modalità di riduzione delle emissioni nelle città al 2030, verso l'obiettivo della neutralità climatica al 2050.

L'attuale popolazione mondiale vive per circa il 56% nelle città – stiamo parlando di 4,4 miliardi di abitanti –, con una tendenza in crescita che raddoppierà entro il 2050, momento in cui dei 10 miliardi stimati per quell'epoca, circa 7 vivranno in ambiente urbano.

Con oltre l'80% del PIL globale generato dagli insediamenti, l'urbanizzazione futura potrebbe contribuire alla crescita sostenibile attraverso una maggiore innovazione, se gestita in modo opportuno, anche se la velocità e la portata di tale sviluppo stanno comportando, e comporteranno sempre di più, una serie di sfide molto complesse, come ad esempio, una per tutte, quella di soddisfare la domanda accelerata di alloggi e di infrastrutture sostenibili, compresi i sistemi di trasporto, i servizi di base e i posti di lavoro necessari per rendere desiderabile la vita nelle città future.

L'aumento del consumo di suolo urbano supera la crescita della popolazione del 50%, dato che comporta, dalle stime in proiezione, l'incremento di 1,2 milioni di chilometri quadrati di nuova area edificata, a livello globale, entro il 2030. L'espansione incontrollata mette inevitabilmente sotto pressione il pianeta e le risorse naturali, con effetti problematici rappresentati dai dati relativi al consumo di energia pari ai due terzi dei consumi globali (di cui gli edifici sono responsabili di quasi un terzo) e alla produzione di oltre il 70% delle emissioni di gas serra.

Le città e le loro architetture, pertanto, svolgono un ruolo sempre più importante e fondamentale nell'affrontare le cause del cambiamento climatico, intraprendendo scelte che guidino verso la mitigazione, ancor più che verso l'adattamento, applicando strategie di controllo dell'esposizione agli effetti del cambiamento climatico e al rischio di disastri: a livello globale, infatti, 1,81 miliardi di persone (ovvero 1 persona su 4) vivono in zone ad alto rischio di alluvioni.

L'esposizione è particolarmente elevata nelle pianure fluviali densamente popolate e in rapida urbanizzazione e nelle coste dei paesi in via di sviluppo, dove vive l'89% delle persone esposte alle inondazioni nel mondo.

Costruire e ri-costruire, progettare e ri-progettare città che “funzionano” – *green*, resilienti e inclusive – richiede un intenso coordinamento delle politiche e scelte di investimento. I governi nazionali e locali hanno un ruolo importante da svolgere per agire ora e plasmare il futuro del proprio sviluppo in modo che diventi ‘preferibile e sostenibile per tutti.

Non a caso, parte dei casi studio e delle sperimentazioni, oltre ad appartenere alla rete globale delle C40 *cities* per intraprendere azioni urgenti per affrontare la crisi climatica e allinearsi con l’obiettivo della *Net-Zero Challenge* lanciato dal 2019 dal World Economic Forum, hanno assunto l’impegno di diventare carbon-neutral entro il 2050 e parallelamente anche alle sfide *Net-Zero Carbon Buildings* e soprattutto *Net-Zero Carbon Cities*, nella quale è evidenziato il passaggio-chiave per l’interconnessione di un sistema integrato, sinergico ed efficiente che preveda la maggior parte dell’energia prodotta da fonti rinnovabili; il settore dei trasporti e della climatizzazione totalmente elettrificato e la digitalizzazione come chiave per integrare risorse e azioni per garantire il successo della decarbonizzazione. Altre città fanno riferimento alla Missione “100 *Climate-neutral cities by 2030 - by and for the citizens*” della Commissione Europea, finalizzata a trasformare le città in un’ottica *smart* e *climate-neutral* con il coinvolgimento di autorità locali, cittadini, imprese, investitori, nonché autorità regionali e nazionali; la Missione, per valutare la fattibilità di una trasformazione così radicale, propone il “percorso di decarbonizzazione selezionato verso la neutralità climatica”, e i *driver* di trasformazione ad esso associati, come indicatore qualitativo.

Per raggiungere la neutralità climatica nei prossimi decenni è, dunque, evidente che ci si debba concentrare su diversi aspetti, che insieme conducano – in ogni esperienza di trasformazione, riqualificazione, rigenerazione – alla completa neutralità climatica, e, perché questo accada, è sempre più necessario puntare su criteri che si basino su *green* e *zero-emission approach*, volti ad incentivare strategie

ad ampio spettro per il miglioramento del patrimonio edilizio, in modo da affrontare congiuntamente crisi climatica e rilancio dello sviluppo sostenibile, basato sui principi della *green economy*. Il rinnovamento architettonico e urbano, secondo il modello della *green city*, mira a migliorare, recuperare e riutilizzare il patrimonio esistente, adottando un approccio integrato attraverso misure volte ad incrementare le caratteristiche ecologiche degli edifici e dei distretti urbani.

I caratteri del *green building approach* e del *green city approach* emergono chiaramente nelle sperimentazioni e nei casi di studio illustrati, in considerazione della natura e degli sviluppi delle ricerche, sperimentazioni, progetti e interventi già in atto oggi nel mondo, sempre più improntati dalla forte multi-scalarità, infra-disciplinarietà e inter-settorialità che quegli approcci caratterizzano. Possiamo affermare che una visione del futuro 'preferibile e sostenibile dell'Abitare, con uno sguardo ai due orizzonti temporali del 2030 e del 2050, si giocherà sul lavoro sempre più sinergico teso a fornire risposte alle dieci principali questioni, già poste nel primo dei tre volumi che citavo all'inizio:

- transizione ecologica e incremento della qualità ambientale;
- transizione alla *green economy* ed efficacia e circolarità nell'uso delle risorse;
- mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, verso una totale decarbonizzazione;
- bioclimatica, efficienza energetica e rinnovabilità delle fonti, verso il modello di *positive energy cities*;
- progressiva riduzione del consumo di suolo, verso il modello di 'consumo di suolo zero';
- dialettica tra globalizzazione e glocalizzazione;
- transizione digitale, tecnologie abilitanti e opportunità legate a sistemi di Data Science e a Industria 4.0;
- interazione dei più avanzati e diversificati expertise con *communities* sempre più *smart*, in un'ottica di condivisione e inclusione;

- sfide 'policrisi' aperte dal tempo della pandemia e dalla minaccia di future forme pandemiche;
- innovazione dei modi e degli spazi dell'abitare, lavorare, studiare, produrre, consumare e socializzare, nell'interfaccia sinergico e trasversale 'con' e 'tra' tutte le precedenti macro-questioni.

Partendo dai presupposti teorici del *green building* e *green city approach*, intesi come sistematica applicazione dei principi della *green economy* alla città e all'architettura, e tenendo in considerazione le sfide, le opportunità e i focus emergenti nella trattatistica e reportistica internazionali, il presente volume si concentra su una attenta e mirata selezione delle sperimentazioni e dei casi di studio in funzione dei sei 'assi strategici' attraverso i quali è possibile agire per porre concretamente in atto la prevenzione e la riduzione dell'apporto di emissioni climalteranti da parte delle architetture e delle città.

I sei 'assi strategici' – che come vedrete caratterizzano la struttura stessa della trattazione di questo come degli altri due precedenti libri – sono i seguenti (usando i termini-chiave più ricorrenti a livello internazionale):

1. *energy transition*;
2. *bio-climate responsiveness*;
3. *functional mixitè and proximity*;
4. *resources circularity and self-sufficiency*;
5. *sustainable mobility*;
6. *urban greening, green CO₂ subtraction; gray CO₂ subtraction and storage*.

L'asse *Energy transition* vede l'energia come asse portante della transizione *green*; la continua crescita di popolazione mondiale farà, infatti, crescere la domanda di raffrescamento del 58% entro il 2050, provocando un'ulteriore richiesta di approvvigionamenti energetici.

Risulta, dunque, chiaro che per far fronte alla domanda presente e futura, senza produrre inquinamento, bisogna passare da un'economia basata sui combustibili fossili a una che si basi su fonti energetiche rinnovabili a zero emissioni di carbonio, come testimoniato da numerosi riferimenti normativi attualmente vigenti in materia.

Le fonti energetiche utilizzabili sono varie: energia solare, eolica, idroelettrica, geotermica, talassotermica, l'energia data dalle onde e dalle maree; queste fonti energetiche sono più sicure e democratiche perché disponibili ovunque. Inoltre tra le strategie ricorrenti c'è l'utilizzo di mix energetici da fonti rinnovabili che garantiscono un afflusso continuo di energia. Lo stoccaggio collabora a garantire la continuità. La presenza di una rete di trasporto energetico, le *energy grids*, convoglia i *surplus* dove sono presenti *deficit*, come nel caso della Smart City Tepebasi, in Marocco, o l'ecoquartiere di Atlantech Lagord a la Rochelle. Dove le caratteristiche e le condizioni del sottosuolo lo consentono è particolarmente diffusa anche la geotermia, come nel caso dell'ecoquartiere Villages Nature, a Bailly Romainvilliers o del quartiere ZAC de la Presqu'île, a Grenoble. Grenoble che, per altro, su 18 città europee, è stata scelta per incarnare il progetto urbano europeo e vincere il premio 'Green Capital' nel 2022 battendo le altre finaliste, grazie al carattere pionieristico delle sue azioni a favore della transizione ecologica.

In molti dei casi ricorre, inoltre, la strategia ricorrente di controllo, monitoraggio e trasmissione in tempo reale dei dati legati a fabbisogni e consumi energetici attraverso tecnologie digitali dell'informazione e della comunicazione ICT. Per ridurre i fabbisogni energetici senza alterare le condizioni abitative, non basta orientare gli sforzi soltanto in direzione di una transizione verso l'energia pulita ma, ai fini della decarbonizzazione delle città e dei distretti urbani, è necessario combinare e integrare nell'architettura, di nuova costruzione ed esistente, oltre ai sistemi attivi efficienti dal punto di vista energetico, strategie bioclimatiche passive.

L'asse della *Bio-climate responsiveness* rappresenta, dunque, un secondo contributo chiave ai fini della decarbonizzazione, in quanto offre l'introduzione di strategie bioclimatiche che permettono di diminuire la domanda energetica (e di conseguenza anche costi ed emissioni ad essa legati) e l'aumento del comfort termo-igrometrico all'interno degli edifici e negli spazi aperti. Attraverso azioni strettamente legate alle condizioni al contorno dell'ambiente circostante e alle condizioni climatiche. Sia gli spazi esistenti che di nuova costruzione possono garantire un comportamento bioclimatico, attraverso interventi di retrofit o fin dalla progettazione si devono includere soluzioni bioclimatiche volte a garantire una gestione a basso dispendio energetico e se necessario, una dismissione sostenibile.

Nell'ecoquartiere di Valladolid, in Spagna sono state intraprese delle azioni di retrofit per far fronte al problema dei ponti termici, mentre nell'ecoquartiere Font-Pré a Toulon, la qualità dell'aria interna è ottimizzata attraverso una gestione del flusso ventilativo secondo i criteri prestazionali di portata, pressione e temperatura.

Nell'Ecobarrio di Trinitat Nova a Barcellona, sono stati impiegati materiali a cambiamento di fase e Tombe-walls per l'accumulo di calore e le aperture, oltre ad essere munite di infissi a taglio termico con doppio vetro, sono pensate, soprattutto, per garantire una buona ventilazione naturale abbassando del 43% la domanda energetica di raffrescamento.

L'asse strategico *functional mixité and proximity* vede nel ricorso a un modello evoluto e dinamico di mix funzionale, inteso anche strumento per innescare il mix sociale e inter-generazionale, una possibilità di ottimizzare l'uso delle risorse materiali (spazi, flussi di risorse materiche) e immateriali (energia) nell'ambito delle città e per queste ragioni definisce alcuni degli elementi-chiave per il successo di un ecoquartiere rendendolo in grado di offrire ai suoi abitanti un ambiente abitativo dinamico e vario. La ricerca di un bilanciamento diverso tra l'abitare, il lavoro e lo svago ha portato al crescente

interesse verso spazi multifunzionali e flessibili, che trova la sua naturale espressione in un *design* ibrido, trasformabile e capace di rispondere a un rinnovato desiderio di comunità, apertura e scambio: è il caso dei quartieri francesi di Grand Parilly district a Venissieux o di Villeneuve Eco-district a Grenoble o de La Confluence, a Lione, dove grazie al 'principio di reversibilità' che ha guidato la fase progettuale, nel tempo viene lasciata ampia possibilità di trasformazione degli spazi, per potersi adattare nei prossimi decenni all'evoluzione del quartiere e dei suoi abitanti. Altro modello che si ritrova a Vitoria-Gasteiz, è quello della 'Città dei 15 minuti' che garantisce servizi, attività commerciali, culturali e di svago a una breve distanza dalle residenze dei cittadini.

L'asse della *resources circularity and self-sufficiency* mira all'implementazione del principio di circolarità, e di tutte le strategie che ne derivano, attraverso approcci ineludibili per poter affrontare da un lato la riduzione degli impatti ambientali legati all'estrazione e alla lavorazione delle materie prime, dall'altro quelli connessi alla gestione dei prodotti e materiali a fine vita. Per ottimizzare la raccolta e conseguentemente migliorare la gestione dei rifiuti solidi urbani, in molti ecoquartieri viene realizzato un impianto di raccolta pneumatico automatizzato con tubazioni sotterranee, è il caso dell'Eco-ciudad Valdespartera, dove è stato realizzato il primo sistema automatico di raccolta dei rifiuti domestici mai installato nella Regione Autonoma di Aragona. Inoltre la frazione organica dei rifiuti solidi urbani rappresenta una quota parte significativa dei rifiuti urbani, in Francia nell'Ecovillage des Noés, a Voie du Galion, il trattamento della biomassa e degli scarti organici in loco permette la produzione di biocompost utilizzato come fertilizzante nei terreni coltivati o come fonte energetica come il virtuoso caso di ZAC de la Presqu'île, a Grenoble. Oltre ai rifiuti materici, nell'ottica dell'applicazione di un modello circolare, molte sono le strategie di circolarità ricorrenti che si concentrano sul recupero di una materia prima indispensa-

bile per la vita: l'acqua. È il caso di Grenoble, del Blanche Monier Eco-District e dell'Ecoquartier ZAC de Bonne, che utilizzano sistemi di *street stormwater collection*, ovvero una serie di accorgimenti come canali e opportune pendenze che permettono di raccogliere le acque piovane e di farle confluire in punti designati, raccogliendo e convogliando le acque di ruscellamento evitando, tra l'altro, pericolosi fenomeni di *run-off*.

Le infrastrutture per una mobilità sostenibile sono opere cruciali per ogni paese che tende alla modernizzazione verso una transizione verde e digitale, a seguito del Green Deal europeo che punta alla neutralità climatica entro il 2050. Per questo l'asse strategico *Sustainable mobility* ha un peso cruciale per il raggiungimento della neutralità carbonica, pensando al fatto che in Europa il trasporto su strada è responsabile del 20% delle emissioni di CO₂ complessive e, dunque, nei paesi del Sud Europa e dell'Area mediterranea non si prescinde da una riorganizzazione e ammodernamento e intermodalità delle infrastrutture anche per lo sviluppo dei sistemi portuali attraverso il miglioramento della competitività, capacità e produttività utilizzando soluzioni IoT, in un'ottica di riduzione delle emissioni inquinanti e di adattamento ai cambiamenti climatici, come nei casi spagnoli della Smart City Remourban a Valladolid e dell'Ecobarrio di Trinitat Nova a Barcellona. I centri urbani dei casi del Sud Europa in area mediterranea hanno evidenziato come, in presenza di infrastrutture esistenti, queste dettino gli assi strutturali dei progetti di rigenerazione determinando una pianificazione multimodale che si basa essenzialmente sullo scambio ferro-gomma utilizzando, come nei casi francesi dell'Atlantech Lagord a La Rochelle e l'Ecoquartier di Font-Pré a Toulon, le linee preesistenti a cui collegare, con sistemi *soft link*, un trasporto pubblico locale e potenziato che determina, di conseguenza, gli spazi pubblici di percorrere a piedi o con uso di mezzi leggeri come bici elettriche, creando contestualmente parcheggi sotterranei, come nell'Eco-District di

Blanche Monnier a Grenoble con cui accedere alle abitazioni e alle altre funzioni. L'incremento dell'inserimento di viali, parchi e spazi pubblici determina benefici anche in funzione della permeabilità dei suoli come nel caso della Cité du Grand Parc a Bordeaux.

L'ultimo asse strategico, quello dello *urban greening*, *green CO₂ subtraction*, *gray CO₂ subtraction and storage*, comprende in primo luogo le strategie di *urban greening* che valorizzano il ruolo della componente vegetazionale, non tanto come semplice sottrattore di CO₂, quanto per l'utilizzo delle specie arboree e arbustive integrate all'interno del tessuto urbano e nelle città in maniera consapevole per contribuire fortemente alla mitigazione climatica, alla sottrazione di CO₂, alla resilienza degli insediamenti urbani e al rafforzamento dei servizi ecosistemici. Le strategie 'green' per la sottrazione della CO₂ ricorrenti in ambito urbano, si basano sulle *Green Blue Infrastructure (GBI)* e sullo sviluppo di aree urbane nelle pratiche di *urban forestry* riscontrabili come avvenuto nell'Ecoquartiere di Cogneto a Modena, Italia, ove l'introduzione di specie arboree ad alta capacità di mitigazione ambientale e di dispositivi tecnologici ambientali di drenaggio urbano sostenibile permette di ridurre il fenomeno di *runoff*, recuperando le acque meteoriche provenienti da strade e coperture.

In integrazione alle strategie *green* per la sottrazione della CO₂ in ambito urbano possono associarsi le cosiddette strategie *grey*, che aiutano ad aumentare la capacità di sottrazione e stoccaggio del carbonio dall'atmosfera. Spesso i nuovi distretti introducono forme di monitoraggio e controllo di tipo IoT, con l'obiettivo di quantificare le emissioni di gas climalteranti in atmosfera e le quantità di carbonio stoccate attraverso soluzioni *green&grey*, che prelevano carbonio da grandi fonti puntiformi, oppure la sequestrano direttamente dall'atmosfera, per poi stoccarla/usarla in loco, oppure comprimerla e trasportarla altrove per impiegarla in varie applicazioni, oppure stoccarla in formazioni geologiche profonde per uno stoccaggio

permanente. Un esempio virtuoso di CCUS nei casi studio e nelle sperimentazioni a Sud Europa in Area mediterranea è produrre materiali di qualità e a basso costo da impiegare in edilizia e nella caratteristica stradale, come sottofondi o manti stradali, come avvenuto a La Duchere e La Confluence a Lione, o materiali da costruzione a base biologica, come il legno, che ha un'importante funzione nello stoccaggio di carbonio e la cui funzione può essere estesa oltre il ciclo di vita dell'edificio grazie alla facilità di riutilizzo senza perdere il contenuto di carbonio.

Tali casi di studio e sperimentazioni hanno lo scopo di far conoscere, promuovere e mostrare città europee e di area mediterranea nella loro trasformazione sistemica verso la neutralità climatica, rendendole dei veri e propri *hub* di innovazione che possano ispirare altre città ad intraprendere un processo di trasformazione, a partire dai loro "deficit di politica climatica", con l'obiettivo ultimo di creare una visione del futuro 'preferibile' e sostenibile dell'Abitare.

Gli indirizzi per il raggiungimento della neutralità climatica nelle città: degli assi strategici per la riduzione delle emissioni carboniche

In Italia il settore residenziale è responsabile di circa un terzo del consumo energetico annuo. A fronte della quantità di energia utilizzata dagli edifici per funzionare le fonti energetiche non rinnovabili contribuiscono in modo sostanziale all'inquinamento atmosferico e al cambiamento climatico. Questo provoca fenomeni estremi ed improvvisi quali alluvioni, aumento repentino delle temperature, isole di calore e fenomeni più lenti ma dagli impatti ugualmente disastrosi quali l'aumento sistematico della temperatura globale. La continua crescita di popolazione mondiale farà inoltre salire la domanda di raffrescamento del 58% entro il 2050, provocando un'ulteriore richiesta di approvvigionamenti energetici (IPCC, 2021).

Risulta chiaro che per far fronte alla domanda presente e futura, senza produrre inquinamento, bisogna passare da un'economia basata sui combustibili fossili a una che si basi su fonti energetiche rinnovabili a zero emissioni di carbonio. Le fonti energetiche utilizzabili sono varie, per esempio l'energia solare, l'eolica, l'idroelettrica, la geotermica, la talassotermica, l'energia data dalle onde e dalle maree. Queste fonti energetiche sono più sicure e democratiche perché disponibili ovunque. Inoltre le fonti energetiche rinnovabili sono più pulite per il clima e per la nostra salute, in quanto a zero emissioni nocive (Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, 2023). Attraverso lo studio e l'implementazione di misure per il risparmio energetico fin dalle fasi preliminari del progetto degli edifici si pos-

sono raggiungere considerevoli riduzioni del fabbisogno energetico assicurando una maggiore efficienza (Baggi, Perneti, & Prada, 2013). La *Deep energy renovation* a scala dell'edificio conduce alla riduzione dei consumi energetici consentendo di raggiungere l'obiettivo delle zero emissioni. Questo principio se applicato a scala più ampia (della città) può contribuire significativamente agli obiettivi della neutralità climatica (Tucci et al., 2021).

1. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse dell'*Energy transition*

L'utilizzo di mix energetici da fonti rinnovabili garantiscono un afflusso continuo di energia. Lo stoccaggio collabora a garantire la continuità. La presenza di una rete di trasporto energetico, le energy grid, convogliano i surplus dove sono presenti deficit.

Nella Smart City Tepebasi, in Marocco, un sistema centralizzato di teleriscaldamento/raffrescamento e scaldacqua garantisce un grande risparmio energetico: l'impianto centralizzato a biomassa, la pompa di calore ad acqua da 300 kW produce il calore. La pompa di calore produce anche ACS e fa fronte ai bisogni di raffrescamento.

In generale la totalità dei quartieri analizzati fa uso di impianti fotovoltaici, accompagnati da altre fonti di energia rinnovabile che variano. Nell'ecoquartiere di Atlantech Lagord a la Rochelle, in Francia il mix energetico si articola attraverso la presenza di pannelli fotovoltaici sugli edifici, sui parcheggi, negli spazi condivisi, sulla presenza di sonde geotermiche e caldaie a biomassa. L'energia prodotta confluisce in circuiti di autoconsumo collettivo e *smart grid*. La differenziazione delle destinazioni d'uso, e quindi anche il diverso afflusso delle persone negli edifici, collegati dalla *smart grid* fa in modo che appena un edificio diminuisce la richiesta energetica (perché è sede di uffici per esempio), un altro (magari adibito a residenze, la sera) possa usufruire dell'energia in surplus. Nel caso in

cui la disponibilità sia maggiore della domanda, il flusso energetico viene convogliato in un sistema di elettrolizzazione: tecnologia utilizzata per l'accumulo energetico che trasforma l'energia elettrica in idrogeno disponibile per la mobilità pubblica e privata.

Un'altra fonte di approvvigionamento importante è data dalla geotermia che sfrutta il calore generato all'interno della terra. L'eco-quartiere Villages nature, a Bailly Romainvilliers, in Francia, utilizza questo tipo di energia ponendosi come obiettivo il raggiungimento dell'indipendenza energetica al 2025. Per questo è stato predisposto un impianto geotermico in loco. In questo modo la quota di energie rinnovabili utilizzate ammonta al 98,8%.

Anche il quartiere ZAC de la Presqu'île, a Grenoble, in Francia fa uso di pompe di calore geotermiche per il riscaldamento degli ambienti: la vicinanza dell'area alla falda freatica rende possibile la presenza di una pompa di calore in ogni edificio per riscaldamento e acqua calda sanitaria. Questa tecnologia permette il raffrescamento passivo in estate, bypassando il passaggio attraverso la pompa di calore e garantisce il riscaldamento in inverno.

Altre fonti rinnovabili derivano dall'inerzia termica dell'acqua. A Smartseille Ecodistrict, a Marsiglia, in Francia, il 75% del fabbisogno termico per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria è coperto da una rete talassotermica. Questa tecnologia utilizza l'acqua per riscaldare o raffreddare gli ambienti e minimizza gli sprechi energetici, recuperando anche il calore della climatizzazione degli uffici per produrre acqua calda sanitaria. Ogni edificio è collegato alla rete tramite uno scambiatore di calore che mantiene costante la temperatura dell'acqua in ricircolo nel proprio sistema interno. In questo modo i costi derivanti dall'uso di energia diminuiscono del 30%.

L'utilizzo di sistemi ad alte *performances* è importantissimo per la diminuzione della domanda. Ecco perché nell'ecoquartiere di MAtchUP Lighthouse project_Antalya, in Turchia, accanto ai sistemi solare e fotovoltaico, sono stati installati apparecchi luminosi ad alte prestazioni a LED, in modo da diminuire ulteriormente la domanda energetica.

Altri sistemi che concorrono alla transizione sono rappresentati dalle caldaie e pompe di calore ad alto rendimento, a cogenerazione e a trigenerazione.

A Modena per esempio, nell'ecoquartiere Cogneto, delle caldaie a condensazione, al posto di caldaie convenzionali riscaldano gli ambienti. Dei sistemi a pannelli radianti assicurano il comfort attraverso un circuito di acqua calda a bassa temperatura. Tutti questi sistemi garantiscono un elevatissimo rendimento attraverso il recupero del calore di scarto permettendo un risparmio di almeno il 30% del Fabbisogno Energetico Normalizzato (FEN). Sistemi scaldacqua solari trasformano l'energia solare in acqua calda sanitaria, supportando l'impianto tradizionale. A ciò si aggiunge un controllo domotico degli ambienti interni che monitorano le performances degli edifici, assicurano la sicurezza per disabili e anziani rilevano dati e consumi. I sistemi di controllo e monitoraggio sono fondamentali per il risparmio energetico. nell'Eco-quartiere Sinfonia a Bolzano, un avanzato sistema di controllo sul sistema di teleriscaldamento riduce del 5% le perdite di energia lungo la rete.

2. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *Bio-climate responsiveness*

Le città stanno diventando sempre più calde come risultato dell'urbanizzazione e dei cambiamenti climatici e mantenere dei livelli di calore controllati significa incrementare il livello di salute, benessere, produttività, qualità dell'aria e sistemi energetici (ESMAP, 2020). L'asse tematico-strategico *Bio-climate responsiveness* introduce le strategie bioclimatiche che permettono di diminuire la domanda energetica (e di conseguenza anche costi ed emissioni ad essa legati) e l'aumento del comfort termo-igrometrico all'interno degli edifici e negli spazi aperti. Queste azioni sono legate alle condizioni al contorno dell'ambiente circostante e alle condizioni climatiche.

Tra i parametri di valutazione delle condizioni climatiche si distinguono:

- la variabilità spaziale, ossia la posizione geografica che definisce differenti zone climatiche e microclimatiche;
- la variabilità durante l'anno e la lunghezza delle stagioni.

Questi fattori si dividono a loro volta in condizioni macroclimatiche (ossia zone climaticamente omogenee più piccole di 2000 km), condizioni climatiche regionali (zone che si estendono tra i 200 km e i 2000 km), condizioni climatiche locali (aree di dimensioni ridotte che possono avere delle specificità in termini di latitudine, altitudine, vegetazione o presenza di masse d'acqua), condizioni microclimatiche (aree di ridottissime dimensioni caratterizzate da un determinato tipo di terreno, specie vegetazionale, umidità) (PIMÈS, 2015). Sia gli spazi esistenti che di nuova costruzione possono garantire un comportamento bioclimatico: nel primo caso si effettuano interventi di *retrofit*, mentre nel secondo caso fin dalla progettazione si includono soluzioni bioclimatiche che possano garantire una gestione a basso dispendio energetico e se necessario, una dismissione sostenibile.

L'involucro edilizio riveste particolare importanza in quando si relaziona direttamente con le condizioni al contorno esterne massimizzando la disponibilità di luce naturale controllando i carichi solari e utilizzando materiali a basso impatto, controllando i flussi ventilativi, isolando termicamente, migliorando il benessere termo-igrometrico (Tucci, 2018). Nell'ecodistretto "SUPE.R.P.!" dei *brise-soleil*, formati da pannelli mobili caratterizzano gli edifici. I pannelli schermano le superfici o lasciano passare la luce, al bisogno. Una buona progettazione bioclimatica fa uso di involucri opachi o trasparenti a seconda dell'esposizione della facciata. Gli infissi più esposti hanno bisogno di schermature solari per ridurre gli apporti termici degli edifici e dissipare la maggior parte del calore.

Nell'ecoquartiere di Valladolid, in Spagna sono state intraprese delle azioni di *retrofit* per far fronte al problema dei ponti termici: tre soluzioni differenti di isolamento sulle facciate e coperture a spioventi e piane hanno permesso una maggiore uniformità di coibentazione. Queste azioni hanno permesso una diminuzione del 50% della domanda energetica. La ventilazione, inoltre, influenza molto il comfort ambientale: un corretto controllo di questo fattore fa variare la domanda energetica globale dell'edificio e il benessere indoor e outdoor. Simulazioni fluidodinamiche e studi ventilativi sono per questo indispensabili (Grosso, 2008). Nell'ecoquartiere Font-Pré a Toulon, in Francia la qualità dell'aria interna è ottimizzata valutando il flusso ventilativo secondo diversi criteri prestazionali quali la portata, la pressione e la temperatura. Tecnologie come muri di Trombe, camini di ventilazione, facciate e coperture ventilate, atri e corti bioclimatiche, serre solari rappresentano la maggior parte delle soluzioni adottate all'interno dei quartieri analizzati. Nell'Ecobarrio di Trinitat Nova a Barcellona, in Spagna, i progettisti hanno impiegato materiali a cambiamento di fase e Tombe-walls per l'accumulo di calore. Infissi a doppio vetro, a taglio termico migliorano l'isolamento. L'allestimento strategico delle aperture permette una buona ventilazione naturale abbassando del 43% la domanda energetica di raffrescamento. Anche nell'ecoquartiere di Cité du Grand Parc a Bordeaux, in Francia, l'aggiunta di giardini d'inverno, logge e balconi estesi conferisce ad ogni abitazione luce, fluidità, comfort termo-igrometrico e visivo. L'utilizzo dei materiali a chilometro zero e a basso impatto ambientale ottimizza le performance energetiche, abbate le emissioni di CO₂ in fase di costruzione delle varie componenti edilizie. Nel quartiere della Confluence, a Lione per aumentare i rendimenti energetici sono stati utilizzati materiali quali il legno, il cemento riciclato e la terra cruda. Il verde è un altro dei sistemi utilizzati nella bioclimatica per schermare gli edifici (attraverso l'utilizzo di specie caducifoglie che schermano in estate dai raggi solari e permettono la loro penetrazione in inverno) e per evi-

tare l'impermeabilizzazione dei terreni, principale causa di degrado in Europa. La presenza di vegetazione sulle superfici calpestabili, sulle coperture e sulle facciate aumenta l'isolamento e la permeabilità dei suoli, riducendo contemporaneamente anche fenomeni come le isole di calore, aumentando la biodiversità, contribuendo alla mitigazione degli effetti termici locali (EEA, 2021). È il caso dell'ecoquartiere di Ginko Bordeaux in Francia dove la presenza di coperture vegetate favorisce il mantenimento della temperatura e garantisce un comfort costante. Gli edifici all'interno del quartiere hanno ottenuto la certificazione BBC-Effinergie® (Bâtiment à Basse Consommation) che garantisce un fabbisogno energetico massimo di 50 kWh/m²/anno.

Le certificazioni aiutano progettisti e *stakeholders* nell'elaborazione del giusto mix di interventi e nella quantificazione del basso impatto ambientale che hanno gli edifici e ne certificano la sostenibilità. Gli standard più utilizzati sono: "PassivHaus", LEED, WELL, BREAM. Le certificazioni hanno obiettivi specifici leggermente diversi le une dalle altre: alcune, come lo standard PassivHaus, si concentrano sul comportamento passivo dell'edificio, altre come WELL sul benessere dell'individuo.

Tutte le certificazioni hanno come obiettivo generale la diminuzione del dispendio energetico e l'inquinamento. In generale quasi tutti gli ecoquartieri analizzati si avvalgono di questi standard.

3. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *Functional mixité and proximity*

Oltre alle strategie strettamente mirate al comportamento energetico e passivo degli edifici, anche la *mixité* funzionale e la presenza di servizi di prossimità sono tra gli elementi chiave per il successo di un ecoquartiere, perchè lo rendono in grado di offrire ai suoi abitanti un ambiente abitativo dinamico e vario, all'interno del quale

le funzioni si mescolano e i residenti, qualunque sia il loro tenore di vita e la loro età, convivono in armonia. La pluralità di funzioni del quartiere Praire-au-Duc a Nantes è data dalla combinazione di abitazioni, uffici, negozi e attività che offrono agli abitanti soluzioni adatte ai nuovi usi e stili di vita urbani. Non mancano, inoltre, le iniziative di carattere sociale, culturale e religioso. A Lione nel quartiere la Duchere è stato aperto un centro sanitario dove sono stati intrapresi progetti che coinvolgono gli studenti in campagne di sensibilizzazione contro la violenza, a favore della pace, del benessere individuale e collettivo. Nella zona i progettisti hanno costruito una rete di servizi e infrastrutture sociali con nuove attività commerciali e diverse strutture pubbliche tra cui scuole, una palestra e una biblioteca, una sala per le feste e la sala di atletica Diagana Hall.

Interessante la scelta di distribuire i centri religiosi (la moschea, la sinagoga e la chiesa cattolica) uno accanto all'altro per incentivare la tolleranza religiosa. La molteplicità di funzioni non si trova solo negli spazi aperti collettivi, ma anche all'interno degli stessi edifici. È il caso dell'Ecobarrio Trinitat Nova a Barcellona, dove il piano terra degli edifici residenziali è stato destinato ad usi commerciali e ad attività comuni, esigenza espressamente richiesta dagli utenti. L'attiva partecipazione di residenti, enti ed associazioni di quartiere nei processi decisionali ha fatto emergere l'evoluzione di abitudini e comportamenti rispetto a molti ambiti, quali il consumo, il lavoro e la casa, portando a sperimentazioni molto interessanti sugli spazi intermedi. Il concetto di co-working riflette il desiderio dei giovani professionisti di vivere in una community, in un mondo fatto di condivisioni e di collaborazioni, senza frontiere di spazio e tempo.

Un approccio simile avviene a Grenoble, nel Villeneuve Eco-district, dove gli spazi liberi al piano terra degli edifici ospitano principalmente attività associative, con lo scopo di ricreare una vivace vita di quartiere e coinvolgere la partecipazione e la coesione degli abitanti.

In Francia, a ZAC Castellane - Sathonay Camp District, gli edifici presentano un elevato grado di mixità funzionale: al piano terra

sono stati pensati i servizi primari nonché gli spazi per la socialità e la convivialità. Sono presenti complessivamente 22 negozi, un presidio medico, un asilo nido a gestione locale. Le attività locali inoltre presentano forme integrate di inserimento nel mondo lavorativo.

Soluzioni virtuose come questa comportano infatti anche l'aumento del numero di posti di lavoro nell'area. Nel quartiere Atlantech Lagord, a La Rochelle, le nuove attività commerciali inserite sul territorio incrementano l'offerta di posti di lavoro in loco per i residenti: grazie alle Strutture per l'Integrazione attraverso l'Attività Economica (SIAE) tali attività fanno parte del tessuto economico locale e supportano individualmente e professionalmente i propri dipendenti nel percorso di integrazione nel mondo del lavoro.

Un'altra interessante strategia progettuale volta ad amplificare il mix sociale e l'inclusione, è la destinazione degli alloggi a differenti categorie, fasce d'età, e ceti sociali. A Lione nell'ecodistretto La Confluence il 25% degli alloggi sono di *social housing*. Nel Blanche Monier Eco-District, a Grenoble, delle 211 unità abitative presenti 123 sono destinate all'edilizia sociale e ogni operazione di nuovi sviluppi immobiliari di tipo privato si compone di una percentuale di alloggi sociali (circa il 30%).

Sempre a Grenoble, l'Ecoquartier ZAC de Bonne si distingue per la ricchezza della diversità sociale e delle attività: 850 unità abitative per famiglie (di cui il 40% destinate a edilizia sociale), una scuola interamente realizzata in legno, una casa per anziani, due residenze per studenti, una residenza alberghiera e 15.000 m² di centri commerciali e uffici, un teatro d'arte sperimentale e 5 ettari di parchi e giardini urbani nel cuore del quartiere.

L'offerta abitativa consente di promuovere la diversità intergenerazionale grazie alla presenza di student housing, residenze per anziani e family housing.

Nel sopracitato Sathonay Camp District dei 750 appartamenti previsti, il 20% è di edilizia sociale e il 15% di edilizia a canone concordato. Il progetto si articola in 14.000 m² di alloggi per oltre 3.000

nuovi residenti, la metà dei quali sono alloggi sociali o a basso costo (facenti parte del programma Pinel Nantes), 6.000 m² di terziario (attività commerciali, uffici) e 2.000 m² di servizi o negozi locali.

Appare evidente che la ricerca di un bilanciamento diverso tra l'abitare, il lavoro e lo svago abbia portato al crescente interesse verso spazi multifunzionali e flessibili, che trova la sua naturale espressione in un design ibrido, trasformabile e capace di rispondere ad un rinnovato desiderio di comunità, apertura e scambio.

Il progressivo sfumare dei confini tra i diversi aspetti della vita sta dando nuovi significati e interpretazioni tipologiche ai mixed-use buildings (Brega et al., 2017).

Nel quartiere Grand Parilly district a Venissieux si promuovono appartamenti modulari, terrazze e giardini condivisi, lavanderie collettive, locali per biciclette in comune, edifici convertiti in luoghi di vita e di incontro. Di conseguenza, il programma abitativo è per tutti: pensionati, famiglie, studenti, impiegati, imprenditori, artisti.

Anche nell'ecoquartiere italiano di Villa Fastiggi a Pesaro la mixité sociale è garantita da alloggi completamente modulari e adattabili in funzione delle esigenze dei potenziali fruitori; sono inoltre presenti servizi di quartiere ai piani terra degli edifici e forme di socialità e convivialità garantite dalle associazioni culturali presenti in loco.

A Lione, a La Confluence, grazie al 'principio di reversibilità' che ha guidato la fase progettuale, nel tempo viene lasciata ampia possibilità di trasformazione degli spazi, per potersi adattare nei prossimi decenni all'evoluzione del quartiere e dei suoi abitanti.

Un altro esempio virtuoso francese è Ecovillage des Noés, a Voie du Galion, dove viene favorita la convivenza di alloggi individuali e collettivi con forme di *social and co-housing*, oltre ad alloggi a canone concordato e calmierato e alla prossimità di servizi per il cittadino quali micro-mercati ortofrutticoli a Km 0 con prodotti coltivati negli orti urbani condivisi.

Il quartiere Ginko a Bordeaux offre servizi locali come uffici postali, lavanderie a secco, luoghi di assistenza all'infanzia, uno spazio

di *co-working*, una caffetteria, spazi dedicati all'arte e al bricolage, centri sportivi dove praticare pallamano, pilates arrampicata su roccia e molte altre attività. Anche il lago ha un percorso sportivo dedicato che comprende diverse attività acquatiche come, ad esempio, un centro velico. Questo approccio promuove lo sviluppo di un mix sociale favorendo una migliore vivibilità nel quartiere.

I servizi di prossimità, combinati con una rete di infrastrutture *green* e collegamenti pubblici o di mobilità dolce, sono uno degli elementi chiave del concetto di "città dei 15 minuti" elaborato dall'urbanista franco-colombiano della Sorbona Carlos Moreno e inserito nel 2020 nel programma elettorale della sindaca di Parigi Anne Hidalgo (Moreno, 2019).

A Vitoria-Gasteiz, in Spagna, si trovano servizi e attività commerciali, culturali e di svago a una breve distanza dalle residenze dei cittadini sul modello della "città dei 15 minuti", garantendo mixité funzionale e servizi di prossimità. Questo avviene anche nell'eco-quartiere francese di Docks de saint Ouen, dove sono presenti diversi servizi con molteplici funzioni. Questo elemento dimostra come i sistemi naturali e gli ambienti antropizzati possano essere combinati in uno spazio dinamico che diventa un polo attrattivo ed una meta fissa per l'incontro e lo svago degli abitanti. Nel grande parco urbano si trovano una serra didattica di 1400 m² collegata agli orti urbani che si estendono per 5000 m², aree per riunioni, un'area ristorante, un ampio spazio per eventi, un grande skate park e un anfiteatro urbano multifunzionale. In alcuni distretti, infatti, tra le molteplici attività di cui gli insediamenti urbani si compongono viene privilegiata la dimensione artistica. A Lione il quartiere La Confluence rinasce presentandosi oggi con un aspetto quasi futurista grazie ai suoi edifici emblematici, quali il musée des Confluences, La Sucrierie, una vecchia raffineria costruita intorno agli anni '30 e convertita in un enorme spazio d'arte dove regna la creatività, il Dark Point, l'edificio super moderno che sembra ispirarsi ad un Guggenheim ideato dal gruppo Odile Decq.

Anche a Trento, a Le Albere, oltre al celebre Muse è stato realizzato a sud del quartiere anche un centro polifunzionale che ospita spazi di incontro dedicati alla musica, al teatro e a congressi.

4. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *Resources circularity and self-sufficiency*

Come la multifunzionalità degli spazi anche l'implementazione del principio di circolarità e di tutte le strategie che ne derivano rappresenta un approccio ineludibile per poter affrontare da un lato la riduzione degli impatti ambientali legati all'estrazione e alla lavorazione delle materie prime, dall'altro quelli connessi alla gestione dei prodotti e dei materiali a fine vita.

Per ottimizzare la raccolta e conseguentemente migliorare la gestione dei rifiuti solidi urbani, in molti ecoquartieri viene realizzato un impianto di raccolta pneumatico automatizzato con tubazioni sotterranee. In questi sistemi i residenti depositano i rifiuti domestici in dei cassonetti collocati negli spazi esterni o interni agli edifici e, quando questi sono pieni, vengono svuotati automaticamente per aspirazione lungo un sistema di condotte sotterranee. Questo tipo di impianto ha diversi vantaggi, come ad esempio bassi costi di esercizio, la soppressione del disturbo acustico, visivo e olfattivo dei cassonetti di stoccaggio tradizionali e la riduzione delle emissioni dovute alla circolazione dei camion della spazzatura.

A Ecociudad Valdespartera, in Spagna, è stato realizzato il primo sistema automatico di raccolta dei rifiuti domestici mai installato nella Regione Autonoma di Aragona.

La frazione organica dei rifiuti solidi urbani (F.O.R.S.U.) rappresenta una quota parte significativa dei rifiuti urbani. Può essere destinata alla produzione di biocompost (per compostaggio aerobico) o di biomassa per produrre energia (tramite digestori anaerobici). Per digestione anaerobica si intende la degradazione della sostanza

organica da parte di microrganismi in condizioni di assenza di ossigeno, cioè in anaerobiosi. Si tratta di un processo differente rispetto al compostaggio che invece è strettamente aerobico, cioè avviene in presenza di ossigeno.

Secondo il *rapporto rifiuti urbani* ISPRA anno 2021 (dati 2020) le percentuali di rifiuti per tipo di trattamento sono così suddivise: compostaggio 48,1%, digestione anaerobica 5,1%, trattamento integrato aerobico/anaerobico 46,8% (ISPRA, 2021).

In Francia nell'Ecovillage des Noés, a Voie du Galion, il trattamento della biomassa e degli scarti organici in loco permette la produzione di biocompost utilizzato come fertilizzante nei terreni coltivati. Questa tecnologia è strategica per il commercio di prodotti biologici della produzione orticola locale, settore nel quale il quartiere investe molto.

A Grenoble il progetto Presqu'île sta concentrando i suoi sforzi sulla biomassa per ricavarne energia: lì, una delle filiere commerciali rinnovabili maggiormente sviluppata è quella del legno, e il legname locale alimenta il fiore all'occhiello del quartiere, l'impianto di cogenerazione 'Biomax'.

Un ulteriore importante flusso di materiali con buone potenzialità di recupero e riutilizzo riguarda i rifiuti inerti da costruzione e demolizione (C&D), che interessano in modo particolare i progetti di rigenerazione urbana. Prodotti in gran parte tramite demolizioni di tipo distruttivo, comprendono anche materiali naturali provenienti dalle attività di scavo in terra ed in roccia, considerati sottoprodotti del processo di costruzione (Altamura, P., 2015).

Un esempio virtuoso è l'ecoquartier ZAC de Bonne, a Grenoble: nato sulle ceneri di un'ex caserma, la demolizione selettiva di alcuni fabbricati della struttura preesistente ha consentito il riutilizzo dei materiali risultanti da tale demolizione.

Nell'Ecoquartiere Villa Fastiggi, a Pesaro, le macerie e gli scarti edili provenienti dai cantieri vengono in parte reimpiegati per il rifacimento delle sedi carrabili o per la ridefinizione degli spazi aperti.

Oltre ai rifiuti e agli scarti solidi di vario tipo, nell'ottica dell'applicazione di un modello circolare è importante considerare il recupero di una materia prima indispensabile per la vita: l'acqua.

Se si guarda al ciclo naturale dell'acqua, allora la circolarità è insita nella natura stessa di questa risorsa: le diverse fasi che lo compongono (evaporazione, condensazione, precipitazione, infiltrazione, scorrimento e spostamento sotterraneo) definiscono un circuito chiuso, circolare per l'appunto, in grado di autoalimentarsi senza generare esternalità negative. Nonostante ciò, l'acqua dolce accessibile e di buona qualità è una risorsa limitata e molto variabile: in base alle proiezioni dell'OCSE si stima che il 40% della popolazione mondiale vivrà in bacini idrografici sottoposti a stress idrico e che la domanda di risorse idriche aumenterà del 55% entro il 2050 (OECD, 2012). Risulta quindi di prioritaria importanza utilizzare acqua di recupero, depurata e/o trattata, per quegli usi in cui non è strettamente necessaria l'acqua potabile, come ad esempio il lavaggio di pavimentazioni ed aree esterne, l'irrigazione delle aree verdi, l'alimentazione delle cassette di scarico dei wc e di elettrodomestici. Nel caso delle acque meteoriche (o bianche), molti ecoquartieri utilizzano sistemi di *street stormwater collection*, ovvero una serie di accorgimenti come canali e opportune pendenze che permettono di raccogliere le acque piovane e di farle confluire in punti designati.

Nel quartiere francese di Praire-au-Duc, a Nantes, la gestione delle acque meteoriche è affidata in gran parte a sistemi di questo tipo: grazie a dei pendii trasversali posti lungo le strade, le acque di ruscellamento vengono raccolte e convogliate evitando, tra l'altro, pericolosi fenomeni di *run-off*. Oltre ai sistemi di raccolta, negli ecoquartieri ed ecodistretti si attuano spesso i cosiddetti 'sistemi di ritenzione', ovvero l'aumento di superfici verdi e permeabili, di *rain-gardens* o di *green roofs*, per prevenire fenomeni di allagamento e ripristinare un ciclo dell'acqua il più possibile simile a quello naturale.

Gli esempi di coperture verdi sugli edifici sono molteplici, per citarne alcuni tra i più virtuosi ricordiamo, a Grenoble, il Blanche Mo-

nier Eco-District e l'Ecoquartier ZAC de Bonne. Ancora in Francia, a Docks de saint Ouen, il grande parco urbano del quartiere è stato immaginato come un gigantesco sistema di ritenzione: grazie ad una serie di piattaforme e cavità allagabili parallele al fiume, valli, stagni e grandi superfici sommerse raccolgono l'acqua piovana, l'acqua di deflusso delle strade e le acque alluvionali della Senna, trasformando il parco in un vero e proprio sistema idraulico, un enorme serbatoio che filtra l'acqua e la depura naturalmente attraverso la vegetazione. L'acqua piovana dell'ecoquartiere viene infatti filtrata dalle piante, ossigenata da piccole cascate e riutilizzata per l'irrigazione degli orti urbani o per la manutenzione degli spazi esterni.

Le acque grigie, invece, sono acque di scarto poco inquinate provenienti da vasche da bagno, docce, lavamani, lavastoviglie e lavatrici, escluse le acque reflue della cucina e del sistema di scarico dei servizi igienici (Nolde, 1999) contenenti impurità e microrganismi derivati dalle attività di pulizia domestica e personale con materiali liquidi, come saponi e detersivi e un'ampia gamma di rifiuti patogeni che le persone normalmente vogliono eliminare dall'interno delle loro case.

A metà tra i rifiuti organici e le acque di scarto, troviamo le acque nere o reflue. Con il termine "acque nere" si fa riferimento alle acque contenenti agenti patogeni composte circa dal 99% di acqua e dall'1% di solidi sospesi, colloidali e disciolti. Contengono infatti la maggior parte della materia organica biodegradabile la quale può essere convertita in biogas. Rientra in questa categoria anche l'acqua dei lavelli da cucina nei quali sono presenti sminuzzatori e tritarifiuti integrati al lavello, e quindi resti di cibo.

Nella maggior parte dei Paesi le acque reflue non vengono né raccolte né trattate, ma rilasciate direttamente nell'ambiente con impatti dannosi sugli ecosistemi, sulla salute dell'uomo, e sulle attività economiche.

In tutto il mondo più dell'80% delle acque reflue viene scaricato nell'ambiente senza essere trattato (Unesco WWAP, 2017). Il rilascio

di acque reflue non trattate rimane una pratica comune soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, che risentono della mancanza di infrastrutture, di competenze tecniche e politiche e di finanziamenti.

5. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse della *Sustainable mobility*

Anche le infrastrutture per una mobilità sostenibile sono opere cruciali per ogni paese che tende alla modernizzazione verso una transizione verde e digitale che il Green Deal europeo punta a rendere climaticamente neutra entro il 2050.

L'Europa punta con forza a questo asset strategico in quanto nelle zone urbane si concentra il 60% della popolazione europea e si produce circa l'85% del prodotto Interno Lordo (PIL) favorendo la comparsa di una vera "Cultura della mobilità urbana" che comprenda lo sviluppo economico, l'accessibilità, il miglioramento della qualità della vita e l'ambiente (UE, Libro verde, 2007), investendo attualmente gran parte dei fondi del PNRR per l'ammodernamento e potenziamento delle reti dei trasporti di passeggeri e merci, in particolare a quella sul ferro, cercando di migliorare i principali collegamenti nazionali e regionali e transfrontalieri (Presidenza Consiglio dei Ministri, PNRR, 2021).

Le infrastrutture per una mobilità sostenibile però non possono prescindere dall'intermodalità e dalla logistica integrata prevedendo una digitalizzazione, inclusa quella aeroportuale, che possa efficientare i sistemi al fine di ridurre l'impatto ambientale, considerando che in Europa il solo trasporto su strada è responsabile del 20% delle emissioni di CO₂, producendone circa 300 milioni di tonnellate all'anno nelle città.

I paesi dell'Europa del sud affacciano sul Mar Mediterraneo e in una riorganizzazione e ammodernamento e intermodalità delle infrastrutture non si può prescindere anche dallo sviluppo dei sistemi portuali per il miglioramento della competitività, capacità e

produttività utilizzando soluzioni IoT, in un'ottica di riduzione delle emissioni inquinanti e di adattamento ai cambiamenti climatici. In un'ottica sostenibile, non si può prescindere dal riammodernamento delle reti stradali per assicurarne una fruizione sicura. Questo settore strategico deve confrontarsi però con un binomio imprescindibile: attuazione dello sviluppo e conservazione, riconoscendo il paesaggio come bene comune, e i centri storici come valore imprescindibile per una corretta pianificazione del contesto urbano. L'impianto infrastrutturale deve confrontarsi con le problematiche territoriali in particolare con la sismicità che caratterizza fortemente le scelte sia logistiche sia degli investimenti per l'adeguamento dell'esistente in particolare in Italia.

Considerando i modelli di sviluppo sostenibili, non si può prescindere dal considerare una nuova consapevolezza sociale rispetto agli impatti ambientali, alle scelte non sostenibili e ai temi della mobilità verde che si riflette su un nuovo stile di vita, su un nuovo modo di vivere e di pensare gli spostamenti in una nuova cultura della mobilità (La Rocca, 2011).

Uno studio dell'Ifort in Italia sulla mobilità e una modalità degli spostamenti registra un predominare degli spostamenti in auto ma anche una propensione ad un uso differente del mezzo. Nonostante questo, proprio a Parigi, in controtendenza, un referendum ha determinato il divieto di circolazione dei monopattini elettrici, ponendo in evidenza che il problema è nei comportamenti e negli usi impropri dei mezzi. La mobilità dolce non è solo una soluzione che aiuta a decongestionare il traffico ma guarda ad uno dei *goals* della sostenibilità mediante l'attività fisica, l'*health*, attraverso il percorso casa-lavoro-casa, diventando parte della mobilità integrata e dei servizi di MAAS (*Mobility as a Service*).

È importante considerare che la transizione delle città impegnate nel cambiare i modelli di sviluppo verso soluzioni sostenibili, necessitano, da una parte di soluzioni dal basso che impattino anche sui modelli culturali e sulle azioni collettive, dall'altra, di una metodolo-

gia progettuale che governi in modo sinergico e in chiave sostenibile la riorganizzazione della mobilità attraverso il ridisegno delle strade e degli spazi pubblici, con lo scopo di migliorarne le prestazioni di sicurezza, comfort e attrattiva, garantendo un'accessibilità diffusa. La possibilità di determinare delle isole ambientali permette la creazione di reti pedonali continue, senza sconnessioni, contrastando il traffico veicolare, gli attraversamenti semaforici e garantendo la raggiungibilità dei servizi in tempi brevi.

Fondamentale, inoltre, è garantire le esigenze delle persone con Mobilità Ridotta (PMR) che sono tutelate dalle Norme Europee nell'uso del trasporto, a causa di qualsiasi disabilità fisica (sensoriale o locomotoria, permanente o temporanea), disabilità o handicap mentale, o per qualsiasi altra causa di disabilità, o per ragioni di età, e la cui condizione richieda un'attenzione adeguata e un adattamento del servizio fornito a tutti i passeggeri per rispondere alle esigenze specifiche di detta persona" (Regolamento (CE) n. 1107/2006).

La pianificazione degli spazi urbani pubblici non può prescindere dall'inclusività sociale, in particolare i punti di scambio come i terminal, le stazioni, i parcheggi, sia per i mezzi pubblici che per quelli privati. I centri urbani dei casi del sud Europa hanno evidenziato come, in presenza di infrastrutture esistenti, queste dettano gli assi strutturanti i progetti di rigenerazione determinando una pianificazione multimodale che si basa essenzialmente sullo scambio ferro-gomma, utilizzando come nei casi francesi dell'Atlantech Lagord a La Rochelle e l'Ecoquartier di Font-Pré a Toulon, le linee preesistenti a cui collegare, con sistemi *soft link*, un trasporto pubblico locale potenziato e riorganizzato che determina di conseguenza gli spazi pubblici di percorrere a piedi o con uso di mezzi leggeri come bici elettriche, creando contestualmente parcheggi sotterranei, come nell'Eco-District di Blanche Monnier a Grenoble con cui accedere alle abitazioni e alle altre funzioni.

L'inserimento di viali, parchi e spazi pubblici determina benefici anche in fusione della permeabilità dei suoli come nel caso della Cité du Grand Parc a Bordeaux.

I casi italiani sono simili se le aree risultano decentrate rispetto ai centri storici urbani mentre per interventi urbani come quello nel quartiere Le Albere a Trento, vengono riproposte strategie simili con una mobilità multimodale lungo i bordi del lotto con collegamenti alle reti viarie e su ferro limitrofe esistenti, lasciando fruibile sia la zona del parco che quella residenziale alla mobilità ciclo-pedonale, realizzando grandi parcheggi interrati e limitando l'accesso alle auto. Differente è il caso dell'Ecoquartiere Sinfonia di Bolzano che viceversa si pone come obiettivo avere un città *smart connect* attraverso l'uso di sensoristica per avere il monitoraggio del sistema ambientale e per l'acquisizione di dati sulla viabilità e sul traffico.

Anche in questo caso, si pone l'accento sulla connessione alla rete energetica attraverso l'installazione di colonnine di ricarica per le biciclette elettriche e quindi per incentivare una mobilità green che già fa parte culturalmente della città altoatesina. Anche nell'esperienza francese risulta determinante un piano di monitoraggio relativo alle percentuali di utilizzo medio giornaliero del trasporto pubblico, le quote orarie di emissioni di gas climalteranti, le emissioni di carbonio derivante dal trasporto privato e la percentuale di possesso individuale di ogni singolo cittadino come nel caso dell'eco-quartiere di Villages nature a Bailly Romainvilliers o l'inserimento della sharing mobility attraverso il car sharing o lo shared park, ovvero posti auto condivisi per fasce orarie tra residenti e lavoratori come nel caso dell'eco-distretto Smartseille a Marsiglia.

Altra strategia per limitare le emissioni è la creazione di zone con viabilità a velocità ridotta a 30 km/h come nel caso della Confluence a Lione, che permette anche una maggior sicurezza della mobilità ciclo-pedonale.

I casi studio in Spagna hanno invece una comune declinazione delle strategie nel riqualificare dapprima le infrastrutture attraverso piani di mobilità urbana sostenibile (SUMP) su cui poi andare ad innestare hub multimodali e azioni innovative tese a implementare il trasporto su ferro e i veicoli elettrici in funzione anche di un effi-

cientamento energetico oltre che tendere ad una decarbonizzazione delle aree come a Valencia nel MAtchUP Lighthouse project.

Come a Valencia, anche nel caso della Smart City Remourban a Valladolid, al centro delle strategie per la ridurre l'impatto della mobilità è l'integrazione con le tecnologie e l'ICT (i sistemi integrati di telecomunicazione) con sviluppo di app per smartphone o con implementazione contactless card per facilitare l'intermodalità. In altri interventi in Spagna, la strategia è la riconnessione dei tessuti urbani e il miglioramento dell'accessibilità attraverso nuovi percorsi ciclo-pedonali mentre il sistema viario si ricollega anch'esso a quello urbano esistente come nel caso dell'Ecobarrio di Trinitat Nova a Barcellona.

6. Le azioni strategiche per la riduzione delle emissioni carboniche nelle città: l'asse dello *Urban greening*, '*green*' CO₂ *substruction*, '*gray*' CO₂ *substruction and storage*

Il sesto asse tematico-strategico, l'asse dedicato a *Urban greening* e '*green and gray*' CO₂ *subtraction* introduce le strategie di *urban greening* che valorizzano la componente vegetazionale all'interno del tessuto urbano, contribuendo al rafforzamento dei servizi ecosistemici, con il fine ultimo di contribuire alla decarbonizzazione e all'aumento della resilienza degli insediamenti urbani. Grazie alla capacità di sottrazione di carbonio tramite i processi di fotosintesi, le masse arboree e arbustive, nonché gli spazi aperti, alle varie scale e nelle diverse componenti, contribuiscono a caratterizzare i distretti urbani, favorendo il processo di decarbonizzazione (Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, 2020). Al contempo, strategici risultano essere i benefici per la qualità della vita e la salute degli abitanti delle città; questi, possono essere tangibili grazie ad impatti verificati, rilevanti e trasversali sulla qualità dell'aria, sul capitale naturale, sui rischi idrogeologici e sulle isole di calore. Le strategie "*green*" per la sottrazione della CO₂ in ambito urbano, basate sulle *Green Blue*

Infrastructures (GBI), possono essere integrate con strategie complementari “grey”, con il preciso obiettivo di aiutare ad aumentare la capacità di sottrazione e stoccaggio del carbonio dall’atmosfera.

Queste ultime fanno riferimento a tecnologie per la cattura e il sequestro della CO₂ (*Carbon capture and storage* - CCS) e per la cattura, utilizzo e lo stoccaggio del carbonio (*Carbon capture, utilisation and storage* - CCUS), che prelevano carbonio da grandi impianti come quelli per la produzione di energia o di biomassa come combustibile oppure sequestrata direttamente dall’atmosfera, per poi stoccarla in loco oppure comprimerla e trasportarla altrove per impiegarla in varie applicazioni (come, ad esempio, in formazioni geologiche profonde per uno stoccaggio definito “permanente”) (IEA, 2021).

Fra le misure di rigenerazione urbana a valenza multipla, le soluzioni basate su strategie *green*, in rapporto alla capacità di assorbire inquinanti, divengono un mezzo sempre più popolare per affrontare le sfide odierne della sostenibilità (Antonini & Tucci, 2017). In quest’ottica si muove il nuovo Piano Clima *FitFor55*, un insieme di proposte volte a rivedere e aggiornare le normative dell’UE e ad attuare nuove iniziative al fine di garantire che le politiche dell’UE siano in linea con gli obiettivi climatici concordati dal Consiglio e dal Parlamento europeo. Il pacchetto di proposte mira, tra l’altro a migliorare la qualità, la quantità e la resilienza degli spazi aperti e permeabili attraverso azioni di rimboschimento delle foreste europee attraverso l’introduzione di oltre 3 miliardi di nuovi alberi da piantumare entro il 2030, fissando, con ciascun Stato membro, obiettivi specifici nazionali di espansione dei depositi naturali di carbonio.

Al fine di ridurre la pressione sulla città possono essere necessarie azioni e strategie mirate e descritte dettagliatamente nel presente Libro. Le masse arboree e arbustive, infatti, con le loro chiome e il loro ombreggiamento, favoriscono il raffrescamento diffuso nelle aree urbane e periurbane contribuendo, inoltre, ed evitare l’assorbimento del calore durante il giorno e il suo rilascio in atmosfera du-

rante la notte. Antecedente alla pratica di piantumazione spesso tali progetti ambientali, come avvenuto nell'Ecoquartiere di Cogneto a Modena, Italia, o nell'Ecoquartiere Prairie au Duc a Nantes, Francia, sono definiti attraverso studi e simulazioni fluidodinamiche predittive in merito le condizioni microclimatiche locali. La distribuzione delle essenze arboree viene così effettuata tenendo conto delle dimensioni della pianta al momento del massimo sviluppo, considerando, in linea generale, l'importanza di posizionare specie autoctone a foglia caduca in prossimità dei fronti sud-est e sud-ovest e sempreverdi a nord. È previsto lo studio delle ombre proiettate dagli alberi, sui fronti residenziali, in prossimità dei percorsi carrabili, ciclo-pedonali e sulle relative aree di parcheggio o luoghi di sosta.

L'introduzione di nuovi spazi aperti diviene spesso la soluzione tecnologia principale impiegata come strategia cardine in risposta alle riduzioni delle emissioni carboniche in atmosfera. Nell'Ecoquartier Font-Prè a Toulon, Francia, la progettazione di un giardino di agrumi, aiuole rialzate per gli anziani, nonché una passeggiata didattica per far conoscere la biodiversità del sito ai suoi occupanti, divengono azioni di costruzione "a basso disturbo" coinvolgendo contestualmente la popolazione residente.

Sistemi integrati idrici in grado di recuperare le acque meteoriche e degli scarichi fognari, con possibilità, previo trattamento, di un successivo riutilizzo per scopi irrigui o per l'integrazione nel sistema duale idrico degli edifici sono riscontrabili nel distretto Atlantech Lagord a La Rochelle, Francia, ove l'introduzione di specie arboree ad alta capacità di mitigazione ambientale e di dispositivi tecnologici ambientali quali *rain garden*, permettono di ridurre il fenomeno di *runoff*, recuperando le acque meteoriche provenienti da strade e coperture, nonché la definizione di una *grid* di *green&blue carbon sink*. Soluzioni mirate adottate in spazi aperti come parchi, viali, giardini urbani e domestici possono prevedere spesso forme di rimboschimento o imboschimento urbano. Tali azioni presentano lo scopo primario di stoccare grandi quantità di carbonio dall'atmo-

sfera in luoghi ove le concentrazioni di tali gas climalteranti sono elevate, riducendo contemporaneamente il microcomfort ambientale e, al contempo, la creazione di corridoi verdi per favorire la fauna locale (Salomoni, 2017).

Nel distretto Blanche Monier a Grenoble, Francia e nell' Eco-città a Zenata, Marocco, le continuità vegetali, definite come veri e propri "assi verdi", favoriscono il collegamento tra le aree naturali limitrofe, assicurando paesaggi di inventario e sicuri habitat.

Spesso, i nuovi distretti, introducono forme di IoT, con l'obiettivo di monitorare e quantificare le emissioni di gas climalteranti in atmosfera e le quantità di carbonio stoccate attraverso soluzioni green&grey.

L'ecodistretto di Vitoria Gasteiz, in Spagna, la tendenza nell'intensità delle emissioni di carbonio locale è variata dal 2004 con 0,432 kg CO₂/kWh a 0,380 kg CO₂/kWh nel 2008. Alla creazione di vaste aree verdi isolate in questo progetto si è preferito realizzare una *grid* di parchi urbani che avessero vegetazione erbacea, arborea e arbustiva locale, autoctona e ad alta capacità di mitigazione ambientale.

Strategie volte alla riduzione della vulnerabilità alle alluvioni, spesso prevedono l'introduzione di sistemi tecnologici ambientali quali *bioswales*, stagni di ritenzione e raingarden negli spazi aperti e di *green&brown roof* nelle coperture; tali hanno lo scopo di captare, raccogliere e stoccare grandi quantitativi di acqua, aumentando quindi le superfici permeabili.

Per quanto attiene la vulnerabilità al calore, azioni possono riguardare l'uso di specie arboree e arbustive resistenti alla siccità, in grado quindi di ridurre il fenomeno delle isole di calore.

Nell'Ecoquartier Ginko a Bordeaux, Francia, sono stati mantenute 150 specie arbustive autoctone con la contestuale piantumazione di oltre 1.300 specie arboree e arbustive ad alta capacità di mitigazione ambientale. Tali azioni, contestuali a un progressivo incremento degli spazi aperti e permeabili, o alla introduzione di bacini di ritenzione idrica come nello ZAC Castellane a Sathonay Camp District,

Francia, riducono quantitativamente, per oltre il 40%, i fenomeni di Urban Heat Island incrementando, al tempo stesso, la biodiversità locale, definendo spesso una manutenzione “*auto-self*”.

Una variante delle soluzioni in ambito “grey” del CCS è il CCUS (*Carbon capture, utilisation and storage*).

L’idea, alla base del CCUS, è che la CO₂ catturata, sia dai processi industriali sia direttamente dall’atmosfera, possa essere utilizzata come materia prima per la produzione industriale. Il carbonio catturato può portare all’ottenimento di materiale inerte utile nel settore delle costruzioni o può essere utilizzata come reagente per la produzione di polimeri, in particolare policarbonato con proprietà tecnologiche innovative rispetto al materiale esistente, o anche per le tecnologie di stoccaggio dell’energia che successivamente trasforma la CO₂ in metanolo, un composto liquido e di facile gestione e trasporto che trova largo impiego come semilavorato dell’industria (Kuittinen et al., 2021). Un esempio di CCUS è produrre materiali di qualità e a basso costo da impiegare in edilizia e nella cantieristica stradale come sottofondi o manti stradali, come avvenuto nell’Ecoquartier La Duchere e La Confluence a Lione, Francia, o materiali da costruzione a base biologica, come il legno, che hanno un’importante funzione nello stoccaggio di carbonio e che può essere estesa oltre il ciclo di vita dell’edificio grazie alla facilità di essere riutilizzato senza perdere il contenuto di carbonio.

Riferimenti bibliografici

- Altamura, P. (2015), *Costruire a zero rifiuti. Strategie e strumenti per la prevenzione e l’upcycling dei materiali di scarto in edilizia*, FrancoAngeli, Milano.
- Antonini, E., Tucci, F. (eds.) (2017), *Architettura, Città e Territorio verso la Green Economy. La costruzione di un Manifesto della Green Economy per l’Architettura e la Città del Futuro | Architecture, City and Territory towards a Green Economy. Building a Manifesto of the Green Economy for the Architecture and the City of the Future*, Edizioni Ambiente, Milano.

- Baggi, P., Pernetti, R., & Prada, A. (2013). Simulazione energetica degli edifici esistenti Guida alla definizione di modelli calibrati, EPS s.r.l. Socio Unico, Roma.
- Brega, A., Sirianni, C., Maini, L. per Osservatorio MADE Expo (2017), “#SHARING. Nuovi modi di vivere”, in MADE Expo, Milano, available at: <https://www.made-expo.it/media/mediagallery/made2017.html>.
- EEA (2021), Nature-based solutions in Europe: Policy, knowledge and practice for. Publications Office of the European Union, Luxemburg, available at: <https://www.eea.europa.eu/publications/nature-based-solutions-in-europe>.
- ESMAP (2020), Primer for cool cities: reducing excessive urban heat with a focus on passive measures. International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank, Washington DC, available at: <http://documents.worldbank.org/curated/en/605601595393390081/Primer-for-Cool-Cities-Reducing->.
- Eur-lex, Regolamento (CE) n. 1107/2006 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 5 luglio 2006 , relativo ai diritti delle persone con disabilità e delle persone a mobilità ridotta nel trasporto aereo (Testo rilevante ai fini del SEE), available at: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?qid=1551110340278&uri>.
- Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile (2020), Italy Outlook 2019: Verso la decarbonizzazione dell'economia, Italia, available at: https://www.fondazionevilupposostenibile.org/wpcontent/_Verso-la-decarbonizzazione-delleconomia.pdf.
- Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile (2023), Falsi miti sulle rinnovabili: il pregiudizio culturale che frena la transizione, Italia, available at: <https://www.youtube.com/watch?v=Lb8ldbij0fI>.
- Governo Italiano, Presidenza del Consiglio dei Ministri, PNRR: Infrastrutture per una mobilità sostenibile, approfondimento del 30 Novembre 2021, available at: <https://www.governo.it/it/approfondimento/pnrr-infrastrutture-una-mobilit-sostenibile/16704>.
- Grosso, M. (2008), Il raffrescamento passivo degli edifici in zone a clima temperato, Santarcangelo di Romagna: Maggioli Editore.
- IEA (2021), About CCUS, IEA, Paris, available at: https://www.iea.org/reports/about-ccus/uploads/dlm_uploads/italyoutlook2019.
- IPCC (2021), Climate Change 2021 The Physical Science Basis. Cambridge, New York: Cambridge University Press, Switzerland.
- ISPRA (2021), Le risorse idriche nel contesto geologico del territorio italiano – disponibilità, grandi dighe, rischi geologici, opportunità. Rapporto 323/2020.
- Kuittinen, M., Zernicke, C., Slabik, S., & Hafner, A. (2021), “How can carbon be stored in the built environment? A review of potential options”, Architectural science review, available at: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00038628.2021.1896471>.
- La Rocca, R. (2011) Mobilità sostenibile e stile di vita, TeMA - Rivista di uso del suolo, mobilità e ambiente , 4 (2). <https://doi.org/10.6092/1970-9870/438>, available at: <http://www.serena.unina.it/index.php/tema/article/view/urn:it:unina-3531>.

- Moreno, C. (2019), *The 15 minutes-city: for a new chrono-urbanism!*, Paris, available at: <https://www.moreno-web.net/the-15-minutes-city-for-a-new-chrono-urbanism-pr-carlos-moreno/>
- Nolde, E. (1999), *Sistemi di riutilizzo delle acque grigie per lo scarico dei servizi igienici negli edifici a più piani - da oltre dieci anni esperienza a Berlino*, *Urban Water* 1(4).
- OECD (2015), *Principi dell'OCSE sulla Governance dell'Acqua*, available at: <https://www.oecd.org/cfe/regionaldevelopment/OECD-Principles-Water-italian.pdf>.
- PIMÈS (2015), *Concerto Communities In Eu Dealing With Optimal Thermal And Electrical Efficiency Of Buildings And Districts, Based On Microgrids*. ÉMI; Acciona, Madrid, Budapest, available at: https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/pimes_guide_for_bioclimatic_design.pdf.
- Salomoni, M. T. (2017), *Gli alberi e la città, REBUS (Renovation of public buildings and urban spaces)*, available at: https://territorio.regione.emilia-romagna.it/urbanistica/pubblicazioni/rebus_07-salomoni.pdf/@@download/file/REBUS_07_Salomoni.pdf.
- Tucci, F. (2023), *Verso la neutralità climatica delle Green City. Approcci, indirizzi, strategie, azioni*. Franco Angeli Editore, Milano.
- Tucci, F. (2020), *Adattamento ai cambiamenti climatici di architetture e città green. Assi strategici, indirizzi, azioni d'intervento per la resilienza dell'ambiente costruito*. Franco Angeli Editore, Milano.
- Tucci, F. (2020), *Atlante dei Sistemi Tecnologici per l'Architettura Bioclimatica / Atlas of Technological Systems for Bioclimatic Architecture*, Altralinea, Firenze.
- Tucci, F. (2018), *Costruire e Abitare Green. Approcci, Strategie, Sperimentazioni per una Progettazione Tecnologica Ambientale | Green Building and Dwelling. Approaches, Strategies, Experimentation for an Environmental Technological Design*, Altralinea, Firenze.
- UE (2007) *Verso una nuova cultura della mobilità urbana*, Libro verde della Commissione della Comunità Europea, COM (2007) 551 definitivo, available at: <https://eur-lex.europa.eu/IT/legal-content/summary/green-paper-towards-a-new-culture-for-urban-mobility.html>.
- UNESCO WWAP (2017), *Rapporto mondiale delle Nazioni Unite sullo sviluppo delle risorse idriche, 2017: Acque reflue: la risorsa inesplorata, fatti e cifre*.
- Voss, K., Musall, E., & Lichtmeß, M. (2011) *From low energy to net zero energy buildings: status and perspectives*. *Journal of Green Building* 6(1):46-57, doi: 10.3992/jgb.6.1.46.

*Casi studio nel Sud Europa
e in area mediterranea*





Atlantech Lagord, La Rochelle, Francia



Localizzazione geografica: La Rochelle, Francia

Coordinate: 46°18'64"N 5°73'13"E

Altitudine: 327 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

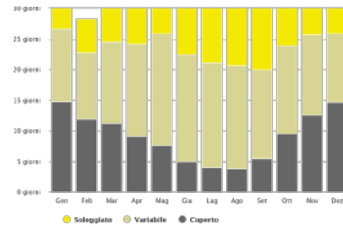
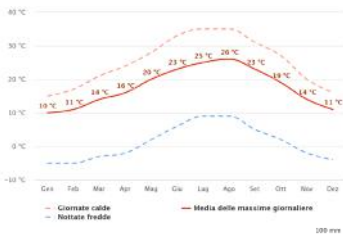
Abitanti: 750

Dimensione dell'intervento: 27 ha

Anno di progettazione: 2011

Anno di realizzazione: 2012


Anno di completamento: in corso








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀
OSO	O	NO	NNO	ONO	ONO	ONO	ONO	NO	S	SO	SO
11	11	11	10	9	9	8	8	8	9	11	11
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●●

- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)





 Functional mixitè and proximity ●●●●○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero, riutilizzo materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●●

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

L'ecodistretto Atlantech è la riqualificazione di un ex sito militare. L'intero intervento è stato progettato secondo strategie *low carbon*, in linea con le direttive della città di La Rochelle di diventare a zero emissioni di carbonio entro il 2040. Il quartiere di 27 ettari è diviso in tre aree: una zona dedicata alle imprese, una agli spazi abitativi e una agli spazi di ricerca e formazione. Grazie alla mixità funzionale e alla collaborazione in rete tra i diversi edifici, nonché per le sue capacità di stoccaggio di CO₂ derivante dalle infrastrutture verdi, Atlantech è un quartiere pilota per le città sostenibili del domani e costituisce un attrattore tecnologico, economico e sociale.

Energy transition

All'interno dell'ecoquartiere è stato istituito un circuito di autoconsumo energetico affiancato da una rete dati per monitorare l'andamento degli scambi e dei consumi, al fine di implementare la *smart grid*. L'energia è generata attraverso i pannelli fotovoltaici installati sugli edifici e sugli spazi condivisi, come i parcheggi, per una produzione totale di 4 Mw.

Ci sono periodi in cui gli edifici presentano un surplus di energia e altri in cui sono in deficit, ma il mix di usi nel quartiere (uffici, abitazioni, istruzione, servizi, ecc.) consente di bilanciare e distribuire i consumi. Il ciclo energetico consente di impostare un approccio che promuove l'utilizzo di energie rinnovabili a livello distrettuale. È previsto inoltre un sistema di accumulo: quando l'energia prodotta è maggiore dell'energia consumata, un sistema elettrolizzatore consente di trasformarla e immagazzinarla sotto forma di idrogeno, utilizzato per la mobilità pubblica e privata. Presenti, inoltre, sonde geotermiche e una caldaia a biomassa da 320 Kw destinate al polo tecnologico industriale. Tra le interessanti azioni adottate per ridurre i consumi energetici c'è lo spegnimento dell'illuminazione pubblica nelle fasce notturne, questa soluzione consente una maggiore attenzione nei confronti dei ritmi giorno/notte della fauna e flora, nonché degli abitanti.

Bio-climate responsiveness

Nella progettazione dei nuovi edifici e nelle riqualificazioni degli esistenti, grande importanza viene data agli aspetti bioclimatici, per regolare il fabbisogno energetico e migliorare la qualità e la vivibilità degli ambienti. Sia gli edifici pubblici, che coprono una superficie maggiore di 20000 m², che quelli privati, che contano 300 unità abitative, sono progettati con sistemi bioclimatici passivi, come serre e atri bioclimatici, schermature solari passive fisse o mobili.

In ultimo, tutti gli edifici sono certificati con gli standard E + C-, con un livello ambizioso di prestazioni E3C2 (25 Kwh/m²/a), Passivhaus e BEPOS, energia positiva e basso impatto di carbonio.

Functional mixité and proximity

La *mixité* funzionale è alla base dell'intervento attuato ad Atlantech, diventando elemento chiave per favorire la transizione energetica e la collaborazione tra i diversi edifici. Il distretto è caratterizzato da un polo tecnologico formativo e da incubatore dedicato al settore della riabilitazione edilizia e delle città sostenibili.

Le 300 unità abitative e i 200 alloggi condivisi per giovani lavoratori che sono state terminate e consegnate nel 2020 presentano una



Fig. 1: Render che riporta una vista dall'alto di un complesso di edifici residenziali in costruzione nel quartiere Atralntech Lagord. Fonte: Jourda Architectes Paris (2023)

elevata mixité (40% *social-housing*, 20% coppie e conviventi, 40% cessione a titolo gratuito).

Le attività commerciali presenti incrementano l'offerta di posti di lavoro in loco per i residenti, attraverso le Strutture per l'Integrazione attraverso l'Attività Economica (SIAE): tali attività fanno parte del tessuto economico locale e supportano individualmente e professionalmente i propri dipendenti nel percorso di integrazione.

Resources circularity and self-sufficiency

Il quartiere dispone di una raccolta e selezione in loco dei rifiuti: la parte organica viene destinata alla produzione di biocompost o biomassa per la produzione di energia elettrica. Obiettivo principale del quartiere è zero sprechi e promuove la circolarità delle risorse, sono presenti diverse isole e punti di uso e riuso dei prodotti. I centri di recupero dei rifiuti, gestiti da La Rochelle Agglomeration Community, andranno gradualmente a sostituire i centri di raccolta per consentire l'ottimizzazione della gestione e diminuire la quota di rifiuti non riciclabili, come già accade a Périgny e a La Rochelle-Laleu.



Fig.2: Concept progettuale delle tre aree principali nel quartiere: area per vivere, apprendere e lavorare. Fonte: <https://www.atlantech-lr.fr/> (n/d)

Atlantech dispone di condotte sotterranee che raccolgono le acque reflue e le acque piovane derivate dalle coperture e dagli spazi aperti, le inoltrano mediante stazioni di pompaggio ai centri di depurazione, che successivamente le reimettono nuovamente nel ciclo. La produzione di fanghi viene smaltita e utilizzata come biomassa per la produzione di energia elettrica.

Sustainable mobility

Il quartiere e complessivamente la città di La Rochelle presentano un articolato sistema di mobilità su ferro (tram, metro e treno), incentivando in loco la mobilità dolce attraverso zone 20 e zone 30 e sistemi condivisi di *bike sharing* e mobilità elettrica e ad idrogeno con idonei punti di ricarica, quest'ultima generata tramite elettrolizzatore per poter sfruttare le eccedenze elettriche da fotovoltaico non consumate dagli edifici. Tale combustibile ha il vantaggio rispetto all'elettricità di essere facilmente immagazzinato. Il progetto viene nominato LUZO - Urban Logistics Zero Carbon e prevede la messa a disposizione di 30 scooter, 12 biciclette e 30 veicoli con un servizio



Fig.3: Il parco tecnologico che circonda il quartiere che rafforza il rapporto con la natura e il verde Fonte: Mairie de Lagord (2021)

di noleggio *full service* che comprende il veicolo, il carburante e la sua manutenzione.

È presente una *greenway* paesaggistica voluta dalla comunità urbana di La Rochelle e dalla città di Lagord, operativa dalla primavera del 2022, che collega Nieul-sur-Mer e La Rochelle con una pista ciclabile lunga 560 metri e larga 3 metri, fiancheggiata per 200 metri da alberi e piantagioni di varie dimensioni e specie vegetali, mentre una pista ciclabile e pedonale collegherà La Rochelle a Lagord.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Il rapporto con la natura e il verde è fortemente incoraggiato tramite la sensibilizzazione dei cittadini e l'organizzazione di eventi ambientali, come il festival della Biodiversità. Il parco tecnologico che circonda il quartiere è progettato per incrementare le superfici permeabili e riqualificare aree in precedenza fortemente degradate e destinate prevalentemente a discariche di rifiuti industriali. L'introduzione di specie arboree ad alta capacità di mitigazione ambientale e di dispositivi tecnologici ambientali quali *rain garden* permettono di ridurre il fenomeno di *runoff* e di recuperare le acque meteoriche provenienti da strade e coperture. Strategie come la forte presenza arborea e di aree agricole per complessivi 400 m² volte alla produzione biologica in loco contribuiscono attivamente al sequestro di CO₂ dall'atmosfera. Infatti, Atlantech pone l'attenzione fortemente sul tema della sottrazione di CO₂ dall'atmosfera: oltre a ridurre la produzione ha sviluppando un sistema di pozzi di carbonio *green and blue*. Questi siti di stoccaggio si configurano come serbatoi che, grazie alla fotosintesi, hanno la capacità di assorbire e immagazzinare CO₂ in diverse forme: il carbonio *blue* nelle paludi e nell'oceano, il carbonio *green* nelle foreste e nei campi. Non mancano soluzioni innovative come le colture di alghe da disporre in copertura.

Sitografia

<https://www.agglo-larochelle.fr/projet-de-territoire/territoire-zero-carbone>

<https://www.atlantech-lr.fr/>

https://conseils.xpair.com/actualite_experts/premier-quartier-urbain-bas-carbone-rochelle-atlantech.htm

<https://www.construction21.org/france/articles/h/dossier-quartiers-bas-carbone-5-atlantech-une-demarche-bas-carbone-exemplaire-a-l-echelle-du-quartier.html>

<https://www.lagord.fr/transition-ecologique>

<https://www.larochelle-zero-carbone.fr/nos-actions/travailler-les-puits-de-carbone>

La Confluence, Lione, Francia



Localizzazione geografica: Lione, Francia

Coordinate: 45°46'01"N 4°50'03"E

Altitudine: 173 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

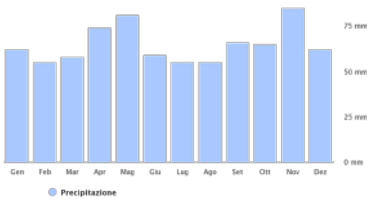
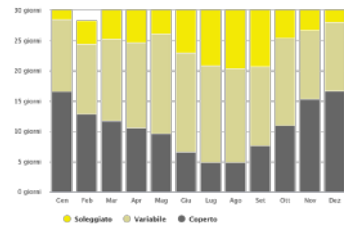
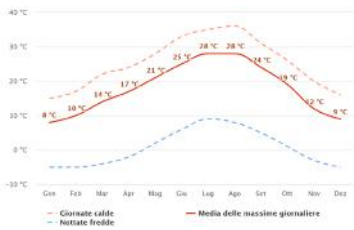
Abitanti: 17000

Dimensione dell'intervento: 150 ha

Anno di progettazione: 2000

Anno di realizzazione: 2005


Anno di completamento: 2030








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▲	▲	▲	▲	▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲	▲
CNO	NO	NNO	NO	NNO	NNO	N	N	NNO	SSO	S	SSO
10	11	10	11	9	9	9	9	8	10	10	10
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3





 Energy transition ●●●○○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●●

- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)





 Functional mixité and proximity ●●●●●


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Impiego di materiali a bassa embodied energy

 Sustainable mobility ●●●●●

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●●

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

La Confluence è la riconversione di un'ex area industriale nel centro di Lione. L'obiettivo *zero-carbon* al 2030 è sostenuto da azioni volte ad una eco-riconversione di edifici esistenti, la costruzione di nuovi edifici ad alte prestazioni, l'implementazione di reti energetiche da fonti rinnovabili e circolarità delle risorse, la partecipazione della cittadinanza. Ad oggi la riduzione di CO₂ è di 3534 tonnellate annue.

Energy transition

Riduzione dei consumi energetici: elevate prestazioni degli involucri edilizi, edifici e blocchi *positive energy* (Amplia e Hikari), alcuni blocchi fungono da accumulatori di energia elettrica (Ydeal, Sollys), *Community energy management system* per l'analisi dei dati e il controllo dei consumi.

Gestione e distribuzione energia: cogenerazione con olio vegetale (riscaldamento ed elettricità); impianti geotermici; collegamento al Grand Lyon Centre Métropole network per riscaldamento e acqua calda sanitaria.

Rinnovabili: ad oggi sono stati installati in copertura ed in facciata circa 7000 m² di pannelli fotovoltaici, triplicheranno entro il 2030, passando da una produzione di 1MW a 2MW (a coprire il fabbisogno di 2000 persone).

Gli edifici coinvolti hanno un consumo di 96 kWh energia primaria/m²/anno. La media nazionale francese è di più del doppio.

Bio-climate responsiveness

Efficienza dell'involucro edilizio: eco-renovation per migliorare il consumo energetico ed il comfort in 9 edifici (social housing, edilizia privata, uffici e servizi). Criteri: alti standard di isolamento termico in facciata e sui solai, sostituzione infissi, controllo della ventilazione (*cross ventilation* nelle abitazioni), controllo dell'illuminazione naturale, miglioramenti degli impianti di riscaldamento e installazione fotovoltaico.

Soprattutto nelle nuove costruzioni si affianca la scelta di materiali con bassa *embodied energy* per ottimizzare le *performance* energetiche (legno, cemento riciclato, terra cruda).

Functional mixitè and proximity

La Confluence è stata progettata per essere una *walkable city*: è possibile lasciare l'auto in uno dei parcheggi di scambio e raggiungere la destinazione con i mezzi pubblici, a piedi o in bicicletta. I servizi di prossimità sono ben distribuiti e quantificati.

Gli edifici presentano al loro interno un mix di funzioni: abitazioni, uffici, spazi pubblici, e seguono il principio di reversibilità, per garantire la possibilità di trasformazione dell'uso nel tempo (abitazione-ufficio e viceversa). Nel distretto è favorito un mix sociale: sono presenti diversi tipi di abitazioni per tutte le fasce di età e di costo. il 70% degli edifici è per abitazioni familiari, di questi il 25% sono *social housing*.



Fig.1: Vista dal *waterfront* dei 3 edifici per uffici, residenziale e commerciale del progetto Hikari. Fonte: Kengo Kuma and Associates (2015)

Resources circularity and self-sufficiency

Recupero acque: il sistema di drenaggio della acque copre una superficie di 40 ha. Le acque piovane e grige vengono recuperate attraverso i 3 *water garden* e filtrate per eliminare idrocarburi leggeri e solidi sospesi per poi essere reimmesse nel fiume o utilizzate per irrigazione, scarico wc e acqua calda sanitaria (diminuendo l'uso di acqua potabile per questi scopi). Solo le acque reflue sono trattate dall'impianto di depurazione. Materiali con bassa *embodied energy*: per la pavimentazioni di aree comuni è stato usato calcestruzzo riciclato dai rifiuti edili. Alcuni edifici hanno strutture portanti in legno certificato FSC (Forest Stewardship Council), a garanzia di una gestione forestale sostenibile.

L'edificio degli uffici Ydeal è costruito in mattoni di terra cruda prodotti in loco, con materia prima prelevata a 30 km dal sito.

Sustainable mobility

Trasporto pubblico: ci sono 16 linee di autobus che intercettano degli *hub* di scambio multimodali. Ci sono due *shuttle* elettrici di cui



Fig.2: Rapporto tra gli edifici, i percorsi ciclo-pedonali e il *waterfront*. Fonte: Lyon-Confluence (2015)

uno *driveless*. Sono presenti diverse compagnie di *electric car pooling*: per una flotta sulle 200 unità. Le auto hanno autonomia di 250 km.

È incoraggiato l'uso condiviso dell'auto grazie ad un'app.

Sono state installate ulteriori 40 colonnine per ricaricare le auto private. Sono funzionali gli *shared parking*: 3892 posti auto in condivisione per fasce orarie tra residenti e lavoratori ed è presente una zona 30 km/h: per ridurre traffico, le emissioni CO₂, e dare vita a una città meno frenetica e più sicura. Per la mobilità dolce sono presenti 10 km di ciclabili, 8 stazioni di scambio per le 200 bici in affitto, e posti riservati nei garage.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Tra gli assi portanti nello sviluppo del distretto ci sono la promozione e l'incoraggiamento della biodiversità, migliorare la permeabilità del suolo, ridurre le emissioni di CO₂, ridurre l'effetto isola di calore. Le aree verdi coprono una superficie di 35 ha su 150ha, circa il 23%.

Sitografia

<https://www.climate-chance.org/bonne-pratique/lyon-confluence/>

<https://www.energycue.it/positive-energy-district>

<https://www.france.fr/it/attualita/articolo>

<https://www.lyon-confluence.fr/en/sustainable-and-innovative-city>

<https://www.kkaa.co.jp/works/architecture/hikari/>

<https://www.smart-cities-marketplace.ec.europa.eu>

<https://www.smarter-together.eu/cities/lyon#/>

<https://www.teknoring.com/news/progettazione>

La Duchere ecoquartier, Lione, Francia



Localizzazione geografica: Lione, Francia

Coordinate: 45°79'10"N 4°08'07"E

Altitudine: 268 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

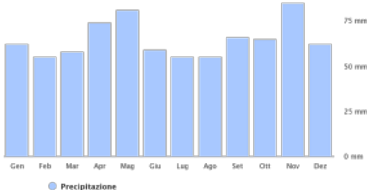
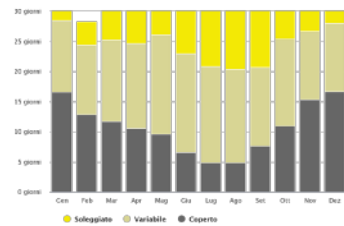
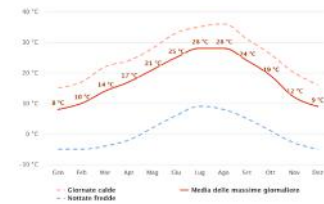
Abitanti: 1768 unità abitative

Dimensione dell'intervento: 120 ha

Anno di progettazione: 2003

Anno di realizzazione: 2011


Anno di completamento: in corso








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▲	▲	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲
CNO	NO	NNO	NO	NNO	NNO	N	N	NNO	SSO	S	SSO
10	11	10	11	9	9	9	9	8	10	10	10
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3





 Energy transition ●●●●●


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●○○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



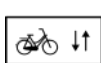

 Functional mixitè and proximity ●●○○○

- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●●

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Il quartiere è sorto negli anni '60 da un piano generale concepito dagli architetti François-Régis Cottin e Frank Grimal. Sul sito furono costruite circa 5500 unità abitative senza un particolare carattere architettonico. Dal 2003 al 2011 sono stati demoliti più di 1700 alloggi sociali e ricostruite 1768 unità abitative, affiancate dalla costruzione di edifici per uffici e imprese. I finanziamenti venivano da parte dell'ANRU (Agenzia Nazionale per la Riqualificazione Urbana) e servivano per riqualificare il quartiere considerato come "difficile". Dal 2011 il progetto, affidato al team di pianificazione urbana Alain Margueit e Bernard Paris, prevede la riqualificazione dell'asse est-ovest, Avenue Rosa Park, per collegare La Duchère alla parte occidentale della città a cui si affianca la progettazione di un nuovo centro organizzato. Nel 2013 La Duchère ottiene il marchio di eco-distretto. È il primo a Lione. Nel 2016 comincia un nuovo progetto su La Sauvegarde e Le Châteaux che vede il completamento, tra il 2019 e il 2020, della trasformazione del quartiere.

Energy transition

La Duchère è stata coinvolta in un programma energetico che interessa tutta la città di Lione. Il progetto in questione prende il nome di *European Transform*. Grazie a questo progetto si ha un incremento di 70 MW di energia da legno per l'intera città, di 20 MW da solare fotovoltaico per l'intera città e di altrettanti 20 MW di solare termico per l'intera città. In questo modo della fase sperimentale sono stati risparmiati 6000 tonnellate di CO₂/anno. All'interno del quartiere sono presenti: una rete di teleriscaldamento alimentata da una caldaia a trucioli di legno (biomassa), impianti solari termici sulle coperture degli edifici e comunità energetiche per utilizzare i surplus di energia. In più è stato possibile un risparmio dell'8% di energia attraverso norme di "buon comportamento" e di salvaguardia energetica.

Bio-climate responsiveness

I progettisti hanno riqualificato gli edifici esistenti e costruito nuove unità residenziali. In questo modo hanno raggiunto gli standard prestazionali HQE (Haute Qualité Environnementale) previsti attraverso la riconfigurazione architettonica dell'intero complesso. Sugli edifici esistenti i progettisti hanno intrapreso interventi di *retrofit* energetico e azioni per il miglioramento del comportamento passivo: hanno installato cappotti esterni, per garantire un giusto isolamento, montato infissi a taglio termico e schermature solari a lamiera zincata, per evitare la dispersione del calore, hanno installato sistemi di termoregolazione. Queste azioni hanno permesso al singolo edificio di passare dalla classe D alla classe B. I progettisti hanno dato grande importanza alla ventilazione naturale all'interno degli edifici progettando le aperture in funzione della sua incentivazione.

Functional mixité and proximity

Sono state costruite 1500 nuove residenze. Tutti gli spazi pubblici sono stati sottoposti a procedure partecipative. Il 50% degli alloggi del quartiere sono alloggi sociali.



Fig. 1: Vista a volo d'uccello dell'ecoquartiere. Fonte: Atelier Pascal Gontier (2008)

Nella parte centrale del quartiere è stato aperto un centro sanitario, sono stati intrapresi progetti che coinvolgono gli studenti con il fine di sensibilizzare contro la violenza e promuovere pace, benessere individuale e collettivo. Per chi ne ha bisogno è offerto un aiuto psicologico. Nella zona i progettisti hanno costruito un'area sociale con nuove attività commerciali e diverse strutture pubbliche tra cui scuole, una palestra e una biblioteca, una sala di atletica e una per le feste. I centri religiosi (moschea, sinagoga e chiesa cattolica) sono collocati uno accanto all'altro per incentivare la tolleranza religiosa.

Resources circularity and self-sufficiency

La raccolta dei rifiuti avviene in silos sotterranei che connettono gli edifici al centro di raccolta. Nel quartiere è presente una rete separata per la raccolta e il trattamento delle acque di scarto. Sono parte di questo impianto i tre bacini di ritenzione. All'interno degli edifici i progettisti hanno inoltre installato riduttori di flusso per diminuire l'utilizzo dell'acqua.



Fig.2: Vista dell'attacco a terra degli edifici in rapporto al sistema viario carrabile, ciclo-pedonale e alle aree di verde pubblico. Fonte: GPV Lyon Duchere (2016)

Sustainable mobility

Una pista ciclabile attraversa il quartiere, collegandolo al resto della città e alla campagna circostante. Sono presenti molti percorsi pedonali che facilitano il passaggio dei disabili, e migliorano i collegamenti all'interno del quartiere. Il trasporto pubblico è incentivato attraverso la presenza di 6 linee di autobus e una stazione del treno. Le abitazioni sono collocate a 150m dalla fermata dell'autobus per disincentivare l'uso di mezzi propri.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

I progettisti hanno elaborato un sistema verde esteso ed articolato. Tale sistema comprende la riqualificazione di Parc du vallon e nuove aree. In tutte le strade (compreso il grande viale du Avenue Rosa Parks) sono presenti lunghi filari alberati. Tra le nuove costruzioni i progettisti hanno previsto la presenza di numerose aree verdi e parchi. Tutte queste sono state dotate di attrezzature e servizi. In totale sono stati riqualificati 2,3 ettari di spazi pubblici ed è stato rafforzato il legame con la Valle. Il sistema del verde così esteso permette la diminuzione delle isole di calore, la crescita di biodiversità, il benessere psico-fisico degli abitanti.

Sitografia

<http://www.ecoquartiers.logement.gouv.fr/operation/1099/>

<https://www.gpvlyonduchere.org/vivre-ici/cadre-de-vie/>

[https://www.lyon.fr/projets-urbains/quartiers-nouveaux-espaces/
la-duchere-deuxieme-phase](https://www.lyon.fr/projets-urbains/quartiers-nouveaux-espaces/la-duchere-deuxieme-phase)

<http://www.pascalgontier.com/>

<https://www.statigenerali.org>

Smartseille ecodistrict, Marsiglia, Francia



Localizzazione geografica: Marsiglia, Francia

Coordinate: 43°32'38"N 5°38'48"E

Altitudine: 28 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

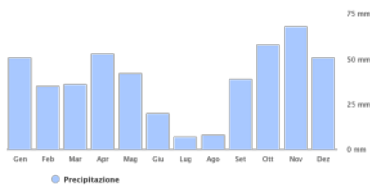
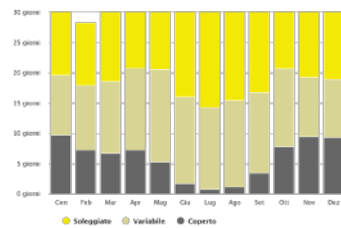
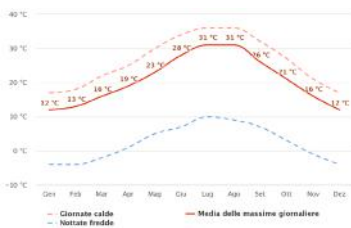
Abitanti: 450 unità abitative

Dimensione dell'intervento: 2,7 ha

Anno di progettazione: 2007

Anno di realizzazione: 2014

Anno di completamento: 2019



GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
NO	NO	NO	ONO	ONO	O	ONO	ONO	ONO	NO	NNO	NNO
6	6	8	6	5	5	5	4	5	5	5	5
3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3

 Energy transition ●●●○○


Impianto fotovoltaico


Impianto solare termico


Centrale termica a biomassa


Geotermia, teleriscaldamento,
rete talassotermica


 Bio-climate responsiveness ●●●●○


Miglioramento involucro
edilizio


Green&brown roof


Miglioramento bioclimatico
per raffrescamento


Dispositivi tecnologici passivi
(atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixitè and proximity ●●●●●


Esercizi di prossimità
(città dei 15 minuti)


Mix tipologico per alloggi


Mix funzionale per tipologia
edilizia


Flessibilità spaziale


 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○


Recupero e gestione delle
acque


Recupero e gestione dei
rifiuti


Self-sufficiency
(auto-produzione di cibo)


Impiego di materiali a bassa
embodied energy


 Sustainable mobility ●●●●○


Miglioramento del trasporto
pubblico


Servizi di car&bike
sharing


Incremento viabilità
ciclopeditone


Hub multimodali

 Urban greening,
'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○


Incremento degli spazi
aperti


Forestazione/
Riforestazione urbana


Green Infrastructure


Sistemi artificiali attivi per la
sottrazione di carbonio

Descrizione

Smartseille è un progetto di riconversione e decontaminazione di un'ex area industriale, adibita alla produzione di gas, situata all'interno del più ampio Euroméditerranée EcoCité, il più grande programma di rinnovamento urbano in Europa. L'obiettivo è fornire un caso dimostrativo di progettazione urbana sostenibile, in rispondenza a criteri derivanti da fattori climatici, geografici, culturali, umani ed economici specifici della regione mediterranea e poterne diffondere il *know-how* acquisito.

L'organismo di pianificazione pubblica Euroméditerranée (EPA-EM) ha ricevuto l'etichetta EcoCité, ideata dal Ministero dell'Ecologia, dello Sviluppo Sostenibile e dell'Energia come mezzo per promuovere "l'innovazione architettonica, sociale ed energetica nelle città".

Energy transition

Il fabbisogno termico dell'ecodistretto per riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria è coperto per il 75% dalla rete talsotermica: un impianto che utilizza l'energia termica dell'acqua del mare come fonte rinnovabile. Questo sistema consente di minimizzare gli sprechi energetici, recuperando, ad esempio, il calore della climatizzazione degli uffici per produrre acqua calda sanitaria. Ogni edificio, infatti, è collegato alla rete tramite uno scambiatore che mantiene costante la temperatura dell'acqua in circolo nel proprio sistema interno, utilizzando un sistema parallelo per scartare calore e freddo in eccesso. La capacità di produzione di caldo/freddo dell'intera rete è intorno ai 21MW, di cui 2,5 sono utilizzati per Smartseille, si stima una produzione di 4kWh caldo/freddo per ogni kWh di elettricità utilizzata.

Grazie a questo principio, definito solidarietà energetica, è possibile scambiare energia elettrica tra gli edifici attraverso la *smart grid* del distretto, arrivando ad un risparmio fino al 30% in bolletta.

Un ulteriore miglioramento dei costi in bolletta (-10%) si ha attraverso il servizio di *coaching* energetico fornito dalla *concierge*. Il

coaching energetico analizza il consumo dell'occupante, attraverso il suo comportamento, per proporre cambiamenti appropriati.

Bio-climate responsiveness

La progettazione del quartiere ha tenuto conto delle caratteristiche ambientali del sito e del clima mediterraneo, integrando gli aspetti bioclimatici nei principi di modellazione adottati. Questo processo è stato riconosciuto e convalidato dall'etichetta Mediterranean Green Building come metodo per raggiungere livelli di efficienza energetica superiori.

Gli studi sulla ventilazione e il soleggiamento hanno consentito di limitare l'effetto dei vortici legati ai venti dominanti ed al Maestratale e l'eccessivo soleggiamento estivo. La ventilazione naturale è incentivata grazie alla dotazione di un doppio affaccio per ogni alloggio, consentendo la *cross ventilation*.

Gli effetti della radiazione solare estiva sono mitigati da schermature e tetti verdi, con un impatto positivo sul microclima limitando l'effetto dell'isola di calore urbana.

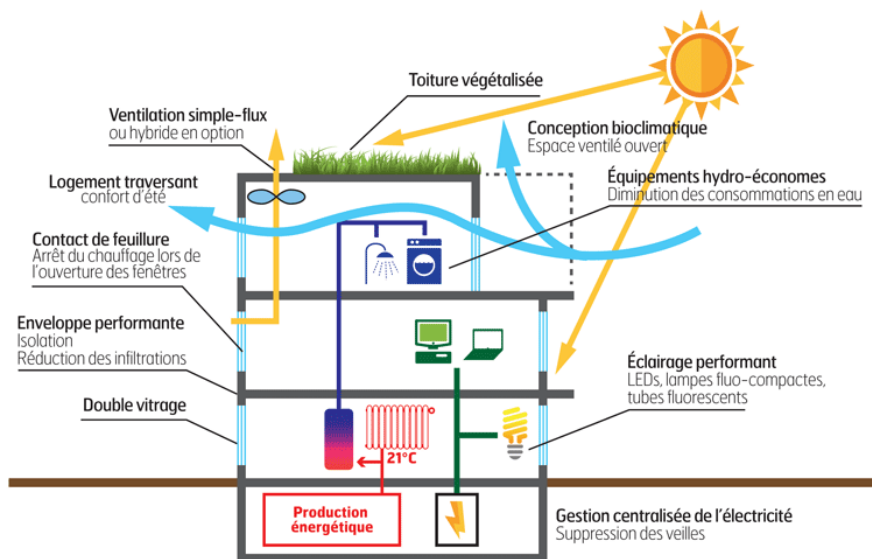


Fig.1: Schema di funzionamento del sistema energetico e del comportamento bioclimatico degli edifici. Fonte: les-smartgrids.fr (2017)

Functional mixitè and proximity

All'interno dell'ecodistretto si promuove l'alta qualità della vita attraverso il mix funzionale, sociale e generazionale, la coesione sociale e si sostengono nuovi modi di lavorare e di vivere. L'obiettivo del progetto è creare un nuovo distretto principale di oltre 4000 abitanti, con 2000 posti di lavoro e accessibile ai visitatori, in linea con lo spirito dei quartieri di Marsiglia. Smartseille accoglie un mix di funzioni che rendono il quartiere a dimensione di pedone: abitazioni, uffici, negozi e servizi. Le aree comuni, i giardini condivisi, i servizi di vicinato generano opportunità di condivisione e convivialità.

I 58000 m² di nuova costruzione ospitano 385 unità abitative a energia positiva, di cui 100 utilizzate per alloggi sociali, una residenza con 100 posti letto per anziani, 27.500 m² di spazio per uffici, 300 m² di spazio commerciale, un hotel di 90 camere e un asilo nido di 35 posti letto, garantendo quindi il mix funzionale, generazionale e sociale. La complementarità delle funzioni all'interno degli edifici consente un maggior recupero di calore da un punto di vista energetico. Inoltre, tra gli alloggi è previsto un ambiente chiamato camera



Fig.2: Vista del progetto degli edifici del quartiere. Fonte: Euromediterranee.fr (2017)

nomade: questo spazio flessibile può essere annesso alle unità con cui confina, a seconda dell'evoluzione dei nuclei familiari e delle esigenze lavorative.

Una *conciierge* dell'associazione di quartiere offre ai residenti una vasta gamma di servizi adattabili alle esigenze. Oltre ai servizi di base (lavanderia, servizi postali, biglietteria, punto di consegna/ritiro) e a quelli aggiuntivi (parrucchiere, trattamenti di bellezza, massaggi), la *conciierge* gestisce anche il *co-working* in uno spazio flessibile e polifunzionale, fornendo *workrooms*, sale riunioni, mobilità condivisa e parcheggio condiviso. Infine, l'associazione di quartiere promuove attività di vicinato come *workshop* di giardinaggio e *coaching* energetico per promuovere azioni ecologicamente responsabili.

Resources circularity and self-sufficiency

Nel distretto sono favorite iniziative volte a implementare la circolarità delle risorse e l'autosufficienza. Una *startup* specializzata si occupa di integrare l'agricoltura urbana all'interno del distretto, svi-



Fig.3: Vista del progetto degli edifici del quartiere e del loro rapporto con gli spazi verdi posti sulle coperture e lungo gli assi viari. Fonte: Eiffage Construction (2018)

luppando un frutteto urbano e costruendo un orto socioeducativo sulla terrazza della residenza per gli anziani e proponendo l'installazione di una serra idroponica ed un impianto per la produzione di compost. La missione è facilitare la scelta e l'attuazione di soluzioni adattate al contesto mediterraneo e agli obiettivi locali di qualità della vita.

Grande attenzione viene data alla scelta dei materiali da costruzioni utilizzati: ecologici, locali, selezionati sulla base del ciclo di vita e con bassa *embodied energy*. L'isolamento è realizzato in paglia di riso, cotone riciclato o fibra di legno. Tutte le facciate dell'ufficio del blocco A saranno realizzate con il cemento a basse emissioni di carbonio, per un totale di 850 m³. Le vernici e gli adesivi sono etichettati ecologici e VOC A+.

Sustainable mobility

Per garantire la qualità dell'ambiente di vita, la corte interna è riservata alla viabilità ciclopedonale, mentre il traffico delle auto è ospitato in strade situate al di fuori del distretto.

Il trasporto pubblico rende il distretto raggiungibile attraverso gli autobus, la fermata dista 200 m, dal 2016 con la metro, 500 m, e dal 2020 con il tram, 150 m. L'offerta di trasporto pubblico è arricchita da sistemi di mobilità condivisi: veicoli elettrici e biciclette.

Inoltre, per ottimizzare l'uso dei parcheggi nelle fasce orarie diurne e notturne, limitando il numero di posti da fornire per l'intero quartiere, è presente lo *shared parking*: 650 posti auto in condivisione per fasce orarie tra residenti e lavoratori.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

La bonifica del terreno di costruzione è avvenuta attraverso una tecnica innovativa chiamata *mycoremediation*, che utilizza la parte vegetativa del fungo. Questa tecnica sostituisce tecniche ad alta intensità energetica, come il desorbimento termico, nonché evita le emissioni di gas serra legate al trasporto di terreni. Con l'approccio "*Low cost*,

easy tech”, l’obiettivo è anche quello di controllare i costi relativi alla gestione del suolo inquinato.

Grande rilievo è dato alle superfici verdi che coprono una superficie di 27600 m², tetti verdi inclusi, con un rapporto aree verdi per abitante di 6,9 m². Le essenze sono state scelte per consentire un facile mantenimento e migliorare la permeabilità del suolo. La preferenza è stata accordata a specie mediterranee, di provenienza locale quando possibile, e sono stati moltiplicati gli strati di biotopo vegetale e minerale, andando a costituire una chioma sull’intero blocco costruito. È stata quindi adottata una gestione favorevole alla biodiversità, fornendo una manutenzione “*zero phyto*”, riducendo l’inquinamento luminoso legato all’illuminazione pubblica e alimentando il più possibile le aree di terreno aperto con deflusso. Questa soluzione contribuisce anche alla cattura della CO₂ ad opera del verde.

Sitografia

<https://www.construction21.org>

<https://www.eiffageconstruction.com>

<https://www.euromediterranee.fr/en/euromediterranee-ecocite>

<https://www.les-smartgrids.fr/smartseilles-eco-quartier-innovant/>

<https://www.sandbirch.com/smartseille-ecodistrict-coming-to-marseille-france-in-2016/>

<http://www.smartseille.fr/solidarite-energetique.php#>

Ginko, Bordeaux, Francia



Localizzazione geografica: Bordeaux, Francia

Coordinate: 45°42'00"N 0°53'17"W

Altitudine: 20 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

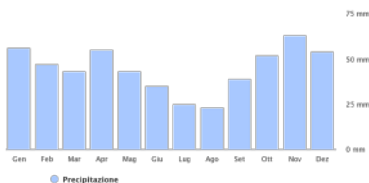
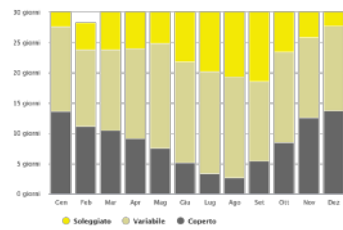
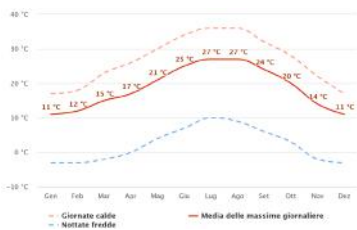
Abitanti: 2700 unità abitative

Dimensione dell'intervento: 32 ha

Anno di progettazione: 2005

Anno di realizzazione: 2006


Anno di completamento: 2022








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	O	OSO	O	O	O	O	O	O	SSO	OSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
1	1	2	1	3	2	3	1	1	2	2	3





 Energy transition ●●●●●


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



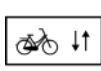

 Functional mixité and proximity ●●●○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale



 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Impiego di materiali a bassa embodied carbon

 Sustainable mobility ●●●●○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopeditone
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Resistenza e durevolezza, queste le caratteristiche dell'albero ginko biloba cui deve il nome il nuovo éco-quartier Ginko, che si sviluppa in un'area di 32 ettari sulle sponde del lago artificiale di Bordeaux e delimitata dal parco Denis ed Eugène Bühler. Il nuovo ecoquartiere rientra nel più grande progetto lanciato dal Comune e dal Métropole di Bordeaux "Bordeaux 2030, verso una metropoli sostenibile" e soddisfa le esigenze dei cittadini che desiderano conciliare il rispetto per l'ambiente con uno stile di vita piacevole e confortevole. Il progetto si è avvalso del progetto di sviluppo pubblico "ZAC (Zone d'aménagement concerté) de la berge du lac". Il primo ad essere costruito, il blocco Jules Verne si colloca in un'area di 7.280 m² ed ha avuto carattere di intervento pilota. Diviso in una trentina di isolati, il quartiere di Ginko offre ai residenti una varietà di alloggi, strutture ricreative e servizi, nonché aree commerciali sulle rive del lago di Bordeaux. Puntando su una maggiore densità e sulla diversità per rinnovare l'offerta abitativa, Ginko riscrive il rapporto con il paesaggio lacustre, che si offre come splendido panorama sul versante ovest del comprensorio.

Le strategie messe in atto nel quartiere mirano a preservare le risorse naturali e l'ambiente, implementando soluzioni come l'architettura bioclimatica, gli edifici a basso consumo energetico, l'impiego di energie rinnovabili, lo sviluppo del trasporto pubblico e della mobilità dolce.

Energy transition

Il progetto prevede la produzione di energia solare fotovoltaica e termica. Inoltre, gli alti livelli di efficienza energetica sono ottenuti attraverso una rete di riscaldamento a biomassa comune a tutto il quartiere che viene alimentata con gli scarti delle operazioni forestali della regione e con i residui della produzione di oli della città di Bordeaux. Tutti gli edifici sono collegati a questa rete, che raggiunge una lunghezza di circa 5.000 km, accoppiata a un circuito ad acqua temperata per far fronte alle specificità legate alle esigenze di impre-

se ed uffici. In questo modo, Ginko è diventato il primo eco-distretto in Francia riscaldato all'80% da energie locali e rinnovabili e l'impianto è il primo in tutto il Paese ad operare su così vasta scala con il 100% di energia rinnovabile.

Bio-climate responsiveness

Il progetto segue gli accordi Grenelle Environment per la sostenibilità, in particolare l'utilizzo di materiali locali, rinnovabili e a basso impatto ambientale. La priorità era raggiungere i più bassi livelli di consumo energetico possibili attraverso strategie di architettura bioclimatica. I risultati mostrano che il 90% degli edifici ha ottenuto la BBC-Effinergie® (Bâtiment à Basse Consommation), certificazione francese che garantisce un fabbisogno energetico massimo di 50 kWh/m²/anno, leggermente superiore allo standard 'PassivHaus'.

La chiave di questo successo è nell'orientamento degli edifici, studiato per ottimizzare l'irraggiamento solare e nell'isolamento completo dell'involucro, cui si aggiunge la presenza del tetto verde e di elementi che favoriscono il mantenimento di una temperatura



Fig.1: Vista del *waterfront* dell'ecoquartiere dall'altra sponda del lago. Fonte: Devillers & Associates architecture (2018)

tale da garantire costantemente condizioni di comfort termo-igrometrico.

Functional mixitè and proximity

Il quartiere offre servizi locali come uffici postali, lavanderie a secco, luoghi di assistenza all'infanzia, uno spazio di *coworking*, una caffetteria, spazi dedicati all'arte e al bricolage, centri sportivi dove praticare pallamano, pilates arrampicata su roccia e molte altre attività. Anche il lago ha un percorso sportivo dedicato che comprende diverse attività acquatiche come, ad esempio, un centro velico.

Questo approccio promuove lo sviluppo di un mix sociale favorendo una migliore vivibilità nel quartiere. Tra i servizi, degno di nota è il centro commerciale, che ha ottenuto la Certificazione BRE-EAM 'Very Good' in fase di progettazione.

Resources circularity and self-sufficiency

Gli edifici sono dotati di impianti per il trattamento ed il riutilizzo dell'acqua piovana, oltre che di appositi spazi per il riciclo dei ri-



Fig.2: Vista degli edifici che affacciano su uno dei canali che confluiscono nel lago, costeggiato dal percorso ciclo-pedonale. Fonte: Devillers & Associes architecture (2018)

fiuti. All'interno dell'eco-distretto si ottimizzano le risorse idriche e si limitano i consumi. L'acqua piovana viene raccolta e convogliata il più possibile verso il lago attraverso tre canali in comunicazione con il lago stesso. Dei serbatoi permettono di accumulare l'acqua meteorica, utilizzata poi per l'irrigazione. Anche dagli stessi canali viene prelevata l'acqua per l'irrigazione degli spazi verdi e dei parchi, mentre le piante acquatiche permettono la fitodepurazione dell'acqua del canale. Inoltre, nell'eco-quartiere è favorita la naturale infiltrazione d'acqua, il 40% della superficie del distretto è permeabile.

Per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti, nella fase di costruzione è stata riutilizzata la terra in eccesso dai lavori di scavo e la sabbia estratta per i parcheggi per la preparazione del terreno alle successive fasi di lavorazione, e per la raccolta e selezione differenziata dei rifiuti domestici si provvede secondo l'organizzazione già in atto nel territorio comunale, già a livelli più che soddisfacenti. Inoltre, particolare attenzione viene rivolta alla selezione dei materiali per la costruzione che sono ecologici e reperiti in loco o nelle vicinanze del quartiere.



Fig.3: Vista dell'ecoquartiere: rapporto tra gli edifici e sistema tramviario di trasporto pubblico. Fonte: Devillers & Associates architecture (2018)

Sustainable mobility

L'area ruota attorno ad un efficiente sistema di trasporti pubblici (tram ed autobus) e offre numerose opzioni di mobilità sostenibile, come piste ciclabili e percorsi pedonali. Il 50% degli spazi stradali è dedicato alla mobilità dolce e tramviaria, e numerose strutture facilitano l'accoglienza della mobilità dolce: 300 parcheggi coperti per biciclette, stazioni di ricarica per veicoli elettrici nel parcheggio e stazioni di *car-sharing* elettrico *self-service*.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Grazie ai suoi ampi spazi verdi, Ginko favorisce la biodiversità in ambito urbano. Per gli abitanti del quartiere è stato allestito un parco di 4,5 ettari. L'aspetto naturalistico valorizza in particolare le sponde del lago, luogo in cui la proposta ecosostenibile reinterpreta la natura attraverso l'utilizzo di essenze locali, la creazione di un percorso pedonale costeggiato da un viale alberato e un ruscello artificiale. Per preservare gli ecosistemi, sono stati mantenuti 150 alberi già presenti e sono stati piantati più di 1.300 alberi, e le specie arbustive scelte sono autoctone e adatte al clima locale. Anche le coperture verdi combinano la funzionalità delle prestazioni energetiche con la piacevole presenza della natura in città.

Per contribuire alla lotta contro l'Urban Heat Island e per ridurre la CO₂, il 40% della superficie del distretto è permeabile.

Sitografia

<https://archello.com/es/project/ginko>

<https://agencedevillers.com/projet/projets-urbains/bordeaux-zac-de-la-berge-du-lac-ecoquartier-ginko>

<https://www.beg-ing.com/en/realisation/ginko-eco-neighborhood>

<https://www.blp.archi/projets/eco-quartier-ginko>

<https://www.bouygues-immobilier.com/ginko-leco-quartier-du-lac-de-bordeaux>

<https://www.cittaclima.it/portfolio/bordeaux-il-quartiere-ginko/>

<https://www.l35.com/en/projects/ginko.html>

<https://www.construction21.org>

<https://ecoquartier-ginko.fr/>

<https://www.ingerop.fr/en/ginko-berges-du-lac>

<https://m.bordeaux.fr/fr/eco-quartier-ginko>

<https://retokommerling.com/eco-quartier-de-ginko>

Parc Marianne ecodistrict, Montpellier, Francia



Localizzazione geografica: Montpellier, Francia

Coordinate: 44°02'82"N 3°93'69"E

Altitudine: 55 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

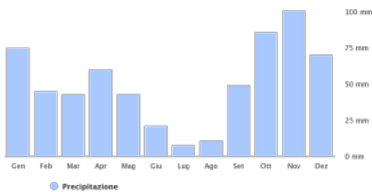
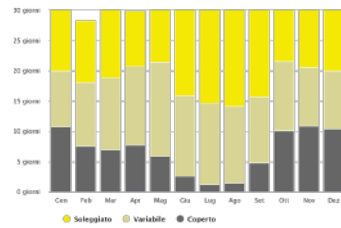
Abitanti: 2000 unità abitative

Dimensione dell'intervento: 4 ha

Anno di progettazione: 2005

Anno di realizzazione: 2010


Anno di completamento: 2018








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▲ NNO	▲ NNO	▲ NNO	▲ S	▲ ONO	▲ SO	▲ OSO	▲ O	▲ NNO	▲ ENE	▲ N	▲ NNO
11	10	11	10	10	9	9	8	8	10	11	9
4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4





 Energy transition ●●●●●


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●○○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



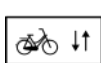

 Functional mixitè and proximity ●●●●○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale



 Resources circularity and self-sufficiency ●●○○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●○○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Il distretto di Parc Marianne è una componente dell'area di Port Marianne, area di riqualificazione prevista nel piano urbanistico della città di Montpellier. Questo vasto progetto urbano mira a creare una nuova area urbana a est di Montpellier. Parc Marianne è uno dei quartieri centrali di Port Marianne e godendo di una posizione strategica nella parte orientale di Montpellier, l'eco-quartiere punta principalmente sulla qualità della vita dei suoi abitanti. Parc Marianne è un quartiere misto, che combina negozi, uffici, strutture pubbliche, culturali e residenziali. Lungo il viale gli edifici formano una fitta facciata, pulsante lato commerciale e parco, si affacciano sulle case e offrono viste sul vasto polmone verde del parco Georges Charpak.

L'Ecodistretto Parc Marianne mira a garantire uno sviluppo urbano sostenibile, rispondere alla crescente domanda di alloggi, promuovere il mix sociale e le funzioni nei quartieri, un ambiente di qualità, tenendo conto delle questioni di viaggio e servizio attraverso la rete di trasporto pubblico, affrontare le pressioni relative alla gestione dell'acqua, alla qualità ambientale e al cambiamento climatico, includere anche questioni chiave relative alla qualità della vita, allo sviluppo economico, alla mobilità e alla biodiversità.

Energy transition

La gestione energetica è un punto di forza del quartiere. Gli alloggi sono progettati con l'obiettivo di un basso consumo energetico.

Il mix energetico del distretto è dunque dato da: Impianto di teleriscaldamento collettivo a legna; collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria; pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica da fonte energetica rinnovabile.

L'attenzione al clima fa dell'energia una delle strategie chiave nel distretto per ridurre le emissioni nocive di gas climalteranti.

Bio-climate responsiveness

Gli edifici sono a “gradoni” e forniscono una transizione tra il Parc Marianne e le aree edificate del Distretto. Questo sistema di altezze sfalsate grazie ai gradoni, libere per la presenza delle grandi superfici terrazzate, lascia che la luce naturale raggiunga i piani più bassi fornendo un’elevata qualità di vita ai residenti. Dal punto di vista dei materiali il complesso di edifici è composto da tre sezioni che utilizzano materiali diversi, in particolare gli edifici a più piani sono caratterizzati da intonaco bianco per massimizzare la riflessione dei guadagni di luce, e una serie di strutture emergenti a livello dell’attico, rivestite in legno.

Functional mixité and proximity

L’approccio progettuale è una composizione urbana in cui la città è strutturata da spazi pubblici e strutture locali. I corridoi vegetali permettono di portare una parte di natura nel centro della città.

Il nuovo quartiere è costituito da abitazioni, attività commerciali, università, piazza pubblica, attrezzature culturali, parco, bacino di ritenzione, bosco protetto e un corridoio verde lungo il fiume.



Fig.1: Vista di un asse viario pedonale e carrabile nel distretto di Parc Marianne. Fonte: Urban Nature Atlas (2018)

Il programma affronta la diversità sociale e la diversità funzionale offrendo diverse tipologie abitative (abitazione di proprietà e 20-30% di edilizia assistita e sociale) e il 10-20% di uffici, negozi, servizi e attività locali.

Il 4% è destinato agli spazi pubblici; il 5% alla destinazione d'uso uffici; il 2% alle aree commerciali.

Resources circularity and self-sufficiency

L'habitat è progettato intorno a un grande parco di circa 8 ha, attraversato da un capo all'altro dal fiume Lironde.

La realizzazione delle *green-blue infrastructures* favorisce la gestione delle acque nel distretto, garantendo una maggiore protezione contro le inondazione e inoltre un aumento di integrazione tra aree verdi e la biodiversità locale grazie alla promozione di stili naturalistici finalizzati ad una progettazione del paesaggio volta allo sviluppo urbano ma anche alla conservazione o al ripristino degli ecosistemi per ridurre la perdita della biodiversità e aumentare il numero di specie animali autoctone presenti.



Fig.2: Vista del parco e dei profili degli edifici del distretto di Parc Marianne. Fonte: Imagine Architectes (2018)

Sustainable mobility

Piste ciclabili e mezzi pubblici favoriscono la mobilità dolce e permettono ai pedoni e di passeggiare tranquillamente sui viali davanti alle vetrine dei negozi e ai ristoranti fino all'ingresso del parco. Tuttavia la zona offre il comfort di una viabilità particolarmente efficiente anche con strade carrabili principali. È prevista la realizzazione di una nuova rete tramviaria oltre che il potenziamento della rete ciclo-pedonale, con ampi marciapiedi e passerelle.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Particolare attenzione è rivolta al ripristino dell'*habitat* e della biodiversità, alla creazione e/o alla gestione di spazi verdi, alla promozione della progettazione naturalistica del paesaggio urbano.

Tra il parco, i bacini di ritenzione, il bosco protetto e il corridoio verde lungo il fiume sono stati piantati 1.200 alberi. Nel 2018 è stato creato di un eco-pascolo nel parco.

Nel distretto sono presenti aree destinate all'orticoltura, oltre che aree verdi (corridoi e cinture verdi) per la gestione delle acque, aree verdi lungo gli assi viari, parchi giochi e cortili scolastici verdi e grandi parchi urbani e un bosco.

Sitografia

<https://www.architecturestudio.fr/en/projets>

<https://www.construction21.org/city>

<https://www.ecourbanismresearchnetwork.com>

<https://www.f-f-p.org/projet/zac-parc-marianne/>

https://www.naturvation.eu/sites/default/files/montpellier_snapshot.pdf

<https://www.una.city/nbs/montpellier/parc-marianne-ecodistrict>

Grand Parilly district, Venissieux, Francia



Localizzazione geografica: Venissieux, Francia

Coordinate: 46°57'33"N 4°89'63"E

Altitudine: 194 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

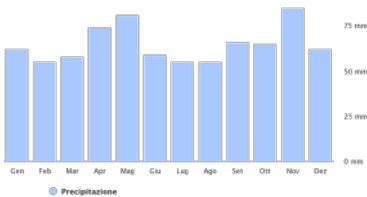
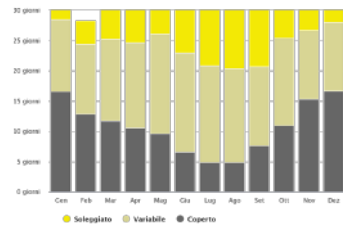
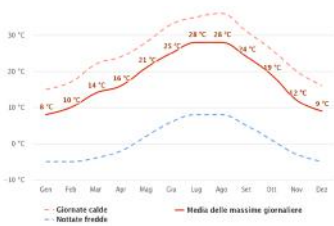
Abitanti: 2000

Dimensione dell'intervento: 20 ha

Anno di progettazione: 2009

Anno di realizzazione: 2009


Anno di completamento: 2025








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
CNO	NO	NNO	NO	NNO	NNO	N	N	NNO	SSO	S	SSO
10	11	10	11	9	9	9	9	8	10	10	10
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3





 Energy transition ●●●○○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●○

- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffrescamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



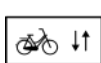
 Functional mixité and proximity ●●●●○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale



 Resources circularity and self-sufficiency ●●●○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Impiego di materiali a bassa embodied energy

 Sustainable mobility ●●●○○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopdonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Grand Parilly incarna la visione di una città armoniosa e sostenibile dove tutte le funzioni sono equilibrate: abitazione, lavoro, tempo libero e relax. La componente commerciale ruota attorno ai marchi Leroy Merlin e Ikea. Rappresenta una nuova opportunità di innovazione per questi protagonisti dell'*interior design*. Grand Parilly nasce su 20 ettari di terreno agricolo: racchiuso tra una circonvallazione, un'area dedicata all'industria e zone di varie attività, ma situato nel punto d'incontro di Lione e Vénissieux.

Il tema è realizzare un nuovo pezzo di città dimostrando la possibilità di dar vita ad un quartiere urbano che mescoli l'*habitat* naturale con quello terziario.

Si tratta di un progetto di sviluppo di iniziativa privata di interesse generale guidato da Lionheart (filiale di Immobilière Leroy Merlin), sostenuto dalla Métropole di Lione e dal Comune di Vénissieux.

Energy transition

Ogni progetto edilizio rispettando lo standard "Habitat Sostenibile" per la Grande Lione, gli edifici residenziali saranno efficienti dal punto di vista energetico e progettati per garantire il comfort abitativo negli alloggi. Leroy Merlin coprirà un tetto verde di 8.000 m² con pannelli fotovoltaici che forniranno il 30% del consumo energetico del negozio. Ikea avrà un tetto verde di 5.000 m² che riceverà 1.800 pannelli fotovoltaici su 6.500 m².

Bio-climate responsiveness

Grand Parilly integra un approccio di eco-design con un approccio bioclimatico tenendo conto di tutte le sue componenti: energia, viaggi, impronta ecologica, bilancio del carbonio, problemi di salute (qualità dell'aria, suono, elettromagnetismo, ecc.).

L'approccio tecnico svolto nell'ambito della progettazione e dello sviluppo di Grand Parilly ha portato alla ricerca di soluzioni volte a limitare l'impatto ambientale grazie a soluzioni passive: il primo

passo ha riguardato un buon orientamento ed una buona progettazione degli involucri dal punto di vista tecnologico.

Per gestire efficacemente il guadagno solare in ogni stagione, gli alloggi sono bi-orientati con un doppio affaccio e una forte attenzione data al *through design*.

L'intero complesso edificato è conforme all'Housing and Sustainable Office Referential della Metropolis di Lione e alcuni edifici otterranno individualmente certificazioni ambientali come BREEAM e Habitat HQE.

Functional mixitè and proximity

Gli usi sono molteplici: ci lavoriamo, ci abitiamo, ci camminiamo.

Lo spirito del sito si basa quindi sull'equilibrio tra gli usi della città: un solco boscoso come spina dorsale, servizi condivisi per incontrarsi, spazi solitamente poco investiti in modalità innovative di convivenza, sviluppo e accesso a modalità di trasporto *soft* per collegare i diversi quartieri. Diversi programmi terziari, locali com-



Fig. 1: Vista di un asse viario pedonale e carrabile nel distretto Grand Parilly. Fonte: Metropole Grand Lyon (2018)

merciali, un hotel, residenze per studenti, ristoranti, negozi e servizi locali rafforzano le dinamiche commerciali del futuro quartiere per soddisfare le esigenze dei futuri residenti e utenti. Il programma abitativo è per tutti: pensionati, famiglie, studenti, impiegati e dirigenti. Cerca, nell'ambito delle esigenze volute dagli operatori immobiliari, di promuovere nuovi modi di abitare proponendo, ad esempio, appartamenti modulari, terrazze e giardini condivisi, lavanderie collettive, locali per biciclette, edifici convertiti in luoghi di vita e di incontro.

Resources circularity and self-sufficiency

Il solco verde e boscoso che forma come grande spazio pubblico si organizza attorno a un'ampia valle piantumata che ha il compito di raccogliere l'acqua piovana dagli spazi pubblici tramite *raingardens* e *bioswales*, che aiutano a regolare le piogge a carattere temporalesco. La raccolta dell'acqua piovana è gestita solo tramite infiltrazione nel terreno.

Il contributo della densità vegetale e arborea mira a fertilizzare il suolo, sviluppare la biodiversità e limitare l'effetto isola di calore urbano.



Fig.2: Vista del parco verde attrezzato nel distretto Grand Parilly. Fonte: Metropole Grand Lyon (2018)

Sustainable mobility

Per affermare l'aspetto pedonale di Grand Parilly all'ingresso occidentale del sito, il sentiero boscoso si apre in un giardino a gradoni che bilancia gli ingressi dei veicoli. La planimetria stabilisce un forte legame tra gli ingressi principali dei negozi, le stazioni della metropolitana (a ovest) e le fermate del tram (a est). Grand Parilly è ben collegato anche con piste ciclabili.

L'intero progetto rientra nell'approccio della "città del quarto d'ora", garantendo che tutto sia accessibile entro un massimo di 15 minuti utilizzando modalità *soft*. Per preservare il cuore del quartiere dai veicoli motorizzati limitandone il traffico, è stato effettuato uno studio approfondito del flusso di traffico, validato con simulazioni in più fasi della progettazione del sito e i parcheggi, sia per i clienti dei poli commerciali che per i residenti sono tutti interrati.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

La qualità della vita si basa sul paesaggio e su numerosi e vari spazi pubblici. Una passeggiata boscosa che attraversa il sito promuove la biodiversità, lasciando ampio spazio alle modalità morbide grazie alla mobilità *soft*. La natura è molto presente anche negli spazi privati dove particolare cura è posta nel trattamento delle corti dei blocchi. Il contributo della densità vegetale e arborea mira a fertilizzare il suolo, sviluppare la biodiversità e limitare l'effetto isola di calore urbano.

Sitografia

<https://www.construction21.org/city/fr/grand-parilly-district.html>

<https://www.grandlyon.com/actions/venissieux-grand-parilly>

<https://www.grandparilly.fr/>

Citté du Gran Parc, Bordeaux, Francia



Localizzazione geografica: Bordeaux, Francia

Coordinate: 45°42'00"N 0°53'17"O

Altitudine: 20 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

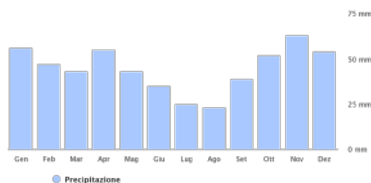
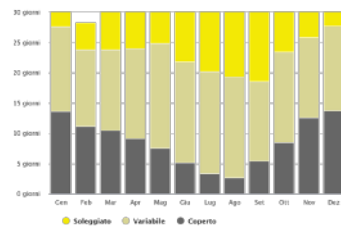
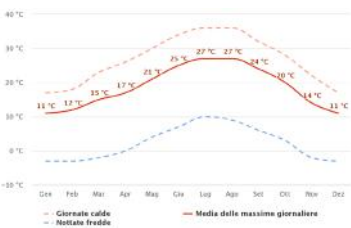
Abitanti: 15000

Dimensione dell'intervento: 60 ha

Anno di progettazione: 2016

Anno di realizzazione: 2020

Anno di completamento: 2026



GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	O	OSO	O	O	O	O	O	O	SSO	OSO	SO
7	10	10	9	9	9	8	7	8	7	9	8
1	1	2	1	3	2	3	1	1	2	2	3


 Energy transition ●●●○○


Impianto fotovoltaico


Impianto solare termico


Centrale termica a biomassa


Geotermia, teleriscaldamento


 Bio-climate responsiveness ●●●●○


Miglioramento involucro edilizio


Green&brown roof


Miglioramento bioclimatico per raffreddamento


Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixitè and proximity ●●●●○


Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)


Mix tipologico per alloggi


Mix funzionale per tipologia edilizia


Flessibilità spaziale


 Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○


Recupero e gestione delle acque


Recupero e gestione dei rifiuti


Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)


Recupero materiale da demolizione


 Sustainable mobility ●●●○○


Miglioramento del trasporto pubblico


Servizi di car&bike sharing


Incremento viabilità ciclopedonale


Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●○○


Incremento degli spazi aperti


Forestazione/ Riforestazione urbana


Green Infrastructure


Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Nel 2011, il Comune e i suoi partner Bordeaux Métropole, Aquitanis, InCité, CDC Habitat e il Policlinico Bordeaux Nord Aquitaine hanno deciso di avviare uno studio urbano al fine di stabilire un piano d'azione coordinato volto a migliorare il funzionamento del quartiere e organizzarlo meglio. Tale piano d'azione si è concretizzato in un "piano guida" convalidato nel marzo 2014 e aggiornato nel giugno 2016.

Il progetto ruota intorno a quattro assi: migliorare la leggibilità degli spazi pubblici e facilitare il movimento morbido per pedoni e biciclette con una nuova rete di percorsi per collegare le strutture di quartiere con i trasporti e i quartieri periferici; rafforzare l'attrattiva delle strutture intorno ai grandi spazi pubblici come Place de l'Europe con la creazione di una nuova piazza del mercato e di spazi pubblici intorno alla piscina e al municipio; rilevare e riqualificare il grande parco di quartiere (circa 10 ha) creando un nuovo parco pubblico con prati, giochi, orti, impianti sportivi; riqualificare gli alloggi esistenti e introdurre una nuova offerta abitativa in modo misurato.

Energy transition

Per tutti gli aggregati edilizi è prevista la presenza di fonti energetiche rinnovabili a copertura del fabbisogno degli utenti: collettori solari per la produzione di acqua calda sanitaria e pannelli solari fotovoltaici per la produzione di energia elettrica.

Bio-climate responsiveness

All'interno del quartiere sono situati i tre edifici G, H e I di 10 e 15 livelli riuniscono 530 unità abitative, riqualificati su progetto dello studio Lacaton & Vassal, offrono la possibilità di trasformarsi e offrono alloggi molto belli le cui qualità e comfort saranno ridefiniti a lungo termine. L'aggiunta di giardini d'inverno, delle logge e dei balconi estesi conferisce a ogni abitazione il vantaggio di più luce, più fluidità, comfort termo-igrometrico e vista panoramica sulla città di Bordeaux. Inoltre, tale addizione ha giovato positivamente anche alle prestazioni ener-

getiche dell'involucro dell'edificio, guadagnando sia in apporti solari offerti dalla luce naturale, sia dalla funzione svolta di collettori solari passivi.

Functional mixitè and proximity

L'impronta degli edifici non supera il 15% rispetto alla superficie totale del quartiere. Di questi e circa il 50% è destinato ai servizi.

Resources circularity and self-sufficiency

Per contribuire alla resilienza alimentare della città, all'interno di questo parco nelle fasi successive sono previsti una fattoria urbana per l'orticoltura e la produzione educativa, verranno installati ulteriori mobili (panchine in cemento) nei piccoli vicoli per contenere il traffico delle due ruote. Sono stati installati anche pavimenti permeabili in sostituzione del pavimento sintetico, in particolare in corrispondenza delle altalene.



Fig.1: Vista dell'edificio H del complesso di edifici residenziali G, H, I, riqualificati su progetto dello studio Lacaton & Vassal. Fonte: Mairie de Bordeaux (2018)

Sustainable mobility

Rispetto alla situazione esistente del quartiere che presenta un impatto significativo dell'automobile attraverso lo sviluppo del distretto (con grandi superfici destinate ai parcheggi) sia ai margini che all'interno del quartiere e che lo rende poco attraente per i pedoni, il progetto del nuovo quartiere prevede un aumento della permeabilità delle superfici ad oggi carrabili con riduzione delle eccessive aree di parcheggio e un forte incremento di viali per la mobilità ciclabile e pedonale, in particolare all'interno della vasta area destinata al parco centrale. L'intento è quello di creare un tranquillo centro di quartiere per i pedoni per migliorare le pratiche quotidiane e migliorare l'accesso a tutte le attrezzature di quartiere.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Il parco centrale rappresenta un potenziale di quasi 10 ettari oggi frammentato e trascurato.

Il parco del Grand Parc fa parte del progetto di rinnovamento urbano del quartiere del Grand Parc, avviato nel 2012 e che ha già



Fig.2: Vista degli edifici residenziali H e I, riqualificati su progetto dello studio Lacaton & Vassal. Fonte: Base Land (2018)

visto negli ultimi anni diversi cantieri per spazi o strutture pubbliche realizzati, tra cui il municipio o la Place de l'Europe. Il lavoro è pianificato in fasi successive, fino al 2024 è in corso la seconda fase e dal 2024 al 2026 avverrà la terza fase. Il progetto del parco prevede:

nuove corsie ciclabili e arredi urbani per la sosta e la socializzazione; il più grande parco giochi di Bordeaux; un aumento della vegetazione: 75% di spazi verdi; la realizzazione di aree destinate ad orti collettivi.

Un piano di verde che prevede la piantumazione di 230 alberi, 2.500 m² di orti collettivi, nuove passerelle, accessibili alle persone con mobilità ridotta.

Alla conclusione di questa prima fase, a marzo 2022 l'area totale sviluppata è di 3,5 ettari. Questo progetto è stato oggetto di sviluppi guidati dal nuovo team municipale.

Sitografia

<https://www.baseland.fr/projets/bordeaux-quartier-grand-parc/>

<https://www.bordeaux-metropole.fr/Grands-projets/Projets>

<https://www.bordeaux.fr/ebx/pgPresStand8.psml>

Blanche Monier ecodistrict, Grenoble, Francia



Localizzazione geografica: Grenoble, Francia

Coordinate: 45°18'43"N 5°71'43"E

Altitudine: 218 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

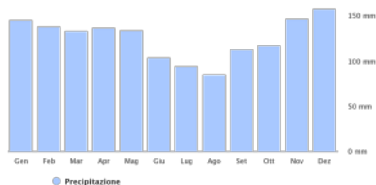
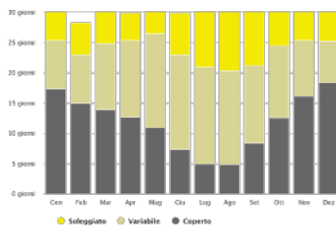
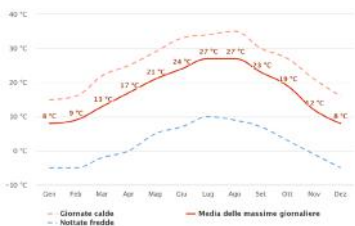
Abitanti: 600

Dimensione dell'intervento: 6 ha

Anno di progettazione: 2005




Anno di realizzazione: 2006


Anno di completamento: 2020








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
NE	NNE	N	NNO	NNO	NNO	NNO	NNO	N	NNE	NE	ENE
8	9	9	9	8	8	8	8	7	9	9	9
3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●●


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



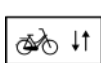

 Functional mixitè and proximity ●●●●○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale


 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Il confine del progetto è di 5,8 ettari, situato nel quartiere Ile Verte, vicino al fiume Isère e al cimitero di St Roch, vicino al centro della città di Grenoble, ha una superficie totale di 16.300 m² e il numero previsto di alloggi nell'area Eco è di 250, di cui 211 unità sono realizzate oggi.

La ZAC Blanche MONIER persegue i seguenti obiettivi: potenziare l'offerta abitativa a Grenoble, con una migliore distribuzione geografica dell'edilizia sovvenzionata, che qui rappresenta il 50% del totale (locazione e proprietà abitativa) con un'organizzazione del piano di costruzione di edifici con R+3 o R+4+attico, disposti a pettine rispetto alla riqualificata rue Blanche Monier, per lasciare aperta la vista sul grande paesaggio; preservare il mix funzionale storico del settore, insediando attività economiche e artigianali ad est del sito; promuovere le prestazioni energetiche di QEB e BBC RT2012 su tutti gli edifici, a costi controllati nella ricerca di modalità progettuali innovative e riproducibili e accorgimenti costruttivi: edilizia sistematica, isolamento esterno, adattamento delle schermature solari, uso del legno come materiale prevalente.

Energy transition

Le strategie bioclimatiche unitamente a quelle energetiche lasciano spazio a due scenari rilevanti per un impianto di riscaldamento rinnovabile: o una caldaia a legna, con gas supplementare o pompe di calore. In entrambi i casi, è imperativo anche l'uso dell'energia solare per l'acqua calda.

Una notevole riduzione del consumo energetico ha comportato una riduzione delle emissioni di gas serra: è stato rilevato un fattore 4-5 rispetto alla base degli obiettivi RT 2005, attraverso la riduzione dei consumi energetici che ha comportato un fattore 5-6 rispetto alla base degli obiettivi RT 2005 di riduzione delle emissioni di CO₂.

Bio-climate responsiveness

Il desiderio di raggiungere il livello minimo di “Low Energy Building” su tutte le operazioni dell’eco-distretto è stato rispettato ed è stato possibile solo grazie all’implementazione di una varietà di metodi di costruzione e nuove soluzioni tecnologiche.

Tutti gli edifici presentano fronti costituiti da logge e sistemi di ombreggiamento mobili (dove necessari) e dunque più aperti e fronti più chiusi, per favorire o limitare il passaggio di luce e aria, in funzione del loro orientamento. Sono inoltre previsti tetti verdi in copertura degli edifici. Gli edifici della zona di sviluppo comune Blanche Monier soddisfano gli 8 seguenti requisiti: una compattezza molto buona; un altissimo livello di isolamento, soprattutto sul vetro (almeno, doppio vetro antiemissività con gas argon); totale assenza di ponti termici; massa termica sufficiente per immagazzinare il solare passivo in entrata; un rapporto area vetrata/parete verticale accuratamente studiata e flessibile secondo l’orientamento inferiore nord, superiore sud-est a sud sud-ovest; particolare cura nelle aperture frangisole esposte al sole estivo; ottima tenuta delle porte; sistema di ventilazione controllata.



Fig.1: Vista degli edifici, i cui involucri sono progettati con particolare attenzione rivolta ai dispositivi bioclimatici passivi. Fonte: construction21.fr (2016)

Functional mixité and proximity

La superficie abitativa di 14 500 m² costituisce 211 unità di cui 123 rappresentanti dell'edilizia sociale. Ogni operazione di sviluppo immobiliare privato riceve una percentuale di alloggi sociali per raggiungere il 30% favorendo il mix sociale nell'edificio. L'adesione privata rappresenta 88 appartamenti o il 42% della maggior parte del patrimonio abitativo è affittato privatamente. Gli alloggi in affitto sociale rappresentano il 58% del parco. Oggi un quarto della popolazione del distretto ha più di 60 anni. Con la realizzazione di 250 unità abitative, l'operazione ospita famiglie con bambini, che dovrebbero riequilibrare l'età media della popolazione.

Le attrezzature sono realizzate al piano terra degli edifici, con scopo di centro civico di quartiere e uno spazio di svago per bambini e infanzia. Inoltre è presente un'area di campeggio per i turisti che verrà ingrandita.

Uno degli obiettivi riguarda il rafforzamento dell'attuazione delle attività economiche artigianali che erano presenti nell'ambito di Blanche Monier, per le quali il progetto prevede un'area di circa 4000 m², a est.



Fig.2: Vista degli edifici, i cui involucri sono progettati con particolare attenzione rivolta ai dispositivi bioclimatici passivi. Fonte: construction21.fr (2016)

La diversità sociale è garantita attraverso aree di sviluppo comune (agli spazi pubblici è riservato il 16% del ZAC) e alla scala dell'edificio con gli obiettivi di mix funzionale e sociale e mantenimento dell'attività economica e della solidarietà esistente in loco.

Resources circularity and self-sufficiency

Il progetto prevede una attenta gestione delle risorse idriche con l'obiettivo di trattare al massimo l'acqua piovana nell'apezzamento: per fare questo la maggior parte delle superfici sono permeabili. Il corridoio vegetale lungo il muro del cimitero e il cuore delle isole accolgono ulteriori bacini di ritenzione.

Le aree pubbliche vengono riqualificate per consentire l'allargamento dei marciapiedi, la realizzazione di canali e bacini di ritenzione, la piantumazione di filari di alberi ai lati stradali e l'inverdimento degli spazi pubblici. I tetti verdi, oltre alla vocazione paesaggistica e all'apporto termico, hanno anche un ruolo nel parziale assorbimento dell'acqua piovana.



Fig.3: Vista degli edifici, e dell'area verde di quartiere "Ile Verte". Fonte: construction21.fr (2016)

Un altro obiettivo della ZAC è quello di limitare il consumo di acqua. Le specie vegetali selezionate richiedono poca o nessuna irrigazione. Le strategie principali consistono dunque nell'utilizzo di tetti e aree verdi di pertinenza degli edifici come aree cuscinetto nella gestione delle acque piovane e nella scelta di piante che consumano poca acqua per preservare la risorsa idrica.

Altro aspetto della gestione circolare è rivolto ai rifiuti: i rifiuti domestici vengono raccolti porta a porta. Il vetro viene depositato nei punti di contribuzione volontaria esistenti. La scelta dei materiali da costruzione sarà basata sul loro impatto sull'ambiente.

Sustainable mobility

Il progetto prevede la riclassificazione della strada principale di collegamento per migliorare l'accesso al parco e offrire una comoda pianificazione pedonale. I ciclisti sono al sicuro grazie alla classificazione della strada nella zona 30 km/h. Infine, la riqualificazione è anche di ordine paesaggistico mediante la piantumazione di specie volte a favorire l'allineamento del filo stradale.

Il nuovo spazio urbano consoliderà le connessioni pedonali sviluppate, chiuderà e rafforzerà la loro rete creando una nuova connessione.

L'accesso al parcheggio nelle abitazioni seminterrate avverrà direttamente dalla strada e gli assi viari saranno liberi dai parcheggi su strada, mentre i parcheggi per le bici sono localizzati al piano terra vicino accesso pedonale.

Su richiesta della città, gli sviluppatori hanno proposto un servizio di *car sharing* elettrico per fornire alle persone modi per ridurre la necessità di un veicolo personale.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Per rispettare lo spirito del quartiere, l'area è fortemente vegetata con famiglie di specie locali. L'area del quartiere "Ile verte", come suggerisce il nome, è ampiamente piantumata nel cuore di due con-

tinuità verdi: ai piedi delle aree naturali delle montagne della Chartreuse e della Bastiglia, e tra le rive dell'Isere a est, e in continuità dei parchi, ovest.

Queste due continuità vegetali sono dei veri e propri corridoi ecologici che assicurano il collegamento delle aree naturali e assicurano passaggi di inventario e habitat per gli animali. I parchi favoriscono la presenza della biodiversità. A livello di quartiere, Blanche Monier, è una maglia verde che integra la cintura verde formata dai corridoi ecologici presentati.

Sitografia

https://www.auvergne-rhone-alpes.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/02_-_presentation_EcoQ_Blanche_Monier_cle-2baf95.pdf

<https://www.construction21.org/france/city/h/blanche-monier-eco-district.html>

http://www.tekhne-architectes.com/projet_urba/zac-blanche-monier-un-eco-quartier-a-lile-verte/

ZAC Castellane, Sathonay-Camp, Francia



Localizzazione: Sathonay-Camp, Francia

Coordinate: 45°82'15"N 4°74'27"E

Altitudine: 262 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

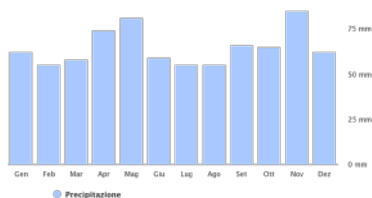
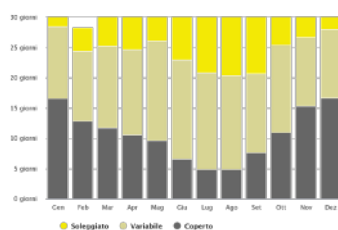
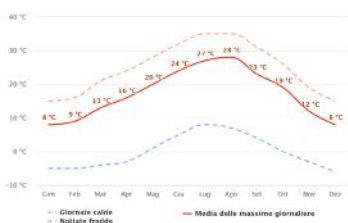
Abitanti: 750 unità abitative

Dimensione dell'intervento: 32 ha

Anno di progettazione: 2005





Anno di realizzazione: 2006


Anno di completamento: 2025








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▲	▲	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▲	▲	▲
CNO	NO	NNO	NO	NNO	NNO	N	N	NNO	SSO	S	SSO
10	11	10	11	9	9	9	9	8	10	10	10
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3





 Energy transition ●●●●●


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●●


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffrescamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixitè and proximity ●●●●○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale


 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●○○○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Il distretto, di 32 ettari è situato nel comune di Sathonay-Camp, comprende la costruzione di un centro regionale della Gendarmeria Nazionale, un centro sportivo e 750 unità abitative. Il progetto, iniziato nel 2006, si concluderà alla fine del 2023 con la consegna degli ultimi blocchi residenziali. L'area oggetto di intervento, non lontana dal centro di Lione, nel 2006 contava una popolazione complessiva di 3250 abitanti era sede di giacimenti minerari e accampamenti militari poi dismessi nel tempo; il progetto ha previsto l'incremento della capacità residenziale fino a 8000 abitanti con un grande asse ferroviario che attraversa la città.

Il punto di forza primario del presente distretto è stata la capacità di adattamento ai cambiamenti sociali, economici ed ambientali, con una proprietà, definita dai progettisti, di "mutevolezza". Il tempo è stato una risorsa ed è stato possibile, per step progettuali, progredire passo dopo passo. Le numerose consultazioni, che hanno permesso di presentare il progetto ai cittadini e di raccogliere le loro idee, sono state un fattore essenziale, infine il controllo del territorio si è rivelato cruciale al fine di evitare un incremento dei costi fondiari dell'area, strategica per la vicinanza al centro di Lione.

Energy transition

Il distretto presenta un elevato grado di mix energetico, scelta progettuale dettata per diversificare le fonti di approvvigionamento al variare dei costi delle materie prime.

Tutti gli edifici sono collegati a una rete di teleriscaldamento alimentata, fino al 2010 dal 70% per biomassa e dal 30% per gas; dal 2022, a causa dell'innalzamento dei costi per la manutenzione degli impianti e per la componente sopra indicata la quota residua di gas è stata definitivamente eliminata, con la previsione di ridurre annualmente i costi per i residenti. Inoltre gli edifici pubblici dispongono di impianti solari e fotovoltaici posti sulle coperture con la funzione primaria di alimentazione delle colonnine di ricarica per le autovetture elettriche.

Bio-climate responsiveness

La tipologia prevalente risulta essere quella “a blocco”, pertanto più compatta, scelta derivata per favorire il risparmio energetico con possibilità di ospitare un numero maggiore di abitanti.

Le residenze presentano soluzioni tecnologiche in grado di ottimizzare e contestualmente ridurre i consumi per raffrescamento e riscaldamento; sono presenti atrii e serre solari a sud e *buffer spaces* a nord, con la presenza di ampie corti che favoriscono la ventilazione naturale estiva.

Tutti gli alloggi edificati rispondono sono conformi agli standard energetici Habitat Sostenibili di Lyon Métropole; tale prestazione energetica corrisponde all’etichetta nazionale per edifici a basso consumo (BBC). Tutti gli edifici del distretto, compresi quelli commerciali e terziari, sono collegati alla rete di teleriscaldamento alimentata da una centrale a biomassa.



Fig.1: Vista degli edifici del quartiere. Fonte: construction21.org (2021)

Functional mixité and proximity

Il progetto prevede complessivamente 750 appartamenti, di cui il 20% di edilizia sociale e il 15% di edilizia a canone concordato. Gli edifici presentano un elevato grado di mixité funzionale; al piano terra sono stati pensati i servizi primari nonché spazi per la socialità e la convivialità; sono presenti complessivamente 22 negozi, un presidio medico, un asilo nido a gestione locale. Le attività locali inoltre presentano forme integrate di inserimento nel mondo lavorativo; i figli delle famiglie meno abbienti possono supportare e sostenere le attività stesse. Le residenze sono progettate per garantire una modularità continua; sono previste pareti mobili in grado di modificare, all'occorrenza del fruitore, gli spazi all'interno della stessa.

Resources circularity and self-sufficiency

Il distretto è nato sotto la concezione primaria di uso e riuso di tutte le risorse presenti in loco; il ciclo delle acque viene garantito da un completo recupero delle acque meteoriche attraverso bacini di ritenzione posti nelle aree vallive del distretto, per rifornire i servizi



Fig.2: Vista di alcune unità abitative collettive in affitto sociale e di un'area commerciale. Fonte: Atelier Thierry Roche (2015)

igienici degli edifici o per scopi irrigui. Il ciclo dei rifiuti presenta un completo trattamento in loco della frazione organica, quest'ultima trattata come biomassa per la centrale termica o come biocompost per gli orti limitrofi.

Nel distretto, i materiali dell'ex campo militare sono stati smontati, separati e riutilizzati in loco, risparmiando così sui materiali, evitando i viaggi di trasporto con contestuale miglioramento dell'impronta di carbonio. I residui edili derivati dalle costruzioni dei manufatti e le movimentazioni terra in eccedenza sono state impiegate per la ridefinizione degli assi stradali e delle aree vallive.

Sustainable mobility

Il grado di mobilità sostenibile presente è in grado di migliorare le condizioni di comfort urbano con una percezione positiva in termini di salute e salubrità dei luoghi pubblici. La mobilità dolce è garantita da assi ciclo-pedonali che collegano gli edifici alla rete già presente che porta alla città di Lione. Inoltre il distretto è situato a soli 500m dalla stazione ferroviaria della linea SNCF, quest'ultima



Fig.3: Vista di alcune unità abitative collettive in affitto sociale e di un'area commerciale. Dettaglio del *green roof*. Fonte: Atelier Thierry Roche (2015)

in grado di collegare il centro del quartiere alla città di Lione in soli 8 minuti. Tutte le sedi carrabili inoltre sono state definite Zone30.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Il distretto è in simbiosi con la componente vegetale con il preciso obiettivo di evitare l'etichettatura di città mineraria. Oltre il 50% dell'area di intervento è costituita da spazi verdi e permeabili, e i bacini idrici sono in grado di ridurre, in estate, il fenomeno dell'isola di calore urbano.

Tutti gli edifici sono predisposti per ospitare tetti verdi, in grado di ottimizzare il ciclo delle acque riducendo, al tempo stesso i consumi energetici, con reali benefici per i fruitori. Le aree vallive, ove sono stati introdotti bacini di ritenzione idrica naturali sono state oggetto di riforestazione urbana introducendo oltre 20 specie arboree e arbustive autoctone e native del luogo in grado di contribuire fattivamente all'assorbimento del carbonio e degli inquinanti gassosi in atmosfera.

Gli alberi sono classificati in 10 massicci tematici: querce, aceri, conifere, alberi dal fogliame interessante, alberi da frutto, alberi con particolari fioriture, etc..

Pannelli didattici identificheranno contestualmente ogni specie arborea; molte di queste specie arboree e arbustive provengono da tutto il bacino del Mediterraneo, con potenziale resistenza ai futuri cambiamenti climatici, in particolare ai periodi di siccità. Il ruolo dell'albero nella distretto è cruciale; oltre a migliorare la qualità del paesaggio, svolge un vero e proprio ruolo di condizionatore d'aria naturale riducendo la temperatura ambientale spesso soffocante attraverso l'azione dell'evapotraspirazione.

Il tessuto vegetale ricostituito e diversificato per creare le condizioni ottimali al fine di favorire il graduale insediamento della biodiversità consentirà l'insediamento spontaneo di flora e fauna locali negli spazi pubblici del distretto.

Sitografia

<https://www.atelierdalmas.com/logement/zac-castellane-?p=5>

http://www.atelierthierryroche.fr/fr/projets/logements-collectifs-l-opus-sathonay-camp-69-france_f236.html

<https://www.auvergnerhonealpes-ee.fr>

<https://www.construction21.org>

<https://serl.fr/references-groupe-serl/zac-castellane/>

<http://www.territoires.rhonealpes.fr>

<https://www.ville-sathonaycamp.fr/zac-castellane/>

Villages nature, Bailly-Romainvilliers, Francia



Localizzazione: Bailly-Romainvilliers, Francia

Coordinate: 49°82'26"N 2°86'69"E

Altitudine: 136 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

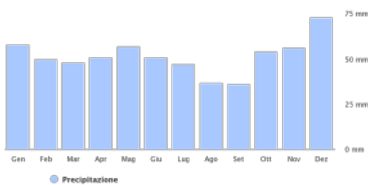
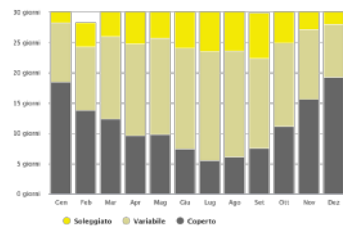
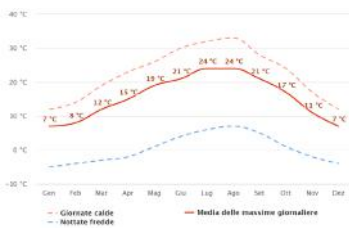
Abitanti: 916 unità abitative

Dimensione dell'intervento: 120 ha

Anno di progettazione: 2008

Anno di realizzazione: 2012


Anno di completamento: 2025








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▲	▲	NNO	▼	▼	▼	N	N	NNO	▲	▲	▲
CNO	NO	NNO	NO	NNO	NNO	N	N	NNO	SSO	S	SSO
10	11	10	11	9	9	9	9	8	10	10	10
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●○

- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)





 Functional mixitè and proximity ●○○○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●○○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Villages nature si trova in Val d'Europe, il quarto settore della nuova città di Marne-la-Vallée in Seine-et-Marne, 6 km a sud dei parchi Disney, nei comuni di Villeneuve-le-Comte, Bailly-Romainvilliers e Serris. Sviluppato su 120 ettari l'eco quartiere offrirà 5 "universi ricreativi" (l'Aqualagon e la sua laguna geotermica riscaldata tutto l'anno a 30 ° C, la Fattoria BelleVie, i Giardini Straordinari, la Foresta delle Leggende e la Promenade du Lake) oltre a 916 villette e appartamenti suddivisi in 3 fasce economico-sociali.

Energy transition

Uno dei dieci assi del Piano d'Azione Sostenibile del progetto è "Verso un sito a zero emissioni di carbonio" con edifici conformi alla normativa locale RT 2012, con produzione, al 100% del calore, da fonti energetiche rinnovabili per il raggiungimento della completa indipendenza energetica entro il 2025. Vengono monitorati annualmente gli indicatori di *performance* quali i kWh/m²/annuo per le abitazioni, i MWh/annui di energia rinnovabile prodotta in loco e la percentuale del consumo energetico coperto da energie rinnovabili. Per questo è stata predisposta l'installazione di un impianto geotermico in loco, l'ottenimento della certificazione HQE per Aqualagon con trattamento energetico target TP, il raggiungimento del livello RT 2012 per tutti gli edifici, la fornitura di un sistema di misurazione del consumo di energia. Attualmente la quota di mix energetico raggiunge il 76%, con il contributo totale delle energie rinnovabili stimato al 99,8%.

Bio-climate responsiveness

Il tema della bioclimatica pone particolare attenzione alla composizione e struttura degli edifici realizzati. In particolari i materiali impiegati nelle fasi di cantiere risultano essere al 100% da filiere locali, con una *carbon footprint* prossima allo zero grazie all'impiego del legno locale certificato per le strutture degli edifici.

Gli alloggi dispongono di serre, atrii solari a sud e *buffer spaces* a nord, soluzioni tecnologico-ambientali in grado di massimizzare il comfort dei potenziali fruitori. I materiali che costituiscono la pelle degli edifici, disposti, in termini bioclimatici, secondo il percorso solare, sono completamente riciclabili e riutilizzabili, nonché dispongono di elevate *performance* energetiche, quest'ultime in grado di ridurre i carichi energetici per riscaldamento e raffrescamento.

Functional mixitè and proximity

Uno dei dieci assi del progetto è "sviluppare la dimensione umana dello sviluppo sostenibile facendo del benessere e della soddisfazione di visitatori, dipendenti e residenti un indicatore delle prestazioni complessive della destinazione". A tal fine vengono monitorati annualmente gli indicatori di *performance* attraverso una misurazione della soddisfazione e dell'impegno del cliente, degli impiegati, la valutazione delle azioni intraprese a favore dell'occupazione, della diversità, della sicurezza, della formazione e dello sviluppo personale e professionale dei dipendenti. Tali monitoraggi contribuiscono



Fig.1: Vista del distretto e del suo sistema viario ciclo-pedonale. Fonte: construction21.org (2018)

no a migliorare il grado di mixitè funzionale presente nel distretto. Particolare attenzione è stata infatti rivolta alla promozione e al supporto delle attività commerciali presenti attraverso un programma di visite ai siti turistici limitrofi.

Resources circularity and self-sufficiency

Un obiettivo del progetto mira al trattamento in loco e riciclaggio di parte delle acque dell'Aqualagon, mantenendo l'equilibrio idrografico del sito e la qualità dei corsi d'acqua a valle, nonché la scelta di attrezzature e sistemi per la riduzione dei consumi idrici.

A tal fine vengono monitorati annualmente gli indicatori di *performance* relativi ai consumi di acqua potabile delle strutture ricettive (obiettivo di consumo inferiore alla media nazionale ADEME del -20%), ai consumi di acqua non potabile per irrigazione (100%), al mantenimento del livello della qualità delle acque sotterranee (calcare di Brie e Champigny), alla qualità degli ecosistemi dei bacini interni. Particolare attenzione è stata quindi posta al trattamento delle acque dell'Aqualagon, attraverso la selezione di specie erbacee fito-



Fig.2: Vista di alcune delle aree verdi naturali presenti nel distretto. Fonte: construction21.org (2018)

depuranti, riducendo progressivamente l'adduzione idrica esterna incrementando la circolarità della risorsa attraverso il trattamento e depurazione in loco. Relativamente alla circolarità dei rifiuti, il distretto si è posto l'obiettivo di massimizzare la raccolta differenziata e il recupero dei rifiuti offrendo ai fruitori un'esperienza coinvolgente e stimolante per aumentare la consapevolezza della gestione dei rifiuti”.

Sustainable mobility

La mobilità si basa sul concetto di progettare un eco quartiere senza auto (piano “0 viaggi in veicoli individuali durante la permanenza sul sito”), incentivando la realizzazione di piste ciclo-pedonali, la promozione del trasporto pubblico locale e la condivisione dei mezzi pubblici attraverso servizi di *car and bike sharing*.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Il distretto mira al raggiungimento, entro il 2025 della neutralità climatica locale attraverso un piano di riforestazione urbana.

Quest'ultimo si propone di salvaguardare oltre 72 specie arboree e arbustive autoctone e native del luogo, potenziando la biodiversità attraverso l'introduzione e il potenziamento di quelle esistenti e dalla elevata capacità di mitigazione ambientale. L'amministrazione comunale ha previsto un piano di monitoraggio annuale di gestione ecologica delle aree verdi e naturali volto a verificare lo stato di ogni singola specie arboree, alla presenza di specie invasive e ai prodotti fitosanitari impiegati nelle pratiche di orticoltura urbana.

Sitografia

<https://www.bioregional.com>

<https://www.construction21.org/france/city>

La Villeneuve ecodistrict, Grenoble, Francia



Localizzazione geografica: Grenoble, Francia

Coordinate: 45°18'43"N 5°71'43"E

Altitudine: 218 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

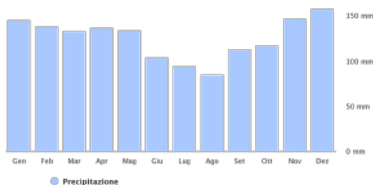
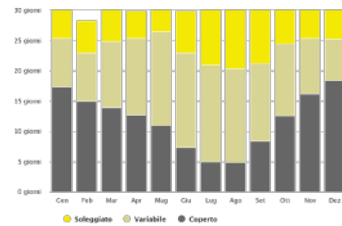
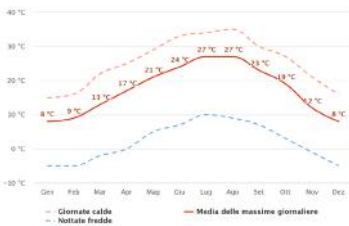
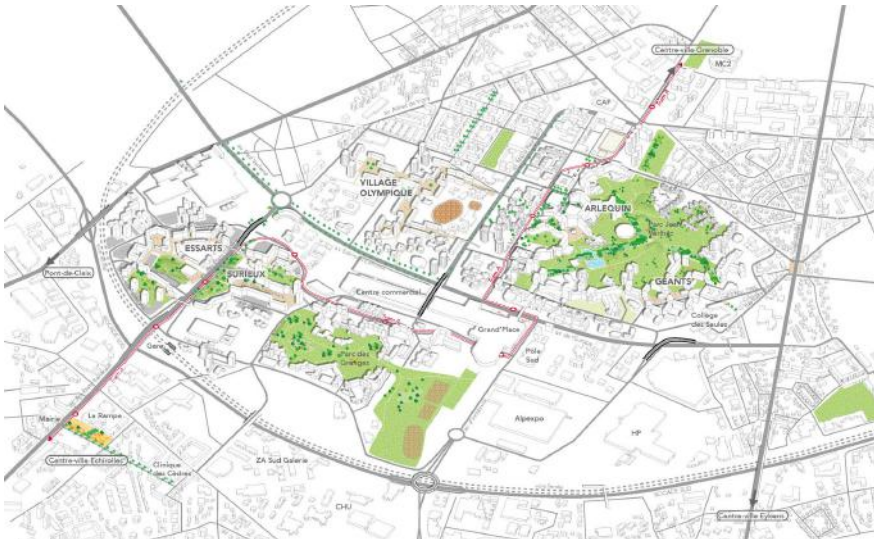
Abitanti: 22000

Dimensione dell'intervento: 60 ha

Anno di progettazione: 2015

Anno di realizzazione: 2018


Anno di completamento: 2025




GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
NE	NNE	N	NNO	NNO	NNO	NNO	NNO	N	NNE	NE	ENE
8	9	9	9	8	8	8	8	7	9	9	9
3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●○

- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



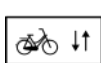

 Functional mixitè and proximity ●○○○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopodale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

I 60 ettari di Villeneuve racchiudono un complesso di 4200 abitazioni che ad oggi accoglie 13000 abitanti nella parte meridionale della città di Grenoble. Un grande programma di rinnovamento urbano è stato lanciato, sostenuto dall' Agenzia nazionale per il rinnovamento urbano (ANRU), con l'obiettivo di aprire e collegare Villeneuve alla città e trasformarlo in un eco-quartiere, il "1° Eco-Quartiere Popolare", per migliorare l'ambiente di vita e la vita quotidiana dei 22.000 abitanti complessivi previsti.

Il rinnovamento urbano di Villeneuve de Grenoble ed Echirolles mira a trasformare i quartieri in modo sostenibile, rafforzando la loro attrattiva, promuovendo la diversità sociale e migliorando la qualità della vita dei suoi abitanti. I quartieri coinvolti dal progetto di rinnovamento sono i quartieri di: Arlequin, Village Olympique et Géants à Grenoble, Essarts et Surieux à Échirolles.

I principali punti di forza da consolidare per ottenere il marchio "eco-distretto" sono il miglioramento degli spazi verdi, l'accessibilità con una circolazione sempre più bilanciata tra pedoni, biciclette, mezzi pubblici e auto, il rinnovamento del patrimonio immobiliare da un punto di vista innovativo e la partecipazione degli abitanti e degli attori della vita associativa. Per ottenere tale etichettatura sono necessarie azioni rivolte all'ambiente e al clima che consistono nella riduzione dell'impatto sull'ambiente, la gestione responsabile delle risorse, l'adattamento ai cambiamenti climatici.

Energy transition

Grenoble-Alpes Métropole, la società di riscaldamento urbano, la città di Grenoble, il consiglio distrettuale e gestori dell'edilizia sociale hanno unito le forze per proporre un progetto innovativo nell'ambito del programma Investimenti per il futuro (PIA) avviata dallo Stato. In tale contesto sono stati ottenuti finanziamenti per l'ottimizzazione delle prestazioni energetiche degli edifici, dell'impianto di riscaldamento, dell'erogazione dei servizi legati all'abitazione,

messa in sicurezza e *revamping* degli impianti antincendio, energia elettrica, illuminazione. Gli alloggi sociali potrebbero essere dotati di strumenti per il monitoraggio delle loro prestazioni energetiche.

Verrà finanziato anche un sistema di recupero del calore, in modo che possa essere reimmesso nella rete urbana.

Bio-climate responsiveness

Gli interventi su aree comuni degli edifici prevedono la riqualificazione termica degli involucri degli edifici; la sostituzione degli infissi; la creazione di atrii bioclimatici e il miglioramento dell'accessibilità degli alloggi. Gli interventi sugli alloggi prevedono la modifica dei sistemi di riscaldamento e ventilazione, finalizzati al miglioramento dei comportamenti bioclimatici passivi degli alloggi.

Functional mixité and proximity

Nel distretto sono previsti 22.000 abitanti e 8.000 abitazioni, 20 ettari di parchi alberati e giardini condivisi, 4 sale per spettacoli, 3 biblioteche, 3 impianti sportivi e per il tempo libero e 6 istituti di forma-



Fig.1: Vista complessiva del progetto urbano di Villeneuve de Grenoble e Echirolles. Fonte: lesvilleneuve.fr (2018)

zione universitaria. Sintomo di una forte volontà di rafforzare il mix funzionale e sociale del distretto. Tra gli obiettivi economici centrali del progetto urbano di Villeneuve de Grenoble e Echirolles quello di mantenere un'impresa locale economicamente sostenibile.

Gli spazi liberi al piano terra degli edifici ospiteranno principalmente attività associative, al fine di ricreare una vivace vita di quartiere durante la giornata. Sport, salute, cultura, gioventù, tempo libero... L'obiettivo è quello di migliorare la qualità del servizio fornito agli utenti, nonché le condizioni di lavoro dei team di professionisti.

Resources circularity and self-sufficiency

A Grenoble sono previsti interventi di valorizzazione del parco Jean Verlhac e del suo lago, con l'intento di rafforzare il suo ruolo di bacino per la raccolta delle acque meteoriche e la gestione sostenibile delle risorse idriche e naturali nel parco. Sono inoltre previste azioni locali di raccolta differenziata e gestione dei rifiuti.



Fig.2: Vista degli edifici, i cui involucri sono ripensati, con particolare attenzione ai dispositivi tecnologici passivi e al miglioramento dell'accessibilità. Fonte: lesvilleneuves.fr (2018)

Sustainable mobility

Per fornire migliori collegamenti tra i diversi settori, aperture, percorsi e strutture saranno realizzati a Grenoble e Echirolles. Ciò comporterà, ad esempio, la rimozione di alcuni cavalcavia sostituiti da viali alberati, e lo sviluppo di assi di circolazione, nel rispetto della mobilità ciclo-pedonale e del potenziamento della rete dei mezzi pubblici e in auto. Il progetto urbano di Villeneuve de Grenoble e Echirolles prevede infatti lo sviluppo di percorsi ciclo-pedonali più pratici e sicuri all'interno dei quartieri fiancheggiato da alberi e vegetazione, con parcheggi per le auto ridisegnati per delineare meglio i diversi spazi mantenendone l'attuale capienza, e la riduzione graduale dei posti auto a favore di modalità di trasporto *soft*.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Ridisegnare quartieri aperti, dinamici e ricchi di spazi verdi è anche quello che prevede il progetto di riqualificazione urbana di Villeneuve de Grenoble ed Echirolles. L'obiettivo è disegnare quartieri tranquilli con nuovi spazi verdi e filari alberati lungo le vie ciclo-pedonali e una riqualificazione dei parchi esistenti che li renda più fruibili. Sono previsti interventi di creazione di nuovi spazi volti al relax e al tempo libero, estensione dell'area a parco e riqualificazione degli spazi verdi pertinenziali.

Sitografia

<https://www.grenoblealpesmetropole.fr>

<https://www.lesvilleneuve.fr/>

Ecoquartier ZAC de Bonne, Grenoble, Francia



Localizzazione geografica: Grenoble, Francia

Coordinate: 45°18'43"N 5°71'43"E

Altitudine: 218 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

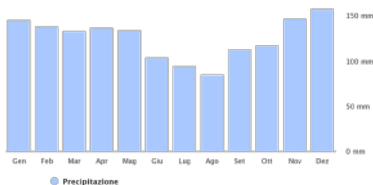
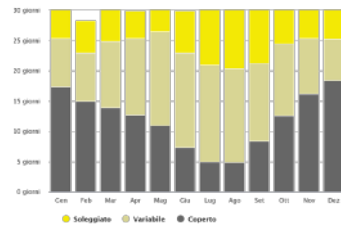
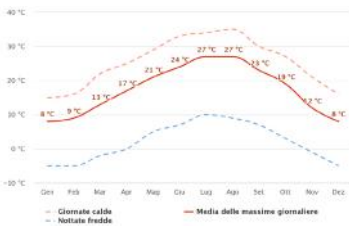
Abitanti: 22000

Dimensione dell'intervento: 60 ha

Anno di progettazione: 2015

Anno di realizzazione: 2018


Anno di completamento: 2025




GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
NE	NNE	N	NNO	NNO	NNO	NNO	NNO	N	NNE	NE	ENE
8	9	9	9	8	8	8	8	7	9	9	9
3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●○

- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



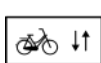
 Functional mixité and proximity ●●●●○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale



 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Grenoble ha sperimentato nell'eco quartiere de Bonne nuovi termini di mixitè funzionali, sociali e ambiente.

L'obiettivo principale dello schema de bonne era quello di ampliare il centro cittadino ricostruendo per intero un quartiere della città (8,5 ettari erano una ex caserma militare lasciata dall'esercito nel 1994 e abbandonata) realizzando negozi, ristoranti, uffici, spazi pubblici, infrastrutture e comfort, con un'architettura esemplare e un approccio di alta qualità ambientale.

Della vecchia caserma, il progetto ha mantenuto l'elegante cortile d'onore e i tre edifici che vi si affacciano (questi sono stati trasformati in appartamenti e negozi). Ma tutto intorno a loro sta prendendo forma un nuovo paesaggio, sorprendente per la diversità dei suoi materiali e colori, la coesistenza di forme contrastanti e le schiere di pannelli solari montati sul tetto.

Energy transition

Lo sviluppo della ZAC de Bonne è stato oggetto di un approccio HQE® "Alta Qualità Ambientale" al centro del quale è stato sviluppato un approccio specifico sul tema dell'energia in risposta al bando europeo di progetti con obiettivi particolarmente avanzati in materia di efficienza energetica e utilizzo delle energie rinnovabili.

L'ambizione del progetto De Bonne era quella di creare un distretto energetico autosufficiente con produzione di energia da fonti completamente rinnovabili, (da sole, terra, acqua) ed efficienza energetica degli edifici. Il progetto (che faceva parte dell'iniziativa europea Concerto lanciata nell'ambito del 6° PQ) era mirato nel 2004 ad un livello di consumo energetico massimo di 75 kWh/m²/anno, di gran lunga migliore rispetto a quello previsto dal Regolamento nazionale. Alcuni edifici sono addirittura conformi al nuovo regolamento termico RT 2012 (60 kWh/m²/anno per Grenoble).

L'obiettivo di creare un quartiere autosufficiente dal punto di vista energetico prevede un consumo energetico variabile degli edi-

fici pari a 60-75 kWh/m²/anno; 1,2 m² di collettori solari termici per coprire il 50% del fabbisogno di acqua calda sanitaria; 1000 m² di pannelli solari sul tetto degli edifici a destinazione d'uso commerciale, edifici a energia positiva (PEB); 430 m² del pannello solare sul tetto dell'edificio ad uso ufficio, edificio a energia positiva (PEB); 9 moduli di cogenerazione sviluppato per la produzione di elettricità e calore da gas naturale; raffreddamento a pompa di calore per l'edificio ad uso ufficio e per il centro commerciale (il primo PEB in Francia con una tale superficie); attenzioni progettuali volte a ridurre il consumo elettrico tra le quali la velocità variabile degli ascensori, e i corpi di illuminazione a basso consumo.

Bio-climate responsiveness

Al di là degli edifici esistenti originariamente destinati alle caserme e mantenuti integri nel loro aspetto originario, i nuovi edifici sono realizzati con una particolare attenzione al comportamento passivo bioclimatico degli involucri: in funzione dell'orientamento e dell'esposizione all'irraggiamento e ai venti prevalenti sono stati realiz-



Fig.1: Vista complessiva dell'ecoquartiere ZAC de Bonne, con rifunzionalizzazione delle vecchie caserme e dei cortili interni. Fonte: prdooffice.com/fr (2009)

zati prospetti più aperti con logge solari, balconi o giardini d'inverno e fronti più chiusi. Particolare attenzione è stata anche rivolta all'isolamento termico degli involucri al fine di massimizzarne le prestazioni energetiche.

Functional mixité and proximity

Il quartiere si caratterizza anche per la ricchezza della diversità sociale e delle attività: 850 unità abitative per famiglie (40% per l'edilizia sociale), una scuola interamente realizzata in legno, una casa per anziani, due residenze per studenti, una residenza alberghiera e 15.000 m² di centri commerciali e uffici, un teatro d'arte sperimentale e 5 ettari di parchi e giardini urbani nel cuore del quartiere.

L'offerta abitativa consente la diversità intergenerazionale con *student housing*, residenze per anziani e *family housing*.

Il quartiere è inoltre completamente accessibile alle persone con mobilità ridotta (lavori sulle piste e sugli ingressi degli edifici, sui balconi degli appartamenti e sui cuori dei condomini).



Fig.2: Vista del cortile d'onore delle caserme trasformato in luogo aperto e tranquillo con linee che esaltano il suo passato. Fonte: lecyclédurbanismedesciencespo.fr (2018)

Resources circularity and self-sufficiency

L'EcoQuartier de Bonne presenta diversi esempi di gestione della risorsa idrica. In particolar modo per la gestione dell'acqua piovana è dotato di trincee drenanti e infiltranti, pozzi di infiltrazione, bacini di stoccaggio e di infiltrazione e tetti verdi. Questi dispositivi soddisfano i requisiti tecnici, che rendono necessario preservare e limitare l'estrazione dell'acqua dalla vicina falda acquifera. La falda acquifera è poco profonda (meno di 3 metri di profondità), e la rete fognaria combinata attualmente raccoglie tutta l'acqua piovana senza una separazione delle acque. È stata quindi imposta l'elaborazione di strategie volte all'Infiltrazione e allo stoccaggio dell'acqua piovana per limitare da un lato l'estrazione delle acque sotterranee e dall'altro alleggerire il sistema fognario. I pozzi di infiltrazione si trovano in tre diverse località del distretto e sono dotati di un sistema di decantazione e di un sistema a sifone che consente l'infiltrazione diretta dell'acqua piovana dal parco pubblico o tramite trincee di drenaggio lungo i percorsi pedonali.



Fig.3: Vista dell'ecoquartiere e del suo rapporto con la gestione sostenibile della risorsa idrica. Fonte: grenoble-patrimoine.fr (2015)

Inoltre il bacino del parco raccoglie l'acqua nella falda con un sistema di ossigenazione per ripulire l'acqua prima del pompaggio in uscita, queste acque raccolte dai bacini sono utilizzate per irrigare gli spazi verdi.

Una delle aree gioco del parco si trova su uno strato drenante che convoglia l'acqua piovana dallo spazio pubblico ai pozzi di infiltrazione. I tetti degli edifici pubblici sono tetti verdi che, a loro volta, convogliano l'acqua piovana verso pozzi di infiltrazione o bacini interrati.

Particolare attenzione nel progetto è rivolta anche alla circolarità dei materiali: la demolizione selettiva di alcuni fabbricati della caserma ha consentito il riutilizzo dei materiali risultanti da tale demolizione (sistema allora innovativo). Notevoli anche gli sforzi per ottimizzare il consumo delle risorse e lo sviluppo dei settori locali.

Non ultimo, la demolizione e la costruzione di oltre 100.000 m² in un periodo di 4-5 anni ha permesso di sostenere l'economia locale (costruzioni, imprese del settore del legno).

Sustainable mobility

Il progetto si basa su un nuovo concetto di mobilità, rivolto al trasporto pubblico e al traffico ciclo-pedonale in sicurezza. Il modello dell'eco-quartiere propone una nuova mobilità *no car oriented* ed il collegamento diretto con due fermate della linea tranviaria, un posto auto per unità abitativa, creazione obbligatoria di slot di parcheggio per biciclette in ciascun edificio.

La riduzione del traffico carrabile è stata verificata tramite una diminuzione della quota dell'auto dal 54% al 44% che risponde anche alla strategia di limitazione al 60% della superficie destinata alle auto.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

La piantumazione di specie arboree e arbustive sui terrazzi, i balconi e nel parco urbano è stata orientata allo sviluppo della biodiversità del sito. Principalmente il quartiere ruota intorno ad un grande parco urbano centrale, scomposto in tre giardini, ciascuno con le pro-

prie specificità: uno dei giardini esistenti è stato ampliato e restaurato dove regna un'atmosfera sportiva e divertente e La biodiversità è preservata dalla creazione di un rifugio LPO (allestire cassette nido, rifugi per la fauna selvatica, aumento della consapevolezza e della sensibilità alla salvaguardia faunistica, ecc.); il vecchio cortile d'onore delle caserme è stato trasformato in un luogo aperto e tranquillo con prati, specchio d'acqua e fontane con linee geometriche che esaltano il simbolo del passato della corte delle caserme ed è pensato per ospitare eventi pubblici; il terzo giardino si trova al centro del progetto urbano ed è concepito come uno spazio di libertà, animazione e vivace ecosistema urbano. È diviso in più spazi e manifesta atmosfere diverse.

Tra gli obiettivi dei parchi quello di creare continuità vegetale nel centro del quartiere per migliorare la qualità dell'aria e offrire agli edifici il giusto comfort microclimatico e visivo.

Sitografia

<https://www.ancsa.org/wp-content>

<https://www.besustainable.brussels/wp-content>

<https://www.francevilledurable.fr>

<https://www.grenoble-patrimoine.fr>

<https://www.lecycledurbanismedesciencespo2018.wordpress.com>

<https://www.prd-fr.com/fr>

ZAC de la Presqu'île, Grenoble, Francia



Localizzazione geografica: Grenoble, Francia

Coordinate: 45°18'43"N 5°71'43"E

Altitudine: 218 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

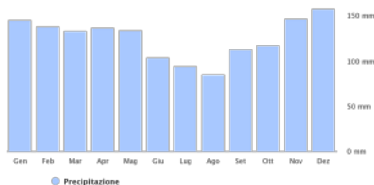
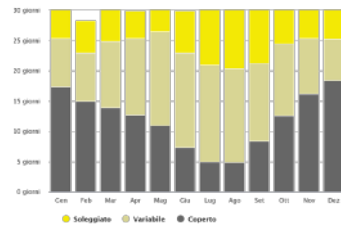
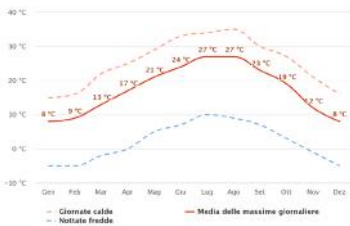
Abitanti: 3400 unità abitative

Dimensione dell'intervento: 265 ha

Anno di progettazione: 2007



Anno di realizzazione: 2016


Anno di completamento: 2034




GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
NE	NNE	N	NNO	NNO	NNO	NNO	NNO	N	NNE	NE	ENE
8	9	9	9	8	8	8	8	7	9	9	9
3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●○○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



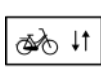

 Functional mixitè and proximity ●●●●●


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Il distretto di Presqu'île vuole unire tutti i successi del modello Grenoble: creare un luogo di sperimentazione sulla transizione energetica, focalizzato sul trio università-ricerca-industria. Un trio che già costituisce la reputazione della città per lungo tempo. Anzi, la metropoli di Grenoble è il secondo più grande centro universitario e scientifico in Francia: ospita sia molte PMI che campus industriali internazionali focalizzata sulla produzione e sulla ricerca e sviluppo (STMicroelectronics, bioMérieux, Siemens, ecc.) come organizzazioni di ricerca (CNRS, CEA, Inra, ecc.) e cinque centri di ricerca europei.

La Presqu'île vuole diventare una vetrina per le ambizioni della città di Grenoble, ma anche un quartiere vivace, che faciliterà il mix di usi, e sarà un piacevole luogo di convivialità tutto l'anno.

Affrontare la transizione energetica in modo positivo è un'altra ambizione del progetto. La metropoli di Grenoble non vede questo passaggio essenziale come un vincolo normativo ma piuttosto come una leva per lo sviluppo del territorio.

Il progetto Presqu'île mira a sviluppare una serie di quartieri misti e vivaci. È una vera sfida perché l'area non è mai stata accolta dagli abitanti e ospita molte zone abbandonate e incolte. Per contrastare questa realtà è stato sviluppato un programma ambizioso all'interno dei vari settori. Ciò garantisce la vitalità sociale ed economica e la mixité funzionale delle diverse aree del progetto.

Energy transition

Per la produzione di calore, i nuovi edifici sulla Presqu'île sono dotati di pompe di calore geotermiche. La collocazione del distretto abbastanza vicino alla falda freatica rende possibile la presenza di una pompa di calore (PAC) accesa e installata in ogni edificio per il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria. Questa installazione permette anche il raffrescamento passivo dell'abitazione in estate senza passare dalla pompa di calore. Le acque pompate vengono quindi evacuate in due reti di drenaggio comunitario verso l'Isère.

L'obiettivo è ridurre il consumo di energia del 30% rispetto alla normativa vigente (RT 2012).

Inoltre il progetto Presqu'île sta concentrando i suoi sforzi sulla biomassa. Il Plan Air Energie Climat fissa al 20% la quota di energie rinnovabili prodotto localmente nel 2020, e il 30% nel 2030. Oggi, il territorio Grenoble utilizza l'87% di energia rinnovabile. Una delle filiere rinnovabili particolarmente sviluppata è la filiera del legno.

Il progetto fiore all'occhiello è l'impianto di cogenerazione Biomax, alimentato con legname locale.

Da un generatore di vapore, il calore e l'elettricità sono prodotti e dovrà fornire il riscaldamento da 15.000 a 20.000 abitazioni e 10.000 in elettricità. È inoltre collegato alla rete di riscaldamento metropolitano.

Totem di questa ecocittà sperimentale, l'edificio dimostratore ABC, per Autonomous Building Citizen. Questo edificio è autosufficiente dal punto di vista energetico grazie ai suoi pannelli fotovoltaici e alle sue batterie di accumulo.



Fig.1: Vista degli edifici del distretto. Integrazione delle soluzioni energetiche attive e dei dispositivi tecnologici passivi. Fonte: christiandeportzamparc.com (n/d)

Bio-climate responsiveness

Gli edifici presentano tutti un cappotto esterno e a seconda dell'orientamento e dell'esposizione solare e ai venti prevalenti sono state realizzate logge bioclimatiche, balconi o giardini d'inverno per garantire un funzionamento bioclimatico ottimale e contribuire al raggiungimento dell'obiettivo di riduzione dei consumi energetici del 30% rispetto alla normativa vigente.

Functional mixité and proximity

Il settore di Cambridge costituisce un quartiere residenziale per famiglie e studenti con negozi e un parco pubblico di 1 ha. Comprende 2300 m² di negozi, un asilo nido pubblico, attrezzature sportive, un centro comunitario e alloggi misti (50% proprietà di abitazione privata, 40% affitto sociale, 10% proprietà di abitazione) alloggi sociali e alloggi per studenti (student residence CROUS: 450 stanze).

Questo settore ospita un edificio partecipativo Castel R di sette unità abitative intergenerazionali e un laboratorio comune. Il Castel O, suo vicino, riunisce 22 case di proprietà; il settore Bouchayer-Vial-



Fig.2: Vista del distretto. Rapporto tra gli edifici, i sistemi carrabili, pedonali e naturali. Fonte: christiandeporzamparc.com (n/d)

let è un Eco-Distretto di attività, situato all'ingresso della città, che contiene attività, alloggio case famiglia, alloggi per studenti, negozi, ristoranti, un asilo nido e strutture culturali. Tra questi: una sala da concerto, un centro d'arte contemporanea, una sala di arrampicata, una brasserie, luoghi per associazioni, un albergo e attività per le imprese innovative; il settore Durand – Savoyat è un quartiere-villaggio formato da una scuola (Simone Lagrange - gruppo scolastico di 14 classi), a City Stade (Jean Macé), uffici e alloggi collegati alla riva dell'Isère; il settore Geants ha la scuola universitaria di energia Green-ER (Grenoble Energie Ressources) come progetto di punta in questo settore, inaugurato nel 2015. Si tratta di un campus di innovazione (Grenoble Innovazione per le nuove tecnologie avanzate) istituti di edilizia abitativa istruzione superiore, ricerca e tecnologia; il settore di Oxford è un settore dedicato alla creazione di uffici, banche, uffici e allo sviluppo delle aree sportive vicino alla base nautica; il settore Mandela è il cuore della penisola che mira a creare una piazza animata di giorno e di sera attraverso uffici, caffè e brasserie.



Fig.3: Vista del distretto. Rapporto tra gli edifici, i sistemi di trasporto pubblico, pedonali e le aree verdi. Fonte: christiandeporzamparc.com (n/d)

Resources circularity and self-sufficiency

Gli edifici di nuova realizzazione sono tutti dotati di sistemi di recupero delle acque piovane e di scarico oltre che di sistemi di raccolta dei rifiuti organici volti al compostaggio per la fertilizzazione dei giardini condivisi.

Sustainable mobility

Sulla Presqu'île, gli spazi pubblici sono incentrati principalmente su spostamenti pedonali e ciclabili. Sono inoltre disponibili terminali di ricarica per i veicoli elettrici. Nel 2014, la linea B del tram è stata completata con la realizzazione di 1,8 km di binari aggiuntivi.

Più in particolare, nel settore Cambridge, un “padiglione *mobility*” è stato creato nel 2018. Raggruppa il parcheggio di dipendenti e residenti (473 posti), fornisce automezzi bici elettriche e biciclette self-service (60 posti-Metrovelo). Il suo obiettivo è ridurre la mobilità carrabile a favore della mobilità *soft*. Lui offre anche un “chiosco della mobilità” dedicato alle attività pertinenti alle necessità delle biciclette.

Dal 2021 è in corso di realizzazione il progetto della funivia, guidato da Grenoble-Alpes Métropole per garantire il collegamento tra Fontaine e St-Martin-LeVinous. Questa infrastruttura alleggerisce l'ingresso occidentale alla città arrivando ad accogliere 8.500 utenti al giorno entro il 2030. Collegherà alla rete di tram e autobus e completerà l'attuale funivia che collega le rive dell'Isère e della Bastiglia.

Si segnala infine che il campus GIANT è il banco di prova del progetto HyWay (2014), che consiste nell'utilizzo di veicoli elettrici alimentati a idrogeno.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Poiché una città ecologica non è pensata come priva di natura, la Presqu'île alla fine ospiterà più di 3.000 nuovi alberi. L'imminente creazione del parco pubblico di Cambridge è in fase di consultazione con gli abitanti.

La Presqu'île occupa un posto centrale nell'ambito del progetto Mikado, che ripenserà profondamente lo sviluppo della confluenza tra l'Isère e il Drac. Così, il suo punto sarà convertito in un grande parco naturale di 3,5 ettari, tra terra e acqua, dove saranno realizzati percorsi pedonali a nord ea sud oltre a un pontile e un belvedere per trovare il contatto con l'acqua.

Sitografia

<https://besustainable.brussels>

<https://www.christiandeportzamparc.com/fr/projects>

<https://www.grenoble.fr/545-presqu-ile.htm>

<https://www.lessor38.fr>

<https://www.ville-amenagement-durable.org>

<https://www.ville-amenagement-durable.org/ZAC-Presqu-ile>

Ecoquartier Font-Pré, Toulon, Francia



Localizzazione geografica: Toulon, Francia

Coordinate: 43°73'48"N 6°19'07"E

Altitudine: 12 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

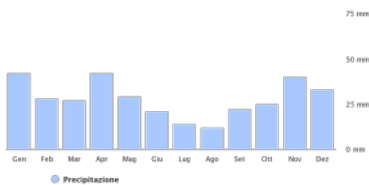
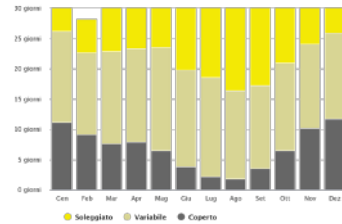
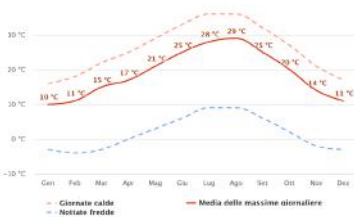
Abitanti: 2200

Dimensione dell'intervento: 3,7 ha

Anno di progettazione: 2011

Anno di realizzazione: 2011

Anno di completamento: 2019



GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▶	▶	▶	OSO	O	ONO	ONO	ONO	▶	▶	SO	OSO
11	13	12	11	11	9	9	9	9	12	12	10
4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4


 Energy transition ●●●○○


Impianto fotovoltaico


Impianto solare termico


Centrale termica a biomassa


Geotermia, teleriscaldamento


 Bio-climate responsiveness ●●●●○


Miglioramento involucro edilizio


Green&brown roof


Miglioramento bioclimatico per raffreddamento


Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixitè and proximity ●●●●○


Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)


Mix tipologico per alloggi


Mix funzionale per tipologia edilizia


Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●○○


Recupero e gestione delle acque


Recupero e gestione dei rifiuti


Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)


Recupero materiale da demolizione


 Sustainable mobility ●●●○○


Miglioramento del trasporto pubblico


Servizi di car&bike sharing


Incremento viabilità ciclopedonale


Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●○○


Incremento degli spazi aperti


Forestazione/ Riforestazione urbana


Green Infrastructure


Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Un programma ambizioso guidato da Bouygues Immobilier, Font-Pré l'Écoquartier, situato sul sito dell'ex ospedale della città, è il primo eco-distretto della città di Toulon.

Uno spazio cittadino dove la vita è buona, il progetto Font-Pré integra una riflessione globale sullo sviluppo del quartiere che riunisce preoccupazioni ambientali, economiche e sociali, mettendo l'innovazione al servizio dei suoi abitanti. Piazza pubblica e numerosi spazi verdi, negozi e servizi locali, mezzi di trasporto alternativi... tanti i vantaggi offerti da Font-Pré l'Écoquartier e che facilitano la vita agli abitanti. Una qualità della vita che è anche al centro del design degli edifici, in totale armonia con l'ambiente naturale.

Energy transition

L'ecoquartiere di Font-Pré raggiunge prestazioni energetiche superiori dal 10 al 20% (a seconda dell'edificio) rispetto alle normative termiche del 2012. Ciò significa che il consumo energetico convenzionale dell'edificio (riscaldamento, raffreddamento, produzione di acqua calda, illuminazione, ventilazione e ausiliari della pompa) è 3 volte inferiore a quello di una nuova residenza consegnata negli anni 2000.

Questo risultato si ottiene grazie all'architettura dell'edificio (orientamento, materiali, attrezzature, ecc.), alla qualità dell'isolamento, al controllo del consumo di energia elettrica nelle aree comuni e all'utilizzo di pompe di calore elettriche molto efficienti ed economiche.

Grazie a questa soluzione energetica innovativa sviluppata appositamente per Écoquartier, i residenti possono beneficiare del raffrescamento (oltre al riscaldamento), il tutto a un prezzo sostanzialmente equivalente a una soluzione di riscaldamento convenzionale.

Inoltre, per monitorare da vicino i consumi energetici, ogni appartamento dispone di strumenti di misurazione e visualizzazione in tempo reale. Gli abitanti possono così vedere molto facilmente i

risparmi realizzati grazie alle prestazioni energetiche della residenza, seguire i propri consumi tramite il proprio *smartphone*, visualizzare il costo del proprio consumo energetico legato alle proprie scelte di vita, e quindi calcolare il risparmio che sono riusciti a realizzare adottando i gesti giusti.

Bio-climate responsiveness

Gli appartamenti sono certificati NF Housing HQE® Approach.

L'approccio High Environmental Quality® è un insieme di requisiti riuniti per promuovere la qualità della vita dei residenti dell'Eco-distretto. Nell'edilizia, prevede l'utilizzo di materiali e finiture da costruzione salubri, componenti in legno nonché prodotti, processi e rivestimenti conformi alle norme ambientali. Anche il comfort acustico dei residenti rispetta le normative, con soggiorni isolati da qualsiasi inquinamento acustico prodotto all'esterno e all'interno degli edifici. Per garantire il comfort termoigrometrico degli abitanti, gli alloggi sono progettati per ridurre al minimo le variazioni di temperatura e sfruttare al meglio la luce naturale, attraverso un'a-



Fig.1: Vista degli edifici del quartiere. Fonte: varmatin.com (2016)

deguata protezione solare. La qualità dell'aria interna è ottimizzata dalla ventilazione valutata secondo diversi criteri prestazionali (portata, pressione, ecc.) e dall'utilizzo di materiali a bassa emissione.

Il design degli edifici mira a renderli naturalmente confortevoli per i suoi abitanti, sia d'estate che d'inverno. Proteggendoli, ad esempio, dal freddo (poche esposizioni a nord), dal rumore e dal caldo (orientamenti e trattamenti adattati alle facciate). In questo modo ogni appartamento può mantenersi piacevolmente temperato in estate, con la possibilità di beneficiare del raffrescamento tramite impianti collettivi.

Functional mixité and proximity

Con le sue strutture e servizi unici, l'Ecoquartiere Font-Pré mira a riunire diverse generazioni: giovani lavoratori, famiglie o anche anziani. Il design innovativo del quartiere permette di adattarsi ad ogni stile di vita.

Infatti, Font-Pré è composta da 807 unità abitative e 125 unità abitative per anziani. Di cui il 70% di edilizia abitativa in adesione e il



Fig.2: Vista degli edifici in costruzione nel quartiere. Fonte: toulon.fr (2017)

30% di edilizia sociale. L'Eco-quartiere ospita anche presidi medici, un municipio distrettuale, un asilo nido, negozi e uffici e parcheggi; tutti promuovendo la diversità sociale e intergenerazionale.

Resources circularity and self-sufficiency

La gestione dell'acqua all'interno dell'eco-distretto avviene attraverso un controllo della pressione di alimentazione, cassette WC, impianti sanitari che limitano il consumo, contatori dell'acqua fredda e calda... le residenze incorporano vari sistemi adattati al risparmio idrico. All'esterno, l'acqua piovana viene raccolta per l'irrigazione delle aree comuni coperte di vegetazione.

Gli alloggi sviluppati da Bouygues Immobilier sono efficienti dal punto di vista energetico e idrico, quindi i residenti sono incoraggiati ad adottare anche alcune buone abitudini: per questo hanno la possibilità di essere guidati nel controllo dei propri consumi. Un team incaricato da Bouygues Immobilier ha il compito di sensibilizzare e supportare gli acquirenti che lo desiderano, prima e dopo il loro ingresso nei locali.



Fig.3: Vista di una delle corti interne agli edifici residenziali. Fonte: toulon.fr (2017)

La gestione dei rifiuti all'interno dell'eco-quartiere avviene in ogni alloggio grazie a contenitori per la raccolta degli imballaggi in plastica, vetro e cartone messi a disposizione dei residenti. Un team incaricato da Bouygues Immobilier ha il compito di spiegare a tutti i residenti come fare la cernita, dall'interno delle loro case fino ai punti di raccolta differenziata volontaria situati nell'eco-quartiere.

Sustainable mobility

L'ecoquartiere Font-Pré offre ai suoi abitanti diverse soluzioni per muoversi all'interno del quartiere e della città.

A pochi passi dal quartiere, la linea 1 ha una fermata appositamente spostata di fronte a Font-Pré, ed è ancora più facile prendere i mezzi pubblici; Ogni residenza dell'Ecoquartier dispone di garage custoditi per biciclette. Sono disponibili anche bici elettriche per il *self-service*, ideali per raggiungere il centro città senza stancarsi.

L'eco-distretto di Font-Pré è in gran parte pedonale, poiché il 98% dei parcheggi si trova sottoterra. Il traffico pedonale e la segnaletica sono progettati per facilitare il movimento di tutti i residenti. Ulteriore vantaggio è destinato ai giovani genitori che potranno beneficiare di locali destinati al ricovero dei passeggini al piano terra.

Da ogni appartamento è facile accedere al parcheggio sotterraneo custodito. Inoltre il 100% dei posti auto può essere collegato a una stazione di ricarica elettrica.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Al fine di collegare ulteriormente l'uomo con la natura, i residenti sono stati dotati di un giardino di agrumi, aiuole rialzate per gli anziani, nonché una passeggiata didattica per far conoscere la biodiversità del sito ai suoi occupanti. Anche le viste delle finestre sulla natura sono state progettate secondo ad un approccio di "costruzione a basso disturbo".

Incontri di sensibilizzazione sulla biodiversità sono stati tenuti dall'ecologista che ha accompagnato l'operazione.

Infine, il funzionamento del sito è stato anticipato attraverso lo sviluppo di un piano di manutenzione ecologica.

I 10.000 m² di spazi verdi, infatti, sono mantenuti senza prodotti fitosanitari e secondo i principi della gestione ecologica differenziata (ovvero gestione specifica — ad esempio diversa frequenza di sfalcio — dei diversi spazi per preservare i rifugi per la biodiversità).

Sitografia

<https://www.construction21.org/city/fr>

<https://www.e-immobilier.credit-agricole.fr>

<https://www.oasiis.fr/reference/ecoquartier-de-font-pre-a-toulon>

<https://www.toulon.fr/actualites/une-page-se-tourne-a-pre>

<https://www.varmatin.com/immobilier>

Le Albere, Trento, Italia



Localizzazione geografica: Trento, Italia

Coordinate: 46°87'87"N 10°92'90"E

Altitudine: 194 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

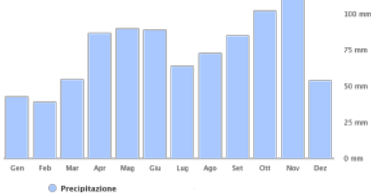
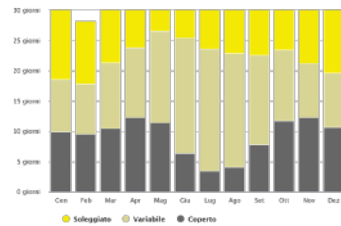
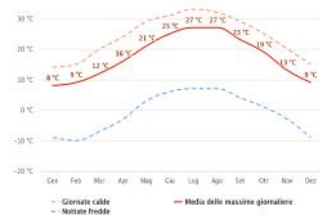
Abitanti: 1000

Dimensione dell'intervento: 11,6 ha

Anno di progettazione: 2004

Anno di realizzazione: 2009


Anno di completamento: 2014




GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
NO	NO	O	O	O	OSO	O	O	O	NO	NO	NNO
3	4	5	5	5	5	5	5	4	3	3	2
1	1	2	2		2	2	2	2	1	1	1





 Energy transition ●●●○○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●○○

- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffrescamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

 Functional mixitè and proximity ●●●○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●○○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopeditonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●○○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

In precedenza l'area era occupata da un sito industriale che ospitava lo stabilimento della Michelin, aperto nel 1926 e chiuso nel 1998.

Obiettivo dell'intervento era di trasformare un'ex area industriale in città creando anche la miscela di funzioni necessarie per abitare a vivere il quartiere 24 ore al giorno, come ha dichiarato l'architetto Renzo Piano, che ha guidato il progetto. L'area risultava tagliata dal resto della città anche a causa della presenza della ferrovia che ne tranciava i collegamenti. Le Albere si estende per circa 11,6 ettari di cui 75000 m² ad uso pubblico. Si trova a circa 800 metri dal centro storico di Trento, nei pressi del fiume Adige.

L'impianto urbano si basa su una griglia reticolare rotta da una forte linea curva che attraversa l'edificio e mette in connessione i due edifici "magnete" del progetto: a nord un museo e a sud un centro polifunzionale (ora biblioteca universitaria). Il nuovo insediamento è capace di accogliere circa 1000 abitanti e 700 lavoratori.

Elementi caratterizzanti il progetto consistono nella centralità di un ampio parco pubblico che si estende verso l'Adige, il monte Bondone, la riconnessione di questo segmento urbano con la restante parte della città, le proporzioni dei volumi e degli spazi pubblici (tipiche della città storica), il ruolo dell'acqua come un elemento estetico e funzionale. Non meno importante è stata considerata la qualità estetica e tecnologica dello spazio pubblico e del costruito.

Energy transition

Gli edifici, certificati CasaClima Classe B, hanno un fabbisogno energetico per il riscaldamento basso, inferiore a 50 kWh/m² anno. I 13.000 m² del museo Muse sono certificati LEED Gold (questa certificazione è prevista anche per la biblioteca Universitaria all'interno del quartiere). Tutto il quartiere Le Albere è servito da un sistema di teleriscaldamento centralizzato per ottimizzare le risorse e ridurre i costi di gestione. Tale sistema è collegato a una centrale di trigenerazione, alimentata a gas naturale, che fornisce energia termica nei

mesi invernali, frigorifera in quelli estivi ed elettrica. L'eccesso di produzione viene reimpresso nella rete locale. Sulle coperture sono presenti pannelli fotovoltaici con una produzione di 0,6 MW. Sono infine presenti otto sonde geotermiche, che raggiungono una profondità di 100 m, che servono il Muse coprendo per intero i consumi termici del museo. In tutto il quartiere vengono utilizzati apparecchi illuminanti a LED. Il calore presente nell'aria di ricircolo in uscita dagli impianti viene recuperato.

Bio-climate responsiveness

Le 28 palazzine realizzate sono certificate CasaClima e le emissioni di CO₂ ammontano a 8,85 kg/CO₂ per m² residenziale annuo.

Il telaio strutturale è costituito da cemento armato, con tamponamenti in laterizio. Le facciate sono in legno: materiale rinnovabile e perfettamente riciclabile. Le pareti presentano soluzioni a cappotto e sono coibentate con polistirene espanso e con grafite. In questo modo le dispersioni termiche vengono ridotte al minimo. Le coperture lignee a falda unica, sono isolate termicamente con uno strato



Fig.1: Vista degli edifici del quartiere. Fonte: amatelarchitettura.com (2022)

in fibra di legno. A grande scala il sistema costruito si compone di due tipologie morfologiche: sull'asse ferroviario, disposto in modo parallelo si trovano edifici adibiti a funzioni non residenziali e le facciate orientali presentano soluzioni tecnologiche per l'isolamento acustico per proteggere se stessi e il quartiere sottostante. Il secondo tipo morfologico vede un impianto "a corte", che è quello prevalente nel tessuto edilizio.

L'illuminazione naturale viene ottimizzata ponendo attenzione alla radiazione solare positiva durante l'inverno e negativa durante l'estate. Tutti gli edifici del quartiere sono gestiti da sistemi domotici che pianificano i consumi e ottimizzano l'energia sia della singola abitazione che dell'intero quartiere. Questo facilita l'efficientamento, il controllo e la pianificazione dei consumi.

Functional mixité and proximity

All'interno del quartiere è presente una grande mixité funzionale che comprende residenze, uffici, negozi, spazi culturali, aree ricreative.

Gli edifici, eccetto per i due "poli" adibiti a servizi di interesse



Fig.2: Vista degli edifici nel quartiere. Fonte: amatelarchitettura.com (2022)

pubblico, presentano un'altezza di 4-5 piani fuori terra e accolgono diverse destinazioni d'uso: i piani terra sono prevalentemente dedicati ad attività commerciali, i piani superiori in base agli edifici, accolgono residenze e uffici. Il sistema costruito è addensato in prossimità dell'infrastruttura ferroviaria e caratterizzato prevalentemente da edifici in linea. All'interno di Le Albere, per tutta l'area verde, è presente una rete di collegamenti ciclopedonali. Oltre al Muse è presente anche un centro polifunzionale a sud del quartiere, dove sono presenti spazi di incontro dedicati alla musica, al teatro e a congressi. I negozi permettono una grande flessibilità nell'allestimento. Nei piani interrati sono previsti locali di deposito e appositi spazi per la collocazione di cassonetti di rifiuti, separati da quelli residenziali.

Resources circularity and self-sufficiency

In tutto il quartiere viene effettuata la raccolta differenziata. I rifiuti vengono raccolti sotto gli edifici. Il quartiere inoltre gode di un sistema di recupero delle acque piovane che vengono riutilizzate per scopi irrigui e nei WC, questo aiuta a diminuire i consumi.



Fig.3: Vista di uno dei viali pedonali e dell'attacco a terra degli edifici del quartiere. Fonte: amatelarchitettura.com (2022)

I lavori eseguiti a metà Ottocento allontanarono il tracciato dell'Adige dal centro storico, ma ne aumentarono anche la pendenza media e la velocità, oltre che la variabilità stagionale, impedendo di fatto un uso estetico-naturalistico o funzionale del fiume. L'attenzione per il contesto e per il ruolo che l'acqua ha sempre avuto nella storia della città indusse i progettisti a inserire all'interno del quartiere un sistema di canali, che attraversando l'area da nord a sud, mette in connessione due grandi specchi d'acqua che circondano i volumi del Muse e del Centro Polifunzionale. Tali specchi d'acqua svolgono una funzione tecnologica, oltre che puramente paesaggistica: fungono infatti da bacini di accumulo per riserve idriche impiegate nell'irrigazione, in contesti antincendio o di laminazione.

L'acqua svolge anche funzioni culturali, con percorsi di studio su temi scientifici, legati al Museo della Scienza, che sono distribuiti lungo i canali. Infine vi è una stretta relazione tra fiume e parco: il primo entra a far parte della quotidianità degli abitanti rafforzando il legame con il territorio.

Sustainable mobility

Sotto il livello delle abitazioni è stato realizzato un grande parcheggio sotterraneo che può ospitare circa 2000 automobili, facendo in modo che non siano visibili nel quartiere. In tutte Le Albere la viabilità è prevalentemente ciclopedonale, con accesso delle auto limitato. È presente una fermata per autobus urbani ad alta frequenza e una navetta.

Al fine di riconnettere quest'area col resto del tessuto urbano è prevista la realizzazione di tre sottopassi ferroviari, uno (già realizzato) in prossimità del Muse e in asse con Palazzo delle Albere e altri due, ancora da costruire, in asse con due percorsi pedonali del nuovo quartiere e con le corrispondenti strade oltre la ferrovia, via Taramelli e via Pascoli. In questo modo il quartiere è stato riconnesso con il resto della città. La strada pedonale principale unisce collega tutto il quartiere.

Ha proporzioni studiate: 12 m di larghezza e 12 m di altezza, con dei porticati e filari alberati con specie a foglia caduca.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

In Le Albere è presente un parco di 5 ettari di superficie che costituisce il nuovo polmone verde della città. Ogni appartamento possiede un piccolo giardino. Una diversa declinazione del verde è legata anche alla tipologia di edificio a cui si accompagna: negli edifici a corte lo spazio verde è parte integrante delle corti stesse; mentre negli edifici in linea, lungo la ferrovia, sono stati progettati dei giardini verticali mediante un mix di due tipi diversi di edera.

Le strade sono percorse da filari alberati: questo costituisce un elemento unificante tra città esistente e nuovo quartiere. Sono anche presenti alberature a media altezza, a formare boschetti con masse ombreggianti più dense ed esemplari di alberi monumentali, già esistenti nell'area. Questi tipi di alberature sono inserite su un manto erboso che si estende dal fronte degli edifici fino a via San Severino e oltre fino al fiume, e da palazzo delle Albere fino a monte Baldo. Si tratta di un grande prato attrezzato in cui l'unico elemento di decoro saranno fioriture in semenza mescolate a un manto erboso tenace, falciato a differenti altezze.

Sitografia

<https://2019.smartcityweek.it/locations/detail/parco-delle-albere/>

<https://www.arketipomagazine.it>

<https://www.ediltecnico.it/21084>

<https://www.rinnovabili.it/bozze/le-albere-reno-paino-trento-555/>

<https://www.triwu.it/le-albere-trento/>

Sinfonia, Bolzano, Italia



Localizzazione geografica: Bolzano, Italia

Coordinate: 46°49'11"N 11°34'06"E

Altitudine: 262 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

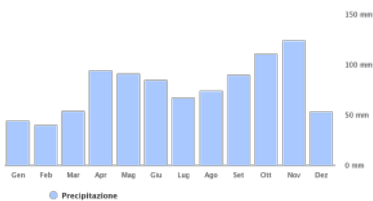
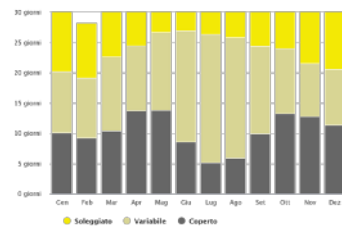
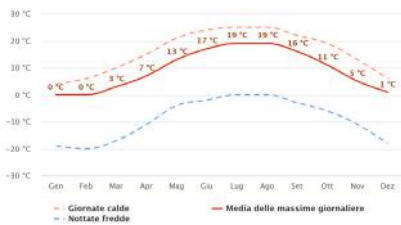
Abitanti: 1014

Dimensione dell'intervento: 3 ha

Anno di progettazione: 2005

Anno di realizzazione: 2014


Anno di completamento: 2020








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▼ N	▶ ESE	▶ SSE	▶ SSE	▶ SSE	▶ SSE	▲ S	▲ S	▶ SSE	▶ SSE	▼ N	▶ NNE
12	11	12	12	12	11	11	12	11	11	12	12
1	2	2	3	3	2	2	2	1	1	1	1





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●●

- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffrescamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



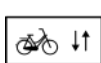
 Functional mixité and proximity ●○○○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●○○○○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Sinfonia è l'acronimo di "Smart INitiative of cities Fully cOMmitted to iNvest In Advanced large-scaled energy solutions", finanziato nell'ambito del 7° programma quadro per la ricerca e l'innovazione tecnologica con una durata di 5 anni. Un ambizioso piano di investimenti per un risanamento urbano su larga scala in collaborazione con attori pubblici e privati in atto dal 2005 a Bolzano (Italia, 100.000 abitanti). All'interno di Sinfonia, la città di Bolzano e l'Istituto per l'edilizia sociale (IPES), in collaborazione con Alperia, con l'Agenzia CasaClima e con Eurac Research, hanno l'obiettivo di ristrutturare 9 edifici nella zona sud, nei quartieri Don Bosco e Oltrisarco-Aslago.

Un totale di 345 appartamenti di edilizia sociale dagli anni '50 agli anni '70 che coprono una superficie di circa 31.000 m², 203 dei quali dell'IPES, devono essere ristrutturati per consumare meno energia e migliorare il comfort dei loro inquilini. Oltre 300 famiglie vivono in appartamenti più confortevoli, in architetture contemporanee, dotate di impianti solari, ascensori, serramenti performanti, nuovi balconi e con un impatto ridotto sull'ambiente dove i consumi energetici si sono ridotti del 40-60% e l'impiego di energie rinnovabili è aumentato del 20%. Le tecnologie avanzate utilizzate indirizzano lo sviluppo urbano verso la *smart city* con l'obiettivo di creare connessioni e sinergie, tutelare l'ambiente e il benessere dei cittadini. In analogia ad altri interventi di recupero ed efficientamento energetico, il progetto prevede un'attività di monitoraggio dei consumi energetici e delle abitudini dei fruitori ma anche un impianto delle stazioni meteorologiche per il monitoraggio delle condizioni climatiche locali e l'ammodernamento intelligente del sistema di illuminazione pubblico.

Energy transition

Uno degli obiettivi è la riduzione dei consumi energetici. Il lavoro svolto nell'ambito di Sinfonia costituisce parte integrante del piano, puntando al conseguimento di un risparmio di energia primaria pari al 40-50% nei siti dimostrativi e incrementando del 20% la

quota di fonti di energia rinnovabile nel distretto sudoccidentale di Bolzano. Per effetto dell'efficienza energetica, il consumo finale di energia negli edifici (considerando riscaldamento, ventilazione, illuminazione, acqua calda sanitaria e produzione di energia rinnovabile) che fanno parte del progetto Sinfonia a Bolzano sarà ridotto da 189 kWh/m²/anno a 38 kWh/m²/anno. Ciò equivale a 4508 MWh/anno di risparmio energetico finale. Il risparmio totale di energia primaria per il progetto sale a 5879 MWh/a mentre la riduzione di CO₂ è di 1462 tonnellate ogni anno. Anche il teleriscaldamento è stato reso più efficiente per un avanzato sistema di controllo che ha ridotto del 5% le perdite di energia lungo la rete.

L'ottimizzazione del sistema di teleriscaldamento ha previsto l'utilizzo di riscaldamento centralizzato con pompa di calore geotermica mediante due circuiti verticali e un migliore controllo della distribuzione dell'energia. Sono stati testati anche sistemi maggiormente sostenibili alimentati a idrogeno e gas naturale in uno dei due impianti di cogenerazione. Le misure comprendono il monitoraggio in tempo reale e previsione di picchi di carico e della domanda ener-



Fig.1: Vista degli edifici del quartiere. Fonte: altoadigeinnovazione.it (2016)

getica, il sistema di supporto ibrido idrogeno/metano e lo studio di fattibilità per il recupero dell'energia dispersa nel parco industriale locale. Gli impianti solari termici serviranno a soddisfare almeno il 50% del fabbisogno di ACS mentre un impianto fotovoltaico su ogni edificio sarà in grado di produrre in media 20000 kWh/anno e insisteranno su porzioni delle coperture a tetto verde e sottofondo in ghiaia e in alcuni edifici di tetto verde piano estensivo.

Bio-climate responsiveness

Il progetto include il risanamento degli edifici attraverso la ristrutturazione dell'involucro dell'edificio con pannelli in polistirene in grafite di 20 cm di spessore ad eccezione di alcune parti delle logge e l'eliminazione dei ponti termici nell'attacco a terra e in corrispondenza dei balconi dotati di tende a rullo, nuove finestre e porte, un sistema di ventilazione a controllo meccanico. In alcuni edifici è prevista la sopraelevazione mediante tecnologie costruttive in legno Xlam. In particolare, 37.000 m² di alloggi sociali degli anni Cinquanta e Settanta saranno ristrutturati per conseguire elevate performance



Fig.2: Vista degli edifici del quartiere. Fonte: sinfonia-smartcities.eu (n/d)

energetiche e migliorare il comfort interno, assicurando allo stesso tempo un'ottimizzazione dei costi e una minimizzazione dell'impatto sugli occupanti. Il quadro degli interventi trova in alcuni elementi passivi come la loggia bioclimatica, e in alcuni componenti come gli infissi molto performanti delle linee comuni per il risanamento energetico. I serramenti scelti sono in legno-alluminio con doppio vetro e persiane scorrevoli in alluminio. Le misure comprendono sia l'isolamento dell'involucro degli edifici, che in alcuni casi prevedono l'utilizzo di pannelli prefabbricati per pareti, l'integrazione di fonti di energie rinnovabili per la produzione di energia elettrica, energia termica e acqua calda a uso domestico (pannelli solari/fotovoltaici). Anche le logge sono costituite da una sottostruttura in legno coibentata e sono poi rivestite con pannelli in lamiera.

Sustainable mobility

Il comune ha investito sul monitoraggio attivando una serie di sensori per raccogliere dati sul traffico e sull'ambiente, e per comunicare con i cittadini. Le misure di connessione alla rete energetica comprendono le stazioni di ricarica per veicoli e biciclette elettriche per incentivare una mobilità *green*.

Sitografia

<https://www.agenziacasaclima.it/it>

<https://www.eurac.edu>

<https://www.ipes.bz.it/it/immobili-edilizia/progetto-sinfonia.asp>

<http://www.sinfonia-smartcities.eu>

Ecoquartiere Cognento, Modena, Italia



Localizzazione geografica: Modena, Italia

Coordinate: 44°64'94"N 10°93'84"E

Altitudine: 34 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

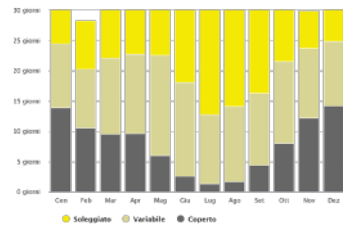
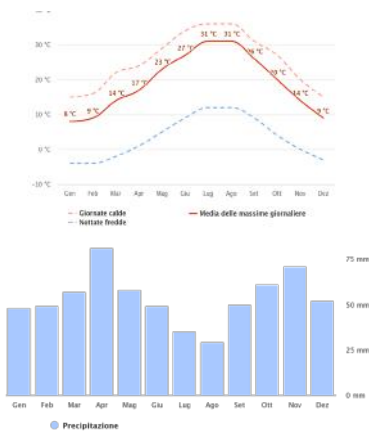
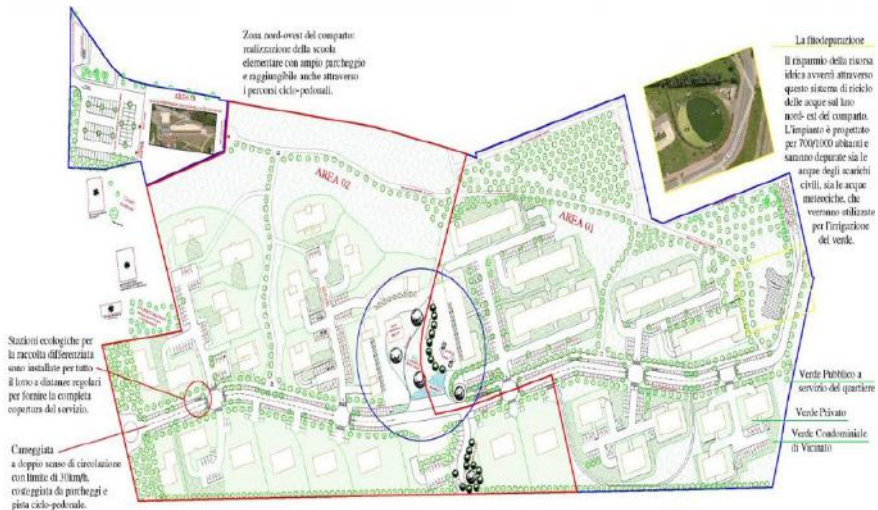
Abitanti: 770

Dimensione dell'intervento: 11,7 ha

Anno di progettazione: 2001

Anno di realizzazione: 2003

Anno di completamento: 2013



GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▼ NO	▶ N	▶ NE	▶ NE	▶ NNE	▶ NNE	▶ NNE	▶ NE	▶ NNE	▶ NNE	▶ NNO	▶ NNO
3	4	8	6	6	6	6	6	5	4	3	2
2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1


 Energy transition ●●●○○


Impianto fotovoltaico


Impianto solare termico


Centrale termica a biomassa


Geotermia, teleriscaldamento


 Bio-climate responsiveness ●●●●●


Miglioramento involucro edilizio


Green&brown roof


Miglioramento bioclimatico per raffreddamento


Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixité and proximity ●○○○○


Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)


Mix tipologico per alloggi


Mix funzionale per tipologia edilizia


Flessibilità spaziale


 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●●


Recupero e gestione delle acque


Recupero e gestione dei rifiuti


Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)


Impiego di materiali a bassa embodied energy


 Sustainable mobility ●●○○○


Miglioramento del trasporto pubblico


Servizi di car&bike sharing


Incremento viabilità ciclopeditonale


Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○


Incremento degli spazi aperti


Forestazione/ Riforestazione urbana


Green Infrastructure


Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

L'Ecoquartiere Cognento a Modena è realizzato sul comparto PEEP Cogneto ed è il prodotto conclusivo realizzato tra il 2003 e il 2013, anno di completamento, a seguito di due anni di progettazione. Il progetto, di dimensione di 117.164 m², ha visto la partecipazione di vari attori, collaboratori pubblici (come il "Settore Pianificazione Territoriale", "Settore Risorse e Tutela Ambientale", "Settore Casa e Insediamenti Residenziali", "Settore Urbanizzazioni", "Settore Viabilità e Trasporti", "Settore Edilizia e Attrezzature Urbane - Servizio Edilizia Scolastica") e collaboratori privati. L'obiettivo del progetto è mirato a garantire un basso impatto ambientale, il risparmio energetico e di risorse. Altro obiettivo è quello di riconnettere il quartiere con il tessuto urbano esistente della città, realizzando un'integrazione dei servizi e riqualificando sul piano della sostenibilità ambientale. Nel comparto sono stati realizzati 220 alloggi (metà pubblici e metà privati) per circa 700 abitanti, un parco pubblico attrezzato di circa 50.000 m² e una palestra polivalente.

Il complesso è ubicato lungo la via Jacopo da Porto sud, in una delle più piccole frazioni a est della città di Modena. L'Autostrada del Sole, la ferrovia statale e la tangenziale cittadina attraversano il quartiere.

Energy transition

Il quartiere viene illuminato per ambiti in modo da risparmiare risorse e garantire un basso impatto ambientale. Questa modalità di illuminazione dello spazio pubblico permette di illuminare zone con diversa intensità, a seconda della tipologia e della funzione.

Per quando riguarda il sistema di riscaldamento sui singoli o su gruppi di edifici sono state installate delle caldaie a condensazione, al posto di caldaie convenzionali ad alto rendimento. Queste consentono un elevatissimo rendimento energetico (attraverso il recupero del potere calorico dei fumi) ed assicurano una rilevante riduzione dei valori relativi all'emissione di ossidi di azoto e di monossido di carbonio. In questo modo è possibile ottenere un risparmio energeti-

co annuo di almeno il 30% del Fabbisogno Energetico Normalizzato (FEN). Le centrali termiche condominiali installate sono a condensazione e sono inoltre stati installati sistemi scaldacqua solari per trasformare l'energia solare in acqua calda sanitaria che supporta l'impianto tradizionale costituito da caldaie a condensazione. Dove possibile sono stati inseriti sistemi a pannelli radianti, o a battiscopa con irradiazione da pavimento per garantire un circuito dell'acqua calda a bassa temperatura (massimo 50°C). Nel settore residenziale sono presenti sistemi di monitoraggio domotici, in particolare per la sicurezza, per i servizi ai disabili e agli anziani e con finalità di rilevazione dati/consumi. Gli utenti sono stati informati circa il corretto utilizzo degli impianti e la loro manutenzione.

Bio-climate responsiveness

L'orientamento prevalente degli edifici è in direzione est/ovest (con ampio affaccio a sud): questo permette una maggiore schermatura dal rumore proveniente dall'Autostrada e una corretta illuminazione degli ambienti. La morfologia degli edifici si articola in volumi



Fig.1: Vista aerea del quartiere e dell'area primaria e secondaria. Fonte: Tucci, F. (2018)

compatti. Gli edifici sono distribuiti sul territorio rispettando una “distanza critica” per garantire il giusto soleggiamento fra edifici paralleli e orientati a sud. In questo modo l’ombra prodotta dalla prima costruzione, quella più a sud, non si dovrebbe sovrapporre al secondo edificio. Questa attenzione urbanistica consente di avere nella facciata sud, il massimo del soleggiamento invernale. Sulla fascia sud del Comparto inoltre sono stati collocati gli edifici più piccoli e bassi (2-4-5 alloggi), mentre gli edifici che arrivano ad avere 3-4 piani fuori terra sono ravvicinati. I progettisti hanno inoltre diversificato i quattro fronti dell’edificio in modo che ognuno risponda a precise esigenze. I responsabili hanno sottoposto gli orizzontamenti e i paramenti verticali a una verifica delle prestazioni termiche e di luminosità attraverso il programma “CLA” o programmi similari. Il guadagno energetico diretto sul fronte sud può avvenire collocando infissi fotovoltaici appositamente protetti per evitare dispersioni termiche durante la notte, progettate con elementi che evitino il surriscaldamento estivo, oppure dotando gli edifici di ampie serre vetrate, non riscaldate e completamente apribili con funzione di cap-



Fig.2: Individuazione delle aree a urbanizzazione primaria e secondaria. Fonte: Agenda21.it

tazione solare e giardino di inverno. L'organizzazione di un edificio "tipo" del quartiere si articola attraverso la presenza di un piano interrato e seminterrato, un piano terra ad uso di residenza o laboratorio o ufficio con possibilità di uscita diretta sull'area verde. Ogni abitazione gode di un doppio affaccio per motivi di illuminazione e ventilazione incrociata.

Tutte le coperture godono di ottime prestazioni di coibentazione sia che siano a falde, a terrazza, a giardino pensile, (calpestabile) o a tetto verde (non calpestabile). I progettisti hanno installato finestre che evitino dispersioni termiche durante la notte e il surriscaldamento estivo, mentre ampie serre vetrate, completamente apribili fungono da captatori solari e giardino d'inverno. Tutti gli edifici sono dotati di un buon sistema di isolamento acustico attraverso l'installazione di serramenti esterni con doppi vetri.

Functional mixitè and proximity

I progettisti hanno costruito una scuola e una piazza-giardino all'interno del quartiere per aumentare socialità e mix funzionale: delimitata da edifici a cortina continua dotati di porticati (tre di essi sono di iniziativa pubblica e uno privata), la piazza è un ambito idoneo per iniziative culturali, nella quale sono presenti uffici negozi, laboratori.

La scuola è raggiungibile attraverso percorsi ciclo-pedonali che attraversano l'area pubblica adibita a parco.

Resources circularity and self-sufficiency

Dal punto di vista della gestione sostenibile della risorsa idrica i progettisti hanno previsto un impianto di fitodepurazione di tipo integrato con superficie di circa 1200 m² e una profondità massima di 80 cm. È presente un piccolo ambito per la riserva d'acqua depurata, necessaria in caso di siccità. Il dimensionamento presenta un carico di 250 l/ab. al giorno. L'acqua in uscita dall'impianto è totalmente recuperata e riutilizzata. Il sistema si integra perfettamente con il

territorio e diventa oggetto di arredo nelle aree a verde pubblico e a parco. Per favorire il risparmio idrico i progettisti hanno installato dispositivi per il controllo della portata e della temperatura dell'acqua, oltre a elettrodomestici di nuova generazione ad alta efficienza idrica ed energetica. In tutto il comparto viene garantito il massimo mantenimento della permeabilità del suolo attraverso tecniche di coltivazione, piantumazione e manutenzione del verde che rispondono a logiche di "agricoltura biologica e biodinamica" per ridurre al minimo l'inquinamento delle falde acquifere.

Per aumentare il risparmio energetico i progettisti hanno utilizzato materiali riciclati o alternativi, realizzati con componenti bio-compatibili, scegliendoli tra quelli con marchi di qualità ecologica, che in ogni fase del loro ciclo assicurino un basso impatto sul sistema ecologico ed un'elevata rispondenza alle esigenze biologiche dell'utenza. I materiali sono a basso impatto ambientale, in fase di estrazione, produzione emessa in opera, biodegradabili, completamente riciclabili in dismissione e salubri per gli abitanti e sono sottoposti a controllo delle emissioni nocive.

Ogni alloggio è progettato predisponendo un apposito spazio da destinare alla raccolta differenziata dei rifiuti. All'interno del quartiere sono state predisposte "stazioni ecologiche" e un raccoglitore per le pile usate. La superficie necessaria per poter installare questi contenitori e per consentire ai mezzi meccanici di poter effettuare la corretta manovra è di 10x2 m circa. L'area è dotata di pavimentazione il più possibile resistente ed impermeabile. La "stazione ecologica" sarà soggetta ad un progetto particolareggiato per garantirne la qualità estetica.

Sustainable mobility

Nell'elaborazione dell'impianto urbanistico si è prima studiato quello preesistente, proponendo poi un'unica connessione attraverso una nuova strada. La larghezza della carreggiata è di 6,5 m, è fiancheggiata da parcheggi su ambo i lati e percorsi ciclopedonali.

Per la costruzione della strada sono stati utilizzati materiali riciclati o alternativi. I progettisti hanno incrementato il numero dei marciapiedi presenti nell'area.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

I progettisti hanno pensato le aree verdi e quinte arboree del complesso in modo da creare continuità con il verde pubblico presente nel quartiere, tutelare il rumore e ampliare il parco. Nell'ambito di lottizzazione ubicato ad est, limitrofo alla zona PEEP sorge un'ampia zona boschiva ad alto fusto di tipo planiziale. Il secondo ambito di interventi è ubicato a ovest, dove è stata realizzata un'ampia area prativa e un "parco tematico" in termini botanici. I fossi irrigui sono stati conservati per assicurare il drenaggio del terreno per salvaguardare le specie arboree e arbustive esistenti nel comparto. Un vincolo di tutela ambientale grava su tutta l'area.

Ogni edificio viene dotato di spazi verdi. Questo permette di rendere permeabili le superfici che circondano il fabbricato e consente la ricarica delle falde acquifere sotterranee. La distribuzione delle essenze arboree viene effettuata tenendo conto delle dimensioni della pianta al momento del massimo sviluppo, e considerando, in linea generale, l'importanza di posizionare "piante autoctone a foglia caduca" in prossimità dei fronti sud-est e sud-ovest e "sempreverdi" a nord. Le specie arboree ed arbustive sono scelte prediligendo quelle che producano fiori o frutti.

Sitografia

<http://www.agenda21.provincia.modena.it>

<https://www.modenatoday.it/politica/riqualificazione>

Tucci, F. (2018), *Costruire e Abitare Green. Approcci, Strategie, Sperimentazioni per una Progettazione Tecnologica Ambientale | Green Building and Dwelling. Approaches, Strategies, Experimentation for an Environmental Technological Design*, Altralinea, Firenze.

Ecoquartiere Villa Fastiggi, Pesaro, Italia



Localizzazione geografica: Pesaro, Italia

Coordinate: 43°91'16"N 12°99'77"E

Altitudine: 12 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

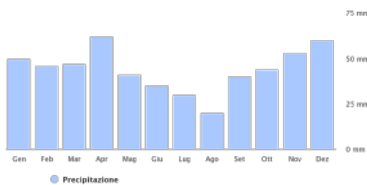
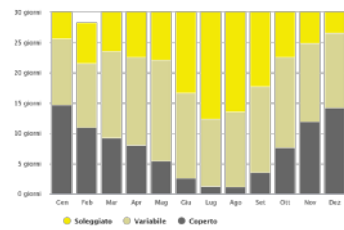
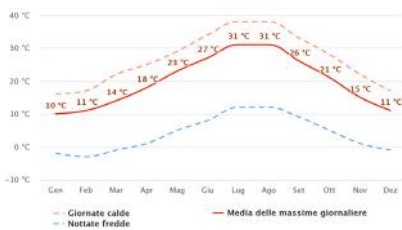
Abitanti: 714 unità abitative

Dimensione dell'intervento: 8 ha

Anno di progettazione: 2000

Anno di realizzazione: 2003

Anno di completamento: 2020



GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▼ NO	▶ NNO	NE	ENE	NE	ENE	ENE	NE	NE	ENE	N	NO
5	6	8	7	6	6	6	5	5	5	5	5
3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3


 Energy transition ●●●○○


Impianto fotovoltaico


Impianto solare termico


Centrale termica a biomassa


Geotermia, teleriscaldamento


 Bio-climate responsiveness ●●○○○


Miglioramento involucro edilizio


Green&brown roof


Miglioramento bioclimatico per raffreddamento


Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixitè and proximity ●●●○○


Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)


Mix tipologico per alloggi


Mix funzionale per tipologia edilizia


Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○


Recupero e gestione delle acque


Recupero e gestione dei rifiuti


Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)


Recupero materiale da demolizione


 Sustainable mobility ●●○○○


Miglioramento del trasporto pubblico


Servizi di car&bike sharing


Incremento viabilità ciclopedonale


Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●○○


Incremento degli spazi aperti


Forestazione/ Riforestazione urbana


Green Infrastructure


Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Nel 2000 il Comune di Pesaro ha adottato il Piano strategico della qualità, con l'obiettivo, entro il 2020, di ridefinire la sua identità urbana. Una delle prime azioni è stata l'adozione del PRG con criteri di ecosostenibilità e varo contestuale di un regolamento comunale di Bioarchitettura. L'intervento rientra in un progetto di più ampio respiro europeo: è un progetto pilota che si chiama "She" e prevede la creazione di 714 alloggi in quattro nazioni. Il progetto ecosostenibile è stato presentato nel settembre 2003, a Roma da Confcooperative - Federabitazione in un contesto urbanistico PEEP, cioè in edilizia popolare e interamente ecologico, dalle coperture al piano terra, spazi aperti compresi. Le abitazioni sono state realizzate in parte dal consorzio di cooperative Copes Pesaro, che presentano un ridotto fabbisogno idrico ed energetico, estendendo il concetto di risparmio dell'utente a 360 gradi.

Il progetto è il primo di una serie di interventi di riqualificazione di tutta l'area di villa Fastiggi; il distretto è situato in un'area periferica di Pesaro, vicino al parco fluviale. Gli edifici creati sono interamente regolati da criteri di bioedilizia nell'ambito del progetto "Sustainable Housing in Europe" (Abitare Sostenibile in Europa). Gli obiettivi che i progettisti si sono posti in fase di progettazione sono stati risolti grazie al coinvolgimento di tutte le controparti, tra cui i cittadini, fruitori del luogo, residenti, con ottimi risultati.

Energy transition

Un approfondito studio della progettazione architettonica ha permesso di disporre gli edifici lungo gli assi cardinali permettendo di sfruttare correttamente le condizioni microclimatiche del luogo e ridurre il fabbisogno energetico degli edifici. Gli impianti integrano le caratteristiche dei sistemi di riscaldamento a pannelli radianti a bassa temperatura e le proprietà di pareti dalla elevata massa volumica ed inerzia termica unite a caldaie a condensazione ed alta efficienza. Nei periodi estivi il sistema di autosufficienza energetica

si completa grazie al funzionamento di un impianto a pannelli solari con la funzione di soddisfare la richiesta di acqua calda sanitaria senza ulteriori aggravii di costi energetici.

Caratteristica specifica dell'intervento è quella di avere piccoli impianti condominiali in sostituzioni di grandi centrali termiche, con un'unica caldaia da 45 kW in grado di alimentare 8/12 appartamenti. Una seconda caldaia è installata per la produzione di acqua calda sanitaria, un sistema integrato pensato in modo tale da compensarsi qualora vi sia un picco di carico. Ogni locale negli appartamenti è servito da un circuito indipendente, con la possibilità di installare valvole elettrotermiche suppletive che, comandate da termostati ambiente, possano regolare la temperatura di ogni singolo locale. L'assenza degli ingombri dei radiatori permette libertà nell'arredamento, nella pulizia e nella tinteggiatura degli ambienti, senza considerare i maggiori benefici a livello di comfort abitativo e risparmio energetico.



Fig.1: Vista degli edifici del quartiere durante la fase di costruzione. Fonte: camangiassociati.it (2015)

Bio-climate responsiveness

La progettazione architettonica, partendo dall'analisi del sito e dei dati bioclimatici ha permesso di esporre correttamente gli edifici lungo gli assi cardinali permettendo così di sfruttare correttamente le condizioni microclimatiche del luogo e ridurre il fabbisogno energetico degli edifici. Così come gli impianti sono stati studiati integrando le caratteristiche dei sistemi di riscaldamento a pannelli radianti a bassa temperatura, le pareti sono ad elevata massa volumica ed inerzia termica. Per raggiungere l'obiettivo di un intero quartiere a basso impatto ambientale e ad alto risparmio energetico si è agito in un'ottica di integrazione di tutti gli aspetti progettuali e realizzativi.

Functional mixitè and proximity

La *mixitè* sociale e funzionale è garantita da alloggi modulari e adattabili in funzione delle esigenze dei fruitori; sono inoltre presenti



Fig.2: Vista degli edifici del quartiere. Fonte: camangiassociati.it/ (2015)

servizi di quartiere ai piani terra degli edifici e forme di socialità e convivialità garantite dalle associazioni culturali presenti in loco.

Il forte impegno delle associazioni e cooperative locali di abitanti si è concretizzato nella scelta del capitolato; le stesse si sono fatte garanti dell'utilizzo di materiali che permettano un elevato standard di benessere ambientale all'interno degli appartamenti.

È stata posta particolare attenzione alla scelta dei materiali da utilizzare per la realizzazione dell'edificio, impiegando materiali a bassa radioattività, buona permeabilità al vapore, con assenza (o limitata presenza) di sostanze organiche volatili (VOC) e alta capacità di resistere all'aggressione di agenti biologici (muffe, funghi, ecc.).

Resources circularity and self-sufficiency

La circolarità delle risorse si instaura su un concetto di completo recupero della risorsa idrica in loco; attraverso cisterne interrato le precipitazioni meteoriche vengono catturate e recuperate per secondi fini, per la reimmissione, previa purificazione, nel sistema duale di scarico dei servizi igienici o per irrigazione degli spazi aperti.



Fig.3: Vista degli edifici del quartiere. Fonte: camangiassociati.it (2015)

Le frazioni dei rifiuti sono trattate in loco, l'organico utilizzato come fertilizzante per gli orti urbani o la produzione di biocompost.

Si segnala inoltre un parziale riutilizzo delle macerie e degli scarti edili, provenienti dai cantieri, per il rifacimento delle sedi carrabili o la ridefinizione degli spazi aperti.

Sustainable mobility

La pianificazione ed urbanizzazione dell'area è avvenuta tramite la progettazione di una viabilità che all'interno del quartiere ammette una velocità di 30 Km/h e che lascia la priorità alle piste ciclabili, ai pedoni, a persone diversamente abili.

Sono stati inoltre creati percorsi guidati per ipovedenti attraverso il sistema LOGES (Linee di Orientamento Guida E Sicurezza).

Sono stati progettati e realizzati quattro ingressi da cui si sviluppano le strade carrabili; queste hanno la funzione di collegare l'area alla città, restando però marginali ed esterne al distretto.

I percorsi interni sono pedonali e ciclabili, seguono il perimetro del distretto creando un'ampia area verde al loro interno; tale sistema collega la nuova area con il quartiere di Villa Fastiggi e il resto della città.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Sia gli spazi aperti e interstiziali che gli edifici di nuova costruzione progettati e realizzati sono stati concepiti e definiti adottando buone pratiche di riforestazione urbana.

Oltre all'inserimento di dispositivi tecnologici-ambientali e di *green-blue infrastructures*, come *rain gardens* e *bioswales*, poste ai lati delle sede carrabili, l'impiego e adozione di specie arboree, arbustive e erbacee autoctone e resilienti ha permesso un notevole incremento delle superfici permeabili, della qualità ambientale nonché una consistente riduzione delle emissioni gas climalteranti, in particolare carboniche, in atmosfera.

Sitografia

<https://www.bioarchitettura.org>

http://camangiassociati.it/viewdoc.asp?co_id=50

<https://www.ediliziaurbanistica.it>

<https://www.edilportale.com/news/2007>

Ecodistretto "SUPE.R.P.!", Firenze, Italia



Localizzazione geografica: Firenze, Italia

Coordinate: 43°78'15"N 11°25'12"E

Altitudine: 50 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

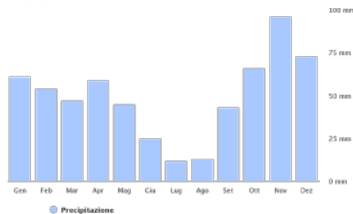
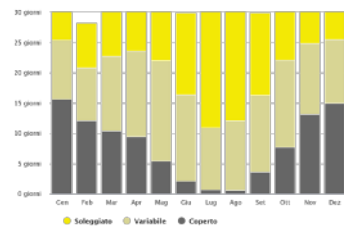
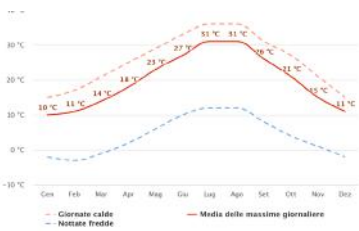
Abitanti: 24

Dimensione dell'intervento: 100 ha

Anno di progettazione: 2007

Anno di realizzazione: 2007


Anno di completamento: in corso








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
NNE	NNE	NNE	NO	O	O	O	O	NO	NNE	ENE	ENE
23	24	23	23	22	22	21	23	22	24	23	23
4	5	8	6	6	5	6	6	5	4	4	3





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixité and proximity ●○○○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●○○○○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●○○○○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Negli ultimi anni emerge con chiarezza la centralità degli E.R.P. nell'edilizia sociale come tema per la rigenerazione delle periferie urbane. L'eco Quartiere Ex-Pegna Benelli a Firenze, in fase di costruzione, che si colloca all'interno dell'Eco distretto "SUPE.R.P.!" (Sustainable Energy Action Plan Comune di Firenze), e in particolare l'intervento di recupero urbano di 24 alloggi, tenta di dare risposta attraverso una politica mirata con al centro le attività sociali, tra le quali la connessione degli enti gestori di case popolari con le istituzioni socio sanitarie presenti sul territorio. L'obiettivo dell'intervento è recuperare ed efficientare gli edifici attraverso l'innovazione tecnologica a costi contenuti, che prevedono servizi pubblici e spazi per attrezzature al piano terra attraverso un approccio olistico, multi scalare e multidisciplinare. L'azione SUPE.R.P.! rientra nell'ambito del Sustainable Energy Action Plan del Comune di Firenze, che ha coinvolto come soggetto promotore Casa S.p.A., l'ente gestore del patrimonio pubblico di Firenze e Provincia cercando di mettere a sistema anche competenze esterne quali università e professionisti. Sia nell'iter progettuale che gestionale, oltre ad una valutazione dell'efficientamento energetico attraverso i certificati energetici rilasciati, è stata prevista una campagna di monitoraggio dei consumi mediante termografie e verifica delle trasmittanze. Tra gli obiettivi del recupero urbano, oltre all'ottimizzazione degli aspetti bioclimatici naturali, vi sono la massimizzazione del comfort ambientale e la radicale riduzione del fabbisogno energetico, l'utilizzo di materiali e componenti ecocompatibili.

Energy transition

Il risparmio energetico medio annuo è stato quantificato in 60 kWh/m². In questo intervento sono stati impiegati sistemi ibridi per la massimizzazione dell'efficienza energetica della componente attiva degli edifici.

Di fatto viene utilizzato il comportamento inerziale dell'acqua e del terreno attraverso il sistema basato sullo scambiatore geotermi-

co che utilizza un sistema di condotti di aerazione posti a 2 metri di profondità al di sotto della quota del secondo piano interrato e con lunghezza media pari a 30 m per il pretrattamento termico dell'aria per scambio irradiativo col terreno, con un abbassamento delle temperature estive di circa 12°C e un innalzamento delle temperature nel periodo invernale pari a un aumento di circa 10°C, tale da far stimare una riduzione dei consumi estivi per il raffrescamento pari all'83% limitando la richiesta energetica a soli 1,5 kWh/m².

Il progetto si prefigge di ridurre le emissioni di CO₂ mediante un approccio di adattamento ai cambiamenti climatici attraverso sistemi integrati.

Per ogni edificio pilota si prevede che l'energia annua risparmiata per ogni edificio sia pari a 200 MWh/annui a cui sommare, dopo sensibilizzazione e informazione sui comportamenti virtuosi da adottare da parte dei residenti, un 6% di CO₂ evitata.

Bio-climate responsiveness

L'edificio è alto 4 piani e con coperture aggettanti sia sui corpi scala sia sul corpo dell'edificio in risposta ad esigenze di tipo bioclimatico. Anche la disposizione planimetrica e volumetrica formante un complesso organico a corte con spazi verdi interni, contribuisce all'ottimizzazione degli aspetti bioclimatici nonostante un orientamento obbligato.



Fig.1: Render degli edifici del quartiere. Fonte: il progettosostenibile.it (2016)

Il fronte interno dell'edificio prevede degli atri solari che segnalano la presenza dei collegamenti verticali e collaborano alla ventilazione naturale. La presenza degli aggetti di gronda molto accentuati sono finalizzati a garantire l'ombreggiamento in facciata nel periodo estivo per coadiuvare la ventilazione naturale prevista.

Altre soluzioni per l'ombreggiamento delle facciate che contribuiscono al funzionamento e caratterizzano l'edificio anche dinamicamente, sono dei *brise-soleil*, formati da pannelli mobili scorrevoli.

L'edificio si avvale delle energie da fonti rinnovabili per il riscaldamento ed il raffrescamento passivo attraverso una produzione pari almeno al 55% che si integra ai materiali utilizzati per le strutture e le tamponature, che prevedono l'uso di pannelli in legno XLAM e coibentazioni a cappotto con pannelli di fibra di legno con sezioni importanti, isolanti in fibra di cellulosa e doppia lastra di cartongesso e l'eliminazione o la mitigazione dei ponti termici mediante uso di sistemi a taglio termico per i balconi e un'attenzione per un maggior isolamento in corrispondenza dei pilastri e delle solette.



Fig.2: Vista degli edifici del quartiere durante la fase di costruzione. Fonte: arch. Fabrizio Amadei (n/d)

Fondamentali la creazione di atrii bioclimatici che prevedono serramenti in alluminio scorrevoli e con elementi apribili meccanici orizzontali (lamelle in vetro), apribili nel periodo estivo.

L'impianto solare è posizionato sul tetto. L'edificio prevede l'espulsione e il ricircolo dell'aerazione naturale mediante 4 torri di ventilazione in copertura.

Tra i sistemi passivi previsti c'è anche il sistema delle logge solari dotate di vetrate che in inverno per l'effetto serra contribuiscono all'apporto termico interno invernale che prevede anche l'integrazione di una serie di muri di trombe che aumentano la capacità di accumulo. Una serie di cavedi trasversali convoglia l'aria pretrattata all'interno degli appartamenti.

Sitografia

<https://www.casaspa.it>

<https://www.greencitynetwork.it>

<https://greenreport.it/news-partner>

Eco-citté, Zenata, Marocco



Localizzazione geografica: Zenata, Marocco

Coordinate: 35°77'27"N 01°14'09"O

Altitudine: 245 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Città

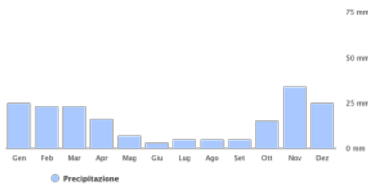
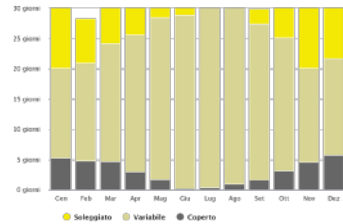
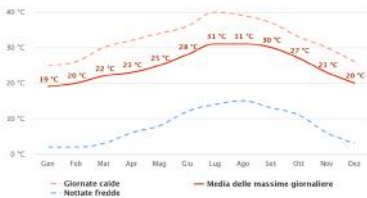
Abitanti: 300000

Dimensione dell'intervento: 1830 ha

Anno di progettazione: 2008

Anno di realizzazione: 2017


Anno di completamento: in corso








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
OSO	O	ONO	NO	NNO	NNO	NNO	NNO	NNO	NNO	OSO	OSO
15	17	16	14	14	11	13	12	13	11	17	17
4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3





 Energy transition ●○○○○


-  Impianto fotovoltaico
-  Impianto solare termico
-  Centrale termica a biomassa
-  Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●●○


-  Miglioramento involucro edilizio
-  Green&brown roof
-  Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
-  Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)

 Functional mixité and proximity ●●●○○


-  Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
-  Mix tipologico per alloggi
-  Mix funzionale per tipologia edilizia
-  Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

-  Recupero e gestione delle acque
-  Recupero e gestione dei rifiuti
-  Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
-  Impiego di materiali a bassa embodied energy

 Sustainable mobility ●●●○○

-  Miglioramento del trasporto pubblico
-  Servizi di car&bike sharing
-  Incremento viabilità ciclopedonale
-  Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●○○

-  Incremento degli spazi aperti
-  Forestazione/ Riforestazione urbana
-  Green Infrastructure
-  Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Con un tasso di urbanizzazione previsto al 65% nel 2030, il Marocco non fa eccezione in questa tendenza globale di forte urbanizzazione dell’Africa. Combinata con un significativo esodo rurale, questa pressione demografica ha generato gravi squilibri spaziali e socio economici. Inoltre, il paese è sempre più vulnerabile ai cambiamenti climatici, essendo il territorio soggetto a vari pericoli: siccità, aumento delle acque, scarsità di risorse, inquinamento atmosferico.

Zenata, è una delle prime eco-città africane che si sta concretamente sviluppando su un’area di 1830 ettari estendendosi per 5.3 km lungo la costa atlantica. Il sito è stato espropriato nel 2006 e dichiarato di pubblica utilità e durante questo processo per liberare il terreno e ricollocare gli abitanti, è stata affinata la pianificazione e la progettazione di Zenata che è stata la prima città africana a ricevere l’eco-city label (ECL), ottenuta alla COP22 tenutasi nel 2016 a Marrakesh.

Uno degli obiettivi è di trasformare i vincoli territoriali incontrati in opportunità di sviluppo sostenibile e integrato con finalità ambientali, sociali ed economici.

La realizzazione degli edifici è partita nel 2018 dopo che nei dieci anni precedenti sono state realizzate le infrastrutture viarie per consentire l’accesso al sito. Uno degli intenti dei promotori è stato quello di non riproporre lo scenario di una città dormitorio ma quello di creare una città ecologica, *smart* in cui la mobilità, l’assistenza sanitaria, l’equità sociale, l’uso degli spazi pubblici, la sicurezza, le infrastrutture e la gestione dei rifiuti potessero essere coniugate.

Il progetto si pone come progetto ecologico, sociale ma anche teso a migliorare l’economia della zona. Il primo quartiere residenziale è stato consegnato ai promotori della Zenata Development Company (SAZ) nel 2017. La prima fase del progetto nel 2019 ha previsto la costruzione di 2000 unità abitative su una superficie di 70 ettari, di cui 30 edificabili, con una superficie calpestabile di 840000 m².

Si prevede che alla fine la città avrà 300000 abitanti e 100000 posti di lavoro.

L'eco-città Zenata è organizzata secondo i principi tradizionali delle medine marocchine: ogni unità abitativa è costruita attorno a una piazza pubblica che offre tutti i servizi necessari (sanità, istruzione, culto, commercio, ecc.).

Bio-climate responsiveness

Zenata è progettata in una logica di conservazione dell'ambiente e di ottimizzazione delle risorse naturali alla scala della città attraverso una strategia bioclimatica, l'inverdimento e l'ottimizzazione della ventilazione e dell'irraggiamento naturale delle abitazioni.

Per creare una città ventilata è stato modellato un andamento aeraulico obliquo che segue la direzione dei venti prevalenti della regione (Nord Ovest-Sud Est). Eco-Cité Zenata utilizza quindi la direzione del vento per consentire l'aerazione della città: raffrescamento naturale da 2 a 3 °C in estate e regolazione dell'umidità in inverno.



Fig.1: Vista di uno degli edifici cittadini. Fonte: lavieeco.com (2019)

Functional mixitè and proximity

Il progetto, basato su un approccio partecipativo e inclusivo, è stato sviluppato con l'intento di creare un centro urbano ridefinito in grado di soddisfare, oltre ai 3 pilastri della sostenibilità, le esigenze della classe media emergente attraverso servizi ad alto valore aggiunto e attraverso una mixitè funzionale. I servizi saranno organizzati in tre sezioni distinte: scuola, sanità e commerciale. In particolare, la sanità prevede un ospedale da 300 posti letto operativo dal 2022, un'università medica, un centro studi medici privato e una forte offerta di piani sanitari specializzati.

È previsto inoltre un campus universitario internazionale. Per la parte commerciale dedicata al business di circa 80 ettari, Zenata viene a configurarsi come meta attrattiva del commercio anche attraverso l'apertura di negozi di marchi importanti. Le unità residenziali dell'eco-città saranno occupate entro il 2023 in tre fasi per ospitare 8700 famiglie.



Fig.2: Vista degli edifici di nuova costruzione previsti. Fonte: lopinion.ma (2021)

Sustainable mobility

All'Eco-città Zenata la mobilità è stata studiata per facilitare gli spostamenti dei suoi abitanti e offrire loro un'alternativa alla sola automobile, attraverso spostamenti a piedi o in bicicletta con un circuito esclusivo di 44 km e con una vasta rete di trasporti pubblici più efficienti (RER, tram, autobus di alto livello).

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

La nuova città comprende 470 ettari di spazi verdi. La gestione dei bacini di ritenzione idrica per la stagione delle piogge favorisce la ricarica delle acque sotterranee e l'inverdimento dei "corridoi ecologici" che portano al mare mediante una irrigazione dei parchi in modo naturale.

Il percorso lineare di 5 km con 7.500 m² di spazi verdi prevede l'impianto di 108 palme e 146 alberi, mentre il parco centrale di 8 ettari prevede più di 14.000 alberi di 32 specie e più di 1.400 palme di 14 specie.

Sitografia

<https://www.construction21.org>

<https://www.lavieeco.com>

<https://www.reichen-robert.fr>- <https://www.afrik21.africa/en>

<http://www.solutionsandco.org/project/eco-cite-zenata/>

<https://www.urbanistesdumonde.com/>

<https://www.zenataecocity.ma/ville-de/>

Taghazout Bay Eco-tourism, Taghazout, Morocco



Localizzazione geografica: Taghazout, Marocco

Coordinate: 30°54'26"N 09°71'23"E

Altitudine: 1 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

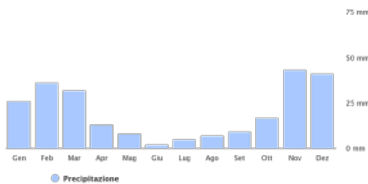
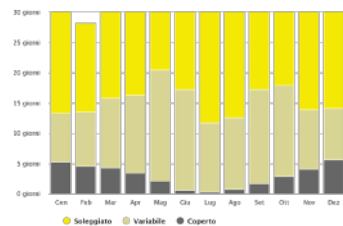
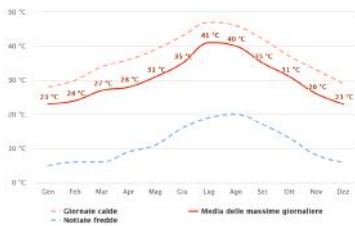
Abitanti: 12376

Dimensione dell'intervento: 61,5 ha

Anno di progettazione: 2011

Anno di realizzazione: 2013

Anno di completamento: 2024



GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
OSO	NO	O	ONO	O	O	O	O	O	O	O	SSE
6	7	8	8	9	9	7	6	6	6	6	6
3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3


 Energy transition ●●●○○


Impianto fotovoltaico


Impianto solare termico


Centrale termica a biomassa


Geotermia, teleriscaldamento


 Bio-climate responsiveness ●●●○○


Miglioramento involucro edilizio


Green&brown roof


Miglioramento bioclimatico per raffreddamento


Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixitè and proximity ●●●○○


Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)


Mix tipologico per alloggi


Mix funzionale per tipologia edilizia


Flessibilità spaziale


 Resources circularity and self-sufficiency ●●●○○


Recupero e gestione delle acque


Recupero e gestione dei rifiuti


Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)


Impiego di materiali a bassa embodied energy


 Sustainable mobility ●●●○○


Miglioramento del trasporto pubblico


Servizi di car&bike sharing


Incremento viabilità ciclopedonale


Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●○○


Incremento degli spazi aperti


Forestazione/ Riforestazione urbana


Green Infrastructure


Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Taghazout Bay si trova in una posizione attraente nell'area urbana di Agadir. Questo progetto incarna la ricerca di un nuovo modello di sviluppo residenziale, turistico e socio-economico sia a livello regionale che nazionale. Il progetto è uno dei sei pianificati nel Piano Azure per il rilancio del turismo e dell'attrazione verso il Marocco, strategia per il 2020.

Taghazout Bay è un piccolo villaggio, apprezzato dagli intenditori surf riconosciuto a livello internazionale fin dagli anni '60 e la cittadina di Aourir è il punto di transizione tra l'area urbana di Agadir e l'ambiente rurale. È incastonata in una baia con sei chilometri di costa, caratterizzata da una spiaggia. Taghazout Bay è il primo progetto pilota che implementa una certificazione di pianificazione HQE a livello internazionale.

Questo progetto mira a raggiungere gli obiettivi di evidenziare le azioni per lo sviluppo sostenibile; misurare continuamente la performance raggiunta sui temi e sugli obiettivi, e migliorarla se necessario; far riconoscere il proprio impegno da parte di terzi.

Il contributo si concentra su un progetto originale e un approccio innovativo dell'ambiente costiero: la località turistica si integra in aree urbane e rurali, in un contesto di forte stress idrico.

Il quartiere è stato progettato attorno a quattro pilastri, la destinazione sportiva: surf village, golf, tennis, calcio, mountain bike, trekking, sport acquatici; la cultura e la scoperta: autentico Marocco, architettura innovativa e una grande varietà di vegetazione; la natura: un sito eccezionale con circuiti nell'entroterra, escursioni, ambiente; e la destinazione sostenibile come meta: una cultura locale incorporata, l'integrazione delle comunità circostanti nel progetto, prestazioni ambientali radicate nel progetto.

Energy transition

Per dimostrare il suo impegno per lo sviluppo sostenibile e dimostrare che i suoi edifici soddisfano i requisiti di alta qualità ambien-

tale, Taghazout Bay si impegna in un approccio progressivo per ottenere una tripla certificazione, ovvero la HQE sia per la pianificazione che per gli edifici residenziali e non residenziali.

Il rispetto dei requisiti di questi standard consentirà a Taghazout Bay di strutturare meglio i propri progetti. Fornire anche il quadro e gli strumenti per eseguire un controllo costante degli impatti ambientali. Grazie a questo approccio innovativo e ambizioso, Taghazout Bay offre a acquirenti e visitatori edifici a basso consumo energetico e idrico e illuminazione a basso consumo di spazi pubblici tramite pannelli fotovoltaici e lampadine a LED. L'impatto di CO₂ previsto grazie a queste strategie è di 4 000,00 tCO₂.

Bio-climate responsiveness

L'approccio innovativo e ambizioso del progetto di Taghazout Bay offre inoltre, a acquirenti e visitatori un territorio a sviluppo sostenibile integrato; edifici ecologici dal punto di vista dei materiali e architettura e design volti a migliorare il comfort termico, acustico e visivo.



Fig.1: Vista a volo d'uccello dell'eco-villaggio. Fonte: taghazoutbay.ma (n/d)

Functional mixitè and proximity

Taghazout Bay è la nuova destinazione di alto livello nell'Oceano Atlantico, dal punto di vista turistico e dal punto di vista abitativo con una superficie totale di 615 ettari, 7 hotel a quattro e cinque stelle, un villaggio vacanze, ville e appartamenti, un villaggio dedicato al surf, un campo da golf, centri commerciali e una cooperativa.

Resources circularity and self-sufficiency

La gestione delle risorse idriche costituisce un problema importante in una regione soggetta a un forte stress idrico, come il Marocco. Pertanto l'obiettivo è quello di ridurre la domanda di acqua per le aree pubbliche attraverso strategie di utilizzo di piante locali, ridotto consumo di acqua; prevenzione delle perdite e il mantenimento della qualità dell'acqua; trattamento, stoccaggio e riutilizzo dell'acqua piovana; creazione di un secondo impianto idraulico per usi non critici volto a fornire acqua trattata alle comunità; mitigazione dei rischi di inquinamento dell'ambiente naturale attraverso l'utilizzo di prodotti per la pulizia ecologici che vengono rilasciati in



Fig.2: Vista delle aree verdi preservate nell'eco-villaggio. Fonte: taghazoutbay.ma (n/d)

una stazione di trattamento e depurazione delle acque e gestione del suolo attraverso il iutilizzo di 4000 m³ di materiali locali senza apporti esterni. Particolare attenzione è rivolta anche alla gestione e al riciclo dei rifiuti.

Sustainable mobility

La mobilità all'interno dell'eco-villaggio è interamente orientata verso l'uso di veicoli elettrici e verso la mobilità ciclo-pedonale, con la realizzazione di appositi percorsi e aree di sosta e parcheggio destinate sia ai veicoli elettrici in ricarica che alle biciclette.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Nell'area è prevista la piantumazione di 500.000 piante da semi di 30 specie già presenti sul sito, coltivate in un vivaio Agadir.

Sitografia

<https://www.construction21.org/city>

<https://www.taghazoutbay.ma>

CITYFiED, Laguna de Duero, Spagna



Localizzazione: Laguna de Duero, Spagna

Coordinate: 41°58'70"N 04°72'80"O

Altitudine: 702 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

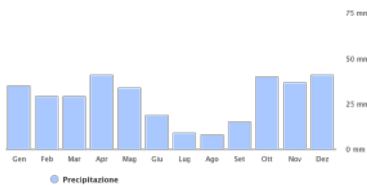
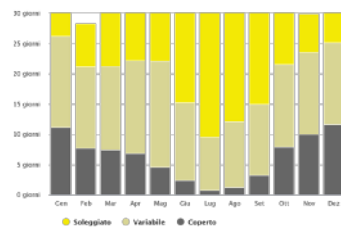
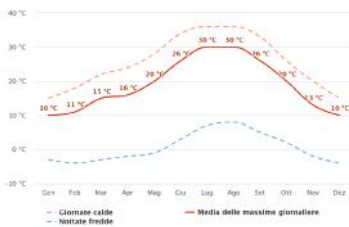
Abitanti: 3858

Dimensione dell'intervento: 61,5 ha

Anno di progettazione: 2014

Anno di realizzazione: 2016


Anno di completamento: 2019




GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀
5	9	9	11	9	11	9	9	8	7	7	7
3	4	5	5	4	5	4	4	4	3	3	4





 Energy transition ●●●○○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●○○○○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



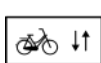
 Functional mixité and proximity ●●○○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione degli scarti vegetativi
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Impiego di materiali a bassa embodied energy

 Sustainable mobility ●●●○○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●○○○○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Laguna de Duero è una delle municipalità che circondano l'area metropolitana di Valladolid, di cui il quartiere di Torrelago.

Dopo il prosciugamento del lago, negli anni '70, Laguna de Duero ha attraversato un periodo di espansione che ha visto la costruzione del quartiere di Torrelago. Il quartiere è stato costruito intorno al 1980. La costruzione è stata articolata in due fasi: la prima, avviata nel 1977, comprende la costruzione di 12 fabbricati di 12 piani, con 4 appartamenti per piano, per un totale di 576 alloggi con una superficie media di 100 m² per abitazione. La seconda fase vede la costruzione di 19 palazzine di 12 piani, con 4 appartamenti per piano, per un totale di 912 alloggi con una superficie media di 100 m² per abitazione. Con il passare del tempo, molti residenti hanno avuto occasione di apportare delle modifiche agli edifici, questo ha aggravato i problemi di uniformità, già persistenti nella zona. Gli edifici in generale avevano degli involucri molto disperdenti a cui si aggiungevano gravi problemi urbani e di mobilità.

Ad oggi, quest'area metropolitana è divenuta caso pilota per la direttiva sulla pianificazione del territorio di Valladolid e dei suoi dintorni, poiché tutti i comuni della regione hanno caratteristiche urbane e problemi di mobilità simili.

Tra maggio 2014 e marzo 2018, il programma CityFIED, promosso dall'Unione Europea, ha permesso le prime azioni di retrofitting sul patrimonio esistente, consentendo ai 3.858 residenti di beneficiare del progetto. Il progetto ha come obiettivo una riduzione dei costi dovuti al dispendio energetico del 10-15%.

Energy transition

La presenza di una caldaia a biomassa, che sostituisce quella a gas, permette di utilizzare gli scarti vegetali e organici per produrre energia, ricoprendo l'80% dei consumi energetici attraverso lo sfruttamento di fonti rinnovabili e riduce le emissioni di CO₂ di più del 70%. Alcune caldaie a gas continuano ad essere mantenute, come ri-

serva nei periodi di picco o per potenziali guasti o interruzioni della biomassa. La costruzione di sottostazioni per ogni palazzo facilita la distribuzione di energia termica. L'installazione di misuratori di energia e di valvole di controllo per la quantità di calore emessa, permettono un'autonomia di calibrazione del calore. La ristrutturazione della rete di teleriscaldamento esistente, l'installazione di un nuovo impianto di generazione centralizzata a biomassa (con potenza di 3,5 MW), di un efficiente sistema di controllo e distribuzione permettono una drastica diminuzione dell'energia di scarto.

All'interno del quartiere sono installati sistemi di controllo e monitoraggio degli impianti. In particolare i sistemi installati sono: BEMS (*building energy management system*), che monitora i flussi energetici di ogni edificio nel quartiere, raccogliendo per ognuno i dati delle cabine di scambio sull'ACS e sul riscaldamento. L'altro sistema installato è HEMS (*home Energy Management System*), costituito da contatori intelligenti, termostati, valvole di intercettazione che consentono di conoscere e gestire la temperatura di comfort per ogni abitazione.



Fig.1: Vista degli edifici del quartiere. Fonte: es.cityfied.eu/ (2017)

Bio-climate responsiveness

Le azioni di *retrofitting* sono concentrate sulle facciate degli edifici attraverso un sistema composito di isolamento esterno e dell'installazione di cappotti esterni con EPS, che hanno ridotto la domanda energetica all'interno degli edifici del 50%. I sistemi tecnologici adottati hanno anche permesso una riduzione dei costi di gestione all'interno del quartiere.

Functional mixité and proximity

L'alta densità del costruito (198.4 edifici per ettaro), unita all'alta densità di popolazione residente (514.4 per ettaro) permettono una riduzione degli spostamenti ed aumentano il livello di prossimità all'interno del quartiere. La presenza di un programma di formazione al lavoro aiuta i residenti a trovare un impiego nell'ambito delle azioni di *retrofitting* intraprese sul quartiere.

Per aumentare *mixité* e socialità a Valladolid, negli edifici municipali (come biblioteche, centri civici, centri sportivi e centri per anziani) sono presenti 101 punti di accesso a internet.



Fig.2: Vista degli edifici del quartiere. Fonte: taghazoutbay.ma (n/d)

La città infine organizza visite guidate per studenti (la mattina), cittadini (il pomeriggio) per spiegare il funzionamento della centrale a biomassa e per tecnici (attraverso *workshops* su diversi aspetti inerenti ai progetti dell'Unione Europea come Smart Cities, Energia ICT).

Resources circularity and self-sufficiency

Gli scarti vegetativi alimentano la centrale a biomassa.

Sustainable mobility

In accordo con l'Integral Plan of Urban Mobility for the City of Valladolid, gli indicatori di mobilità evidenziano che il 53% dei viaggi avviene a piedi, il 29.1% attraverso veicoli privati e il 12.8% attraverso trasporto pubblico. Lo scopo del quartiere è quello di incrementare i viaggi a piedi e con trasporto pubblico e mobilità dolce attraverso l'implementazione e la riqualificazione delle infrastrutture e del trasporto pubblico e un'adeguata manutenzione dei percorsi pedonali.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

La città, circondata da foreste di pini e bagnata dal fiume Duero, disponeva anche di varie sorgenti di acqua. ma molte di queste furono abbandonate e caddero in disuso. La municipalità ha portato avanti, negli ultimi anni numerosi cambiamenti, tra i quali una maggiore attenzione alle aree e al verde pubblico, e alla riqualificazione di edifici e infrastrutture.

Sitografia

<http://www.cityfied.eu/City-Cluster/Valladolid.kl>

Ecodistrict Vitoria-Gasteiz, Vitoria-Gasteiz, Spagna



Localizzazione: Vitoria-Gasteiz, Spagna

Coordinate: 43°31'45''N 02°67'35''O

Altitudine: 547 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

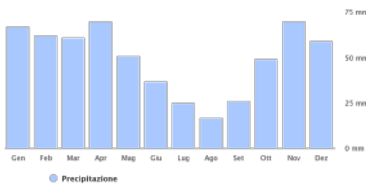
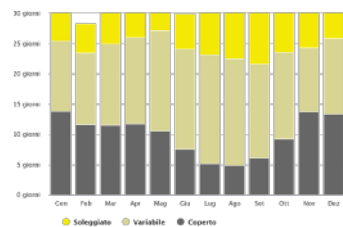
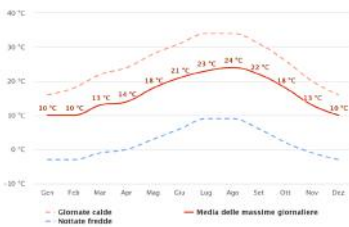
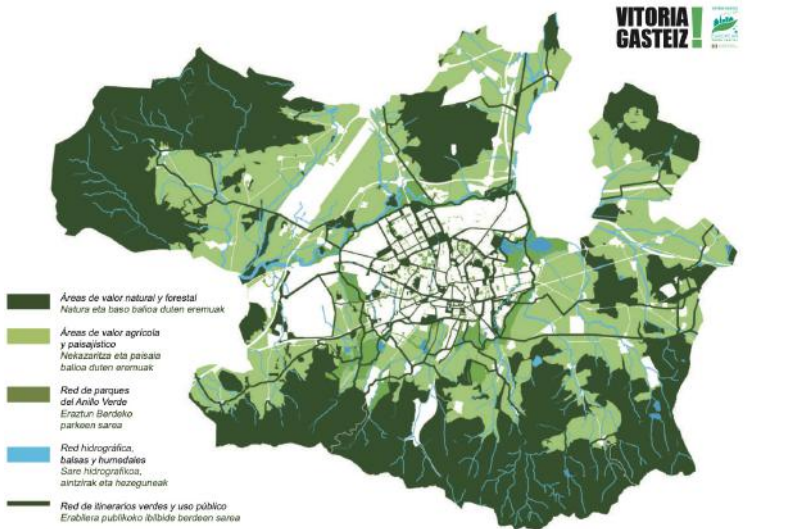
Abitanti: 690 unità abitative

Dimensione dell'intervento: 19 ha

Anno di progettazione: anni '90

Anno di realizzazione: 2004

Anno di completamento: in corso



GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▶	▶	◀	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶	▶
O	O	ONO	N	N	NNE	NNE	NNE	N	OSO	OSO	OSO
14	14	14	13	13	13	12	11	11	13	13	14
3	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3


 Energy transition ●●●●●


Impianto fotovoltaico


Impianto solare termico


Centrale termica a biomassa


Geotermia, teleriscaldamento


 Bio-climate responsiveness ●●○○○


Miglioramento involucro edilizio


Green&brown roof


Miglioramento bioclimatico per raffreddamento


Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixitè and proximity ●●●○○


Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)


Mix tipologico per alloggi


Mix funzionale per tipologia edilizia


Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●○○○


Recupero e gestione delle acque


Recupero e gestione dei rifiuti


Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)


Impiego di materiali a bassa embodied energy


 Sustainable mobility ●●●●○


Miglioramento del trasporto pubblico


Servizi di car&bike sharing


Incremento viabilità ciclopeditone


Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○


Incremento degli spazi aperti


Forestazione/ Riforestazione urbana


Green Infrastructure


Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Vitoria-Gasteiz, capoluogo della comunità autonoma dei Paesi Baschi, è dai primi anni '90 oggetto di progetti di rigenerazione urbana che si stanno rivelando fondamentali nel fare di Vitoria-Gasteiz una delle città più "green" della regione spagnola.

"Verde por dentro y verde por fuera" (verde fuori e verde dentro) incisivo *slogan* della campagna messa in atto dal Comune, sintetizza gli obiettivi principali del progetto della città spagnola: rigenerazione delle aree periferiche, miglioramento della biodiversità, maggiore connettività del verde pubblico. La città si riscopre ogni anno più verde e *smart*, grazie alla sua rete di parchi urbani attrezzati e di piste ciclabili, e all'utilizzo di energie rinnovabili.

Energy transition

L'utilizzo delle energie rinnovabili a Vitoria-Gasteiz è passato da 9,29% nel 2005 al 12,19% nel 2008. La città produce energia da fonti rinnovabili, come il biogas ottenuto dal trattamento dei rifiuti urbani e dell'acqua di scarto (11.000 MWh), l'energia elettrica grazie all'installazione di pannelli fotovoltaici sulle coperture degli edifici privati e pubblici (con un'installazione di 2,979 MWp), l'ACS destinata alle abitazioni e ai servizi dovuta all'installazione di pannelli solari sui tetti degli edifici residenziali, commerciali e pubblici (16,885 m² per 11,820 kWt), la produzione di energia geotermica a bassa temperatura per gli impianti di condizionamento (410 kW di potenza su 18.400 m di perforazione) utilizzata per gli edifici pubblici come l'Università e i centri sociali e culturali. Il quartiere produce inoltre energia eolica in seguito alla realizzazione, al di fuori del confine municipale, di tre parchi eolici con potenza di 106,2 MW.

Altri sistemi di approvvigionamento sono dovuti all'unità di cogenerazione (NG) che ha installati impianti di 57,8 MW, i quali consentono la produzione di 380,479 MWhe e 271,235 MWht.

Il trend nell'intensità delle emissioni di carbonio è variato dal 2004 con 0.432 kg CO₂/kWh a 0.380 kg CO₂/kWh nel 2008.

Bio-climate responsiveness

Alla base del progetto c'è stato il design bioclimatico per la realizzazione degli edifici nelle aree di espansione della città, favorita dall'implementazione del nuovo *Technical Building Code* per i nuovi edifici (miglioramento di isolamento, energie rinnovabili, ecc...) e dell'*Energy Certification Scheme*. Queste azioni sono iniziate focalizzandosi su 123 case collocate nel Olarizu District, con un'estensione di 3.41 ha e comprendente 340 case, e nel Zaramaga District, di 15.75 ha e con 227 case. Essendo gli edifici stati costruiti 40 o 50 anni fa, sono soggetti a numerose carenze, come ad esempio la mancanza di spazio, la presenza di umidità di risalita, la necessità di installare ascensori e di un migliore isolamento termico.

Tutte queste migliorie sono state realizzate con una significativa operazione di *retrofitting* urbano.

Functional mixitè and proximity

A Vitoria-Gasteiz si trovano servizi e attività commerciali, culturali e di svago a una breve distanza dalle residenze dei cittadini: avendo



Fig.1: Vista del quartiere: integrazione dei percorsi ciclabili nelle aree verdi. Fonte: vitoria-gasteiz.org (n/d)

il City Council promosso la bicicletta come mezzo di trasporto, si è reso necessario orientarsi sul modello della ‘Città dei 15 minuti’, garantendo mixtè funzionale e servizi di prossimità.

Ci sono centri civici, centri commerciali, luoghi d’incontro e di svago e parchi urbani attrezzati, necessari per assicurare la qualità della vita dei cittadini e un mix di funzioni e attività.

Resources circularity and self-sufficiency

Il piano di gestione dei rifiuti urbani prevede alcune novità interessanti. Tra queste, l’introduzione di carburanti più puliti per il trasporto e uso di CNG non tossico e non contaminante per le falde acquifere. Viene promossa la separazione selettiva alla fonte sia nei contenitori sul marciapiede che porta a porta e la costruzione di “clean points”; vengono inoltre promossi compostaggio domestico per i rifiuti organici da cucina, costruzione di un impianto di trattamento chimico-biologico (MBT) e di un impianto di trattamento per i rifiuti C&D, e la progressiva de-gassificazione delle discariche.



Fig.2: Ataria, il nuovissimo Centro di Interpretazione delle Paludi di Salburua, nell’anello verde di Vitoria-Gasteiz.. Fonte: vitoria-gasteiz.org (n/d)

Sustainable mobility

Il progetto ha previsto l'implementazione della rete di trasporto pubblico, con l'introduzione di due nuove linee del tram e la ristrutturazione della linea tranviaria esistente che ha comportato l'incremento di velocità e frequenza del passaggio e sono state costruite alcune infrastrutture per dare priorità ai bus pubblici. In aggiunta a ciò, sono state realizzate più corsie ciclabili, servizi di noleggio gratuito per biciclette, strade pedonali e misure per la limitazione del traffico nel centro urbano come l'introduzione di un sistema di accesso meccanico al centro medievale. È stato inoltre promosso l'uso di biocarburanti nei veicoli privati e nel trasporto pubblico. Ci sono 13 punti di noleggio di biciclette distribuiti nella città in punti strategici che offrono un totale di 600 biciclette.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Alla creazione di vaste aree verdi isolate si è preferito realizzare una rete di parchi urbani che avessero vegetazione erbacea, arbustiva e alberi di vario tipo. L'Arriaga Park ad esempio, con la sua estensione di 17,42 ha, include circa 150 specie di piante. In aggiunta ai parchi, tre larghi viali nel centro città costituiscono un corridoio verde lungo più di 3 km contenente diverse specie di alberi. Infine, la città è circondata dalla "cintura verde di Vitoria-Gasteiz", una rete di parchi nella periferia della città che costituisce un di 'anello vegetale', che aumenta il numero delle aree verdi permette alla natura di integrarsi con la città attraverso una transizione progressiva e impercettibile, cosa poco usuale nella maggior parte dei centri urbani.

Sitografia

<https://ec.europa.eu/environment/europeangreencapital>
<https://issuu.com/ecourbano/docs/vitoria-gasteiz>

MAThUP Lighthouse project, Valencia, Spagna



Localizzazione geografica: Valencia, Spagna

Coordinate: 34°47'16"N 00°38'54"O

Altitudine: 15 m.s.l.m.

Tipo di intervento: città

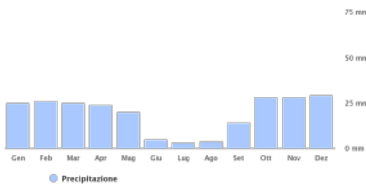
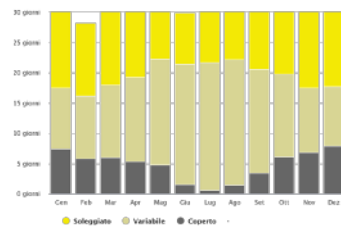
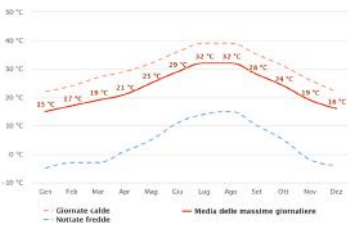
Abitanti: 787266

Dimensione dell'intervento: 13460 ha

Anno di progettazione: 2009

Anno di realizzazione: in corso

Anno di completamento: in corso



GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
0	OSO	ONO	SO	ESE	ESE	ESE	ESE	SE	SSE	O	OSO
4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5
2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2


 Energy transition ●●●○○


Impianto fotovoltaico


Impianto solare termico


Centrale termica a biomassa


Geotermia, teleriscaldamento


 Bio-climate responsiveness ●●●○○


Miglioramento involucro edilizio


Green&brown roof


Miglioramento bioclimatico per raffreddamento


Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixité and proximity ●○○○○


Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)


Mix tipologico per alloggi


Mix funzionale per tipologia edilizia


Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●○○○


Recupero e gestione delle acque


Recupero e gestione dei rifiuti


Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)


Recupero materiale da demolizione


 Sustainable mobility ●●●●●


Miglioramento del trasporto pubblico


Servizi di car&bike sharing


Incremento viabilità ciclopedonale


Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●○○○○


Incremento degli spazi aperti


Forestazione/ Riforestazione urbana


Green Infrastructure


Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Il progetto europeo MatchUP è finanziato dal programma H2020 e si svolge contemporaneamente in tre città: Valencia, Dresda (Germania) e Antalya (Turchia).

Il Comune di Valencia ha un ruolo importante come organo di coordinamento del progetto europeo.

Il MAthUP Lighthouse project ha l'obiettivo di costruire un nuovo modello di *smart city* e di ambiente urbano che sia sostenibile, innovativo e vivibile attraverso strumenti e soluzioni tecnologiche avanzate per rendere le città più efficienti per migliorare la qualità della vita delle persone e per rilanciare le economie locali.

In particolare, nella città di Valencia il distretto di Poblats Marítim, che nasce come quartiere di pescatori con forte carattere identitario viene individuato per un risanamento energetico che preveda sia la produzione che un efficientamento dei consumi energetici. Oltre il 70% degli edifici sono degli anni '80 e oltre ad un risanamento energetico, necessitano anche di un recupero architettonico all'interno di un piano di urban renovation del distretto Cabanyal.

Gli obiettivi della città sono fissati dal Piano d'azione per l'energia sostenibile e il clima (PAES /PAESC) per il 2030 in accordo con il Patto dei Sindaci.

Attraverso MAthUP e la sua missione Valencia 2030, la città di Valencia spera di classificarsi tra le prime 100 città a impatto climatico zero entro il 2030, aiutando i suoi cittadini a svolgere un ruolo attivo nel raggiungimento di questo obiettivo.

Energy transition

Gli obiettivi posti devono migliorare i livelli del 2007 entro il 2030 sia per le emissioni dei gas serra (GHG) del -40%, che per l'efficienza energetica del +27% e la produzione di energia rinnovabile del +27%. Il monitoraggio dei consumi energetici e quindi delle prestazioni energetiche avviene mediante uno *smart control* di casa intelligente con 400 contatori e l'installazione di sensori nelle abitazioni.

A supporto è stato creato un sistema informativo gestibile mediante app (SHEMS *Smart Home Energy Management System*) per *smartphone*, connesso alla piattaforma locale.

Si stima che l'impianto fotovoltaico sociale installato, con potenza di 100 kWp e che genererà complessivamente una produzione di 138.880 kWh, ridurrà le emissioni di CO₂ di 54.700 kg all'anno.

Bio-climate responsiveness

Il progetto prevede la ricostruzione di 16 edifici, delle quali 13 private e 3 pubbliche attraverso involucri ad alte prestazioni, sistemi solari passivi per il riscaldamento e sistemi di ventilazione naturale, sistemi solari attivi con pannelli fotovoltaici integrati con una superficie totale di fonti energetiche rinnovabili (FER) pari a 3454,31 m².

In totale le abitazioni riqualificate sono 538 (536 private + 12 pubbliche), oltre a focalizzarsi sui componenti dell'involucro edilizio, prevede la realizzazione di tetti e pareti verdi.



Fig.1: Vista della rigenerazione del sistema dunale costiero. Fonte: matchup-project.eu (n/d)

Functional mixitè and proximity

Il progetto oltre ad intervenire sugli edifici per un programma di *urban renovation* promuove azioni per l'innovazione sociale e imprenditoriale e locale, cercando oltre che la partecipazione dei cittadini attraverso programmi di sessioni di *mentoring*, di coinvolgere anche ONG e PMI per creare imprese o servizi locali.

Resources circularity and self-sufficiency

L'aumento del costo delle risorse e la conseguente crisi economica può però portare anche opportunità per il distretto Poblats Maritims di Valencia attraverso un impianto fotovoltaico sociale, finanziato dagli stessi cittadini che forniscono un prestito al progetto per poi recuperarlo successivamente con gli interessi innesca un processo di economia circolare e *self sufficiency*.

Esiste anche un altro modello sviluppato all'interno del progetto MatchUp denominato *energy community*, in cui un gruppo di cittadini viene accompagnato nel processo di progettazione, acquisto e



Fig.2: Vista degli edifici storici, oggetto di *retrofitting*. Fonte: matchup-project.eu (n/d)

installazione di un impianto fotovoltaico comunitario in cui i partecipanti devono risiedere entro un raggio di 500 m². È un modello dal basso ed è interessante perché genera attorno al progetto una comunità in cui le persone si incontrano e prendono decisioni insieme. Entrambi i modelli hanno vantaggi perché i partecipanti della comunità energetica condividono l'energia e i partecipanti al progetto condividono i benefici.

Sustainable mobility

Valencia ha consegnato il suo Piano di adattamento ai cambiamenti climatici e ha sviluppato il Piano di mobilità urbana sostenibile (SUMP), e nell'ambito del programma MAtchUp, svilupperà un totale di 52 azioni innovative in materia di energia, mobilità e TIC in vari quartieri e per la mobilità sostenibile saranno implementati tram, metropolitana e autobus, principalmente, come servizi di trasporto pubblico per ridurre l'uso del veicolo privato. I veicoli elettrici, le stazioni di ricarica, e il potenziamento degli *hub* multimodali (parcheggi per biciclette, e nuove aree pedonali collegate al trasporto pubblico permetteranno una ottimizzazione attraverso sistemi intelligenti per la gestione degli autobus elettrici che contribuirà a ottenere risparmi energetici tra il 10% e il 15%, e dei parcheggi per i veicoli elettrici.

Sitografia

<https://www.delmaritalmon.com/>

<https://www.lasnaves.com>

<https://www.matchup-project.eu/cities/>

Trinitat Nova, Barcellona, Spagna



Localizzazione geografica: Barcellona, Spagna

Coordinate: 41°39'15"N 02°14'89"E

Altitudine: 15 m.s.l.m.

Tipo di intervento: quartiere

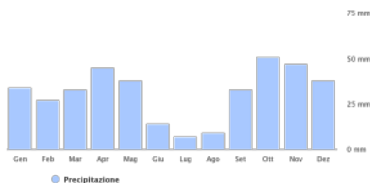
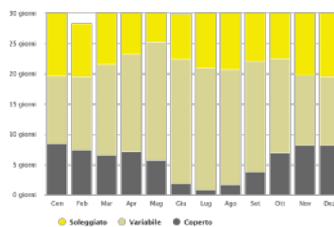
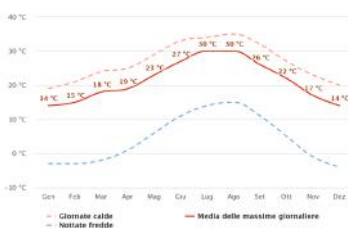
Abitanti: 7259

Dimensione dell'intervento: 56 ha

Anno di progettazione: 2001





Anno di realizzazione: 2007


Anno di completamento: 2015








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▼	▼	↘	↘	↘	▲	▲	▲	▲	▲	▲	▲
N	SO	ESE	SE	SSE	S	SSE	SSE	SSE	SE	NE	ONO
5	5	8	6	5	6	6	5	5	5	6	6
3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento





 Bio-climate responsiveness ●●●●○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



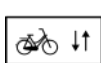

 Functional mixitè and proximity ●●●●○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopdonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Il quartiere di Trinitat Nova si trova nella zona nord di Barcellona e appartiene al Municipio Distrettuale di Nou Barris. La zona è situata sul pendio sud del monte Sierra de Collserola ed è delimitata da due larghe tracce sul territorio: l'Avenida de La Meridiana e la Ronda de Salt che separano fisicamente il quartiere dal resto della città.

L'area è stata edificata negli anni '50 per risolvere il problema dell'assenza degli alloggi ma mancava delle opere di urbanizzazione primaria (di strade ed infrastrutture). Le case erano piccole (la maggior parte non raggiungeva i 50 m²) e costruite con materiale di scarsa qualità. Il decadimento del quartiere cominciò quasi dal momento del suo completamento.

Una strada divideva il quartiere dal resto della città. Gli spazi pubblici erano pericolosi e il quartiere mancava di un centro vero e proprio. Da un punto di vista socio-economico nell'area era presente un basso livello di educazione e un alto livello di disoccupazione, rispetto agli altri quartieri di Barcellona.

Infine la presenza di problemi di alluminosi portò allo sviluppo di un documento programmatico che, stabilendo priorità di intervento, spinse ad azioni di riqualificazione. Il concetto di sostenibilità è stato alla base della progettazione negli interventi di riqualificazione.

I principi della pianificazione sono riconducibili a tre linee base: all'inserimento e interconnessione con la città e al modello di "Eco-vicinato": questo modello si basa sull'incentivazione di una serie di settori chiave quali: vicinato, partecipazione e gestione, diversificazione degli usi, lo spazio pubblico come luogo della vita cittadina, la città come ecosistema, abitabilità e adeguatezza bioclimatica, durabilità, riciclabilità e basso impatto.

Altro concetto trainante è il "metabolismo urbano", approcciando il quartiere nel suo insieme come un organismo vivente, con dinamiche intercorrelate e dipendenti.

Energy transition

Per tutto il quartiere i progettisti hanno installato sistemi fotovoltaici. Il rendimento energetico massimo di un pannello fotovoltaico a Barcellona è del 10%.

La produzione solare annua di un apparecchio tipo è di 1,3 kWh/Wp, con 125 Wp/m². La tipologia di fotovoltaico selezionata consiste per lo più in piccoli apparecchi indipendenti di potenza di 5 kWp con 30-35 gradi di inclinazione e orientamento a sud. In questo modo si ottiene un risparmio annuo di emissioni di CO₂ pari a 623 kg CO₂eq/kWp. I progettisti hanno inoltre installato sistemi solari termici di varie tipologie: vanno da quelli con prestazioni minime obbligatorie (sistemi EE-130 ACS – che coprono 1.170 m²) a sistemi più efficienti e anche a cogenerazione (come sistemi E-I225, E-X, EBX-S). I progettisti hanno installato un sistema combinato di riscaldamento e recupero del calore dall'acqua di scarto. In questo modo hanno ridotto del 45% il consumo di energia primaria e di CO₂. Sistemi di cogenerazione e pompe di calore sono presenti in tutto il quartiere per la produzione di calore ed elettricità.



Fig.1: Vista degli edifici di nuova costruzione del quartiere. Fonte: ginabarcelona.com (n/d)

Bio-climate responsiveness

I progettisti hanno riqualificato il quartiere attraverso una sistematica e continua politica di miglioramento, ricercando l'equilibrio tra tessuti residenziali, dotazione di attrezzature, spazio e tempo libero. Il comportamento bioclimatico degli edifici è assicurato attraverso l'installazione di *Trombe-walls* e sistemi di accumulo del calore (come i materiali a cambiamento di fase). Per migliorare l'isolamento sono stati installati infissi a doppio vetro.

Il buon orientamento delle facciate assicura un'ottima illuminazione naturale. Infine l'allestimento strategico delle aperture assicura una buona ventilazione naturale abbassando del 43% la domanda energetica per il raffrescamento.

Functional mixitè and proximity

Tutti gli utenti, gli enti e le associazioni di quartiere sono state coinvolte nei processi decisionali. Questo ha avuto come risultato la riprogettazione di alcuni spazi al fine di favorire la vicinanza tra residenza, commercio, e lavoro e ha generato coesione sociale all'interno del quartiere.



Fig.2: Vista del quartiere: aree pedonali e spazi verdi. Fonte: ajuntament.barcelona.cat (n/d)

Per incrementare i servizi sono stati coinvolti tecnici e professionisti. In questo modo sono stati allestiti nuovi punti di incontro promuovendo, di fatto le relazioni tra i cittadini. Il piano terra degli edifici è destinato ad usi commerciali e una fascia verde separa gli edifici dalla strada. In questo modo diminuiscono gli spostamenti ed aumenta la mixità funzionale.

Corsi di informazione sui temi del utilizzo dell'acqua, riduzione dei rifiuti domestici, risparmio energetico, mobilità e accessibilità, riduzione dell'inquinamento ambientale ed alimentare, definizione degli spazi urbani e fruizione degli spazi pubblici sensibilizzano gli abitanti del quartiere ai temi della salvaguardia delle risorse e aumentano la coesione sociale. Questi corsi coinvolgono anche altri quartieri.

La zona è stata dotata di servizi pubblici come centri educativi, un centro di prima assistenza sanitaria, un mercato una parrocchia, ed attrezzature associative.

La piazza intorno al quartiere sarà il futuro spazio civico e rappresentativo.



Fig.3: Vista del quartiere: aree pedonali e spazi verdi. Fonte: ajuntament.barcelona.cat (n/d)

Resources circularity and self-sufficiency

In passato lo spreco di acqua era stimato essere intorno al 7.8%.

Tra gli interventi di risanamento sono da annoverarsi la riparazione dei tubi di acqua potabile, l'installazione di riduttori di pressione, l'ottimizzazione della sezione delle tubazioni dell'acqua in funzione del numero d'inquilini per abitazione. Tutto questo ha permesso una drastica riduzione dell'utilizzo della risorsa idrica e l'ottimizzazione degli impianti. Le azioni intraprese consistono nell'installazione di un impianto idraulico "water-saving", rubinetti a doppio flusso e scarichi del wc. Anche le acque saponate e grigie vengono raccolte e trattate. In questo modo è possibile diminuire i consumi e riutilizzare acque "di scarto". Nei parcheggi la composizione della pavimentazione con superfici permeabili ha permesso il giusto drenaggio.

La rinaturalizzazione di vecchie *wetlands* ha permesso azioni di raccolta e pretrattamento delle acque. A questi interventi in superficie sono stati affiancati interventi interrati come l'applicazione di blocchi filtranti per un migliore controllo del drenaggio.

La raccolta e il trattamento dei rifiuti biodegradabili ha permesso la produzione di *compost*, biogas, e metano. In questo modo i rifiuti che vanno in discarica diminuiscono, viene prodotta energia e fertilizzante.

Sustainable mobility

Azioni per migliorare il sistema viario hanno permesso un aumento della connettività interna per automobilisti e pedoni: il sistema viario locale è stato integrato con quello urbano. Il corretto dimensionamento delle carreggiate rispetto ai diversi tipi di mobilità e un attento studio delle pendenze hanno aiutato all'allestimento di percorsi viari sicuri per ogni tipologia di mobilità.

L'allestimento di nuovi percorsi pedonali e piste ciclabili ha migliorato l'accessibilità del quartiere al parco Collserola. Infine un continuo monitoraggio del traffico e dei parcheggi garantisce sicurezza in tutta la zona.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction and storage

Attorno via Tamariu la nuova disposizione di spazi verdi, unita alla presenza di Parque de Trinitat Nova e alla Plaza del Reloj ha costituito un corridoio verde verso Collserola.

Il verde, situato su ambo i lati di Tamariu garantisce un buon collegamento pedonale tra via Chafarinas e la piazza dell'orologio, inclusa anch'essa nel piano.

Il generale aumento e la valorizzazione delle aree verdi ha permesso la sensibilizzazione ai temi e della biodiversità e della salvaguardia dell'ecosistema.

Infine la diffusione di orti urbani ha aiutato a sensibilizzare i cittadini ai temi dell'alimentazione, dell'agricoltura biologica e incentivato la socialità.

Sitografia

<https://www.ajuntament.barcelona.cat>

<https://www.gea21.com/archivo/pb>

<http://www.ginabarcelona.com>

REMOURBAN - Smart City, Valladolid, Spagna



Localizzazione geografica: Valladolid, Spagna

Coordinate: 42°00'41"N 05°00'06"O

Altitudine: 702 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Quartiere

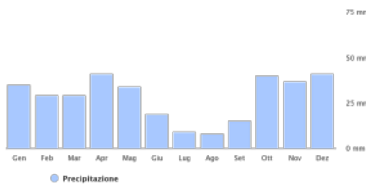
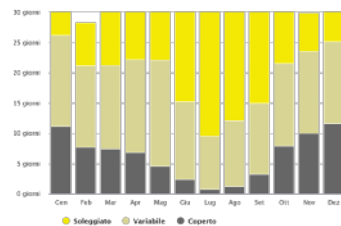
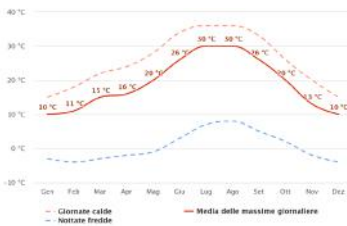
Abitanti: 5680

Dimensione dell'intervento: 2,9 ha

Anno di progettazione: 2014

Anno di realizzazione: 2015


Anno di completamento: 2018




GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀	☀
5	9	9	11	9	11	9	9	8	7	7	7
3	4	5	5	4	5	4	4	4	3	3	4





 Energy transition ●●●●●


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●○○○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



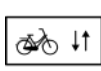

 Functional mixitè and proximity ●○○○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●●

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●○○○○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

REMOURBAN (*RE*generation *MO*del for accelerating the smart *UR*-*BAN* transformation) è un progetto dimostrativo su larga scala, il cui obiettivo è accelerare la trasformazione urbana verso il concetto di città intelligente tenendo conto di tutti gli aspetti della sostenibilità.

Tre città faro: Valladolid in Spagna, Nottingham in United Kingdom e Tepebasi/Eskisehir in Turchia, sono pioniere di un approccio olistico per un modello di rigenerazione urbana sostenibile supportata da meccanismi organizzativi decisionali, economici e sociali che hanno guidato i progetti verso una riqualificazione a larga scala dei quartieri esistenti e ad una trasformazione delle città.

La dimostrazione affronta un intervento olistico a Valladolid (Spagna), Il distretto di FASA, il quartiere prescelto, si trova nel sud-est di Valladolid. L'intervento è ben bilanciato in termini di azioni su energia, mobilità e ICT, che viene monitorato e adeguatamente valutato. Gli interventi del settore della mobilità si concentrano sul miglioramento della sostenibilità della mobilità urbana, sulla sicurezza e sulla riduzione dell'inquinamento atmosferico e acustico.

Gli interventi del settore energetico si concentrano sul raggiungimento di distretti a basso consumo energetico e a basse emissioni di carbonio, mentre le azioni del settore ICT si concentrano sull'integrazione delle infrastrutture urbane per sfruttare le loro prestazioni isolate. La manifestazione a Valladolid mira a ridurre del 50% l'energia consumata e l'80% delle emissioni di CO₂, grazie a infrastrutture di ricarica aggiungendo punti di ricarica veloci, la realizzazione di una piattaforma informativa per la città, che ha permesso di raccogliere più di 5.000 variabili e di implementare diversi servizi per la gestione della domanda di energia.

Energy transition

Una riduzione del 50% del consumo energetico dell'edificio è ottenuta attraverso interventi di *retrofitting*, ma anche migliorando l'illuminazione e l'efficienza degli impianti. Sono state implementate

soluzioni a basse emissioni di carbonio per la fornitura di energia termica e impianti elettrici ottimizzati mediante la generazione decentralizzata di elettricità e la gestione intelligente delle reti al fine di raggiungere distretti a energia quasi zero e a emissioni zero.

Oltre gli interventi mirati all’involucro, il secondo insieme di azioni prioritarie previste per il raggiungimento del “distretto a basso consumo energetico” sono relative ai sistemi di teleriscaldamento e ACS, attraverso il miglioramento del teleriscaldamento termico esistente (cambiamento della fonte energetica da gas a FER e miglioramento dell’efficienza del sistema) e l’integrazione degli attuali singoli sistemi ACS in questa rete termica. Infine, queste azioni saranno combinate con una piattaforma ICT finalizzata al monitoraggio delle prestazioni energetiche e integrate in un sistema di controllo avanzato per il teleriscaldamento e il comfort degli ambienti interni. In un edificio pilota è stata installata una facciata ventilata fotovoltaica integrata nella facciata sud della torre di superficie sufficiente per raggiungere 27,4 kW di potenza e una resa annua di 24.400 kWh.

Per quanto riguarda la produzione di calore per il teleriscaldamento e l’acqua calda sanitaria, le caldaie a gas esistenti sono state sostituite da due nuove caldaie a biomassa. Pertanto, la principale produzione di calore è coperta dalle caldaie a biomassa (90%) affiancate dalla caldaia a gas (10%) nei periodi di picco della domanda.



Fig.1: Schema della aree prioritarie e della fasi del progetto. Fonte: construction21.org (2018)

L'Impatto di CO₂ del progetto è pari a 1 170 tCO₂ calcolato in funzione della CO₂ equivalente associato al consumo di energia. Le emissioni totali di CO₂ evitate nel quartiere sono 954.36 tCO₂/anno e la media di emissioni evitate per abitante: 205.86 kg CO₂/ anno/ab.

Bio-climate responsiveness

Al fine di raggiungere gli obiettivi relativi ai distretti a basso consumo energetico di Valladolid, è previsto un piano intensivo di riqualificazione dell'involucro edilizio in tutti gli edifici del distretto, sfruttando l'omogeneità della costruzione esistente e l'efficienza e l'estetica delle soluzioni.

Pertanto, il fabbisogno energetico di questi edifici viene drasticamente ridotto attraverso l'implementazione di strategie economicamente vantaggiose relative all'ammodernamento di pareti, tetti e finestre, consentendo nel contempo l'implementazione di misure di produzione di energia attiva nell'involucro dell'edificio (ad es. *Building Integrated Photovoltaic*).



Fig.2: Vista degli edifici oggetto di *retrofitting*. Fonte: construction21.org (2018)

Gli interventi passivi prevedono l'isolamento termico esterno di facciate e coperture: per le facciate con il sistema ETICS, costituito da una lastra isolante in EPS da 60 mm fissata alla parete in laterizio mediante adesivi e fissaggi meccanici e con due tipologie di soluzioni per le coperture (tetti spioventi o tetti piani), mediante isolamento con schiume poliuretatiche o pannelli isolanti rigidi.

Sustainable mobility

Le azioni essenziali sono la sostituzione dei veicoli a carburante convenzionale con veicoli a carburante alternativo (in particolare veicoli *full electric* e ibridi *plug-in*) sia per le persone che per le merci e il trasporto pubblico, il miglioramento delle infrastrutture di ricarica con realizzazione di stazioni di ricarica rapida, le strategie di multi-modalità e i piani di promozione che favoriscano il trasporto sostenibile. Una flotta di veicoli a carburante alternativo sarà impiegata per il trasporto pubblico (3 autobus PHEV/FEV e 20 taxi) promuovendo al contempo l'utilizzo di auto elettriche (20) e motociclette sia di proprietà privata che appartenenti alla flotta di *car sharing*. Tutte queste misure sono integrate da tecnologie e strategie ICT come lo sviluppo di app per *smartphone* come aiuto alla mobilità (AtM) e un sistema di biglietteria o l'implementazione di carte RFID contactless uniche per migliorare l'intermodalità tra autobus, biciclette a noleggio e *car sharing*.

Le Emissioni totali di CO₂ evitate grazie ad azioni mirate alla mobilità sono pari a 215.12 tCO₂/anno.

Sitografia

<http://www.es.remourban.eu>

<https://www.construction21.org/city>

<https://www.cordis.europa.eu/project/id/646511/it>

<http://www.remourban.eu/>

Valdespartera ecodistrict, Saragozza, Spagna



Localizzazione geografica: Saragozza, Spagna

Coordinate: 41°66'47''N 00°92'56''O

Altitudine: 214 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

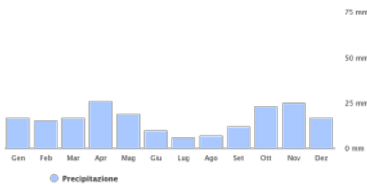
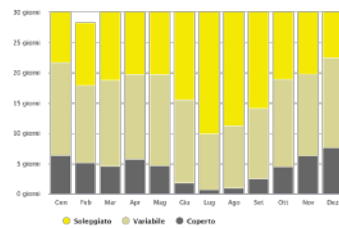
Abitanti: 20000

Dimensione dell'intervento: 243 ha

Anno di progettazione: 2002

Anno di realizzazione: 2003

Anno di completamento: 2025



GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
▲	▲	NO	NO	NO	NO	NO	NO	▲	▲	NO	▲
18	18	17	17	17	16	15	15	17	17	17	17
5	5	6	4	5	5	5	4	4	5	5	4


 Energy transition ●●●○○


Impianto fotovoltaico


Impianto solare termico


Centrale termica a biomassa


Geotermia, teleriscaldamento


 Bio-climate responsiveness ●●●○○


Miglioramento involucro edilizio


Green&brown roof


Miglioramento bioclimatico per raffreddamento


Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)


 Functional mixitè and proximity ●○○○○


Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)


Mix tipologico per alloggi


Mix funzionale per tipologia edilizia


Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●●●●○


Recupero e gestione delle acque


Recupero e gestione dei rifiuti


Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)


Recupero materiale da demolizione


 Sustainable mobility ●●●●○


Miglioramento del trasporto pubblico


Servizi di car&bike sharing


Incremento viabilità ciclopedonale


Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●●●○


Incremento degli spazi aperti


Forestazione/ Riforestazione urbana


Green Infrastructure


Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Rigenerazione profonda su un'area prima monofunzionale a prevalenza militare, 243 ha; durata intervento anni 2003-2025: carattere sociale pubblico e mix funzionale, accessibilità garantita da potenziata linea tramviaria. Il consumo di suolo è zero, con riassetto, riqualificazione, implementazione e densificazione degli edifici preesistenti. Il risultato porta a circa 9.687 alloggi, di cui 42% sociali pubblici, 8% ad affitto calmierato, 50% privati, con nuove decine di migliaia di m² di spazi di servizio, terziari, commerciali, alberghieri, per l'accoglienza, ristorativi. Tutti i servizi e le funzioni sono fruibili e raggiungibili a piedi o in bici.

Le ricadute dirette dell'intervento sono il miglioramento dell'abitare e diminuzione di emissioni di CO₂.

Il progetto della nuova area residenziale di Valdespartera soddisfa pienamente criteri di sviluppo sostenibile dal punto di vista degli alloggi a prezzi accessibili, dell'integrazione urbanistica grazie ad un'elevata offerta tipologica e funzionale, dell'aumento dell'uso di energie alternative e della progettazione di corridoi ecologici per migliorare l'integrazione ambientale della nuova Ecocity.

Il Gruppo Edilizia ed Energia del Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Saragozza ha collaborato sia allo sviluppo dell'area residenziale che all'implementazione di dispositivi per lo sfruttamento energetico.

Energy transition

Un presupposto fondamentale nella progettazione del quartiere è stata l'integrazione dei mezzi bioclimatici che patrimoniali e passivi prima dell'obiettivo del raggiungimento del comfort ambientale almeno nella stessa misura del risparmio energetico.

Pannelli solari termici per fornire acqua calda per uso sanitario, contribuiscono a soddisfare il 50% del fabbisogno. Portano l'energia elettrica cavi da 132 Kw e una nuova sottostazione da 132/15 Kw accanto al quarto raccordo anulare.

L'alimentazione elettrica avviene in due fasi: la prima avviene tramite linee di media tensione (15 Kw) ad anelli chiusi per aumentare la sicurezza; poi viene trasformata in corrente a tensione inferiore (380 Volt) e distribuita agli appartamenti.

L'impatto complessivo di Valdespartera è di $3,12E+07$ kg CO₂eq sotto l'indicatore di riscaldamento globale. Il metodo utilizzato per il calcolo prevede l'uso dello strumento UrbiLCA.

Bio-climate responsiveness

L'impianto urbano è caratterizzato dalla ripetizione di un isolato tipo, secondo un allineamento pressoché uniforme e dall'utilizzo di una sola tipologia edilizia. È stato privilegiato l'orientamento degli edifici Nord-Sud, al fine di ottimizzare il guadagno termico attraverso la captazione dell'energia solare. Blocchi rettangolari allungati sono stati disposti in direzione Est-Ovest, con una distanza reciproca di circa 30m, in modo tale da assicurare una distribuzione equilibrata della luce diurna. Le facciate esposte a Sud sono state prevalentemente risolte attraverso gallerie vetrate, le "serre".



Fig.1: Vista degli edifici, oggetto di retrofitting. Fonte: cittasostenibili.it (2016)

La schermatura dai venti prevalenti può agevolare il miglioramento dei fabbisogni energetici e dei parametri termo-igrometrici di qualità ambientale.

Functional mixitè and proximity

L'articolazione di queste aree è prevalentemente residenziale adibite a blocchi edilizi che hanno integrato fasce verdi, attrezzature e servizi che partono dalla strada del Parco in direzione perpendicolare a criteri organizzativi interni equivalenti a quelli descritti per il sistema complessivo, ma a scala ridotta.

Questi rami sono stati organizzati per fornire varietà al settore e identità a ciascuna delle sue parti; da ovest a est è stato seguito da un parco dai contorni sinuosi con parco di attrezzature educative e sociali integrate. Questa forma prevede una graduale transizione spaziale e funzionale dall'area abitativa collettiva a quella unifamiliare.



Fig.2: Vista dell'area giochi per bambini realizzata dallo studio Magén Arquitectos. Fonte: archdaily.com/537982 (2013)

Resources circularity and self-sufficiency

Dal punto di vista della gestione delle risorse idriche L'acqua potabile viene fornita pompandola dai serbatoi comunali di Valdespartera ad alcuni nuovi che saranno installati a sud-est dell'area, progettati per contenere 11.000 m³ e ad un'altezza sufficiente per fornire pressione all'intera area residenziale. La rete di distribuzione, costituita da tubi fusi larghi 150, 300 e 500 mm, è ad anello.

È stato pianificato il progetto di un sistema di irrigazione indipendente alimentato con acqua dal Canal Imperial de Aragón. In Gómez Laguna Road, devono essere installati impianti e dispositivi di filtraggio dell'acqua per pompare l'acqua in un nuovo serbatoio con una capacità di 600 m³ e situato accanto al serbatoio dell'acqua potabile. Da lì una rete di tubi in polietilene, paralleli a quelli potabili distribuirà l'acqua. Nella 2a fase e, come salvaguardia contro le interruzioni dell'approvvigionamento idrico nel Canale, saranno costruiti laghi con una capacità di contenere fino a 90.000 m³.

Il sistema fognario comprende reti separate per la raccolta delle acque piovane e delle acque nere. In entrambi i casi la zona est, dotata di scarichi funzionanti per gravità, differisce da quella ovest dove è necessario il pompaggio. L'acqua piovana scorre nel fiume Huerva (13 m³/sec) vicino all'accesso alla fontana di La Junquera.



Fig.3: Vista di un asse viario carrabile e ciclo-pedonale interno al distretto. Fonte: cittasostenibili.it (2016)

Nella zona ovest saranno realizzati bacini laminati progettati per contenere fino a 200.000 m³, per raccogliere l'acqua della quarta circoscrizione e ridurre il volume dell'acqua quando è necessario il pompaggio. La rete fognaria scarica i liquami in un collettore a Gómez Laguna. Entrambe le reti (di raccolta delle acque reflue e delle acque nere) sono articolate complessivamente in 60 km di tubazioni. Inoltre, all'interno degli edifici il risparmio idrico è garantito grazie a rubinetterie che saranno dotate di dispositivi di riduzione e controllo del volume e della temperatura dell'acqua.

La gestione dei rifiuti avviene tramite metodo pneumatico per la raccolta dei rifiuti urbani: l'ecociudad Valdespartera è dotata del primo sistema automatico di raccolta dei rifiuti domestici mai installato nella Regione Autonoma di Aragona. Questo moderno sistema comprende una rete sotterranea di tubazioni, appositamente progettate per trasportare ogni tipo di rifiuto. In ogni condominio saranno installate "bocche di raccolta differenziata" (piccoli pacchetti e residui organici). I rifiuti smaltiti saranno spinti attraverso la rete di tubazioni da forti correnti di vento (fino a 60 km all'ora) ad un centro di raccolta di nuova costruzione.

Lì i rifiuti saranno classificati e compattati per essere successivamente riciclati. I 9.687 appartamenti (di cui il 97% comunali), in breve, i circa 30.000 abitanti che vivranno in questa nuova e moderna zona residenziale beneficeranno tutti di questa sofisticata tecnologia per la raccolta e il trattamento dei rifiuti.

Sustainable mobility

L'integrazione e l'inclusione di Valdespartera nella struttura metropolitana è delimitata dal verde e la prossimità alle grandi infrastrutture viarie garantiscono una maggiore accessibilità, sia con auto private che nelle reti di trasporto pubblico, sia con autobus e tram. Una delle strategie adottate per l'aumento delle infrastrutture pubbliche di trasporto ha previsto la prima linea tranviaria, la Nord-Sud, inaugurata nel 2011 penetrando nel settore per attraversarlo in direzione di Arcosur.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction

Le aree verdi sono interrelate con le strade e tra le case per creare microclimi specifici negli spazi privati ed evitare così viste stradali. Esisteranno, inoltre, vaste aree boschive con vegetazione di specie autoctone; alberi caducifoglie per fornire ombra in estate e luce solare in inverno.

Per facilitare una gestione circolare e sostenibile delle risorse idriche nelle aree pubbliche, è stata prevista la realizzazione di laghetti e altre strutture simili per raccogliere l'acqua piovana attraverso una rete indipendente che irrignerà i giardini.

I corridoi verdi sono progettati per integrarsi con le aree verdi esistenti in vari quartieri e parchi esistenti. L'obiettivo è quello di connettere tra loro e facilitare l'accesso ai quartieri della prima periferia, al centro, alle aree verdi e alle grandi strutture urbane e alle aree naturali esterne alla zona urbana.

Sitografia

<https://www.archdaily.com>

http://www.cittasostenibili.it/valdespartera_16_12_11.pdf

<https://www.construction21.org>

MATCHUP Lighthouse project, Antalya, Turchia



Localizzazione geografica: Antalya, Turchia

Coordinate: 37°13'10"N 30°89'10"E

Altitudine: 61 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

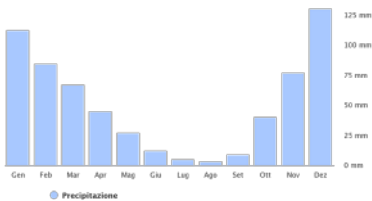
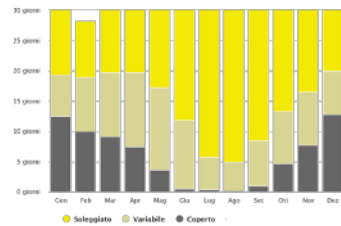
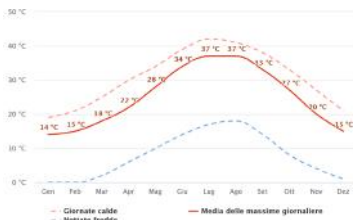
Abitanti: 20000

Dimensione dell'intervento: 141,7 ha

Anno di progettazione: 2013

Anno di realizzazione: in corso


Anno di completamento: in corso








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
13	13	12	10	9	10	9	8	8	10	11	12
3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3





 Energy transition ●●●●○


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●○○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



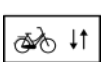

 Functional mixitè and proximity ●●○○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●○

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopedonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●●○○○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Il progetto europeo MatchUP è finanziato dal programma H2020-SCC-2017 del programma Horizon 2020 Smart Cities and Communities dell'Unione Europea, con durata pari a 60 mesi, e si svolge contemporaneamente in tre città: Valencia, Dresda (Germania) e Antalya (Turchia).

Il MAtchUP *Lighthouse project* ha l'obiettivo di costruire un nuovo modello di *smart city*, in particolare nella storica città di Antalya che è la quinta città più grande della Turchia, situata sul Mediterraneo, nel sud-ovest del paese, nota meta turistica internazionale e capitale del turismo. Attraverso il Piano strategico 2015-2019 del Comune metropolitano si prefigge di raggiungere uno sviluppo locale sostenibile fornendo un'elevata qualità della vita, occupazione qualificata e servizi competitivi, industrie agricole e pulite.

Gli obiettivi della municipalità, consapevole della necessità di proteggere le ricchezze naturali, ecologiche e storiche della città e del suo entroterra, vuole attuare una trasformazione della propria amministrazione rendendola trasparente, partecipata ed efficiente dedicata al suo patrimonio culturale, storico ed ecologico, e della città in un polo di servizi intelligente della regione, modernizzando il suo settore agricolo e massimizzando l'efficienza delle risorse, diversificando al contempo il settore turistico. Attraverso MAtchUP, l'ambito della trasformazione urbana che si concentra sul nuovo distretto di Kepez Santral, creerà un'economia da 2 miliardi di dollari in cui una *smart city* viene creata da zero utilizzando diverse iniziative già sperimentate in altre città.

Per il 2019 sono state realizzate nuove Infrastrutture e sono state fornite a 80.000 residenti che vivranno e lavoreranno in un distretto in cui energia, mobilità, acqua, illuminazione, ambiente, sicurezza, salute, *smart home* sono soluzioni tecnologiche integrate tra loro.

Il rischio sismico, che caratterizza tutta l'area della Turchia, ha determinato la demolizione di quegli edifici a rischio, risolvendo allo stesso tempo anche le problematiche circa le proprietà.

L'obiettivo posto dalla municipalità, attraverso un modello di partenariato Pubblico-Privato (PPP) mediante il Patto dei Sindaci del 2013, è uno sviluppo urbano intelligente, verde e vivibile con iniziative e strategie PAESC (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile) previste nel Piano Urbano di Adattabilità al Clima.

Energy transition

Il progetto MAtchUP mira a rafforzare i processi di pianificazione per la trasformazione urbana, consolidando i vantaggi dell'implementazione di progetti dimostrativi su larga scala di tecnologie innovative nei settori dell'energia, della mobilità e delle ITC, mediante modelli sostanzialmente migliorati per la replica e l'upscaling.

La transizione energetica avviene principalmente attraverso un aumento dell'energia solare, l'installazione di collettori solari termici l'installazione di sistema di controllo intelligenti dell'efficienza energetica degli edifici attraverso l'integrazione sulle reti e piattaforme urbane, e illuminazione pubblica a LED per ridurre il consumo



Fig.1: Planimetria del progetto MAtchUP Antalya Kepez. Fonte: matchup-project.eu (2021)

energetico e aumentare la quota di energia rinnovabile riducendo quindi le emissioni e l'inquinamento.

Dietro il rinnovamento del distretto di Kepez Santral, serve considerare l'effetto ambientale dovuto all'aumento della domanda di energia dovuto all'afflusso turistico nei mesi estivi, cercando di rendere i nuovi grattacieli della zona il più possibile efficienti dal punto di vista energetico e isolati, per limitare gli effetti del caldo estivo e ridurre la necessità di sistemi di raffreddamento ad alto consumo energetico. I contatori intelligenti misurano i consumi in tempo reale, possono rispondere ai cambiamenti della pressione della rete nel quartiere più ampio e possono fornire informazioni ai residenti sulle fluttuazioni dei prezzi.

Altre innovazioni utilizzate negli appartamenti per ridurre il consumo di energia e acqua includono sensori per perdite d'acqua, sensori di movimento, interruttori intelligenti e rilevatori di umidità.

La municipalità di Antalya sta integrando i pannelli solari nell'*hub* dei trasporti di Kepez Santral, che dovrebbe generare 552 MWh



Fig.2: Vista degli edifici del distretto nella loro integrazione con le aree verdi circostanti. Fonte: matchup-project.eu (2022)

all'anno per le stazioni di ricarica per auto elettriche, scooter ed *e-bike*, migliorando così notevolmente la connettività di Kepez Santral con il resto di Antalya promuovendo la mobilità intelligente. Inoltre, un impianto solare unico nel suo genere offrirà al comune di Antalya l'opportunità di immagazzinare energia rinnovabile e di produrla.

Nell'ambito del progetto UE MAtchUP, è stata costruita una centrale solare da 5 megawatt su un sito di 100.000 m² vicino a Dağbeli, a breve distanza in auto dalla città, per contribuire a soddisfare il fabbisogno energetico.

Bio-climate responsiveness

Il progetto prevede edifici ben isolati ed efficienti dal punto di vista energetico che sono caratterizzati dall'utilizzo delle più recenti tecnologie costruttive. I materiali, l'isolamento e le vetrate permettono insieme di mantenere le temperature interne a livelli gestibili, mentre l'illuminazione ad alta efficienza energetica e i sistemi di riscaldamento, ventilazione e climatizzazione ad alte prestazioni completano la sostenibilità dello sviluppo.

L'approccio della municipalità di Antalya è stato quello di allineare questa nuova costruzione agli standard dell'Unione Europea, in particolare al regolamento sul rendimento energetico degli edifici.



Fig.3: Vista della fase di installazione dell'impianto solare fotovoltaico sulla copertura del centro comunitario. Fonte: matchup-project.eu (2022)

Functional mixitè and proximity

Prima di essere demolito, il distretto di Kepez Santral di 1,3 milioni di m² ospitava 14.000 persone.

La ricostruzione dell'area, effettuata con il consenso dei residenti, ha consentito agli urbanisti di Antalya di pianificare un quartiere vivace, innovativo e attraente che potesse fungere da incubatore di idee per la città intelligente. La municipalità ha elaborato un progetto urbano per ospitare circa 80.000 persone in moderni grattacieli di proprietà pubblica, resistenti ai terremoti.

In linea con il principio di integrazione e delle comunità auto-sufficienti che è alla base del concetto di *smart city*, il masterplan prevede un mix funzionale completo fatto di servizi tra cui scuole, cliniche, un grande ospedale, un centro commerciale, un centro culturale, un centro giovanile e un museo.

Sustainable mobility

Il programma MAtchUp, in Antalya prevede uno sviluppo sostenibile e intelligente della mobilità in tutta la città in particolare prevedendo l'uso dei veicoli elettrici, sia pubblici che privati, prevedendo piste ciclabili e implementando percorsi pedonali in particolare in corrispondenza del corridoio verde. L'amministrazione si pone l'obiettivo di implementare l'uso di veicoli elettrici anche attraverso l'installazione delle stazioni di ricarica, del potenziamento degli hub multimodali con parcheggi per le biciclette e del sistema di trasporto pubblico. L'integrazione dei dati provenienti dalle apparecchiature di monitoraggio delle stazioni di ricarica sarà sviluppata per alimentare le piattaforme urbane delle città. Inoltre, con le informazioni che provengono dal sistema di monitoraggio, verrà implementato un servizio di gestione della domanda come servizio di piattaforma urbana con l'obiettivo di gestire in modo ottimale la domanda di ricarica dei veicoli elettrici e dei sistemi di ricarica.

L'integrazione sistemica può essere riletta anche attraverso l'ASAT, il servizio municipale di gestione dell'acqua e delle acque

reflue, che ha utilizzato motociclette elettriche per trasportare il proprio personale tecnico in giro per la città per indagare e riparare i problemi man mano che si presentano.

Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction

Lo *smart district* prevede un impianto verde ampio e fruibile con una mobilità leggera. Circa un quinto della superficie totale di 1,3 milioni di m² di Kepez Santral è dedicato a parchi, verde e spazi aperti, fornendo un contrasto vitale con gli imponenti edifici che sono sorti nel quartiere rivitalizzato e un'opportunità per i residenti di incontrarsi.

Un vivaio di quartiere diventa fondamentale nella *green strategy*, fornendo giovani alberi da piantare che cresceranno, fornendo così zone ombreggiate, attirando la biodiversità, assorbendo carbonio dall'atmosfera e migliorando la qualità dell'aria.

Sitografia

<https://www.cris.vtt.fi/en/projects>

<http://www.grupoetra.com/portfolio-item/matchup/>

<https://www.matchup-project.eu/cities/>

<https://www.youris.com>

https://www.matchup-project.eu/wp-content/uploads/2021/08/Matchup_D4.6_Public_Lighting_Antalya.1stversion_Final.pdf

REMOURBAN - Smart City, Tepebasi, Turchia



Localizzazione geografica: Tepebasi, Turchia

Coordinate: 38°04'31"N 32°86'69"E

Altitudine: 787 m.s.l.m.

Tipo di intervento: Distretto

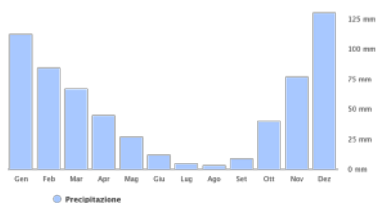
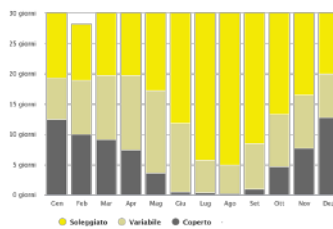
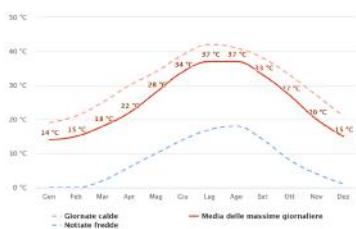
Abitanti: 335000

Dimensione dell'intervento: 130 ha

Anno di progettazione: 2014





Anno di realizzazione: 2015


Anno di completamento: 2020








GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
SO	SO	NO	NNE	NO	NO	ONO	OSO	O	SO	SSO	SO
13	13	12	10	9	10	9	8	8	10	11	12
3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3





 Energy transition ●●●●●


- 
Impianto fotovoltaico
- 
Impianto solare termico
- 
Centrale termica a biomassa
- 
Geotermia, teleriscaldamento

 Bio-climate responsiveness ●●●○○


- 
Miglioramento involucro edilizio
- 
Green&brown roof
- 
Miglioramento bioclimatico per raffreddamento
- 
Dispositivi tecnologici passivi (atrii, serre, buffer spaces)



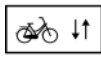

 Functional mixité and proximity ●○○○○


- 
Esercizi di prossimità (città dei 15 minuti)
- 
Mix tipologico per alloggi
- 
Mix funzionale per tipologia edilizia
- 
Flessibilità spaziale

 Resources circularity and self-sufficiency ●○○○○

- 
Recupero e gestione delle acque
- 
Recupero e gestione dei rifiuti
- 
Self-sufficiency (auto-produzione di cibo)
- 
Recupero materiale da demolizione

 Sustainable mobility ●●●●●

- 
Miglioramento del trasporto pubblico
- 
Servizi di car&bike sharing
- 
Incremento viabilità ciclopeditonale
- 
Hub multimodali

 Urban greening, 'green and gray' CO₂ subtraction ●○○○○

- 
Incremento degli spazi aperti
- 
Forestazione/ Riforestazione urbana
- 
Green Infrastructure
- 
Sistemi artificiali attivi per la sottrazione di carbonio

Descrizione

Il distretto di Tepebasi si trova a nord del fiume Porsuk che attraversa il centro di Eskisehir. Il comune ospita il 39,34% della popolazione totale di Eskisehir.

Yasamköyü (il sito dimostrativo del progetto REMOURBAN) è un distretto di circa 30.000 m² con un'area costruita di poco meno di 10.000 m² nel nord-ovest della città di Eskisehir all'interno della giurisdizione del comune di Tepebasi di Eskisehir. L'area è stata costruita nel 2007 da TOKI, l'organizzazione governativa responsabile degli alloggi popolari in Turchia. Anche se di costruzione relativamente recente, simile alla maggior parte degli edifici costruiti prima della Legge sull'Efficienza Energetica entrata in vigore nello stesso anno, il parco edilizio del distretto è costituito da edifici costruiti in modo inefficiente in termini di consumo energetico.

La tipologia degli edifici del quartiere è caratteristica delle abitazioni popolari relativamente recenti, scarsamente coibentate e energivore, caratteristiche ricorrenti negli edifici la cui costruzione è affidata a TOKI. A questo proposito l'intervento di riqualificazione nel quartiere, tramite REMOURBAN, è ritenuto molto rilevante ed esemplare per centinaia di migliaia di edifici residenziali con caratteristiche simili, sia a Tepebasi-Eskisehir, che in tutta la Turchia.

Energy transition

Nell'ambito della Ristrutturazione Edilizia, gli edifici "quasi passivi" diventeranno obiettivo degli interventi per l'incremento dell'efficienza energetica nel quartiere di Tepebasi.

Verrà realizzato un sistema centralizzato di teleriscaldamento/raffreddamento e acqua calda, che porterà un notevole risparmio energetico, che consiste in un impianto di riscaldamento centralizzato a biomassa e una pompa di calore ad acqua da 300 kW che funziona insieme a 4 pozzi per produrre calore sufficiente per il sito dimostrativo. Il raffrescamento sarà fornito dalla pompa di calore e dalla pompa di calore a recupero di calore da 300 kW, che contribu-

irà anche alla produzione di ACS dal calore di scarto del sistema. I collettori solari da 27 kWt forniranno il carico di base della domanda di ACS. Tutti i sistemi funzionano in sequenza. Il Comune sta inoltre realizzando un Centro di comunità al centro del sito dimostrativo Yasamköyü (circa 600 m²) che, oltre ad ospitare l'impianto di teleriscaldamento/raffreddamento e l'impianto fotovoltaico sul tetto.

Il Centro fungerà da sito dimostrativo di "città e comunità intelligenti", con il sistema di gestione urbana dell'energia intelligente e rinnovabile in atto con REMOURBAN. Inoltre è stato installato nel 2018 un impianto fotovoltaico di tipo Building Integrated sul tetto da 116,6 kWp più una tettoia per posto auto coperto da 58,3 kWp a terra. È stato inoltre installato un sistema di batterie da 6 kW per immagazzinare energia nel sito dimostrativo. Questo accumulo di energia supplementare serve principalmente il sistema di illuminazione per esterni in caso di *blackout*.

L'impianto fotovoltaico è integrato con la piattaforma "City on Cloud", con cui gli utenti possono monitorare i propri consumi energetici in ogni unità immobiliare. "City on Cloud" è un sistema di piat-



Fig.1: Vista degli edifici del distretto e dell'integrazione del sistema solare fotovoltaico in copertura. Fonte: tepebasi.bel.tr (n/d)

taforme che integra diverse applicazioni implementate a Tepebaşı. I server locali situati presso il sito dimostrativo raccolgono dati energetici in tempo reale dal sistema di gestione energetica dell'edificio. La piattaforma raccoglie i dati energetici dal sito dimostrativo e da altre applicazioni *smart city* come il sistema di monitoraggio dell'energia per i contatori elettrici, il sistema di pannelli solari, il sistema di localizzazione dei veicoli, il sistema di gestione delle biciclette elettriche, il sistema di illuminazione stradale intelligente.

Nel sito dimostrativo, attraverso i dati raccolti dalla piattaforma "City on Cloud", viene effettuato anche il calcolo della CO₂ evitata grazie all'installazione dell'impianto fotovoltaico e a fronte di una potenza dell'impianto fotovoltaico da 174.900 kWp con una produzione annuale di 233.492 kWh, la CO₂ evitata è 163.4 t/anno.

Bio-climate responsiveness

Nonostante la legge sull'Efficienza Energetica sia entrata in vigore nel 2007, ancora oggi sussistono notevoli problemi nell'applicazione della norma sull'isolamento. La tipologia edilizia ricorrente nel



Fig.2: Vista di un edificio che funge da centro di comunità, polo attrattivo all'interno del distretto. Fonte: tepebasi.bel.tr (n/d)

distretto è costituita da ville bifamiliari. Per questa ragione, nel progetto REMOURBAN la componente più importante degli interventi della categoria energetica sarà l'implementazione del risparmio energetico tramite il riscaldamento dell'edificio.

Functional mixitè and proximity

Oltre alle ville, il Comune sta realizzando il Centro di comunità al centro del quartiere (circa 600 m²) che sarà un luogo educativo, di riqualificazione e centro di riqualificazione a Tepebasi. Con i laboratori e le aule, oltre alle attività artigianali, è comunque possibile che il Centro comunitario di quartiere attirerà un gran numero di cittadini.

Sustainable mobility

Particolare importanza è stata data alla rete ciclabile. Nel progetto è stata prevista anche una nuova infrastruttura per *e-bike* di Tepebaşı (espansione di 6,2 km delle piste ciclabili) che comprende 30 *e-bike* e 45 stazioni di ricarica in tre località per garantire che tutti i cittadini possano essere raggiunti. Le biciclette sono progettate per essere noleggiate e sono protette sia dalle condizioni atmosferiche esterne che dai furti. La cassa fornisce un'interfaccia dove gli utenti possono selezionare la bicicletta che noleggeranno, per quanto tempo e come pagheranno il noleggio. Le piste ciclabili saranno integrate nella rete di trasporto urbano tramite nodi e parcheggi per biciclette presso le stazioni ferroviarie urbane (ESTRAM). Una flotta di altre 50 *e-bike* sarà noleggiata dal Comune, così come le necessarie infrastrutture di ricarica saranno installate nelle sedi appropriate. Il comune acquisterà 4 *e-bus* che operano da/per il sito dimostrativo e i dintorni, e 7 auto ibride che sfrutteranno le infrastrutture di ricarica da istituire.

Sitografia

<https://www.ieeexplore.ieee.org>

<http://www.remourban.eu>

<https://www.tepebasi.bel.tr/index.as>

Verso la neutralità climatica di architetture e città green **Sperimentazioni e casi di studio nel Sud Europa e in area mediterranea**

Fabrizio Tucci, Marco Giampaoletti, Federica Nava, Violetta Tulelli

Rigenerare e trasformare le aree urbane e le città in organismi resilienti, sostenibili e flessibili rappresentano le condizioni chiave per una progettazione sostenibile, resiliente e non più rinviabile. Il dibattito in corso, che coinvolge autorità politiche e della società civile, pone la necessità di agire mutando la visione della qualità dell'abitare verso azioni di rigenerazione e riqualificazione di spazi urbani, intermedi e di prossimità in modo da favorire l'integrazione sociale e supportare le micro-attività locali: cruciale diviene in questo senso la necessità di intervenire sugli aspetti connettivi, sul comportamento bioclimatico ed energetico degli aggregati edilizi capaci di adattarsi ai sempre più frequenti cambiamenti climatici. La qualità dell'abitare in tali spazi urbani definisce un'importanza strategica al fine di incentivare soluzioni e buone pratiche per la mitigazione dei cambiamenti climatici, con azioni mirate per la decarbonizzazione dei processi antropici. Gli obiettivi, posti per legge, di riduzione del 55% delle emissioni di gas serra entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990 e il raggiungimento di emissioni nette zero di GHG nel 2050 risultano ad oggi ancora lontani, alla luce anche di una risposta piuttosto debole proveniente dalle ultime Conferenze delle Parti (COP).

La selezione attenta e mirata di casi di studio proposti nel presente libro, frutto di intensa attività di ricerca tutt'ora in corso di svolgimento, deriva da una più grande ricerca effettuata nel quadro europeo di progetti di distretti urbani ed ecoquartieri per la costruzione del report *Verso la neutralità climatica delle green city*: ne deriva una selezione finale di oltre trenta casi di studio nel Sud Europa e in area mediterranea, che lavorano sulla messa a sistema dei sei assi tematici quali transizione energetica, efficacia bioclimatica, circolarità delle risorse, mix funzionale, mobilità sostenibile e sottrazione *green* e *gray* di CO₂. Queste divengono le pietre miliari per analizzare quartieri, distretti e città realizzate e in corso di realizzazione, in quanto illustrano i miglioramenti conseguiti in termini di diminuzione delle emissioni di carbonio nell'ambito delle singole soluzioni tecnologico-ambientali riscontrate, con l'obiettivo di definire nuovi protocolli di sviluppo responsabile e sostenibile, interscalari e pluridisciplinari.

Fabrizio Tucci è professore ordinario di Tecnologia dell'Architettura alla Sapienza Università di Roma, dove è direttore del Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura, direttore del master di II livello in Environmental Technological Design, coordinatore del Curriculum di Progettazione Tecnologica Ambientale del Dottorato Planning, Design, Architectural Technology. È responsabile scientifico da 25 anni di progetti e ricerche nazionali e internazionali in materia di progettazione ambientale ed è visiting professor presso università tedesche e francesi. È coordinatore degli Stati Generali della Green Economy in Architettura e del gruppo internazionale di esperti del Green City Network.

Marco Giampaoletti, RTdA presso il Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura della Sapienza Università di Roma, dottore di ricerca in Progettazione Tecnologica Ambientale, con master di II livello in Environmental Technological Design, svolge la sua attività di ricerca nell'ambito delle strategie di mitigazione climatica.

Federica Nava, architetto, è dottoranda presso il Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura della Sapienza Università di Roma. Ha frequentato un corso di alta formazione in diagnostica e verifica strutturale di costruzioni storiche e monumentali, con master di II livello in Environmental Technological Design. La sua attività di ricerca si concentra su mitigazione e adattamento attraverso strategie bioclimatiche ed energetiche.

Violetta Tulelli, architetto, è dottoranda presso il Dipartimento di Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura della Sapienza Università di Roma, con master di II livello in Environmental Technological Design. Svolge la sua attività di ricerca sull'economia circolare e sulle strategie volte alla transizione verso la neutralità climatica.