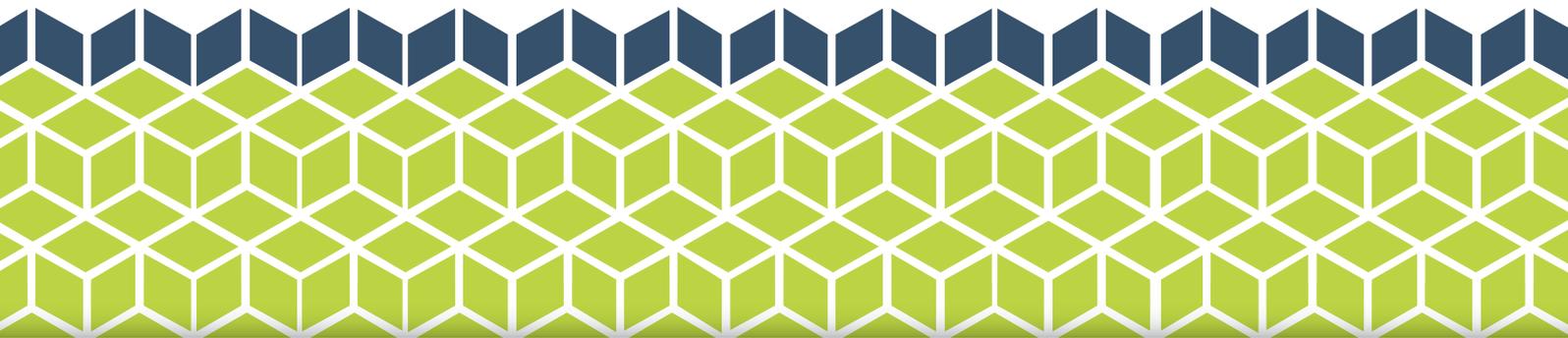




---

# Le Città, laboratori della Green Economy

Prima raccolta di  
buone pratiche per  
le Green City



Presentato in occasione degli

Stati Generali della Green Economy - 6 novembre 2018 - Ecomondo

# Gruppo di Lavoro Nazionale degli Esperti del Green City Network

## Buone Pratiche delle Linee Guida per le Green City

### Coordinatori:

- **Fabrizio Tucci** – Coordinatore Gruppo Nazionale di Esperti "Green City Network", Coordinatore Dottorato "Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura", Sapienza Università di Roma
- **Alessandra Bailo Modesti** – Coordinatore "Green City Network", Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile
- **Anna Parasacchi** – Coordinatore "Green City Network", Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile

### 1° Obiettivo generale

#### ASSICURARE UN'ELEVATA QUALITÀ AMBIENTALE

##### Linea guida 1 - Puntare sulla qualità urbanistica e architettonica delle città

Referente: **Maria Cristina Forlani** – Prof. Ordinario, Università degli Studi "G. D'Annunzio" Chieti - Pescara

- **Emilio Faroldi** – Prof. Ordinario, Pro-Rettore, Politecnico di Milano
- **Tiziana Ferrante** – Prof. Ordinario, Sapienza Università di Roma
- **Elena Mussinelli** – Prof. Ordinario, Politecnico di Milano
- **Clara Pusceddu** – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- **Giovanna Segre** – Prof. Associato, Università di Torino
- **Teresa Villani** - Ricercatore, Sapienza Università di Roma

##### Linea guida 2 - Garantire un'adeguata dotazione di infrastrutture verdi urbane e periurbane

Referente: **Sergio Malcevski** – Coordinatore, CATAP Associazioni Tecnico-scientifiche per l'Ambiente e il Paesaggio

- **Maria Beatrice Andreucci** – Ricercatore, Sapienza Università di Roma
- **Mirella Di Giovine** – Prof. a contratto, Sapienza Università di Roma
- **Anna Maria Maggiore** – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare
- **Matteo Pedaso** – Strategic Planning Director, Land Italia srl
- **Raffaella Riva** – Ricercatore, Politecnico di Milano
- **Andrea Tartaglia** – Prof. Associato, Politecnico di Milano

##### Linea guida 3 - Assicurare una buona qualità dell'aria e contrastare l'inquinamento acustico

Referente: **Gianni Marsili** – Direttore Reparto Igiene dell'Aria, Istituto Superiore di Sanità

- **Mario Cirillo** – Responsabile Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale, ISPRA
- **Roberto Giordano** – Prof. Associato, Politecnico di Torino
- **Fabio Romeo** – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

##### Linea guida 4 - Rendere più sostenibile la mobilità urbana

- **Anna Donati** – Gruppo Mobilità sostenibile, Kyoto Club
- **Giandomenico Meduri** – Unità Assistenza Tecnica Sogesid, Ministero dell'Ambiente e Tutela Territorio e Mare
- **Giovanna Rossi** – Architetto

## 2° Obiettivo generale

### UTILIZZARE LE RISORSE IN MODO EFFICIENTE E CIRCOLARE

#### Linea guida 5 - Puntare sulla rigenerazione urbana

##### Rigenerazione urbana e riduzione del consumo di suolo

Referente: **Laura Ricci** – Prof. Ordinario, Sapienza Università di Roma, Nucleo di valutazione “Bando Periferie”

- **Francesca Assenato** - ISPRA
- **Michele Munafò** – ISPRA
- **Stefania Tonin** – Prof. Associato, IUAV Venezia

##### Rigenerazione urbana e miglioramento del benessere sociale e abitativo

Referente: **Roberto Bologna** – Prof. Ordinario, Università degli Studi di Firenze

- **Francesco Alberti** – Prof. Associato, Università degli Studi di Firenze
- **Alessandro Rogora** – Prof. Ordinario, Politecnico di Milano
- **Valeria Tatano** – Prof. Ordinario, IUAV Venezia

#### Linea guida 6 - Estendere la riqualificazione, il riuso e la manutenzione del patrimonio esistente

Referente: **Luciano Cupelloni** – Prof. Ordinario, Sapienza Università di Roma

- **Giovanna Franco** – Prof. Ordinario, Università degli Studi di Genova
- **Daniela Parisi** – INBAR
- **Maria Rita Pinto** – Prof. Ordinario, Università degli Studi di Napoli "Federico II"
- **Sergio Russo Ermolli** – Prof. Associato, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

#### Linea guida 7 - Minimizzare la produzione di rifiuti e massimizzare l'uso circolare delle risorse

##### Uso circolare delle risorse e produzione/gestione ecologica di rifiuti e scarti

Referente: **Gabriella Peretti** – Prof. Ordinario, Politecnico di Torino

- **Ernesto Antonini** – Prof. Ordinario, "Alma Mater Studiorum" Università di Bologna
- **Francesca Cappellaro** – PhD, ENEA
- **Carolina Innella** - Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali, ENEA
- **Antonello Monsù Scolaro** - Ricercatore, Università degli Studi di Sassari
- **Roberto Morabito** – Direttore Dipartimento Sostenibilità dei sistemi produttivi e territoriali, ENEA
- **Riccardo Pollo** – Prof. Associato, Politecnico di Torino

##### Uso circolare delle risorse e approccio *Life Cycle*/valutazione della sostenibilità

Referente: **Andrea Campioli** – Prof. Ordinario, Politecnico di Milano

- **Monica Lavagna** – Prof. Associato, Politecnico di Milano
- **Ilda Mannino** – Coordinatore Scientifico, TEN Programme, Venice International University
- **Elisabetta Palumbo** – Senior Researcher, RWTH Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule-Aachen University
- **Maria Chiara Torricelli** - Prof. Ordinario, Università degli Studi di Firenze

#### Linea guida 8 - Gestire l'acqua come risorsa strategica e limitata

Referente: **Giuseppe Mininni** – Ex Dirigente di Ricerca dell'Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR

- **Luca Colacillo** - Architetto
- **Elena Montacchini** – Prof. Associato, Politecnico di Torino
- **Enrico Rolle** – Prof. Ordinario, Sapienza Università di Roma
- **Riccardo Santolini** – Ricercatore, Università degli Studi di Urbino
- **Gabriela Scanu** – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare

## ADOTTARE MISURE PER CONTRASTARE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

### Linea guida 9 - Abbattere le emissioni di gas serra

Referente: **Mario Losasso** – Prof. Ordinario, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

- **Adriano Bisello** – Ricercatore Senior, EURAC - Accademia Europea di Bolzano
- **Natale Massimo Caminiti** – Ricercatore, ENEA
- **Pietromaria Davoli** – Prof. Ordinario, Università degli Studi di Ferrara
- **Mattia Leone** – Ricercatore, Università degli Studi di Napoli "Federico II"
- **Marina Rigillo** – Ricercatore, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

### Linea guida 10 - Ridurre i consumi di energia

Referente: **Andrea Boeri** – Prof. Ordinario, "Alma Mater Studiorum" Università di Bologna

- **Alessandra Battisti** – Prof. Associato, Sapienza Università di Roma
- **Filippo Calcerano** – Ricercatore, CNR Roma
- **Valeria Cecafofso** – Prof. a contratto, Sapienza Università di Roma
- **Arturo Lorenzoni** – Prof. Associato, Università degli Studi di Padova
- **Marco Sala** – Prof. Ordinario, Università degli Studi di Firenze
- **Giulia Agrelli** – Architetto

### Linea guida 11 - Sviluppare la produzione e l'uso di fonti energetiche rinnovabili

Referente: **Paola Marrone** – Prof. Ordinario, Università degli Studi Roma Tre

- **Mauro Annunziato** – Coordinatore Smart City ed Ecoindustria, ENEA
- **Francesco Asdrubali** – Prof. Ordinario, Università degli Studi Roma Tre
- **Patrizia Colletta** – Architetto
- **Adriana Sferra** – Ricercatore, Sapienza Università di Roma
- **Maria Rita Sofi** – Responsabile Politiche Energetiche, CNA

### Linea guida 12 - Adottare misure per la resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico

Referente: **Maria Teresa Lucarelli** – Prof. Ordinario, Università "Mediterranea" di Reggio Calabria, Presidente SITdA

- **Gianfranco Bologna** – Direttore scientifico, WWF
- **Valeria D'Ambrosio** – Prof. Associato, Università degli Studi di Napoli "Federico II"
- **Adriano Magliocco** – Prof. Ordinario, Università degli Studi di Genova
- **Martino Milardi** – Prof. Associato, Università "Mediterranea" di Reggio Calabria
- **Gian Marco Revel** – Università Politecnica delle Marche

# INTRODUZIONE

## BUONE PRATICHE E LINEE GUIDA PER UNA GREEN CITY IN ITALIA

**di Fabrizio Tucci**

*Coordinatore Gruppo Nazionale di Esperti "Green City Network", Coordinatore Dottorato "Pianificazione, Design, Tecnologia dell'Architettura", Sapienza Università di Roma*

### Verso le Green City

Quattro questioni, tra le tante, si pongono in modo forte e ormai inderogabile non solo a un gruppo di esperti che lavora nell'ambito del *Green City Network*, ma ad ogni uomo e cittadino che abbia a cuore la cultura dell'Abitare e la salvaguardia dell'Ambiente in cui è immerso e di cui è inscindibile parte integrante. Perché occorre agire sulle città in senso 'green'? Perché bisogna promuovere, in senso fattivo e concreto, linee guida e strategie per attuare tale obiettivo? Perché occorre misurarsi con le sperimentazioni e le buone pratiche in atto da diversi anni in tutto il mondo? Perché dobbiamo tutti contribuire ad accelerare tali processi di pratica 'green' per sperare di restituire un futuro alle nostre città?

Le risposte sono contenute in alcuni significativi e per certi versi terribili dati.

A livello globale oltre quattro miliardi di persone, su sette che popolano la Terra, vivono in grandi centri urbani, che forniscono l'80% del Pil, ma che consumano il 75% delle risorse naturali, sono responsabili di oltre il 70% delle emissioni di CO<sub>2</sub>, producono il 50% dei rifiuti, hanno acquedotti che perdono in media circa il 40% di acqua, hanno il 70% del patrimonio edilizio con un'età superiore ai 40 anni, consumano più della metà dell'energia primaria, registrano i maggiori problemi di traffico e non vedono arrestarsi il consumo di suolo. Le prime 600 città del mondo accolgono già oggi il 20% della popolazione generando oltre il 50% della ricchezza planetaria (percentuale in crescita) ma condizioni di vita lontanissime da ciò che possiamo definire benessere sociale e qualità ambientale. In Italia 32 aree urbane hanno un'aria fuorilegge perché supera il tetto massimo permesso per le polveri sottili; e il nostro Paese è, tra l'altro, quello in Europa con il più alto numero, in rapporto alla popolazione, di morti per inquinamento.

Puntare a migliorare la qualità ecologica delle città è decisivo per il benessere dei cittadini, per migliorare l'inclusione sociale e per promuovere sviluppo locale e nuova occupazione. In funzione di tale obiettivo, l'interazione della *Green Economy* con l'architettura e l'urbanistica costituisce una importante opportunità per un fondamentale arricchimento della cultura e degli approcci alla trasformazione e allo sviluppo urbano, potendo consentire una riformulazione delle impostazioni della progettazione architettonica e urbana, nonché della pianificazione urbanistica, sia da un punto di vista strategico-programmatico che da un punto di vista strettamente tecnico-realizzativo.

Ai fini di perseguire il miglioramento della qualità ecologica delle città, in questi ultimi anni è maturata la consapevolezza che servisse un approccio in grado di rilanciare con più forza le priorità della qualità ecologica, della sostenibilità e della resilienza delle città, alla luce dei più recenti sviluppi della *Green Economy*, l'economia dello sviluppo sostenibile, e della *Circular Economy*, suo pilastro fondamentale (promossa in maniera importante dalle recenti politiche europee che hanno trovato una formalizzazione nel pacchetto sulla *Circular Economy* del 2015), nell'era della crisi climatica. Un approccio integrato alla Green City era già stato adottato, sin dal 2010, dalla Commissione Europea per l'*European Green Capital Award*: un riconoscimento assegnato alle città europee selezionate sulla base di indicatori che hanno contribuito a definire le *Policy* e le misure per le *Green City*.

In Italia questo nuovo percorso ha ricevuto apporti di rilievo. Nei primi mesi del 2017 è stato lanciato il Manifesto "La città futura", proposto da un gruppo di docenti di una ventina di Università italiane ed estere, nell'ambito delle iniziative degli Stati Generali della Green Economy. L'obiettivo di fondo era quello di proporre anche nel nostro Paese un dibattito, favorendo possibili sviluppi, nell'ambito del rapporto tra i principi fondanti e qualificanti della *Green Economy* e la crescita, la trasformazione e lo sviluppo urbano; tentando di avvicinare le città italiane alle impostazioni di sviluppo di molte città europee che attualmente hanno già raggiunto significativi risultati nell'ottica di una trasformazione e di una crescita "green".

Il *Green City Network*, promosso dalla Fondazione per lo Sviluppo Sostenibile, si è avvalso di tale lavoro per stendere una bozza di linee guida sulla quale c'è stato un ampio processo di consultazione che ha coinvolto esperti di diverse università, di enti di ricerca e di alcuni Ministeri, amministratori di alcuni Comuni e di due Regioni in particolare, Emilia Romagna e Friuli Venezia Giulia, oltre alle organizzazioni del Consiglio Nazionale della Green Economy.

Questa ampia consultazione ha portato al testo finale delle "Linee Guida per le Green City", che fornisce un quadro sintetico, ricco e aggiornato, articolato sui temi principali, inseriti in un modello unitario e coerente, delle politiche e delle misure per rendere più green le città italiane.

Tale elaborazione programmatica costituisce un quadro articolato di risposta e di specificazione anche nell'ambito dell'obiettivo 11 "Città e comunità sostenibili: creare città sostenibili e insediamenti umani che siano inclusivi, sicuri e solidi" dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, che fa parte dei 17 obiettivi (SDGs – Sustainable Development Goals) prefissati nel settembre 2015 dalle Nazioni Unite come obiettivi globali di sviluppo sostenibile.

### Per un 'Green City Approach'

In riferimento allo specifico settore delle costruzioni, dell'Architettura e dell'Urbanistica, le Linee Guida per le *Green City* e lo studio di Buone Pratiche in via di applicazione e sperimentazione nei contesti urbani di tutto il mondo, hanno come fine ultimo quello di rendere concreto e attuabile quello che oggi ormai chiamiamo, in una parola, '*Green City Approach*', un approccio integrato e multisettoriale al benessere sociale, alla qualità ambientale e allo sviluppo durevole delle città.

Questo rappresenta la vera chiave di volta per entrare definitivamente e pienamente nell'ottica della promozione della *Green Economy* - e quindi della *Circular Economy* - in quanto modello economico caratterizzato dalla ricerca delle vie più efficaci per ottenere la massima inclusione sociale e la migliore qualità ecologica dell'Abitare; e basato sostanzialmente sulla rigenerazione dei luoghi, sull'utilizzazione di energie rinnovabili, sul riuso delle materie prime, sull'efficientamento energetico e bioclimatico, sullo sviluppo di forme di resilienza, mitigazione e adattamento al *climate change*, sulla valorizzazione dei capitali naturale, culturale e sociale; nonché improntato sulla definizione di specifiche modalità di progettazione di tecnologie, materiali, prodotti e sistemi atte a promuovere e a favorire flussi realmente circolari nell'impiego e nella gestione delle risorse (in maniera tale da limitare gli impatti sul nostro sistema biotico e sulla biosfera più in generale).

Momento nodale per rendere concretamente ed efficacemente attuabile il '*Green City Approach*' è il confronto con strategie e azioni adottate nelle Buone pratiche in Italia e all'Estero: il loro studio, la loro analisi, la loro valutazione anche in rapporto a una possibile (parziale) trasferibilità, che veda però sempre protagonista la consapevolezza della specificità dei luoghi, della intrinseca diversità contestuale e della necessità di agire 'caso per caso'.

Per questo, nello sviluppo dei lavori del gruppo di Esperti che supporta tale processo fin dalla elaborazione del Manifesto "La città futura", ha assunto un ruolo estremamente importante ciò che - nella veste di un report appena cominciato e in costante *progress* - si vuole rappresentare con questo primo volume di Buone pratiche. Esso, nell'illustrare qualitativamente e, in alcuni casi,

analiticamente, alcune delle tante esperienze in materia in Italia e nel mondo, tenta di dare una prima materializzazione alle indicazioni di metodo e di strategia contenute nelle Linee guida, e di offrire una prima disamina critica degli approcci, delle strategie e delle soluzioni adottate in casi concreti realizzati o in realizzazione.

Non a caso, per comprendere lo spirito e gli obiettivi ultimi del lavoro che aveva condotto nella fase precedente alla citata elaborazione del documento delle Linee guida, in ciascuna di queste si era puntato ad evidenziare non solo quali potessero essere le principali *Policy* funzionali all'attuazione delle Linee Guida stesse, e quindi al raggiungimento degli obiettivi generali definiti, ma anche ad enucleare specifiche "Misure" che indicassero le più ricorrenti categorie di azioni tese a realizzarle, nella consapevolezza che ogni specifica categoria d'azione potesse essere di livello programmatico-processuale, di natura progettuale o - certamente non ultimo - di tipo tecnico-attuativo.

### **Buone pratiche: criteri di scelta e valutazione**

E' necessario, prima di passare alla sintetica disamina delle categorie di azioni che si sono (per ora) evidenziate come le più ricorrenti, sottolineare i caratteri - e la consapevolezza dei limiti - di questa operazione. Passa cioè al centro della nostra attenzione la modalità con cui ci avviciniamo al momento della *scelta* dei casi, e a quello della loro *valutazione*.

In questo senso vi sono alcuni caratteri di tali momenti che è fondamentale esplicitare, e che il gruppo di Esperti ha condiviso nell'impostare il lavoro. Proviamo allora a sintetizzare nei punti seguenti quello che potremmo definire il sistema dei 7 'requisiti' che abbiamo cercato di porre alla base del lavoro di disamina e valutazione dei casi da assumere a riferimento per una 'buona pratica':

1. la consapevolezza che qualsiasi tentativo, seppur in sé stesso complesso, di riduzione parametrica dell'insieme fitto e interrelato di azioni e relazioni improntate alla continuità degli scambi, alla stretta interferenza dei domini tecnologico-fisico-spaziali e alla inscindibilità degli ambiti disciplinari di trasformazione, rischia, se non accompagnato sempre da un forte controllo critico dell'elaborazione dei dati, di rendere fragile e vacuo tale processo cognitivo;
2. la negazione della possibilità di rapportare la lettura dei fenomeni delle interazioni circolari di città-architettura-tecnologia-ambiente a mèri meccanismi di causa-effetto univocamente determinati; questo nella consapevolezza che ogni operazione afferente a processi di scomposizione e ricomposizione della realtà ispirati alla messa in essere di strutture troppo gerarchizzate in un modo stabile e definitivo, renderebbe di fatto sterile e meramente strumentale, oltreché privo di fondamento realmente scientifico, il tentativo di comprendere la realtà ecosistemica ambientale;
3. l'affermazione della necessità di un continuo equilibrio tra empirismo e questioni noumenologiche di riferimento, nella convinzione che per una profonda conoscenza ecologica del comportamento e delle qualità intrinseche degli aspetti tecnologici e degli spazi ambientali in interazione, occorra mettere in gioco logiche di approccio al tema della valutazione dei sistemi fondate sulla 'differenziazione' della scelta delle azioni specifiche, ma anche sulla 'confrontabilità' di tali dati in rapporto a comuni criteri di giudizio messi in atto;
4. lo spostamento dell'attenzione logico-cognitiva sui 'processi di relazione e di interazione materiale e immateriale' che costituiscono l'essenza del metabolismo della parte ambientale oggetto dell'intervento e che caratterizzano il comportamento dei sistemi e dell'organismo stesso nel suo complesso, in luogo della canonica attenzione rivolta alle analisi-valutazioni degli aspetti univocamente funzionali, o univocamente tipologici, o univocamente strutturali, o univocamente formali-spaziali, o univocamente sociali, dell'ambiente nel suo complesso;

5. la interdisciplinarietà e intersettorialità - peraltro ampiamente rappresentate dalla composizione del Gruppo di lavoro degli Esperti (architetti tecnologi, urbanisti, ingegneri, fisico-tecnici, ecologi, biologi, botanici, sociologi, economisti, geologi, ecc.) - dell'approccio con cui si studiano i casi da selezionare;
6. il criterio della effettiva 'impiegabilità' nei diversi contesti italiani di approcci, strategie, soluzioni, sistemi e tecnologie, rilevati nei casi di studio, affinché si possano valutare in grado di promuovere e supportare un elevato livello di efficacia del complessivo comportamento dell'organismo urbano o territoriale sul quale si andranno ad operare gli interventi di trasformazione tenendo conto di quegli approcci, strategie e soluzioni;
7. la adozione della cosiddetta 'Teoria dei giudici indipendenti' secondo la quale il ricorso a una serie complessa di determinati *task* predittivi fissati 'dal basso', senza pregiudizi né convinzioni a-priori, da un gruppo di esperti su quella determinata linea tematica, può essere la vera chiave di volta per indirizzare correttamente (in termini per l'appunto di 'efficacia predittiva') ogni tipo di valutazione, selezione e scelta prima, e di applicazione, sperimentazione e concezione processuale poi, per gli interventi nelle nostre realtà urbane sempre più manchevoli di certezze operative, in balia delle emergenze ambientali e alle prese con la crescente scarsità delle risorse.

Una chiave, quat'ultima, che ha fortemente indirizzato, con convinzione, il lavoro di questo Gruppo di Esperti, verso la costruzione di un'architettura di sistema, offerta dall'insieme delle Buone pratiche attualmente *in progress*, che si riveli adattiva, evolutiva e flessibile, in una parola: 'ambientalmente consapevole'.

Vi sono, infine, 5 caratteri che ci si aspetta siano caratterizzanti il comportamento dei casi studio che si stanno andando a selezionare per assurgere a 'buona pratica':

- l'importanza di rilevare la 'vitalità', di memoria lynchiana, nel sistema d'intervento morfo-tecnologico ambientale rappresentato dal caso di studio, per comprendere, se presente, come il sistema sia sempre pronto a rimettersi in discussione, sempre aperto allo sviluppo, e in grado di dimostrarsi sensibile alla considerazione delle specifiche caratteristiche socio-economico-culturali-geografiche-climatiche dell'oggetto ambientale dell'applicazione trasformativa;
- la 'flessibilità' del sistema d'intervento rappresentato dal caso, in grado di mutare coerentemente con l'evolversi degli spazi, delle interazioni e della maniera di vita dei fruitori di tali spazi e degli attori di tali interazioni;
- la 'tollerabilità' di un certo margine di errore nel processo d'intervento (quella che la biologa tedesca Christine von Weisaecker ha chiamato *Fehlerfreundlichkeit*, "la serena consapevolezza ed accettazione della possibilità dell'errore o del malfunzionamento"), che ha peraltro la sua controparte nella legge dell'evoluzione e nell'esistenza della natura stessa;
- la 'asclerità' dell'approccio alla realizzazione dell'intervento, che ha il suo fulcro nella negazione della possibilità di individuare una esatta e privilegiata scala di applicazione del sistema, coerentemente con la convinzione che il vero compito della ricerca di una definizione operativa sta nello studiare le interazioni tra i diversi possibili livelli di lettura, "piuttosto che - come affermano Ceruti, Tiezzi e Futowicz - sforzarsi di scoprire l'unica vera e corretta scala temporale e spaziale per lo sviluppo sostenibile, scala che non esiste";
- la 'adattività' del sistema morfo-tecnologico d'intervento del caso di studio, che per sua natura non richiede (anzi, implica la negazione) della possibilità di una presa di posizione 'assoluta' e 'univoca' circa la struttura generatrice dei dati in senso *top-down*, e viceversa indirizza la concentrazione di tutto lo sforzo di specificazione dei caratteri dell'intervento sulla

costruzione di una 'architettura di sistema' *bottom-up* generata dalla consapevolezza delle specificità dei contesti, in un'ottica del 'caso per caso'.

### Policy e azioni per le Green City

A questo punto - chiariti i limiti dell'operazione peraltro ancora *in fieri*, e aumentata la consapevolezza critica sui caratteri delle Pratiche che di volta in volta, tra quelle più ricorrenti, sono state valutate e selezionate dai gruppi di Esperti - possiamo procedere col comporre il quadro di quelle definibili *Good Practice*, per 'materializzare' le quali si rimanda (per ora a titolo esemplificativo perché il quadro si andrà stratificando e arricchendo nel tempo) ai casi illustrati nel presente report *in progress*:

#### *Buone Pratiche per la Linea guida 1: Puntare sulla qualità urbanistica e architettonica delle città*

Puntare su un'elevata qualità architettonica e urbanistica delle città significa tutelare e valorizzare la ricchezza dei valori storici e identitari, delle espressioni culturali, dei saperi, delle opere e dei manufatti che le caratterizzano. Richiede azioni progettuali di qualità elevata anche nelle attività di recupero e di risanamento. A tal fine è fondamentale una lettura sistemica dell'ampio quadro di relazioni che caratterizzano il metabolismo urbano e territoriale al fine di individuare, tutelare e valorizzare la sua qualità, con proposte di intervento che muovano dal valore delle identità, del capitale culturale locale e di quello naturale, anche quando si interviene in zone considerate periferiche. Tale impostazione, infine, non va limitata alle sole aree urbane principali, ma, data la peculiarità del territorio italiano, va estesa anche ai comuni medi e piccoli e ai contesti periurbani.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 1 sono:

- Riconoscimento, tutela e valorizzazione del patrimonio culturale e dell'identità dei luoghi
- Definizione di indirizzi, criteri, standard per accrescere la qualità architettonica e urbanistica dell'ambiente costruito
- Valorizzazione degli ecosistemi antropico-culturali delle aree interne
- Promozione di un'economia della cultura
- Promozione di un certo livello di omogeneità ed equità nella distribuzione della qualità in ambito urbano

#### *Buone Pratiche per la Linea guida 2: Garantire un'adeguata dotazione di infrastrutture verdi urbane e periurbane*

Nella rigenerazione dei sistemi urbani e periurbani la tutela e la valorizzazione del capitale naturale, con particolare riferimento alle infrastrutture verdi multifunzionali e alla biodiversità, rivestono un ruolo essenziale. Negli strumenti di programmazione e di pianificazione territoriale e urbanistica, così come nelle progettazioni degli interventi, l'incremento e la tutela del capitale naturale vanno assicurati come dotazione essenziale di infrastrutture verdi necessarie per la qualità ambientale delle città.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 2 sono:

- Promozione/valorizzazione delle infrastrutture verdi, della loro multi-funzionalità e della loro multi-finalità
- Promozione/valorizzazione di corridoi ecologici e di cinture verdi, in relazione ai caratteri di contesto e biodiversità
- Promozione/valorizzazione di parchi e giardini, alberature, involucri verdi, in relazione ai caratteri di contesto
- Promozione/valorizzazione di orti urbani e sistemi di produzione a filiera corta, in relazione ai caratteri di contesto
- Programmazione della manutenzione/gestione del verde

### *Buone Pratiche per la Linea guida 3: Assicurare una buona qualità dell'aria*

Una buona qualità dell'aria che si respira nelle città rappresenta un fattore decisivo per il benessere e la salute, in particolare dei bambini e degli anziani e, in genere, delle persone più esposte e più vulnerabili. Gli interventi per contrastare l'inquinamento dell'aria devono essere integrati e riguardare tutte le fonti di inquinamento e anche le emissioni dei precursori che generano inquinanti secondari, devono essere permanenti e strutturali e, visto che gli inquinanti percorrono anche grandi distanze, devono agire in un'area vasta. Le città hanno bisogno di dedicare al problema un impegno maggiore, ma non devono essere lasciate sole: le regioni devono adottare piani e programmi incisivi e va definita, insieme al Programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico, una strategia nazionale per la qualità dell'aria. Anche il contrasto all'inquinamento acustico non può più essere trascurato e deve rientrare a pieno titolo fra le politiche per la qualità ambientale delle città. Le città sono, infine, impegnate a minimizzare l'esposizione della popolazione ai campi elettromagnetici.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 3 sono:

- Abbattimento delle emissioni inquinanti dell'aria nella gestione e riorganizzazione delle attività del sistema urbano
- Abbattimento delle emissioni inquinanti dell'aria attraverso azioni di incremento mirato del verde nelle città
- Abbattimento delle emissioni inquinanti dell'aria attraverso azioni di regolamentazione del traffico
- Abbattimento delle emissioni inquinanti dell'aria attraverso azioni di regolamentazione di eventuali impianti industriali presenti nell'area
- Assorbimento delle sostanze inquinanti presenti nell'atmosfera nell'ambito del sistema territorio-città-edificio

### *Buone Pratiche per la Linea guida 4: Rendere più sostenibile la mobilità urbana*

Occorre puntare con decisione a ridurre il numero delle auto private in città, scoraggiandone e limitandone la circolazione e aumentando un'offerta di mobilità multimodale, alternativa all'auto: da quella ciclo-pedonale al trasporto pubblico locale alle varie forme di *sharing mobility* e all'integrazione fra le diverse forme di mobilità con l'utilizzo dei sistemi digitali e delle applicazioni per sistemi di trasporto più efficienti. Occorre, inoltre, puntare sulla mobilità elettrica e su quella a bassissime emissioni.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 4 sono:

- Limitazione della circolazione delle auto private in città e promozione della circolazione tramite mezzi pubblici
- Incremento delle reti di percorsi ciclabili e pedonali tramite infrastrutture lineari esistenti o nuove
- Regolamentazione delle aree di sosta dei mezzi privati nello spazio pubblico
- Promozione della *sharing mobility* in un'ottica di avanzamento tecnologico, anche con sistemi ITC e ITS
- Incentivazione dell'uso di auto elettriche, ibride e a biometano

### *Buone Pratiche per la Linea guida 5: Puntare sulla rigenerazione urbana e rafforzare la tutela del suolo*

La rigenerazione urbana va affrontata con una strategia integrata per le diverse politiche settoriali, in grado di affrontare la domanda crescente di trasformazioni in modo innovativo. Occorre un disegno organico volto a garantire il soddisfacimento dei diversi fabbisogni insieme a un'elevata funzionalità ecologica del sistema urbano, nonché l'effettivo azzeramento del consumo di suolo, con positive ricadute sociali ed economiche. La rigenerazione urbana rappresenta oggi la scelta strategica per ridare capacità d'attrazione alle città con il riutilizzo e l'uso efficiente del patrimonio edilizio esistente e delle aree già urbanizzate, con la riqualificazione dell'edilizia pubblica e privata, con il miglioramento della qualità urbana, affrontando fenomeni di degrado, di declino funzionale e di disordine insediativo, di ricomposizione di spazi marginali.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 5 sono:

- Densificazione dei tessuti urbanizzati oggetto di intervento, e di lavoro sui "vuoti" e sui "non-luoghi" urbani
- Ibridazione di aree monofunzionali con l'inserimento di *mixité* funzionale e di mix di attività e di usi
- Rigenerazione degli spazi urbani residenziali e non, in degrado o dismissione, nella loro trasformazione fisica e d'uso
- Rigenerazione delle infrastrutture urbane in degrado o dismissione, nella loro trasformazione fisica e d'uso
- Prevenzione dei rischi idrogeologici con miglioramento di permeabilità superfici, reti di drenaggio urbano, scaricatori di piene, ecc.

#### *Buone Pratiche per la Linea guida 6: Estendere la riqualificazione, il recupero e la manutenzione del patrimonio edilizio esistente*

Il rilancio della qualità delle città passa anche attraverso la riqualificazione, il recupero, il riuso e la manutenzione del patrimonio edilizio esistente, pubblico e privato, con interventi integrati per l'efficienza energetica, per l'uso efficiente dell'acqua e per il miglioramento delle altre caratteristiche ecologiche, della qualità e del confort abitativo. Tenendo conto inoltre dell'aumentato rischio idrogeologico e delle vaste aree ad elevato rischio sismico, tali interventi vanno verificati e integrati, quando è necessario, con misure di riduzione della vulnerabilità e di prevenzione di tali rischi.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 6 sono:

- Programmazione della più diffusa e continua riqualificazione del patrimonio edilizio pubblico e privato
- Programmazione della manutenzione del patrimonio edilizio esistente per aumentarne durata e qualità
- Prevenzione dei rischi sismici del patrimonio edilizio anche, ad es., con agevolazioni procedurali e autorizzative
- Riqualificazione e riuso del patrimonio edilizio costruito per rispondere ai nuovi fabbisogni residenziali, *in primis* sociali
- Riqualificazione e riuso del patrimonio costruito per rispondere ai nuovi fabbisogni di servizi e attività economiche

#### *Buone Pratiche per la Linea guida 7: Sviluppare la prevenzione e il riciclo dei rifiuti verso un'economia circolare*

Occorre, come ormai condiviso a livello europeo, per ragioni sia di sostenibilità ecologica sia di competitività economica, realizzare una transizione verso un'economia circolare che riduca il prelievo di risorse naturali e promuova la durata, gli usi condivisi, il riutilizzo dei prodotti, la prevenzione e il riciclo dei rifiuti. Le città devono diventare fulcro della transizione verso un'economia circolare, cardine della *green economy*, riducendo il consumo di risorse naturali, gli sprechi e la produzione di rifiuti, massimizzando il riutilizzo e il riciclo di tutti i tipi di rifiuti, promuovendo un cambiamento dei processi produttivi e dei modelli di consumo. Una forte spinta in questa direzione deriva dal recepimento e dalla corretta attuazione del recente pacchetto di Direttive europee sui rifiuti e la *circular economy*.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 7 sono:

- Impiego progettuale di materiali ecocompatibili, *nature-based*, *recycled-based*, ambientalmente performanti
- Prevenzione e riduzione della produzione di scarti e rifiuti derivanti dai processi dell'Abitare e dall'Edilizia
- Raccolta differenziata e riciclo dei rifiuti derivanti dai processi dell'Abitare
- Raccolta differenziata e riciclo degli scarti da attività di costruzione e demolizione edilizia
- Organizzazione circolare dei processi di produzione-uso-produzione

### *Buone Pratiche per la Linea guida 8: Gestire l'acqua come risorsa strategica*

Le città devono porre fra le proprie priorità la gestione della risorsa idrica come questione strategica per il proprio futuro. La sicurezza di un approvvigionamento idrico sufficiente e di buona qualità richiede politiche attive di risparmio, di usi efficienti, di contrasto degli sprechi, di restituzione, dopo l'uso, ai corpi idrici di acque di buona qualità e di migliore capacità di gestione delle acque piovane. Sono altresì necessarie una programmazione di adeguati interventi per le città esposte a periodi di siccità prolungati e misure di resilienza e di mitigazione più efficaci e più rapide per ridurre i rischi legati a precipitazioni particolarmente intense e di breve durata.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 8 sono:

- Raccolta e riutilizzo delle risorse idriche grigie e piovane negli edifici e negli spazi aperti
- Limitazione del consumo idrico e suo uso efficace ed efficiente negli edifici e negli spazi aperti
- Utilizzo di reti di depuratori con elevata qualità degli effluenti depurati e trattamento-recupero dei fanghi generati
- Promozione della diffusione e reimpiego di acqua depurata e proveniente da interventi di bonifica di siti inquinati
- Diffusione e distribuzione di acqua potabile di qualità buona e di quantità sufficiente a tutti i cittadini per tutto l'anno

### *Buone Pratiche per la Linea guida 9: Abbattere le emissioni di gas serra*

Le città devono dotarsi di analisi affidabili e aggiornate delle proprie emissioni di gas serra e fissare propri obiettivi di riduzione delle emissioni di gas serra al 2030 e anche a più lungo termine, al 2050, coerenti con gli impegni nazionali, europei e di attuazione dell'Accordo di Parigi. Per raggiungere questo obiettivo bisogna svolgere un ruolo attivo di sensibilizzazione dei cittadini e dei soggetti economici perché effettuino scelte responsabili e valorizzino le opportunità di nuovi investimenti, di innovazione e di nuova occupazione, offerte da un'economia a basse o nulle emissioni nette di gas serra. È inoltre necessario accelerare i processi per abbattere i consumi di energia e moltiplicare la produzione e l'uso di fonti rinnovabili. Infine è importante esplicitare l'integrazione delle politiche per il clima con quelle per le *green city*: le misure per il risparmio energetico e le rinnovabili, oltre che sulla riduzione delle emissioni di gas serra, hanno influenza anche sulla riduzione dell'inquinamento dell'aria, sulla rigenerazione urbana, sulla riqualificazione degli edifici e sulla mobilità sostenibile.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 9 sono:

- Accelerazione dei processi di *Deep Energy Renovation* volti ad abbattimento delle emissioni di gas serra
- Adozione dei metodi di progettazione "*performance-based*" volti ad abbattimento delle emissioni
- Valorizzazione del rapporto tra verde (nelle sue diverse scale) e sottrazione di CO<sub>2</sub>
- Valorizzazione del rapporto tra mobilità urbana sostenibile e diminuzione delle emissioni di gas serra
- Contabilizzazione emissioni di gas serra e valutazione di ricadute economiche, ambientali e sociali della loro riduzione

### *Buone Pratiche per la Linea guida 10: Ridurre i consumi di energia*

Occorre promuovere le connessioni positive di molte delle politiche e misure per le *green city* con l'efficienza e il risparmio energetico: dalla rigenerazione urbana alla riqualificazione degli edifici, dall'uso efficiente e circolare delle risorse alla mobilità sostenibile. Vanno promosse riqualificazioni energetiche dell'intero edificio, considerando l'involucro edilizio quale sistema che consente di ridurre i consumi energetici con l'integrazione di soluzioni attive e passive, grazie all'utilizzazione di tecnologie e materiali innovativi.

Occorre promuovere l'utilizzo di sistemi di valutazione delle prestazioni energetico-ambientali degli edifici e andare oltre la valutazione delle prestazioni, le certificazioni e la riqualificazione energetica solo del singolo edificio, ampliando l'attenzione a quelle dell'aggregato edilizio, basate su indicatori chiave di prestazione che consentano di evidenziare le priorità e le soluzioni più efficaci e di recuperare il ruolo di modulatori del clima degli edifici e dei loro spazi esterni.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 10 sono:

- Efficientamento energetico e riduzione dei consumi degli edifici e degli aggregati edilizi sia pubblici che privati
- Uso di soluzioni bioclimatiche passive con sistemi di ventilazione e, raffrescamento naturali
- Uso di soluzioni bioclimatiche passive da fonte solare, con sistemi di riscaldamento e illuminazione naturali
- Adozione dei sistemi *smart* di automazione, domotica e *building management*, per supportare il miglioramento delle *performance* energetiche
- Adozione dei metodi di progettazione basati sui processi di *Simulation* e *Modeling* dei caratteri ambientali

#### *Buone Pratiche per la Linea guida 11: Sviluppare la produzione e l'uso di energia da fonti rinnovabili*

Bisogna far diventare le città protagoniste della rivoluzione energetica delle fonti rinnovabili sia aumentandone notevolmente l'impiego – con l'utilizzo più esteso per la mobilità, per gli usi termici di raffrescamento e di riscaldamento e con gli utilizzi più estesi dei carburanti e combustibili rinnovabili – sia adottando le migliori tecnologie disponibili per realizzare nuovi impianti di produzione e per mantenere in esercizio, rinnovare e migliorare quelli esistenti nelle zone urbane. Oltre alle ragioni climatiche, occorre valorizzare anche le altre ricadute positive delle fonti rinnovabili per le città: dai nuovi investimenti all'innovazione tecnologica, dalla creazione di nuova occupazione alla riduzione dell'inquinamento locale, promuovendo e valorizzando le loro modalità di generazione distribuita e di gestione *in situ* che consentono di minimizzare le perdite di trasmissione, i costi di accumulo e di distribuzione, di aumentare la sicurezza dell'approvvigionamento e le possibilità e capacità di gestione della domanda locale.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 11 sono:

- Utilizzo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili di tipo solare
- Utilizzo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili di tipo eolico
- Utilizzo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili di tipo geotermico
- Utilizzo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili di altro tipo, ad es. da biomassa, da forza idrica, da idrogeno, ecc.
- Azioni di utilizzo delle *Smart Grid* o *Dynamic Smart Grid* per la distribuzione diffusa e adattiva dell'energia prodotta da rinnovabili

#### *Buone Pratiche per la Linea guida 12: Adottare misure per l'adattamento al cambiamento climatico*

Nelle città occorre disporre di specifiche conoscenze – relative alle caratteristiche locali climatiche, territoriali, ma anche demografiche e socio-economiche – per effettuare analisi tecniche dei rischi connessi al cambiamento climatico, con particolare riferimento agli eventi atmosferici estremi. Vanno quindi individuate e programmate strategie integrate per prevenire e ridurre la vulnerabilità dell'ambiente costruito a questi fenomeni e per mitigarne gli effetti. Per la valutazione dei livelli di adattamento raggiungibili in base allo specifico contesto fisico e socio-economico, vanno messe a punto metodologie, protocolli e sistemi di soluzioni progettuali per la valutazione delle capacità adattive. Vanno promosse azioni permanenti per sviluppare una cultura del rischio e una governance appropriate nelle aree urbane in modo da ridurre la vulnerabilità e aumentare la resilienza, integrando la pianificazione vigente con particolare attenzione alla riqualificazione e messa in sicurezza dei corsi d'acqua.

Le principali categorie di azioni che si sono evinte tra quelle più ricorrenti nei casi di studio presi in esame per la Linea 12 sono:

- Sviluppo di piani e/o programmi per lo sviluppo di resilienza e adattamento ai cambiamenti climatici
- Adattamento ai fenomeni di isola di calore
- Incremento della resilienza ai fenomeni di ondate di calore
- Incremento della resilienza e adattamento ai fenomeni di siccità
- Adattamento ai fenomeni di precipitazioni intense, tempeste, *Pluvial flooding*
- Adattamento ai fenomeni di innalzamento dei mari da parte dei sistemi antropici sulle coste

### Conclusioni aperte (e *in progress*)

Le *policy* e le relative categorie di azioni più ricorrenti riportate nel presente report sono probabilmente solo alcune tra quelle che ci riserva un futuro ricco di sperimentazioni. Altre potranno essere definite a seguito delle attività di ricerca e di sperimentazione in costante *progress* in Italia e sul piano internazionale. La cosa più importante, tuttavia, è che si sia oramai raggiunta una elevata consapevolezza del fatto che le attività di programmazione, progettazione, realizzazione e gestione degli interventi di trasformazione del territorio, delle città, dell'architettura, nonché le attività relative alla conservazione, alla valorizzazione e alla gestione del patrimonio edilizio e insediativo esistente, richiedono sia precise *Linee guida* programmatiche che definiscano gli obiettivi da perseguire e gli indirizzi da percorrere, sia un quadro adattabile, flessibile, sempre pronto ad esser messo in discussione e superato dall'evoluzione delle esperienze, ma comunque scientificamente fondato, di *Buone pratiche* che traccino le strategie da attuare, le soluzioni da sperimentare e i risultati da raggiungere.

E' questa precipua consapevolezza che ci fa sperare nella definizione, in un futuro non troppo lontano, di assetti urbani sostenibili e '*green*' delle nostre città.



## LINEA GUIDA 1

Puntare sulla qualità urbanistica e architettonica delle città





*Piano di trasformazione dell'isola. SAMOA (Société d'Aménagement de la Métropole Ouest Atlantique)*

**Azioni per la definizione di indirizzi, criteri, standard di elevata qualità architettonica e urbanistica, e di aggiornamento e miglioramento di quelli esistenti, di conservazione del patrimonio di valore storico e architettonico esistente, nonché di gestione, manutenzione e miglioramento estetico e funzionale del patrimonio costruito**

Il *Plan Guide* oggetto di studio è stato elaborato da una équipe guidata dall'architetto paesaggista Alexandre Chemetoff e dall'architetto Jean-Louis Berthomieu. Si tratta della proposta vincitrice di una competizione organizzata nel 1999. Il piano, basato sul concetto di "limite" e sul concetto di "centro", ha rappresentato il presupposto programmatico per la riqualificazione dell'Île de Nantes attraverso l'enunciazione di metodi e temi in grado di permettere l'avvio dei vari progetti successivi previsti dal piano guida stesso.

L'obiettivo è di contribuire alla definizione di un progetto urbano complesso che, attraverso la trasformazione della struttura insediativa dell'isola, possa contestualmente contribuire ad un rinnovamento della pratica urbanistica attraverso l'attivazione di pratiche negoziali e partecipative fondate sull'interesse per l'arte urbana e sulla condivisione delle scelte e degli obiettivi della trasformazione.

Il progetto di rigenerazione dell'Île de Nantes mira a trasformare un'area industriale di 337 ettari in un ambiente di vita e di lavoro sostenibile ponendo, al contempo, forte enfasi nel preservare il carattere industriale dell'area.



Vista aerea dell'Île de Nantes

### Azioni per riconoscere e tutelare il patrimonio culturale e l'identità dei luoghi

Una società di riqualificazione pubblica nota come Samoa sovrintende al progetto Île de Nantes, che sarà completato nel 2037. Per creare un "senso del luogo" legato al passato industriale della zona, nell'ambito del piano sono state attivate strategie di *placeting* innovative che prevedono molte consultazioni con gli ambiti urbani interessati. Uno dei principi fondamentali di Nantes è "Abbracciare l'eredità del passato e adattarlo alle esigenze del futuro". A tal fine, gli ex siti industriali sono stati "riabilitati" e trasformati in aree residenziali basate su una filosofia urbana sostenibile, incentrata sulla costruzione di alloggi a basso consumo energetico con spazi verdi e strutture ricreative in grado di ospitare la popolazione in aumento.

Il progetto per l'Île inizia a maturare attivamente nel 1998 grazie alla predisposizione di una serie di studi che hanno consentito alla città di proporre pubblicamente uno studio finalizzato alla definizione di uno schema di composizione degli spazi pubblici e di un *cahier des charges* (carta di quartiere) in cui sono evidenziati quattro temi di interesse strutturale:

- il rapporto con la memoria dei luoghi;
- la promozione delle attività legate al fiume, compresa quella portuale;
- la ricerca di un equilibrio nella riorganizzazione delle attività e di una coerenza nell'urbanizzazione;
- la concezione dell'isola come un'unità.



*Gli anelli degli artisti contemporanei Buren e Bouchain sul Quai des Antilles*

### **Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza dell'ambiente costruito *in toto***

L'obiettivo, attraverso il *Plan guide*, è quello di definire lo stato dei luoghi proiettando contestualmente i progetti di trasformazione e riqualificazione in una prospettiva temporale.

Questo è reso possibile attraverso un disegno delle trasformazioni che prefigura relazioni, caratteri, obiettivi di riferimento per azioni puntuali (sia pubbliche che private), inserite in una visione a lungo termine di natura strutturale. Sulla base di tale strumento vengono condotte le discussioni e le concertazioni con la collettività.

Il piano interviene sulla trama degli spazi pubblici, interpretando le tracce esistenti, organizzandone la gerarchia. Esso definisce le geometrie dei nuovi *îlots*, così come una trama morfologica di tracciati che hanno tutti come fondale finale il paesaggio della Loira; articola un programma localizzativo per le varie attività dell'Île e, conseguentemente, individua i luoghi da sottoporre a progetti di dettaglio e preposti a costituire i nuovi punti d'identità del sito.

E' comunque da sottolineare che l'attività della SAMOA (Société d'Aménagement de la Métropole Ouest Atlantique) si caratterizza sia per la ricerca di progettisti di qualità, così come l'attenzione verso il dibattito pubblico, incentivato attraverso conferenze e pubblicazioni sul valore dell'architettura contemporanea e sulla valorizzazione del patrimonio culturale.



*Prefiguration of a third place dedicated to the creative and cultural industries, SOMOA Île de Nantes, Nacarat, 2017*

### Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza degli spazi pubblici, *in primis* quelli aperti

Tutto il ridisegno e la riqualificazione della trama viaria e degli spazi pubblici è finalizzata al recupero diretto o indiretto del tema del fiume. Il programma prevede la riqualificazione dell'area attraverso la ricerca di un mix delle funzioni che già oggi connotano l'isola. Accanto quindi alla ristrutturazione degli antichi *faubourgs* e della *ville jardin* e della realizzazione di nuovi isolati per residenze, uffici ed attività commerciali, il piano prevede il mantenimento delle attività produttive esistenti e la previsione di una serie di luoghi dedicati ad attività collettive altamente qualificate che, oltre a rafforzare funzionalmente questa parte della città, ne contribuiscono a definire il carattere e l'importanza.

Una serie di interventi riguardano la riqualificazione degli spazi del porto nella punta occidentale. Il sito dei vecchi cantieri navali assumerà il carattere di un grande ambito pubblico articolato in spazi aperti che reinterpretano la geografia del sito e in contenitori culturali ed espositivi. Nella parte centrale dell'isola il piano contempla una molteplicità di azioni finalizzate a ridare significato ai differenti luoghi: tra di esse, il ridisegno dei *quais* sia come spazi pubblici, che come spazi per residenze; la riqualificazione del paesaggio urbano delle grandi arterie stradali come il *Cours du Général de Gaulle* per il quale si prevedono interventi di risezionamento finalizzati a migliorare l'accessibilità; la creazione della nuova *rue de commerces*, concepita come un sistema di collegamento e di rafforzamento funzionale tra le sponde nord e sud.



*Jardin des Plantes © Jean-Dominique Billaud – Nautilus*

### Azioni per assicurare un certo livello di omogeneità nella distribuzione della qualità e della bellezza all'interno del sistema urbano in oggetto

Sull'Île de Nantes, tutte le azioni di sviluppo sono fondate sul tema dell'apertura della città fino alla Loira.

In tal senso, il rapporto tra la città e il fiume viene sviluppato per rendere le azioni d'intervento significative: *tutte le azioni devono quindi introdurre, sviluppare, o ripristinare il rapporto tra la città e il fiume* (Chemetoff, Berthomieu, 1999).

Attraverso la riqualificazione del waterfront e del sistema dei boulevards alberati, gli elementi del paesaggio ripristinano, la connessione tra il centro città e l'isola: vengono aperti nuovi percorsi/visuali e si costruiscono nuovi collegamenti pedonali (il nuovo ponte Schoelcher e il ponte Tabarly).

Nel recupero delle aree industriali, si sceglie di recuperare una serie di ex-contenitori, considerati come patrimonio storico: "L'obiettivo è quello di trovare un modo per coltivare la memoria delle attività passate che hanno segnato la storia delle relazioni tra il fiume e la città, e allo stesso tempo garantire che l'intera area urbana sviluppi, nel suo centro geografico, l'aspetto e il sentimento di una città aperta al fiume" (Chemetoff, Berthomieu, 1999).



*Parc des Chantiers île de Nantes © Franck Toms LVAN*

### **Azioni per promuovere un'economia della cultura**

Parte integrante nella realizzazione dei progetti pilota è svolta dal Quartier de la Création, che si occupa di interfacciare l'attività immobiliare con gli obiettivi complessivi del progetto urbano. Questo viene definito come: «strumento di pianificazione e sviluppo economico per creare condizioni di 'esplosione creativa' sul territorio». Dal 2011, infatti, la SAMOA ha ricevuto un nuovo mandato dalla città di Nantes per ospitare una rete di 'industrie creative' nella zona. Per fare questo, è stato costituito un gruppo (Cluster Quartier de la Création) con il compito di sviluppare una gamma di servizi per sostenere l'imprenditoria culturale e creativa, promuovendo la costituzione e l'accesso ai finanziamenti, fornendo spazi, il supporto per il progetto e costruendo un network creativo di attività culturali. Il gruppo sostiene l'Università attraverso la creazione di un progetto di ricerca e di formazione dedicato alle attività creative; esso funge anche da ponte tra operatori della ricerca e il pubblico in generale. A tal fine, ha il compito di coordinare la rete di attori e partner della cultura scientifica e tecnica. Il primo obiettivo è stato quello di definire una mappa delle competenze presenti in tutta la regione, per definire un quadro dell'offerta culturale e creativa della Loira, una vetrina e un punto di contatto tra i diversi attori.

Per valorizzare i talenti e favorire lo sviluppo delle attività creative sono stati impiegati vari mezzi promozionali, come un sito web, strumenti di collaborazione, modelli virtuali, aree di lavoro con accesso libero.



*Les Machines de l'Île Machines of the Isle of Nantes Marine from au bureau Nantes*

## TESTO DI SINTESI

La filosofia di questo progetto, che si realizzerà gradualmente e attraverso sequenze differite nel tempo e nello spazio, ma riferite a un forte sistema di relazioni urbane e paesaggistiche, sintetizza in fondo l'approccio "pragmatico" adottato nell'intera esperienza di Nantes.

Un approccio che riconduce gli interventi all'interno di un processo che si fonda su un'idea di città fortemente ancorata alla geografia urbana e alle condizioni dettate dalla specificità del contesto.

Un approccio alla riqualificazione attraverso temi e progetti in grado di rendere particolare ogni esigenza d'intervento sul corpo della città, un'occasione per stabilire nuove relazioni e migliorare la qualità urbana.

Un metodo che lega, secondo le parole del sindaco Ayrault, l'ambizione alla solidarietà.

Grazie all'efficace programma di riqualificazione, che ha raggiunto i suoi successi in tutti gli obiettivi prefissati, nel 2009 il governo centrale ha selezionato Nantes Saint Nazaire come una delle 13 eco-città francesi, in riconoscimento del processo di sviluppo della zona. Sull'Île de Nantes, l'eco-quartiere Prairie-au-Duc è stato uno dei punti di forza del fascicolo presentato per ottenere l'accreditamento di eco-città. Il dossier, Costruire la città intorno al fiume, enfatizza il focus strategico del progetto sul fiume e sull'estuario

L'Arte assume un ruolo di grande considerazione all'interno dello sviluppo della città. Il cuore pulsante della città di Nantes è chiamato "l'Area della Creatività". Scuole d'arte, architettura e design, moda, danza e cinema, qui collocate attraggono il turismo culturale da tutto il mondo. La parte ad Ovest dell'Isola di Nantes sarà un villaggio dedicato alla creazione. E' un modo davvero interessante per ridisegnare la storia futura, sulle tracce del passato. Sul versante culturale, ulteriore investimento ha interessato il potenziamento della sua università, l'organizzazione di eventi culturali di interesse internazionale (la manifestazione musicale *Le folles journées*) e la costruzione di strutture dedicate alla cultura, alla musica e all'arte contemporanea come il LU (Lieu Unique), nell'area riqualificata del *Bassin Saint-Félix*.

### References

- Gallione, M., Favaron, F. (2016) (a cura di), *Ri.U.So: Buone pratiche di progettazione urbana in Europa*, Consiglio nazionale degli Architetti PPC, Retrieved July 23, 2018, from <http://www.awn.it/component/attachments/download/909>
- Farinella, R. (2004), Riquilificare la città, ritrovare il fiume. Nantes, la Loira, l'Île de Nantes, *Paesaggio urbano*, 6.
- Farinella, R. (2004), Nantes, una città piacevole per viverci, *Planum. The Journal of Urbanism*, 11, (Vol.2)

### Sitografia

<http://www.nantesmetropole.fr/index.jsp>

<http://www.iledenantes.com>

# HAFEN CITY, AMBURGO, GERMANIA

*Autore della scheda:* Tiziana Ferrante, Prof. Ordinario, Sapienza Università di Roma

Località: Amburgo

Latitudine: 53°32'30"N

Longitudine: 9°59'36"E

Anno di Realizzazione: In Corso, (Fine Prevista 2025)

Area di Intervento: 1,7 Milioni di M2

Costo: 8 Miliardi di Euro da parte di privati e ca. 2,4 Miliardi di Euro di investimenti pubblici

Progettista: Kees Christiansee con L'équipe Astoc (2000);

Committente: Città di Amburgo



**Azioni per la definizione di indirizzi, criteri, standard di elevata qualità architettonica e urbanistica, e di aggiornamento e miglioramento di quelli esistenti, di conservazione del patrimonio di valore storico e architettonico esistente, nonché di gestione, manutenzione e miglioramento estetico e funzionale del patrimonio costruito**

Il masterplan, sviluppato nel 2000 dall'agenzia olandese KCAP per HafenCity rappresenta un esempio molto interessante sotto il profilo dell'esperienza condotta da parte degli uffici della Committenza.

Esso ha dimostrato come la modalità più idonea per gestire interventi di tale entità sia quella di optare per una combinazione di principi di base fissi e regole operative praticabili in termini di flessibilità.

Tale processo di progettazione ha comportato un'ampia valutazione dei differenti scenari possibili sulla base di questi principi guida, considerando le diverse possibilità in termini di strutture urbane, programmi, densità e, naturalmente, una previsione di crescita.

A livello di pianificazione urbana, lo sviluppo di quest'area presenta un approccio del tutto innovativo e illuminato. Il terreno, di proprietà della città, viene progressivamente venduto a società private e, diversamente da un approccio puramente capitalista, il suolo non viene venduto al miglior offerente: ogni investitore interessato è tenuto a presentare alla città un primo documento, contenente una proposta progettuale e un prezzo.

E' la città (Il Comune, la cittadinanza) che decide l'investitore alla luce dei diversi documenti presentati, in coerenza con una propria visione del progetto e del giusto rapporto con il prezzo offerto.

In una fase successiva, la città utilizza il suo progetto per indire una gara su invito.

Solo dopo che è stato selezionato lo studio di architettura e il progetto in grado di soddisfare sia le esigenze del soggetto attuatore che le istanze dei cittadini, le autorità municipali procedono alla vendita legale del terreno.



*Vista aerea sul porto di HafenCity*

### **Azioni per riconoscere e tutelare il patrimonio culturale e l'identità dei luoghi**

Le azioni previste sono rivolte a tessere continuità tra Amburgo e HafenCity e tra questa e la periferia sud per costruire quindi "urbanità", utilizzando come *fil rouge* la rete dello spazio pubblico e come principi ispiratori l'identità e il significato, facendo ricorso ai "materiali" del centro storico.

HafenCity appare quindi come un "naturale" prolungamento del centro verso il fiume Elba. L'area del porto, un tempo recintata e inaccessibile, si apre oggi verso il cuore di Amburgo e verso i territori periferici ed emarginati. Il nuovo distretto restituisce alla città il suo porto, trasformando una zona off-limits in un progetto di totale integrazione.

Sia nella fase di progettazione, sia nella realizzazione, è evidente l'attenzione verso la ricerca di una elevata qualità urbana, leggibile nella volontà di creare una rete di luoghi che attraversa i quartieri e molteplici soluzioni per caratterizzare i singoli spazi. Ogni luogo si caratterizza per una sua specificità e l'insieme dei luoghi disegna la continuità del paesaggio urbano. La riconversione dei docks in edilizia residenziale a basso impatto e spazi pubblici multifunzionali è diventata un importante caso di studio per interventi di riqualificazione che hanno interessato il patrimonio industriale dismesso.

I piani e le realizzazioni in atto mostrano la volontà di conciliare i caratteri propri del luogo, con l'esigenza di dar vita a nuovi brani di città attraverso l'applicazione di principi-guida che combinano

aspetti residenziali con quelli commerciali, l'introduzione di nuove tipologie costruttive, un più stretto rapporto con l'acqua, un nuovo disegno del waterfront della città verso l'Elba.



*HafenCity, vista verso il Museo marittimo*

### **Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza dell'ambiente costruito in toto**

Per quanto riguarda il rapporto tra la nuova centralità e la città storica, le strategie adottate per integrare i due poli fanno leva su azioni progettuali finalizzate a sottolineare l'appartenenza alla stessa "idea di città".

"Città fatta di quartieri", mix tipologici e funzionali, rete di spazi pubblici, connessioni, sono alcuni dei caratteri che distinguono il centro storico e che vengono reinterpretati e proposti nel nuovo distretto.

Perciò, il modello adottato a HafenCity è un tessuto urbano basato sul modulo del quartiere e sull'articolazione dinamica tra spazi aperti ed edifici.

L'Integrazione di tutti gli aspetti (urbani, funzionali, di design, economici ed ecologici) nel progetto di un edificio e degli spazi aperti ad esso associati può rappresentare un'importante sfida sia per il progettista, sia per l'impresa che andrà a realizzare l'intervento.

Le gare di architettura forniscono infatti ai costruttori una gamma di alternative progettuali concrete e fattibili tali da consentire, attraverso le soluzioni proposte, di raggiungere un alto livello di qualità. In fase di gara, particolare attenzione è inoltre rivolta a tutte le questioni urbanistiche e architettoniche di interesse pubblico attraverso l'istituzione di gruppi di giudici, comprese le rappresentanze politiche e pubbliche.



*Visuals - HafenCity - Projects - KCAP*

### **Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza degli spazi pubblici, *in primis* quelli aperti**

La particolare attenzione riguardo agli aspetti tipologici, morfologici e funzionali si rileva nelle differenti caratterizzazioni tra quartieri e nell'uso del rapporto tra pieni e vuoti per modellare lo spazio pubblico: le passeggiate lungo i canali rappresentano il principale spazio dedicato al movimento, alla scoperta, all'apprezzamento del fiume; le piazze terrazzate si configurano come spazi dove sostare, riposarsi, ammirare il panorama, mangiare, osservare.



*Banchina sul fiume trasformata in spazio pubblico*

Le scelte progettuali accompagnano e sottolineano queste funzioni: la piazza incarna la complessità del concetto di "urbanity" come luogo di vita quotidiana, ad uso dei residenti, che si alterna agli spazi più turistici, come le promenade; le scalinate costituiscono un altro luogo tipico del quartiere che permette di raccordare le quote diverse in cui si articola lo spazio pubblico.

Infine i parchi. Il primo a essere ultimato è Sandtorpark, già citato, mentre sono in corso di ultimazione Lohsepark (4 ettari), localizzato nel quartiere dell'Università e considerato il "central

park” di HafenCity, e il Grasbrookpark (una specie di parco dei divertimenti) collocato tra piazza Marco Polo e il terminale delle crociere.

### **Azioni per assicurare un certo livello di omogeneità nella distribuzione della qualità e della bellezza all'interno del sistema urbano in oggetto**

Il masterplan generale viene interpretato come un canovaccio, flessibile entro certi limiti, affiancato da progetti urbani e architettonici che ne precisano o ne possono modificare le indicazioni, sulla base delle esperienze già effettuate. La visione complessiva è una matrice di riferimento in base alla quale, poter orientare lo sviluppo futuro della città in maniera puntuale ed al tempo stesso flessibile per guidare le scelte, aprirle al confronto e prospettarne la rimodulazione quando dalla progettazione si passa all'attuazione degli interventi.

Da questo punto di vista, l'idea di considerare il quartiere, e nel quartiere l'isolato, come unità di base del progetto rappresenta una scelta fondamentale.

Altrettanto rilevante, è stato l'obiettivo di definire standard internazionali sulla qualità architettonica e urbana per attrarre investitori e sviluppatori disposti a collaborare nella definizione di norme di qualità ed intraprendere “percorsi” innovativi, a partire dalle gare per l'assegnazione dei lotti nelle quali il fattore determinante per l'aggiudicazione dei contratti era la qualità delle idee di progetto presentate. Inoltre, per qualunque tipo di utilizzo del suolo, si è resa necessaria la ratifica da parte della Commissione del Territorio e l'investitore/utente deve poi procedere, in collaborazione con la città di Amburgo, con un concorso di architettura, organizzare i sopralluoghi e prepararsi per l'approvazione del progetto.

In tutto questo processo, HafenCity Hamburg GmbH, le autorità preposte e l'acquirente rimangono in dialogo costante.



*HafenCity - Projects - KCAP*

### **Azioni per promuovere un'economia della cultura**

Nello sviluppo del distretto gli aspetti culturali e artistici hanno rappresentato un'importante forza trainante. Si è deciso di mantenere le strutture tipiche del porto per promuovere e valorizzare l'identità culturale della città portuale: i bacini storici e gli argini, le gru e i magazzini sono stati

restaurati, così come le grandi istituzioni culturali come la Concert Hall Elbphilharmonie e il Museo marittimo internazionale di Amburgo. Le istanze culturali ed in particolar modo artistiche sono state prese in considerazione anche nella progettazione degli spazi aperti. HafenCity è diventata luogo di numerosi eventi culturali, dalle piccole esibizioni spontanee di artisti di strada, ad un importante festival letterario.

Nel tempo, si sono sviluppate numerose ed articolate organizzazioni e cooperative.

Il Musical LandArt, una collaborazione tra la Hamburg Arts Foundation e la Körber Foundation HafenCity Hamburg GmbH, che ha lanciato un concorso di artisti nel 2004/2005 ed è stato un importante punto di riferimento dello sviluppo culturale della città. Successivamente tre importanti istituzioni culturali Kampnagel, l'Hamburg Kunstverein e il Deichtorhallen hanno avviato dal 2011 numerosi progetti artistici, guidando il dibattito sulla possibilità di coesistenza sociale con la costituzione di una nuova dimensione pubblica urbana.



*Art projects have frequently used undeveloped sites as inspiration for their interpretations - and completed ones, too, like the Marco Polo Terraces photographed here (© ELBE&FLUT)*

## TESTO DI SINTESI

HafenCity perpetua l'identità di Amburgo come città marittima e, allo stesso tempo, è un esempio dello sviluppo della città europea del XXI secolo. La sua pianificazione innovativa e le metodologie di sviluppo si caratterizzano per la combinazione tra coinvolgimento di investitori privati e definizione di standard condivisi di qualità architettonica ed urbana. E' un modello di sviluppo sostenibile urbano non solo per la capacità che ha avuto di attirare grandi investitori, ma anche per aver trovato tecnici competenti, disposti a collaborare per stabilire standard di qualità, praticando nuove procedure e predisponendo strumenti urbanistici innovativi. HafenCity identifica se stessa come una "città di piazze, parchi e passeggiate" per sottolineare l'importanza degli spazi urbani pubblici nello sviluppo e nella città: in questo nuovo quartiere, piazze, viali e parchi sono importanti non solo per il ruolo di collegamento tra differenti architetture e funzioni, ma anche perché rappresentano elementi di elevata qualità ambientale.

Per la progettazione degli spazi aperti sono state bandite e successivamente vinte da due studi di architettura di Barcellona due importanti competizioni internazionali.

La HafenCity GmbH HCH gestisce ancora tutti gli spazi pubblici aperti per conto dell'Autorità locale e nel prossimo futuro, i primi spazi aperti di proprietà pubblica saranno trasferiti all'autorità di Distretto e rientreranno nella loro giurisdizione per la gestione e manutenzione a lungo termine.

La struttura del distretto è rappresentata da una griglia che rispetta le "invarianti" dei moli e dei bacini portuali preesistenti, che ordina l'insediamento attraverso il sistema dello spazio pubblico formato da un'offerta articolata di luoghi.

I quartieri di HafenCity, come insieme di ambiti compiuti e distinti, sono caratterizzati da una serie di landmark come, ad esempio, la filarmonica ad Am Sandtorkai/Dalmanckai, la torre Marco Polo e l'Headquarter dell'Unilever a Strandkai, l'Università a Elbtorquartier; uno specifico mix di funzioni dato da un rapporto variabile tra residenze, uffici, commercio, cultura, istruzione destinato a distinguere ogni singolo quartiere; una trama tipo-morfologica che varia in relazione al ruolo e alle funzioni prevalenti; una rete di spazi pubblici costituita da un mix studiato di luoghi finalizzati a usi diversi (domestici, turistici, di rappresentanza...). Gli spazi aperti in HafenCity hanno enorme rilevanza per lo sviluppo del complesso urbano. Gli sforzi economici, creativi e di gestione coinvolti nel place-making dimostrano che gli spazi aperti in HafenCity rappresentano molto di più di un semplice "abbellimento". I principi che animano la concezione dello spazio aperto, i criteri di progettazione delle aree che danno luogo a spazi aperti interconnessi, determinano un interessante e complesso disegno urbano caratterizzato da una alta qualità morfologica e costruttiva, dal disegno uniforme indipendentemente dal fatto che essi siano spazi pubblici o privati. Inoltre è da sottolineare che per assicurare all'insediamento di HafenCity elevati standard di sostenibilità e, contestualmente, uno sviluppo come ambiente socialmente inclusivo, sono stati appositamente costituiti altri organismi, tra i quali un Comitato di coordinamento culturale, diretto congiuntamente da HCH e dal Ministero per gli Affari culturali.

HCH è inoltre rappresentata nel Consiglio di amministrazione della Fondazione Marittima di Amburgo<sup>46</sup> e nel Consiglio della società che gestisce le attività del terminal delle navi da crociera ed è tra i membri fondatori dell'Associazione tedesca per l'edilizia sostenibile.

### References

- Gallione M., Favaron F. (2015) (a cura di), *Ri.U.So: Buone pratiche di progettazione urbana in Europa*, Consiglio nazionale degli Architetti PPC, Retrieved July 23, 2018, from <http://www.awn.it/component/attachments/download/909>
- Caja, M. (2011), *La HafenCity Hamburg: Una città-porto tra continuità e innovazione*, *PortusPlus*, 1.
- Mazzoleni, C. (2014), *Amburgo, HafenCity. Rinnovamento della città e governo urbano*, *Rigenerazioni&Città*, 4.
- Petrucci, A.L. (2005), *Amburgo-Hafencity*, Roma: Mancosu.

### Sitografia

- <http://www.hafencity.com>

## CRISSY FIELD, SAN FRANCISCO, CALIFORNIA, USA

*Autore della scheda:* Elena Mussinelli, Prof. Ordinario, Politecnico di Milano

*Proprietario:* Golden Gate National Parks Association

*Progetto:* Hargreaves Associates

*Ingegneria civile e marina:* Moffatt & Nichol

*Progetto architettonico:* Leddy Maytum Stacy Architects

*Ingegneria ambientale e idraulica:* Philip Williams & Associates oggi inglobato nell'Environmental Science Associates (ESA)

*Progettazione ecologica:* Rana Creek

1999 - 2001 (inaugurazione il 6 maggio 2001)



Riconversione in parco dell'ex aeroporto militare della US Sixth Army nella zona denominata Crissy Field all'interno dell'area del Presidio, sulla costa nord della città di San Francisco, all'imbocco del Golden Gate Bridge. L'area è parte del Parco nazionale Golden Gate National Recreational Area (GGNRA).

Il progetto, firmato da Hargreaves Associates, ha visto il ripristino ambientale del paesaggio naturale delle zone umide, delle dune e della spiaggia, andando a creare un nuovo parco urbano esteso circa 100 acri, all'interno del quale sono integrati una varietà di usi ricreativi che valorizzano gli aspetti naturali e culturali del luogo.

L'intervento, promosso dal National Park Service in collaborazione con la Golden Gate National Parks Association, sulla base del Presidio General Management Plan adottato nel 1994, è stato ultimato nel 2001.

Azioni per la definizione di indirizzi, criteri, standard di elevata qualità architettonica e urbanistica, e di aggiornamento e miglioramento di quelli esistenti, di conservazione del patrimonio di valore storico e architettonico esistente, nonché di gestione, manutenzione e miglioramento estetico e funzionale del patrimonio costruito

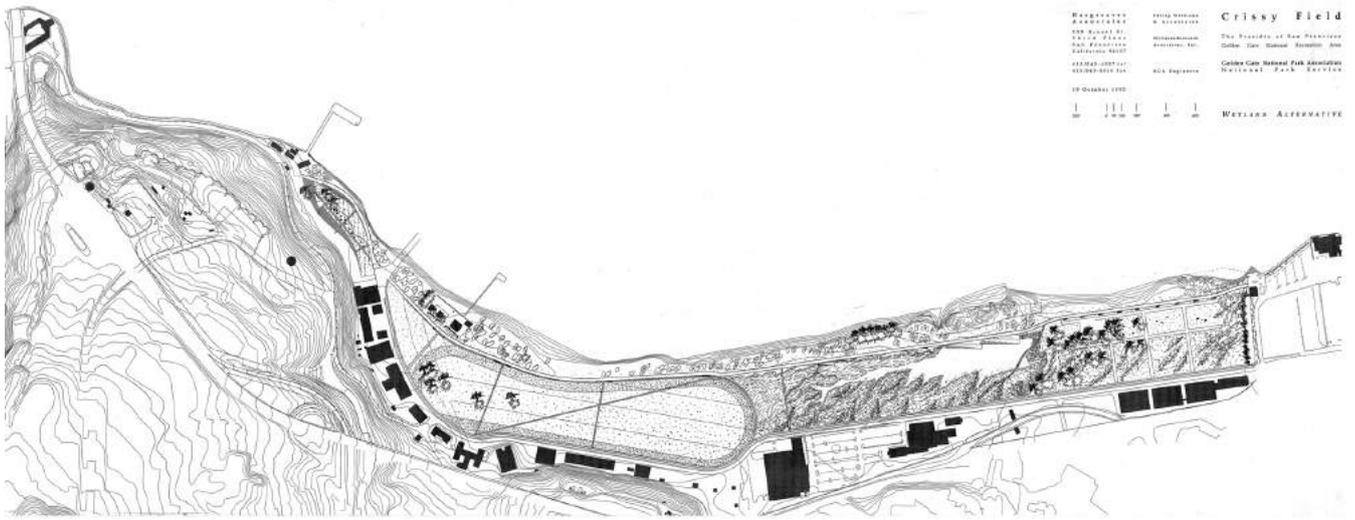
Crissy Field è oggi una delle destinazioni più popolari della Bay Area di San Francisco, come dimostrato dai milioni di visitatori ogni anno, e il suo progetto di riqualificazione è diventato un modello per il ripristino dei parchi urbani, a livello internazionale.

Nell'ambito del progetto, le aree dell'ex aeroporto militare sono state oggetto di significativi interventi di bonifica, a cui sono seguite le azioni di ripristino ambientale con il recupero di 14 acri di palude salata, ovvero di quelle aree umide soggette all'azione diretta delle maree, e delle dune sabbiose che caratterizzavano l'area prima dell'insediamento della base militare. All'inizio del Novecento la costa era infatti costituita da 127 acri di aree paludose, riempite inizialmente per la realizzazione dell'area sulla quale collocare le strutture espositive temporanee della Panama-Pacific International Exposition del 1915, e successivamente convertite in aeroporto militare.

La necessità di preservare le risorse storico-culturali dell'area e le esigenze di accessibilità pubblica per garantire la fruibilità del sito, hanno posto un limite alla dimensione della zona umida da ripristinare a soli 14 acri. Il resto dell'area ha visto la sistemazione degli spazi aperti e il riuso dei pochi manufatti preesistenti (gli *hangar* dismessi), con l'inserimento di servizi e funzioni per l'educazione, lo sport e il *loisir*, con l'obiettivo di restituire all'area un uso pubblico, recuperando e riqualificando al tempo stesso l'affaccio della città sul mare.

Il ripristino ambientale di Crissy Field ha visto la partecipazione attiva della comunità. Con la campagna "Help Grow Crissy Field" sono stati infatti reclutati oltre 3.000 volontari, tra studenti, associazioni e privati cittadini, che hanno collocato oltre 100.000 piante autoctone e completato la maggior parte dei lavori.

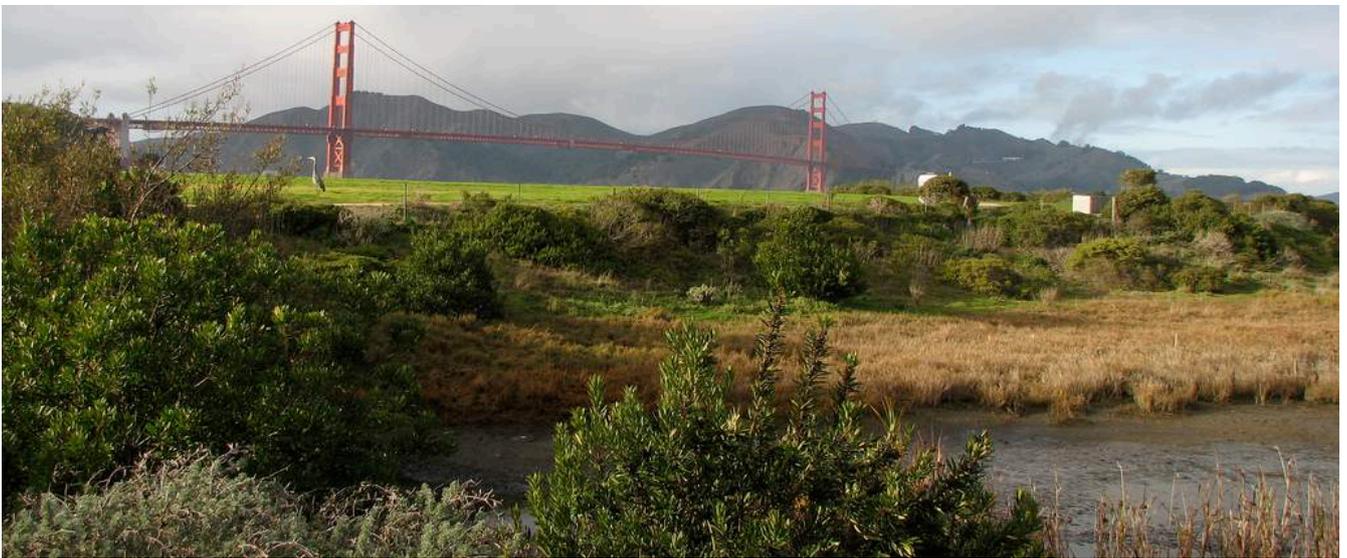




### Azioni per riconoscere e tutelare il patrimonio culturale e l'identità dei luoghi

Il progetto per Crissy Field ha visto in primo luogo il recupero dei valori ambientali e del paesaggio della fascia costiera nord di San Francisco, con una particolare attenzione alla valorizzazione delle preesistenze storiche del sito, in termini di riuso dei manufatti esistenti.

Essendo l'area prevalentemente libera da costruzioni, perché storicamente concepita come luogo per l'esposizione temporanea della Panama-Pacific International Exposition, e successivamente come campo di aviazione per la US Sixth Army, le azioni di tutela del patrimonio architettonico si sono limitate al recupero degli *hangar* dismessi. Rispetto invece al tema del paesaggio e della valorizzazione dell'identità del luogo, il progetto ha visto interventi di rinaturazione con il ripristino delle dune costiere e la riproposizione di una zona umida di palude salata, a memoria di come si presentava l'area prima degli interventi di bonifica dell'inizio del Novecento. L'esito è quello di un paesaggio che sembra del tutto naturale, dal quale con lo sguardo è possibile abbracciare l'intera Baia, godendo di visuali inedite del Golden Gate Bridge e dello skyline di San Francisco.



### Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza dell'ambiente costruito *in toto*

Nell'ambito del progetto di Crissy Field gli *hangar* storici sono stati restaurati e riconvertiti a nuovi usi pubblici, legati principalmente all'educazione, allo sport, al tempo libero e ai servizi per migliorare la fruibilità dell'area.

Uno degli *hangar*, ad esempio, ospita oggi una scuola indipendente, il cui progetto, a firma dello studio Leddy Maytum Stacy Architects, ha coniugato conservazione storica, riuso adattivo e responsabilità ambientale, attraverso un uso consapevole delle risorse.

Gli interventi di riuso adattivo degli *hangar* storici, insieme a quelli per migliorare l'accessibilità pubblica, così come i programmi di educazione, gli eventi e le numerose iniziative organizzate nell'area, ne hanno notevolmente aumentato la fruizione, con positive ricadute anche per l'immediato intorno.

Una nuova realizzazione è l'edificio che ospita il Crissy Field Interpretive Centre, centro di educazione ambientale, urbano e multiculturale, dedicato in particolare ai giovani. Si tratta di un edificio temporaneo, in attesa che venga realizzata entro il 2022 la sede definitiva legata al progetto Presidio Tunnel Tops. Ad oggi la struttura temporanea ospita fino a 30.000 studenti l'anno, offrendo spazi di studio, spettacoli interpretativi ed esperienze pratiche di monitoraggio degli aspetti ecologici e della qualità dell'acqua della Baia di San Francisco.



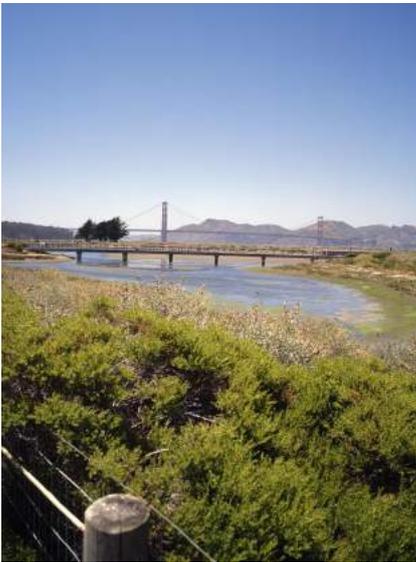


### Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza degli spazi pubblici, *in primis* quelli aperti

Il progetto di Crissy Field ha il suo fulcro nella riapertura della palude salata. Si tratta di un'area circondata da dune e collegata alla Baia da un canale. Nonostante l'aspetto sia di quello di un paesaggio del tutto naturale, l'area è stata ricreata artificialmente ed è costantemente mantenuta per garantirne la funzionalità ecosistemica. A tal proposito l'Environmental Science Associates (ESA) ha monitorato l'evoluzione del sistema lagunare di Crissy Field per sette anni dopo la realizzazione dell'intervento, per verificare quanto le dune sabbiose spostate dalle maree potessero andare ad occludere completamente l'imbocco del canale. I dati di monitoraggio hanno consentito di sviluppare un modello matematico per prevedere la ricorrenza degli eventi di completa occlusione del canale, e quindi di programmare gli interventi di scavo per garantire la gestione ambientale del sistema.

Dal punto di vista ecologico, oltre 100.000 piante autoctone, di circa 110 specie diverse, sono state piantate o seminate in tutto il sito. Notevoli i benefici ambientali sulla biodiversità derivati dal ripristino della palude, nell'area sono state infatti riconosciute oltre 17 specie di pesci e 135 specie di uccelli.







### Azioni per assicurare un certo livello di omogeneità nella distribuzione della qualità e della bellezza all'interno del sistema urbano in oggetto

Il progetto per Crissy Field è messo a sistema con una serie di interventi a più larga scala che riguardano la riqualificazione e lo sviluppo urbano dell'intera area del Presidio e che fanno emergere un progetto unitario alla base, con la condivisione di obiettivi di sostenibilità ambientale, valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio, e criteri progettuali per la realizzazione dei diversi manufatti.

In particolare l'intervento di riqualificazione di Crissy Field è strettamente connesso con la realizzazione della Presidio Parkway (2008-2017), che ha visto la sostituzione, per obsolescenza tecnica e adeguamento sismico, del viadotto autostradale preesistente, Doyle Drive, con la nuova infrastruttura, concepita come strada panoramica integrata nel paesaggio, che alterna tratti realizzati a raso e coperti da tunnel, con altri su viadotto. Il progetto della nuova infrastruttura ha cercato di ridurre gli impatti sulle risorse ambientali e culturali e naturali, valorizzando le relazioni con il parco nazionale entro cui è collocata e con il distretto militare storico.



#### QUARTERMASTER LANDSCAPE UNIT

- EXISTING FEATURES**
- L Palace of Fine Arts
  - M East Mason Warehouses
  - N Gorgas Warehouses
- PROPOSED PROJECT FEATURES**
- 39 Preserve Historic Railroad Right-of-Way as Trail
  - 40 Preserve Historic Fire Range Abutments as Trail
  - 41 Provide Wide Gracious Underpass for Girard Road (see Figure 21)
  - 42 Girard Road Extension (see Figure 22)
  - 43 Preserve Industrial Character of Gorgas Avenue Landscape (see Figure 23)
  - 44 Parking Lot
  - 45 Preserve Views to Palace of Fine Arts
- PROPOSED PRESIDIO TRUST MANAGEMENT PLAN (PIMP) FEATURES**
- 46 Crissy Marsh Expansion
  - 47 Lower Thompson Reach
  - 48 Causeway along Mason Street

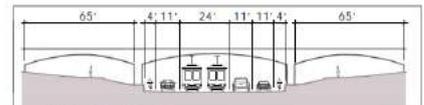


Figure 21: Girard Road Underpass

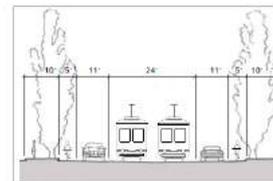
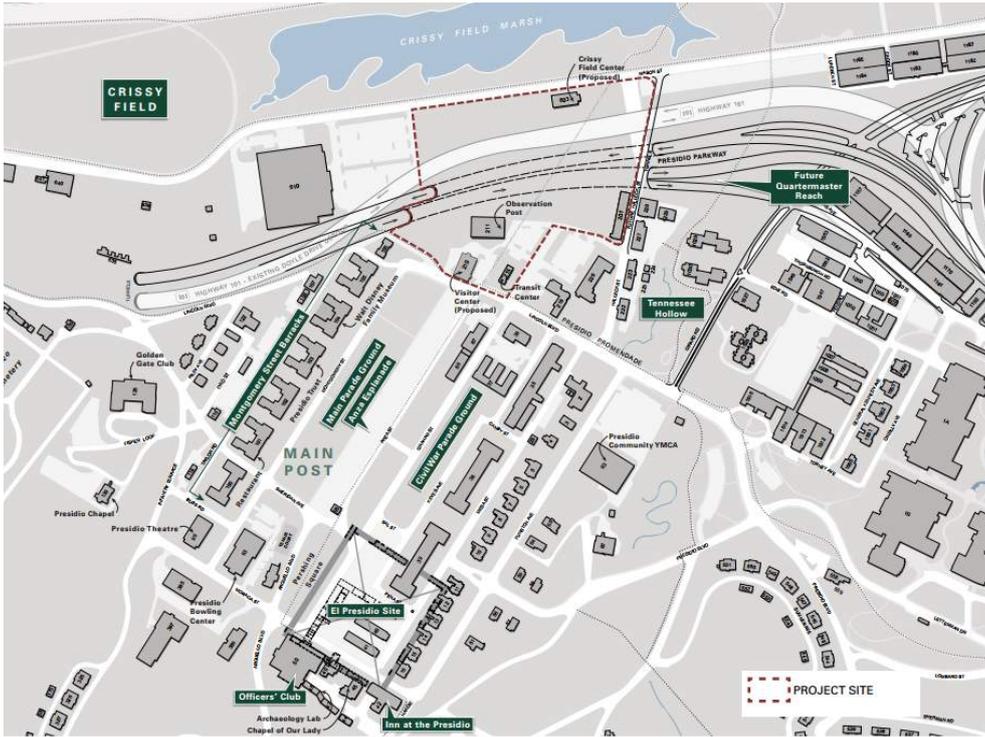


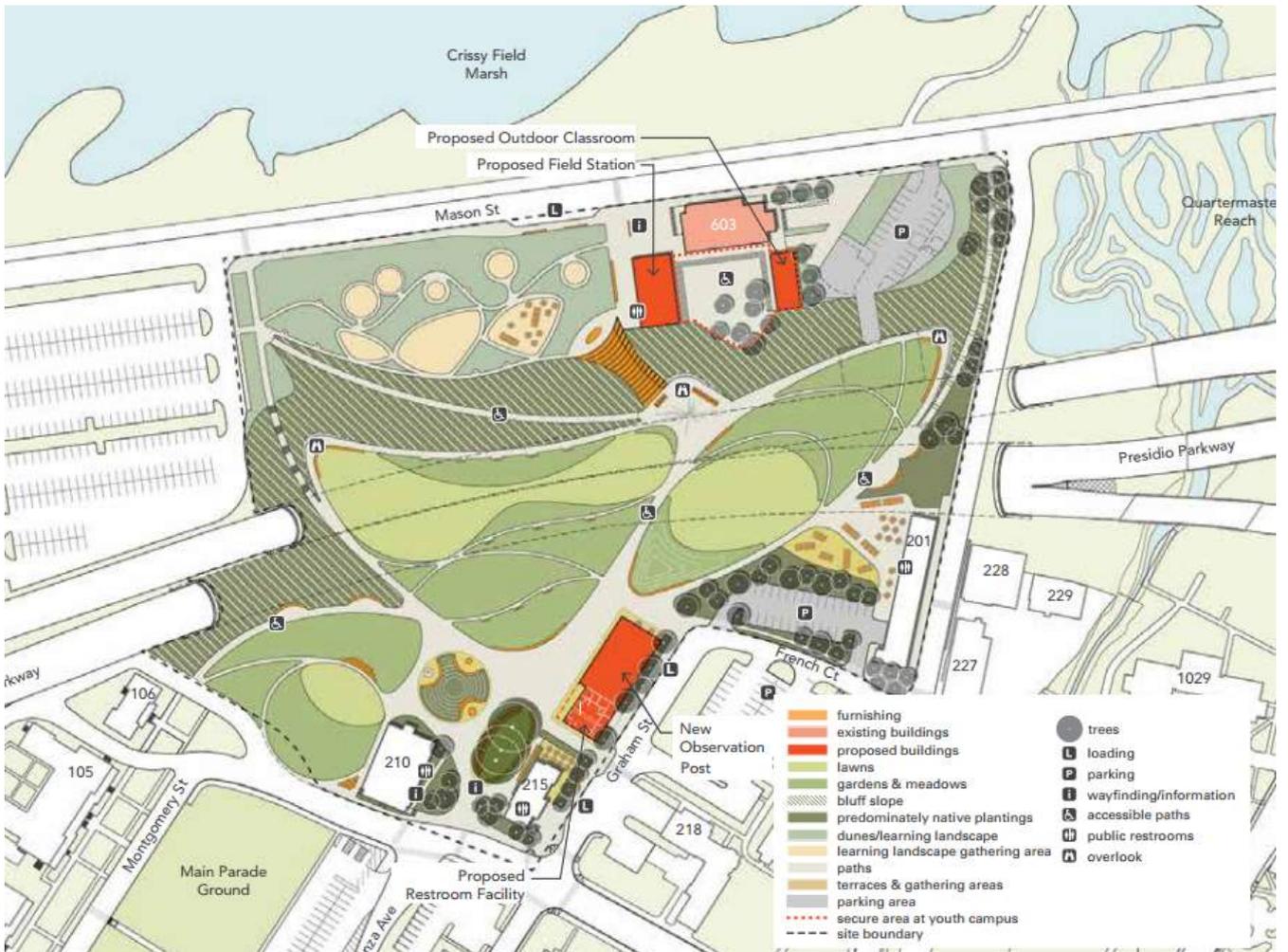
Figure 22: Typical Girard Road Section



Figure 23: Girard Road Underpass

Direttamente derivato dalla realizzazione della Presidio Parkway e in stretta connessione con l'area di Crissy Field è poi il progetto Presidio Tunnel Tops, la cui realizzazione è prevista entro il 2021. Si tratta della realizzazione di 14 nuovi acri di parco a copertura dei tunnel della Presidio Parkway e nelle aree alla base, per riconnettere lo storico Presidio con Crissy Field. Il progetto, firmato da James Corner Field Operations (lo stesso progettista che ha realizzato la riqualificazione della High Line di New York) prevede il recupero di alcuni edifici esistenti per ospitare un centro visitatori, servizi, strutture di ristorazione, lo Youth Campus con il nuovo Crissy Field Center, laboratori e spazi all'aperto per lo svolgimento delle attività educative, e un Learning Landscape.





Oggi il progetto Crissy Field Next, lanciato nei primi mesi del 2018, mira a estendere l'intervento di riqualificazione sull'intera area del Presidio, e a migliorare gli usi esistenti del parco, migliorando nel contempo i modi in cui le persone possono riunirsi, creare e giocare. In vista dell'apertura del Presidio Tunnel Tops prevista per il 2021 che favorirà il collegamento della fascia costiera con il resto della città, il National Park Service, il Golden Gate National Parks Conservancy e il Presidio Trust hanno avviato un processo partecipato di revisione, aggiornamento e implementazione del parco di Crissy Field.

Il processo di pianificazione e progettazione prevede un'analisi pubblica a partire dall'autunno 2018, con l'obiettivo di informare la comunità del progetto in atto e raccogliere le osservazioni, nell'ambito di *workshop* ed eventi pubblici. Per l'estate del 2019 è previsto l'avvio di una fase di *scoping*, orientata alla redazione degli studi di impatto ambientale e di compatibilità del progetto, per giungere nell'autunno del 2019 alla pubblicazione e discussione del documento finale. Tra il 2020 e il 2021 si prevede di giungere alla definizione del progetto esecutivo, registrando strada facendo i *feedback* ricevuti dalla comunità che partecipa attivamente al processo. La realizzazione, sempre partecipata, è prevista tra il 2021 e il 2022, in concomitanza con il 50° anniversario di istituzione della Golden Gate Recreation Area.

Gli obiettivi del progetto riguardano la comunità, per la creazione di uno spazio inclusivo e accogliente, accessibile e facile da utilizzare; la fruizione, per accrescere le opportunità e modalità

d'uso; l'accesso e la sicurezza, per ottenere un flusso di traffico più regolare, opzioni di parcheggio pratiche e infrastrutture più sicure per i pedoni e i ciclisti; l'ecologia e la storia, per tutelare l'identità dell'area, anche implementando i programmi educativi che valorizzino le risorse locali; la sostenibilità, per realizzare uno spazio duraturo, flessibile e facile da mantenere nel tempo.



### Azioni per promuovere un'economia della cultura

Il progetto Crissy Field con la partecipazione della comunità sia nella fase di ideazione, sia nella fase di realizzazione, e oggi nella fase di gestione e sviluppo, contribuisce a diffondere una cultura della tutela del paesaggio e dell'ambiente naturale, della valorizzazione delle risorse storico-culturali, della co-responsabilità nella gestione del bene comune, della fruizione sostenibile, rispettosa dei valori locali.

A questo si affianca un articolato programma di attività educative e formative rivolte *in primis* ai giovani, che prevedono uscite sul territorio e iniziative sperimentali sul campo.

Nel complesso il sistema offre possibilità di fruizione diversificate per categorie diverse di utenti, con attività libere che possono essere fatte in autonomia, e altre ad accesso controllato e a pagamento. In questo modo l'attrattività del sito riesce a intercettare un pubblico vasto, sia di turisti, sia di residenti, con positive ricadute economiche in tutto l'intorno.





## References

Hargreaves Associates (progetto):

<http://www.hargreaves.com/work/crissy-field/>

<https://www.behance.net/gallery/35992227/Crissy-Field-San-Francisco-California>

Rana Creek (progettazione ecologica):

<http://www.ranacreekdesign.com/projects/2015/6/26/crissy-field>

Leddy Maytum Stacy Architects (progetto architettonico):

<http://www.lmsarch.com/projects/bay-school-san-francisco?f2=Adaptive%20Reuse>

Presidio Parkway:

<http://www.presidioparkway.org/>

Presidio Tunnel Tops:

<https://www.presidio.gov/tunnel-tops>

Crissy Field Next:

<https://www.nps.gov/goga/crissyfieldnext.htm>

# RIVE GAUCHE, PARIGI, FRANCIA

*Autore della scheda:* Teresa Villani, Ricercatore, Sapienza Università di Roma

Località: Parigi

Latitudine: 48°50'10"N

Longitudine: 2°23'00"E

Anno di Realizzazione: 2000- In Corso

Area di Intervento: 2.255.000 Mq

Costo:

Progettista: Desvigne E Dalnoky, Pierre-Louis Faloci

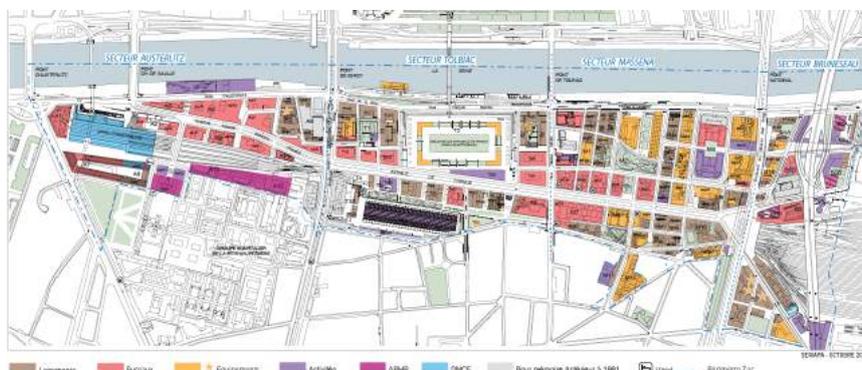
Committente: Città Di Parigi



**Azioni per la definizione di indirizzi, criteri, standard di elevata qualità architettonica e urbanistica, e di aggiornamento e miglioramento di quelli esistenti, di conservazione del patrimonio di valore storico e architettonico esistente, nonché di gestione, manutenzione e miglioramento estetico e funzionale del patrimonio costruito**

L'area nella quale si inserisce la ZAC (*Zone d'Aménagement Concerté*, procedura utilizzata per la pianificazione urbana volta a coordinare gli interventi sia pubblici che privati) di Rive Gauche è una delle più importanti da un punto di vista strategico: è una fascia di terreno parallela alla Senna che si estende per 2,7 Km tra il Ponte Austerlitz e il boulevard orientale, occupata da binari, aree industriali dismesse e vecchi edifici del porto di Parigi. L'area, dopo la costruzione della Biblioteca Nazionale di Francia, è stata oggetto di una profonda trasformazione urbana.

A seguito degli studi preliminari realizzati dall'Apur a partire dal 1986, nel 1991 viene affidato l'incarico di approfondire le analisi a Roland Schwaitzer con il compito di precisare gli orientamenti programmatici e morfologici, già suggeriti dal primo PAZ (*Plan d'Aménagement de Zone*), che viene quindi ripreso nelle linee di indirizzo in un secondo PAZ approvato poi nel 1993.



PARIS RIVE GAUCHE - PLAN DES FONCTIONS, SEMAPA - OCTOBRE 2014

L'applicazione della ZAC dà origine a due griglie ortogonali, strutturate da assi che attraversano gli isolati nei due sensi, sia perpendicolarmente alla Senna che in direzione est-ovest che tagliano il grande podio della Biblioteca Nazionale.

### Azioni per riconoscere e tutelare il patrimonio culturale e l'identità dei luoghi

Le prime due fasi di realizzazione del progetto di Rive Gauche, rappresentate dai due comparti di Austerlitz Nord di Christian Devillers e di Tolbiac Nord di Roland Schweitzer, hanno previsto una riqualificazione dell'isolato hausmanniano incentrata sulla ricerca di permeabilità che non ne interrompesse il carattere unitario e l'organizzazione degli spazi interni come luoghi semipubblici.



*Edifici residenziali nel distretto di Masséna Daniel Rousselot*

L'esito che ne consegue è la realizzazione di un brano di città con forti caratteristiche di densità ed elementi di innovazione, in stretta continuità con la città consolidata.

I principi ordinatori che regolano i prospetti (basamento-parte seriale-attacco al cielo, fascia arretrata di separazione tra basamento e parte seriale, altezze degradanti) ha inoltre consentito la realizzazione di un fronte fortemente caratterizzato e definito verso la Senna e di sezioni stradali trasversali con forte valenza urbana. Per la costruzione degli *ilots ouverts* Christian de Portzamparc propone un approccio diverso, che dà luogo ad una proposta molto interessante sul tema dell'isolato, tutto impostato sulla volontà di mediazione tra la forma chiusa con edifici che presentano un fronte unico (tipica dell'isolato hausmanniano) e la tendenza contemporanea all'indipendenza formale dell'architettura, come oggetto isolato e compiuto.

Questo sistema, che consente a ogni progettista di esprimere la propria "personalità" è in realtà il frutto di un sistema di regole molto rigide e dettagliate.

L'effetto è quello di un repertorio di architetture attraverso il quale si è voluto recuperare lo spazio per una libertà espressiva, nell'intento di realizzare una città che non apparisse eccessivamente uniforme e al tempo stesso consolidata.

## Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza dell'ambiente costruito *in toto*

Per passare dal Piano al Progetto Direttore di volta in volta sono stati stabiliti per ogni settore degli orientamenti ed un programma, all'interno di documenti chiamati *cahiers de charges*.



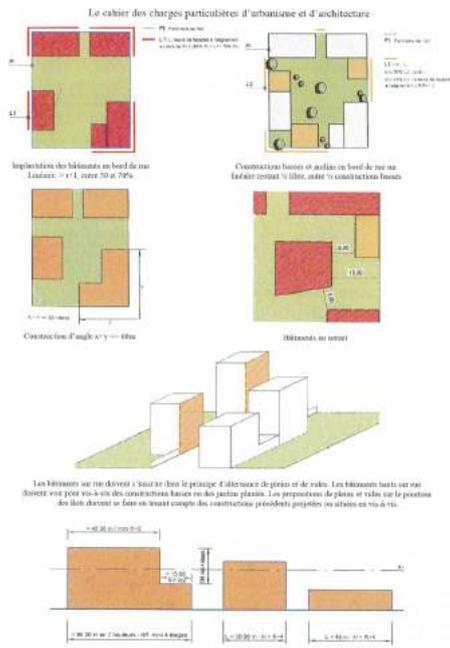
*Spazi semipubblici di un isolato a Tolbiac, foto LVF*

Su questa base, la consultazione che viene avviata tra i diversi raggruppamenti di architetti, urbanisti, paesaggisti ed esperti di tematiche ambientali, è finalizzata alla selezione di gruppi ai quali verrà affidato l'incarico. Questo procedimento è volto a ottenere una certa varietà di proposte progettuali e a permettere una riflessione sui diversi temi in coerenza con il progetto generale.

Una volta scelto l'architetto e la sua squadra, sulla base della sua proposta si procede alla redazione del *cahier des charges* che viene messo a disposizione di tutti i costruttori che vorranno intervenire nel quartiere. Il *cahier des charges* è redatto su diversi livelli: anzitutto la trama degli spazi pubblici; in seguito la definizione degli isolati; in ultimo, la definizione dei lotti che comprende la volumetria delle costruzioni.

L'architetto-coordinatore è presente fino alla costruzione: si tratta di una collaborazione, quella con l'architetto-coordinatore, che può arrivare a durare anche una decina di anni dal momento che assicura il coordinamento e la realizzazione sia degli edifici, che dello spazio pubblico.

Il *cahier* degli aspetti urbanistici e architettonici illustra il sistema delle regole alle quali attenersi e la loro spiegazione, evidenziando il carattere delle scelte architettoniche. Tutto è esplicitato in modo estremamente chiaro e definito: dalla dimensione e la lunghezza degli edifici d'angolo, alla dimensione e la lunghezza degli edifici che definiscono il fronte stradale, fino alla definizione della distanza minima tra gli edifici.



A sinistra "chaier des charges d'urbanisme et d'architecture", a destra "fiche de lot di un isolato di Masséna", © Christian de Portzamparc

### Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza degli spazi pubblici, *in primis* quelli aperti

Nel *cahier des charges* degli spazi pubblici l'architetto spiega le ragioni delle scelte nella definizione della trama e degli assetti: un vero e proprio documento "didattico", che motiva le scelte effettuate e precisa in dettaglio tutte le specifiche caratterizzazioni dello spazio. Il *cahier de charge* definisce per gli spazi pubblici le sezioni di ogni strada, le caratteristiche dei materiali, le dimensioni, la disposizione e le caratteristiche di tutti gli elementi costitutivi nell'ambito di ciò che è concepito come sistema coordinato e integrato: marciapiedi, sedi stradali, elementi di arredo e recinzioni.

1.5. Azioni per assicurare un certo livello di omogeneità nella distribuzione della qualità e della bellezza all'interno del sistema urbano in oggetto

Il *cahier de charge* urbanistico e architettonico definisce le regole e le scelte che presidono all'organizzazione del costruito e dei suoi rapporti con lo spazio pubblico. A partire da questo, vengono redatte delle *fiches des lots* (schede dell'isolato) che declinano l'applicazione delle regole in modo specifico e puntuale per ogni isolato. Il contenuto e il grado di dettaglio di queste regole è diverso da progetto a progetto e può andare da indicazioni di carattere volumetrico, alla definizione delle regole compositive dei prospetti, spingendosi fino alla definizione di alcuni dettagli architettonici. Al contrario dello strumento precedente, la scheda dell'isolato è un documento negoziabile: il *concept* del progetto, sebbene generalmente molto definito e caratterizzato attraverso forme, vincoli architettonici, materiali da impiegare, modalità di composizione dei

prospetti, ecc., deve essere obbligatoriamente oggetto di confronto/negoziazione in fase realizzativa tra l'architetto coordinatore ed i partner promotori della costruzione.



*Passerelle des Grands Moulins*

### **Azioni per promuovere un'economia della cultura**

Oltre alla strategia di acquisizione fondiaria e al costituirsi dell'autorità pubblica come garante di intervento attraverso le SEM (Sociétés d'E'conomie Mixtes), un altro strumento di sostegno pubblico alla realizzazione dei PU si è basato sull'assunto che in molti casi questo processo potesse implicare un investimento iniziale che rendesse appetibile l'intera operazione.



*Immagine aerea, © Ph.Guignard*

Da qui la scelta (vincente) del settore pubblico di investire in maniera lungimirante per avere consistenti ritorni economici attraverso operazioni puntuali di localizzazione di grandi servizi aperti alla collettività (cfr. la grande biblioteca per Paris Rive Gauche, lo Stad de France alla Plaine

SainDenis o il palais Omnisports a Bercy), in grado di essere contestualmente elementi attrattori di finanziamenti privati.



*La Bibliothèque nationale de France © Georges Fessy Dominique Perrault Architecte adagp, © Dominique Perrault Architecte, ADAGP, Paris 2018*

## TESTO DI SINTESI

La città di Parigi, attraverso il Progetto Urbano Paris-Rive Gauche, sviluppato a partire dagli anni Ottanta, desiderava incrementare la qualità della vita urbana e sociale, attraverso l'affermazione di un progetto dalla forte valenza culturale, che sarebbe stato esemplare per i successivi interventi all'interno della città.

Per raggiungere tale obiettivo, l'amministrazione pubblica ha messo in atto una serie di azioni strategiche volte alla conservazione del patrimonio edilizio e allo stesso tempo alla "ricucitura" del territorio con i tessuti circostanti. Sono stati infatti adottati strumenti urbanistici innovativi, a garanzia del mantenimento dell'alto livello di qualità architettonica ed urbana attesa.

Gli strumenti di pianificazione adottati (in particolare i *chaier des charges d'urbanisme et d'architecture*, e le *fiche de lot*) hanno infatti permesso all'amministrazione un solido potere di indirizzo e di controllo sulla qualità dello spazio urbano e sulla qualità architettonica degli edifici.

La fase di verifica della rispondenza delle realizzazioni alle linee-guida è stata delegata alla figura del coordinatore poiché, sulla base delle "schede dell'isolato", è stata prevista anche un'eventuale trattativa diretta tra quest'ultimo e l'architetto in merito al progetto. Questa modalità, attuata nei progetti di Paris Rive Gauche e Bercy, ha consentito dunque anche un margine di flessibilità (controllata) e di adattabilità del progetto. Gli esiti di questi processi/strumenti risultano di grande interesse anche perché hanno funzionato sia nella riqualificazione, come nella *Plaine Saint Denis*, sia nella realizzazione di nuovi spazi urbani.

La regola assunta per l'edificazione dei lotti si basa su un sistema di vincoli interdipendenti che nelle loro molteplici relazioni possibili danno luogo a combinazioni diverse. Gli elementi che concorrono a queste combinazioni, illustrate anche attraverso schemi e disegni sono: l'obbligo a un'edificazione perimetrale del lotto che deve essere compresa tra il 50% e il 70% e la distanza minima di 6 metri tra le costruzioni, la lunghezza massima dei prospetti degli edifici su strada e di quelli d'angolo.

Questi elementi che determinano le combinazioni di disposizione degli edifici si uniscono a un sistema di rapporti vincolanti e concatenati delle altezze (variabili) degli edifici di uno stesso lotto e degli edifici di un lotto rispetto al lotto vicino. Vengono inoltre definite regole per gli aggetti e per le recinzioni.

Tutti questi vincoli assicurano una certa omogeneità al contesto spaziale urbano e ne garantiscono la qualità anche in una prospettiva temporale molto dilatata.

Il *fil rouge* dell'intera ZAC Rive Gauche è l'importanza rivolta allo spazio pubblico, progettato e curato alla stessa maniera di quello costruito, attraverso lo strumento urbanistico del *chaier de charges*.

Tra gli obiettivi fondanti dell'intera operazione urbanistica prevista per Rive Gauche, la città di Parigi intendeva inoltre rafforzare la funzione universitaria integrandola all'interno della città. Paris Rive Gauche ha attuato dunque una serie di attività volte alla promozione di un'economia basata sulla cultura e sull'incentivazione dell'uso del quartiere riqualificato da parte degli studenti.

Il progetto Rive Gauche è infatti iniziato con la realizzazione della grande Biblioteca Nazionale di Francia, opera simbolica e dal grande impatto urbano.

### References

- Benatti, S. (2006). *Il progetto urbano tra prescrizione ed offerta di opportunità. Considerazioni intorno alla strategia dell'indeterminazione programmatica: Caso studio del progetto per il nuovo assetto della ZAC (Zone d'Aménagement Concerté) Paris-Rive Gauche*. Tesi di dottorato in Composizione Architettonica Teorie dell'architettura, IXX ciclo, Dipartimento di Architettura DIAR - Prima Facoltà di Architettura "Ludovico Quaroni" a.a. 2003-2006. Relatori: Roberto Secchi, Jean-Pierre Vallat.
- Ferretti, L. V. (2012). *L'architettura del progetto urbano. Procedure e strumenti per la costruzione del paesaggio urbano*. Milano: FrancoAngeli.

### Sitografia

- <http://www.parisrivegauche.com>
- <http://www.paris.fr>

# GREENWICH MILLENNIUM VILLAGE, LONDRA, REGNO UNITO

*Autore della scheda:* Teresa Villani, Ricercatore, Sapienza Università di Roma

Località: Londra

Latitudine: 51.495°N

Longitudine: 0.014°E

Anno di Realizzazione: 2004 - In Corso

Area di Intervento: 29 Ha

Costo: 285 Milioni Di Euro

Progettista: Ralph Erskine And Partners

Committente: Città Di Londra



*Planimetria generale, fonte:www.erskine.se*

**Azioni per la definizione di indirizzi, criteri, standard di elevata qualità architettonica e urbanistica, e di aggiornamento e miglioramento di quelli esistenti, di conservazione del patrimonio di valore storico e architettonico esistente, nonché di gestione, manutenzione e miglioramento estetico e funzionale del patrimonio costruito**

Il quartiere Greenwich Millennium Village costituisce per la città di Londra un importante intervento nel processo di riqualificazione e bonifica della zona industriale dismessa della penisola di Greenwich, e rappresenta un'esperienza di valore internazionale in tema di sostenibilità degli interventi urbani.

L'intera operazione è stata gestita dalla English Partnership, agenzia statale creata per la riqualificazione di aree industriali abbandonate, mediante l'attivazione di processi sostenibili. Nel 1996 la Richard Rogers Partnership vinse un concorso per la pianificazione urbana della parte orientale della penisola con un progetto di masterplan basato sull'attenzione alla sostenibilità ambientale, i cui principi verranno coerentemente sviluppati dal progetto vincitore del concorso per il piano di dettaglio dell'area del Greenwich Millennium Village, presentato da Ralph Erskine. Nel

periodo immediatamente successivo all'adozione del piano, vengono fissati un insieme di regole e linee guida per la progettazione, riunite nel Codice di Progettazione (*Greenwich Millennium Village Masterplan Design Code*), richiesto dalla English Partnerships per chiarire e formalizzare gli obiettivi dell'intervento; il documento viene redatto dai progettisti, sottoscritto dalle imprese realizzatrici e reso pubblico, assumendo le valenze di una guida nella progettazione e nella realizzazione del quartiere, dall'inizio delle operazioni fino ad oggi. Il Codice di Progettazione è risultato uno strumento innovativo ed efficace: è stato concepito per assicurare una continuità nel rispetto dei principi fondamentali del masterplan, garantendo comunque la flessibilità necessaria ad accogliere lo sviluppo dell'innovazione l'inevitabile cambio delle circostanze del contesto nel tempo. Le specifiche definite nel documento si ritrovano infatti oggi, analizzando lo spazio costruito.



*Modello masterplan per la Penisola di Greenwich*



*GMV vista d'insieme*

### **Azioni per riconoscere e tutelare il patrimonio culturale e l'identità dei luoghi**

L'idea di "comunità ideale" illustrata da Erskine è stata impostata sulla tradizione del villaggio inglese, conformato attorno a spazi comuni e spazi interclusi con una chiara gerarchia e percorsi che passano dal pubblico al semi-pubblico, fino al privato. Le linee guida del masterplan costituiscono la base della progettazione del GMV: abbandonando gli schemi morfologici della periferia suburbana prevedono un impianto con caratteristiche proprie del centro città, inserendo elementi urbani che seguono l'antica e naturale topografia. Si è lavorato molto sul rapporto tra pieni e vuoti, che permettono la definizione di uno spazio pubblico urbano. La dimensione, la scala e la forma di questi spazi così come le loro relazioni, forniscono una variazione ed una ricchezza nella forma che stimola il senso di appartenenza da parte dei cittadini.

La familiarità e l'identità sono alla base dello sviluppo del senso di appartenenza dei cittadini al luogo, senza il quale un'area pubblica rischia di diventare "terra di nessuno".

Gli isolati sono aperti verso gli spazi pubblici con fronti edificati compatti sui lati delle piazze, delle strade e dei limiti dei parchi; il mix funzionale è considerato indispensabile per la sostenibilità

sociale dell'intervento e richiede una densità piuttosto elevata, in grado di innescare e sostenere economicamente le nuove attività.



*Vista strada pedonale interna*

#### **Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza dell'ambiente costruito *in toto***

Il Greenwich Millennium Village Masterplan Design Code contiene:

- gli obiettivi generali (*key aspirations*)
- la struttura e la sequenza spaziale (*masterplan structure and spatial sequence*)
- le strategie chiave (*key design strategies*)

Nell'uso ripetuto del termine design è evidente l'interesse del progettista per il disegno urbano proposto come fattore primario di guida e comunicazione delle intenzioni del Masterplan. Gli obiettivi generali del progetto esprimono infatti i requisiti che deve assumere lo spazio pubblico e l'ambiente costruito.

Il progetto stabilisce una chiara gerarchia tra gli spazi. Le strade, i passaggi pedonali, le banchine lungo il Tamigi, i piccoli parchi e le piazze, ognuno definito da un margine costruito, si integrano al disegno comprensivo per formare uno spazio pubblico continuo e ben strutturato.

"I sistemi di pianificazione possono offrire sviluppi di alta qualità e misti come i villaggi urbani, caratterizzati da compattezza, uso misto e tipi di abitazioni, alloggi a prezzi accessibili, una gamma di strutture per l'impiego, il tempo libero e la comunità, accesso immediato al trasporto pubblico, spazio pubblico aperto e standard elevati di design urbano ... "(The original Masterplan, LBG 1998, p.26)

#### **Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza degli spazi pubblici, *in primis* quelli aperti**

Il progetto prevede quattro diversi comparti collegati da una fitta rete di spazi aperti pedonali, concepiti per la vita sociale degli abitanti. Una piazza ovale segna il punto di connessione tra il Southern Park, centrale rispetto ai vari lotti, e il parco lineare che conduce al Millennium Dome. Il Southern Park nell'idea dei progettisti dà luogo a uno spazio naturalistico attorno al quale ruota

l'intero progetto. La scuola e il centro medico (progetto Edward Cullinan Architects) costituiscono, insieme a ristoranti, centri commerciali e caffè, i centri comunitari progettati secondo il principio dell'integrazione di destinazioni d'uso differenti all'interno di un unico tessuto urbano.



*Vista dei prospetti verso la piazza pubblica*

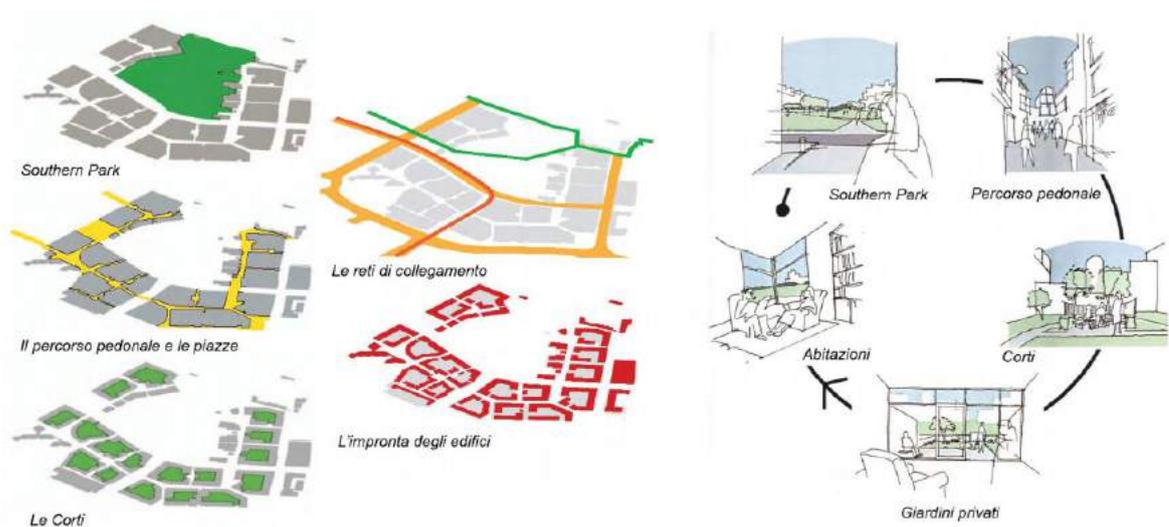


*GMV esempio di spazio pubblico*

### Azioni per assicurare un certo livello di omogeneità nella distribuzione della qualità e della bellezza all'interno del sistema urbano in oggetto

Il Greenwich Millennium Village è stato progettato fin dall'inizio come un villaggio omogeneo e ben inserito nel contesto della Penisola di Greenwich. La prima parte (ad oggi realizzata) consiste in blocchi di appartamenti alti otto-dieci piani, dotati di cortili interni, con due piani di garage sotterranei ed accesso su strada molto discreto. Gli edifici più alti si trovano sul lato settentrionale del quartiere, lungo il Tamigi, per permettere una maggiore visuale verso il fiume. La seconda parte del quartiere sarà realizzata in una seconda fase, e comprende un mix di appartamenti fino a sei piani e case a schiera, situate intorno a piazze pubbliche.

La piazza principale è stata collocata verso il centro di Greenwich, nell'angolo sud-ovest del "villaggio contemporaneo", a pochi passi dalle unità abitative in modo che i residenti possano facilmente raggiungere il cuore commerciale e culturale in bicicletta o a piedi.



*Schemi illustrativi e funzionali Fonte: Erskine & Tovatt – 2004*

## Azioni per promuovere un'economia della cultura

Ricco di storia e cultura, la Penisola di Greenwich è un sito del patrimonio mondiale e ospita il National Maritime Museum e il Royal Observatory. L'adiacente *200 acre Greenwich Park* è il più antico Royal Park di Londra, con una vista mozzafiato sul Tamigi che raggiunge il resto della città.

Il mercato di Greenwich è probabilmente la migliore fonte d'arte di Londra, regali unici, oggetti d'antiquariato rari e da collezione. L'amministrazione organizza eventi di intrattenimento culturale lungo il fiume, come i festival di musica jazz al Greenwich Theatre e alla Greenwich Playhouse, oltre a concerti estivi e spettacoli teatrali al parco e all'Old Royal Naval College.



*Le attività culturali al GVM, Fonte: GMV, Brochure*

## TESTO DI SINTESI

Il quartiere Greenwich Millennium Village di Londra rappresenta un'esperienza di valore internazionale in tema di sostenibilità degli interventi urbani. L'intera operazione è stata gestita fissando, fin dalle prime fasi, un insieme di regole e linee guida per la progettazione, riunite nel *Greenwich Millennium Village Masterplan Design Code*, per chiarire e formalizzare gli obiettivi dell'intervento; il documento, redatto dai progettisti, è sottoscritto dalle ditte realizzatrici e reso pubblico.

Tale codice è stato concepito per assicurare una continuità nel rispetto dei principi fondamentali del masterplan, garantendo comunque la flessibilità necessaria ad accogliere lo sviluppo dell'innovazione nel tempo. Le specifiche definite nel documento si ritrovano tutt'oggi, analizzando lo spazio costruito.

Il Greenwich Millennium Village è stato progettato fin dall'inizio come un villaggio omogeneo e ben inserito nel contesto della Penisola di Greenwich. La piazza principale è stata collocata verso il centro di Greenwich, nell'angolo sud-ovest del "villaggio contemporaneo", a pochi passi dalle unità abitative in modo che i residenti potessero facilmente raggiungere il cuore commerciale e culturale in bicicletta o a piedi.

L'edificato, ispirato al modello tradizione del villaggio inglese, si sviluppa attorno a spazi comuni e a spazi interclusi con una chiara gerarchia dei percorsi che vanno dal pubblico al semi-pubblico, fino al privato.

Tutto l'impianto, abbandona gli schemi morfologici della periferia suburbana per assumere caratteristiche proprie del centro città, all'interno del quale si inseriscono elementi urbani seguendo l'antica e naturale topografia. Per permettere la definizione di uno spazio pubblico urbano si è lavorato molto sul rapporto tra pieni e vuoti. La dimensione, la scala e la forma di questi spazi così come le loro relazioni, si connotano per varietà e ricchezza morfologica, in grado di caratterizzarli e stimolare il senso di appartenenza da parte dei cittadini. La ricerca di caratteri di familiarità e identità dei luoghi è alla base dello sviluppo culturale e sociale che si è cercato di ottenere da questa operazione urbanistica. Gli isolati sono aperti verso gli spazi pubblici con edificazione di fronti compatti sui lati delle piazze, delle strade e dei limiti dei parchi.

La creazione di un mix funzionale, che richiede una densità piuttosto elevata, si è ritenuta indispensabile per la sostenibilità sociale dell'intervento per innescare e sostenere economicamente le nuove attività.

### References

- Bigi, F. (2010), Greenwich Millennium Village a Londra: un quartiere sostenibile al posto dei gazometri, *Urbanistica*, n.141.
- Bisceglia, C. (2005), Greenwich Millennium Village, *L'industria delle costruzioni*, 382, pp. 30-41.
- Cassetti, R. (2014), *La città compatta: dopo la postmodernità i nuovi codici del disegno urbano*. Roma: Gangemi.
- Cecchini, D., Castelli, G. (2012), *Scenari, risorse, metodi e realizzazioni per città sostenibili*, Roma: Gangemi.
- Nucci, L. (2004). *Reti verdi e disegno della città contemporanea: la costruzione del nuovo piano di Londra*, Roma: Gangemi.

### Sitografia

<http://www.erskine.se>

<http://gmv.gb.com>

<http://www.greenwich-village.co.uk>

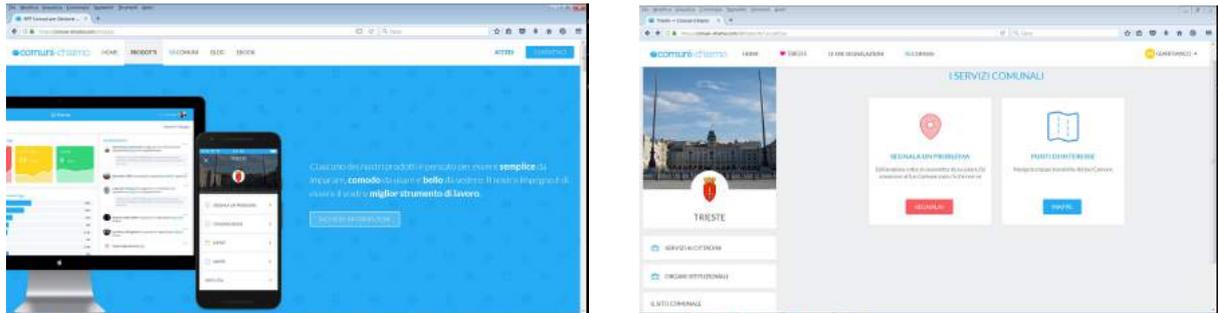
<http://www.localinnovation.idea.gov.uk>

# "COMUNI-CHIAMO", TRIESTE, ITALIA

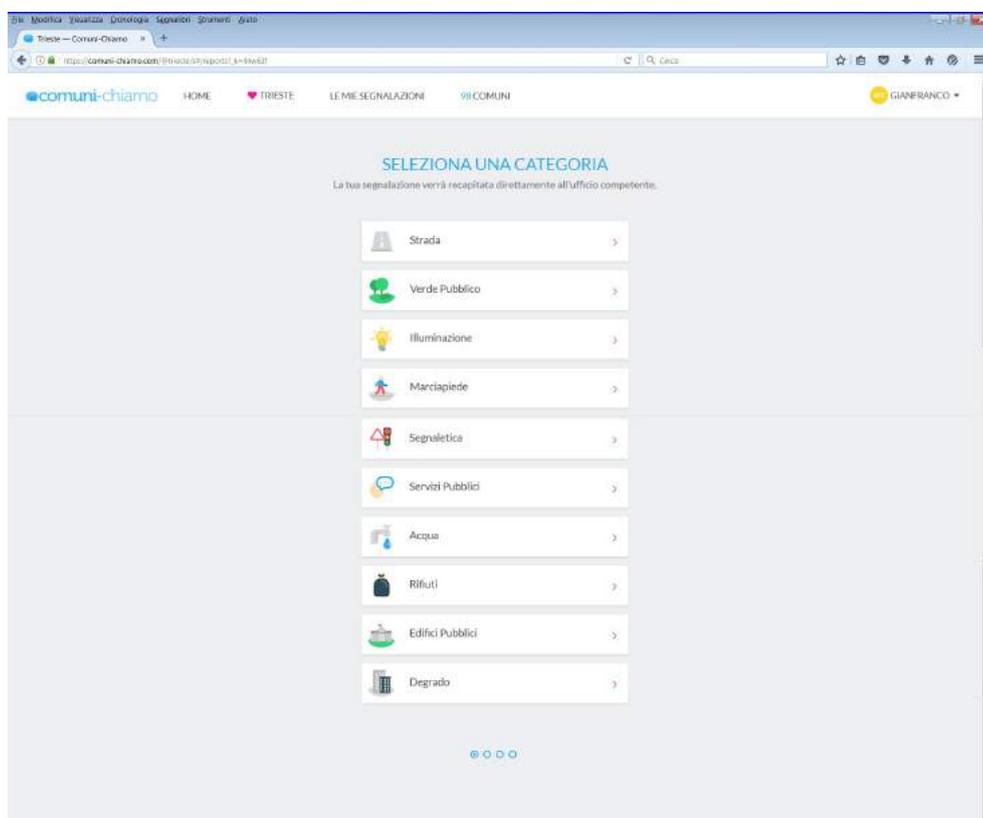
*Autore della scheda: Comune di Trieste*

Il Comune di Trieste, ha aderito all'iniziativa "Comuni-Chiamo" (<https://comuni-chiamo.com>).

Tale portale (riservato a Comuni e cittadini) consente una efficace gestione dei reclami, delle segnalazioni di disservizi e la comunicazione con notifiche immediate. I cittadini possono trasmettere le istanze, tramite pc o smartphone (mediante un'apposita app), direttamente ai servizi comunali coinvolti dal problema segnalato.



I cittadini inoltre sono costantemente in grado di verificare lo stato di avanzamento della segnalazione fino alla sua conclusione. Il Comune di Trieste, oltre ad avere immediata evidenza delle criticità presenti sul territorio, per le varie categorie, è in grado di analizzarne gli aspetti, le frequenze, le localizzazioni. Le principali categorie di segnalazione trattate:





## LINEA GUIDA 2

Garantire un'adeguata dotazione di infrastrutture verdi urbane e periurbane

# PROGRAMMA DI RICOSTRUZIONE ECOLOGICA BILANCIATA (PREB) DI EXPO 2015, MILANO, ITALIA

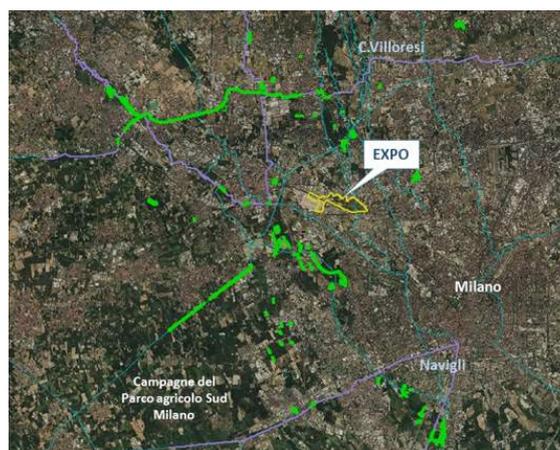
*Autore della scheda:* Sergio Malcevski, Coordinatore CATAP Associazioni Tecnico-scientifiche per l'Ambiente e il Paesaggio

Azioni per la promozione/valorizzazione delle infrastrutture verdi, della loro multi-funzionalità (ad es. per usi ricreativi, culturali, sportivi, etc.) e della loro multi-finalità (ad es. per la mitigazione del rischio climatico, per il controllo del dissesto idrogeologico, etc.)

Mosaico bilanciato di unità ecosistemiche previste dal PREB di Expo 2015.

Il PREB (Programma di Ricostruzione Ecologica Bilanciata) approvato il 30.9.2013 dall'Osservatorio Ambientale di Expo 2015 della Regione Lombardia, costituisce un esempio di infrastruttura verde diffusa finalizzata al consolidamento ecologico del settore occidentale dell'area metropolitana di Milano. Il percorso tecnico-amministrativo utilizzato è stato l'attuazione che del Provvedimento di VIA della Regione Lombardia del 22.2.2012 che prevedeva prescrizioni di compensazione ecologica basata sui seguenti punti fermi:

- il riconoscimento di una perdita di valore ecologico conseguente alla trasformazione del sito di Expo, da compensare per 159,6 ettari di valore ecologico equivalente (VEC);
- l'uso del metodo STRAIN per le stime di valore ecologico, così come adattato attraverso i confronti tra gli estensori del SIA e gli uffici regionali coinvolti durante il percorso di VIA;
- una stima iniziale del valore ecologico corrispondente da ricostruire, ovvero 159,6 ha.eq D.VDC..



Il Programma è stato realizzato da ERSAF (ente regionale,) negli anni 2014-2019, con il controllo dell'Osservatorio regionale, fino alla fase di post-avviamento delle nuove unità ambientali previste. In particolare il Programma realizzato si è articolato in 17 progetti di ambito con posizionamento ed obiettivi ecologici complementari in modo da produrre un risultato complessivo bilanciato ed integrato di infrastruttura ecologica diffusa. La tabella successiva riporta i progetti di ambito, le relative previsioni del PREB, i risultati conseguito al post-avviamento.

PREB n°	Ambiti progettuali approvati	ha	Interventi previsti dal programma	D.VEC atteso	D.VEC prodotto all'avviamento
1	MILANO MUGGIANO	2	Riattivazione di un sistema di teste di fontanile.	3,95	18,9
2	MILANO NORD-OVEST	10,72	Riattivazione di un complesso di teste ed aste di fontanile nelle aree agricole ad nord-ovest della città di Milano.	12,33	5,2
3	MILANO RISAIE	10,79	Combinazione organica di interventi ad obiettivo multiplo in grado di ottenere servizi ecosistemici diversificati.	19,65	5,53
5	PARABIAGO PLIS DEI MULINI	12,47	Combinazione organica di interventi ad obiettivo multiplo in grado di ottenere servizi ecosistemici diversificati.	18,05	11,5
8	FONTANILI DI BOLLATE	5,88	Riqualificazione di boschi degradati.	5,88	6,8
9	VAREDO	5,04	Ricostruzione di un bosco periurbano polivalente.	10,08	12,81
13	VILLORESI	11,12	Atiivazione di un percorso sostituzione progressiva delle specie arboree esotiche con specie legnose autoctone.	5,56	9,37
18	PLIS BASSO OLONA	0,93	Riqualificazione di un tratto di sponda del fiume Olona in un'ottica di intervento a finalità multiple con valore rappresentativo dal punto di vista realizzativo e gestionale.	1,86	8,5
21	RHO OLONA	2,15	Potenziamento naturalistico di aree boscate urbane in fregio al fiume Olona.	4,3	3,3
23	PLIS LURA	5,54	Realizzazione di unità miste polivalenti prevalentemente prative in grado di produrre servizi ecosistemici diversificati.	11	6,2
29	LAINATE	0,93	Ricostruzione di un bosco periurbano polivalente	1,86	2,19
31	NOVATE	5,71	Ricostruzione di un bosco periurbano polivalente	11,42	4,12
33	PREGNANA	0,41	Ricostruzione di un bosco periurbano polivalente	0,83	1,41
34	TREZZANO SUL NAVIGLIO	1,58	Ottimizzazione in ottica multifunzionale di aree verdi laterali alla strada.	0,79	0,49
36	FONTANILI PASM	2,56	Combinazione funzionale tra un sistema a prato marcitoio e la riqualificazione di alcune unità vegetazionali appartenenti al sistema dei fontanili.	3,11	12,3
38	LET 1	1,55	Integrazione ed infrastrutturazione naturalistica di percorsi di mobilità dolce finalizzati alla fruizione dei luoghi attraversati.	2,47	2,6
39	OASI DI VANZAGO	3,8	Riqualificazione di zone umide.	3,8	4,02

Il percorso attuativo tecnico-amministrativo, comprensivo dei diversi livelli di progettazione e direzione lavori, ha portato ad una serie di adeguamenti rispetto ai disegni pre-progettuali iniziali attesi. Il meccanismo di mantenimento previsto (vedi punto 2.5) consente il raggiungimento della maturità degli nuovi ecosistemi attivati nei decenni successivi, con l'aumento del valore ecologico fino al raggiungimento degli obiettivi complessivi previsti.

Azioni di creazione, incremento - o di programmazione di creazione/incremento nel tempo - di corridoi ecologici e/o di cinture verdi, in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto, nella valorizzazione della biodiversità e nella salvaguardia e la promozione dell'impiego di vegetazione autoctona

PREB 3 (Risaie) Rete locale di nuove unità ecosistemiche.

Il rapporto tra il PREB con i corridoi e le reti ecologiche è stato molto stretto sia nel disegno iniziale che nella fase realizzativa. I progetti componenti il programma erano il frutto di una selezione tra molteplici possibilità emerse dal territorio (Comuni, Parchi, ONG); uno dei criteri principali per l'inclusione era "se gli elementi areali, lineari e puntuali oggetto di intervento facciano già parte della rete ecologica locale o delle componenti del paesaggio da tutelare".

L'obiettivo è poi stato esplicitamente ripreso in vari ambiti di progetto. Ad esempio per l'ambito 1(Muggiano) un obiettivo specifico era la "ricostruzione di un gruppo di teste di fontanile in grado, nel loro insieme, di porsi come un sistema e di rappresentare una trama diffusa su cui impostare successivamente una rete ecologica locale". Altri ambito complessi (es PREB3 – Risaie, PREB5– Parabiago, PREB 36-Fontanili PASM) erano composti da numeri elevati di nuove unità ambientali che nel loro complesso impostavano reti ecologiche locali.

In alcuni casi un punto chiave era il rapporto con la Rete Ecologica Regionale; in particolare a corridoi primari, come nel caso dell'ambito 8 Fontanili di Bollate e dell'ambito 39 (Oasi di Vanzago).



*PREB 3 (Risaie) Filare con prato naturale. I principali servizi ecosistemici sono a quelli legati ai processi di impollinazione, associati ad altri di tipo educativo*

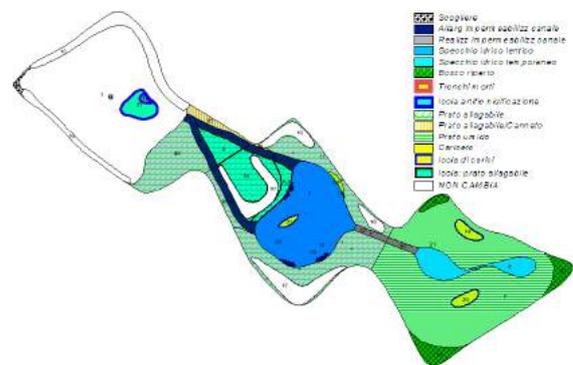


*PREB3 Risaie Nuova zona umida. Il nuovo ecosistema lenticò è già riuscito ad esprimere un insieme di microhabitat di interesse per la biodiversità.*

Azioni per la ricostruzione di ecosistemi (ad es. territori rurali e periurbani, linee di costa, bacini fluviali, valli alluvionali, *brownfield*, etc., e/o unità ambientali quali boschi, campi, centri abitati, corsi d'acqua), in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto

L'intero PREB è da considerare nel suo complesso un programma di ricostruzione ecosistemica, essendo basato sulla realizzazione ex novo di unità ambientali che sostituiscono unità precedenti di basso valore ecologico (coltivazioni intensive, boschi degradati ecc.) con altre maggiore significato ecologico ed in grado di produrre maggiori servizi ecosistemici.

Un caso speciale è quello dell'Oasi WWF di Vanzago, in cui gli interventi sono consistiti in una rivitalizzazione di zone umide ormai senescenti per evoluzione naturale e difficoltà crescenti nel mantenimento di un'adeguata funzionalità idraulica.



PREB39 Vanzago – Lay put del progetto di rivitalizzazione della zona umida



PREB39 Vanzago - Impermeabilizzazione. Fronte spondale sul lato nord del primo lago. Si intravedono precedenti opere di ingegneria naturalistica per il consolidamento delle scarpate.

PREB39 Vanzago- Riparti e sistemazione del terreno per garantire i flussi idrici. L'unità è attraversata da una savanella con funzione di collegamento idrico controllato tra il primo ed il secondo specchio idrico.

Azioni di miglioramento - o di programmazione di miglioramento nel tempo - della presenza e del ruolo di parchi e giardini, di alberature, di tetti giardino e di pareti verdi, in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto

Molti ambiti progettuali del PREB riguardavano miglioramenti ecologici in ambito urbano o strettamente periurbano, interessanti parchi o aree incolte marginali a cui sono state fornite nuove funzionalità miste, ecologica e ricreative.



*PREB5 - Miglioramento forestale in area ricreativa a Parabiago.*



*PREB20 Rho – Nuova macchia seriale boscala in ambito urbano a Rho*



*PREB10 – Nuova area boscata e nuovi prati naturaliformi periurbani*



*PREB29 – Nuova piccola zona umida in ambito urbano a Lainate.*

Azioni di creazione, incremento - o di programmazione di creazione/incremento nel tempo - di orti urbani e di sistemi di produzione a filiera corta, in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto



*PREB23 PLIS Lura - Filare alberato. Il sistema di filari che si combinano in forma geometrica ha in questo caso anche la funzione di sottolineare una polivalenza complessiva dell'ambito, in cui valenze ecologiche si intrecciano con usi eco-compatibili delle parcelle coltivate a fianco in grado di coinvolgere il pubblico locale*

Una delle tipologie ecosistemiche previste e potenzialmente realizzabili dal PREB era quella di “Orti polivalenti”, ovvero aree a disposizione delle comunità locali per coltivazioni locali di pregio abbinate ad elementi strutturali (siepi, filari) costituenti ecomosaici locali funzionali anche nella produzione di servizi ecosistemici. Un caso di orti periurbani polivalenti è stato specificamente progettato e realizzato in Comune di Garbagnate all’interno del PREB23 (Lura).



*PREB23 PLIS Lura - Frutteto polivalente. E' stato affrontato il tema delle modalità di manutenzione ottimali anche in termini di polivalenza ecologica e fruitiva*

### **Presenza di una programmazione della manutenzione/gestione del verde**

Uno dei problemi costanti nelle azioni di rinaturazione è quello del mantenimento dei nuovi ecosistemi anche oltre la fase realizzativa iniziale, attraverso un controllo ed una manutenzione efficaci nella fase di avviamento (4-5 anni) ed un sistema di garanzie per la fase di post-avviamento fino ad una sufficiente maturità strutturale e funzionale degli ecosistemi stessi (15-25 anni a seconda della tipologia).

A tal fine il PREB ha previsto ed attivato strumenti fondamentali per il raggiungimento dei risultati attesi nelle fasi di post-avviamento, attraverso Convenzione sottoscritte tra ERSAF ed i soggetti gestori (Comuni, Parchi, ONG, soggetti privati), che comprendevano anche tipicamente formulazioni come le seguenti:

- *i [sottoscrittori] garantiscono l'aggiornamento degli strumenti urbanistici con gli interventi realizzati anche in merito alla loro relazione con la Rete Ecologica locale);*
- *i [sottoscrittori] garantiscono la presa in carico, al termine dei lavori di manutenzione quinquennale degli impianti, e la gestione delle aree e la loro conservazione in perfetto stato per un periodo minimo di 25 anni;*
- *si impegnano a presentare ad ERSAF entro il quarto anno di manutenzione post- collaudo il programma di gestione riferito al previsto periodo di mantenimento di 25 anni di cui alla linea precedente; ERSAF ne verifica la coerenza con le indicazioni fornite nel progetto esecutivo e lo trasmette ad Expo 2015 e all'Osservatorio ambientale per le verifiche di competenza;*
- *è vietata la trasformazione e/o la modifica dello stato dei luoghi così come consegnati al Comune dopo il periodo di manutenzione di 5 anni, viene a tal fine trascritto un vincolo di destinazione d'uso a bosco delle aree di intervento con validità di almeno 30 anni dal collaudo delle opere;*
- *sulla base di quanto sopraindicato realizza gli interventi, ERSAF attua i programmi di gestione dei primi 5 anni di manutenzione post-collaudo, verifica entro il quarto anno post-collaudo la coerenza tra criteri indicati e programma di gestione futura predisposto dai soggetti previsti;*
- *al termine del quinquennio dei lavori di manutenzione ERSAF invierà all'Osservatorio Ambientale di Regione Lombardia un report finale delle attività condotte, il programma di gestione per il periodo di mantenimento da parte del soggetto gestore, nonché la documentazione con cui il soggetto responsabile assume obblighi e garanzie di mantenimento delle opere.*

## TESTO DI SINTESI

Il caso del PREB di Expo2015 si configura come una Best Practice nel campo delle infrastrutture verdi in Italia per svariati motivi.

- Risponde in modo mirato ad obiettivi attualmente primari come quelli della rigenerazione urbana e del rafforzamento della resilienza dei sistemi socio-ecologici città/periferie/cinture rurali adiacenti.
- E' un caso, raro in Italia, di filiera operativa completa nel campo delle infrastrutture verdi: indicazione programmatica - programma – progetti preliminari/definitivi – progetti esecutivi – verifiche amministrative di coerenza e congruità – realizzazione degli interventi – prime manutenzioni – convenzioni per i mantenimenti futuri.
- Ha affrontato e risolto complessi problemi di governance, attraverso il coinvolgimento integrato di soggetti istituzionali (Regione, Comuni, Parchi, l'Agenzia regionale per l'agricoltura e foreste), associazionistici (ONG ambientaliste), privati (Distretti agricoli e singoli conduttori)
- Poggia su parametrizzazioni quantitative del valore ecologico in giuoco (consumato e ricostruito) utilizzando indicatori ed indici (riferiti al metodo STRAIN) condivisi in sede tecnico-amministrativa. La sua attuazione ha anche consentito parametrizzazioni economiche sulla base dei

costi di realizzazione degli interventi e della manutenzione dei primi 5 anni di avviamento delle nuove unità ecosistemiche.

- Ha affrontato ed offerto una soluzione al problema classico delle infrastrutture verdi di nuova realizzazione, quello di garantire alle nuove unità ecosistemiche prospettive di mantenimento pluri-decennali, attraverso lo strumento di convenzioni locali tra pubblici e privati
- Il PREB, inteso come insieme di azioni di ricostruzione ecologica bilanciata all'interno di un medesimo ambito territoriale, è uno strumento flessibile ed adattativo. Lavora su sotto-reti plastiche di unità ambientali in parte modificabili nel loro percorso progettuale (a parità di performances ambientali previste). Accetta anche avanzamenti temporalmente differenziali della maggior parte dei propri elementi, riducendo i problemi di sequenzialità obbligate in ambito amministrativo.
- E' anche uno strumento adattabile. Il caso di EXPO 2015 è stato generato da prescrizioni di tipo compensativo, ma nulla vieta di usare il medesimo approccio e le stesse tecniche realizzative in altri contesti decisionali, ad esempio come azione di un progetto strategico territoriale di livello regionale o (ad una scala minore) comunale.

Un aspetto importante non ancora attivato in modo rilevante, che se trascurato potrebbe costituire un punto di debolezza, è quello del rapporto con le consapevolezze la partecipazione delle comunità locali al livello sotto quello istituzionale. Tale aspetto, che comporta efficaci azioni di informazioni/conoscenze/consapevolezze/condivisioni e richiede efficaci strategie e strumenti di comunicazione e coinvolgimento, potrà essere affrontato nella fase attuale, in cui stanno terminando le attività di avviamento (i primi 5 anni) e stanno per iniziare iniziano invece quelle di post-avviamento (15-25 anni) che, attraverso le convenzioni sottoscritte, coinvolgono direttamente anche le istituzioni locali.

*Altre Linee Guida interessate dal caso di studio*

## 2° Obiettivo generale ASSICURARE UN'ELEVATA QUALITÀ AMBIENTALE

- Linea guida 1 Puntare sulla qualità urbanistica e architettonica delle città
- Linea guida 2 Garantire un'adeguata dotazione di infrastrutture verdi urbane e periurbane
- Linea guida 3 Assicurare una buona qualità dell'aria
- Linea guida 4 Rendere più sostenibile la mobilità urbana

## 2° Obiettivo generale UTILIZZARE LE RISORSE IN MODO EFFICIENTE E CIRCOLARE

- Linea guida 5 Puntare sulla rigenerazione urbana per fermare il consumo di suolo
- Linea guida 6 Estendere la riqualificazione, il riuso e la manutenzione del patrimonio esistente (naturale)
- Linea guida 7 Minimizzare la produzione di rifiuti e massimizzare l'uso circolare delle risorse
- Linea guida 8 Gestire l'acqua come risorsa strategica e limitata

## 3° Obiettivo generale ADOTTARE MISURE PER CONTRASTARE IL CAMBIAMENTO CLIMATICO

- Linea guida 9 Abbattere le emissioni di gas serra Linea guida 10 Ridurre i consumi di energia
- Linea guida 11 Sviluppare la produzione e l'uso di fonti energetiche rinnovabili
- Linea guida 12 Adottare misure per la resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico

## References

Commissione Europea (2013). COM(2013) 249 final "Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa"

Malcevschi S. (2010). Il modello STRAIN/2013 ed il PREB di Expo 2015: un caso di studio per la ricostruzione di capitale naturale e servizi ecosistemici. Reticula 11/2016: 10-18

REGIONE LOMBARDIA – 2013 - Tecniche e metodi per la realizzazione della Rete ecologica Regionale. 239 pp.:

[www.reti.regione.lombardia.it/shared/ccurl/927/576/RER\\_Pubblicazione%20tecnica%20 unico.pdf](http://www.reti.regione.lombardia.it/shared/ccurl/927/576/RER_Pubblicazione%20tecnica%20unico.pdf)

Rossi A. (2015). The Ecological Reconstruction Programma of Expo 2015. In "Making the Case. Business and Ecosystem Services as Tool for Change. Report of Global Compact Network Italy Foundation. pp.65-69

# PARCO ELSA MORANTE, ROMA, ITALIA

*Autore della scheda:* Maria Beatrice Andreucci, Prof. a contratto, Sapienza Università di Roma

Azioni per la promozione/valorizzazione delle infrastrutture verdi, della loro multi-funzionalità (ad es. per usi ricreativi, culturali, sportivi, etc.) e della loro multi-finalità (ad es. per la mitigazione del rischio climatico, per il controllo del dissesto idrogeologico, etc.)

Nel tentativo di un vasto piano di riqualificazione del "Laurentino 38" - problematico insediamento GESCAL per 32.000 abitanti, costruito su disegno del noto architetto Pietro Barucci tra il '71 e l'84 - il "Parco del Centro Culturale Elsa Morante" viene realizzato nel 2010 su progetto dell'architetto Luciano Cupelloni ([www.lc-architettura.com](http://www.lc-architettura.com)). Inteso come una nuova "piazza" di quartiere, il Centro rappresenta un primo passo verso la costruzione di una rete di centri sociali e polifunzionali nelle periferie romane. Il Parco --importante infrastruttura verde multifunzionale-- sorge nella parte sud-orientale di Roma, su quello che un tempo era un parcheggio pubblico di circa due ettari. Grazie alla ripermabilizzazione dei suoli ottenuta, il sito ha rafforzato le sue caratteristiche in termini di resilienza al cambiamento climatico, con significati miglioramenti in termini di confort microclimatico e mitigazione del rischio di allagamento.

Il "Parco del Centro Culturale Elsa Morante" produce per il quartiere "Laurentino 38" molteplici benefici integrati di tipo ecologico-ambientale, sociale ed economico:



## Benefici ambientali

- Recupero delle acque meteoriche in 4 vasche di raccolta per un totale di circa 250.000 litri, riutilizzati per l'irrigazione delle aree verdi.
- Risparmio CO2 totale 32,5 T/anno.
- Nuove superfici permeabili per circa 1 ha
- 31 *Pinus pinea* adulti tutelati
- 41 nuove alberature

## Benefici sociali

- 2 ha di spazio pubblico per la socializzazione e la cultura
- Centro culturale di quartiere (32.000 abitanti) con teatro di 188 posti e cavea - arena
- all'aperto per 350 persone

## Benefici economici

- 10 nuovi posti di lavoro FTE.

**Azioni di creazione, incremento - o di programmazione di creazione/incremento nel tempo - di corridoi ecologici e/o di cinture verdi, in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto, nella valorizzazione della biodiversità e nella salvaguardia e la promozione dell'impiego di vegetazione autoctona**

Il sito è circondato a sud-est dalla Riserva Naturale Laurentino-Acqua Acetosa, dove scorre l'omonimo fosso e, a nord-ovest, da una collina edificata. E' stato proprio tale assetto originario - ai piedi di una collina che va a chiudere le ampie visuali a soli pochi metri di distanza - a definire i limiti dell'area edificabile, generando un parco lineare che "ricuce" il paesaggio naturale con quello artificiale, ricalcando quel rapporto identitario tipico della campagna romana, dove lo spazio agricolo si alterna a vuoti ancora naturalizzati e pieni interamente costruiti. Il Parco si estende su una superficie di 14.600 m<sup>2</sup>. Tre sono le piazze presenti nel Centro: la "Piazza d'Acqua", situata all'ingresso principale del complesso, accoglie le strutture ludiche per i bambini; il "Boschetto", realizzato con piantumazione di 41 nuove alberature (*Quercus ilex*, L., *Acer buergerianum*, Miq., *Acer platanoides 'Globosum'*, L., *Ginkgo biloba*, L.; e la "Piazza della multimedialità" con una zona a prato modellata da una sequenza di collinette verdi ombreggiate da 31 grandi alberi di *Pinus pinea*, L., efficacemente preservati dal progettista. Ai tre "vuoti", creati dalle piazze, corrispondono tre "pieni", lunghi openspace ove si sviluppa una quinta metallica che dialoga con il filare di *Pinus pinea*, L..

Significativo attraverso l'azione di forestazione urbana il contributo alla valorizzazione della biodiversità e alla salvaguardia e promozione dell'impiego di vegetazione autoctona (31 *Pinus pinea* adulti sono stati tutelati e 41 nuove alberature – tra cui *Quercus ilex* e *Acer* spp. – sono state piantate).

Nel 2014, le alberature del Parco del Centro Culturale Elsa Morante sono state oggetto di valutazione economica (Andreucci, 2014) attraverso due distinti approcci: il metodo "Capital Asset Value for Amenity Trees" (C.A.V.A.T., 2008) e il metodo sviluppato dal "Council of Tree & Landscape Appraisers (USA)" (C.T.L.A., 2000). Lo schema C.A.V.A.T. rappresenta un metodo per gestire gli alberi come "patrimonio pubblico" e non, come spesso accade, come "passività" per la collettività e le amministrazioni. Tale approccio tende inoltre a incorporare le componenti socio-culturali nel valore delle alberature urbane. Il metodo C.A.V.A.T. considera il valore di un albero da un punto di vista della sua vita utile residua e non valuta direttamente, pertanto, i benefici annuali forniti dai servizi ecosistemici. Trova utile applicazione sia per le singole alberature di piccoli centri urbani, sia per le foreste urbane metropolitane. È inoltre più semplice nell'applicazione e più efficace in caso di limitata disponibilità di dati, rispetto ad altri metodi rivolti alla valutazione dei benefici da servizi ecosistemici (ad es., i-Tree). Riguardo il secondo metodo (C.T.L.A.) applicato nella ricerca condotta (Andreucci, 2014), ogni anno il "Council of Tree and Landscape Appraisers" (C.T.L.A.) determina un valore unitario di "costo di base" valido per ogni specie di albero. Questo metodo di stima del valore monetario degli alberi ornamentali si basa sostanzialmente sulle dimensioni dell'albero, pur tenendo conto della specifica specie vegetazionale, delle condizioni di stato e della localizzazione, attraverso opportuni "fattori correttivi". Tali "aggiustamenti" possono essere interpretati come formule di "ammortamento funzionale" e "fisico" dell'albero, in considerazione degli attributi e delle qualità specifiche della specie vegetazionale, quali l'adattabilità ecologica, le caratteristiche di crescita, le eventuali possibili patologie, le aspettative di vita e i potenziali beneficiari stimati. Attraverso l'applicazione del metodo C.T.L.A. "Council of Tree

& Landscape Appraisers” i 31 *Pinus* del Parco sono stati valutati € 1.324.560, i 40 giovani alberi (*Quercus*, *Acer*, *Ginkgo*) di nuovo impianto € 47.470, per un totale per i 71 alberi del Parco pari a € 1.372.030. Fattori che hanno influenzato la valutazione economica sono stati: la dimensione delle alberature, l'importanza delle specie, la localizzazione e lo stato di salute. Parallelamente, attraverso l'applicazione del metodo C.AV.A.T. “Capital Asset Value for Amenity Trees”, ai 31 *Pinus* è stato attribuito un valore di € 2.320.683, ai 40 giovani alberi (*Quercus*, *Acer*, *Ginkgo*) di € 83.179, per un valore monetario totale per i 71 alberi pari a € 2.403.862. Attraverso questo metodo, particolare rilevanza ai fini dell'attribuzione del valore è stata data a: la dimensione degli alberi, la localizzazione, lo stato di salute, le aspettative di vita, la densità abitativa dell'area e l'accessibilità al Parco, fattori - questi ultimi due - che giustificano i maggiori valori monetari raggiunti attraverso l'applicazione del secondo metodo. Auspicabilmente, la rilevanza sociale e i valori economici impliciti nel Capitale Naturale del Parco concorreranno a un rapido ripristino in esercizio di questa importante green infrastructure da parte della Amministrazione di Roma Capitale.

### Azioni per la ricostruzione di ecosistemi (ad es. territori rurali e periurbani, linee di costa, bacini fluviali, valli alluvionali, *brownfield*, etc., e/o unità ambientali quali boschi, campi, centri abitati, corsi d'acqua), in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto

Il Parco sorge in un'area periurbana, ad alta densità abitativa, su quello che un tempo era un ampio e poco fruito parcheggio pubblico (*greyfield*). Il parcheggio, oltre ad essere luogo caratterizzato da usi impropri e degrado, rappresentava una cesura importante con le reti agro-ecologiche circostanti. L'infrastruttura verde si inserisce nel 2010 nel paesaggio identitario dell'agro romano in modo ambientalmente responsabile. L'agro romano con le sue relazioni sinergiche con le reti ecologiche rappresenta caratteristica di unicità dell'ecosistema urbano di Roma. Siamo in presenza di un territorio già molto tempo antropizzato, con limitate caratteristiche di naturalità residue. Pur tuttavia, significativo è il contributo apportato dal Parco all'ecosistema, sostituendosi ad una infrastruttura grigia – il parcheggio – di oltre 2 ettari. Oltre 2 ettari di un parcheggio semi deserto di quartiere sono ora occupati dal Parco e dal Centro Culturale.



### Azioni di miglioramento - o di programmazione di miglioramento nel tempo - della presenza e del ruolo di parchi e giardini, di alberature, di tetti giardino e di pareti verdi, in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto

Il Parco si inserisce perfettamente nel contesto di riferimento --area periurbana periferica--, anche grazie alla attiva partecipazione dei residenti, da subito incoraggiata dal progettista. In particolare, è

stato preservato l'esistente filare di alberature di 31 *Pinus pinea* a confine con l'agro romano, un "segno" sul territorio tipico del paesaggio delle campagne romane. Le altezze degli edifici di nuova realizzazione non impedisce di trapiantare il paesaggio dalle abitazioni circostanti. Fondamentale per conferire al progetto un carattere bio-eco-orientato è l'integrazione tra dispositivi tecnologici "attivi" e "passivi" e le *green infrastructure* operata dall'architetto Cupelloni: materiali ecologici e fotocatalitici che abbattano l'emissione di CO<sub>2</sub>, pavimentazioni permeabili, sistemi fotovoltaici e un sistema di raccolta di acqua piovana (250.000 litri) per l'irrigazione. Frangisole orizzontali fissi proteggono le facciate vetrate – realizzate a loro volta con vetrocamera basso-emissivo – orientate a est, ovest e sud; i lucernari svolgono inoltre la medesima funzione. Le dispersioni termiche sono annullate da terrapieni inerbiti e tamponature realizzate con blocchi bio-termici, mentre pannelli in fibre di vetro garantiscono l'isolamento delle strutture in calcestruzzo armato. Le pareti sono protette da pittura autopulente con funzione catalitica, antismog e antibatterica. L'illuminazione del complesso è affidata a sistemi a basso consumo o a LED, per l'interno e l'esterno. Sorretti da strutture di acciaio, che ricordano "alberi tecnologici", quattro impianti fotovoltaici garantiscono una produzione energetica di oltre 25.000 kWh/anno.

### Presenza di una programmazione della manutenzione/gestione del verde

Da tre anni versa in stato di degrado, in attesa di attribuzione alla gestione del Dipartimento Cultura di Roma Capitale, e a marzo 2017, purtroppo, il Parco e il Centro sono stati definitivamente chiusi dall'Amministrazione Capitolina.

### TESTO DI SINTESI

Inteso come una nuova "piazza" di quartiere, il Centro rappresenta un primo passo verso la costruzione di una rete di centri sociali e polifunzionali nelle periferie romane. Il Parco sorge nella parte sud-orientale di Roma, al Laurentino 38, su quello che un tempo era un parcheggio pubblico di circa due ettari. Il sito è circondato a sud-est dalla Riserva Naturale Laurentino-Acqua Acetosa, dove scorre l'omonimo fosso e, a nord-ovest, da una collina edificata. È stato proprio tale assetto originario - ai piedi di una collina che va a chiudere le ampie visuali a soli pochi metri di distanza - a definire i limiti dell'area edificabile, generando un parco lineare che "ricuce" il paesaggio naturale con quello artificiale, ricalcando quel rapporto identitario tipico della campagna romana, dove lo spazio agricolo si alterna a vuoti ancora naturalizzati e pieni interamente costruiti. Il Parco si estende su una superficie di 14.600 m<sup>2</sup>, cui si sommano circa 5.000 m<sup>2</sup> di parcheggio. Tre sono le piazze presenti nel Centro: la "Piazza d'Acqua", situata all'ingresso principale del complesso, accoglie le strutture ludiche per i bambini; il "Boschetto", realizzato con piantagione di 41 nuove alberature (*Quercus ilex*, L., *Acer buergerianum*, Miq., *Acer platanoides* 'Globosum', L., *Ginkgo biloba*, L.; e la "Piazza della multimedialità" con una zona a prato modellata da una sequenza di collinette verdi ombreggiate da 31 grandi alberi di *Pinus pinea*, L., efficacemente preservati dal progettista. Ai tre "vuoti", creati dalle piazze, corrispondono tre "pieni", lunghi open space ove si sviluppa una quinta metallica che dialoga con il filare di *Pinus pinea*, L.. Le volumetrie del Centro ricoprono una superficie dei 2.300 m<sup>2</sup> e si compongono di una emeroteca (400 m<sup>2</sup>), di una mediateca (600 m<sup>2</sup>), di un teatro da 190 posti (900 m<sup>2</sup>) e di un'arena all'aperto per 350 persone (400 m<sup>2</sup>). Fondamentale per conferire al progetto un carattere bio-eco-orientato è l'integrazione tra dispositivi tecnologici "attivi" e "passivi" e le *green infrastructure* operata dall'architetto Cupelloni: materiali ecologici e

fotocatalitici che abbattano l'emissione di CO<sub>2</sub>, pavimentazioni permeabili, sistemi fotovoltaici e un sistema di raccolta di acqua piovana (250.000 litri) per l'irrigazione. Frangisole orizzontali fissi proteggono le facciate vetrate – realizzate a loro volta con vetrocamera basso-emissivo – orientate a est, ovest e sud; i lucernari svolgono inoltre la medesima funzione. Le dispersioni termiche sono annullate da terrapieni inerbiti e tamponature realizzate con blocchi bio-termici, mentre pannelli in fibre di vetro garantiscono l'isolamento delle strutture in calcestruzzo armato. Le pareti sono protette da pittura autopulente con funzione catalitica, antismog e antibatterica. L'illuminazione del complesso è affidata a sistemi a basso consumo o a LED, per l'interno e l'esterno. Sorretti da strutture di acciaio, che ricordano "alberi tecnologici", quattro impianti fotovoltaici garantiscono una produzione energetica di oltre 25.000 kWh/anno. L'area, fino al 2015, ha inoltre ospitato, tra gli altri servizi, una zona ristoro e un punto rinominato "Incontragiovani" di Roma Capitale, promosso dall'Assessorato alla Scuola, Infanzia, Giovani e Pari Opportunità. Il Centro Culturale Elsa Morante ha avuto più di 20 pubblicazioni e 5 premi per l'attenzione alla sostenibilità e all'innovazione in un contesto periferico. Da tre anni versa in stato di degrado, in attesa di attribuzione alla gestione del Dipartimento Cultura di Roma Capitale, e a marzo 2017, purtroppo, il Parco e il Centro sono stati definitivamente chiusi dall'Amministrazione Capitolina.

- Guidelines "GreenInUrbs" COST Action FP1204 (2016)
- ISPRA Qualità dell'ambiente urbano. XIII Rapporto sullo Stato dell'Ambiente (2017)

### References

- Andreucci, M.B. (2014). Sustainable urban regeneration and Green Infrastructure (GI) implementation: competitive gains from tree planting at an economic, environmental and social level In L. Giordano, F. Ferrini and P. Gonthier (eds) *Conference and Abstracts Book of the European Conference of Arboriculture – Planning the Green City: Relationships Between Trees and Infrastructures*. Torino 26-28 maggio 2014, Torino: DISAFA Edizioni, 63.
- Andreucci, M.B. (2017). *Progettare Green Infrastructure*, Milano: Wolters Kluwer.
- Rogers, K., Andreucci, M.B., Jones, N., Japelj, A. and Vranic, P. (2017). The Value of Valuing: Recognising the Benefits of the Urban Forest. In D. Pearlmutter, et al. (eds), *The Urban Forest: Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment*. Cham (CH): Springer International, 283-299.
- Zürcher, N. and Andreucci, M. B. (2017). Growing the Urban Forest: Our Practitioners' Perspective. In D. Pearlmutter, et al. (eds), *The Urban Forest: Cultivating Green Infrastructure for People and the Environment*, Cham (CH): Springer International, 315-346.

## PARCO DI TORRE FISCALE, ROMA, ITALIA

*Autore della scheda:* Mirella Di Giovine, Prof. a contratto, Sapienza Università di Roma



**Azioni per la promozione/valorizzazione delle infrastrutture verdi, della loro multi-funzionalità (ad es. per usi ricreativi, culturali, sportivi, etc.) e della loro multi-finalità (ad es. per la mitigazione del rischio climatico, per il controllo del dissesto idrogeologico, etc.)**

Attraverso l'esproprio, la bonifica delle aree abbandonate di questo quartiere della periferia in parte di edilizia spontanea, nato nel dopoguerra, con la realizzazione del parco pubblico di "Torre del Fiscale", in continuità con le aree dell'Appia Antica, è stata definita un'infrastruttura verde multifunzione. È stato potenziato un importante segmento della rete ecologica di Roma, il parco costituisce, infatti, un elemento di collegamento strategico, essenziale ai processi dinamici ecologici in quanto struttura uno dei corridoi verdi della rete ecologica Sud del grande corridoio verde del

Parco dell'Appia Antica. Il progetto si basa su criteri paesaggistici, sulle visuali dei grandi "land-mark", che caratterizzano questo paesaggio, costituiti dalle strutture archeologiche degli Acquedotti romani, sulla memoria agricola dei luoghi, per esplicitare quel senso di identità del luogo fortemente sentito e rivendicato dai cittadini. Il parco costituisce, con i casali presenti, uno spazio di significativa aggregazione sociale e culturale, definendo una infrastruttura verde multi-funzione sul piano socio economico e culturale. Le aree



che sono state interessate dall'intervento, sono dense di antichi tracciati di vie e di strutture romane, di resti di ville e attività agricole. Rappresentano la testimonianza di una storia, che risale a epoche antiche e all'insediamento successivo del nucleo di oggi, storia che è impressa nella memoria identitaria dei cittadini di questo quartiere della prima periferia.

Il parco di Torre del Fiscale, un margine urbano di 11 ettari immerso nell'Agro romano si trova in un quartiere della periferia, rimasta fino a ieri in uno stato di completo abbandono e degrado, priva di servizi e spazi pubblici, con questo intervento rivivono oggi secoli di storia di questo territorio, di vita e di emozioni e si ritrova una comunità di cittadini. È l'esempio di un intervento paesaggistico, nato come una sorta di sfida dei cittadini della periferia per avviare un processo di rigenerazione urbana più ampio. Un progetto partecipato che ha conseguito esiti positivi sul piano paesaggistico, sociale e dello sviluppo economico del quartiere.

L'intervento è basato sui principi della Convenzione Europea del Paesaggio, perché si pone nell'ottica di creare qualità ambientale e di paesaggio della periferia con il rafforzamento dei valori identitari derivanti dalla configurazione naturale, nonché della sedimentazione storica, dei caratteri



identitari dei luoghi: gli antichi acquedotti e la tradizione agricola di questo territorio. Le associazioni locali che fin dalle primissime fasi di finalizzazione del progetto hanno sviluppato, in convenzione con il Comune di Roma, costanti iniziative e attività culturali coinvolgendo nell'operazione l'intero quartiere, hanno acquisito la capacità di realizzare e gestire attività culturali, didattiche, visite guidate ai tesori storico-archeologici e naturalistici, nonché di gestire oggi centri informativi, attività di accoglienza e ristoro.

## Azioni di miglioramento – o di programmazione di miglioramento nel tempo – della presenza e del ruolo di parchi e giardini, di alberature, di tetti giardino e di pareti verdi, in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto

La realizzazione del parco, ha comportato dopo la bonifica da inerti, la sistemazione paesaggistica delle aree e delle strutture archeologiche e il restauro degli antichi casali, ai fini del loro riutilizzo per servizi e attività sociali, culturali e di ristoro secondo le richieste dei cittadini. Sono state restaurate anche le grandi strutture degli Acquedotti presenti. L'intervento attraverso la valorizzazione di un'area in posizione strategica, ha riqualificato l'intero tessuto del quartiere e si è proposto come volano, per dare struttura urbana a un'area di periferia. Il progetto è nato da una forte e consapevole domanda dei cittadini, e ha preso forma attraverso un costante processo partecipativo.



I cittadini chiedevano di riqualificare l'area, renderla pubblica e recuperare l'identità dei luoghi dall'abbandono e valorizzare le preesistenze archeologiche. Il quartiere e il parco prendono nome da un'antica torre, XII secolo d.C, ancora ben conservata, "La Torre del Fiscale", posta lungo il tracciato degli Acquedotti romani Claudio (52 d.C.) e più tardi dell'Acquedotto Felice (1585 d.C). I monumentali acquedotti corrono parallelamente e attraversano l'area verde e il quartiere, creando una straordinaria suggestione visiva. Il quartiere, sorto

spontaneamente nel dopoguerra intorno a un nucleo agricolo, presenta una vitale composizione sociale e tale intervento ha costituito innescato un reale processo di rigenerazione urbana: all'intervento ha fatto seguito infatti, un piano di rigenerazione urbana dell'intero quartiere nel 2012.

## Presenza di una programmazione della manutenzione/gestione del verde

La gestione del parco e le ricadute economiche di sviluppo socio economico per il quartiere. L'impegno e la capacità delle associazioni locali, hanno permesso di sperimentare un nuovo modello, che prevede l'affidamento in concessione della manutenzione del parco e della gestione dei servizi culturali e di accoglienza, fra cui anche un punto ristoro nell'antico casale agricolo. Si è attivata una concessione fra il Comune e le associazioni locali con obblighi e impegni per la gestione in affidamento dei casali e delle aree del parco nel 2010, con il controllo pubblico del Municipio sui servizi resi e le attività sviluppate, tutte finalizzate alle attività culturali di conoscenza e fruizione e accoglienza del luogo. I giovani del quartiere sono impegnati a lavorare per le varie attività. La gestione ha avuto un grande successo di pubblico locale e anche cittadino, rappresentando un importante presidio del territorio in un quartiere con evidenti criticità legate alla sua radice di sviluppo spontaneo. Gli introiti dei servizi a pagamento consentono un'efficace gestione delle strutture pubbliche.

Si sono determinati, pertanto, significativi benefici sia per l'incremento e la qualità dei servizi ecosistemici e culturali che della tutela del patrimonio archeologico, nonché per lo sviluppo ecocompatibile del quartiere nel suo



complesso.

Di fatto si è determinata una nuova dimensione economica del paesaggio: il nuovo parco pubblico ha modificato il valore economico delle aree, degli immobili e la struttura stessa del quartiere, migliorandone la dimensione economica complessiva e producendo sviluppo locale con la creazione di nuove attività di servizio.

Restauro degli edifici agricoli ("i casali"):

da centri di produzione agricola, a centri di servizio per i residenti



Municipio IX

PARCO PUBBLICO DI TORRE DEL FISCALE  
Sotto: Acquisti per un paesaggio contemporaneo della periferia

## TESTO DI SINTESI

Il caso di Torre del Fiscale si configura come una Best Practice nel campo delle infrastrutture verdi in Italia per svariati motivi.

1. Risponde in modo mirato a obiettivi attualmente primari come quelli della rigenerazione urbana e del rafforzamento della resilienza dei sistemi socio ecologici città/periferie/cinture rurali adiacenti;
2. Evidenzia come la definizione di un'infrastruttura verde abbia capacità multifunzione proprio in contesti degradati, sia sul piano ambientale che sul piano socio-culturale;
3. Evidenzia l'importanza del rapporto con la consapevolezza e la partecipazione delle comunità locali fin dalle fasi strategiche, che appare tanto più necessario e ineludibile proprio nei contesti degradati;
4. Evidenzia l'importanza di applicare processi e progetti partecipati fin dalle scelte strategiche per interventi di rigenerazione e di definizione di infrastruttura verde.
5. Costituisce un esempio di soluzione efficace di problemi di governance fra Enti pubblici, Comune, Regione, Ente Parco Mibact, Ente parco Regionale e Associazioni di cittadini positivo e replicabile, considerato il successo, che la gestione sta avendo sulla base della attenta Convenzione stipulata, sia in termini di valorizzazione del luogo che in termini sociali ed economici;

6. Questo caso ha affrontato e offerto una soluzione al problema classico delle infrastrutture verdi di nuova realizzazione in contesti particolarmente degradati, garantire cioè una prospettiva di mantenimento alle unità ecosistemiche attraverso il rapporto fra pubblico e privati cittadini con convenzioni mirate;
7. E' stata evidenziata la possibilità di migliorare la qualità dei servizi ecosistemici attraverso l'infrastruttura verde in aree urbane.

#### *Indicazione delle altre eventuali linee guida interessate dal caso di studio*

Linea guida 1 Puntare sulla qualità urbanistica ed architettonica della città.

Linea guida 2 Garantire un'adeguata dotazione di infrastrutture verdi urbane e periurbane.

Linea guida 5 Puntare sulla rigenerazione urbana per frenare il consumo di suolo.

Linea guida 6 Estendere la riqualificazione, il riuso e la manutenzione del patrimonio esistente.

#### *Premi*

Il progetto "Parco di Torre del Fiscale" è vincitore del I premio del Concorso Internazionale 2010, Premio Mediterraneo del Paesaggio "Paesaggi periurbani e trasformazione" per il Programma Pays Med Urban.

Vincitore del I premio della Biennale dello Spazio Pubblico, INU 2013.

Segnalato nell'ambito del Premio del Paesaggio Mibact, 2011.

Comune di Roma, PRINT Torre del Fiscale, programma Integrato ambito 2-2a e ambito via Latina/Campo Barbarico, approvato nel 2012.

#### *Pubblicazioni*

M. Di Giovine, Archeoagricoltura, Il parco di Torre del Fiscale, in "Paysage, Architettura del paesaggio", n. 24/2011, ed Paysage, Milano.

A.A.VV, a cura dell' Associazione Torre del Fiscale, Guida del Parco di Torre del Fiscale, ed. Comune di Roma, 2010.

# KRUPP PARK, ESSEN, GERMANIA

*Autori della scheda:* Matteo Pedaso, Strategic Planning Director, LAND Italia Srl;  
Andreas Balestrini, Landscape Planner, LAND Italia Srl

Luogo: City of Essen

Dimensioni: 230 ha (cintura verde), 22 ha (parco)

Tipologia intervento: Recupero brownfield - Parco urbano - Gestione acque meteoriche

Progettista: LAND Germany

2006 - in corso



*L'ambito di trasformazione all'interno del sistema urbano di Essen*

**Azioni per la promozione/valorizzazione delle infrastrutture verdi, della loro multi-funzionalità (ad es. per usi ricreativi, culturali, sportivi, etc.) e della loro multi-finalità (ad es. per la mitigazione del rischio climatico, per il controllo del dissesto idrogeologico, etc.)**

Il Krupp Park è una grande opera di riqualificazione dei terreni dove sorgevano gli storici stabilimenti della Krupp, che hanno portato quest'area della città di Essen a costituire una vera e propria infrastruttura verde esemplare per tutta la regione della Ruhr.

Infatti per quasi 200 anni questa zona è stata inaccessibile al pubblico e ha costituito una spaccatura tra Altendorf e il centro della città. Al fine di dare una forma a quest'area quasi invisibile, che fino al 2008 giaceva in una profonda valle, la zona è stata inizialmente modellata in un parco-collina con una movimentazione di terreno di circa 400.000 metri cubi.

Nel progetto, un'ampia valle accompagnata da cinque dolci rilievi corre da nord a sud attraverso il parco.

All'estremità nord del parco, un lago di 90.000 mq ne costituisce l'attrazione principale.

Nelle immediate vicinanze sono presenti l'ingresso al parco e una pista ciclabile transregionale sviluppata in corrispondenza della linea ferroviaria Rheinische Bahn.



*Progetto paesaggistico di insieme*



*Krupp Park: il parco*



*Krupp Park: il canale di drenaggio delle acque meteoriche*



*ThyssenKrupp Headquarters: il nuovo insediamento che ha riqualificato l'antica area industriale Krupp*



*Krupp Park: il lago*



*Krupp Park: vista di insieme*



*ThyssenKrupp Headquarters: vista di dettaglio e vista dall'alto rispetto al contesto urbano*



# BACINI DI LAMINAZIONE DEL FIUME LURA, CONSORZIO PARCO DEL LURA, COMUNI DI BREGNANO E LOMAZZO (CO), ITALIA

*Autori della scheda:* Matteo Pedaso, Strategic Planning Director, LAND Italia Srl;  
Andreas Balestrini, Landscape Planner, LAND Italia Srl

Luogo: Consorzio Parco del Lura, Comuni di Bregnano e Lomazzo (CO)

Tipologia: Rinaturalizzazione fluviale, infrastrutture verdi, adattamento ai cambiamenti climatici, water resilience

Progettista: Etatec Studio, Paoletti Srl, LAND Italia Srl

Dimensioni: 20 ha, 340.000 m<sup>3</sup> materiale movimentato



Masterplan complessivo

**Azioni per la ricostruzione di ecosistemi (ad es. territori rurali e periurbani, linee di costa, bacini fluviali, valli alluvionali, brownfield, etc., e/o unità ambientali quali boschi, campi, centri abitati, corsi d'acqua), in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto**

L'area metropolitana di Milano è interessata da fenomeni di allagamento durante i periodi di piogge più intense a causa della presenza massiccia di aree urbane impermeabilizzate e degli effetti sempre più dannosi del cambiamento climatico. Tra le misure previste dalla Regione c'è un'ampia area golenale di laminazione delle piene del torrente Lura tra i territori di Lomazzo, Cadorago e Bregnano, che allo stesso tempo è pensata per ripristinare aree di elevato valore ambientale e riconnettere la rete di mobilità lenta della Valle del Lura.

Il progetto consiste nella realizzazione di due bacini destinati a raccogliere temporaneamente le acque del Lura in caso di piena attraverso un sistema naturale di trasbordo e senza l'uso di

pompaggi meccanici. Un laghetto adiacente, alimentato da acqua di falda, provvederà a mantenere umida l'area dei bacini anche in periodi di secca. Il bilancio terre del progetto è pari a zero poichè le terre di scavo sono state riutilizzate per adattare la topografia e creare gli argini. Ampie aree ripariali sono state riqualificate attraverso l'uso di vegetazione autoctona.

I numeri del progetto:

- 35.000 m<sup>2</sup> di nuovi boschi
- 20.000 m<sup>2</sup> di nuove aree umide
- 12.000 nuovi alberi
- 5,6 Km di nuove piste ciclabili
- 4 info points
- 3 stazioni per birdwatching
- 1 centro della biodiversità



Area umida permanente all'interno della prima vasca di laminazione



I numeri del progetto:

- 35.000 m<sup>2</sup> di nuovi boschi
- 20.000 m<sup>2</sup> di nuove aree umide
- 12.000 nuovi alberi
- 5,6 Km di nuove piste ciclabili
- 4 info points
- 3 stazioni per birdwatching
- 1 centro della biodiversità



Ripresa aerea durante gli scavi delle vasche di laminazione Fotosimulazione di progetto



Sezioni di progetto

# REVISIONE DEL CONCETTO DI OPERA DI URBANIZZAZIONE PRIMARIA (VERDE E PARCHEGGI) NEGLI STRUMENTI URBANISTICI SIA IN AREE DI TRASFORMAZIONE DI CONTESTI POCO URBANIZZATI SIA IN CONTESTI CHE NECESSITANO PROCESSI DI RICONVERSIONE DEL TESSUTO URBANO, PORDENONE, ITALIA

*Autore della scheda: Comune di Pordenone*

Pordenone si caratterizza per una estensione territoriale pari a 38,2 kmq con caratteristiche molto differenti mano a mano che da Nord si scende verso Sud. Si tratta di un territorio che da Nord a Sud scende gradualmente di quota, caratterizzato essenzialmente da tre tipologie di terreni: un tappeto ghiaioso a Nord, al centro la zona delle risorgive dove sono presenti estese zone umide caratterizzate dalla presenza di rogge, in buona parte tombinate, da terreni oggetto di bonifica e da laghetti artificiali per lo sfruttamento dei salti idraulici, e a Sud un'ampia zona ricompresa tra i fiumi Noncello e Meduna, soggetta a fenomeni esondativi anche di notevole entità.

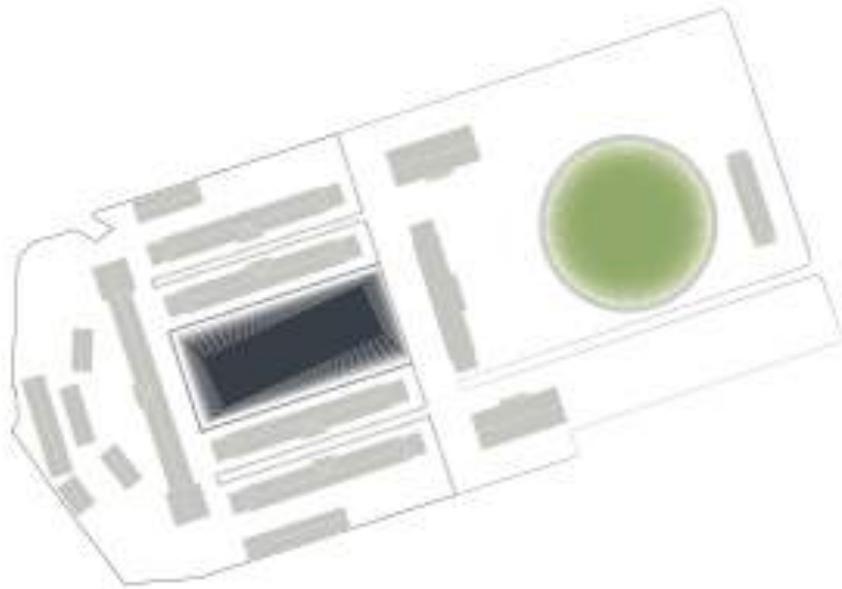
Tale caratterizzazione geologica determina, in occasione di violenti o perduranti fenomeni meteorologici, la messa in crisi del sistema idrogeologico cittadino con criticità anche puntuali in diverse parti del territorio. In particolare a causa del convogliamento delle acque superficiali lungo le strade e le aree impermeabili a ridosso della S.S. 13 Pontebbana e di via Maestra Vecchia (le quali assieme costituiscono un lungo nastro di asfalto che taglia orizzontalmente il territorio comunale) si verificano fenomeni di allagamento in scantinati e seminterrati. Le molte strade che verticalmente connettono le aree periferiche poste a Nord della città, in occasione di tali eventi meteorologici, si trasformano di fatto in "ruscelli" che portano le acque piovane fino alla viabilità principale che funge da diga. In occasione di precipitazioni violente e concentrate nel tempo, l'acqua piovana, accumulata lungo la viabilità principale, la oltrepassa, esondando nelle zone poste a sud della stessa, allagando progressivamente tutte le proprietà dotate di scantinato e quelle poste in corrispondenza di bassure naturali del terreno.

Al contempo il sistema delle rogge e dei laghetti è soggetto, soprattutto nel periodo estivo, a fenomeni di siccità e conseguente riduzione dell'ossigenazione degli specchi d'acqua e peggioramento del sistema ecologico delle aree umide. Tale sistema al contempo nei periodi tipicamente autunnali, in occasione di perturbazioni prolungate, alimentano con apporti importanti d'acqua il fiume Noncello contribuendo alla sua possibile esondazione.

Nel ripianificare la città, soprattutto in ambiti periferici di espansione degli anni 70 e 80 ma anche in ambiti di rigenerazione urbana in aree ex siti militari o ex impianti produttivi, si è ritenuto necessario, nel modificare lo strumento di pianificazione urbanistica della città, introdurre nuovi spazi, attraverso sia interventi privati che pubblici affinché la rigenerazione urbana avvenga attorno a due elementi:

- a) **Il verde.** Si tratta di uno spazio verde di ampie dimensioni dove è possibile convogliare e laminare le acque meteoriche provenienti dal contesto esistente cementificato, in particolare lungo assi principali di viabilità. Tale elemento assolve a una moltitudine di funzioni:

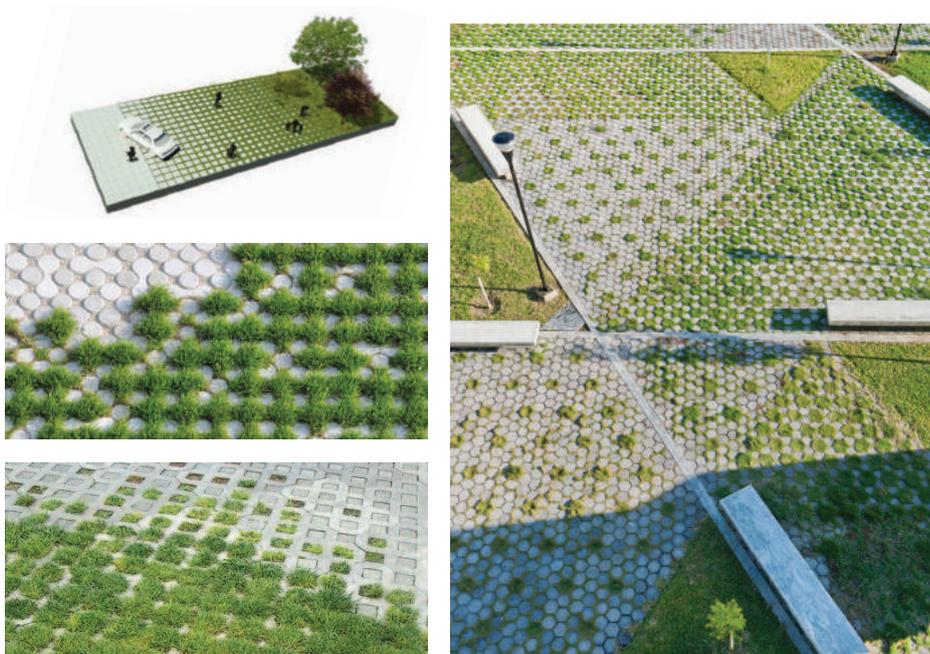
- ridurre il dissesto idrogeologico (ovvero in occasione di fenomeni di notevole intensità di assorbire le grandi quantità di acqua cadute in pochi minuti che il terreno impermeabile non è in grado di smaltire e che può allagare cantine e scantinati)
- favorire una riduzione della temperatura, nel periodo estivo, e mitigare le temperature rigide invernali, nelle aree contermini
- svolgere il ruolo di corridoio ecologico, se adeguatamente connesso con sistemi ecotecnologici esistenti
- aumentare la superficie permeabile
- favorire lo sviluppo di un habitat ricco di biodiversità



b) I **parcheggi**. Si tratta di uno spazio permeabile, realizzato con materiali che non ne definiscono il contorno, ma che fuori dall'orario di massimo utilizzo, sfumano la propria funzione tra quella di un parcheggio a quella di un giardino.



143



105

L'intento si traduce in una **MODIFICA SOSTANZIALE DELLA DEFINIZIONE DEI PARAMETRI URBANISTICI** succitati (verde e parcheggi), nelle Norme Tecniche di Attuazione del Piano Regolatore Generale Comunale, legati ad interventi di trasformazione/espansione del territorio, che passano da essere elementi passivi (zone piantumate o zone asfaltate che possono o meno essere utilizzate) a elementi attivi da coniugarsi ad una infrastrutturazione da parte dell'ente pubblico, che realizza i sistemi di raccolta, convogliamento e canalizzazione delle acque piovani superficiali, per immetterle nelle vasche di laminazione create dal privato, e con ulteriori eventuali interventi di canalizzazione per alimentare rogge e laghetti oggi quasi in asciutta.

L'intento si traduce anche in un piano di opere pubbliche che prevede da un lato opere di pura difesa idraulica e quindi di captazione, canalizzazione ed allontanamento delle acque meteoriche, dall'altra opere di infrastrutturazione della viabilità esistente, con nuove rotatorie, bretelle stradali, ecc. entro cui sviluppare ulteriori opere di difesa del suolo, finalizzate alla risoluzione delle criticità evidenziate in premessa.

Si tratta di un impianto complesso che prevede la compartecipazione dell'azione pubblica, mediante opere di natura idraulica e viabilistica, e di quella privata, mediante interventi sulle aree verdi e a parcheggio da realizzarsi entro interventi di riconversione delle aree degradate esistenti o entro interventi di trasformazione di terreni liberi, finalizzato ad incrementare la capacità dell'area di adattarsi al cambiamento climatico, sottraendo quantità d'acqua che altrimenti si immetterebbe nel sistema idrografico cittadino, già in crisi.

La capacità di adattamento si attua con un sistema che consente di trattenere l'acqua piovana, di alimentare i bacini esistenti o crearne di nuovi, di creare nuovi habitat, adatti ad implementare la biodiversità dell'area, di sviluppare una rete ecologica, di diminuire o di calmierare le temperature esterne, migliorando la vivibilità del brano di città in cui si inserisce.

Negli allegati, al presente documento, è presente il testo delle direttive della variante generale al P.R.G.C. e la presentazione di Pordenone Città d'Acqua dolce, tre tavole esplicative di vasche di laminazione e parcheggi verdi.

Questioni parametriche di riferimento rispetto alle linee guida:

- **LINEA GUIDA 1 - 1.4.** Azioni per mantenere e accrescere la qualità e la bellezza degli spazi pubblici, *in primis* quelli aperti
- **LINEA GUIDA 2 -2.1.** Azioni per la promozione/valorizzazione delle infrastrutture verdi, della loro multi-funzionalità (ad es. per usi ricreativi, culturali, sportivi, etc.) e della loro multi-funzionalità (ad es. per la mitigazione del rischio climatico, per il controllo del dissesto idrogeologico, etc.)
- **LINEA GUIDA 2 -2.2.** Azioni di creazione, incremento - o di programmazione di creazione/incremento nel tempo - di corridoi ecologici e/o di cinture verdi, in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto, nella valorizzazione della biodiversità e nella salvaguardia e la promozione dell'impiego di vegetazione autoctona
- **LINEA GUIDA 2 -2.3.** Azioni per la ricostruzione di ecosistemi (ad es. territori rurali e periurbani, linee di costa, bacini fluviali, valli alluvionali, *brownfield*, etc.), e/o unità ambientali quali boschi, campi, centri abitati, corsi d'acqua), in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto

- **LINEA GUIDA 3 - 3.4.** Azioni sulla gestione del verde urbano esplicitamente finalizzate a migliorare anche la qualità dell'aria e/o a contrastare l'inquinamento acustico (ad es. promozione di riforestazione urbana, creazione di cinture verdi e rafforzamento delle infrastrutture verdi urbane alle diverse scale in funzione antinquinamento, etc.)
- **LINEA GUIDA 5 – 5.1.** Azioni di rigenerazione urbana con riferimento ai sistemi e luoghi di intervento (ad es. ex aree industriali, vuoti urbani, tessuti urbani non pianificati con mix funzionali casuali, ex infrastrutture ferroviarie, ex insediamenti di aziende minori e di artigiani, ex aree militari, ex caserme, aree intercluse, aree agricole non più coltivate, etc.). Esplicitazione dei dati riferiti alla limitazione del consumo di suolo nella complessiva operazione di rigenerazione in oggetto (indicare gli eventuali mq di effettivo consumo di suolo rispetto ai complessivi mq dell'operazione di rigenerazione urbana)
- **LINEA GUIDA 5 – 5.6** Azioni tese al miglioramento del comfort ambientale negli interventi di rigenerazione degli spazi urbani dell'Abitare
- **LINEA GUIDA 8 – 8.2.** Azioni per la raccolta e riutilizzo delle acque grigie e delle acque piovane negli edifici e negli spazi aperti (ad es. con impiego di sistemi di cisterne per raccolta di acqua piovana e/o proveniente dagli edifici, sistemi duali di gestione idrica integrati nell'edilizia, etc.)
- **LINEA GUIDA 8 – 8.2.** Azioni per l'integrazione degli interventi di rinaturalizzazione e miglioramento delle reti idrografiche, delle zone umide e delle aree naturali, con quelli di attenuazione e assorbimento delle piene
- **LINEA GUIDA 9 – 9.2.** Azioni volte a valorizzare il rapporto tra verde (nelle sue diverse scale urbana, periurbana ed extraurbana) e sottrazione di CO<sub>2</sub>
- **LINEA GUIDA 12 – 12.1.** Adozione di piani e/o programmi per la resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico finalizzati alla prevenzione, alla riduzione della vulnerabilità e della esposizione ai rischi degli edifici e delle infrastrutture-chiave, di breve e di lungo termine, rispetto agli eventi atmosferici estremi di natura occasionale e/o durevole
- **LINEA GUIDA 12 – 12.3.** Azioni per l'incremento della resilienza ai fenomeni di ondate di calore
- **LINEA GUIDA 12 – 12.4.** Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di precipitazioni intense, tempeste, Pluvial flooding

## DA PARCHEGGIO A "GIARDINO DEI MUSEI, FORLÌ, ITALIA

*Autore della scheda: Comune di Forlì*

Si tratta dell'intervento di riqualificazione di parte di Piazza G. da Montefeltro, area antistante al complesso dei Musei San Domenico, sede della Pinacoteca civica e di esposizioni temporanee. L'intervento ha l'obiettivo di valorizzare il complesso museale, con una sistemazione degli spazi esterni più consona al contesto storico. Il progetto del "Giardino dei Musei" cofinanziato con risorse statali (Bando periferie D.P.C.M. 25.05.2016), comunali e con il contributo della Fondazione Cassa dei Risparmi di Forlì, prevede demolizione e rimozione di pavimentazioni e strutture dell'attuale parcheggio pubblico fino allo strato permeabile sottostante, cui seguirà il ripristino a verde mediante il riporto di terreno e topsoil. L'intervento di "desigillazione" di un'area che attualmente è quasi interamente impermeabilizzata, si configura anche come azione dimostrativa nell'ambito del Progetto europeo SOS4LIFE che intende contribuire all'attuazione su scala comunale degli indirizzi europei in materia di tutela del suolo e rigenerazione urbana ed in particolare della strategia comunitaria del consumo netto di suolo zero.



Con la realizzazione dell'intervento la superficie permeabile passerà dall'attuale 6% a circa il 70% e l'area verde sarà incrementata di circa 4.500 mq. contribuendo alla strategia complessiva volta ad aumentare la dotazione di aree verdi a servizio del centro storico e, con essa, la resilienza urbana al cambiamento climatico. L'intervento di de-sealing è accompagnato da una attività di monitoraggio pedologico e bioclimatico finalizzata a valutare gli effetti ex ante ed ex post del ripristino a verde. Oltre a verificare quale può essere il livello di recupero di servizi eco sistemici conseguente al ripristino a verde, si intende anche dimostrare la possibilità di riutilizzo di top soil proveniente da

altre aree oggetto di interventi di trasformazione, affinché possa crearsi un circolo virtuoso fra eventuali nuovi interventi di urbanizzazione e interventi di desigillazione compensativi. Il progetto "Il Giardino dei Musei" risulta fra gli assegnatari del Premio Urbanistica 2018 che sarà conferito in occasione dell'edizione 2018 di Urban Promo a Milano.



### Dati

Area di intervento: 7.600 mq.

Superficie permeabile prima dell'intervento: 6% circa

Superficie permeabile dopo l'intervento: 70% circa

Incremento superficie verde dopo l'intervento: 4.500 mq.

### Riferimenti

Comune di Forlì: [www.comune.forli.fc.it](http://www.comune.forli.fc.it)

Progetto europeo SOS4LIFE: [www.sos4life.it](http://www.sos4life.it)



## LINEA GUIDA 3

Assicurare una buona qualità dell'aria

# AREA B

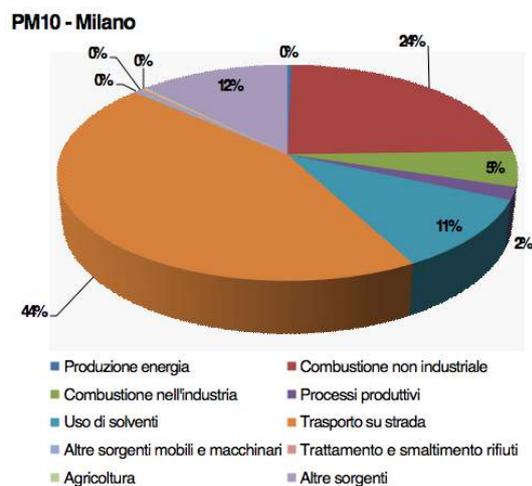
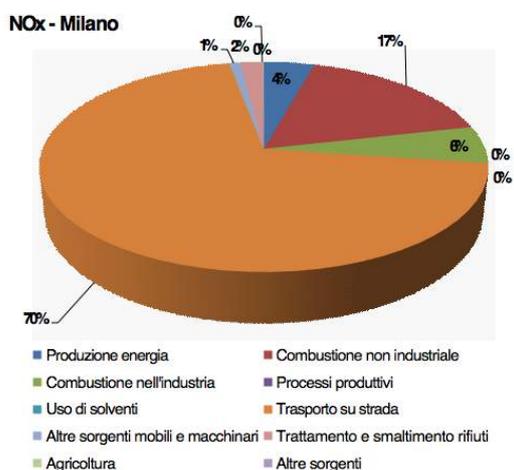
## ARIA PIÙ PULITA, SPOSTAMENTI PIÙ FACILI E VELOCI PER TUTTI, MILANO, ITALIA

*Autore della scheda: Comune di Milano*



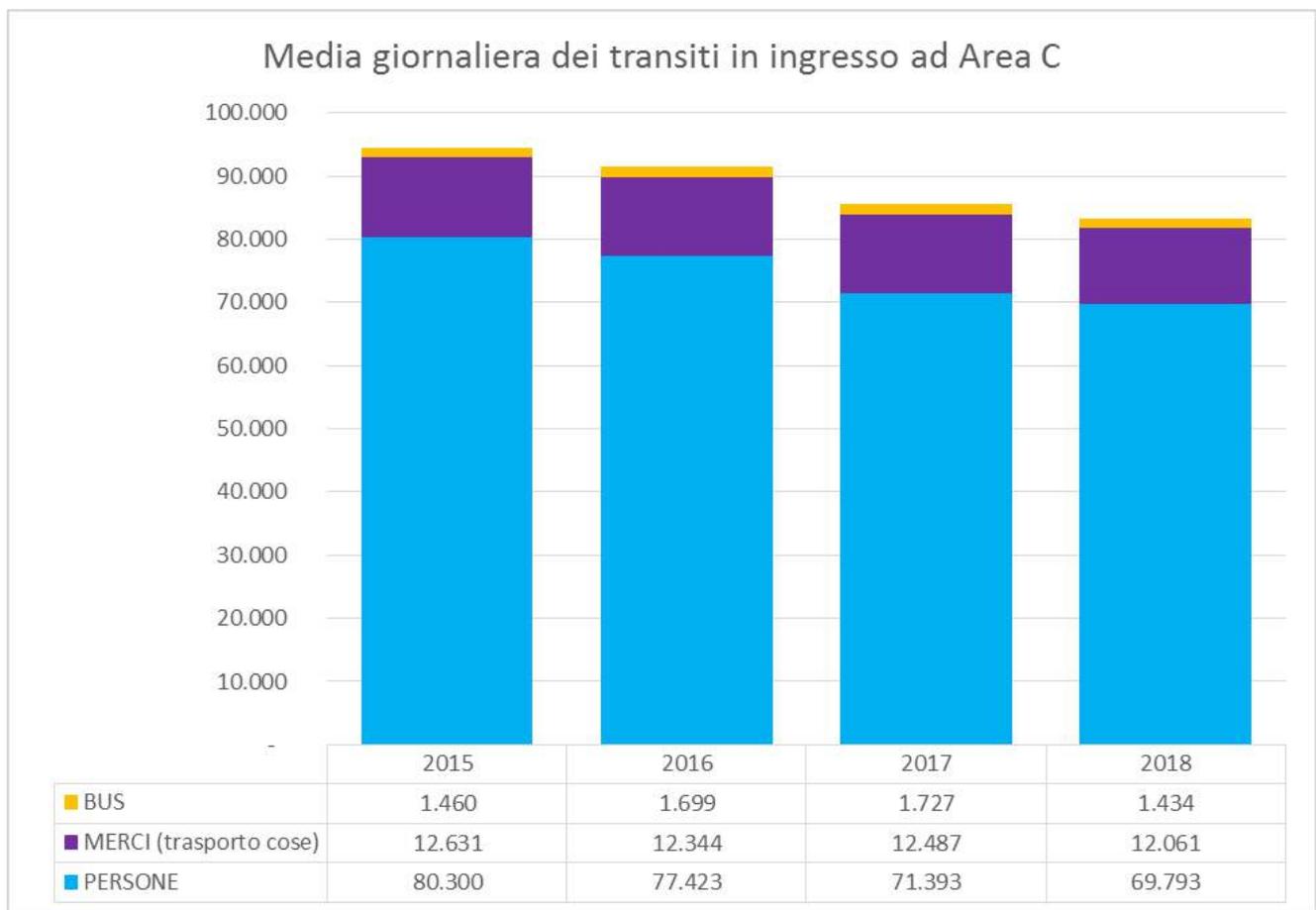
Periodo: 2019-2030

Nel maggio 2018 l'Italia è stata deferita alla Corte Europea per il mancato rispetto dei limiti di qualità dell'aria relativi al PM10, ed è ancora aperta la procedura di infrazione per il superamento dei limiti di qualità dell'aria relativi al biossido d'azoto (NO<sub>2</sub>). Secondo lo IARC (International Agency for Research of Cancer) dell'OMS, l'inquinamento atmosferico è un agente «sicuramente cancerogeno» (classe di rischio 1). La componente dell'inquinamento dell'aria sottoposta a una specifica valutazione è quella del particolato atmosferico per il quale è stata dimostrata una correlazione tra l'aumento di mortalità e l'esposizione media annuale alle concentrazioni di PM<sub>2,5</sub>, oltre che un aumento di rischio per le malattie tumorali quali il cancro al polmone (+22% di incidenza per aumento di 10 µg/m<sup>3</sup> PM<sub>10</sub>).



## Cinque anni di Area C: 2012-2017

- Traffico -37%;
- Incidenti -28%;
- Veicoli inquinanti -49%
- PM10 allo scarico -19%;
- NOx -10%;
- CO2 -22%
- Ingressi medi giornalieri dal 2016 al 2018 (proiezione): da 91.466 a 83.288 = 8.178 (-9%)



## Area B: la città è a misura di persona 2019 ÷ 2030

Area B: per contrastare l'inquinamento, per tutelare i quartieri dal traffico pesante. Una zona a traffico limitato con divieto di accesso e circolazione per i veicoli non autorizzati. Il confine di area B mira alla massima inclusione del territorio e di popolazione residente, per dare maggiore efficacia al provvedimento. La tutela del territorio e della residenza avviene attraverso tre leve:

Divieto di accesso per i veicoli maggiormente inquinanti



Lunedì - venerdì dalle 7:30 alle 19:30 escluso i festivi

- Divieto di ingresso dei veicoli ingombranti, superiori a 12 metri



Lunedì - venerdì dalle 7:30 alle 19:30 escluso i festivi

- Accesso controllato e monitoraggio dei veicoli che trasportano merci pericolose



Lunedì - domenica - dalle 0:00 alle 24:00

### ZONA A TRAFFICO LIMITATO

128,29 kmq (72%)

186 varchi di ingresso

### POPOLAZIONE RESIDENTE INCLUSA

Quasi 1.400.000 abitanti

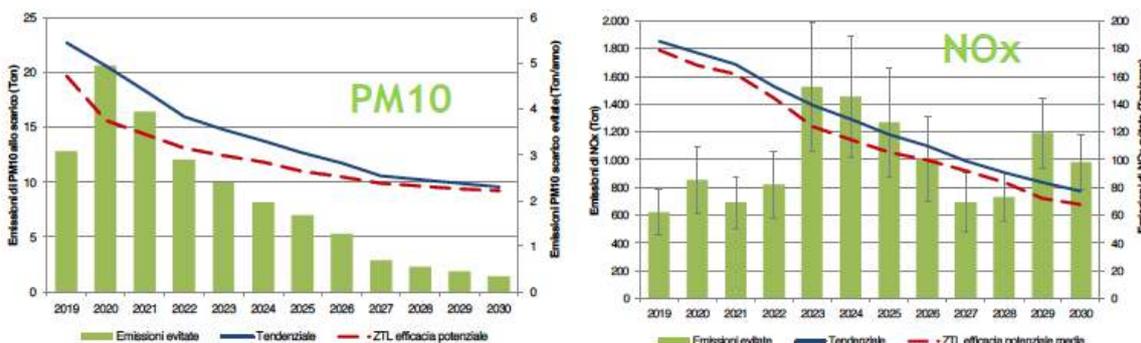
(97,6% della popolazione residente)

### Area B – i benefici ambientali in PM10 e NOx

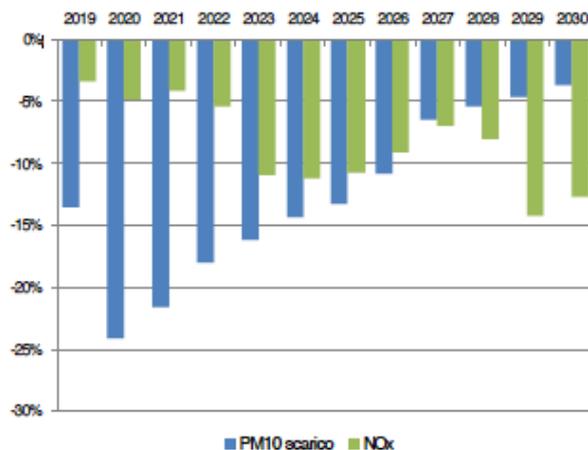
Tra il 2019 e il 2026, l'Area B consente di ridurre le emissioni atmosferiche da traffico complessivamente di circa 25 tonnellate di PM10 allo scarico e di 900-1.500 tonnellate di ossidi di azoto.

PM10: l'accelerazione è immediata - 14% di emissioni nel 2019; - 24% nel 2020, - 21% nel 2021. Nei primi 4 anni le emissioni di PM10 si riducono della metà (15t).

NOx: l'accelerazione avviene tra il 2023 e il 2026 con - 11% ogni anno. Tra il 2019 e il 2022 la diminuzione è - 4% -5% all'anno.



Linea blu: tendenziale con normale ricambio parco mezzi. Linea rossa: a seguito dell'attuazione dell'Area B. Verde: riduzione annua allo scarico in tonnellate



Riduzione percentuale emissioni annue (barre blu: PM10 scarico, barre verdi: NOx)

### Area B: efficace, equa e trasparente

*Efficace*: interviene sul 65% delle emissioni atmosferiche annue prodotte oggi da traffico veicolare, con un sistema di telecamere posto ai varchi della città.

*Equa*: blocca l'accesso ai veicoli più vecchi e inquinanti, negli orari e negli usi più consistenti, consentendo invece l'accesso occasionale o quello negli orari di utilizzo meno intenso e frequente.

*Trasparente*: un meccanismo studiato per inviare all'utilizzatore di ogni veicolo che sia entrato in area B (zona a traffico limitato) e non poteva farlo, una comunicazione, senza sanzione, dove viene informato delle regole e su come iscriversi al sistema «Area B» per avere diritto agli ingressi occasionali. Solo dopo questa comunicazione, ultimati gli ingressi liberi, l'utilizzatore sarà sanzionato.

Dall'entrata in vigore del provvedimento (2019), per ogni scatto successivo di divieto per ciascuna classe ambientale, affinché tutti siano informati, ciascuno disporrà di 50 giorni di libera circolazione e, al primo accesso, riceverà comunicazione sul provvedimento con invito a iscriversi al portale per controllare e gestire la propria posizione.

Anche in caso di utilizzo quotidiano del veicolo, la comunicazione arriva quando il proprietario del veicolo avrà a disposizione circa altri 20 gg di accesso per il resto dell'anno, quindi, in tempo per adeguarsi alla nuova disciplina senza essere sanzionato.

Dal secondo anno di entrata in vigore del provvedimento, per ciascuna classe ambientale, previa iscrizione e prenotazione:

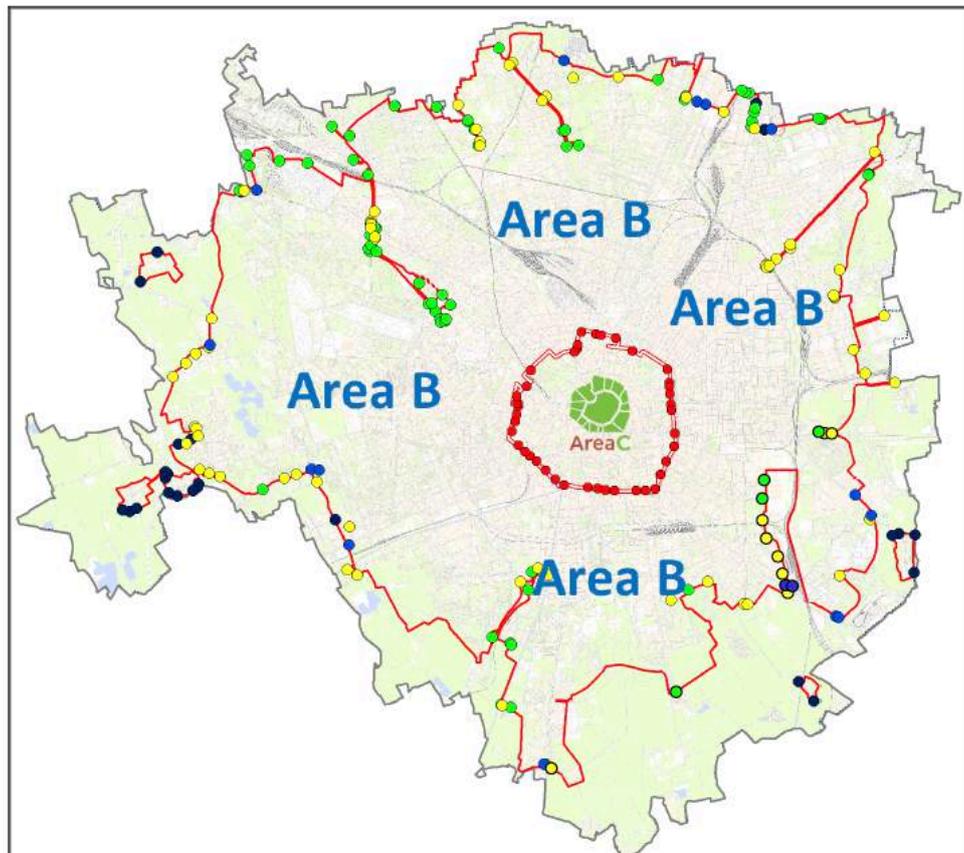
- residenti e imprese di Milano disporranno di 25 giorni/anno di ingresso libero.;
- tutti gli altri 5 giorni/anno di ingresso libero.

### Area B – confronto con le città dell'UE

Dall'analisi effettuata sulle città europee risulta che Milano, dal 2019, sarà come Bruxelles, Berlino e Parigi. Barcellona si adeguerà a gennaio 2020, con un anno di ritardo, quando bloccherà solo gli euro 3. La città più simile a Milano per regole, controlli TLC ed estensione dell'Area B è Bruxelles.

Città/ Superficie LEZ Abitanti nella LEZ	Ambito	Regole durata	Divieti	Modalità controllo	Facilitazioni	Deroghe/Esenzioni	Sanzioni
Bruxelles 161,38 kmq 1.202.953 ab.	Intera città	365 gg h24	La misura si applica ad automobili, furgoni <3,5t, autobus e bus turistici. Dal 01/18 D E2 Dal 01/19 D E3 Dal 01/20 D E4 e B E2 Dal 01/22 D E5 Dal 01/25 D E6 e B E3	Stickers e telecamere	Per tutti max.8 pass giornalieri all'anno a 35€	Camion>3,5t, veicoli emergenza, FFOO, invalidi, storici (30 anni) Esenti per 3 anni: disabili e veicoli per trasporto disabili, camper, veicoli particolari per mercati, fiere, attività mobili e manutenzione e controllo impianti pubblici.	350 €
Berlino 88 kmq 1.000.000 ab.	10%	365 gg h24	- auto e veicoli commerciali leggeri <35t DE0-E3 e immatric. precedente 01/06 (tutti E3 ed E4 vecchi) - auto e veicoli commerciali leggeri B E0 o classi E1-E4 e altri con immatric. precedente 01/93 - camion, autobus e caravan > 35t N1 e M1 oppure classi successive con immatric. precedente al 01/06	Stickers	Non previsto	Macchine da lavoro e attrezzature mobili, emergenza, disabili, storici (30 anni)	80 €
Parigi 105,40 kmq 2.206.488	Intera città	Lun-Ven. 8-20	- auto e veicoli commerciali leggeri DE0-E2 e tutti quelli immatricolati prima di 01/01 (quindi anche i DE3 più vecchi, ultimi immatric. nel 2006) - automobili e veicoli commerciali leggeri BE0-E2 e tutti quelli immatricolati prima di 01/97 (tutti E0 e E1 in commercio fino 1998 e i più vecchi E3) - autocarri D pesanti >3,5t immatricolati prima di 9/06	Stickers	Non previsto	Mezzi per traslochi, merci congelate, emergenza, interesse pubblico, autoscuole, storici (30 anni)	Da 68 a 375 €
Barcellona 93,6 kmq 1.500.000	Intera città	Lun.Ven. 7-20 (solo nei giorni di max. inquin. atmosf.)	-veicoli D immatric. prima di 01/06 (E0-E2 e quasi tutti E3 e E4 più vecchi) -veicoli B immatric. prima di 01/2000 (E0-E2 in commercio fino a fine 1998 e gli E3 più vecchi)	Stickers	Non previsto	Taxi, veicoli per disabili, veicoli di servizio sanitario e comunitari.	Non ancora definita

## Area B e Area C – l'infrastruttura di controllo



## Varchi Area B

129 kmq

186 varchi di ingresso

### FASE 1

gennaio 2019

Posa della segnaletica

su tutti i 185 varchi di

ingresso (salvo

contenzioso)

feb/marzo 2019

16 varchi elettronici

già installati

### FASE 2

apr/dic 2019

Posa 73 varchi elettronici

### FASE 3

gen/giu 2020

Posa 70 varchi elettronici

### FASE 4

lug/ott 2020

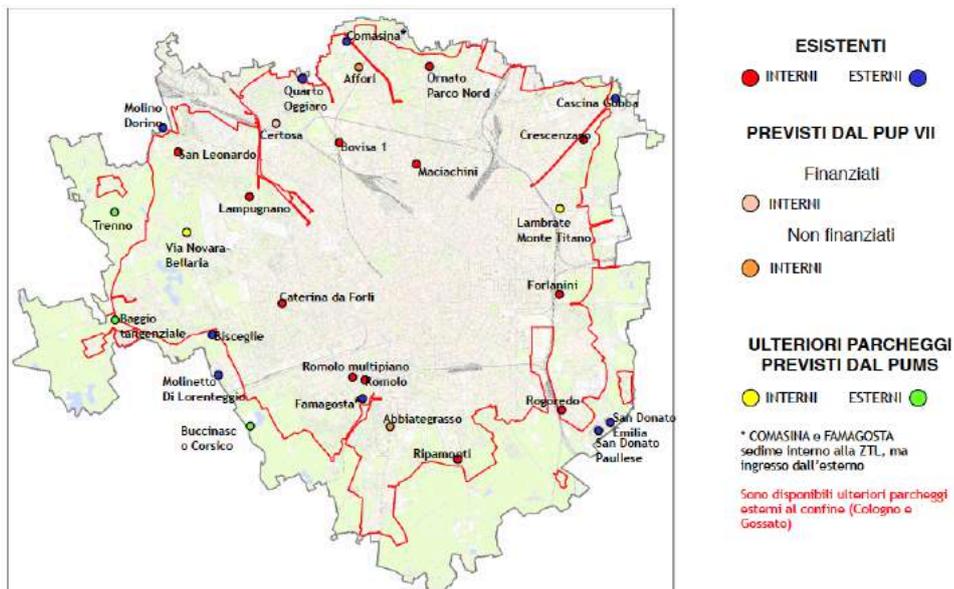
Posa 26 varchi elettronici

## Varchi Area C

8,2 kmq

43 varchi elettronici già installati

Degli attuali 23 parcheggi di interscambio, 11 sono con accesso esterno all' Area B e quindi fondamentali per interscambio con il TPL.



## Area B – le regole ambientali, parola chiave: progressione

### Veicoli immatricolati persona e merci

- gennaio 2019: benzina euro 0, diesel euro 0, 1, 2, 3;
- 1 ottobre 2019: auto diesel euro 4 e diesel 0, 1, 2, 3, 4 con FAP omologato euro 4 installato dopo 31.12.2018;
- 1 ottobre 2020: benzina euro 1, merci diesel euro 4 e diesel 0,1,2,3,4 con FAP omologato euro 4 installato dopo 31.12.2018;
- 1 ottobre 2022: auto benzina euro 2 e diesel euro 5 e diesel 0,1,2,3,4 con FAP omologato euro 4 installato entro 31.12.2018;
- 1 ottobre 2024: merci benzina euro 2 e diesel euro 5 e diesel 0,1,2,3,4 con FAP omologato euro 4 installato entro 31.12.2018;
- 1 ottobre 2025: benzina euro 3, auto e merci leggeri diesel euro 6 A, B, C acquistati dopo il 31.12.2018, diesel euro 6 A, B, C acquistati entro il 31.12.2018 con deroga fino al 1 ottobre 2028, diesel euro 6 D-TEMP, D con deroga al 1 ottobre 2030; diesel pesante euro VI e euro V con FAP omologato euro VI con deroga al 1 ottobre 2030; diesel euro 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 speciali o macchine di servizio con FAP oppure con dichiarazione di impossibilità a mettere il FAP derogati al 1 ottobre 2030;
- 1 ottobre 2028: benzina euro 4.

### Ciclomotori e Motoveicoli:

- gennaio 2019: ciclomotori e motoveicoli 2 tempi euro 0, 1
- 1 ottobre 2019: ciclomotori e motoveicoli a gasolio euro 0, 1
- 1 ottobre 2024: ciclomotori e motoveicoli a 2 tempi euro 2; ciclomotori e motoveicoli a gasolio euro 2; ciclomotori e motoveicoli benzina a 4 tempi euro 0, 1;
- 1 ottobre 2025: ciclomotori e motoveicoli 2 tempi euro 3; ciclomotori e motoveicoli a gasolio euro 3; ciclomotori e motoveicoli benzina a 4 tempi euro 2; ciclomotori e motoveicoli 2 tempi euro 4 derogate al 1 ottobre 2030; ciclomotori e motoveicoli a gasolio euro 4 e 5 derogate al 1 ottobre 2030;
- 1 ottobre 2028: ciclomotori e motoveicoli benzina a 4 tempi euro 3

### Differenze con Regione:

- maggiore efficacia perché controllato con telecamere,
- blocco per tutto l'anno e non solo nel semestre invernale,
- anticipo alcune scadenze: per immatricolati persone (un anno per diesel euro 3 e 4, tre anni gli per gli euro 5), per merci euro 5 di un anno (dal 2025 al 2024), ma dichiarandolo sei anni prima;
- minore numero di deroghe e tutte controllabili automaticamente.

## Area B – incentivi economici per veicoli da lavoro (7 milioni di euro nel 2018 e 2019: 6 del Comune di Milano, 1 di Città metropolitana)

Contributi per installazione FAP after market:

- anno 2018 – 1.070.182 euro (€ 400.182,48 già impegnati, da impegnare € 670.000,00) per completare le erogazioni ai soggetti già in graduatoria nel 3° bando - veicoli N1, N2, N3 - Euro 0, 1, 2, 3, 4 - in corso - n. 474 veicoli / 209 società

Contributi per sostituzione dei veicoli inquinanti in favore di mezzi a basso impatto ambientale: un nuovo bando 2018/2019

- 4.930.000 euro (Comune di Milano) + 1.000.000 euro (Città metropolitana)

Destinatari: micro, piccole e medie imprese nonché le imprese artigiane aventi sede legale/unità locale a Milano e nei Comuni della Città metropolitana di Milano, o licenza per l'esercizio dell'attività di vendita su aree pubbliche rilasciata dal Comune di Milano

Per acquisto di autoveicoli di nuova immatricolazione categoria N1 (trasporto cose leggeri) o N2 con massa ≤ a 7,5 ton. benzina Euro 6, benzina/GPL, benzina/metano, ibrida (benzina/elettrica) con contributo emissivo di CO<sub>2</sub> ≤ a 75g/km, metano, GPL o elettrico, previa rottamazione di autoveicoli categoria N1 o N2 alimentati a gasolio Euro 0,1,2,3,4 o definitiva esportazione all'estero di autoveicoli categoria N1 Euro 4 – diesel con età > 10 anni

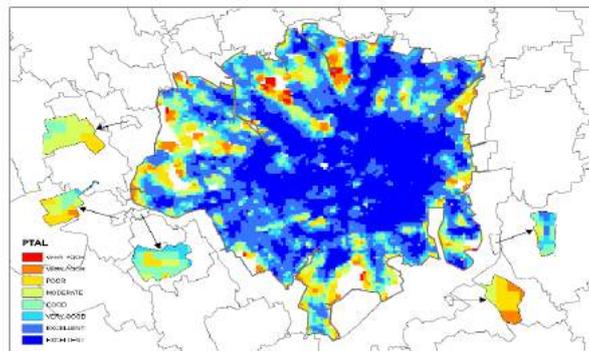
Alimentazione	N1			N2
	1 - 1,49 t	1,5 - 2,49 t	2,50-3,49 t	3,5 - 7 t
<b>ELETTRICO</b>	€ 4.500	€ 5.500	€ 6.000	€ 7.500
<b>IBRIDA</b>	€ 3.500	€ 4.000	€ 4.500	€ 6.000
<b>METANO, BENZINA/METANO</b>	€ 3.000	€ 3.500	€ 4.000	€ 5.000
<b>GPL, BENZINA/GPL</b>	€ 1.500	€ 2.000	€ 2.500	€ 3.500
<b>BENZINA euro 6</b>	€ 1.000	€ 1.500	€ 2.000	€ 3.000

TAXI e NCC e/o attrezzati al trasporto di persone disabili anno 2018/2019 € 400.000

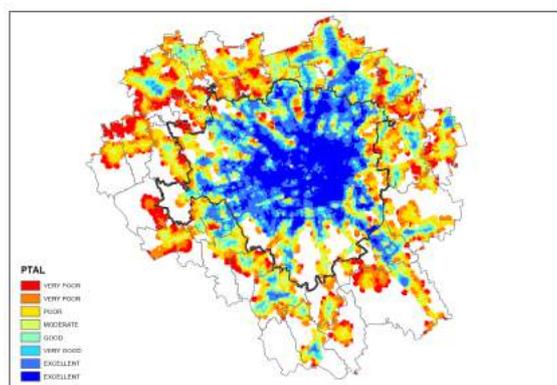
- ai titolari di licenze per il servizio taxi del Comune di Milano e a NCC < 9 posti aventi sede legale/unità locale a Milano per l'acquisto di n. 1 autoveicolo di nuova immatricolazione di categoria M1, ad alimentazione: benzina/gpl – benzina/metano – metano – GPL - ibrida (benzina/elettrica) – elettrica previa rottamazione di autoveicoli categoria M1 Euro 0,1,2,3,4 (contributo 1.000 euro)
- ai titolari di licenze per il servizio taxi del Comune di Milano interessati all'acquisto di vetture attrezzate per l'incarozzamento e trasporto di persone disabili non deambulanti ad alimentazione: benzina/GPL – benzina/ metano – metano - GPL - ibrida (benzina/elettrica) - elettrica - benzina euro 6 o successive (contributo 5.000 euro).

## Area B – potenziare il trasporto pubblico locale, la ciclabilità, lo sharing, per lo spostamento delle persone

Il trasporto pubblico di Milano è valutato tra buono ed eccellente per il 95,6% del territorio comunale e solo per il 44,8% del territorio dei Comuni della fascia esterna a Milano. Lo afferma l'analisi PTAL (public transport accessibility level), metodo utilizzato in Gran Bretagna per localizzare le aree più o meno servite dal trasporto pubblico locale. L'analisi combina la distanza pedonale da un qualsiasi punto alle fermate di trasporto pubblico raggiungibili in 960 metri e la frequenza del trasporto pubblico. Il Comune di Milano ha potenziato il trasporto pubblico di Milano e ora si sta impegnando per rinforzarlo nelle periferie e in Città metropolitana, con aumenti di km\*vetture e nuove infrastrutture. Servono maggiori risorse dalla Regione e dallo Stato, per gli investimenti e per la gestione. Da 2011 a 2017 il trasporto pubblico è cresciuto di 11,6 milioni di km\*vetture (+8,2%); Nel 2018 il trasporto pubblico ha avuto +4% di utenti grazie anche a potenziamenti urbani ed extraurbani per 1 milione km\*vetture (linee 45, 71, 64, 46, 78, 51, prolungamento del tram 15 a Rozzano). Nel 2020 potenziamento di 2 milioni di km\*vetture con prolungamento M1 da Sesto FS a Monza -Cinisello Balsamo. Nel 2021 potenziamento di 2,5 km\*vetture con apertura M4 Linate-Forlanini FS e prolungamento tram 7 a quartiere Adriano. Nel 2019-2020 nuovo sistema unico tariffario in tutta la Città metropolitana di Milano e la provincia di Monza e Brianza con riduzione delle disegualianze, e introduzione della bigliettazione elettronica. A Milano vi sono 4.650 biciclette del bike sharing a stazione fissa e 12.000 a flusso libero; 3.428 auto e 200 scooter in condivisione (dati 2017).



*Indice PTAL nell'area della ZTL*



*Indice PTAL nei comuni di Area Urbana*

## Area C – modifiche rispetto ad Area B

La disciplina ZTL Cerchia dei Bastioni Area C, essendo vigente all'interno di un ambito territoriale più ristretto ed interno al perimetro di Area B, deve prevedere misure di carattere ambientale uguali o più restrittive.

Ciò comporta le seguenti modifiche:

- Modifica dell'orario di vigenza della disciplina Area C nella giornata feriale del giovedì, prevedendo, quindi, l'applicazione della disciplina nel suo complesso, inclusi il divieto per i veicoli superiori a metri 7,50 ed il pagamento della somma di accesso, dalle ore 07.30 alle 19.30, in modifica all'attuale 07.30 – 18.00.
- Al fine di rendere coerente le due discipline è si prevede, in via generale, che i divieti di accesso di Area B siano applicati anche all'interno della ZTL Cerchia dei Bastioni Area C. Tale adeguamento avverrà per tutti con un anno di anticipo, ad eccezione delle seguenti categorie che avranno l'attivazione delle regole nel medesimo anno in area B e C:
  - residenti ed equiparati all'interno della ZTL Cerchia dei Bastioni;
  - veicoli destinati al servizio di trasporto pubblico, taxi ed NCC sino a 9 posti (sino ad oggi, invece, derogati dal divieto);
  - motoveicoli e ciclomotori;
  - veicoli trasporto cose alimentati a gasolio Euro 6/VI.
- Motoveicoli e ciclomotori: le regole di Area B valgono anche in Area C, si precisa che restano esclusi dal pagamento del ticket. Nel 2019 saranno assoggettati al divieto solo quelli già bloccati dai divieti regionali.

Seguiranno le regole di Area B anche i veicoli alimentati:

- gasolio Euro 0,1,2 e 3 dotati di filtro antiparticolato after-market, che abbiano la classe Euro di adeguamento pari almeno a Euro 4/IV, derogati sino al 30 settembre 2019;
- gasolio Euro 4/IV dotati di un filtro antiparticolato after market, derogati al 30 settembre 2020;
- veicoli alimentati a gasolio Euro 3 e 4 con FAP di serie.

Come misura accompagnatoria per i residenti si propone di stabilire:

Al 1° ottobre 2019, rispetto al previsto termine di decorrenza del 1° ottobre 2018, divieto di accesso per i veicoli alimentati a gasolio Euro 4 di residenti all'interno della ZTL Cerchia dei Bastioni ed equiparati. In particolare, è posticipata sino al 31.12.2018 la vigente disciplina secondo cui possono accedere con 40 accessi annui gratuiti oltre i quali possono accedere dietro pagamento della somma agevolata pari ad 2,00 euro.

A partire dal 1° gennaio 2019 saranno invece riconosciuti loro 40 accessi da effettuare entro il termine del 1° ottobre 2019. Al termine dei 40 accessi e comunque oltre tale termine non sarà più riconosciuta loro alcuna possibilità di accesso e circolazione.

#### Pagamento Ibridi:

- mantenere la previsione per i veicoli ibridi con contributo emissivo di CO<sub>2</sub> > 75 g/km, con pagamento a partire dall'ottobre 2019;
- posticipare al 30 settembre 2023, rispetto al termine del 30 settembre 2019, l'esenzione dal pagamento della somma di per i veicoli ibridi con contributo emissivo di CO<sub>2</sub> tra 50 e 75 g/km;
- posticipare al 30 settembre 2030, rispetto al termine del 30 settembre 2019, l'esenzione dal pagamento della somma di accesso per i veicoli ibridi con contributo emissivo di CO<sub>2</sub> ≤ 50 g/km.

#### Area B – Area C - il processo di controllo

Area B e Area C sono due ZTL diverse con regole distinte anche se, per talune possono coincidere.

##### Controllo Area B

- Divieti di transito ambientali, con giornate di libera circolazione (50 per tutti il primo anno, negli anni successivi 25 per residenti e imprese con sede a Milano, 5 per tutti gli altri)
- Veicoli trasporto cose >12 m
- Veicoli trasporto merci pericolose

##### Controllo Area C

- Divieti di transito Ambientali (più restrittivi della LEZ), senza giornate di libera circolazione
- Divieto di transito veicoli trasporto cose >7,5m
- Accesso a pagamento
- Divieto di transito veicoli trasporto cose dalle ore 8 alle ore 10

##### I controlli sono svolti

- All'accesso con TLC fissa
- All'interno con TLC mobile, connessa al DB MCTC e al DB delle deroghe, contestazione immediata con pattuglia di PL – entro 10-12 mesi dall'approvazione
- delle regole.
- In uscita (allo studio in quanto è in discussione tale modalità con il competente ministero)

# PIANIFICARE IN BASE ALLO STUDIO DELLA RICADUTA DELLE POLVERI SOTTILI E ALL'ARMONIZZAZIONE DELLO STESSO CON I PIANI DI SETTORE DELLA MOBILITÀ E DELL'ENERGIA, PORDENONE, ITALIA

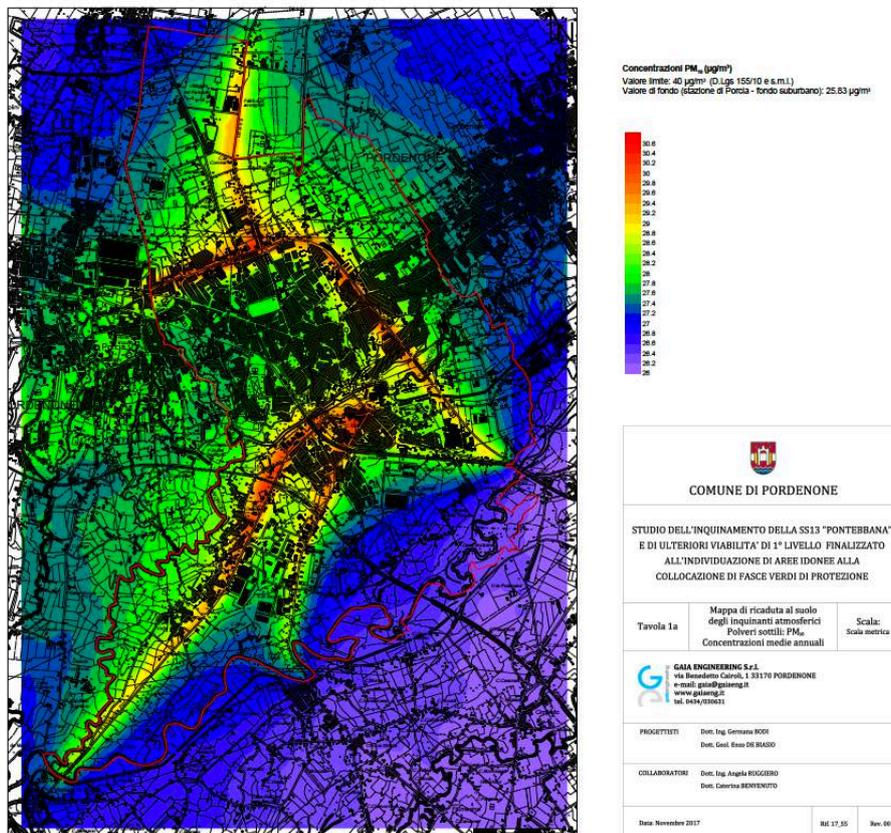
*Autore della scheda: Comune di Pordenone*

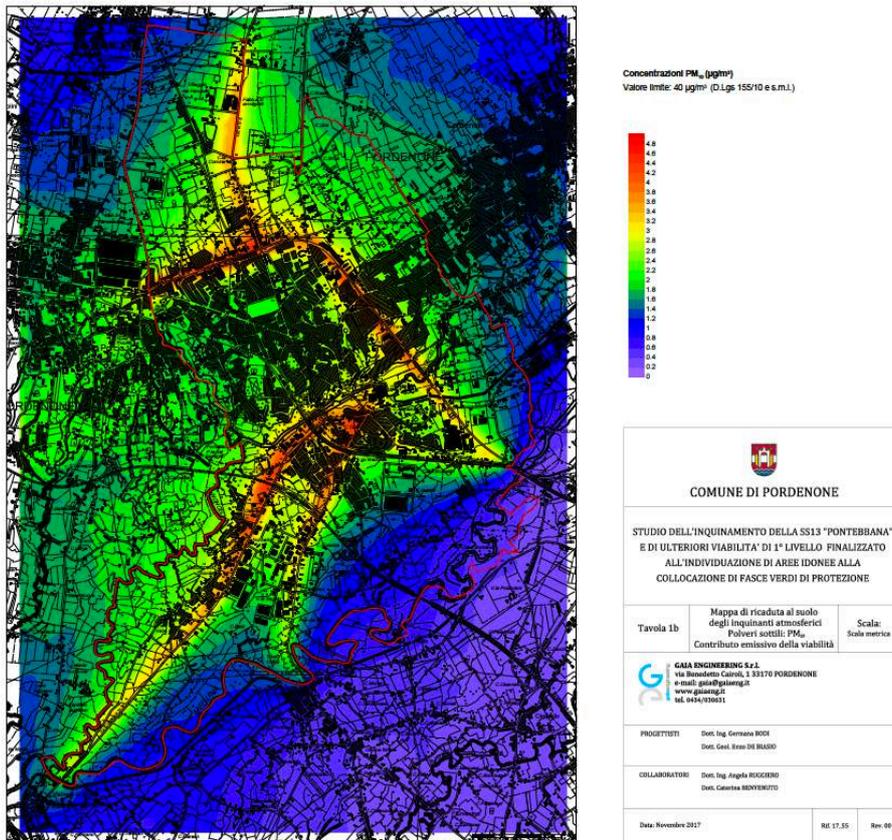
Il Comune di Pordenone con la revisione del Piano Regolatore Comunale ha inteso modificare il proprio approccio nella scelta azionativa delle principali destinazioni d'uso al fine di agire in modo sinergico con i principi declinati nelle Linee Guida delle Green Cities.

La attitudine di una città di diventare green dipende dalla sua capacità di porre in essere un insieme sistematico di azioni secondo una precisa linea di pianificazione. Che cosa significa?

Significa che l'insieme di tutte le azioni, se non sono combinate tra loro, se non vengono localizzate dove serve, se non seguono una attenta programmazione, possono determinare grandi sforzi (e costi) senza che la città diventi effettivamente green. Perché?

Semplice, se realizzo un bosco urbano in prossimità di un'area naturalistica, ho creato un beneficio all'ambiente ma niente di più, se invece lo colloco in un'area ad alta concentrazione di inquinanti, ho creato una barriera alle polveri sottili, ho realizzato un sistema eco-tecnologico, ho migliorato la permeabilità dei terreni, ridotto la cementificazione, creato un ambiente resiliente, introdotto un corridoio ecologico.





L'approccio del Comune di Pordenone si sintetizza:

- Nell'ANALIZZARE in modo scientifico e con un insieme di misurazioni significative la ricaduta, entro una fascia di 250 m, delle polveri sottili prodotte lungo i principali assi stradali di penetrazione urbana e di scorrimento: eseguendo un vero e proprio STUDIO DELLA RICADUTA DELLE POLVERI SOTTILI E DEGLI INQUINANTI LUNGO I PRINCIPALI ASSI DI PENETRAZIONE URBANA
- Nell'evidenziare gli elementi INVARIANTI: ci sono strade, ad esempio ad alta percorrenza, che non possono essere chiuse o deviate, oppure ci sono aree esondabili che non possono essere alterate.
- Nel confrontare le previsioni azzonative del piano regolatore, in base alle DESTINAZIONI PIÙ SENSIBILI ALL'INQUINAMENTO e pertanto, scuole, ospedali, case di riposo, residenza, con la cartografia che rappresenta le zone inquinate,
- Nell'operare SCELTE FINALIZZATE ALLA REALIZZAZIONE DI INTERVENTI MITIGATIVI (piantumazioni a protezione dell'abitato) dove sono già presenti costruzioni destinate a scuole, abitazioni, residenze per anziani, da attuarsi sia da parte dell'Amministrazione pubblica sia da parte dei privati in occasione della costruzione di nuovi fabbricati lungo l'asta stradale.
- Nell'operare, nello strumento di pianificazione e nella programmazione delle opere pubbliche, lo SPOSTAMENTO DEL FABBRICATO A DESTINAZIONE PUBBLICA MEDIANTE

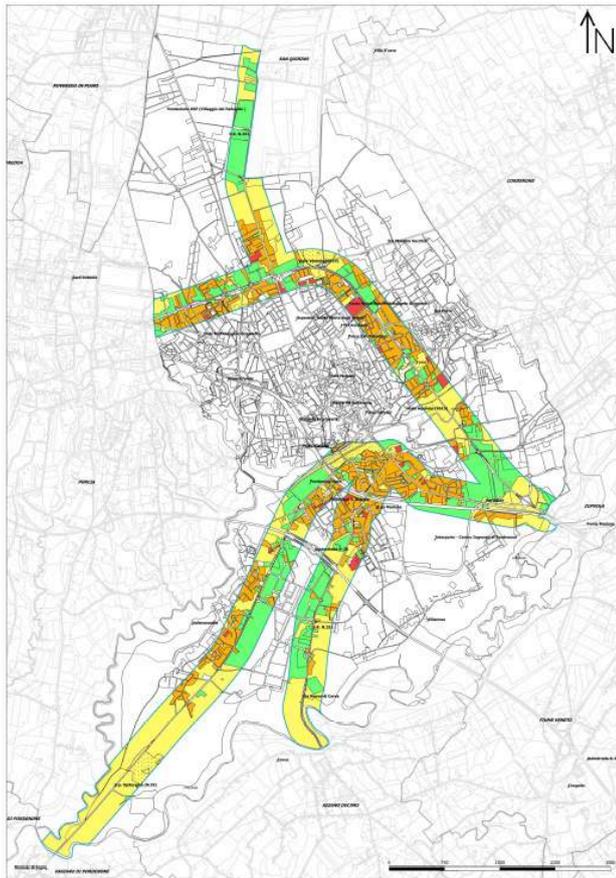
SUA DISMISSIONE e nuova realizzazione in altre zone della città soggette ad un minor inquinamento. Nel caso di scuole o case di riposo, o ospedali e case di cura oggetto di ristrutturazione con demolizione e ricostruzione per motivi di adeguamento sismico, è indispensabile valutare la ricollocazione in altre zone del territorio al fine di allontanare tale destinazione pubblica dalla fonte di inquinamento.

- NELL'ARMONIZZARE LE AZIONI CONTENUTE NEL PUMS NEL PAES E NEL PRGC affinché le stesse siano orientate in egual misura a ridurre da un lato le emissioni sulle principali vie di comunicazione cittadine (mediante la sostituzione di semafori con rotatorie, mediante l'introduzione di divieti di svolta a sinistra e con canalizzazioni per immissione e uscita dei mezzi) e a mitigarne gli effetti negativi (mediante l'installazione di barriere fonoassorbenti, la realizzazione di piantumazioni strategiche, l'attuazione di scelte di piano che non confermano la possibilità di introdurre nuove destinazioni permanenti lungo l'asse stradale).

Lo studio sulle ricadute delle polveri sottili si sostanzia in una serie di misurazioni delle emissioni prodotte dal traffico veicolare in una fascia di 250 m dall'asse stradale. Le emissioni vengono studiate singolarmente e per ognuna viene prodotta una planimetria che ne illustra la distribuzione. Viene poi sovrapposto il piano regolatore con tali planimetrie evidenziando in tale planimetria le "emergenze", ovvero le destinazioni sensibili che si trovano in una fascia di attenzione delle emissioni.

Con tale approccio è quindi possibile operare precise scelte pianificatorie, soprattutto riguardo le aree libere ancora da edificare, con la tendenza a non consentire più, in linea generale, la possibilità di realizzare in tali localizzazioni edifici che prevedano una lunga permanenza (residenza) o la permanenza di categorie sensibili quali bambini ed anziani (ospedali, case di riposo, asili, scuole). Ed è anche possibile operare interventi di mitigazione: sia attivamente, eseguendo interventi pubblici di piantumazione a mitigazione dell'abitato in terreni pubblici quali pertinenze stradali, giardini pubblici, aree esterne di strutture pubbliche esistenti, sia indirettamente, mediante, l'individuazione di un apparato normativo proprio del piano regolatore, che consenta la trasformabilità di quelle aree libere prossime agli assi stradali più inquinati, a patto che si intervenga anche con piantumazioni strategiche da parte del soggetto titolato a costruire.

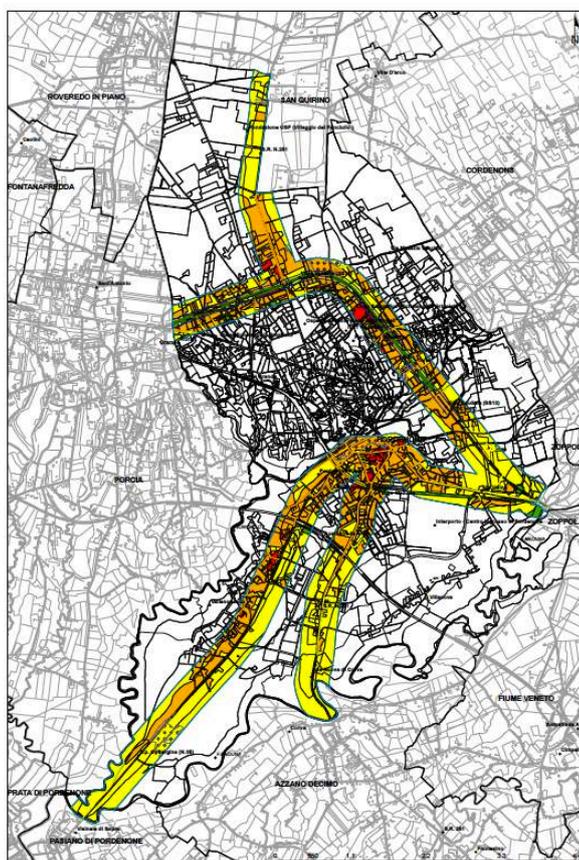
Negli allegati, al presente documento, è presente la tavola di azionamento del vigente P.R.G.C. e, in estratto, lo studio sugli inquinanti, con le tavole di analisi e di progetto e la relazione tecnico illustrativa.



**Legenda**

- Buffer 250 m
- Sensibilità molto alta
- Aree a sensibilità molto alta
- Sensibilità alta
- Aree a sensibilità alta
- Sensibilità medio-alta
- Aree a sensibilità medio-alta
- Piste ciclabili
- Aree sottoposte a vincolo da PRGC e aree di tutela ambientale
- Sensibilità bassa
- Aree a sensibilità bassa
- Sensibilità nulla
- Aree a sensibilità nulla

 <b>COMUNE DI PORDENONE</b>		
<b>STUDIO DELL'INQUINAMENTO DELLA SS13 "PONTEBBANA"          E DI ULTERIORI VIABILITA' DI 1° LIVELLO FINALIZZATO          ALL'INDIVIDUAZIONE DI AREE IDONEE ALLA          COLLOCAZIONE DI FASCE VERDI DI PROTEZIONE</b>		
Tavola 5	Carta della sensibilità	Scala: Scala metrica
 <b>GAMA ENGINEERING S.p.A.</b> Via Benedetto Cairoli, 1 33170 PORDENONE e-mail: gma@gamaing.it www.gamaing.it tel. 0434/910601		
PROGETTISTI		Dott. Ing. Gemma BIODI Dott. Geol. Enzo DE BIASIO
COLLABORATORI		Dott. Ing. Angela BRIGIERO Dott. Caterina BENVENUTO
Data: Novembre 2017	RE 17_55	Rev. 00



**Legenda**

- Buffer 250 m
- TUT-SS13 - Ambito di tutela del tracciato della pontebbana (SS13)
- FMIT - Fascia di mitigazione PRGC
- Grado priorità aree PRGC
- molto bassa
- bassa
- media
- Grado priorità aree vincolate da PRGC e aree soggette a tutela ambientale
- bassa
- media
- Grado priorità aree PRGC
- molto bassa
- bassa
- media
- alta

 <b>COMUNE DI PORDENONE</b>		
<b>STUDIO DELL'INQUINAMENTO DELLA SS13 "PONTEBBANA"          E DI ULTERIORI VIABILITA' DI 1° LIVELLO FINALIZZATO          ALL'INDIVIDUAZIONE DI AREE IDONEE          ALLA COLLOCAZIONE DI FASCE VERDI DI PROTEZIONE</b>		
Tavola 7	Carta delle priorità	Scala: Scala metrica
 <b>GAMA ENGINEERING S.p.A.</b> Via Benedetto Cairoli, 1 33170 PORDENONE e-mail: gma@gamaing.it www.gamaing.it tel. 0434/910601		
PROGETTISTI		Dott. Ing. Gemma BIODI Dott. Geol. Enzo DE BIASIO
COLLABORATORI		Dott. Ing. Angela BRIGIERO Dott. Caterina BENVENUTO
Data: Novembre 2017	RE 17_55	Rev. 00

*Questioni parametriche di riferimento rispetto alle linee guida:*

LINEA GUIDA 2 -2.1. Azioni per la promozione/valorizzazione delle infrastrutture verdi, della loro multi-funzionalità (ad es. pe rusi ricreativi, culturali, sportivi, etc.) e della loro multi-finalità (ad es. per la mitigazione del rischio climatico, per il controllo del dissesto idrogeologico, etc.)

LINEA GUIDA 2 -2.2. Azioni di creazione, incremento - o di programmazione di creazione/incremento nel tempo - di corridoi ecologici e/o di cinture verdi, in relazione e nel rispetto dei caratteri di contesto, nella valorizzazione della biodiversità e nella salvaguardia e la promozione dell'impiego di vegetazione autoctona

LINEA GUIDA 3 - 3.1. Azioni sul traffico e sulla mobilità esplicitamente finalizzate a migliorare anche la qualità dell'aria e/o a contrastare l'inquinamento acustico (ad es. limitazioni alla circolazione, definizione delle caratteristiche dei veicoli, etc.)

LINEA GUIDA 3 - 3.4. Azioni sulla gestione del verde urbano esplicitamente finalizzate a migliorare anche la qualità dell'aria e/o a contrastare l'inquinamento acustico (ad es. promozione di riforestazione urbana, creazione di cinture verdi e rafforzamento delle infrastrutture verdi urbane alle diverse scale in funzione antinquinamento, etc.)

LINEA GUIDA 5 – 5.6 Azioni tese al miglioramento del comfort ambientale negli interventi di rigenerazione degli spazi urbani dell'Abitare

LINEA GUIDA 9 – 9.2. Azioni volte a valorizzare il rapporto tra verde (nelle sue diverse scale urbana, periurbana ed extraurbana) e sottrazione di CO2

LINEA GUIDA 13 - 13.1. Azioni tese a promuovere un approccio innovativo multidisciplinare e integrato delle diverse categorie di buone pratiche adottate

LINEA GUIDA 12 – 12.3. Azioni per l'incremento della resilienza ai fenomeni di ondate di calore

LINEA GUIDA 12 – 12.4. Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di precipitazioni intense, tempeste, Pluvial flooding



## LINEA GUIDA 4

Rendere più sostenibile la mobilità urbana

# AZIONI DIFFUSE PER LA MOBILITÀ SOSTENIBILE, BOLOGNA, ITALIA

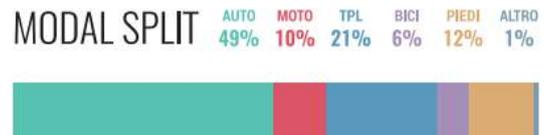
*Autori della scheda:* Anna Donati, Gruppo Mobilità Kyoto Club;  
Giandomenico Meduri, Unità Assistenza Tecnica Sogesid, Ministero dell'Ambiente e Tutela  
Territorio e Mare; Giovanna Rossi, Architetto

Abitanti: 388.367

Densità: 2.757 ab/Km2

Estensione totale: 141 Km2

Città metropolitana: 3.703 km2



PGTU Piano generale del Traffico urbano 2006 – approvato

PUMS Città metropolitana - Redazione del PUMS avviata nel 2017

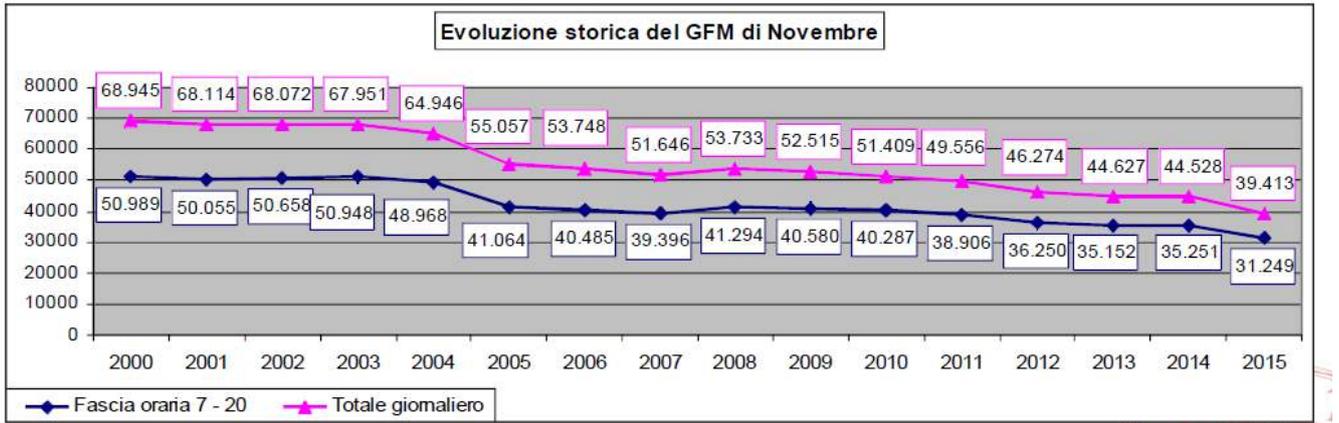
## **Azioni per limitare la circolazione delle auto private in città (ad es. zone a velocità veicolare ridotta, regolamentazione della circolazione veicolare privata con accessi a pagamento o altro, etc.)**

La città di Bologna ha istituito da oltre 25 anni la Zona a Traffico Limitato presidiata con 16 varchi di controllo telematico che formano una vasta ZTL nel centro storico della città. In tale ZTL dalle 7 alle 20, tutti i giorni, la circolazione dei veicoli a motore è soggetta a limitazioni e per transitarvi sono necessari un contrassegno, un'autorizzazione oppure, in assenza di essi, l'acquisto di un ticket giornaliero. All'interno dell'area del centro storico si trovano aree pedonali in cui alla mobilità pedonale è garantita la priorità su tutte le altre modalità. Attualmente, dai dati del Comune di Bologna quest'ultimo dispone di 110.200 m2 di aree pedonali, circa 0,29 m2 per abitante, cresciuta del 21% nell'ultimo decennio, ma che ancora deve aumentare ed essere estesa ad altre piazze e parti di città. Tra queste Aree pedonali nel 2011 sono stati istituiti i T-DAYS, la pedonalizzazione il sabato e domenica di importanti strade del centro storico: via Rizzoli, via Indipendenza e via Ugo Bassi, aperte esclusivamente a pedoni e biciclette.

Attualmente il Comune di Bologna dispone di trenta Zone 30, di cui una, la più vasta, coincidente con il centro storico della città. L'attuale dotazione di Zone 30 coinvolge 156 km di strade del Comune di Bologna, circa 15,3% della rete stradale totale. Il Comune di Bologna ha già pianificato l'istituzione di altre quattro Zone 30, di cui una già finanziata nel quartiere Navile.

Il ruolo del telecontrollo mediante i varchi telematici è stato fondamentale per la diminuzione dei flussi di traffico nella ZTL; inoltre il supporto dei sistemi ITS (SIRIO e RITA) ha consentito di realizzare e sviluppare strategie di pricing per la distribuzione delle merci in città nelle zone dotate di sistemi di controllo telematico nonché un pieno controllo contro l'abuso delle corsie riservate al trasporto collettivo.

## SIRIO



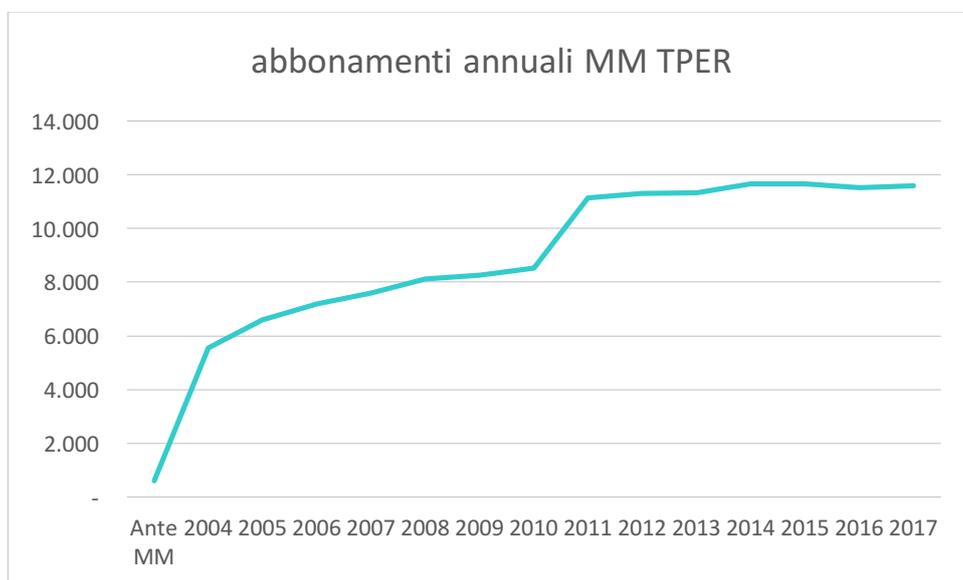
- - 25% accessi nella ZTL (-38% nel 2015)
- - 30% attraversamento Centro storico - area "T"
- - 70% traffico non autorizzato nella Zona "U"
- - 70% traffico non autorizzato nelle corsie bus
- - 30% permessi distribuiti per veicoli operativi



Estensione ZTL 2,27 m2 ZTL/100m2 città  
Area pedonale 0,29 m2/abitanti

### Azioni per promuovere la circolazione tramite mezzi pubblici

Il trasporto pubblico a Bologna ha una capillare rete di servizio, con una offerta annuale di 50 mln di km percorsi dal TPL ogni anno, con una offerta di 3.739 posti/km/abitante, una domanda significativa di trasporto pubblico con 338 passeggeri/abitante (dati 2015). L'utilizzo del trasporto pubblico è aumentato nell'ultimo decennio 2006/2016, così come sono cresciuti gli abbonati. La prevalenza del trasporto collettivo è su autobus, con una buona frequenza e capillarità, che utilizzano corsie riservate controllate da varchi telematici RITA per mantenere la velocità commerciale. Dal 2016 è entrato in servizio il filobus Crealis su 4 linee con 49 mezzi. Non è stata invece mai realizzata la rete tramviaria a suo tempo programmata. Tra le agevolazioni dedicate al TPL, il Comune di Bologna ha previsto, sulla base dell'interesse dei Mobility Manager del territorio, sin dal 2003 successivi bandi di finanziamento riservati alle aziende/Enti con Piani Spostamento Casa lavoro (PSCL) volti a cofinanziare l'acquisto di abbonamenti annuali da parte di aziende/Enti, per aumentare la quota di lavoratori che utilizzano il mezzo pubblico nei loro spostamenti casa-lavoro. Questa misura agevolativa è stata finanziata in collaborazione con TPER, l'azienda di Trasporto Pubblico Locale che eroga il servizio. L'attuazione delle agevolazioni previste dalle convenzioni in essere dal 2003 e sempre rinnovate ha dato risultati importanti, soprattutto per quanto riguarda l'incremento nell'acquisto di abbonamenti annuali TPER da parte delle aziende/Enti aventi diritto. In termini di riequilibrio modale vanno ricordati i seguenti dati: dai soli 604 dipendenti di aziende/Enti coinvolti che possedevano l'abbonamento annuale nel 2003, si è passati a 11.588 abbonamenti per il 2017 (coinvolgendo 21 aziende/Enti), contribuendo così in maniera non secondaria alla fidelizzazione dell'uso del bus. Si segnala infine che la misura è parte di una serie di azioni tali per cui nello stesso periodo i passeggeri annuali trasportati da TPER nel servizio urbano sono cresciuti in maniera netta, passando da 92.240.480 (anno 2013) a 110.448.491 (anno 2016).



Azioni per incrementare le reti di percorsi ciclabili e pedonali tramite infrastrutture lineari già esistenti e di nuova realizzazione (ad es. nuove piste ciclabili che mettano in connessione infrastrutture lineari già esistenti implementando la rete di aree pedonali, zone di sosta per le biciclette, *bike sharing*, nodi di scambio intermodali, etc.)

Il Biciplan del Comune di Bologna e la promozione della mobilità in bicicletta.

Elaborato dal Comune nel 2016, costituisce, per maturità e livello di approfondimento, un punto di riferimento significativo per la pianificazione della mobilità ciclistica anche alla scala metropolitana.

Individua una Rete Ciclabile Strategica, della quale definisce gli standard tecnici e prestazionali, nonché i criteri per la progettazione (nel relativo allegato Linee guida per la progettazione della città ciclabile). L'implementazione della rete è accompagnata da un quadro economico e una valutazione sulle priorità di programmazione e realizzazione degli itinerari.

Prevede una nutrita e articolata serie di Servizi di supporto alla mobilità ciclistica e al suo consolidamento nel tempo: bike sharing, sosta e ricovero, enforcement, e-bike, logistica urbana, la bici per la mobilità sociale, servizi per il cicloturismo, app e comunicazione.

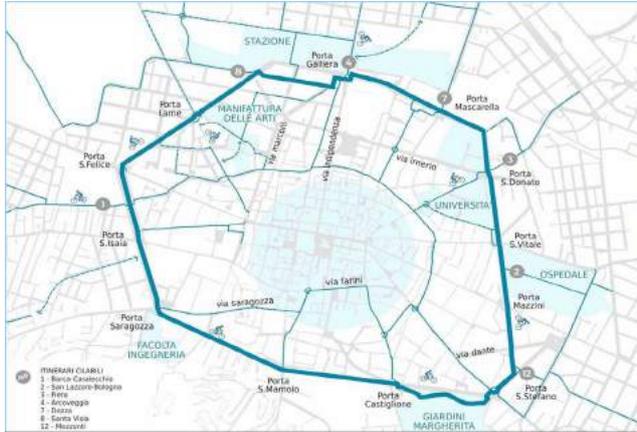
Essendo Il Biciplan nato precedentemente al PUMS, al fine di renderlo integralmente realizzabile, è necessario approfondire i singoli progetti rendendoli compatibili con quanto previsto dal PUMS, il Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile.

Le reti ciclabili sono decisamente aumentate a Bologna, passando da 77 km del 2004 ai 170 km odierne, anche grazie alla nuova infrastruttura radiale della Tangenziale delle Biciclette. Nel 2015 è stata inaugurata la velo-stazione Dynamo.

Il Comune di Bologna, ha recentemente attivato un nuovo bando per l'acquisto di E-Bike per i residenti nel Comune di Bologna, nonché per i non residenti a Bologna ma che abbiano sede di lavoro a Bologna in Enti/Aziende che abbiano un Accordo di Mobility Management con il Comune di Bologna. E' possibile richiedere l'incentivo anche per le cargo bike a pedalata assistita. In tutti i bandi l'entità del contributo è di Euro 300,00 per l'acquisto di una bicicletta e di Euro 600,00 per una cargo bike.

Eventuali dati quantitativi-qualitativi e parametrici del punto 4.3

- 1) La rete ciclabile è passata dai 92 km del 2006 ad oltre 170 km di oggi. L'obiettivo del PUMS attraverso l'attuazione del Biciplan è garantire l'effettivo utilizzo della bicicletta, aumentando la quota modale dal 6% (dato 2011) al 15%.
- 2) Incentivazione della mobilità ciclabile elettrica. Nel periodo 2011-2016 a Bologna è stato incentivato l'acquisto di 2.971 biciclette elettriche a pedalata assistita per i cittadini grazie a successivi bandi finanziati dalla Regione Emilia-Romagna e dal Ministero dell'Ambiente. Dal 2011, grazie a progetti del Comune di Bologna finanziati dal Ministero dell'Ambiente, hanno aderito con propri investimenti importanti aziende pubbliche e private. Quanto al Comune di Bologna, inteso come mobility aziendale, ha realizzato due postazioni per la custodia sicura di bici elettriche dotate di punti di ricarica nelle principali sedi lavorative dotandosi di una flotta costituita da 30 biciclette elettriche in tre postazioni.



Mappa della tangenziale delle biciclette Bologna



Biciplan di Bologna

**Azioni per vietare in città - entro un termine temporale definito - le auto inquinanti a diesel e a benzina, e per sostenere quelle elettriche, ibride e a biometano**

A Bologna sono state installate 19 postazioni per la ricarica elettrica e si arriverà a breve a 65 postazioni qualora la diffusione delle auto elettriche in città dovesse essere significativa, al fine di proseguire nella strategia di incentivare il rinnovo del parco circolante verso le modalità meno impattanti. Attualmente il proprietario di un'auto elettrica può ricaricare indifferentemente la sua auto in ciascuna delle città della Regione che aderiscono al progetto utilizzando una tessera per

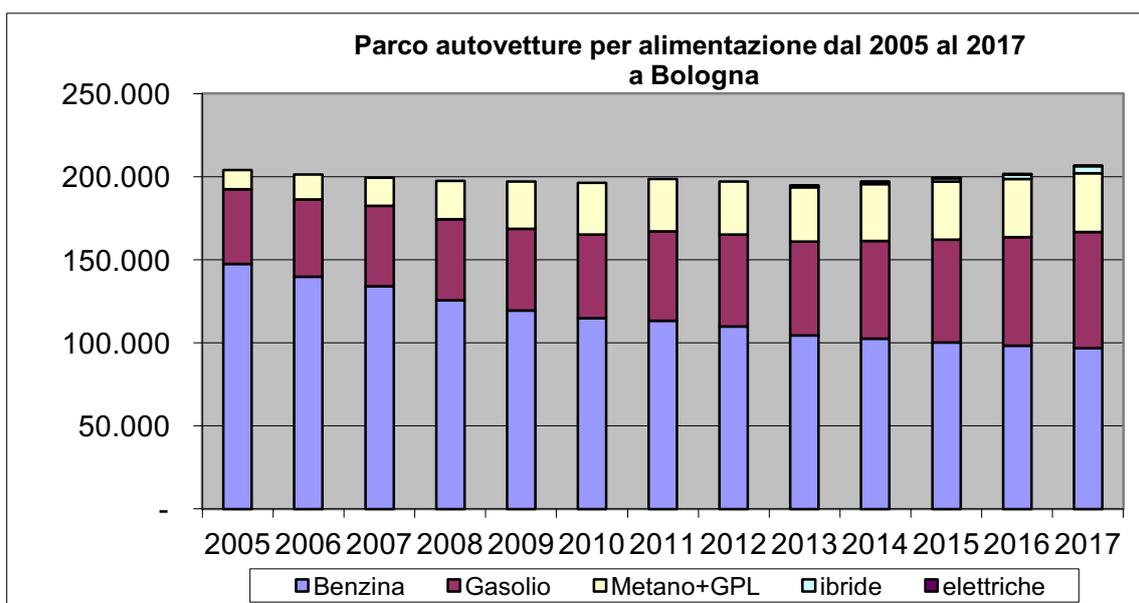
l'abilitazione della fornitura collegata a un contratto di fornitura di energia ad hoc con un venditore a sua scelta e può ricaricare il suo veicolo indifferentemente sia alle colonnine sulle reti dei diversi gestori

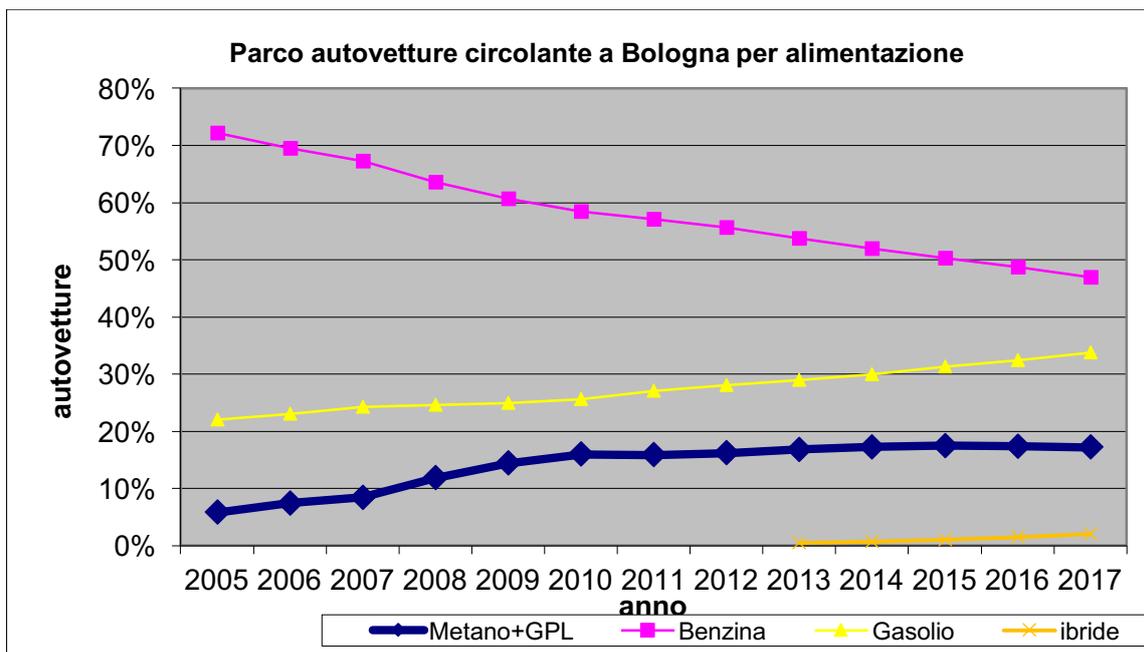
Con l'attuazione del PGTU vigente sono state attuate agevolazioni in materia di circolazione e di sosta nel territorio del Comune di Bologna per i veicoli elettrici:

- possono circolare nella Zona a Traffico Limitato del Centro Storico, comprese le Zone "T" e Università;
- hanno diritto alla sosta gratuita, in tutte le aree su strada soggette a tariffazione;
- possono circolare quando sono in vigore i provvedimenti di limitazione per la qualità dell'aria;
- possono sostare gratuitamente nei parcheggi gestiti da TPER Spa (con esclusione dei parcheggi pertinenziali).



Al momento, grazie anche alle politiche dell'amministrazione di incentivo, è cresciuto il parco veicolare a Metano e GPL, mentre i veicoli ibridi ed elettrici sono ancora un numero davvero esiguo.





## TESTO DI SINTESI

La città di Bologna e la sua Amministrazione da anni sono impegnati in un'azione di contenimento degli effetti negativi causati dal traffico e dalla congestione, con azioni concrete per promuovere la mobilità sostenibile.

Quello che è possibile riscontrare da questa esperienza è il complesso di azioni messe in campo nei diversi settori in modo diffuso: zone di regolazione del traffico privato, sostegno al Trasporto Pubblico, promozione per l'uso della bicicletta, crescita delle aree pedonali e di zone 30, telematica applicata per la gestione e controllo del traffico e dei servizi, sistema di incentivi per comportamenti virtuosi. Di interesse anche la redazione ed aggiornamento dei Piani Urbani del Traffico e di recente la decisione di redigere il Piano Urbano per la Mobilità Sostenibile a scala della città metropolitana e non solo a scala comunale, per intervenire in modo efficace sui fenomeni che creano traffico e congestione a scala vasta, nonché predisporre le alternative multimodali al traffico veicolare privato. Ha istituito da tempo, dai primi anni '90, la Zona Traffico Limitato nel centro storico controllata con 15 varchi telematici SIRIO. Sono state installate telecamere RITA di controllo delle corsie riservate e si è dotata del sistema STARS su oltre 22 incroci pericolosi per aumentare la sicurezza e ridurre l'incidentalità. Quindi un esteso utilizzo delle nuove tecnologie viene utilizzato per il governo e la regolazione della mobilità.

Tra le aree pedonali va ricordata l'istituzione dei T-DAYS, la pedonalizzazione il sabato e domenica delle strade del centro storico via Rizzoli, via Indipendenza e via Ugo Bassi, aperte esclusivamente a pedoni e biciclette. In crescita anche le Zone 30 realizzate in diversi quartieri per moderare il traffico, migliorare l'accessibilità, la qualità e la sicurezza urbana.

L'attenzione costante verso il potenziamento del Trasporto Pubblico ha prodotto risultati: nel decennio 2006-2016 sono cresciuti gli utenti, incrementando gli abbonati, i ricavi, gli investimenti sui veicoli e le innovazioni tecnologiche. Il Servizio Ferroviario Metropolitano di Bologna (SFM) è

stato impostato con orario cadenzato ed è cresciuto progressivamente sia in termini di servizio che di utenti, ma il progetto prevede tre ulteriori fermate urbane da realizzare, servizi passanti tra le diverse direttrici e il potenziamento del servizio. Si tratta di un servizio fondamentale per affrontare i problemi di mobilità e congestione della città metropolitana.

Le reti ciclabili sono decisamente aumentate a Bologna, passando da 77 km del 2004 ai 170 km odierne, anche grazie alla nuova infrastruttura radiale della Tangenziale delle Biciclette. Nel 2015 è stata inaugurata la velo-stazione Dynamo e ad aprile 2016 è stato presentato il BiciPlan comunale. Secondo i dati dell'Amministrazione l'uso della bicicletta è aumentato e ogni giorno è stato stimato il 10% della popolazione si muove in bici.

L'attuale Amministrazione vuole rilanciare e far crescere il car sharing ed il bike sharing, intende accelerare provvedimenti per rendere efficiente la distribuzione urbana delle merci in senso sostenibile, sta ragionando su di una nuova linea tramviaria, così come ha promosso il PUMS della Città Metropolitana, superando l'ambito comunale, unica grande città in Italia ad aver fatto questa scelta strategica.

*Indicazione delle altre eventuali linee guida interessate dal caso di studio*

Linea guida 3 - Assicurare una buona qualità dell'aria

Linea guida 4 - Rendere più sostenibile la mobilità urbana

Linea guida 9 - Abbattere le emissioni di gas serra

Linea guida 10 - Ridurre i consumi di energia

## *References*

Comune di Bologna. Settore Mobilità Sostenibile ed Infrastrutture

<http://www.comune.bologna.it/comune/settori/17:908/>

Comune di Bologna. Mobilità e strade, servizi al cittadino

<http://www.comune.bologna.it/trasporti>

Piano Urbano Mobilità Sostenibile – PUMS Bologna Metropolitana

<http://pumsbologna.it/>

TPER. Trasporto Passeggeri Emilia Romagna

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

Regione Emilia Romagna. Mobilità, servizi e progetti.

<http://mobilita.regione.emilia-romagna.it/>

Mobilitaria 2018. Rapporto Kyoto Club-CNR IIA. Qualità dell'Aria e Politiche di Mobilità nelle grandi città Italiane 2006-2016. A cura di Anna Donati, Francesco Petracchini, Carlotta Gasparini, Laura Tommassetti. Febbraio 2018.

Schede sulla città di Bologna.

<http://www.muoversincitta.it/mobilitaria-2018/>

# UNA RETE TRAMVIARIA PER MUOVERSI NELL'AREA METROPOLITANA, FIRENZE, ITALIA

*Autori della scheda:* Anna Donati, Gruppo Mobilità Kyoto Club;  
Giandomenico Meduri, Unità Assistenza Tecnica Sogesid, Ministero dell'Ambiente e Tutela Territorio e Mare; Giovanna Rossi, Architetto

Città di Firenze, Italia

Abitanti 382.258

Densità 3.733 ab/Km<sup>2</sup>

Estensione totale 102 Km<sup>2</sup>

Estensione centro città 48 Km<sup>2</sup>

2002 e 2006 aggiornamento del PGTU



**Azioni per limitare la circolazione delle auto private in città (ad es. zone a velocità veicolare ridotta, regolamentazione della circolazione veicolare privata con accessi a pagamento o altro, etc.)**

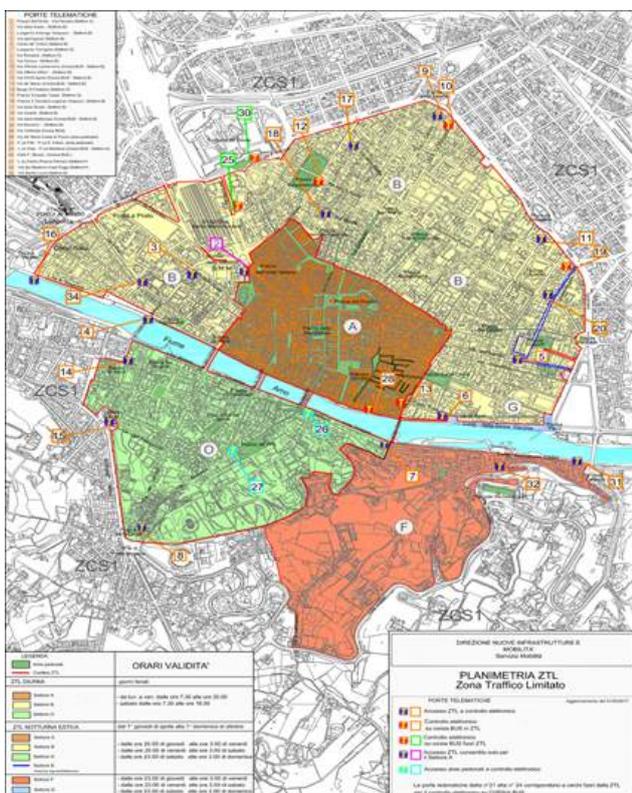
Il centro storico di Firenze, sottoposto a forte pressione sia dal flusso cittadino che turistico, è infatti uno dei luoghi più frequentati delle città d'arte italiane, è protetto da un sistema di Zone a Traffico Limitato per ridurre il traffico automobilistico e per agevolare la circolazione di pedoni e ciclisti. Tale misura "protettiva" è stata adottata da molte città italiane tra quelle di maggiore dimensione, per limitare il traffico veicolare nel centro città.

La zona a traffico limitato di Firenze nasce nel 1990 e ad oggi comprende un'area di circa 4 Km<sup>2</sup> su 48 Km<sup>2</sup> di centro abitato, per un totale di 10.11 m<sup>2</sup>/ab ed è attualmente controllata da 20 varchi telematici, tipologia telepass. Il tasso di crescita dell'area è del + 28% nel decennio 2006 - 2016, con 5,04 m<sup>2</sup> ZTL/100 abitanti in città. All'interno dell'area ZTL sono individuate aree pedonali ove l'accesso è sempre interdetto ai veicoli a motore. L'ampiezza della ZTL del centro storico risulta essere tra quelle più estese tra le grandi città italiane in relazione alla dimensione della città ed è costituita da cinque settori: A, B, O dove la ZTL è attiva tutto l'anno, la F e G. La A indica una zona ancora più limitata all'interno del centro storico, dove è vietata la circolazione a tutte le auto senza permesso ad ogni ora del giorno, e comprende anche la zona del Mercato Centrale di San Lorenzo fino a piazza dell'Unità e piazza di Santa Maria Novella. Inoltre da aprile a ottobre è attiva la ZTL notturna estiva estesa a tutti i settori, con diverse modalità di accesso. Accanto a misure restrittive per la circolazione messe in campo, ne sono state promosse molte volte a favorire modalità alternative come l'utilizzo di mezzi pubblici, la tramvia ad esempio, e i 12 parcheggi di interscambio presenti al 2016.

## Dati quantitativi-qualitativi e parametrici

- La ZTL si estende per 4 Km<sup>2</sup> su 48 Km<sup>2</sup> di centro abitato, per un totale di 10.11 m<sup>2</sup>/ab
- Il tasso di crescita dell'area è del + 28% nel decennio 2006 – 2016
- 5,04 m<sup>2</sup> ZTL/100 abitanti in città
- N 155 parcheggi a pagamento su strada
- n. stalli/1000 vetture circolanti: +7% tasso di crescita 2010/2016
- 20 varchi telematici, tipologia telepass

## La mappa delle zone ZTL



## Azioni per promuovere la circolazione tramite mezzi pubblici

Il sistema di mobilità fiorentino si è ampliato negli ultimi anni attraverso provvedimenti per facilitare gli spostamenti e gli attraversamenti del centro storico particolarmente vulnerabile, sottoposto alla quotidiana pressione dei flussi, oltre alla elevata domanda di spostamenti dovuta alla presenza di turisti che visitano la città d'arte. Firenze ha nell'ultimo decennio realizzato diversi provvedimenti a favore della mobilità: il sistema tramviario, l'ampliamento delle aree pedonali e ZTL in centro storico, tra le più estese tra le grandi città in relazione alla dimensione della città, lo sviluppo delle piste ciclabili e l'istallazione di 100 colonnine di ricarica.

Firenze ha deciso di puntare sul trasporto pubblico su ferro: il nuovo sistema tramviario fiorentino è costituito da 3 Linee caratterizzate da: sede tramviaria separata dalla carreggiata, attraversamenti pedonali semaforizzati, fermate dotate di banchine, rotaie silenziose, moderni veicoli (tram Sirio

Firenze). La nuova linea 3 della tramvia, recentemente inaugurata, si unisce alla esistente Linea 1 (2010) diventando un'unica linea, la T1 Leonardo, che collega in 40 minuti Villa Costanza, a Scandicci a sud-ovest, con l'ospedale fiorentino di Careggi a nord, passando per la stazione ferroviaria di Santa Maria Novella. La linea 2 è in fase di realizzazione. Presto la Stazione ferroviaria sarà un nodo non più collegato con autobus ma con due linee della Tramvia le quali, assieme alla già attiva Linea 1, serviranno il principale ingresso al centro storico. La stazione di Santa Maria Novella, dunque, sarà l'interscambio tra la Linea 2 proveniente dall'Aeroporto e della Linea 1-3, quella che da Scandicci proseguirà verso Careggi. Al sistema della mobilità su ferro Rfi ha in programma di ammodernare il sistema di gestione dei flussi ferroviari, destinato a permettere un aumento dei treni in arrivo alla stazione di Santa Maria Novella, e di realizzare la fermata ferroviaria "Guidoni" che costituirà un nodo di interscambio ferro-gomma, grazie alla vicina fermata della linea 2 della tramvia e al parcheggio scambiatore da 250 posti in fase di realizzazione.

#### *Dati quantitativi-qualitativi e parametrici*

- Offerta trasporto pubblico:
- 20 Ml di Km percorsi nel 2016
- + 9% Treno 2006/2016
- Autobus: 4.937post-Km/abitanti al 2015
- Tram: 659
- Domanda di trasporto pubblico 236 passeggeri/abitanti
- Tasso di crescita 2006/2016 + 9%

Il sistema della Tramvia ha incrementato l'offerta del trasporto pubblico su ferro ed è composto dalla Linea 1, entrata in funzione nel 2010, che collega il Comune di Scandicci con la stazione di Santa Maria Novella a Firenze. La lunghezza del percorso è di 7.4 km, con 14 fermate. Il tempo di percorrenza da capolinea a capolinea è di circa 23 minuti.

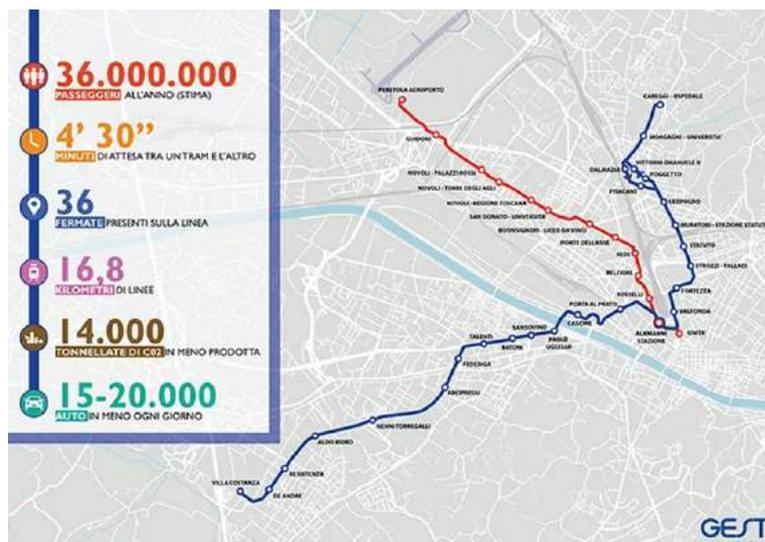
La nuova Linea T1 Leonardo è costituita dalla Linea 1 (operativa dal 14 febbraio 2010) e dal suo completamento (Linea 3.1 operativa dal 16 luglio 2018). la Linea parte da Villa Costanza a Scandicci e si collega al Polo Universitario Ospedaliero di Careggi transitando per la stazione di Santa Maria Novella a Firenze. Il percorso complessivo prevede 26 fermate ed è coperto in 40 minuti, con frequenza di passaggio dei convogli ogni 4 minuti in inverno e ogni 6 d'estate. I chilometri di linea complessivi sono 11,5. La linea è fondamentale per l'assetto definitivo della mobilità fiorentina, per diversi motivi:

- Collega il Centro abitato di Scandicci (ca. 50.000 ab.) con il Centro di Firenze
- Interessa il Polo Ospedaliero di Torregalli
- Transita dal Parco delle Cascine e dal Polo Fieristico della Fortezza da Basso
- Interessa zone densamente abitate (quartieri di Rifredi e Statuto)
- Collega il Polo Ospedaliero e Universitario di Careggi con il Centro Storico e di conseguenza, tramite la linea 2, con l'Aeroporto di Peretola

- Collega le Stazioni FS di Santa Maria Novella e Statuto, transita a poche centinaia di metri dalla Stazione di Rifredi e permette di raggiungere, tramite la linea 2, anche la futura Stazione dell'Alta Velocità.
- La tramvia accoglie ogni anno sui propri tram 14 milioni di passeggeri (Dato 2017) (dato GEST)

La Linea 2, in realizzazione, collegherà l'aeroporto di Peretola diretta a Santa Maria Novella interessando la zona di maggior sviluppo dell'area metropolitana (Novoli), servendo i nuovi insediamenti per l'Università e il Palazzo di Giustizia nell'area di Novoli oltre a servire il Centro Storico, tramite il capolinea in piazza dell'Unità, consentendo la completa pedonalizzazione lungo l'asse che passa di fianco a Duomo e Battistero.





*Il sistema tramviario fiorentino*

Azioni per incrementare le reti di percorsi ciclabili e pedonali tramite infrastrutture lineari già esistenti e di nuova realizzazione (ad es. nuove piste ciclabili che mettano in connessione infrastrutture lineari già esistenti implementando la rete di aree pedonali, zone di sosta per le biciclette, bike sharing, nodi di scambio intermodali, etc.)

Nel giugno 2011 l'amministrazione comunale amplia in modo significativo l'area pedonale centrale dal Duomo, lungo via Tornabuoni e fino ad Oltrarno a Palazzo Pitti, portandola a 6 ettari complessivi di spazi dedicati ai pedoni (l'istituzione delle aree pedonali è del 2007) garantendo una maggiore fruibilità e sicurezza. Contestualmente si allarga la Zona a traffico limitato controllata con 20 varchi telematici. Le aree pedonali rappresentano uno strumento fondamentale per assicurare la massima protezione possibile al patrimonio artistico e culturale della città, e comprendono la maggior parte delle strade e piazze del settore A della ZTL e le direttrici del centro storico di particolare interesse turistico, caratterizzate da forti flussi pedonali.

L'ampliamento dell'area pedonale, nel decennio 2006-2016, porta ad un tasso di crescita del +28% con gli attuali 1,05, m<sup>2</sup>/abitanti. Le aree pedonali, normate dal "Disciplinare delle Aree pedonali urbane", sono classificate in sei tipologie contraddistinte con le lettere A, B, C, D, E ed F e hanno fasce orarie di apertura giornaliera, in deroga al generale divieto di circolazione, per particolari categorie di veicoli e/o di utenti. Sono accessibili con dissuasori mobili "pilomat".

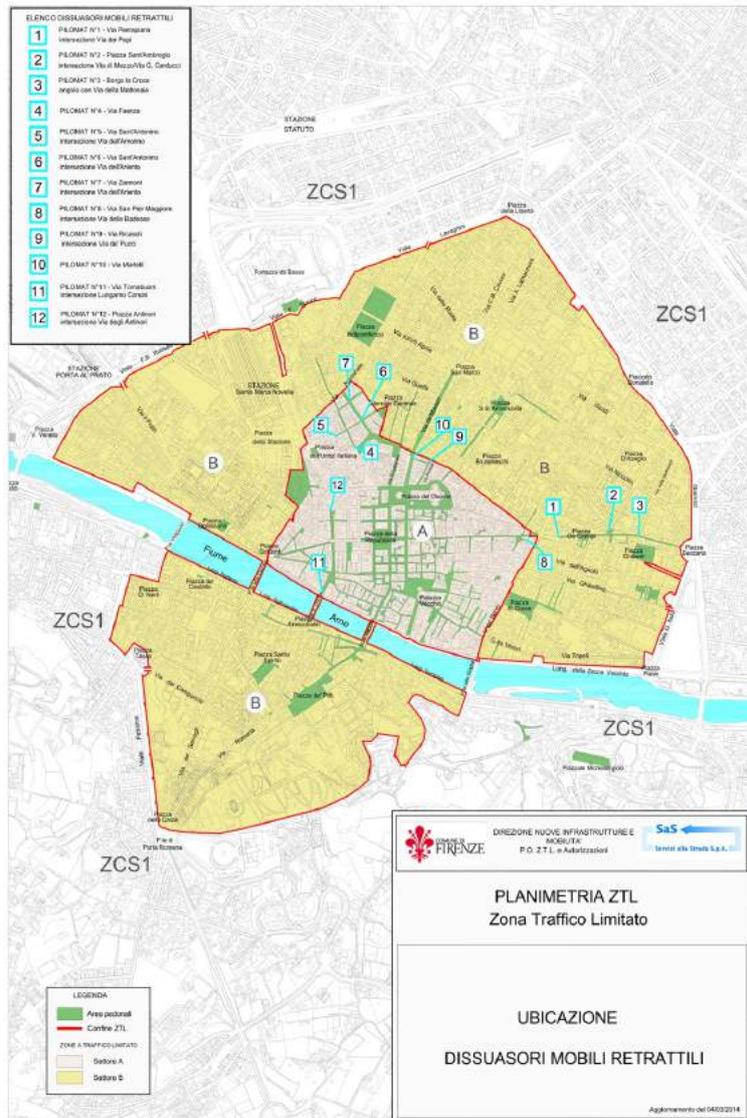
Regole specifiche disciplinano dal 2008 l'area pedonale del Parco delle Cascine, a nord-ovest del centro, con l'ampliamento dei confini, l'istituzione del limite di velocità a 30 chilometri orari e l'installazione di quattro porte telematiche. Una maggiore tutela del parco è anche dettata dalla presenza della tramvia che lo ha reso più facilmente raggiungibile.

#### *Dati quantitativi-qualitativi e parametrici*

- L'ampliamento dell'area pedonale, nel decennio 2006-2016, porta ad un tasso di crescita del +28% con gli attuali 1,05, m<sup>2</sup>/abitanti.
- L'area pedonale centrale dal Duomo, lungo via Tornabuoni e fino ad Oltrarno a Palazzo Pitti, ha una estensione di 6 ettari complessivi
- Il modal split relativo allo spostamento a piedi è del 12% sul totale



L'area del Duomo



La mappa delle aree pedonali

## TESTO DI SINTESI

La città di Firenze, attraverso azioni a favore della mobilità, settore che produce il 35% delle emissioni di CO2 totali a livello cittadino, ha raggiunto un generale miglioramento della qualità dell'aria che può essere correlata al decremento del tasso di motorizzazione pari al - 6% nel periodo dal 2006/2016, attualmente di 514 veicoli/1.000abitanti; alla crescita della Zona a traffico limitato pari a + 28% con 5,04 m2 ZTL/100 abitanti in città controllata da 20 varchi telematici; all'ampliamento dell'area pedonale del +28% con gli attuali 1,05, m2/abitanti, in particolare dell'area pedonale centrale di San Lorenzo-Duomo-via Tornabuoni, Palazzo Pitti arrivando a 6 ettari complessivi di spazi dedicati ai pedoni. Anche l'estensione delle piste ciclabili è in crescita con + 39% con gli attuali 92,00 Km totali di sviluppo in città. E' stata promossa la mobilità elettrica con 100 colonnine per la ricarica e 70 veicoli elettrici per il rinnovo della flotta aziendale oltre alla realizzazione della rete interoperabile per la ricarica dei veicoli elettrici che partirà nei prossimi mesi. Con l'adesione al progetto Ele.C.Tra, finanziato dall'Unione Europea, Firenze ha incentivato l'uso di veicoli elettrici, in particolare ciclomotori. E' inoltre presente il car sharing free floating. E' in fase di sviluppo la piattaforma ITS integrata per la raccolta e condivisione dati relativi alla mobilità tra utenti e amministrazione, l'UMC User Mobility Community che si configura come un ulteriore sviluppo del Supervisore della mobilità già in esercizio.

Al 2016 la ripartizione modale degli spostamenti quotidiani in città ha fatto registrare per le auto 41%, moto 22%, bici 9%, piedi 12% e l'1% altre modalità; un utilizzo dell'auto quindi non elevato e compensato da un uso intenso del motoveicolo, un buon uso di bici che può essere sviluppato alla luce dei nuovi provvedimenti del 2017 a favore del bike sharing a flusso libero, come può ancora essere incrementato lo spostamento a piedi. Il TPL rappresenta il 16%; a fronte della crescita del sistema tramviario, si è ridotta l'offerta di autobus, ma complessivamente gli utenti del trasporto pubblico sono cresciuti del 9% nel decennio 2006-2016.

La messa in esercizio del sistema della tramvia ha attivato azioni, da parte dell'amministrazione, per favorire l'utilizzo dell'intero sistema di trasporto pubblico da parte dei cittadini. In particolare sono state avviate iniziative a favore degli studenti iscritti all'Università di Firenze in possesso della "Carta dello studente universitario" della Toscana per fornire più convenienti modi per spostarsi in città scoprendo il mezzo pubblico ed in particolare le due nuove linee della tramvia, strategiche per il collegamento con vari plessi didattici universitari. Si stima che saranno oltre 50 mila gli studenti universitari che beneficeranno di tale servizio. Sul sistema tramviario, Il Piano Operativo di Monitoraggio Ambientale (P.O.M.A.) prevede un insieme di controlli - periodici o continuativi - che saranno effettuati per la rilevazione e misurazione nel tempo di determinati parametri che caratterizzano le componenti ambientali connesse a fenomeni di impatto derivati dalla realizzazione delle opere tranviarie.

Parallelamente alla realizzazione del sistema tramviario, l'amministrazione comunale ha elaborato il Piano del verde che analizza una serie di progetti che riguardano le aree interessate dal sistema tramviario e mira a fornire un quadro generale delle opere che andranno a modificare lo stato attuale, definendo gli indirizzi generali di intervento, in particolare relativamente alle sistemazioni a verde e alle sistemazioni urbane.

*Indicazione delle altre eventuali linee guida interessate dal caso di studio*

Linea guida 3 - Assicurare una buona qualità dell'aria

Linea guida 4 - Rendere più sostenibile la mobilità urbana

Linea guida 9 - Abbattere le emissioni di gas serra

Linea guida 10 - Ridurre i consumi di energia

## *References*

Comune di Firenze, Direzione nuove infrastrutture e mobilità, <http://mobilita.comune.fi.it/index.html>

Comune di Firenze, <http://mobilita.comune.fi.it/tramvia/index.html>

Servizi alla Strada S.p.A [serviziallastrada.it/it/ztl-areapedonale-sosta-menu](http://serviziallastrada.it/it/ztl-areapedonale-sosta-menu)

Comune di Firenze, [mobilita.comune.fi.it/muoversi/muoversi/ztl.ht](http://mobilita.comune.fi.it/muoversi/muoversi/ztl.ht)

<http://servizi.comune.fi.it/servizi/scheda-servizio/aree-pedonal,i> Il "Disciplinare delle AREE PEDONALI URBANE"

Mobilitaria 2018. Rapporto Kyoto Club-CNR IIA. Qualità dell'Aria e Politiche di Mobilità nelle grandi città Italiane 2006-2016. A cura di Anna Donati, Francesco Petracchini, Carlotta Gasparini, Laura Tommassetti. Febbraio 2018.

Schede sulla città di Firenze

<http://www.muoversincitta.it/mobilitaria-2018/>

# GREEN INFRASTRUCTURE PER LA CITTÀ DI PORTLAND, OREGON, USA

**Autori della scheda:** Anna Donati, Gruppo Mobilità Kyoto Club;  
Giandomenico Meduri, Unità Assistenza Tecnica Sogesid, Ministero dell'Ambiente e Tutela  
Territorio e Mare; Giovanna Rossi, Architetto

Area urbana alla confluenza tra il Willamette River e il Columbia River  
Area vulcanica, la Boring Lava Field  
Estensione area urbana: 380 kmq  
Densità: circa 1.650 ab/kmq  
632.000 abitanti nell'area urbana  
2.390.000 abitanti nell'area metropolitana

## **Azioni per limitare la circolazione delle auto private in città (ad es. zone a velocità veicolare ridotta, regolamentazione della circolazione veicolare privata con accessi a pagamento o altro, etc.)**

Con il piano d'azione Vision Zero, il PBOT Portland Bureau of Transportation della città di Portland, ha fissato l'obiettivo di eliminare i morti e le lesioni gravi da traffico entro il 2025, sulla base di analoghe esperienze in altre città, adottando una adeguata e migliore progettazione delle strade, maggiore istruzione e coinvolgimento dei cittadini. L'analisi dei dati sugli incidenti dal 2004-2013 hanno rivelato importanti fattori che hanno contribuito a determinarne le cause e luoghi. Il piano analizza inoltre dati sulla conformazione delle strade, danni da droghe e alcol, comportamenti pericolosi, informazioni demografiche e dati su ricoveri; i dati sono utilizzati per identificare e assegnare priorità agli investimenti. L'High Crash Network di Portland è l'ambito a più alta concentrazione di pedoni, biciclette e incidenti automobilistici dove, in quartieri disagiati ad utenza debole, insistono le intersezioni più pericolose. Vision Zero sfrutterà il coinvolgimento della comunità attraverso la creazione di gruppi di sensibilizzazione come i Team di strada, squadre di sensibilizzazione nei quartieri e la collaborazione con organizzazioni già esistenti come Safe Routes to Schools. Tra le iniziative di Vision Zero quella di tagliare la velocità delle auto all'interno delle aree residenziali che riguarda circa il 70% del totale delle strade, adottando le 20 miglia orarie. Un programma di sussidi comunitari (Azione EA.7) supporterà il lavoro dei membri della comunità nei diversi quartieri. Le Neighborhood Greenways progettate per pedoni e ciclisti rallentando il traffico e migliorando la sicurezza stradale, sono elemento vitale del sistema di trasporto della città e migliorano la qualità della vita nei quartieri e hanno stimolato la crescita della cultura ciclistica. Portland ha attualmente oltre 77 miglia di Greenways.

La PBOT Portland Bureau of Transportation è responsabile della manutenzione di oltre 4800 miglia di strade cittadine. Il 60% di quelle strade sono strade di quartiere. Il resto sono strade utilizzate per spostamenti sistematici, merci, trasporto urbano. Quasi la metà degli incidenti mortali e gravi si verificano solo sul 7% delle strade di Portland. Sono stati individuati corridoi ad alto rischio di incidenti e fissati obiettivi: migliorare l'ingegneria stradale per aumentare la sicurezza. I quasi 4 Ml di dollari di investimenti finanzieranno soluzioni ingegneristiche per ridurre la velocità, miglioreranno l'illuminazione stradale per facilitare il camminare, guidare e andare in bicicletta e le infrastrutture (isole pedonali).

La strategia di Livable Streets adottata nel 2017, dalla PBOT è la roadmap per incoraggiare i cittadini ad utilizzare gli spazi di aggregazione della comunità attraverso interventi creativi e innovativi di utilizzo delle strade, parcheggi e piazze come luoghi da vivere coinvolgendo la comunità circostante. La strategia prevede lo sviluppo e la sperimentazione di sei linee guida per supportare interventi in tre nuove aree di programma e il perfezionamento di tre aree esistenti. L'obiettivo del programma è di includere ulteriori linee guida per altre aree in base alle risorse disponibili.

Portland si è dotata del Piano di sviluppo al 2040 (METRO) che governa le modalità dell'espansione urbana e della pianificazione dei trasporti dell'area metropolitana; gestisce inoltre il sistema di smaltimento dei rifiuti solidi e il sistema degli spazi verdi di rilevanza metropolitana.



*Le Neighborhood greenways*

**Azioni per incrementare le reti di percorsi ciclabili e pedonali tramite infrastrutture lineari già esistenti e di nuova realizzazione (ad es. nuove piste ciclabili che mettano in connessione infrastrutture lineari già esistenti implementando la rete di aree pedonali, zone di sosta per le biciclette, bike sharing, nodi di scambio intermodali, etc.)**

La città di Portland ha subito dagli anni '90 un significativo sviluppo urbano con importanti fenomeni di impermeabilizzazione e costipamento dei suoli che hanno indotto l'amministrazione pubblica, con il coinvolgimento attivo dei cittadini, ad interventi di ri-permeabilizzazione del suolo e di gestione condivisa delle acque di pioggia, per far fronte alla insufficienza delle reti di raccolta delle acque piovane, inquinamento ed esondazione dei fiumi. Sono quindi nati i "giardini della pioggia" e le green street ovvero spazi permeabili nelle pertinenze private e spazi pubblici, nei quali far confluire e filtrare nel terreno l'acqua piovana, per alimentare le falde acquifere. L'amministrazione di Portland, accanto al sistema dei "corridoi verdi", che connettono in una rete continua di parchi, spazi verdi e specchi d'acqua e polarità urbane, ha definito un piano di sviluppo al 2030 della mobilità sostenibile, programmaticamente integrato con le politiche di gestione del sistema delle acque e di miglioramento dell'ambiente urbano. I corridoi costituiscono un impianto privilegiato per la mobilità dolce e sono attrezzati per un trasporto pubblico e l'accesso a funzioni di interesse collettivo. Una strutturata rete di Greenways consente di connettere i quartieri tra loro muovendosi a piedi o in bicicletta. Il sistema supporta l'intero organismo urbano attraverso un nuovo tipo di infrastruttura a rete, destinata ad una pluralità di funzioni ambientali e di produrre effetti positivi sulla qualità dell'ambiente urbano e sui comportamenti di mobilità.

*Dati quantitativi-qualitativi e parametrici*

Il Portland Bicycle Plan 2030 prevede che il 90% degli abitanti avrà a disposizione una rete ciclabile sicura entro ½ miglio e il 71% della popolazione entro ¼ di miglio.

Un terzo della rete verde, lunga più di 400 km, correrà lungo Neighborhood Greenways, ovvero gli itinerari qualificati dalle green street e dai "giardini della pioggia".



*Le piste ciclabili sono munite di sensori*



*I Corridoi verdi connettono i luoghi principali della città e spazi pubblici. Sono attrezzati per il trasporto pubblico, per la mobilità ciclo pedonale*



*I giardini della Poggia*



Portland è situata nella parte settentrionale dell'Oregon, nella regione più popolata dello Stato, la Valle del Willamette, alla confluenza di due fiumi; la città sorge in una zona ricca di corsi d'acqua che con l'espansione dell'area urbana, ha subito processi di impermeabilizzazione con conseguenti danni. E' su questa condizione territoriale e sulla volontà di invertire la tendenza del dilagante uso dell'auto privata, che l'Amministrazione locale ha impostato politiche d'intervento organiche e strutturali. Il caso della città di Portland costituisce un interessante e virtuoso esempio di innovazione nelle strategie di sviluppo urbano e di integrazione tra politiche multisettoriali, in particolare tra sistemi di mobilità, basate sulla mobilità pedonale e ciclabile, con politiche diverse applicate alla struttura insediativa attraverso lo strumento della green infrastructure. Si tratta di una rete di elementi verdi, parchi, giardini, viali alberati, che supporta l'organismo urbano attraverso una infrastruttura a rete con funzioni ambientali in grado, nello stesso ambito spaziale, di incidere e condizionare nuovi modelli di mobilità, qualità urbana, sequestrare CO2, contrastare il cambiamento climatico, garantire la permeabilità dei suoli e favorire il coinvolgimento attivo dei cittadini per la manutenzione del verde, con ricadute sulla coesione sociale. Attraverso il Bicycle Plan for 2030 del 2010, Portland si è dotata di uno strumento strutturato che rappresenta la sintesi di effetti che si sono sviluppati nel corso degli ultimi decenni. Il Piano si pone come ambizioso obiettivo per il 2030 di fare del ciclismo la modalità più attraente che guidare l'auto, per viaggi di tre miglia o meno, raggiungendo il target di almeno il 25% di viaggi in bicicletta. I principali obiettivi del Piano sono: attirare nuovi ciclisti, rafforzare le politiche sulla bicicletta, incrementare la rete di piste ciclabili, aumentare parcheggi, programmi di supporto, finanziamenti per le strutture dedicate. I benefici indicati riguardano: andare in bicicletta, creare strade più sicure, ridurre le cause dei cambiamenti climatici, promuovere un ambiente sano e limitare gli effetti e i costi sanitari correlati all'inattività. Il Piano fornisce equità e accesso a opzioni di trasporto praticabili e convenienti e crea quartieri più vivibili. Supporta l'economia di Portland ed è un buon investimento. Con il piano d'azione Vision Zero, l'Amministrazione si pone l'obiettivo di eliminare i morti e ridurre gli incidenti da traffico al 2025, basandosi sulla raccolta e analisi dei dati, migliorando l'ingegneria stradale, informazione, coinvolgimento dei cittadini e collaborazione con organizzazioni già esistenti come Safe Routes to Schools. Inoltre la strategia di Livable Streets del 2017 promossa dal PBOT, favorisce i cittadini nel reinventare le strade, parcheggi, piazze e incoraggia l'uso del diritto di passaggio per gli spazi di aggregazione della comunità. L'obiettivo è inoltre garantire una strategia flessibile per accogliere anche nuovi progetti. Il riconoscimento di Portland come una delle città più vivibili e sostenibili d'America è il risultato di progetti di pianificazione innovativi ispirati alla visione dei residenti coinvolti che ripensano al loro stile di vita. Portland è gemellata con la città di Bologna.

L'intervento multisettoriale messo in atto da Portland investe, oltre specifiche azioni per la mobilità sostenibile con conseguente miglioramento della qualità dell'aria (LG 3), anche la struttura insediativa, preservandone la qualità urbanistica e architettonica (LG1) sviluppandosi senza consumare nuovo suolo (LG 5), il capitale naturale (LG 2) e la gestione delle risorse idriche (LG 8), adottando sistemi innovativi per l'adattamento ai cambiamenti climatici (LG 12).

*Indicazione delle altre eventuali linee guida interessate dal caso di studio*

Linea guida 1: Puntare sulla qualità urbanistica e architettonica delle città

Linea guida 2: Garantire un'adeguata dotazione di infrastrutture verdi urbane e periurbane

Linea guida 3: Assicurare una buona qualità dell'aria

Linea guida 5: Puntare sulla rigenerazione urbana e rafforzare la tutela del suolo

Linea guida 8: Gestire l'acqua come risorsa strategica

Linea guida 12: Adottare misure per l'adattamento al cambiamento climatico

## *References*

M. R. Vittadini, Integrare le politiche: il caso di Portland, 2016

Città di Portland:

- [www.oregonmetro.gov/2040-growth-concept](http://www.oregonmetro.gov/2040-growth-concept) (METRO Piano di sviluppo al 2040)
- <https://www.portlandoregon.gov/bps/57352> (Portland Comprehensive Plan 2035)
- <http://www.deq.state.or.us/aq/planning/patsReport.htm> (inquinamento dell'aria)
- <https://www.portlandoregon.gov/bes/45386> (Portland green street)
- [www.portlandoregon.gov/transportation/44597](http://www.portlandoregon.gov/transportation/44597) (Portland Bicycle Plan for 2030)
- <http://www.portlandonline.com/transportation/>.(2009)

Portland è gemellata con Bologna.



## LINEA GUIDA 5

Puntare sulla rigenerazione urbana e rafforzare la tutela del suolo

## ECOQUARTIERE VAUBAN, FRIBURGO, GERMANIA

*Autori della scheda:* Roberto Bologna, Prof. Ordinario, Università degli Studi di Firenze; Giulio Hasanaj, Arch. e dottorando, Università degli Studi di Firenze; Valeria Tatano, Prof. Ordinario, IUAV

Anno di realizzazione: 1993-2006

### **Azioni di rigenerazione urbana con riferimento ai sistemi e luoghi di intervento**

Il quartiere periferico di Vauban, situato a sud-est di Friburgo, dista dal centro città solo 2 km e confina con una zona verde destinata allo sport e allo svago. Sorto nel 1991 su un'area di 41 ettari occupata fino a quella data da una serie di caserme dell'esercito francese. A seguito della dismissione dell'area, i pianificatori della città e molti cittadini si riunirono nell'associazione "Forum Vauban" con lo scopo di creare un nuovo quartiere residenziale sostenibile e l'insediamento "car free" più grande d'Europa. Venne così progettato un quartiere di 41 ha, di cui 16,4 sono occupati da aree residenziali, 12,4 da aree dedicate alla viabilità, 2,6 da aree verdi, 2 da aree comuni ad utilizzo misto e 1,6 da aree commerciali. Tra gli obiettivi che il progetto di recupero urbanistico si proponeva di raggiungere vi erano: creazione di abitazioni in prossimità del centro città; commistione delle funzioni abitative e lavorative; creazione di alloggi per differenti categorie sociali; lotti piccoli e medi per creare differenti stili abitativi; smaltimento naturale e uso delle acque piovane; priorità dei trasporti pubblici, vie pedonali e ciclabili; allaccio degli edifici alla centrale termica comunale; tutti gli edifici a basso consumo energetico; attiva partecipazione della cittadinanza al progetto.

### **Azioni di rigenerazione dell'abitare negli spazi residenziali in degrado o dismissione nella città (spazi residenziali pubblici, social housing, etc.)**

Il pronunciato senso di comunità e l'impegno sociale degli abitanti fanno sì che il quartiere sia caratterizzato da un'impronta urbana ove una grande offerta sociale e culturale favoriscono una mentalità e un modo di vivere aperto. Di fondamentale importanza per la vitalità del quartiere e per l'odierna immagine di Vauban è stato soprattutto il suo processo di pianificazione, con la rinuncia a limitazioni creative nel piano regolatore e un'ampia varietà di dimensioni dei lotti edificabili. Questo ha portato a una commistione di singoli appartamenti e gruppi di costruzione privati, case in affitto e di proprietà, modelli su base cooperativa e progetti abitativi di integrazione sociale ed inclusivi. Dieci ex-caserme sono state riconvertite in spazi abitativi a prezzo calmierato così come un altro edificio esistente è diventato il centro autogestito di quartiere. Gli edifici sono compatti e raggruppati, realizzati con materiali naturali ed ecosostenibili e circondati da aree verdi private e/o semipubbliche. Attraverso il potenziamento del trasporto pubblico e una fitta rete di percorsi pedonali e ciclabili, tutte le funzioni sociali e commerciali, situate in un unico ambiente urbano, risultano facilmente raggiungibili: questa è stata la chiave per il successo del nuovo progetto.

## Azioni tese al miglioramento del comfort ambientale negli interventi di rigenerazione degli spazi urbani dell’Abitare

Il quartiere è dotato di elevati standard per la riduzione dei consumi ed un alto numero di unità abitative sono “Passive house” ed “Energy plus house”, il che significa che producono più energia pulita di quanta ne consumano. Un impianto centralizzato di cogenerazione, alimentato esclusivamente da biomassa legnosa e gas naturale è agganciato alla rete del riscaldamento, mentre l’efficienza energetica degli involucri edilizi, permette una riduzione del 60% delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Non manca l’impiego dell’energia solare: 450 metri quadrati di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda e 1200 metri quadrati di impianti fotovoltaici sulle coperture di edifici e parcheggi per una generazione di energia elettrica complessiva di 120 kwp. L’alta densità abitativa, ha richiesto la progettazione di ampi spazi verdi, luoghi ricreativi e di riposo. La maggior parte degli alberi esistenti è stata conservata e arricchita con nuove piantumazioni, mentre le aree più marginali sono state riqualificate introducendo aree agricole coltivabili e produttive. Le cinque aree verdi circostanti sono state pianificate e realizzate con la partecipazione degli abitanti e, insieme alle coperture verdi, alla riserva naturale e alle colline circostanti contribuiscono a migliorare la qualità della vita e il microclima del quartiere. L’acqua piovana viene raccolta e riutilizzata per le case e per l’irrigazione del terreno grazie ad un sistema di infiltrazione a terra che copre l’80% dell’area residenziale. Le acque grigie vengono depurate da un sistema di fitodepurazione, mentre per le acque nere è stato realizzato un sistema di tubature che le trasporta in un impianto dedicato, dove fermentano insieme ai rifiuti organici generando biogas che viene poi impiegato nelle cucine. L’acqua contribuisce a mitigare il clima nelle strade del quartiere; tutto il centro pedonale è infatti attraversato da un canaletto d’acqua, che in inverno non gela perché è sempre in movimento, e in estate aiuta a rinfrescare l’aria.

### TESTO DI SINTESI

Il quartiere periferico di Vauban nasce dal recupero di un ex area militare di 41 ha, a seguito della dismissione di una serie di caserme dell’esercito francese, con lo scopo di creare un nuovo insediamento sostenibile dal punto di vista degli edifici e della mobilità. Le linee guida per la progettazione e la realizzazione del quartiere seguono principi fortemente connessi alla sostenibilità ambientale, con particolare attenzione alla gestione delle acque, dei trasporti, della mobilità dolce e dell’efficientamento energetico. Il quartiere si basa sull’impiego di sistemi di produzione di energia provenienti da fonti rinnovabili, sono stati installati 450 mq di pannelli solari termici per la produzione di acqua calda e 1200 mq di impianti fotovoltaici sulle coperture di edifici e parcheggi per una generazione di energia elettrica complessiva di 120 kwp. Un sistema centralizzato a biomassa legnosa e gas naturale per il riscaldamento, associato a involucri edilizi altamente performanti assicurano una riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> del 60%. Le azioni sinergiche tese alla rigenerazione urbana in chiave ecologica ed energetica contribuiscono alla mitigazione dei cambiamenti climatici e migliorano gli spazi urbani dell’Abitare.

## References

- Bottaro L., *Friburgo, quartiere Vauban: una città diversa è possibile*, 2010, reperibile all'indirizzo: <http://www.stampalibera.com>
- Ceccherini Nelli, L., *Residenze nel distretto di Vauban a Friburgo, Germania*, in *Schermature fotovoltaiche*, Alinea editrice, Firenze 2007
- Colombo G., Colombo F., *Quartiere sostenibile, Vauban*, in *Lo stato dell'arte nella progettazione degli edifici assivi*, Alinea editrice, Firenze, 2006
- De Simone A., *Vauban, il distretto ecologico di Friburgo*, 2012, reperibile all'indirizzo: <http://www.ideegreen.it>
- Fratini F., *I quartieri sostenibili di Friburgo*, in *Informazioni Urbanistica*, 2013, reperibile all'indirizzo: <http://www.urbanisticainformazioni.it/l-quartieri-sostenibili-di-Friburgo.html>
- Mazzari L., *Quartiere verde, Vauban, Friburgo*, *Design per l'energia, Strumenti e linguaggi per una produzione diffusa*, Alinea editrice, Firenze 2011
- Pagni E., *Quartiere Vauban di Friburgo: sostenibilità, verde e integrazione*, in *Architettura Ecosostenibile.it*, 2010, reperibile all'indirizzo: <https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/in-europa/vauban-quartiere-friburgo-sostenibilita-verde-013/>
- Quartiere Vauban*, in *Green city Freiburg*, reperibile all'indirizzo (in formato pdf): [https://www.freiburg.de/pb/site/freiburg\\_museen/get/params\\_E928292974/647921/Infotafeln%20Vauban\\_it.pdf](https://www.freiburg.de/pb/site/freiburg_museen/get/params_E928292974/647921/Infotafeln%20Vauban_it.pdf)
- Riva Sanseverino E., Riva Sanseverino R., Vaccaro V., *Atlante delle smart city. Modelli di sviluppo sostenibili per città e territori*, Franco Angeli Editore, 2015.
- Trivelli A., *Il quartiere Vauban, Friburgo, Edilizia residenziale innovativa. Progettare l'housing contemporaneo*, Maggioli editore, San Marino 2011
- Vauban: un quartiere che rispetta l'ambiente e riduce i consumi*, in *Ambiente Territorio Urbanistica Gis Gps Linux Volontariato*, 2013, reperibile all'indirizzo: <http://www.blogtematico.it/wordpress/?p=1226>

## MADRID RÌO, MADRID, SPAGNA

**Autori della scheda:** Roberto Bologna, Prof. Ordinario, Università degli Studi di Firenze; Francesco Alberti, Prof. Associato, Università degli Studi di Firenze; Giulio Hasanaj, Arch. e dottorando, Università degli Studi di Firenze; Valeria Tatano, Prof. Ordinario, IUAV

**Azioni di rigenerazione urbana con riferimento ai sistemi e luoghi di intervento (ad es. ex aree industriali, vuoti urbani, tessuti urbani non pianificati con mix funzionali casuali, ex infrastrutture ferroviarie, ex insediamenti di aziende minori e di artigiani, ex aree militari, ex caserme, aree intercluse, aree agricole non più coltivate, etc.)**

Madrid Río è un sistema di parchi e spazi aperti che si intreccia al tessuto urbano esistente della città, nato dal provvedimento attraverso il quale, tra il 2003 e il 2007, l'amministrazione cittadina interrò un tratto della M-30, un'arteria della circonvallazione cittadina costruita negli anni '70 parallelamente al fiume Manzanares. Nel 2005 viene indetto un concorso di idee per il recupero a verde pubblico delle aree liberate dall'interramento della tangenziale, vinto dallo studio olandese West 8 insieme allo studio associato MRIO formato da Burgos & Garrido, Porrás La Casta e Rubio Álvarez-Sala. Il nuovo sistema di spazi verdi si snoda per 10 chilometri lungo le rive Manzanares, ripristinando un rapporto diretto tra fiume e città, impedito per decenni dalla presenza della M-30. L'intervento ha un'estensione complessiva di 820 ettari e si articola in un'ampia varietà di spazi: aree verdi come la Huerta Portada, i frutteti del Palazzo Reale, il parco Arganzuela, caratterizzato dall'alternarsi di aree piantumate con diverse specie arboree e dall'intrecciarsi di ampi percorsi pedonali curvilinei che richiamano l'andamento del fiume, insieme a numerosi giochi d'acqua. Il progetto è dotato di numerosi servizi tra cui attività sportive, skatepark, aree gioco per bambini realizzate in materiali naturali e suddivise per fasce d'età, eliminazione delle barriere architettoniche per anziani e disabili, presenza di segnaletica tattile visiva e sonora, giocando sull'utilizzo di materiali diversificati nei percorsi pedonali per segnalare un incrocio o un punto di interesse.

**Azioni di rigenerazione dell'abitare nella trasformazione fisica e d'uso delle infrastrutture urbane (ad es. ex infrastrutture ferroviarie in ambito urbano, strade dismesse o in programma di dismissione, ex nodi infrastrutturali, etc.)**

Il recupero delle rive del fiume Manzanares costituisce un grande progetto di ripristino ambientale ricreando il collegamento tra la parte settentrionale e quella sud-orientale di Madrid, in un'area centrale della città. Il sistema si articola in una successione di spazi eterogenei intrecciati tra loro e collegati dal sistema del Salon de Pinos, un corridoio verde in asse con la tangenziale ora interrata, dove si distribuiscono 17 aree giochi tutte provviste di altalene fabbricate con materiali ecosostenibili, come il legno e la corda di canapa. I collegamenti trasversali fra le due parti di città sono assicurati dai 12 ponti. Tra questi si annoverano quelli storici come il Ponte di Segovia, il Ponte di Toledo e il Ponte della Regina, e nuove passerelle pedonali e ciclabili, variamente connotate dal punto di vista architettonico: dal più minimale ponte verde a Y degli ingegneri Juan Luis Bellod e Peter Tanner, alla lunga passerella elicoidale ideata da Perrault, sino ai due ponti gemelli sovrastati da una sottile copertura di cemento a vista, decorata *all'interno da mosaici in vetro dall'artista*

*Daniel Canogar. L'intervento di rigenerazione ha portato un notevole beneficio, anche in termini di qualità della vita, per gli abitanti dei quartieri limitrofi.*

### **Azioni tese al miglioramento del comfort ambientale negli interventi di rigenerazione degli spazi urbani dell'Abitare**

La conversione della M-30 in una strada interrata e la realizzazione di un parcheggio sotterraneo per 1.000 veicoli ha permesso che lo spazio sovrastante venisse utilizzato come parco, garantendo benefici ambientali per i residenti. Una progettazione consapevole dal punto di vista della sostenibilità ambientale trova riscontro negli interventi di rinaturalizzazione delle sponde del fiume, grazie alla messa a dimora di nuovi alberi di varie specie: 37.000 nativi e 400.000 arbusti autoctoni. Un altro aspetto fondamentale è stata la progettazione di un sistema di irrigazione che utilizza l'acqua raccolta e depurata proveniente dagli impianti di trattamento della città e dai sistemi di drenaggio delle linee della metropolitana. Si prevede che nei prossimi 20 anni, 60.000 tonnellate di CO2 saranno assorbite dalle piante distribuite in superficie, perseguendo l'obiettivo di rafforzare la biodiversità e rendere più abitabile il centro città. Questo elemento è di fondamentale importanza in una città come Madrid, che ha subito negli ultimi 30 anni un aumento della temperatura media di 2,2°C.

### **TESTO DI SINTESI**

Il progetto Madrid Rio sviluppa azioni di rigenerazione urbana che nascono dalla volontà della municipalità di riappropriandosi di un sistema di aree urbane dedicate alla infrastruttura della mobilità carrabile.

La strategia chiave del progetto prevede, attraverso un progetto di recupero ambientale di 820 ettari, la ricucitura dei collegamenti lungo le sponde del fiume Manzanares e il tessuto urbano esistente della città.

Le soluzioni adottate trasformano fisicamente il territorio e l'uso dell'infrastruttura urbana con azioni di "regreening", piantumazione di essenze arboree e realizzazione di servizi per i cittadini. I molteplici benefici forniti dalle azioni diversificate del progetto si riflettono sulla qualità degli spazi urbani, e dell'ambiente fisico: incidendo sulla riduzione della CO2, sulla regimazione delle acque e sull'incremento della permeabilità dei suoli.

### **References**

Garrido G., *Madrid Rio, Twelfth Veronica Rudge Green Prize, Harvard Graduate School of Design, 2015*, reperibile all'indirizzo: <http://img.archilovers.com/projects/301e8280-f014-46a2-a725-d39d524740f2.pdf>

Hernández-Lamas P., et al. *Parks and roads build the cities: the m-30 and madrid-río project building landscape*, in *11th Congress Virtual City and Territory, Back to the sense of the city*, 2016, reperibile all'indirizzo: <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/90986/CH%2002%20Hernandez%20Lamas%20Patricia%20et%20al.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kimmelman M., *In Madrid's Heart, Park Blooms Where a Freeway Once Blighted* in *The New York Times, Art & Design*, 2011, reperibile all'indirizzo:

<https://www.nytimes.com/2011/12/27/arts/design/in-madrid-even-maybe-the-bronx-parks-replace-freeways.html>

Mele F., *Da autostrada a parco sul fiume: il caso felice di Madrid Río*, in *ArtWort*, 2014, reperibile all'indirizzo: <http://www.artwort.com/2014/04/11/architettura/autostrada-parco-fiume-caso-felice-madrid-rio/>

Minner K., *Madrid RIO / Burgos & Garrido + Porras La Casta + Rubio & Álvarez-Sala + West 8*, in *Arch Daily*, 2011, reperibile all'indirizzo: <https://www.archdaily.com/111287/madrid-rio-west-8-and-mrio-arquitectos>

*Madrid – Progetto Madrid Río* in *Osservatorio Nazionale, Città Clima, Legambiente*, 2011, reperibile all'indirizzo: <https://cittaclima.it/portfolio-items/madrid-rio/>

*Madrid-Río Project in West 8*, reperibile all'indirizzo:

[http://www.west8.com/projects/waterfronts/madrid\\_rio/](http://www.west8.com/projects/waterfronts/madrid_rio/)

Perini K., "Chapter 9.3, *Madrid Río - Spain - Strategies and Techniques*", in *Katia Perini, Paola Sabbion, Urban Sustainability and River Restoration: Green and Blue Infrastructure*, John Wiley & Sons Limited, 2017, pp. 117-126

## OPEN AIR LIBRARY, MAGDEBURGO, GERMANIA

*Autori della scheda:* Roberto Bologna, Prof. Ordinario, Università degli Studi di Firenze; Giulio Hasanaj, Arch. e dottorando, Università degli Studi di Firenze; Valeria Tatano, Prof. Ordinario, IUAV

### **Azioni per l'“ibridazione” di aree monofunzionali con l’inserimento di destinazioni d’uso compatibili e complementari secondo il principio di *mixité* funzionale**

La Open Air Library è una biblioteca nata da un progetto sviluppato dalla comunità residente a Salbke, un quartiere degradato della città di Magdeburgo, in Germania. L’edificio, realizzato con la partecipazione degli abitanti nel rispetto dei criteri di economicità, recupero di materiali e risparmio energetico, è diventato punto di riferimento per la collettività e riconosciuto quale polo di aggregazione.

Il progetto sorge in un quartiere post-industriale che versava in stato di decadenza urbana e sociale, dove spazi di risulta inutilizzati si collocavano in un tessuto urbano frammentato. Proprio da uno di questi lotti, prende vita questo esperimento urbanistico frutto di un progetto partecipativo. La biblioteca utilizza materiali di recupero, come le piastrelle prefabbricate provenienti dalla demolizione di un vecchio edificio industriale. L’insieme di queste azioni hanno contribuito alla partecipazione del progetto alla Biennale di Venezia nel 2008, e nel 2010 ha ricevuto il “Premio europeo dello spazio pubblico urbano”.

### **Azioni di rigenerazione dell'abitare negli spazi residenziali in degrado o dismissione nella città (spazi residenziali pubblici, social housing, etc.)**

Mediante l’uso di risorse limitate e bassissimi costi di costruzione, viene data vita ad un edificio innovativo per forma e funzione, che gli abitanti hanno plasmato in relazione alle loro effettive necessità. Le facciate perimetrali non rinunciano all’uso di un linguaggio contemporaneo che contrastano volutamente con il contesto circostante. Questo nuovo modello di biblioteca permette inoltre di abbattere i consumi energetici di gestione legati al condizionamento dell’aria, all’illuminazione e al funzionamento degli apparecchi elettronici. Grazie alla partecipazione attiva dei cittadini è stato rivitalizzato il tessuto urbano e sociale e soprattutto, dopo la realizzazione, sono stati proprio i residenti ad assumerne la gestione. Il risultato di questo “esperimento urbanistico”, indica la possibilità di una società civile di emanciparsi dalle direttive centrali quando la pubblica amministrazione non soddisfa pienamente i suoi bisogni, e rilanciare rispondendo con una strategia di azione rigenerativa e partecipativa “bottom up”.

### **Azioni di rigenerazione dell'abitare nella trasformazione fisica e d'uso delle infrastrutture urbane (ad es. ex infrastrutture ferroviarie in ambito urbano, strade dismesse o in programma di dismissione, ex nodi infrastrutturali, etc.)**

La biblioteca si sviluppa completamente all’aperto, le scaffalature sono ricavate da nicchie in una parete molto spessa dove le persone possono leggere all’aria aperta e immerse nel verde. Sono presenti una caffetteria ed un piccolo palcoscenico in cui si svolgono recite scolastiche, letture pubbliche e concerti. L’assenza di una copertura e di facciate rende questo luogo completamente pubblico, permeabile e vicino ai bisogni della comunità, che ne fa uso in modo responsabile. L’iniziativa ha riscosso grande successo: i fruitori sono anche i realizzatori, manutentori e gestori

dell'intero sistema basato esclusivamente sulla fiducia. La Open Air Library è aperta al pubblico 24 ore su 24 ogni giorno ed è completamente gestita dagli abitanti che sono liberi di prendere in prestito, restituire o donare libri senza obbligo di registrarsi. Il contesto urbano assume così un nuovo valore grazie a un intervento che si appropria di un vecchio spazio fatiscente pur mantenendo intatta l'identità del luogo recuperando e inglobando frammenti di un edificio appartenuto ad un passato di splendore industriale.

## TESTO DI SINTESI

Il progetto della Open Air Library mira a rigenerare un'area degradata della città di Magdeburgo, collocandosi in un vuoto urbano all'interno del tessuto frammentato di un quartiere post-industriale. La principale strategia adottata è stata quella di creare uno spazio di aggregazione sociale che fosse progettato e realizzato dagli stessi cittadini e perciò modellato sulle loro effettive necessità. Nonostante le risorse limitate, viene data vita ad un edificio innovativo, con materiale di recupero, che si sviluppa completamente all'aperto, riducendo quindi in maniera significativa i costi di gestione. Attualmente la Open Air Library è aperta al pubblico 24 ore su 24 ogni giorno, ospita più di 20.000 libri donati dalla comunità ed è completamente gestita dai fruitori stessi.

## References

Open Air Library / KARO Architekten" 01 Nov 2009. ArchDaily. Accessed 25 Sep 2018. ISSN 0719-8884, reperibile all'indirizzo: <https://www.archdaily.com/39417/open-air-library-karo-architekten>

Bravo, D. , Open-Air Library, in *Public Space*, 2018 disponibile all'indirizzo:

<https://www.publicspace.org/works/-/project/f084-open-air-library>

Da Campo, N. , Open air library. Un nuovo modo di intendere la biblioteca, in *Architettura Ecosostenibile, Soluzioni architettoniche per la riduzione dei consumi energetici*, 2013, reperibile all'indirizzo:

<https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/in-europa/opern-air-library-biblioteca-595/>

Award-Winning Open Air Library in Magdeburg, Germany, in *Entertainment designer*, 2011, reperibile all'indirizzo: <http://entertainmentdesigner.com/news/experiences/award-winning-open-air-library-in-magdeburg-germany/>

Open-Air Library in Magdeburg, in *DETAIL*, n.12/2010 [online] (.pdf), reperibile all'indirizzo:

<https://inspiration.detail.de/open-air-library-in-magdeburg-103470.html?lang=en>

Etherington, R. , Open-air Library by KARO, in *Dezeen*, 2009, reperibile all'indirizzo:

<https://www.dezeen.com/2009/10/28/open-air-library-by-karo/>

Open Air Library in Magdeburg, Germany, in *Designlike, Design news and architecture trends*, 2011 reperibile all'indirizzo: <http://designlike.com/open-air-library-in-magdeburg-germany/>

Bookmark Salbke Open-Air-Library, *EUmiesawards19*, reperibile all'indirizzo:

<http://miesarch.com/work/2769>

Green, J.L. , Open Air Library in East Germany, in *Smart cities dive*, reperibile all'indirizzo:

<https://www.smartcitiesdive.com/ex/sustainablecitiescollective/open-air-library-east-germany/8480/>

## SAINT. KJELD, COPENHAGEN, DANIMARCA

*Autori della scheda:* Roberto Bologna, Prof. Ordinario, Università degli Studi di Firenze; Francesco Alberti, Prof. Associato, Università degli Studi di Firenze; Giulio Hasanaj, Arch. e dottorando, Università degli Studi di Firenze; Valeria Tatano, Prof. Ordinario, IUAV

**Azioni di densificazione dei tessuti urbanizzati oggetto di intervento, con saturazione di vuoti, aree residuali, "non luoghi", spazi intermedi degradati, etc., e con riorganizzazione dei caratteri morfologici e volumetrici dell'area rigenerata**

A seguito di un violento nubifragio avvenuto nel 2011, costato più di un miliardo di dollari di danni, la capitale danese ha approvato un innovativo Piano di adattamento climatico seguito nel 2012 da un Piano di Gestione dei Nubifragi (Cloudburst Concretisation Masterplan). In esso sono state definite le linee d'intervento per rendere la città "waterproof", ovvero per contenere il livello dell'acqua piovana, anche in presenza di precipitazioni estreme, entro un massimo di 10 cm dal piano stradale. Il Piano definisce un modello d'intervento da applicare in tutti i quartieri, in cui gli spazi pubblici diventano altrettante aree di stoccaggio delle acque in eccesso, pur mantenendo un alto livello di fruibilità da parte dei cittadini. Il quartiere Saint Kjeld nel distretto di Østerbro è stato scelto come area campione per la sperimentazione del modello. Il Masterplan per il quartiere, assegnato su concorso al gruppo Tredje Natur, ridisegna tutti i principali assi stradali e le piazze, con la creazione di zone piantumate, dune verdi, piste ciclabili, la sostituzione di pavimentazioni impermeabili con prati e parchi urbani, raddoppiando la dotazione di spazi verdi rispetto all'esistente, oltre alla sopraelevazione dei marciapiedi per la raccolta e il deflusso delle acque in eccesso in direzione del porto. La riorganizzazione morfologica dello spazio pubblico diventa lo strumento per una rigenerazione del quartiere in chiave resiliente.

**Azioni di rigenerazione dell'Abitare nella trasformazione fisica e d'uso delle infrastrutture urbane (ad es. ex infrastrutture ferroviarie in ambito urbano, strade dismesse o in programma di dismissione, ex nodi infrastrutturali, etc.)**

Il Masterplan dello studio Tredje Natur offre una vasta gamma di soluzioni metaprogettuali per rispondere alle molteplici criticità a cui l'area è potenzialmente soggetta. Elemento chiave del progetto è l'asse centrale del quartiere (Bryggervangen), la cui sezione viene profondamente ripensata. Lungo l'asse si collocano anche le principali piazze, oggetto a loro volta di concorsi di progettazione sulla base delle linee guida indicate nel Master Plan, volte anche in questo caso a trasformare l'infrastruttura esistente in un dispositivo multifunzionale capace di gestire anche gli eventi meteorologici estremi. La strategia è quella di recuperare il 20% della superficie stradale ottimizzando infrastruttura e parcheggi mantenendo invariato lo standard previsto dalle norme urbanistiche. Intervenendo in questa maniera, l'area potenziale di rigenerazione conta una superficie di 50.000 metri quadrati che dovrà essere utilizzata per lo sviluppo di nuovi spazi urbani, resilienti al "climate change". L'idea che gli spazi urbani possano reagire al cambiamento climatico in modo più naturale ed efficace, migliorando al contempo la loro funzionalità e qualità paesaggistica, costituisce l'elemento innovativo chiave di tutto il progetto.

## Azioni tese al miglioramento del comfort ambientale negli interventi di rigenerazione degli spazi urbani dell'Abitare

La progettazione delle principali piazze del quartiere - Saint Kjeld Square e Tåsinge Square - è stata l'occasione per mettere a punto e sperimentare nuove tipologie di spazi urbani e di soluzioni tecnologiche sia per aumentare il comfort ambientale modificando il microclima, sia per fronteggiare le emergenze climatiche. Naturalmente l'acqua svolge un ruolo particolarmente importante in tutti i progetti realizzati a Saint Kjeld. Il concetto chiave è che gli spazi urbani possano essere allagati in caso di necessità trattenendo quantitativi d'acqua commisurati alla capacità di smaltimento dei sistemi fognari, ovvero trasformarsi in canali di scolo per convogliare le acque meteoriche verso il porto; il tutto senza perdere, anzi aumentando, la loro attrattività e vivibilità come spazi pubblici e dando luogo a una maggiore diversità biologica nella città. L'intenzione della municipalità è quella di fare del quartiere una esposizione a cielo aperto delle tecnologie di adattamento climatico, come ad esempio rain garden, bioswales e pavimentazioni permeabili. La strategia operativa del piano di Copenhagen affianca alle azioni negli spazi pubblici aperti, incentivi per il "regreenment" degli spazi privati agendo sui cortili interni e sulle coperture verdi.

### TESTO DI SINTESI

La rigenerazione urbana del quartiere St. Kjeld passa attraverso la riorganizzazione morfologica dello spazio pubblico e l'incentivazione di azioni sul privato, in risposta alla dinamicità degli scenari climatici a cui è sottoposta. L'infrastruttura esistente viene trasformata in un dispositivo multifunzionale, inglobando al suo interno una molteplicità di funzioni urbane, capace di gestire eventi meteorologici estremi. Le soluzioni adottate riguardano principalmente: azioni di naturalizzazione dei tessuti urbanizzati oggetto di intervento, con de-pavimentazione dei vuoti e riorganizzazione dei caratteri morfologici, azioni di trasformazione fisica e d'uso delle infrastrutture urbane e azioni mirate al comfort ambientale e adattamento del cambiamento climatico degli spazi urbani. Recependo il piano di adattamento al cambiamento del clima e di gestione dei nubifragi, la capitale danese è riuscita a incrementare la superficie stradale permeabile del quartiere St. Kjeld di 50.000 mq all'interno dei 270.000 mq di superficie asfaltata, incrementando del 18% le aree verdi. Inoltre, l'utilizzo di specifiche soluzioni tecnologiche/spaziali, alternativi al sistema fognario, permette di gestire il 30% del volume di acqua piovana.

### References

Andreato, R., *Cambiamenti climatici: a Copenhagen nuovo quartiere per fronteggiarli*, in *Green Style*, 2015, reperibile all'indirizzo: <http://www.greenstyle.it/cambiamenti-climatici-a-copenaghen-nuovo-quartiere-per-fronteggiarli-134090.html>

Bertelloni, L., *Un quartiere "permeabile" contro le alluvioni a Copenaghen*, in *Architettura Ecosostenibile, Soluzioni architettoniche per la riduzione dei consumi energetici*, 2017, reperibile all'indirizzo: <https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/in-europa/quartiere-alluvioni-copenaghen-921/>

Copenhagen - Quartiere San Kjeld, in Osservatorio Nazionale Città Clia, Legambiente, L'adattamento dei quartieri, 2017, reperibile all'indirizzo:

<http://www.urbandesigncompendium.co.uk/hammarby%20sj%C3%B6stad>

Etherington, R., Saint Kjeld's Kvarter by Tredje Natur, in Dezeen, 2012, reperibile all'indirizzo:

<https://www.dezeen.com/2012/08/18/saint-kjelds-climate-adapted-neighborhood-by-tredje-natur/>

KlimaKvarter, The climate resilient neighbourhood Østerbro, The showcase for climate change solutions, reperibile all'indirizzo: <http://klimakvarter.dk/en/projekt/skt-kjelds-plads-2/>

Bryggervangen and Skt. Kjelds Plads, disponibile all'indirizzo:

<http://www.sla.dk/en/projects/bryggervangen-sktkjelds/>

Spagnolo, M., La capitale danese si prepara a nuovi nubifragi, Copenaghen si adatta al cambiamento climatico, in Rinnovabili.it, Smart city, 2015, reperibile all'indirizzo:

<http://www.rinnovabili.it/smart-city/copenaghen-adatta-cambiamento-climatico-876/>

The climate district Skt. Kjeld (2010-2015), pp.149-159 in Hughes, S., Chu, E.K. , Mason, S.G. , Climate Change in Cities: Innovations in Multi-Level Governance, 2018.

State of Green, Climate Adaptation at Bryggervangen and Skt. Kjelds Square, reperibile all'indirizzo:

<https://stateofgreen.com/en/partners/sla-architects/solutions/bryggervangen-and-skt-kjelds-square/>

Mezzi, P., San Kjeld, Copenhagen: ecco il primo quartiere "resiliente", in Corriere della sera, sez. Abitare, 2015, reperibile all'indirizzo: <http://www.sweden.se/eng/Home/Work-live/Sustainability/Reading/Hammarby--Sjostad-----living--green--in--central--Stockholm/>

## LA MINA, BARCELONA, SPAGNA

*Autori della scheda:* Francesco Alberti, Prof. Associato, Università degli Studi di Firenze; Giulia Guerri, dr.ssa magistrale in pianificazione urbanistica, degli insediamenti e del territorio, Università degli Studi di Firenze; Valeria Tatano, Prof. Ordinario, IUAV

### **Azioni di rigenerazione urbana con riferimento ai sistemi e luoghi di intervento**

Il quartiere La Mina a Barcellona è nato negli anni '70 per soddisfare l'emergenza abitativa dovuta all'immigrazione di popolazione proveniente dalle regioni più povere della Spagna. Nel 2000 viene costituito un consorzio ad opera della Comunità Autonoma, della Provincia e delle municipalità di Barcellona e Sant Adrià con la finalità di attuare un programma di trasformazione del quartiere, che presenta le criticità tipiche dei "gran ensemble" di edilizia residenziale pubblica del periodo: frammentazione morfologica, determinata dalla giustapposizione di lunghe "stecche" anonime e di scarsa qualità edilizia, monofunzionalità, assenza di servizi e collegamenti con il resto della città. Tale programma opera sia sulla dimensione fisica dello spazio urbano sia sulla marginalità sociale, attraverso due strumenti specifici: rispettivamente il Plan Especial de Mejora y Reordenación ed il Plan de Actuación Social. Le azioni di rigenerazione fisica consistono principalmente nella definizione di un nuovo assetto per gli spazi pubblici e aperti, resa possibile da un complesso meccanismo di riorganizzazione fondiaria su base perequativa, che ha il suo fulcro in uno spazio centrale, tra la parte più vecchia del quartiere (Mina Veja) e il complesso di edilizia popolare (Mina Nova), dove sono collocate nuove costruzioni, e la fermata di una nuova linea tramviaria. Al ridisegno dello spazio pubblico corrisponde la riconfigurazione e densificazione dell'insediamento esistente con l'introduzione di nuovi servizi e attività economiche.

### **Azioni di rigenerazione dell'Abitare negli spazi residenziali in degrado o dismissione nella città**

Il Plan Especial de Mejora y Reordenación stabilisce le regole per la formazione di un tessuto a isolati aperti, definendo l'indice di occupazione massima del suolo, nonché le tipologie, le distanze minime e gli allineamenti da rispettare per le nuove costruzioni. Le azioni di rigenerazione sono state finalizzate a incrementare il numero degli alloggi e delle attività nel quartiere riducendo al contempo il sovraffollamento dei blocchi residenziali esistenti. I nuovi volumi realizzati ammontano complessivamente a 1100 mc, pari a circa 100.000 mq di superficie abitabile. Attraverso il "taglio" dei corpi di fabbrica, le stecche esistenti sono state suddivise in blocchi di dimensioni più piccole serviti da passaggi pedonali; inoltre sono stati aumentati gli ingressi e i collegamenti verticali interni per rendere più agevole l'accesso alle abitazioni. Alcuni edifici sono stati destinati a progetti di social housing volti a favorire una maggiore articolazione nella composizione sociale dei residenti.

### **Azioni di rigenerazione dell'Abitare nella trasformazione fisica e d'uso delle infrastrutture**

Il piano di rigenerazione definisce un assetto degli spazi e delle attrezzature pubbliche attorno ad una nuova "rambla" alberata di 40 metri di sezione, posta al centro del quartiere in direzione perpendicolare alla linea di costa. L'asse svolge un ruolo fondamentale sia all'interno del quartiere, sia come collegamento a sud-ovest con il mare e a nord-est con un'ampia area verde cittadina, il Parc del Besos. Tale ruolo è rafforzato dall'inserimento al suo interno di una tramvia veloce. La rambla è stata realizzata prima degli interventi di nuova costruzione e di trasformazione degli edifici

esistenti; essa rappresenta la colonna vertebrale dell'intero quartiere attorno alla quale l'insediamento è stato riorganizzato su un sistema di assi ortogonali. I servizi di scala urbana e territoriale sono posizionati lungo la rambla per favorirne l'accessibilità anche dall'esterno, quelli di livello locale si trovano invece nelle aree ai margini di quartiere, in modo da favorire l'interscambio e l'uso pedonale dello spazio pubblico da parte dei residenti. Le principali attrezzature pubbliche previste dal piano comprendono plessi scolastici di vario livello, una sede della polizia municipale e della protezione civile, l'ampliamento della biblioteca esistente ed un nuovo centro culturale, un presidio sanitario locale, edifici di culto, un polo amministrativo polifunzionale.

## TESTO DI SINTESI

Il progetto La Mina di Barcellona prende avvio da azioni di rigenerazione per un'area densamente abitata di 21 ha su iniziativa pubblica, con il fine di integrare il quartiere con il suo intorno, operando sia sul tessuto urbanistico, tramite la ricucitura degli spazi urbani marginali, sia sul tessuto sociale per favorire la compartecipazione e lo sviluppo sociale dell'intera comunità. Le soluzioni progettuali consistono principalmente nella diversificazione delle funzioni urbane e nell'aumento della densità abitativa. La progettazione di un nuovo assetto degli spazi e delle attrezzature pubbliche ha portato qualità urbana e al contempo ha favorito l'interscambio nella composizione sociale della popolazione. I principali presupposti del progetto sono rappresentati da approfondite analisi sociologiche che, indagando il legame fra la configurazione dello spazio e le dinamiche sociali, hanno portato alla definizione di un innovativo modello di rigenerazione urbana.

## References

Ministerio de Empleo y Seguridad Social, Buone pratiche, in Piano di trasformazione del vicinato di La Mina (Consorzio La Mina, Sant Adrià de Besòs, Barcellona), 2013 Fondazione Cepaim, reperibile all'indirizzo: <http://www.buenaspracticacomunitarias.org/buenas-practicas/9-jardin-miquel-marti-i-polecosportech-universidad-de-vic-barcelona-4.html>

Nespolo L., Rigenerazione urbana e recupero dei plusvalori. Le esperienze di Barcellona e Monaco di Baviera [online] 2012, reperibile all'indirizzo:

[https://borghinolivorno.files.wordpress.com/2013/11/rigener\\_urbana\\_nespolo\\_tutto.pdf](https://borghinolivorno.files.wordpress.com/2013/11/rigener_urbana_nespolo_tutto.pdf)

Plan de transformación del barrio de La Mina (Sant Adrià de Besòs, España), in Ciudades para un Futuro más Sostenible, 2010, reperibile all'indirizzo:

<http://habitat.aq.upm.es/bpes/onu10/bp2308.html>

# IL MONITORAGGIO NAZIONALE DEL CONSUMO DI SUOLO COME BUONA PRATICA PER LA TUTELA DEL SUOLO

*Autori della scheda: Francesca Assennato e Michele Munafò, ISPRA*

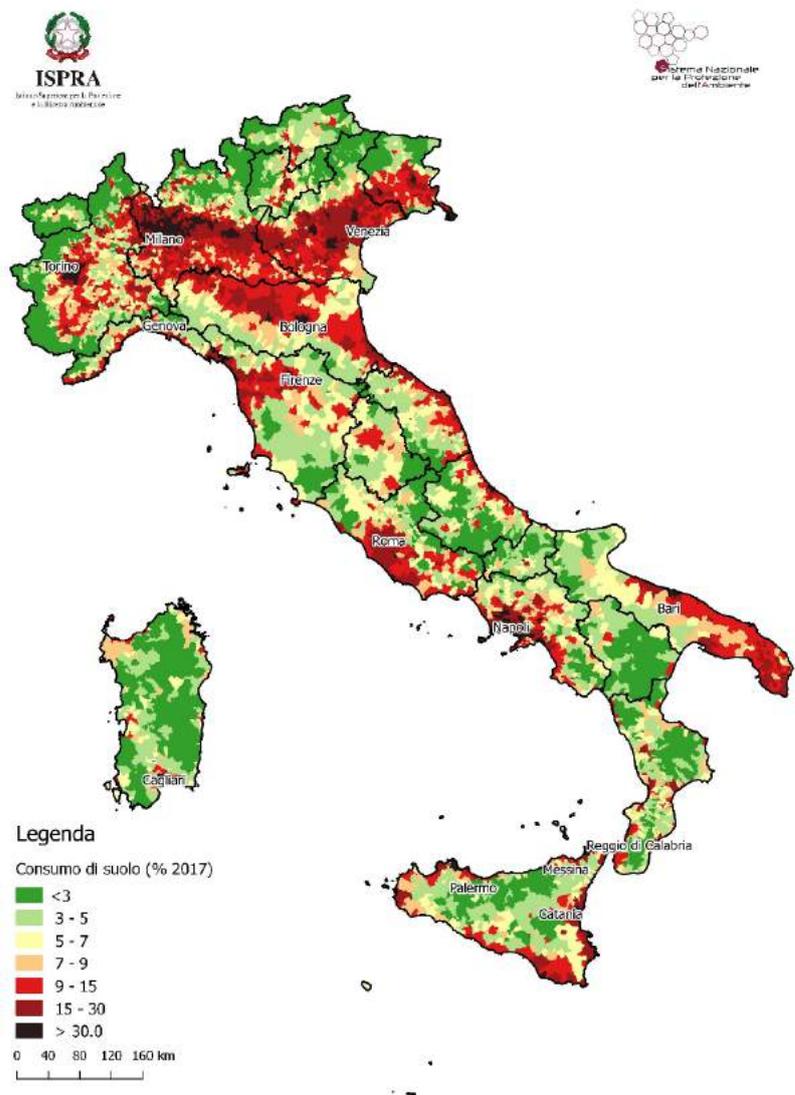
Al fine di assicurare politiche e misure di rigenerazione urbana davvero sostenibili, è indispensabile che politiche e misure puntino a soddisfare le esigenze insediative e di rigenerazione senza ulteriore consumo di suolo ma al contrario puntando sul riutilizzo e riqualificazione di aree già urbanizzate e sul recupero di aree degradate.

Per rafforzare la tutela del suolo è innanzitutto necessario conoscere lo stato e la evoluzione delle trasformazioni di questa risorsa naturale vitale e fondamentale non rinnovabile, sottoposta a crescenti pressioni. Questo sottile mezzo poroso e biologicamente attivo è infatti il risultato di complessi e continui fenomeni di interazione tra le attività umane e i processi chimici e fisici che vi avvengono, ospita una immensa quantità di organismi dalla cui attività dipendono la produzione di biomassa, la catena alimentare e la biodiversità terrestre (ISPRA, 2016) ed è anche uno dei contenitori della nostra evoluzione culturale, è la base delle bellezze dei nostri paesaggi ed è il supporto che ha permesso la crescita delle civiltà umane. La maggior parte dei servizi resi dal suolo non coperto artificialmente ha un'utilità diretta e indiretta per l'uomo e appare cruciale, nell'ambito delle politiche di gestione e di pianificazione del territorio, valutare le ricadute delle diverse scelte, anche attraverso la stima dei costi e dei benefici associabili a diversi scenari di uso del suolo previsti.

In questo contesto, il quadro conoscitivo sul consumo di suolo nel nostro Paese attraverso il monitoraggio condotto da ISPRA e dal SNPA (Sistema nazionale per la protezione dell'ambiente) è fornito come servizio per poter analizzare le trasformazioni del territorio e indagare cause ed impatti del consumo di suolo. In assenza di un quadro di riferimento normativo nazionale, il monitoraggio nazionale, che utilizza una definizione delle diverse variabili in gioco in linea con la normativa europea e uniforme su tutto il territorio italiano, rappresenta un punto di riferimento per lo sviluppo delle politiche del territorio e uno strumento fondamentale anche per definire mappe del consumo di suolo a scala locale, che siano la base per costruire idonee misure per rafforzare la tutela del suolo e ridurre la sua copertura artificiale, coerenti con l'obiettivo europeo al 2050. Il consumo di suolo è definito come occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale, con una copertura artificiale di terreno, dunque una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato). E' un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.

Il monitoraggio è disponibile grazie ai dati aggiornati annualmente da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)<sup>1</sup> e, in particolare, della cartografia prodotta dalla rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del SNPA, formata da ISPRA e dalle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente delle Regioni e delle Province autonome<sup>2</sup>. Il monitoraggio del consumo di suolo è stato avviato da ISPRA a partire dal 2008 e successivamente si è evoluto grazie all'utilizzo delle informazioni e alle immagini sempre più accurate disponibili grazie al monitoraggio satellitare della terra, fino all'attuale sistema di monitoraggio che si basa oggi prevalentemente sugli strati informativi resi disponibili nell'ambito del programma Copernicus, migliorati e classificati dal Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) attraverso la rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo. A partire dal 2014 ISPRA produce un rapporto annuale con gli aggiornamenti delle stime del consumo di suolo in tutti i comuni italiani.

Gli ultimi dati della edizione 2018 mostrano che si tratta di un consumo di suolo ad oltranza che in Italia continua ad aumentare, anche nel 2017, nonostante la crisi economica ed in aumento nelle regioni in ripresa economica come accade nel Nord-Est del Paese. A fronte di una percentuale di superficie artificiale che nel 2017 raggiunge la media nazionale di 7,65% (7,75% al netto della superficie dei corpi idrici permanenti), sono particolarmente aggrediti con intensità di consumo maggiori i suoli lungo la fascia costiera e quelli nelle aree a pericolosità idraulica e nelle aree a vincolo paesaggistico (coste, laghi e fiumi), con un consumo di suolo netto che dal 2016 al 2017 ha coperto oltre 52 chilometri quadrati di territorio, ovvero, in media, circa 15 ettari al giorno.



*Consumo di suolo a livello comunale (% esclusi i corpi idrici - 2017). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA*

<sup>1</sup> Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente è stato istituito con la legge 28 giugno 2016, n. 132 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale".

<sup>2</sup> La cartografia completa e gli indicatori derivati sono disponibili per il download sul sito [www.consumosuolo.isprambiente.it](http://www.consumosuolo.isprambiente.it) con una licenza che ne permette il pieno utilizzo (CC BY 3.0 IT).

La disponibilità di informazioni dettagliate sul suolo consumato, sulla sua distribuzione geografica e tipologica, sulle nuove forme urbane che vanno definendosi nonché sulla variazione di servizi ecosistemici e relative perdite economiche che si accompagnano alle trasformazioni del territorio costituisce un fondamento per costruire misure di rigenerazione urbana credibili e realmente efficaci nell'azzeramento del consumo di suolo.

Raggiungere un'elevata funzionalità ecologica del sistema urbano significa anche porre attenzione ai servizi ecosistemici che gli spazi aperti e non impermeabilizzati sia di cintura sia presenti all'interno o in adiacenza alle aree urbanizzate sono in grado di fornire. Questa attenzione è indispensabile nella rigenerazione urbana, affinché l'intervento negli "spazi interclusi", "residui", "non luoghi" o "vuoti urbani" secondo le varie dialettiche non produca ulteriore perdita di funzioni ecosistemiche. La rigenerazione attraverso misure di saturazione, riorganizzazione, densificazione e ibridazione funzionale dei tessuti urbanizzati dovrebbe infatti valorizzare le funzioni ecosistemiche di tali spazi assicurando il mantenimento e l'incremento della permeabilità del suolo ed il recupero di funzioni e la loro connessione attraverso lo sviluppo di infrastrutture verdi. L'attenzione a tali spazi è di diretto interesse per la sostenibilità urbana ed il benessere abitativo, non solo per il loro contributo a scala globale, come nel caso della regolazione del ciclo della CO<sub>2</sub> o del mantenimento della biodiversità, ma anche per servizi vitali per lo stesso spazio urbano, quali la regolazione del regime idrologico grazie all'infiltrazione delle acque, la regolazione del microclima e la mitigazione dell'inquinamento atmosferico offerto da alberi e aree vegetate, oltre a servizi di approvvigionamento legate alla presenza di orti urbani.

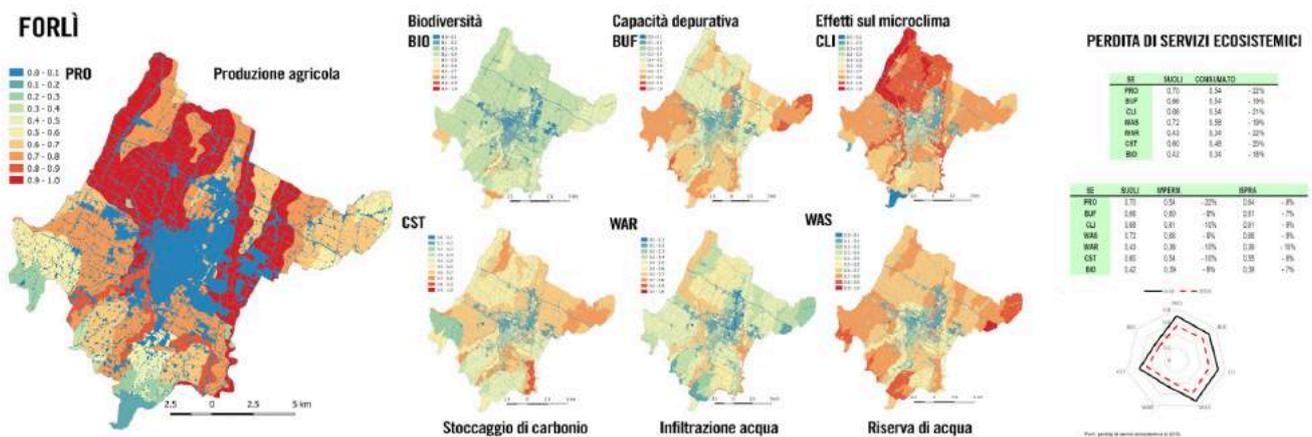
Proprio da queste considerazioni, il monitoraggio nazionale del consumo di suolo dal 2016 è corredato anche della stima dei servizi ecosistemici forniti dal suolo, che al momento copre i servizi di Stoccaggio e sequestro di carbonio; Qualità degli habitat; Produzione agricola; Produzione di legname; Impollinazione; Regolazione del microclima; Rimozione particolato e ozono; Protezione dall'erosione; Disponibilità di acqua; Regolazione del regime idrologico; Purificazione dell'acqua; Supporto alle attività umane. La perdita economica stimata come effetto del consumo di suolo ammonta a circa 2 miliardi di euro all'anno, provocati dalla carenza dei flussi annuali dei servizi ecosistemi che il suolo artificializzato non potrà più garantire in futuro.

# PROGETTO EUROPEO SOS4LIFE (SAVE OUR SOIL FOR LIFE)

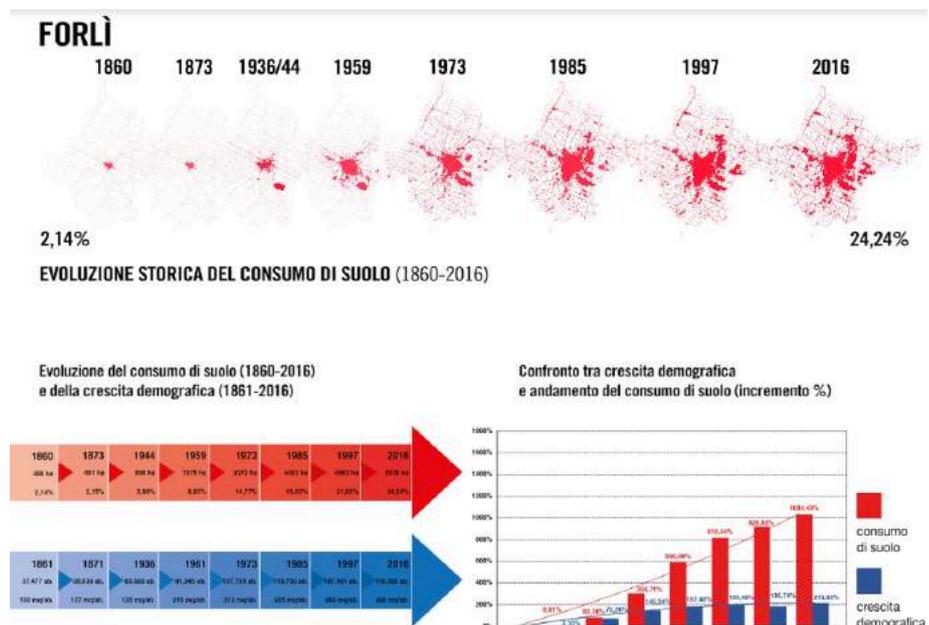
## LIFE15 ENV/IT/000225, FORLÌ, ITALIA

Autore della scheda: Comune di Forlì (coordinatore)

Il progetto europeo SOS4LIFE, che ha preso il via nel luglio 2016 e si concluderà nell'ottobre 2019, intende contribuire all'attuazione degli indirizzi europei in materia di tutela del suolo con l'obiettivo di dimostrare l'applicabilità a scala comunale della strategia comunitaria del "no net land take" (saldo zero di consumo di suolo) stabilito dalla Roadmap per un uso efficiente delle risorse in Europa (2011). La partnership di progetto comprende i comuni di Forlì (che ha il ruolo di coordinamento), Carpi (MO) e San Lazzaro di Savena (BO), la Regione Emilia-Romagna, CNR Ibimet, Legambiente Emilia-Romagna, ANCE Emilia-Romagna e Forlì Mobilità Integrata. I 3 comuni coinvolti nel progetto hanno proceduto alla misurazione a livello locale del consumo e dell'impermeabilizzazione del suolo per ricostruire sia il quadro attuale sia le dinamiche evolutive storiche del fenomeno. Queste misurazioni sono funzionale alla costruzione di un sistema di monitoraggio che possa essere replicato a scala regionale.



Sono state predisposte mappe tematiche dei principali servizi ecosistemici ed è stato stimato l'impatto dell'espansione urbana in termini di perdita di servizi ecosistemici. Il territorio urbanizzato di Carpi è stato oggetto di uno specifico studio finalizzato a valutare, la quantità e qualità di servizi ecosistemici che possono essere forniti dalle varie tipologie di suoli urbani non impermeabilizzati.





**MAPPA DEL CONSUMO DI SUOLO** (trasformato da agricolo o naturale in superficie urbanizzata)



**MAPPA DEL LIVELLO DI IMPERMEABILIZZAZIONE DEL SUOLO**

Oltre a prevedere la redazione di nuovi strumenti urbanistici comunali contenenti norme per limitare, mitigare e compensare il consumo di suolo, per incentivare la rigenerazione urbana, per rendere più resiliente la città al cambiamento climatico, il Progetto SOS4LIFE, si caratterizza per la realizzazione di 3 interventi di "desigillazione" di superfici impermeabilizzate con sistemazione a verde (uno per ciascuno dei Comuni partner). Con tali interventi si intende dimostrare la possibilità di ripristino di alcuni servizi ecosistemici e di riuso del top soil proveniente da altre aree oggetto di interventi di trasformazione, affinché possa crearsi un circolo virtuoso fra eventuali nuovi interventi di urbanizzazione e interventi compensativi.

## Dati

**Comune di Forlì** - sup. comunale 22.835 ha

1860 - popolazione 37.477, sup. consumata 488 ha (2,14%), suolo consumato pro-capite 130 mq/ab.

2016 - popolazione 118.295, sup. consumata 5.536 ha (24,24%), sup. impermeabilizzata 3.233,46 ha (14,16%), suolo consumato pro-capite 468 mq/ab.

## Riferimenti

Comune di Forlì: [www.comune.forli.fc.it](http://www.comune.forli.fc.it)

Progetto europeo SOS4LIFE: [www.sos4life.it](http://www.sos4life.it)



## LINEA GUIDA 6

Estendere la riqualificazione, il recupero e la manutenzione del patrimonio edilizio esistente

# BANDO BE2, MILANO, ITALIA

*Autore della scheda: Comune di Milano*

Il Bando BE2 è un progetto finalizzato a promuovere interventi di riqualificazione energetica sul patrimonio edilizio privato attraverso la concessione di contributi da parte dell'Amministrazione e, contestualmente, tramite l'intervento di istituti bancari ed intermediari finanziari, che si impegnano a predisporre ed erogare finanziamenti a condizioni agevolate in favore dei soggetti richiedenti e beneficiari del contributo comunale sopra citato. Il coinvolgimento di istituti finanziatori è fondamentale per sostenere e favorire investimenti su larga scala finalizzati alla riqualificazione energetica del patrimonio edilizio privato, grazie ai quali sarà possibile:

- ridurre in modo sensibile le emissioni in atmosfera
- riqualificare gli ambiti urbani interessati dagli interventi
- dare impulso all'economia locale.

Grazie al contributo comunale alle detrazioni fiscali e al credito agevolato è possibile realizzare gli interventi senza anticipare alcun capitale e beneficiando fin da subito di una riduzione delle spese sostenute per il riscaldamento.



In sintesi:

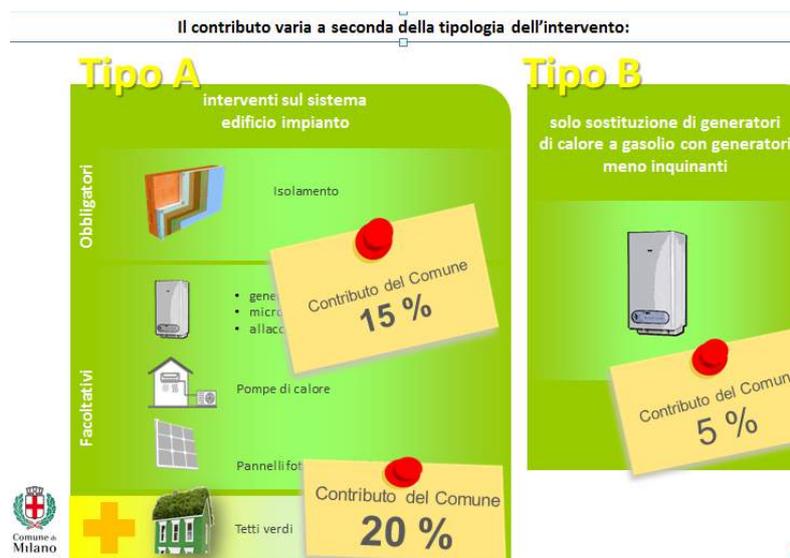
	<b>Bando BE2</b> DGC 363 del 06/03/2018 Approvazione linee di Indirizzo DD n. 36 del 23/05/2018 Approvazione Bando
Tipologia interventi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Interventi sul sistema edificio – impianto</li><li>• Sostituzione del generatore a gasolio</li></ul>
Entità del contributo	Fino al 20% dell'importo dei lavori
Risorse stanziate	€ 23.250.000 così suddivisi: •40 % per interventi sul sistema edificio - impianto •60 % per sola sostituzione generatore a gasolio
Importo medio interventi finanziati	<ul style="list-style-type: none"><li>• € 236.000 Interventi sul sistema edificio – impianto</li><li>• € 80.000 Sostituzione del generatore a gasolio</li></ul>
N° interventi	3.871 così suddivisi: •271 Interventi sul sistema edificio – impianto •3.600 Sostituzione del generatore a gasolio
Importo lavori finanziati	€ 704.000.000
Riduzione di CO2 (kTon/anno)	321
Riduzione PM10 (kg/anno)	550

E' possibile scegliere tra una delle seguenti tipologie:

TIPO A: interventi sul sistema edificio impianto

- Isolamento minimo 40% involucro dell'edificio
- generatori di calore alimentati a gas, micro-cogeneratori , allacciamento a rete TLC
- Pompe di calore
- Pannelli fotovoltaici/solari
- Pannelli fotovoltaici/solari

TIPO B: solo sostituzione di generatori di calore a gasolio



I benefici della riqualificazione energetica:

Tipo A: interventi sul sistema edificio impianto

- Riduzione dei consumi e delle spese per il riscaldamento dell'immobile
- Aumento del confort (termico ed acustico)
- Riduzione emissioni di CO2 e PM10 in atmosfera
- Riqualificazione estetica dell'edificio e dello spazio urbano circostante

Tipo B: solo sostituzione di generatori di calore a gasolio con generatori meno inquinanti

- Riduzione dei consumi e delle spese per il riscaldamento dell'immobile
- Riduzione emissioni di CO2 e PM10 in atmosfera
- Rivalutazione dell'immobile

Beneficiari

- proprietari e/o comproprietari dell'edificio oggetto di intervento
- condomini rappresentati dall'amministratore
- società di persone
- società di capitali
- enti privati
- soggetti pubblici o a partecipazione pubblica

### Edifici interessati

- Edifici adibiti a residenza e assimilabili
- Edifici adibiti ad albergo, pensione ed attività similari
- Edifici adibiti a ospedali, cliniche o case di cura e assimilabili
- Edifici adibiti ad attività ricreative, associative o di culto e assimilabili
- Edifici adibiti ad attività sportive
- Edifici adibiti ad attività scolastiche

Nel caso di edifici in cui siano anche presenti più destinazioni d'uso, di cui alcune non ammissibili al contributo, almeno il 70% della superficie climatizzata totale deve corrispondere a destinazioni d'uso ammissibili al contributo. Riduzione emissioni di CO2 e PM10 in atmosfera.

### Domande pervenute

Ad oggi sono pervenute 26 domande di contributo, di cui:

Tipo A: interventi sul sistema edificio- Numero domande: 8, importo lavori:€ 8.790.000,00, Importo contributo:€ 1.319.500,00

Tipo B: solo sostituzione di generatori di calore a gasolio con generatori meno inquinanti

Numero domande: 18 Importo lavori:€ 1.830.000,00,Importo contributo:€ 91.500,00

### Ad oggi gli istituti aderenti sono:

- BCC MILANO
- CREVAL
- BANCO BPM
- UNICREDIT

### Caratteristiche del prodotto finanziario

Durata finanziamento (Possibilità di durata inferiore a richiesta del contraente) 10 anni

Preammortamento (Possibilità di durata inferiore a richiesta del contraente) 24 mesi

Tasso massimo agevolato (fisso (spread 3% + IRS 10 anni) o variabile (spread 2,5 % + Euribor 365 3 mesi): 4% fisso

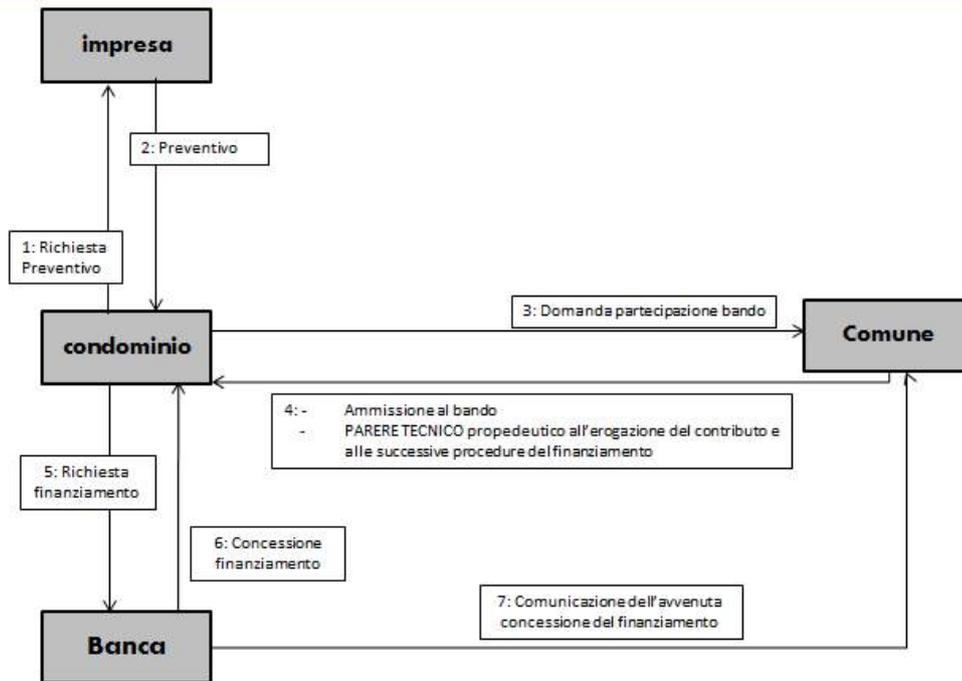
Finanziamento chirografario (Fideiussione richiesta a discrezione della banca): nessuna ipoteca

Finanziamento chirografario (Fideiussione richiesta a discrezione della banca)

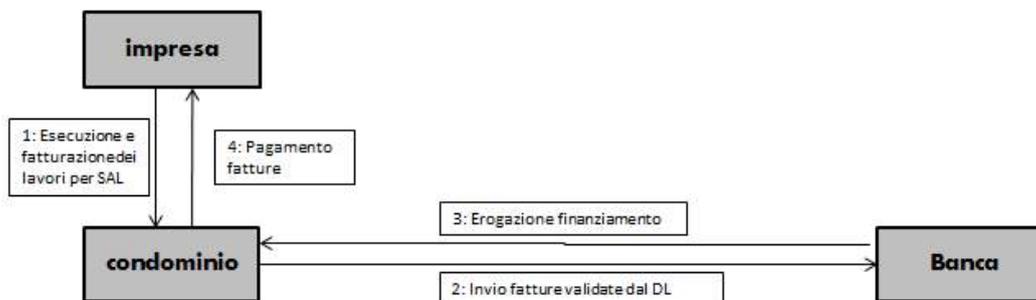
Commissioni e oneri di apertura: 1%

### Commissioni e oneri di apertura: IVA inclusa

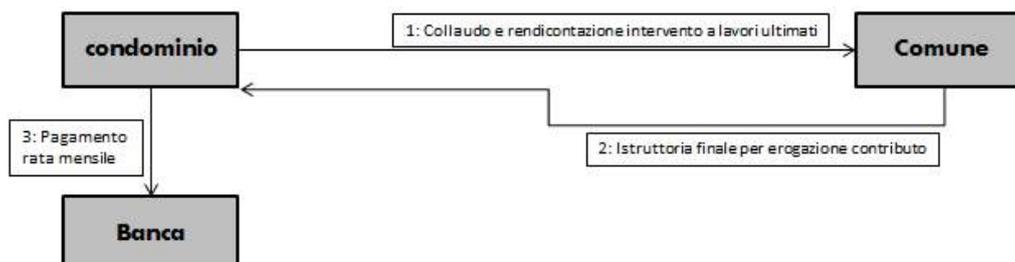
**Bando BE2 - Ammissione al Bando**



**Bando BE2 - Esecuzione dei lavori**



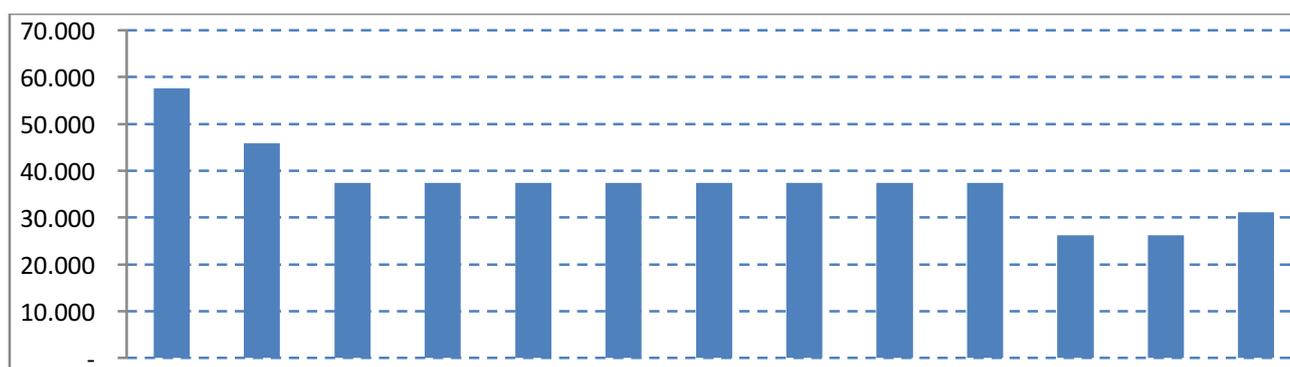
**Bando BE2 - Ultimazione dei lavori**



Il condominio, simulazione per la tipologia a: Edificio alto in linea Sostituzione generatore a gasolio

Tipo edificio	In linea
N° piani	10
Numero unità abitative	40
<b>Importo lavori</b>	<b>€ 80.000</b>
Tasso interesse finanziamento	4% fisso
Spesa combustibile pre intervento	€ 57.600
Spesa combustibile post intervento	€ 31.100
Detrazione fiscale	65% centrale termica;
Contributo comunale (5%)	€ 4.000

ANNO		0
Costo combustibile	€	57.600
Rata preammortamento	€	
Rata finanziamento		
Pagamento all'impresa	€	
Contributo comunale		
Detrazione fiscale	€	
<b>Spesa sostenuta</b>	<b>€</b>	<b>57.600</b>

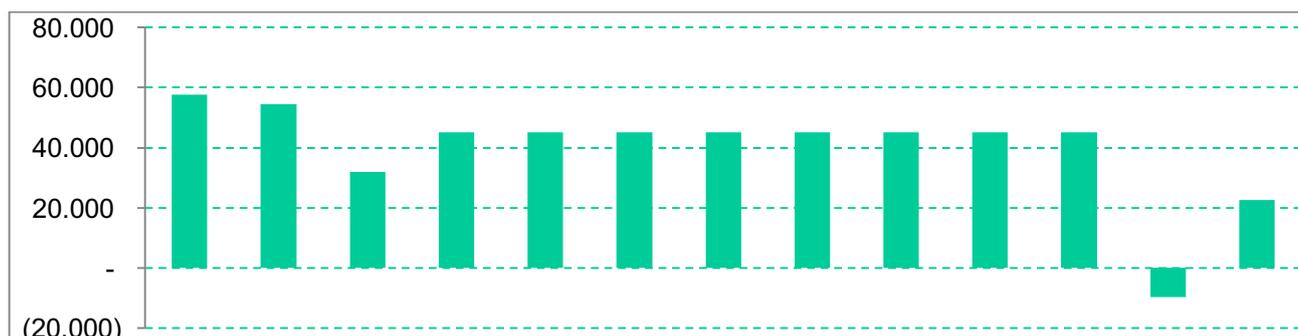


Il condominio, simulazione per la tipologia b: Edificio alto in linea- Cappotto - Sostituzione generatore

Tipo edificio	In linea
N° piani	10
Numero unità abitative	40
<b>Importo lavori</b>	<b>€ 440.000</b>
Tasso interesse finanziamento	4% fisso
Spesa combustibile pre intervento	€ 57.600
Spesa combustibile post intervento	€ 22.596
Detrazione fiscale	65% centrale termica; 75% isolamento involucro
Contributo comunale (15%)	€ 66.000

ANNO		0	1
Costo combustibile	€	57.600	46.500
Rata preammortamento	€		8.000
Rata finanziamento			
Pagamento all'impresa	€		
Contributo comunale			
Detrazione fiscale	€		

<b>Spesa sostenuta</b>	<b>€</b>	<b>57.600</b>	<b>54.500</b>
------------------------	----------	---------------	---------------



## Costo per appartamento

	PRE	INTERVENTO		POST	
		1° anno	2° anno	dal 3° al 11° anno	dal 12° anno
Costo annuo	€ 1.440	€ 1.363 -5%	€ 800 -44%	€ 1.126 -22%	€ 565 -61%
Costo annuo combustibile	€ 1.440	€ 1.163	€ 725	€ 565	€ 565
Finanziamento		€ 200	€ 200	€ 1.366	
Detrazione fiscale			€ -125	€ -805	

### Bando BE2 – SIMULAZIONE INTERVENTO TIPO

#### CAPPOTTO + SOSTITUZIONE GENERATORE

**CONTRIBUTO COMUNALE:**  
15 % delle spese sostenute

**FINANZIAMENTO AGEVOLATO:**

- Tasso agevolato 4 %
- 2 anni di preammortamento
- Finanziamento chirografario



Tipo edificio	Edificio residenziale, 10 piani
Numero unità abitative	40
<b>Importo lavori</b>	<b>€ 440.000</b>
Finanziamento Agevolato	Interessi 4% fisso + due anni di preammortamento
Spesa combustibile pre intervento	€ 57.600
Spesa combustibile post interv	€ 22.596
Detrazione fiscale	65% centrale termica; 75% isolamento involucro
Contributo comunale (15%)	€ 66.000

#### SIMULAZIONE FLUSSO DI CASSA DEL CONDOMINIO





## LINEA GUIDA 7

Sviluppare la prevenzione e il riciclo dei rifiuti verso un'economia circolare

## TECNOLOGIE SMART NELLA GESTIONE DEI RIFIUTI PUBBLICI

*Autori della scheda:* Roberto Pollo, Prof. Associato, Politecnico di Torino; Andrea Levra Levron, Prof. a contratto, Politecnico di Torino; Matteo Giovanardi, Prof. a contratto, Politecnico di Torino

Misure e azioni per prevenire e ridurre la produzione di scarti e rifiuti derivanti dai processi dell'Abitare nella città e per innovare la dotazione impiantistica urbana per una gestione dei rifiuti volta ad attuare riuso e riciclo (ad es. reti sotterranee o in superficie per la raccolta e distribuzione di rifiuti e scarti, reti per la raccolta e distribuzione dei prodotti ancora utilizzabili, reti e sistemi per le riparazioni di prodotti di vario genere e alle varie scale, centri per la preparazione al riuso, reti per la vendita di prodotti riutilizzati, etc.)

Le strategie in grado di prevenire e ridurre la produzione dei rifiuti derivanti dai processi dell'Abitare, per essere strutturate secondo le reali esigenze, necessitano di campagne di monitoraggio costanti e a diverse scale. La gestione ed il controllo di tali flussi di materia può essere ottimizzato tramite l'utilizzo di tecnologie smart in grado di monitorarli e quantificarli, quasi in tempo reale. Negli ultimi anni tra i comuni italiani più virtuosi e attenti al tema dei rifiuti urbani si è riscontrato un incremento dell'utilizzo di tecnologie IoT nel processo gestionale di tali materie. Caso emblematico è quello dei "cassonetti hi-tech", una soluzione che ha trovato una prima delle prime applicazioni nel comune di La Spezia consentendo al cittadino di utilizzare l'isola ecologica pubblica solamente tramite una *Eco Card* personale. La strategia permette di monitorare e quantificare il quantitativo di rifiuti indifferenziati prodotti ogni anno per singolo utente premiando, sulla base del principio del "più rifiuti produci e più paghi", i più virtuosi. Allo stesso tempo la tracciabilità dei rifiuti prodotti consente di contrastare il costume della dispersione dei rifiuti.



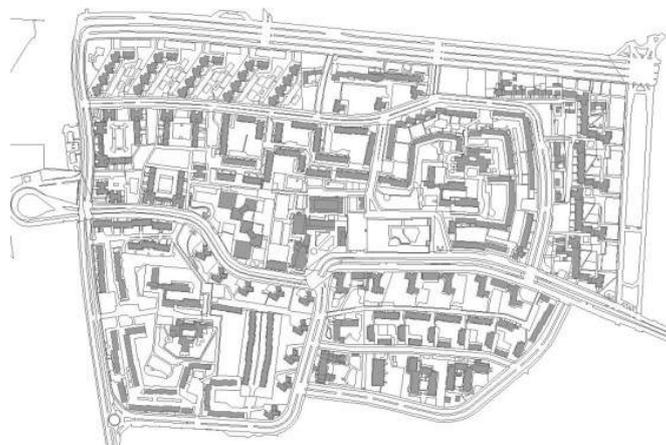
Al fine di ottimizzare il sistema di gestione dei rifiuti urbani, diversi comuni italiani hanno introdotto l'utilizzo di tecnologie RFID, applicate direttamente sui cassonetti, in grado di quantificare i cicli di svuotamento di ogni singolo elemento.



Misure e azioni per la raccolta differenziata di scarti da attività di costruzione e demolizione edilizia e per la valorizzazione dei componenti riutilizzabili; e relative modalità di progettazione integrata di materiali, componenti e sistemi edilizi volte a favorire la dismissibilità e riciclabilità, nonché la loro futura adattabilità

**Caso Studio: Un modello previsionale per la quantificazione dei rifiuti da C&D. Le Vallette, Torino (R. Pollo, A. Levra Levron, M. Giovanardi)**

I rifiuti generati ogni anno dall'attività edilizia sono una quota rilevante nel totale di rifiuti speciali, sia pericolosi sia non. I dati riguardanti la quantità di rifiuti prodotti da C&D forniti ogni anno dai report nazionali e regionali evidenziano un trend, seppur inferiore al livello europeo, costante e non trascurabile. Tuttavia è attualmente impossibile avere informazioni sull'origine e sulla natura dei rifiuti. In un quadro di definizione dei flussi di materia prodotti a scala micro urbana il gruppo di ricerca del Politecnico di Torino, hanno sviluppato un modello di calcolo in grado di stimare in via preventiva l'ammontare di rifiuti da C&D. Tramite l'utilizzo di banche dati e le informazioni sulle consistenze del patrimonio edilizio dal sistema GIS comunale è possibile stimare il quantitativo di



materie di scarto che si produrrà nell'arco dell'anno a seguito degli interventi di riqualificazione del patrimonio. La finalità di questo strumento conoscitivo è quella di orientare misure e azioni in grado

di favorire, a scala di quartiere, i processi di recupero, smaltimento o riuso dei componenti edilizi. La possibilità di quantificare a priori la capacità produttiva di un organismo urbano di generare sottoprodotti può dare vita a politiche di riuso e recupero con l'installazione di centri di raccolta specifici tarati a seconda del contesto urbano.

**Misure volte a incentivare la valutazione della Sostenibilità e della Green Growth in ogni fase e ad ogni livello del processo di trasformazione dell'ambiente costruito**

**Caso Studio: Smart Urban Metabolism in Stockholm Royal Seaport (H. Shahrokni, F. Levihn, N. Brandt)**

Il tema della Sostenibilità e della Green Growth nei processi dell'Abitare richiede una presenza attiva da parte dell'utenza per far sì che essa possa essere utilmente applicata. Sensibilizzare l'utente su tali temi può risultare tuttavia complicato in quanto è necessario sviluppare strumenti facili ed intuitivi per un pubblico eterogeneo. Un gruppo di ricerca svedese ha sviluppato un progetto su un quartiere di nuova edificazione a Stoccolma in grado di monitorare in tempo reale i principali flussi di energia e materia prodotti/consumati da ogni edificio. Tramite l'utilizzo di sensori e database in costante aggiornamento vengono monitorati i consumi energetici, l'utilizzo di acqua, il consumo di cibo, la produzione di rifiuti e le relative emissioni in ambiente prodotti per ogni singolo edificio. Un'app sviluppata dallo stesso gruppo di ricerca dà la possibilità al cittadino di controllare, in tempo reale, tali flussi e di poterli confrontare con gli edifici adiacenti. Nell'ottica di sensibilizzare e rendere l'utenza sempre più cosciente e consapevole, il cittadino stesso diventa, quasi per gioco, controllore delle azioni virtuose dei suoi concittadini. Le tecnologie impiegate nel sistema di monitoraggio sono utilizzabili sia su edifici nuovi sia su quelli esistenti rendendo replicabile il sistema in qualsiasi contesto urbano. Le tecnologie di monitoraggio consentono allo stesso tempo di sensibilizzare l'utenza sui consumi e di ottimizzare i singoli processi gestionali, trasformando la città in una macchina intelligente dove le azioni vengono monitorate e classificate sia in termini quantitativi sia in emissioni prodotte in ambiente.

Le potenzialità dello studio proposto può rappresentare in futuro uno strumento utile nelle strategie di policy comunali al fine di rendere sempre più sostenibile la crescita urbana e sociale. Sebbene la ricerca mostri la difficoltà, in alcuni casi, di reperire i dati necessari, offre tuttavia uno strumento ed uno schema di analisi del metabolismo urbano in grado di essere aggiornato ed implementato costantemente, condividendo i dati gestiti dai diversi soggetti (operatori energetici, amministrazioni pubbliche, etc...).



# LA GESTIONE DEI RIFIUTI, MILANO, ITALIA

*Autore della scheda: Comune di Milano*

## Milano: sistema di raccolta differenziata dei rifiuti

Nella città di Milano vi è un sistema consolidato di raccolta differenziata dei rifiuti urbani e assimilati che ha consentito di raggiungere la percentuale del 54% sui rifiuti prodotti (2017). Il sistema verrà ulteriormente rafforzato grazie al Piano Strategico concordato dal Comune di Milano con AMSA-Gruppo A2a, previsto dal Rinnovo Contratto di Servizio 2017-2021. Il Piano Strategico prevede una serie di azioni finalizzate ad aumentare la quota di intercettazione di materiali riciclabili, il riuso/riutilizzo, la sperimentazione della tariffazione puntuale, la sensibilizzazione dei cittadini (i documenti informativi sono multilingua e comprendono, ad esempio, cinese, spagnolo e arabo), oltre ad alcune azioni operative e di controllo per il miglioramento complessivo del servizio. In particolare: estensione raccolta carta e cartone (inclusion tutte le utenze domestiche e commerciali); riduzione frequenza raccolta frazione residuale da bisettimanale a monosettimanale; recupero organico presso i mercati scoperti; potenziamento raccolta indumenta e aumento riciclerie; introduzione smart bins, incremento controlli e sanzioni e condivisione informazioni rilevanti tra Amsa e Comune di Milano.

## Il contatore ambientale e le iniziative di green economy

E' recente la firma di un Protocollo di Intesa tra Comune di Milano, Conai, A2A Ambiente Amsa ed AMAT, per la definizione di un Contatore Ambientale che rappresenti i benefici ambientali generati dall'adozione di buone pratiche comportamentali e di gestione dei rifiuti urbani.

A queste iniziative si affiancano quelle 1) per la riduzione delle perdite di cibo ancora edibile, attraverso varie iniziative: raccolta presso i mercati scoperti comunali e riduzione della parte variabile della Tari in caso di donazione; 2) per l'eliminazione della plastica dai prodotti monouso della ristorazione scolastica e dei distributori automatici di distribuzione bevande all'interno degli uffici comunali.

Residenti 1,351,562	Commuters o city users/gg 700-800.000	Turisti/mese 450-500.000
<b>raccolta differenziata</b>  D.G. Lombardia 21.04.2017 n. X/6511	<b>2021 Target: 58,9%</b>	<b>2030 Target: 75%</b>
<b>Rifiuti inviati a trattamento con recupero energetico</b>	<b>2017: 283,256 ton - 42%</b>	
<b>Rifiuti inviati a discarica</b>	<b>2017: 0</b>	

## Il piano strategico per il miglioramento dei servizi di igiene ambientale

Con deliberazione di Giunta del 2016, il Comune di Milano ha approvato in concomitanza con l'aggiornamento del contratto di igiene urbana con il gestore incaricato di svolgere il servizio, un piano strategico per il miglioramento del servizio stesso, articolato nelle seguenti diverse azioni che si concretizzeranno nel corso del triennio 2018-2020:

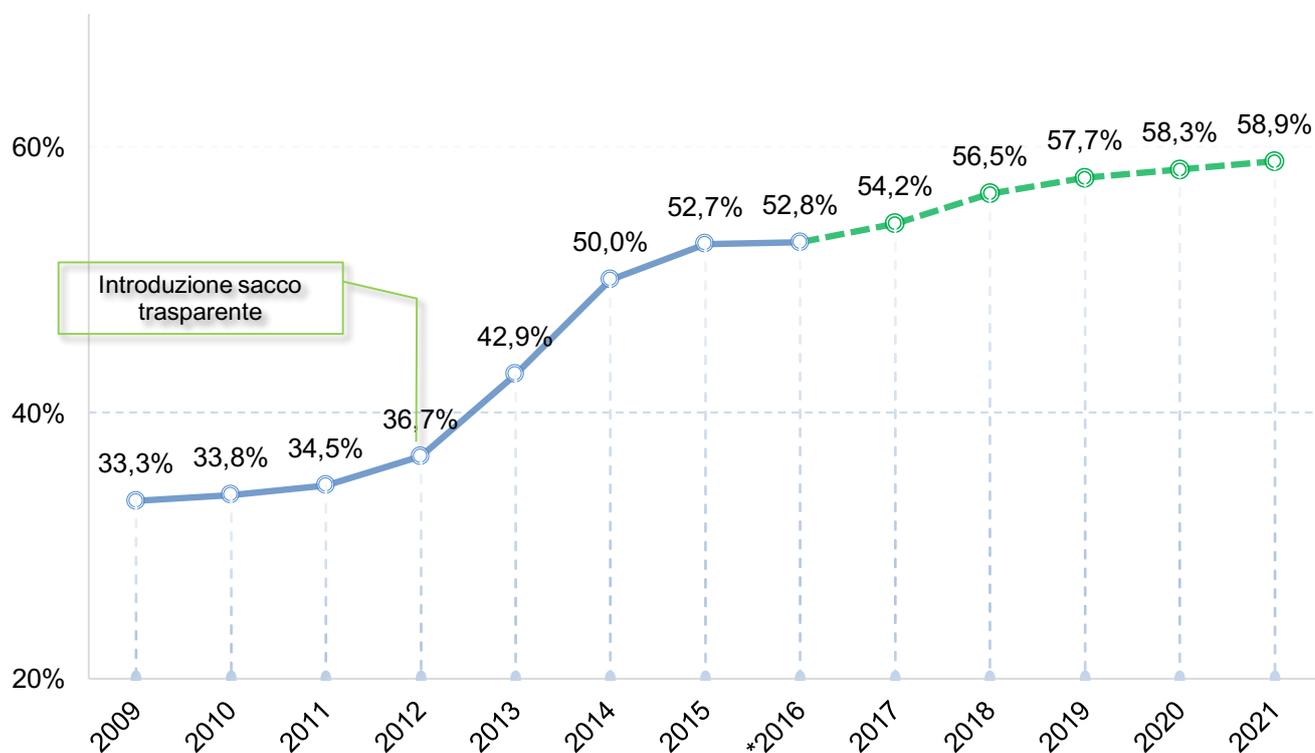
Azione	Obiettivo	Descrizione intervento
1 Estensione raccolta cartone e raccolta congiunta carta-cartone	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intercettare la % di cartone presente nella frazione residuale</li> <li>Facilitare il conferimento da parte degli utenti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento del numero di utenze servite con il servizio di raccolta del cartone (oggi principalmente Grandi Utenze)</li> <li>Distribuzione cestelli alle utenze monofamiliari</li> </ul>
2 Potenziamento raccolta indumenti dismessi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intercettare la % di indumenti presenti nella frazione residuale</li> <li>Disincentivare l'apertura dei sacchi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduzione di nuove modalità di raccolta condivise con operatori del terzo settore</li> </ul>
3 Riduzione frequenza raccolta frazione residuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivare gli utenti ad una maggiore differenziazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Riduzione della frequenza di raccolta della frazione residuale portandola da bi-settimanale a mono-settimanale</li> </ul>
4 Aumento recupero organico presso i mercati	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumentare la frazione organica recuperata presso i mercati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Raccolta dell'organico presso tutti i mercati e differenziazione a valle della frazione raccolta</li> </ul>
5 Aumento del numero di riciclerie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Facilitare i conferimenti da parte dei cittadini</li> <li>Ridurre gli scarichi abusivi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Individuazione aree da adibire a riciclerie (con annessi centri di riuso) e a nucleo di intervento AMSA</li> </ul>
6 Progetto per la tariffazione puntuale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivare gli utenti ad una maggiore differenziazione</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analisi e studio di un progetto per l'attuazione di un sistema di misura volumetrico, propedeutico all'implementazione di un modello di tariffazione puntuale</li> </ul>
7 Sperimentazione raccolta differenziata stradale	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sensibilizzare gli utenti al corretto conferimento dei rifiuti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posizionamento di contenitori per la raccolta differenziata (plastica, carta e vetro) presso la zona della «nuova Darsena»</li> </ul>
8 Introduzione degli «smart bins»	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aumento del decoro urbano e controllo dei conferimenti dei rifiuti nei contenitori stradali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introduzione di «smart bins» in grado di registrare e comunicare il livello di riempimento dei contenitori stradali</li> </ul>
9 Gestione degli scarichi abusivi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contrastare il fenomeno degli scarichi abusivi</li> <li>Aumentare il recupero di materiali dalle discariche abusive</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monitoraggio degli scarichi abusivi con il posizionamento di telecamere mobili</li> </ul>
10 Incremento dei controlli, revisione del valore delle sanzioni e monitoraggio del territorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incentivare gli utenti a rispettare la corretta differenziazione dei rifiuti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento dei controlli sulla qualità dei rifiuti</li> <li>Inasprimento delle sanzioni previste dal Regolamento Comunale</li> <li>Collaborazione Amsa-Polizia Locale per il monitoraggio e il controllo del territorio</li> </ul>
11 Condivisione delle informazioni	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condivisione delle informazioni rilevanti tra Amsa e l'Amministrazione Comunale</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Condivisione delle informazioni tramite applicativo web «Green Gate»</li> </ul>
12 Educazione, Comunicazione e sensibilizzazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>Informare e sensibilizzare i cittadini e le istituzioni locali alle nuove modalità di raccolta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campagne di informazione e sensibilizzazione</li> <li>Distribuzione di materiale informativo</li> </ul>

## Il progetto città pulita

In concomitanza con le azioni sopra descritte il Comune di Milano ha avviato nel 2018 all'interno di un articolato progetto dedicato alla riqualificazione delle periferie urbane, un progetto denominato "Periferie pulite". Tale progetto mira a incentivare la cura per l'ambiente urbano su tutto il territorio cittadino attraverso diverse azioni di contrasto e prevenzione dei fenomeni di degrado ambientale

nei quartieri periferici, con particolare attenzione al fenomeno degli scarichi abusivi di rifiuti. Ed inoltre mira a supportare le associazioni o gruppi spontanei di volontari per lo svolgimento di iniziative di "cleaning day", al fine di incentivare presso i cittadini le buone pratiche per una corretta gestione dei rifiuti e il rispetto per l'ambiente urbano.

Andamento stimato annuo della raccolta differenziata a milano 2017-2021



### Zero Waste Declaration

Con il progetto internazionale C40, entro il 2030 un gruppo di sindaci delle città leader a livello mondiale (tra cui Milano), si sono impegnati ad accelerare la transizione verso un futuro senza sprechi e più rigenerativo adottando azioni misurabili per ridurre la produzione di rifiuti solidi e migliorare la gestione dei materiali nelle città. In particolare, si elencano in sintesi le dichiarazioni d'impegno contenute nel documento sottoscritto dai sindaci aderenti:

#### IMPEGNI

- Riduzione della produzione di rifiuti solidi urbani pro capite di almeno il 15% entro il 2030 rispetto al 2015
- Riduzione della la quantità di rifiuti solidi urbani smaltiti in discarica e incenerimento di almeno il 50% entro il 2030 rispetto al 2015.

- Aumento della percentuale di rifiuti sottratta alle discariche e all'incenerimento ad almeno il 70% entro il 2030.
- Riduzione dello spreco di cibo lungo la catena di produzione e di approvvigionamento.
- Implementazione della raccolta differenziata intercettando i rifiuti (in particolare l'organico) da diverse fonti e altri flussi e infrastrutture di trattamento.
- Riduzione o divieto della plastica monouso e non riciclabile e altri materiali e / o supporto per l'innovazione e lo sviluppo del prodotto.
- Promozione/ incentivazione di progetti finalizzati al riuso e il riciclo dei materiali usati (compresi i materiali di costruzione e demolizione).

# USO CIRCOLARE DELLE RISORSE E PRODUZIONE/GESTIONE ECOLOGICA DI RIFIUTI E SCARTI

*Autori della scheda:* Carolina Innella, Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali,  
ENEA e Francesca Cappellaro, PhD, ENEA

Misure e azioni per prevenire e ridurre la produzione di scarti e rifiuti derivanti dai processi dell'abitare nella città e per innovare la dotazione impiantistica urbana per una gestione dei rifiuti volta ad attuare riuso e riciclo (ad es. reti sotterranee o in superficie per la raccolta e distribuzione di rifiuti e scarti, reti per la raccolta e distribuzione dei prodotti ancora utilizzabili, reti e sistemi per le riparazioni di prodotti di vario genere e alle varie scale, centri per la preparazione al riuso, reti per la vendita di prodotti riutilizzati, etc.)

## Cuccaro Vetere (Salerno), Campania, Italia

Compostaggio di comunità

Nel settore rifiuti la frazione organica è la frazione merceologica maggioritaria sia in termini di peso sia, ancor di più, in termini di costi di gestione.

La frazione organica è quella su cui puntare maggiormente per il raggiungimento degli obiettivi sia di prevenzione e riduzione sia di percentuali per la raccolta differenziata dei rifiuti.

La forma principe di riciclo per la frazione organica prevede il ritorno alla terra del materiale organico attraverso la produzione di compost.

Gli impianti industriali di compostaggio sono spesso lontani e assistiamo a lunghi e costosi viaggi di acqua di cui la frazione organica è principalmente composta.

La legge 221/2015 (collegato ambientale) offre nuove opportunità, con i suoi articoli 37 e 38, nell'affermazione di pratiche quali l'autocompostaggio (domestico e non domestico), il compostaggio locale e di comunità.

A Cuccaro Vetere (SA) una delle prime esperienze di compostaggio di comunità, in corso dal 2011.

<http://associazioneitalianacompostaggio.it>

Misure e azioni per la raccolta differenziata di scarti da attività di costruzione e demolizione edilizia e per la valorizzazione dei componenti riutilizzabili; e relative modalità di progettazione integrata di materiali, componenti e sistemi edilizi volte a favorire la dismissibilità e riciclabilità, nonché la loro futura adattabilità

### **Regione Lazio - Progetto DECORUM**

Finanziato nell'ambito del programma PO- FESR 2014-2020 Lazio, Bando Bioedilizia e smart buildings.

Realizzazione di una piattaforma per la gestione ottimale e unificata dei flussi di materia e dei residui prodotti dalla filiera delle costruzioni.

<https://sostenibilita.enea.it/projects/decorum>

**Adozione di piattaforme informatizzate di simbiosi industriale in modo che sottoprodotti e rifiuti di un processo produttivo industriale possano essere utilmente impiegati in altri**

### **Rieti-Città Ducale, Regione Lazio, Italia**

Secondo una delle definizioni disponibili in letteratura: "la simbiosi industriale coinvolge industrie tradizionalmente separate e altre organizzazioni in una rete per promuovere strategie innovative per un uso più sostenibile delle risorse (compresi i materiali, energia, acqua, risorse, competenze, logistica ecc.). Attraverso la rete vengono identificate opportunità di business reciprocamente vantaggiose ed innovative e le organizzazioni condividono buone pratiche e conoscenze, innescando cambiamenti di processo e culturali".

La simbiosi industriale favorisce quindi le sinergie tra imprese attraverso scambi e condivisione di risorse, oppure stimolando le aziende a cooperare secondo un approccio di Parco Ecoindustriale. Un sistema eco-industriale, oltre a ridurre la produzione di rifiuti, punta a massimizzare l'impiego efficiente dei materiali di scarto e dei prodotti a fine vita.

ENEA ha realizzato la prima Piattaforma di simbiosi industriale in Italia, uno strumento al servizio delle imprese e degli altri operatori presenti sul territorio per attivare scambi di risorse intese come materiali, sottoprodotti energetici, acqua, servizi e competenze. La piattaforma è stata sperimentata in Sicilia negli anni 2011-2015 nell'ambito del Progetto Ecoinnovazione Sicilia. Nel 2016 si è avviata una sperimentazione di simbiosi industriale nel Parco Industriale di Rieti-Cittaducale , dove ENEA e Università della Tuscia, con il supporto del Consorzio per lo sviluppo industriale di Rieti, hanno realizzato una rete di 28 imprese.

<http://www.industrialsymbiosis.it/home>

### *Dati quantitativi-qualitativi e parametrici*

Attraverso la Piattaforma di simbiosi industriale, nell'area industriale di Rieti-Città Ducale sono state individuate 33 sinergie volte al possibile riciclo di 300 tonnellate di biomasse legnose – per un valore di oltre 10 mila euro – e al riuso di 15 mila tra casse di legno, pallet e imballaggi di cartone per un valore economico pari a 200 mila euro. Un altro settore di grande interesse per la simbiosi industriale, per esempio, è quello dei materiali per l'edilizia, di cui ogni anno in Italia vengono utilizzati 150 milioni di tonnellate e il 98% dei quali proviene dall'estrazione.

# USO CIRCOLARE DELLE RISORSE, APPROCCIO *LIFE CYCLE* E VALUTAZIONE DELLA SOSTENIBILITÀ

*Autori della scheda:* Carolina Innella, Dipartimento Sostenibilità dei Sistemi Produttivi e Territoriali,  
ENEA e Francesca Cappellaro, PhD, ENEA

Misure volte a valorizzare l'applicazione dell'approccio *Life Cycle* nella ideazione, progettazione e realizzazione degli interventi

## Cortina D'Ampezzo, Belluno, Veneto, Italia

Nel giugno 2016 i Mondiali di Sci 2021 vengono assegnati alla Città di Cortina d'Ampezzo. Al fine di prepararsi al meglio ad ospitare questo grande evento sportivo, nasce la Carta di Cortina un documento che si pone l'obiettivo di rafforzare un modello di sviluppo turistico green-oriented fondato sull'efficienza nell'uso delle risorse come acqua e suolo, sulla limitazione delle emissioni di gas serra e dei costi energetici. Il Ministero dell'Ambiente e il Comune di Cortina d'Ampezzo sono i maggiori ispiratori della Carta di Cortina con l'impegno ad agire su più fronti: inserire la sostenibilità ambientale e la valorizzazione consapevole del territorio al centro della programmazione dei Mondiali di Sci 2021; avviare un processo partecipato con le istituzioni e le comunità locali per identificare le principali cause degli impatti ambientali connessi agli sport invernali, le possibili soluzioni e gli ambiti di intervento; promuovere l'istituzione di Programmi Nazionali rivolti al tema degli sport invernali, affiancati da campagne di sensibilizzazione e di educazione allo sviluppo sostenibile rivolte ai cittadini.

Tra le varie iniziative, si è avviata una convenzione tra il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare ed ENEA per la valutazione dell'impronta ambientale del Comune di Cortina d'Ampezzo. L'obiettivo era quello di individuare alcune aree di intervento per mitigarne gli impatti e monitorare l'efficacia e l'efficienza delle politiche di gestione ambientale che verranno intraprese per il raggiungimento degli obiettivi di sostenibilità. In particolare la quantificazione degli impatti è avvenuta attraverso il calcolo della Carbon Footprint – impronta di carbonio – (CF). Vista la scarsità di neve naturale che ha caratterizzato gli ultimi anni, ci si è concentrati sulla CF di impianti di innevamento artificiale. La CF può rappresentare uno strumento efficace per la comunicazione ai cittadini delle misure di miglioramento che si vogliono intraprendere e può essere un punto di partenza per sviluppare il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile e il Clima (PAESC), aderire al Patto dei Sindaci per il clima e l'energia dell'Unione Europea. Sono state anche redatte anche le Linee guida sul turismo sostenibile nelle aree montane.

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

## RIFUGIO CON MATERIALI RICICLATI, CILE

*Autore della scheda:* Antonello Monsù Scolaro, Ricercatore, Università degli Studi di Sassari

Juan Luis Martinez Nahuel

Ubicazione: Pirihueico Lake,  
Panguipulli, Los Ríos Region, Chile

Tipologia: casa unifamiliare

Anno di costruzione: 2009

Superficie coperta: 56,0 m<sup>2</sup>

interni, 56 m<sup>2</sup> terrazze

Superficie lotto: 3,8 ettari

Questo progetto si trova nella cordigliera della serva fredda nel sud del Cile. Si separano le funzioni attraverso due volumi separati in maniera che la lieve rotazione de questi ultimi segni l'accesso principale alla residenza. Tutto il rifugio si solleva sopra una piattaforma in uno sbalzo sulla pendente della colina. La struttura si basa su una serie di travi di acciaio laminato IPE prese direttamente da una esposizione provvisoria e appoggiate su plinti isolati di cemento armato. La copertura, strutturata con una travettato semplice di legno tinto, sorpassa abbondantemente il volume e ne protegge i muri. Le porte vetrate che costituiscono la facciata principale della nuova residenza sono state ricavate dal patio interno di una casa di Horacio Borgheresi; e i parquet di eucalipto e rauli di un'opera di Larrain, Swinburn e Covarrubias di trasformano nel rivestimento principale del progetto.



## CASA A CUSABO ISLAND, SAINT HELENA ISLAND, USA

*Autore della scheda:* Antonello Monsù Scolaro, Ricercatore, Università degli Studi di Sassari

Progettisti: Woollen Studio

Descrizione: Le isole del South Carolina, negli USA, subiscono non di rado colpi da parte di uragani o incendi boschivi, perciò, costruire in questo posto, richiede un grosso piano di difesa. A Cusabo Island lo studio Woollen ha progettato una casa unifamiliare in un terreno che si trova fuori dalla rete di servizi e abbastanza resistente per fare fronte alle più dure condizioni climatiche. Hanno deciso, quindi, di costruire una casa sopraelevata e prefabbricata attraverso una struttura di acciaio riciclato e pannelli SIP riducendo al minimo i tempi di costruzione, ciò ha assicurato la potenziale resistenza a un uragano, un incendio o un'inondazione. Per essere posizionata in un posto lontano da tutti i servizi hanno dovuto costruire una casa totalmente autosufficiente; la sua energia è generata attraverso pannelli fotovoltaici e una turbina eolica. Inoltre sono stati incorporati un'installazione di scarico per il controllo dei rifiuti e acque grigie e un altro sistema di raccolta di acqua piovana per uso domestico.



# CUBO HOUSE, MELBOURNE PHOOEY ARCHITECTS, AUSTRALIA

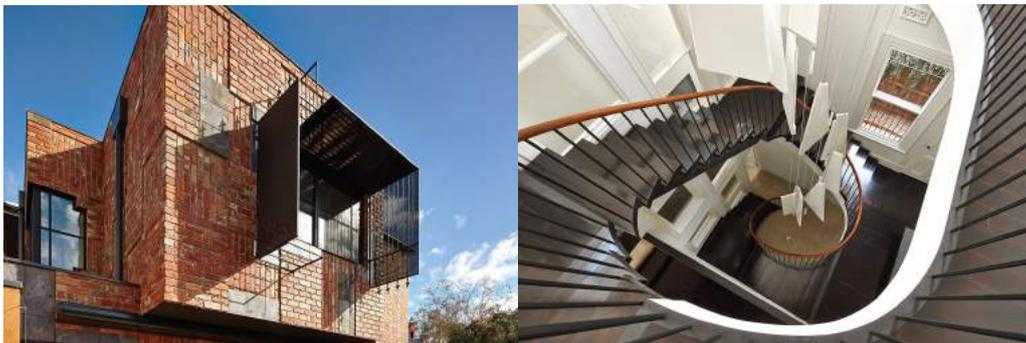
*Autore della scheda: Antonello Monsù Scolaro, Ricercatore, Università degli Studi di Sassari*

Tipologia: casa unifamiliare

Anno di costruzione: 2013

Area: 410.0 m<sup>2</sup>

PHOOEY Architects ha recuperato una casa a schiera dell'epoca vittoriana, con un intervento fatto su misura per la nuova famiglia e ambientalmente sostenibile. Parte dei materiali della demolizione sono stati riutilizzati: le pedate e alcuni corrimano delle scale originali sono stati convertiti in un lampadario e in un sistema di brise soleil; le finestre sono state utilizzate per costruire una parete e un lucernario; le porte di sicurezza di metallo sono state convertite in elementi di separazione degli spazi e di protezione dalla luce. Le tegole di Ardesia sono state usate per la facciata esterna, a cornice delle aperture. La parte posteriore dell'edificio è stata trasformata in uno spazio abitabile con grande permeabilità verso il giardino retrostante.



## INTERMEDIAR MATADERO, NAVE 17C, MADRID, SPAGNA

*Autore della scheda:* Antonello Monsù Scolaro, Ricercatore, Università degli Studi di Sassari

Arturo Franco

Ubicazione: Legazpi, Madrid, Spagna

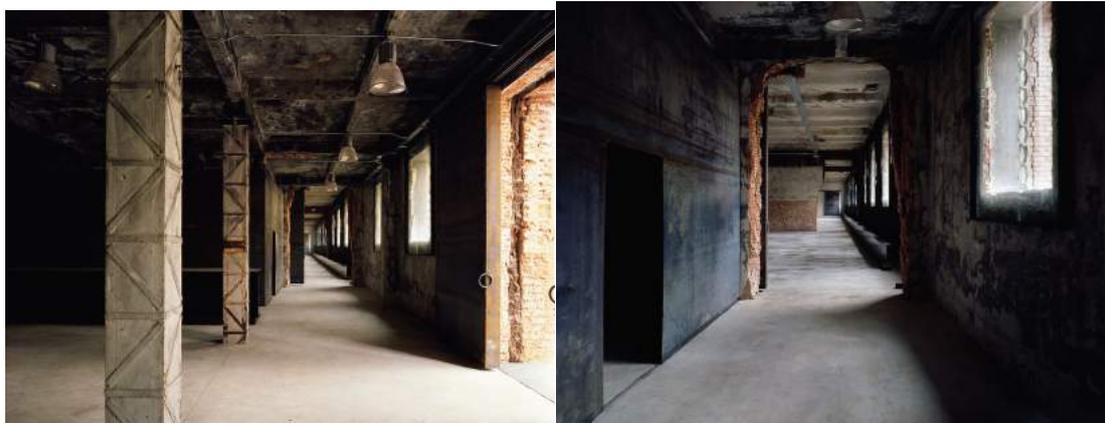
Tipologia: sala di esposizioni

Anno di costruzione: 2006

Area: 6000.0 m<sup>2</sup>

L'idea fondamentale di questo progetto è la riabilitazione rispettando la rovina. La sua condizione di spazio trasformabile è portata a pensare nel suo riutilizzo, riubicazione, nella costante manipolazione e, per ciò, nella sua resistenza al uso. Per fare questo si ha lavorato con materiali dalla industria, senza trattamento e di misure standard.

Così, profili di acciaio non integrati nel contesto diventano qui panche, banconi, suoli tecnici, porte. Il vetro lo stesso, messo con le misure massime e senza tagliare potrebbe essere riusato praticamente in qualsiasi altro edificio.



## SCOUTS NEL PARCO LIONS, GREENSBORO, USA

*Autore della scheda:* Antonello Monsù Scolaro, Ricercatore, Università degli Studi di Sassari

Auburn University Rural Studio

Ubicazione: Lions Park,  
Greensboro, USA

Tipologia: edificio pubblico per attività ricreative Anno di costruzione: 2012 La struttura dell'edificio è costituita da capriate in legno supportate da pilastri in acciaio che riposano su una lastra di cemento armato. I tronchi supportati orizzontalmente da profili in acciaio su entrambi i lati della cabina funzionano come rivestimento all'esterno e come tensore per la struttura.

Questi tronchi, conosciuti come "aclareos", appartengono alle foreste dell'Alabama e sono considerati scarti delle pratiche forestali controllate. Gli "aclareos" sono stati trattati con naftenato di rame per proteggerli dalla putrefazione e dagli insetti. Grazie all'inclinazione della struttura gli "aclareos" si alzano di 18 cm rispetto alla lastra; questo serve come protezione del legno e permette l'ingresso della luce all'interno. Inoltre, una serie di pannelli di policarbonato nelle altre due facciate riescono a far entrare la luce in maniera indiretta.



## BIG DIG HOUSE, LEXINGTON, USA

*Autore della scheda:* Antonello Monsù Scolaro, Ricercatore, Università degli Studi di Sassari

Single Speed Design

Ubicazione: Lexington, MA, USA

Tipologia: casa unifamiliare

Anno di costruzione: 2008

Superficie coperta: 353,0 m<sup>2</sup>

Superficie lotto: 1.784,0 m<sup>2</sup>

Questa casa è stata costruita attraverso un sistema prefabbricato con materiali presi da un'autostrada che era stata smontata.

È stata costruita con più di 270 tonnellate di rifiuti di lastre di cemento e acciaio diventando un'icona nel riuso dei materiali pesanti. La maggior parte dell'acciaio è stato usato nelle travi e nei pilastri che compongono la struttura della casa. La parte di struttura e i pavimenti di cemento furono dipinti e usati con le dimensioni con cui erano stati presi. Nonostante l'uso di materiali pesanti e industriali, gli spazi permettono l'ingresso di luce naturale e danno la possibilità di godere del paesaggio che circonda la casa, inoltre sono riusciti a includere dei concetti di sostenibilità come lo sfruttamento dell'acqua piovana attraverso il giardino della copertura.



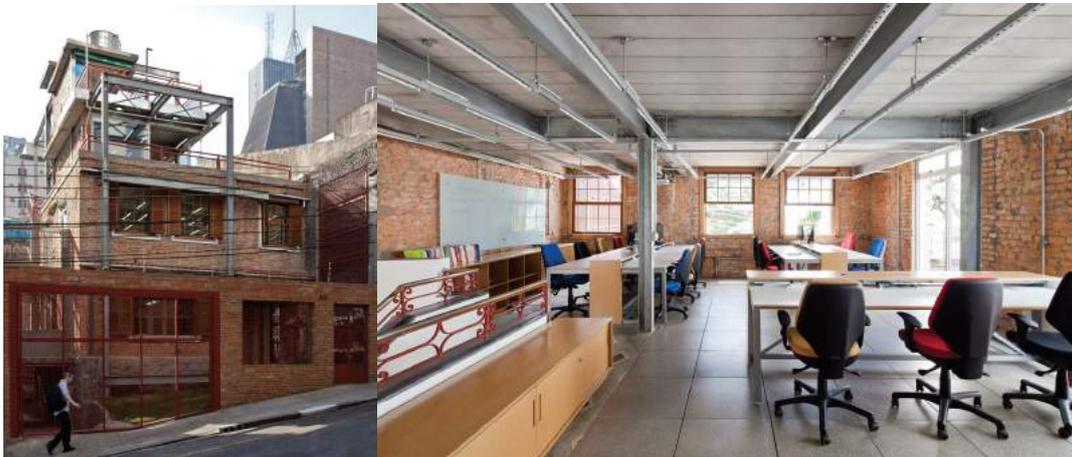
# MARILIA HOUSE, SÃO PAULO, BRASILE

*Autore della scheda: Antonello Monsù Scolaro, Ricercatore, Università degli Studi di Sassari*

PROGETTISTI:

SuperLimão Studio

DESCRIZIONE: La storia di questa casa situata a pochi metri dalla Avenida Paulista inizia durante i primi anni del XX secolo, come mostra la prima pianta datata 1915. Vennero eliminati i muri, catalogando correttamente e mettendo da parte i materiali, e nella fase adeguata riutilizzandoli per formare nuovi blocchi nelle piante. Lo stesso avvenne con i pavimenti in legno, gli stipiti, le porte e le finestre che sono state restaurate e utilizzate in conformità con l'originale o riformati per creare la funzione dei mobili. L'appartamento esterno è stato eseguito con le piastrelle bruciate e la porta formata con le tegole della copertura. Oltre al riutilizzo quasi completo dei materiali esistenti, la struttura prefabbricata ridusse drasticamente la generazione di residui, e di conseguenza lo spreco di energia e emissioni di CO2 derivati dal trasporto.





## LINEA GUIDA 8

Gestire l'acqua come risorsa strategica

## AMSTERDAM, OLANDA

*Autore della scheda:* Giuseppe Mininni, Ex Dirigente di Ricerca dell'Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR

### Azioni per assicurare la fornitura di acqua potabile sufficiente, di buona qualità e per tutto l'anno a tutti i cittadini

Amsterdam ambisce di essere una fra le più competitive metropoli del pianeta con sviluppo sostenibile in relazione alla dimensione economica, demografica e alle sfide climatiche. Amsterdam ha sempre assunto un ruolo guida nella gestione idrica nazionale e internazionale. La "water company" fu la prima a distribuire l'acqua mediante tubazione (1853) e la prima a fare uso di cloro per la disinfezione delle acque destinate al consumo umano. Nel 2006 i vari servizi urbani connessi con l'uso dell'acqua sono stati uniti nella società Waternet. Ciò ha consentito di ottenere grandi vantaggi. Amsterdam si trova a 2 m sotto il livello del mare. La campagna pianeggiante circostante è formata di estese aree potenzialmente inondabili protette da dighe. Una foresta artificiale (Amsterdamse Bos) è situata a sud-ovest della città. Amsterdam è collegata al Mare del Nord attraverso il North Sea Canal e la città stessa è costituita da una fitta rete di canali lunghi un centinaio di km, molti di questi navigabili. L'acqua potabile di Amsterdam proviene da acque superficiali (88%) e dalle acque sotterranee (12%), raggiungendo il 100% di copertura della popolazione. Il consumo di acqua pro capite di 50 m<sup>3</sup> per persona all'anno è tra i più bassi in Europa. La qualità dell'acqua fornita è eccellente. La rete di approvvigionamento idrico si sviluppa su 3.098 km, con un'età media di 26 anni. Il numero di rotture delle tubazioni di distribuzione è molto basso (0,839 per 100 km) con conseguenti perdite d'acqua assai limitate (5,4%). Amsterdam dispone di una rete fognaria combinata con raccolta di acque nere e acque meteoriche. I costi energetici per la depurazione ammontano a 1,1 milioni €/anno, compreso il recupero di energia dalle acque reflue, ma non è previsto recupero di nutrienti. Una legge nazionale vieta l'uso di fanghi di depurazione in agricoltura a causa di metalli pesanti e altri inquinanti persistenti, quindi tutti i fanghi vengono trattati termicamente. L'attuale impronta d'acqua di Amsterdam è di 3.245 L/(ab. × d) e perciò sensibilmente superiore al consumo diretto d'acqua pari a 138 L/(ab. × d). L'impronta d'acqua comprende, oltre al consumo diretto, i consumi necessari per produrre il cibo secondo la dieta media attualmente vigente.

- Popolazione residente: 811.000
- Densità di popolazione (abitanti/km<sup>2</sup>): 3.698
- Produzione rifiuti: (kg/ab. × anno)600
- % riciclo e compostaggio: 61%
- % incenerimento con recupero di energia: 38%
- % discarica: 1%
- Precipitazioni medie (mm): 810
- Temperatura media giornaliera (°C): 10°C
- % di area blu e verde: 34,9%
- % superficie impermeabilizzata: 45,4%
- % di acqua destinata al consumo umano conforme con la normativa: 100%
- % di popolazione urbana con accesso all'acqua potabile: 100%

- % di perdite nel Sistema di distribuzione: 5,4%
- Consumo di acqua per abitante (m<sup>3</sup>/ab./anno): 49,6
- % di popolazione connessa con trattamento di acque reflue con almeno trattamento secondario: 99,3%
- % di popolazione connessa con trattamento di acque reflue con trattamento terziario: 98,1%
- % di reflui trattati con tecniche di recupero energetico: 100%
- Età media della rete fognaria: 28 anni
- % di rete fognaria separata: 82,9%

*Fonte: European Commission (2017) "Urban water atlas for Europe" 164 p.*

## COPENHAGEN, DANIMARCA

**Autori della scheda:** Elena Montacchini, Prof. Associato, Politecnico di Torino; Monica Alexandra Munoz, Dottoranda del Dipartimento di Architettura e Design, Politecnico di Torino

La città di Copenhagen si è dotata di un programma di adattamento ai cambiamenti climatici (Copenhagen Climate Plan, 2012) che prevede, oltre alla riduzione del 20% delle emissioni di CO<sub>2</sub> e il raggiungimento di una città Carbon Neutral entro il 2025, altri obiettivi che riguardano la gestione dell'acqua come risorsa strategica. In particolare, per ridurre i fenomeni provocati da piogge intense e alluvioni, è stato previsto lo sviluppo di nuovi sistemi quali: sistemi di drenaggio delle acque da realizzarsi in diverse parti della città, in grado di gestire localmente l'acqua piovana; la creazione di vaste zone verdi su aree impermeabilizzate; l'incremento di interventi di progettazione che prevedono l'utilizzo di soluzioni tecnologiche come tetti verdi e pareti verdi. Altre strategie riguardano la realizzazione di sistemi di protezione contro le inondazioni e l'innalzamento del mare. Alcuni interventi di riqualificazione urbana realizzati negli ultimi anni mostrano una particolare attenzione al tema della permeabilità dei suoli e alla realizzazione di *rain garden* per combattere l'emergenza delle inondazioni.

### **Azioni per assicurare la fornitura di acqua potabile sufficiente, di buona qualità e per tutto l'anno a tutti i cittadini**

L'approvvigionamento di acqua potabile a Copenhagen, come in tutta la Danimarca, avviene da acque sotterranee. L'acqua proveniente da falde acquifere, situate tra i 20 e 100 metri al di sotto del suolo, richiede in genere trattamenti ridotti e non necessita dell'aggiunta di cloro per renderla potabile. L'acqua viene aerata e filtrata prima di essere convogliata nella rete idrica.

L'azienda HOFOR (Greater Copenhagen Utility), che si occupa della fornitura e del monitoraggio di acqua potabile, distribuisce acqua a un milione di persone nell'area metropolitana di Copenhagen. In collaborazione con l'Agenzia per la Natura danese controlla la qualità delle falde acquifere da possibili contaminazioni, attraverso piantumazioni di alberi nelle aree in cui viene estratta l'acqua di falda e attraverso accordi con gli agricoltori locali che si impegnano a coltivare i loro campi senza l'impiego di fertilizzanti.

Per le attività di monitoraggio l'azienda HOFOR utilizza un programma di controllo completo che garantisce costantemente la qualità; l'acqua viene testata quotidianamente presso l'acquedotto, all'interno della rete di condotte e in uscita verso i consumatori.

È stata inoltre valutata l'impronta di CO<sub>2</sub> dell'acqua potabile rispetto all'acqua imbottigliata. Per ogni litro d'acqua che esce da un rubinetto di Copenhagen, viene emesso solo 0,0002 kg di CO<sub>2</sub>. Questo valore prende in considerazione tutto il processo: dalla costruzione di acquedotti all'estrazione, al trattamento e al trasporto attraverso la rete idrica. Per contro, un litro di acqua imbottigliata produce 0-18 kg di emissioni di CO<sub>2</sub>. Sono stati inoltre realizzati all'interno degli spazi urbani pubblici punti di fornitura d'acqua: oltre 60 fontane consentono così a cittadini e turisti di fruire gratuitamente di acqua potabile da rubinetto.

Fonte:

Gawlik, B.M., Easton, P., Koop, S., Van Leeuwen, K., Elelman, R., (eds.), 2017, Urban Water Atlas for Europe. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp 66-67.

[https://www.hofor.dk/wp-content/uploads/2018/09/virksomhedspr%C3%A6sentation\\_engelsk\\_170718.pdf](https://www.hofor.dk/wp-content/uploads/2018/09/virksomhedspr%C3%A6sentation_engelsk_170718.pdf)

**Azioni per la raccolta e riutilizzo delle acque grigie e delle acque piovane negli edifici e negli spazi aperti (ad es. con impiego di sistemi di cisterne per raccolta di acqua piovana e/o proveniente dagli edifici, sistemi duali di gestione idrica integrati nell'edilizia, etc.)**

Per quanto riguarda i sistemi di raccolta delle acque piovane da spazi esterni, la città di Copenhagen sta sperimentando alcune innovative soluzioni tecnologiche.

Tra i progetti pilota indirizzati alla raccolta e gestione dell'acqua piovana, le pavimentazioni drenanti hanno trovato alcune interessanti applicazioni. In particolare il sistema modulare di piastrelle drenanti *Climate Tile* progettato dallo studio Tredje Natur e sviluppato in collaborazione con IBF e ACO Nordic, è stato sperimentato nel quartiere Nørrebro nella capitale danese. Questa soluzione è funzionale al drenaggio e allo smaltimento dell'acqua e può essere utilizzata per la realizzazione di pavimentazioni urbane. Finalizzati alla gestione dell'acqua meteorica, gli elementi di *Climate Tile* sviluppano un'idea ispirata al naturale percorso dell'acqua piovana nel terreno basata sulla diffusione e non sulla centralizzazione delle sue modalità di raccolta.

Il sistema modulare *Climate Tile* funziona come sistema di gestione dell'acqua piovana e di re-immissione nell'ambiente urbano. In sostituzione di tombini per la raccolta dell'acqua, sono stati inseriti all'interno della pavimentazione piccoli fori che rendono permeabili i piani di calpestio. Al di sotto della pavimentazione la raccolta delle acque avviene in modo diffuso attraverso un sistema che può smaltirle in modi e finalità diversi, immettendole nella rete di condutture cittadina, destinandole all'irrigazione di aree verdi di prossimità o attivando processi di depurazione. Il sistema riesce a intercettare e reindirizzare fino al 30% delle acque meteoriche extra previste a causa dei cambiamenti climatici, evitando in tal modo sovraccarichi all'interno dell'infrastruttura di drenaggio esistente.

Il tratto di pavimentazione di 50m a Nørrebro, posato nel settembre 2018, nella strada Heimdalsgade davanti alle vetrine di Cafe Heimdalsgade 22, rappresenta il progetto pilota dove è stata sperimentata questa soluzione tecnologica. Il tratto di area esterna è stato progettato con spazi polifunzionali per la sosta e aree verdi con alberi ad alto fusto, che contribuiscono a caratterizzare l'area non soltanto per quanto riguarda gli aspetti di resilienza nei confronti dei cambiamenti climatici, ma anche per le sue qualità architettoniche.

Fonte:

<http://www.ingegneri.info/news/urbanistica/la-pavimentazione-drenante-smart-contro-le-alluvioni/>

<http://worldlandscapearchitect.com/third-nature-launch-climate-tile-pilot-sidewalk/#.W7NA6GgzZPY>

**Azioni per la limitazione del consumo idrico e per un suo uso efficiente negli edifici e negli spazi aperti (ad es. promozione di sistemi di controllo e limitazione dell'erogazione dell'acqua nei diversi usi e nei vari contesti confinati o aperti, pubblici i privati, promozione di impianti e sistemi d'irrigazione efficienti con dispositivi e apparecchiature a basso flusso, uso di contatori *smart* che permettano agli utenti di tracciare e modificare il proprio comportamento, etc.)**

Tra le azioni indirizzate ad un uso efficiente dell'acqua negli spazi aperti, i progetti dei parchi Hans Tavsens e Korsgade nel quartiere Nørrebro risultano interessanti per l'applicazione di *rain garden* per l'irrigazione delle aree verdi. L'acqua diventa un elemento del paesaggio urbano, ma nello stesso tempo contribuisce a ridurre i consumi di acqua potabile per l'irrigazione e a migliorare il microclima locale.

Il progetto, commissionato dal Comune di Copenhagen e sviluppato da SLA Architects e Ramboll Group affiancati da un team di sociologi e di esperti in processi partecipativi, prevede 85 mila metri quadrati progettati per l'adattamento climatico, la gestione dell'acqua e, allo stesso tempo, la creazione di spazi urbani più vivibili, attraverso la sinergia tra 'circuito idrologico, circuito biologico e circuito sociale'.

Il progetto del parco che prevede infatti l'utilizzo dell'acqua piovana come risorsa, da raccogliere, depurare e riutilizzare per l'irrigazione delle aree verdi e come strumento per il raffrescamento dell'aria in estate, consentirà lo sviluppo e il mantenimento della biodiversità, e realizzerà uno spazio vivibile e accessibile a tutti. All'interno del parco è prevista la realizzazione di un *rain garden*, una sorta di bacino naturale per accogliere le acque piovane in grado di gestire fino a 18.000 metri cubi di acqua alla volta; l'acqua piovana in eccesso sarà convogliata verso i laghi di Copenhagen.

Il progetto ridisegna 85.000 mq a forte rischio alluvione che diventeranno un grande bacino di raccolta in grado di gestire e smaltire fino a 18.000 mc di acqua piovana.

Fonte:

<https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/in-europa/abitare-citta-parco-copenhagen-125/>

<http://www.ingegneri.info/news/urbanistica/la-citta-resiliente-in-grado-di-gestire-il-rischio-alluvione/>

**Azioni per l'integrazione degli interventi di rinaturalizzazione e miglioramento delle reti idrografiche, delle zone umide e delle aree naturali, con quelli di attenuazione e assorbimento delle piene**

Tra gli interventi di rinaturalizzazione e di 'permeabilizzazione', il quartiere resiliente di San Kjeld a Copenhagen rappresenta un caso studio significativo. Gli spazi urbani diventano occasione di governo delle acque piovane in eccesso, viali e parchi diventano punti di raccolta dell'acqua, le strade presenti nelle vicinanze dei bacini di raccolta si trasformano in canali di scolo.

Il quartiere di San Kjeld, l'antico quartiere operaio, è stato uno dei più colpiti dall'alluvione del 2011; il progetto dello studio di architettura Tredje Natur prevede la creazione di ampie zone piantumate ad andamento collinare con dune verdi e piste ciclabili, la sostituzione dell'asfalto con pavimentazioni permeabili e drenanti con micro parchi urbani, *rain gardens* e la sopraelevazione dei marciapiedi per la raccolta e il deflusso delle acque verso il porto. Sono inoltre previste strategie di miglioramento del microclima urbano per il raffrescamento estivo. Tutti gli interventi sono indirizzati a fare defluire l'acqua piovana in modo controllato e a favorirne il deflusso verso il mare.

fonte grafici: Gawlik, B.M., Easton, P., Koop, S., Van Leeuwen, K., Elelman, R., (eds.), 2017, Urban Water Atlas for Europe. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp 66-67.

Fonte:

<https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/in-europa/quartiere-alluvioni-copenaghen-921/>

*Altri progetti puntuali per questa azione:*

- Enghaveparken, Lindevangsparken. Tåsinge Plads, Sankt Annæ Plads, Amager , Ladegårds Å  
<http://copenhagenbydesign.com/rains-and-drains/>
- Refurbishment of Tåsinge Square  
<https://www.publicspace.org/works/-/project/j075-refurbishment-of-tasinge-square>

## References

- Gawlik, B.M., Easton, P., Koop, S., Van Leeuwen, K., Elelman, R., (eds.), 2017, Urban Water Atlas for Europe. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp 66-67. In [https://www.researchgate.net/publication/316553034\\_Urban\\_Water\\_Atlas\\_for\\_Europe](https://www.researchgate.net/publication/316553034_Urban_Water_Atlas_for_Europe)
- State of Green, *Sustainable Urban Drainages Systems. Using rainwater as a resource to create resilient and livable cities*, Think Denmark. White papers for a green transition, 2016. In <https://stateofgreen.com/en/publications/sustainable-urban-drainage-systems/>
- Legambiente, *Le città alla sfida del clima. Gli impatti dei cambiamenti climatici e le politiche di adattamento*. In collaborazione con Unipol Gruppo, 2017. In [https://www.legambiente.it/sites/default/files/images/rapporto\\_cittaclima\\_2017.pdf](https://www.legambiente.it/sites/default/files/images/rapporto_cittaclima_2017.pdf)
- <https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/in-europa/quartiere-alluvioni-copenaghen-921/>
- [https://www.hofor.dk/wp-content/uploads/2018/09/virksomhedspr%C3%A6sentation\\_engelsk\\_170718.pdf](https://www.hofor.dk/wp-content/uploads/2018/09/virksomhedspr%C3%A6sentation_engelsk_170718.pdf)
- <http://worldlandscapearchitect.com/third-nature-launch-climate-tile-pilot-sidewalk/#.W7NA6GgzZPY>
- <http://www.ingegneri.info/news/urbanistica/la-pavimentazione-drenante-smart-contro-le-alluvioni/>
- <https://www.architetturaecosostenibile.it/architettura/progetti/in-europa/abitare-citta-parco-copenaghen-125/>
- <http://www.ingegneri.info/news/urbanistica/la-citta-resiliente-in-grado-di-gestire-il-rischio-alluvione/>
- <http://copenhagenbydesign.com/rains-and-drains/>
- <https://www.publicspace.org/works/-/project/j075-refurbishment-of-tasinge-square>



## LINEA GUIDA 9

Abbattere le emissioni di gas serra

# CLIMATE NEUTRAL BERLIN 2050 FEASIBILITY STUDY, BERLINO, GERMANIA

*Autore della scheda:* Federica Dell'Acqua, Arch., Dottoranda in Architettura ICAR 12 –  
Tecnologie sostenibili, Recupero e Rappresentazione dell'Architettura e dell'Ambiente presso il  
DIARC – Dipartimento di Architettura, Università degli Studi di Napoli "Federico II"

Località: Berlino

Latitudine: 52°31'27" N

Longitudine: 13°24'37" E

Senatverwaltung für stadtentwicklungs  
und umwelt berlin

Expert Department:

Special unit for climate protection  
and energy (sr ke)



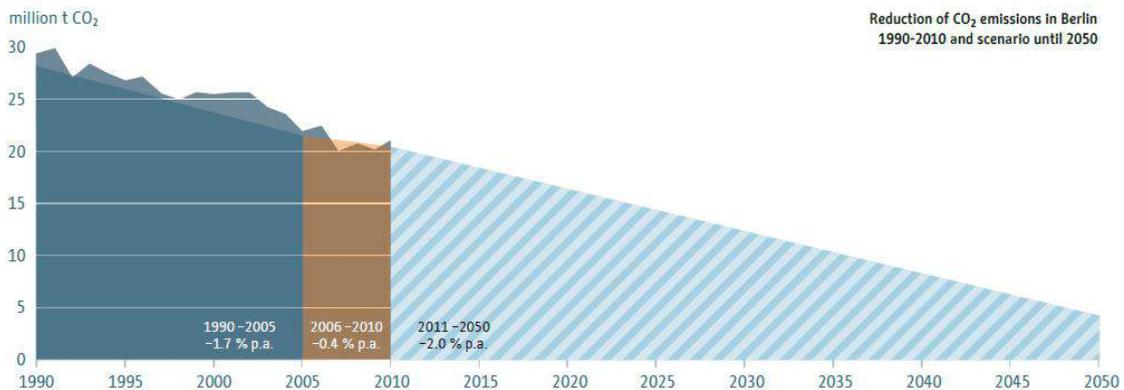
*Berlino, Schwarzplan*

**Azioni per accelerare i processi di *Deep Energy Renovation* e di transizione energetica verso tutti i sistemi intelligenti e diffusi (alle diverse scale: dall'edificio, all'infrastruttura, alla città) volti alla riduzione delle emissioni**

Per l'amministrazione berlinese gli sforzi finalizzati alla riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> sono iniziati nel 1990. La capitale tedesca è passata da una riduzione di 29,3 milioni di tonnellate nel 1990 a 19,8 milioni nel 2011. In questo anno, ogni cittadino berlinese ha emesso circa 6 tonnellate di CO<sub>2</sub>. Dal 1990 al 2011 si è registrato un abbattimento pari al 33%. Nel 2010 il solo settore edilizio ha contribuito per il 47 % alle emissioni di CO<sub>2</sub>. Alla luce di tali trend, per raggiungere gli obiettivi di città *carbon neutral* entro il 2050 (emissioni pro capite inferiori a 1,7 tonnellate al 2050 e progressivamente una riduzione del 40% al 2020, del 60% al 2030, e dell'85% entro il 2050, con anno zero al 1990) le azioni intraprese dall'amministrazione sono individuate in:

- adozione di modelli di crescita urbana "compatta" e basata sui criteri della "city of short distances" lungo la rete di trasporto esistente e di trasporto pubblico locale.
- ottimizzazione delle infrastrutture energetiche, con focus sulla realizzazione di network di produzione e sui sistemi di stoccaggio energetici
- efficientamento energetico dello stock edilizio soggetto a riqualificazione
- innalzamento dei livelli di efficienza energetica per gli interventi di nuova edificazione

- sviluppo di "clean tech" in alcuni distretti (es. distretti di Tegel e Marzahn-Hellersdorf)
- miglioramento dell'accessibilità urbana e della "city-friendly mobility"
- valorizzazione del capitale naturale attraverso l'implementazione delle infrastrutture verdi e del patrimonio forestale



*Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> a Berlino tra il 1990-2010 e scenario di riduzione al 2050*

*Fonte: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Klimaneutrales Berlin 2050. Ergebnisse der Machbarkeitsstudie, Berlin 2014, p. 7*

### Azioni volte a valorizzare il rapporto tra verde (nelle sue diverse scale urbana, periurbana ed extraurbana) e sottrazione di CO<sub>2</sub>

Berlino è una delle città europee con la maggiore quota di verde entro i confini urbani. Quasi il 44% della superficie è composta da boschi, terreni agricoli, corsi d'acqua, parchi, campi sportivi e giardini. Attualmente in media 2.2 milioni di berlinesi ha a disposizione uno spazio verde raggiungibile a piedi a una distanza di 500 m. Ciò coniuga un ampio potenziale di assorbimento/riduzione della CO<sub>2</sub> con logiche di mobilità sostenibile sfruttabili per raggiungere luoghi all'aperto a uso sportivo e ricreativo. In media ogni chilometro delle strade della città ha circa 82 alberi. Allo scopo di proteggere e dove possibile implementare tale capitale naturale e beneficiare delle ricadute mitigative, l'amministrazione punta sulle seguenti azioni:

- protezione precauzionale dei suoli e monitoraggio dello stato degli stessi
- protezione e implementazione delle aree forestali
- impiego di specie resilienti agli effetti del cambiamento climatico e adatte alle condizioni climatiche locali
- impiego di specie native
- aumento della quota di verde urbano stradale e nelle corti – progetto *Kampagne Stadtbäume für Berlin*, 2012



*Berlino, a\_ Adlershof, Johannistahlpark, b\_ foresta di Grunewald, c\_ Sistema di verde verticale nella corte di un edificio universitario Foto: F. Dell'Acqua, 2018*

### Azioni volte a valorizzare il rapporto tra mobilità urbana sostenibile e diminuzione delle emissioni

L'amministrazione berlinese ha puntato da anni sulla viabilità ciclabile attraverso una rete diffusa di percorsi dedicati. Questa misura coniuga gli obiettivi di riduzione delle emissioni con il rendere attrattiva e vivibile una capitale che va incontro a fenomeni di forte espansione demografica attesi al 2050. Il rapporto, calcolato su 10 berlinesi, tra proprietari di auto privata e proprietari di bicicletta è di 3 a 7. Il 13% dei cittadini si sposta in bici, il 27% a piedi, il 27% con i mezzi pubblici, il 7% con car-sharing e solo il 25% con auto privata (dati 2015). Dal 2004 al 2012 si è registrato un aumento del traffico su bicicletta pari al 40%, con un sistema di oltre 1.000 km di percorsi ciclabili, 662 km dei quali costituiti da piste e 174 km da percorsi su strada.

L'attrattività e l'efficienza dei sistemi di trasporto pubblico abbinata a obiettivi di riduzione delle emissioni viene raggiunta attraverso azioni di:

- espansione e miglioramento del sistema di trasporto pubblico su gomma e su ferro finalizzate ad aumentare l'affidabilità del servizio e a garantire l'accessibilità
- incremento dei sistemi di mobilità dolce multi-modale
- incremento della rete ciclabile, e dei relativi collegamenti in direzione dei distretti peri- ed extraurbani
- incremento della sicurezza dei sistemi di mobilità dolce



a\_ azioni prioritarie di implementazione dei collegamenti ciclabili. Fonte: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin.

b\_ andamento della produzione delle emissioni di CO2 provocate dal settore trasporti a Berlino dal

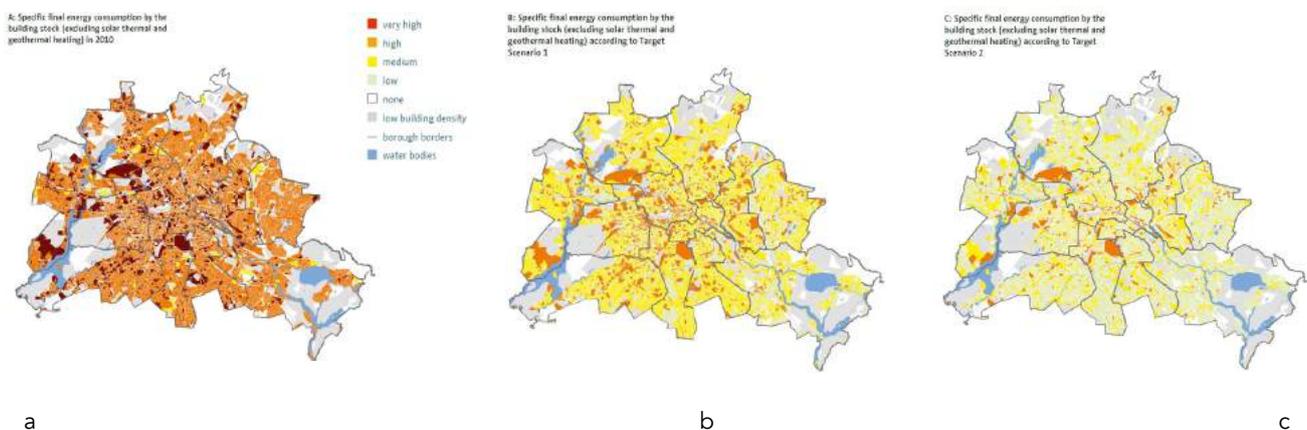
### Adozione di metodi di progettazione, simulazione e valutazione "performance-based" alla scala urbana ed edilizia volti all'abbattimento delle emissioni

Si calcola che nel 2010 a Berlino il settore edilizio è stato responsabile del 47% delle emissioni di CO2. Il patrimonio edilizio della città è destinato a crescere in vista dell'aumento demografico di 250.000 abitanti previsto al 2050. Per gestire al meglio le ricadute di tale trend sulla produzione delle emissioni, l'amministrazione ha elaborato nell'ambito del *Climate Neutral Berlin 2050 Feasibility Study* (2014) due scenari target per una capitale carbon-neutral al 2050: due modi diversi, Target 1- *The Centralised, Efficient City* e Target 2- *The Decentralised, Cross-Linked City* per

raggiungere lo stesso 85% di riduzione di CO2. Nell'ambito del Target 1 l'amministrazione punta a raddoppiare il ritmo degli interventi di ristrutturazione e di efficientamento energetico ad un tasso del 2% annuo mantenendo tendenzialmente costanti le volumetrie residenziali pro-capite, mentre il target 2 prevede un aumento più moderato dell'1,5%, abbinato a una riduzione delle volumetrie a disposizione di ogni cittadino, adottando una progettazione flessibile e adattiva degli spazi residenziali per ottimizzare il fabbisogno e soddisfare la domanda.

A valle di tali misure il *Feasibility Study* mappa il risultato degli scenari, riportando in modo qualitativo i consumi energetici dello stock edilizio a confronto con lo stato attuale.

Lo studio segnala metodi progettuali indirizzati alla riduzione delle emissioni a scala distrettuale attraverso alcuni progetti-chiave (es. "Klimakieze" e "NeutralQuartiere"), mentre a livello di progetti-pilota il caso Ufa Fabrik a Tempelhof rappresenta una sperimentazione in termini di monitoraggio e valutazione *performance-based* di sistemi integrati di produzione energetica eolica, FV e di cogenerazione CHP.



Consumi energetici dello stock edilizio berlinese a confronto: a\_ stato al 2010, b\_ Target 1 al 2050, c\_ Target 2 al 2050.

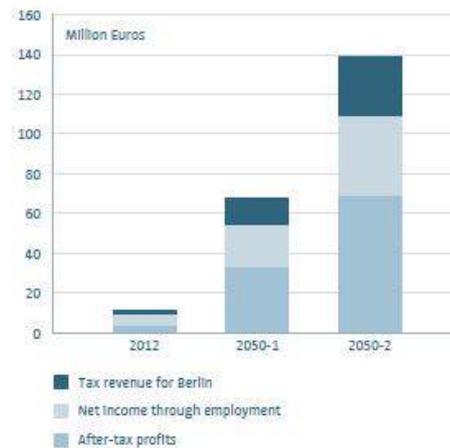
Fonte: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, *Klimaneutrales Berlin 2050. Ergebnisse der Machbarkeitsstudie*, Berlin 2014, pp.20-21

**Azioni per valutare le ricadute economiche, ambientali e sociali della riduzione di emissioni (ed eventualmente per un controllo e confronto periodico dei propri target per il clima con le esperienze più avanzate di altre città italiane ed europee)**

Il *Feasibility Study* riporta che nel 2012 un totale di 3,2 miliardi di euro è stato pagato dalle autorità pubbliche, dai settori commerciale e industriale e dalle famiglie berlinesi per l'importazione di energia da fonte fossile. Emerge che un aumento della produzione energetica locale, decentralizzata e maggiormente basata su fonti rinnovabili rappresenterebbe un potenziale allo stesso tempo di risparmio e di crescita economica per la città con ricadute significative sul piano occupazionale.

Lo studio di fattibilità stima che l'importazione di energia e il pagamento delle relative tasse provoca ad oggi per la capitale tedesca un mancato profitto di 260 milioni di euro.

Lo studio riporta i dati relativi agli effetti, considerati in termini di valore aggiunto, dell'incremento nel ricorso alle fonti rinnovabili per la produzione energetica, espressi sotto forma di entrate comunali e profitti aziendali. Non sono specificate in termini quantitativi le ricadute ambientali e sociali delle misure di riduzione delle emissioni messe in campo.



Fonte: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, Klimaneutrales Berlin 2050. Ergebnisse der Machbarkeitsstudie, Berlin 2014, p.23

## TESTO DI SINTESI

Dalle strategie adottate dal Senato di Berlino per il raggiungimento degli obiettivi carbon-neutral è possibile desumere in forma sintetica i seguenti indirizzi:

- Elaborazione di scenari alternativi di raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni
- Protezione/ implementazione del capitale naturale
- Ricorso a sistemi di produzione energetica locale, decentralizzata e da fonti energetiche rinnovabili
- Efficientamento dello stock edilizio esistente
- Bilanciamento della realizzazione di alloggi con livelli sostenibili di fabbisogno di spazi residenziali pro-capite
- Incremento della rete di mobilità dolce abbinata a sistemi di scambio intermodale
- Aumento dell'attrattività dei sistemi di trasporto pubblico
- Incentivazione di progetti di sperimentazione di tecnologie innovative "clean" su distretti dedicati
- Operazioni di greening urbano diffuso basato su logiche di progettazione site-specific mirate a sfruttare il potenziale resiliente di specie locali

## References

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, *Adapting to the Impacts of Climate Change in Berlin – AFOK Executive Summary*, Berlin 2011

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, *Klimaneutrales Berlin 2050. Ergebnisse der Machbarkeitsstudie*, Berlin 2014

Senate Department for Urban Development and the Environment, *Urban Development Concept Berlin 2030*,

Berlin 2015 <http://neue-mobilitaet.berlin/>

<https://www.ufafabrik.de>

<https://www.berlin.de/ba-charlottenburg-wilmersdorf/verwaltung/aemter/umwelt-und-naturschutzamt/klimaschutz/artikel.365784.php>

[https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik\\_planung/rad/](https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik_planung/rad/)

## PROGETTO SMART CITY SINFONIA, BOLZANO, ITALIA

*Autori della scheda:* Adriano Bisello, Senior Researcher, Eurac Research, Bolzano; Daniele Vettorato, Group Leader, Eurac, Bolzano

Località: Bolzano

Latitudine: 46°29'36"96 N

Longitudine: 11°20'4"56 E

Altitudine: 256 m slm

Progetto co-finanziato dalla UE nel 7°  
Programma quadro di ricerca (Energy  
8.8.8: Smart Cities and Communities)



Coordinatore Cluster Locale:

Eurac Research, Bolzano - [sinfonia@eurac.edu](mailto:sinfonia@eurac.edu)

<http://www.sinfonia-smartcities.eu/it/citta-pilota-dettaglio/bolzano>

Altri partner del cluster Locale:

Comune di Bolzano

IPES - (Istituto per l'edilizia sociale della Provincia autonoma di Bolzano)

Alperia, Bolzano (Compagnia Energetica)

TIS - Techno Innovation Park South Tyrol, Bolzano

IDM (Incubatore di impresa)

Agenzia CasaClima, Bolzano

**Azioni per accelerare i processi di *Deep Energy Renovation* e di transizione energetica verso tutti i sistemi intelligenti e diffusi (alle diverse scale: dall'edificio, all'infrastruttura, alla città) volti alla riduzione delle emissioni**

Il progetto SINFONIA è un'iniziativa quinquennale, che prende avvio nel 2014 tramite il co-finanziamento dell'Unione Europea nell'ambito del 7° Programma Quadro di ricerca, per implementare in città europee di medie dimensioni soluzioni energetiche estese, integrate e scalabili. Al centro del progetto, che si concluderà nel 2019, si colloca un'eccezionale collaborazione tra le città di Bolzano e Innsbruck, che lavorano in stretta sinergia per attuare una serie di misure integrate a scala di distretto che combinano il risanamento di oltre 100.000 mq di superficie abitativa, l'ottimizzazione della rete elettrica e soluzioni per il teleriscaldamento. In particolare nella città di Bolzano (Italia, 100.000 abitanti) dal 2005 si sta sviluppando un ambizioso piano di investimenti per un risanamento urbano su larga scala in collaborazione con attori pubblici e privati. Il lavoro svolto nell'ambito di SINFONIA costituisce parte integrante di tale piano sintetizzato nel documento di Piano di Azione Energia Sostenibile (PAES), puntando al conseguimento di un

risparmio di energia primaria pari al 40-50% nei siti dimostrativi e incrementando del 20% la quota di energia da fonti rinnovabili nel distretto sudoccidentale della città.

Nello specifico le azioni progettuali sono attuate secondo la logica della "riqualificazione integrata del distretto", dove si combinano interventi su elementi fisici ed infrastrutturali con azioni di governance urbana (in figura).

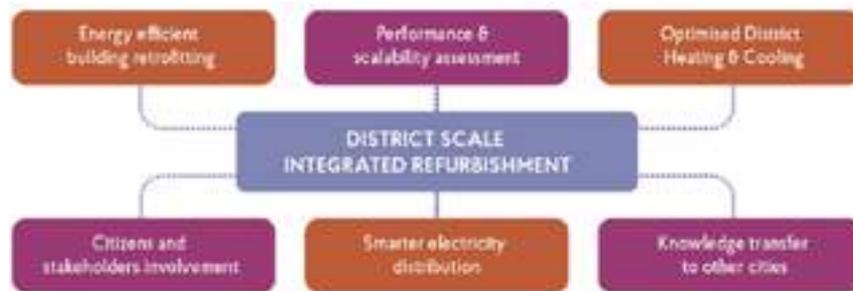


Figura 1: Schema concettuale dell'approccio operativo di riqualificazione integrata del progetto SINFONIA

Fonte: <http://www.sinfonia-smartcities.eu/it/progetto/>

## RISANAMENTO DEGLI EDIFICI

33.000 mq di alloggi sociali degli anni '60 e '80 (circa 420 appartamenti) sono ristrutturati per conseguire elevate performance energetiche e migliorare il comfort interno, assicurando nel contempo un'ottimizzazione dei costi e una minimizzazione dell'impatto sugli occupanti. Le misure comprendono:

- isolamento dell'involucro degli edifici;
- integrazione di tecnologie (pannelli solari/fotovoltaici) per la produzione di energia elettrica, energia termica e acqua calda ad uso domestico (pannelli solari/fotovoltaici);
- sopraelevazione degli edifici mediante innovative tecnologie costruttive "leggere" (sistemi costruttivi in legno).

## RETE DI TELERISCALDAMENTO

La rete di teleriscaldamento è estesa e ottimizzata per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> equivalente e di ossido di azoto. Le misure comprendono:

- monitoraggio in tempo reale e previsione di picchi di carico e della domanda energetica;
- sistema di supporto ibrido idrogeno/metano;
- studio di fattibilità per il recupero dell'energia dispersa nel parco industriale locale.

## RETE ELETTRICA

Bolzano sta implementando nella zona sudoccidentale una rete denominata USOS (Urban Service-Oriented Sensible Grid) ai fini di un miglior controllo della distribuzione energetica. Le misure comprendono:

- stazioni di ricarica per veicoli e biciclette;
- stazioni meteorologiche per il monitoraggio delle condizioni climatiche locali;
- ammodernamento intelligente del sistema di illuminazione pubblico.

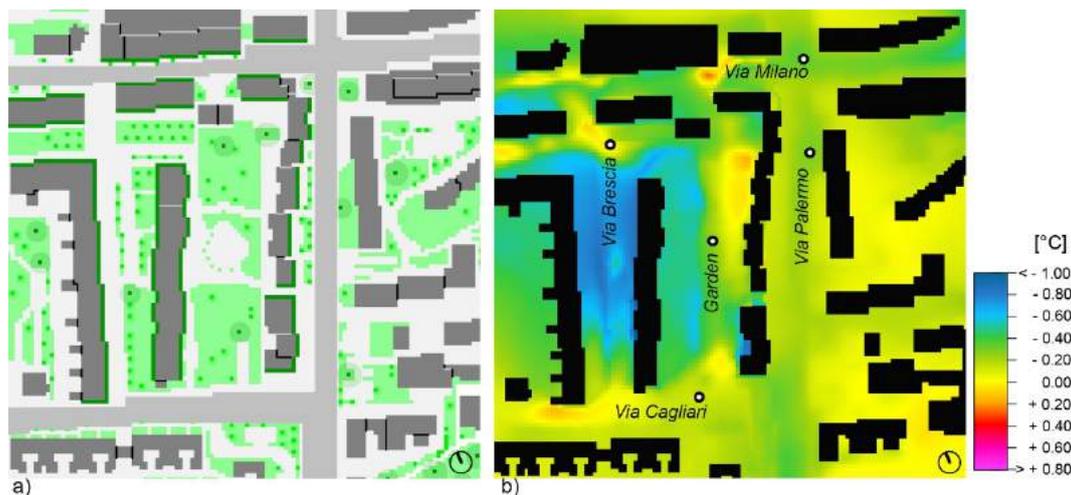
## Azioni volte a valorizzare il rapporto tra verde (nelle sue diverse scale urbana, periurbana ed extraurbana) e sottrazione di CO2

La città di Bolzano è collocata nella parte sud orientale delle Alpi, in una vallata circondata da quattro catene montuose, le cui altezze significative impediscono il bilanciamento delle correnti e riducono la ventilazione estiva. Di conseguenza, il clima è classificato come continentale umido ed è caratterizzato da forti fluttuazioni stagionali. La città è caratterizzata da alte temperature e ondate di calore durante l'estate, quando la temperatura dell'aria supera di frequente i 35 ° C, con picchi massimi fino a 40 ° C. In questo scenario, Bolzano rappresenta un caso di studio interessante per la sua posizione, le sue caratteristiche climatiche e la necessità di mitigare le condizioni estive. Un'analisi dettagliata è stata svolta su un complesso del progetto SINFONIA che comprende due blocchi di alloggi sociali (edifici S1 e S2 in figura) e gli edifici limitrofi (Croce and Vettorato, 2018). La morfologia della zona è caratterizzata dalla presenza di quattro canyon urbani con strade principali asfaltate e dall'area pubblica centrale tra gli edifici S1 e S2 caratterizzata da superfici erbose e vegetazione di diverse specie e dimensioni.



*Morfologia urbana del distretto. Fonte: Croce & Vettorato, 2018*

L'analisi a scala di distretto consiste nella simulazione, tramite modelli numerici e fluidodinamici, delle condizioni microclimatiche ed ambientali dell'area in diverse configurazioni di uso delle superfici. A partire dallo scenario di base, nel quale le caratteristiche morfologiche e l'albedo delle superfici urbane sono mantenuti invariati rispetto alla situazione attuale al fine di caratterizzare le condizioni del distretto, sono poi stati elaborati tre scenari alternativi per i materiali delle superfici ("Rinverdimento", "Fotovoltaico" ed "Incremento dell'albedo") ed uno che integra a sistema le diverse soluzioni.



a) Configurazione finale delle superfici nello scenario "Integrato"; b) Differenza della temperatura dell'aria tra scenario di base ed "Integrato". Fonte: Croce & Vettorato, 2018

In particolare lo scenario di "Rinverdimento" implica la modifica degli involucri edilizi, con l'applicazione di sistemi verdi verticali e orizzontali, mentre quello "Integrato" prevede un ulteriore aumento della copertura a verde del 10%. L'analisi delle condizioni microclimatiche di tale scenario ha dimostrato come la temperatura dell'aria sia ridotta in tutti i più punti caldi. Inoltre, la combinazione di incremento dell'umidità relativa e diminuzione delle temperature superficiali, produce una riduzione della temperatura fisiologica equivalente (PET) in tutte le aree dei canyon urbani (fino a  $-2.6^{\circ}\text{C}$ ), con un conseguente miglioramento delle condizioni di comfort outdoor. Negli scenari descritti, il miglioramento delle condizioni microclimatiche, in particolare la riduzione della temperatura dell'aria, contribuisce in maniera diretta alla diminuzione della domanda elettrica per il raffrescamento degli edifici, con un conseguente decremento delle emissioni di  $\text{CO}_2$  che si stima essere nell'ordine del 10%. Inoltre, a questi benefici si somma la capacità di assorbimento della  $\text{CO}_2$  della nuova vegetazione e delle superfici verdi degli edifici. Si assume che le capacità di sequestro annuo di  $\text{CO}_2$  siano le seguenti:  $4.38\text{ kg/m}^2$  per le specie erbose,  $8.76\text{ kg/m}^2$  per la vegetazione dei tetti verdi e  $6.57\text{ kg/m}^2$  per i rampicanti delle facciate verdi (Schaefer, Rudd and Vala, 2004). Considerando questi valori ed applicandoli alle soluzioni verdi proposte per l'area, l'incremento della vegetazione nel distretto potrebbe contribuire ad una riduzione fino al 5% delle emissioni di  $\text{CO}_2$  derivanti dai consumi energetici degli edifici.

#### Azioni volte a valorizzare il rapporto tra mobilità urbana sostenibile e diminuzione delle emissioni

All'interno del progetto SINFONIA, si sta implementando nella zona sudoccidentale di Bolzano una rete denominata USOS (Urban Service-Oriented Sensible Grid) ai fini di un miglior controllo della distribuzione energetica. Le misure comprendono:

- stazioni di ricarica per veicoli e biciclette;
- stazioni meteorologiche per il monitoraggio delle condizioni climatiche locali;
- ammodernamento intelligente del sistema di illuminazione pubblico.

La rete sarà costituita da 150 smart points equipaggiati con sensori in grado di raccogliere informazioni sullo su parametri ambientali e sulla situazione del traffico.

Saranno inoltre installati 4 prototipi di “smart totem” in grado di offrire un’ampia gamma di funzioni integrate, tra cui informazioni sul sistema di trasporto pubblico, disponibilità di stalli liberi nei parcheggi e punti di ricarica per bici elettriche e veicoli elettrici. La scelta delle funzioni da implementare è stata supportata da analisi diretta, tramite questionari ed interviste, della disponibilità a pagare da parte degli utenti (cittadini, turisti, pendolari, etc.) per diverse configurazioni di servizi (Grilli, Tomasi and Bisello, 2018). La loro collocazione sul territorio è stata stabilita attraverso un processo di analisi multicriteriale che tenesse in considerazione diverse variabili tra cui: densità di popolazione, accessibilità ai servizi erogati, compatibilità con il sistema di sensori attivato.



Il concetto di “smart totem” secondo la suggestione grafica del video promozionale del progetto SINFONIA.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=yTsHZE1cNTQ>.

	SERVICES	OPTION 1	OPTION 2	OPTION 3
☹	SOS	NO	YES	NO
🚰	WATER	YES	NO	NO
📶	Wi-Fi	YES	NO	NO
🔌	ELECTRICITY	• TABLET or SMARTPHONES	• TABLET or SMARTPHONES • ELECTRIC BICYCLES	NO
🌤️	INFO	• WEATHER and ENVIRONM. CONDITIONS	• WEATHER and ENVIRONM. CONDITIONS • TOURISTIC and CULTURAL	NO
🚗	MOBILITY	• FREE PARKING SPACES • FREE CHARGING POINTS	• FREE PARKING SPACES • FREE CHARGING POINTS • TRAFFIC CONDITIONS and PUBLIC TRANSPORTS	NO
€	COST	2.00 €	2.50 €	0 €
✅	BEST OPTION			
❌	WORST OPTION			

Esempio di scheda di scelta utilizzata per rilevare la disponibilità a pagare per nuove infrastrutture urbane integrate (smart totem). Fonte: Grilli, Tomasi, Bisello, 2018

## Adozione di metodi di progettazione, simulazione e valutazione “performance-based” alla scala urbana ed edilizia volti all’abbattimento delle emissioni

### Progettazione

Il progetto Sinfonia si è posto alcuni target energetici ben precisi e definiti attraverso indicatori di prestazione (Key Performance Indicators - KPIs). In particolare il progetto si è posto gli obiettivi di ridurre la dipendenza energetica dei distretti urbani esistenti e coinvolti nel progetto attraverso efficientamento energetico e la produzione di energia da fonti rinnovabili. I target sono definiti con le seguenti soglie:

- minimo 50% di efficientamento energetico rispetto al consumo finale di energia pre-intervento,
- minimo 20% di produzione energetica da fonti rinnovabili rispetto alla domanda energetica stimata.

La definizione dei target è descritta attraverso delle tabelle dettagliate, chiamate “best tables” che riportano i valori dello stato di fatto, il target minimo previsto per legge in caso di risanamento ed il target “SINFONIA”.

Il progetto a Bolzano ha affrontato in sintesi i seguenti aspetti sulla base di principi di ottimizzazione sistemica ed integrazione delle soluzioni tecnologiche nel tessuto urbano esistente.

Il portfolio di tecnologie implementate può essere raggruppato in 3 macro insiemi:

1. Ristrutturazione di 4 distretti cittadini: le misure proposte riguardano tecniche innovative, soluzioni economiche e finanziarie che aumentano significativamente l'efficienza energetica complessiva degli edifici esistenti. Le misure tecnologiche sono scelte sulla base di una solida valutazione che ha compreso aspetti sociali, economici ed ambientali.
2. Implementazione di soluzioni innovative per il teleriscaldamento, consentendo di migliorare l'efficienza complessiva del sistema (generazione di calore, distribuzione e uso finale); in particolare tramite l'adozione di sistemi di teleriscaldamento che si basano principalmente sulla termovalorizzazione dei rifiuti e la sperimentazione di una miscela idrogeno-metano nei motori di backup del sistema al fine di ridurre le emissioni nocive. La possibilità di offrire servizi di raffrescamento è stata testata mediante l'installazione di sistemi ad assorbimento collegati all'impianto dell'ospedale civile.
3. Implementazione di: a) soluzioni innovative per la rete di distribuzione elettrica a media e bassa tensione, per migliorare l'integrazione di una grande quota di energia generata da fonti rinnovabili (biomassa, idroelettrico e fotovoltaico); b) dispositivi di accumulo elettrico e strategie per abbinare meglio l'offerta alla domanda, oltre che servizi per migliorare la stabilità della rete; c) valutazione della fattibilità tecnologica ed economica dell'integrazione dei veicoli elettrici nella rete locale, con sistemi di ricarica / scarica intelligente.

### Simulazione

La fase di simulazione ha coinvolto diversi aspetti ed ha costituito la base per la successiva implementazione.

Per quanto riguarda il risanamento degli edifici sono stati considerati i seguenti aspetti nelle simulazioni:

- impatto sugli inquilini del processo di risanamento, con obiettivo la sua riduzione o azzeramento;
- costi di gestione delle soluzioni installate, con obiettivo la loro riduzione o azzeramento;
- prestazioni energetiche sistemiche, con obiettivo la loro massimizzazione;
- costi di implementazione, con obiettivo la loro riduzione;
- implementazione del Bonus Cubatura del 20%, con obiettivo di testarne la fattibilità in merito all'adozione di soluzioni prefabbricate in legno per realizzare un piano aggiuntivo su edifici multiplano;
- facciate multifunzionali prefabbricate con un sistema di produzione energetica integrato, con obiettivo la loro integrazione sia progettuale che cantieristica;

Inoltre, Agenzia Casa Clima ha utilizzato il progetto SINFONIA come "test-bed" per lo schema di certificazione CASACLIMA "R" relativo alla certificazione delle performance energetiche degli edifici ristrutturati.

Per quanto riguarda il i sistemi termici, nelle simulazioni stati coinvolti i seguenti aspetti:

- utilizzo dell'idrogeno in combinazione con il metano per l'alimentazione dei motori di backup nel teleriscaldamento. Le simulazioni hanno verificato la possibilità di conversione dei motori a metano esistenti in motori ibridi metano / idrogeno con l'impiego di diverse miscele

(15% di H2 e 30% di H2). Gli obiettivi raggiunti sono stati: riduzione delle emissioni di CO2 eq. fino al 30%, riduzione di NOx fino al 60%, riduzione di particolato fino al 90%, riduzione del metano incombusto fino al 27%.

- la raccolta e l'utilizzo dell'energia di scarto proveniente dalla zona industriale di Bolzano.

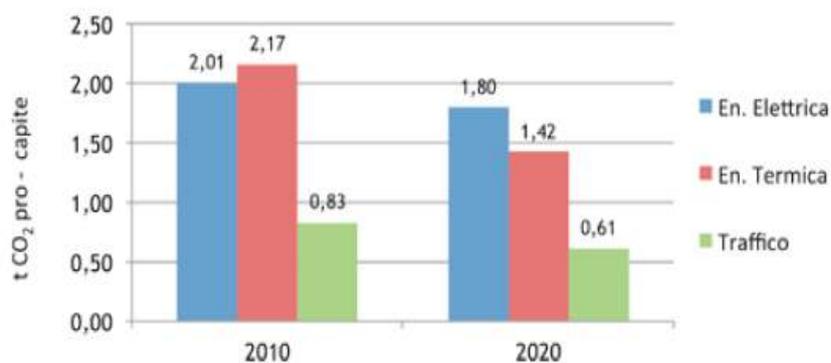
### Valutazione

Nel progetto è stato implementato un dettagliato programma di misurazione / monitoraggio degli impianti. Il sistema garantisce un continuo feedback sulle prestazioni in fase di esercizio. Il programma di monitoraggio include, tra gli altri, l'acquisizione di informazioni sugli aspetti comportamentali degli attori, tra cui gli utenti finali (DellaValle, Bisello and Balest, 2018).

Oltre al classico approccio alla valutazione prestazionale è stato utilizzato anche un metodo di valutazione dei co-benefici generati dal progetto stesso, anche in altri settori diversi dall'energia. In particolare sono stati misurati i benefici in ambito economico, sociale, ambientale (vedi sezione 9.3).

### Azioni per contabilizzare le emissioni di gas serra nell'area urbana in oggetto ed eventualmente per definire target di riduzione nel tempo (ad es. fino al 2050)

Il progetto SINFONIA si inserisce nel quadro delle azioni di mitigazione del cambiamento climatico definito dal Piano di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES) redatto dal Comune di Bolzano in collaborazione con l'Istituto per le Energie Rinnovabili dell'EURAC ed approvato con Delibera del Consiglio Comunale n. 20 del 10 giugno 2014. L'adesione al Patto dei Sindaci prevede lo sviluppo dell'Inventario Base delle Emissioni (IBE) e la redazione del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). Partendo dalla raccolta e catalogazione sistematica dei consumi e della produzione locale di energia, nell'IBE vengono quantificate le emissioni di CO<sub>2</sub> presenti sul territorio comunale di Bolzano nell'anno 2010 (scelto come riferimento per la generale completezza dei dati necessari) e la produzione di energia da fonti rinnovabili.



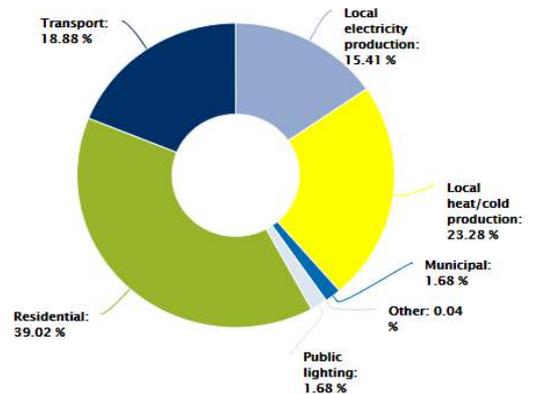
*Distribuzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> pro capite a Bolzano nel 2010 (IBE) e risultati attesi al 2020 (PAES)*

*Fonte: PAES della Città di Bolzano, pag. 49.*

Successivamente sono state individuate azioni specifiche, che permettano la riduzione delle emissioni di anidride carbonica (Fig. 7) e quindi di conseguire gli obiettivi prestabiliti entro l'anno 2020 (-24%).

Per Bolzano sono state individuate 28 azioni, suddivise nei seguenti settori di intervento:

- edifici e attrezzature pubbliche
- edifici privati (residenziale e terziario)
- illuminazione pubblica
- trasporti
- produzione locale di energia elettrica e termica
- coinvolgimento e sensibilizzazione di cittadini e stakeholder
- azioni di supporto e monitoraggio



*Distribuzione delle riduzioni di emissioni per settore previste dal PAES della Città di Bolzano.*

Fonte: <https://www.pattodeisindaci.eu>

I principi guida adottati per la definizione delle azioni del PAES di Bolzano seguono i criteri definiti all'interno della strategia climatico-energetica della Provincia Autonoma di Bolzano, denominata "Klimaland 2050" (Fig. 8) che in ordine di priorità sono:

- uso intelligente dell'energia,
- efficienza energetica,
- sostituzione dell'energia proveniente da fonti fossili,
- incremento della quota di energia proveniente da fonti rinnovabili.

L'obiettivo finale a livello provinciale per il 2050 è quello di ridurre le emissioni pro capite a meno di 1,5 tonnellate annue di CO<sub>2</sub> (Bisello *et al.*, 2015).



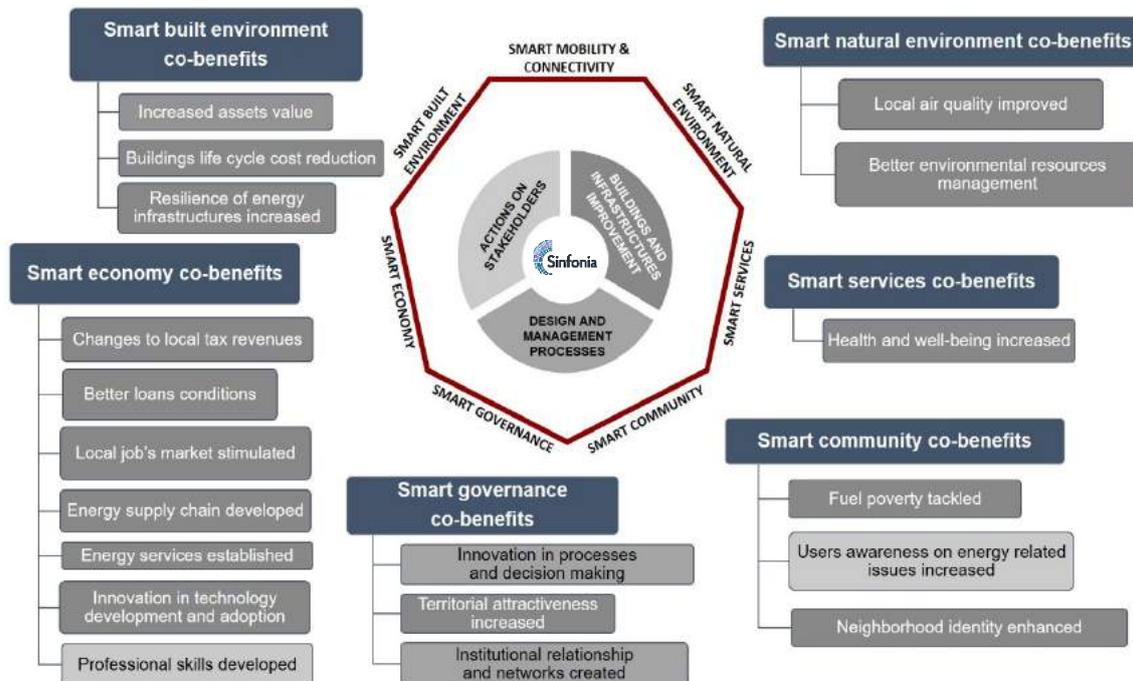
*Gerarchia delle priorità di intervento definite dal Klimaplan 2050.*

Fonte: PAES della Città di Bolzano, pg. 49.

**Azioni per valutare le ricadute economiche, ambientali e sociali della riduzione di emissioni (ed eventualmente per un controllo e confronto periodico dei propri target per il clima con le esperienze più avanzate di altre città italiane ed europee)**

Il progetto SINFONIA ha un costo totale di 43 M€ e si avvale di un co-finanziamento europeo di 27,5 M€, di cui 8,7 M€ destinati al cluster di partner della città di Bolzano ([https://cordis.europa.eu/project/rcn/197825\\_it.html](https://cordis.europa.eu/project/rcn/197825_it.html)). Il progetto basa la propria metrica di valutazione sul concetto di co-beneficio (o di benefici-multipli) delle azioni implementate; non vuole, infatti, solo misurare gli effetti rilevanti in termini di riduzione delle emissioni o di risparmio energetico, ma tutte le possibili ricadute positive che interessano gli attori coinvolti e il sistema urbano alle diverse scale (da quella del singolo appartamento, fino al distretto ed oltre).

Applicando la ripartizione del paradigma della smart city in sette aree prioritarie (Mosannenzadeh and Vettorato, 2014; Mosannenzadeh et al., 2017) si sono discussi ed elaborati con i partner del progetto 19 co-benefici attesi (Fig. 9), e per ognuno sono state definiti degli indicatori di performance e, ove possibile, delle possibili tecniche di valutazione per una stima monetaria del loro valore (Bisello et al., 2017; Bisello and Vettorato, 2018; Bisello, Boczy and Balest, 2018).



Schema concettuale dei possibili co-benefici attesi da progetti di "smart urban energy transition".

Fonte: adattamento di Bisello e Vettorato, 2018 pg. 487.

Ad esempio, si stima che in Europa per 1M€ investito in riqualificazione energetica degli edifici si possano generare fino a 19 posti di lavoro annuali (Ürge-Vorsatz et al., 2010; Copenhagen Economics, 2012), e che l'incremento delle performance energetiche e del benessere abitativo di appartamenti che passano dalla classe energetica peggiore "G" alla migliore "A" equivalga ad un incremento di valore sul mercato residenziale pari al 5-10% (De Ayala, Galarraga and Spadaro, 2016; Becchio et al., 2017).

## TESTO DI SINTESI

SINFONIA è un progetto cofinanziato dall'Unione Europea con 27,5 M€ attraverso il Settimo Programma Quadro di Ricerca. Avviato nel 2014, conta 25 partner europei e ha l'obiettivo di trasformare le città europee in luoghi che consumano meno e dove si vive meglio. Bolzano è una delle due città pilota del progetto (assieme a Innsbruck, Austria) e potrà beneficiare di un finanziamento complessivo di oltre 8,7M€. I partner locali del progetto SINFONIA a Bolzano sono: Eurac Research, Comune di Bolzano, IPES, Alperia, TIS - Techno Innovation Park South Tyrol, IDM, Agenzia CasaClima.

Entro il 2019, anno di conclusione del progetto, Bolzano sarà trasformata in una smart city, ovvero una città che consuma sensibilmente meno ed in cui gli abitanti vivono decisamente meglio. Per aumentare il benessere dei cittadini di Bolzano, il progetto SINFONIA interviene in tre settori: effettua una ristrutturazione energetica radicale di vari complessi di edilizia sociale, per un totale di 451 alloggi (37.000 mq); migliora ed amplia la rete di teleriscaldamento; installa una rete di smart points.

I target di progetto sono:

- raggiungere almeno il 50% di efficientamento energetico rispetto al consumo finale di energia pre-intervento,
- fornire almeno il 20% di produzione energetica da fonti rinnovabili rispetto alla domanda energetica stimata.

Il portfolio di tecnologie implementate può essere raggruppato in 3 macro insiemi:

1. Ristrutturazione di 4 distretti cittadini: le misure proposte riguardano tecniche innovative, soluzioni economiche e finanziarie che aumentano significativamente l'efficienza energetica complessiva degli edifici esistenti. Le misure tecnologiche sono scelte sulla base di una solida valutazione che ha compreso aspetti sociali, economici ed ambientali.
2. Implementazione di soluzioni innovative per il teleriscaldamento, consentendo di migliorare l'efficienza complessiva del sistema (generazione di calore, distribuzione e uso finale); in particolare tramite l'adozione di sistemi di teleriscaldamento che si basano principalmente sulla termovalorizzazione dei rifiuti e la sperimentazione di una miscela idrogeno-metano nei motori di backup del sistema al fine di ridurre le emissioni nocive. La possibilità di offrire servizi di raffrescamento è stata testata mediante l'installazione di sistemi ad assorbimento collegati all'impianto dell'ospedale civile.
3. Implementazione di: a) soluzioni innovative per la rete di distribuzione elettrica a media e bassa tensione, per migliorare l'integrazione di una grande quota di energia generata da fonti rinnovabili (biomassa, idroelettrico e fotovoltaico); b) dispositivi di accumulo elettrico e strategie per abbinare meglio l'offerta alla domanda, oltre che servizi per migliorare la stabilità della rete; c) valutazione della fattibilità tecnologica ed economica dell'integrazione dei veicoli elettrici nella rete locale, con sistemi di ricarica / scarica intelligente.

Il progetto fornisce alla città cittadini un sistema energetico urbano più efficiente che permette ai cittadini di riscaldare la propria casa con meno spese e di monitorare costantemente i propri consumi. Verranno inoltre posizionati nelle vie di Bolzano 150 "smart points" e integrati nel sistema di illuminazione esistente. Quattro "smart totem" saranno installati in luoghi urbani strategici, in modo che ogni cittadino li possa utilizzare per ricevere informazioni in tempo reale sulla mobilità, sulla situazione climatico-ambientale, come pure per ricaricare i propri veicoli elettrici ed accedere a molti altri servizi. Il progetto basa la propria metrica di valutazione sul concetto di co-beneficio (o di benefici-multipli) delle azioni implementate; non vuole, infatti, solo misurare gli effetti rilevanti in termini di riduzione delle emissioni o di risparmio energetico, ma tutte le possibili ricadute positive che interessano gli attori coinvolti e il sistema urbano alle diverse scale (da quella del singolo appartamento, fino al distretto ed oltre).

Il progetto si basa, inoltre, sul concetto di condivisione della conoscenza e di scambio di buone pratiche non solo tra le due città pilota (Bolzano e Innsbruck, ma anche all'interno di una rete più ampia delle smart cities europee. In particolare altre cinque città (Pafos, Cipro; La Rochelle, Francia; Rosenheim, Germania; Seville, Spagna; Borås, Svezia) sono coinvolte con il ruolo di "follower", in modo da creare le precondizioni necessarie allo sviluppo di simili progetti nel loro territorio. Questo significa la sperimentazione di nuovi approcci di governance urbana e coinvolgimento sociale, la definizione di business models che attirino investitori esterni, la predisposizione di un quadro legislativo che renda compatibili gli interventi ad alta innovazione tecnologica.

*Indicazione delle altre eventuali linee guida interessate dal caso di studio*

LG 1 | Puntare sulla qualità urbanistica e architettonica delle città

LG 3 | Assicurare una buona qualità dell'aria

LG 4 | Rendere più sostenibile la mobilità urbana

LG 5 | Puntare sulla rigenerazione urbana e rafforzare la tutela del suolo

LG 6 | Estendere la riqualificazione, il recupero e la manutenzione del patrimonio edilizio esistente

LG 9 | Abbattere le emissioni di gas serra

LG 10 | Ridurre i consumi di energia

LG 11 | Sviluppare la produzione e l'uso di energia da fonti rinnovabili

LG 12 | Adottare misure per l'adattamento al cambiamento climatico

LG 13 | Promuovere l'eco-innovazione

LG 14 | Sviluppare la green economy

LG 15 | Migliorare la governance

## References

- De Ayala, A., Galarraga, I. and Spadaro, J. V. (2016) 'The price of energy efficiency in the Spanish housing market', *Energy Policy*. Elsevier, 94, pp. 16–24.
- Becchio, C., Bottero, M., Corgnati, S. P. and Dell'Anna, F. (2017) 'A MCDA-Based Approach for Evaluating Alternative Requalification Strategies for a Net-Zero Energy District (NZED)', in Zopounidis, C. and Doumpos, M. (eds) *Multiple Criteria Decision Making*. Springer International Publishing, pp. 189–211. doi: 10.1007/978-3-319-39292-9\_10.
- Bisello, A., Boczy, T. and Balest, J. (2018) 'World Café Method to Engage Smart Energy-District Project Partners in Assessing Urban Co-benefits', in Mondini, G., Fattinanzi, E., Oppio, A., Bottero, M., and Stanghellini, S. (eds) *Integrated Evaluation for the Management of Contemporary Cities*. Cham: Springer International Publishing, pp. 521–533. doi: 10.1007/978-3-319-78271-3\_41.
- Bisello, A., Domorenok, E., Lumericis, A., Mitrotta, E. and Vettorato, D. (2015) 'Le politiche energetiche e climatiche dell'Alto Adige nello scenario europeo', in Alber, E., Engl, A., and Pallaver, G. (eds) *Politika 15 - Annuario di politica dell'Alto Adige*. Raetia Edizioni, pp. 227–262.
- Bisello, A., Grilli, G., Balest, J., Stellin, G. and Ciolli, M. (2017) 'Co-benefits of Smart and Sustainable Energy District Projects: an Overview on Economic Assessment Methodologies', *Green Energy and Technology*. Springer, pp. 127–164. doi: 10.1007/978-3-319-44899-2\_9.
- Bisello, A. and Vettorato, D. (2018) 'Multiple Benefits of Smart Urban Energy Transition', in Droege, P. (ed.) *Urban energy transition. Renewable Strategies for Cities and Regions*. Second. Amsterdam: Elsevier, pp. 467–487.

- Copenhagen Economics (2012) *Multiple benefits of investing in energy efficient renovation of buildings: Impact on Public Finances*. Copenhagen.
- Croce, S. and Vettorato, D. (2018) 'Urban surface use optimization for climate resilience improvement', in *54 ISOCARP Congress*.
- DellaValle, N., Bisello, A. and Balest, J. (2018) 'In search of behavioural and social levers for effective social housing retrofit programs', *Energy and Buildings*. Elsevier B.V., 177, pp. 91–96. doi: 10.1016/j.enbuild.2018.05.002.
- Grilli, G., Tomasi, S. and Bisello, A. (2018) 'Assessing Preferences for Attributes of City Information Points: Results from a Choice Experiment', *Green Energy and Technology*. Springer International Publishing, (Smart and Sustainable Planning for Cities and Regions), pp. 197–209. doi: 10.1007/978-3-319-75774-2\_14.
- Mosannenzadeh, F., Bisello, A., Vaccaro, R., D'Alonzo, V., Hunter, G. W. and Vettorato, D. (2017) 'Smart energy city development: A story told by urban planners', *Cities*, 64, pp. 54–65. doi: 10.1016/j.cities.2017.02.001.
- Mosannenzadeh, F. and Vettorato, D. (2014) 'Defining smart city. a conceptual framework based on keyword analysis', *TeMA*, (Special issue), pp. 683–694.
- Schaefer, V., Rudd, H. and Vala, J. (2004) *Urban biodiversity: exploring natural habitat and its value in cities*. Ontario: Captus Press. doi: 1553220781.
- Ürge-Vorsatz, D., Arena, D., Tirado Herrero, S., Butcher, A., Telegdy, A., Fegyverneky, S. and Csoknyai, T. (2010) *Employment impacts of a large-scale deep building energy retrofit programme in Hungary*. Budapest.

# BCN CLIMATE PLAN 2018-2030, BARCELONA, SPAGNA

*Autore della scheda: Anita Bianco, dottoranda del DiARC, Università degli Studi di Napoli "Federico II"*

Località: Barcellona

Latitudine: 41° 25' 10" N

Longitudine: 02° 07' 31" E

Progettista: Area of Urban Ecology.

Barcelona City Council.

Committenti: Barcelona City Council

Area di Intervento: 10,216 Ha

1 58 Inhab/Ha Density

29.10 Km2 Green Areas

4,703 M of Beaches



*Barcellona, Planimetria*

## **Azioni per accelerare i processi di Deep Energy Renovation e di transizione energetica verso tutti i sistemi intelligenti e diffusi (alle diverse scale: dall'edificio, all'infrastruttura, alla città) volti alla riduzione delle emissioni**

Il Consumo energetico totale e delle emissioni di gas a effetto serra (GHG) a Barcellona si è abbassato, rispettivamente del 2% e del 31% tra il 1999 e il 2014, e in particolare dal 2005, quando hanno raggiunto il picco. La crisi economica e l'aumento di energia hanno contribuito in grande misura all'attuazione di azioni di risparmio energetico e buone pratiche precedentemente non considerate. Nel 2014 il settore edilizio ha contribuito 28% alle emissioni CO<sub>2</sub>. Secondo gli ultimi dati disponibili, il consumo di energia e la generazione di emissioni sono aumentati nel 2015 e nel 2016, con energia consumi ed emissioni nel 2015 in su a 15.865 GWh e 3.433.000 tonnellate di GHG rispettivamente e 15,633 GWh e 3.443.000 tonnellate di GHG nel 2016, prefigurando una tendenza al rialzo nei prossimi anni. L'amministrazione di Barcellona punta ad una riduzione del 45% delle emissioni entro il 2030. Misure più ambiziose per divenire più facilmente una città *carbon neutral* nel 2050. Le azioni perseguite sono evidenziate in tabella (B).

Figura 3:  
Evolució del consum per sector a la ciutat de Barcelona entre 1999 i 2014.

Font: Balanç d'energia 2014 Agència d'Energia de Barcelona

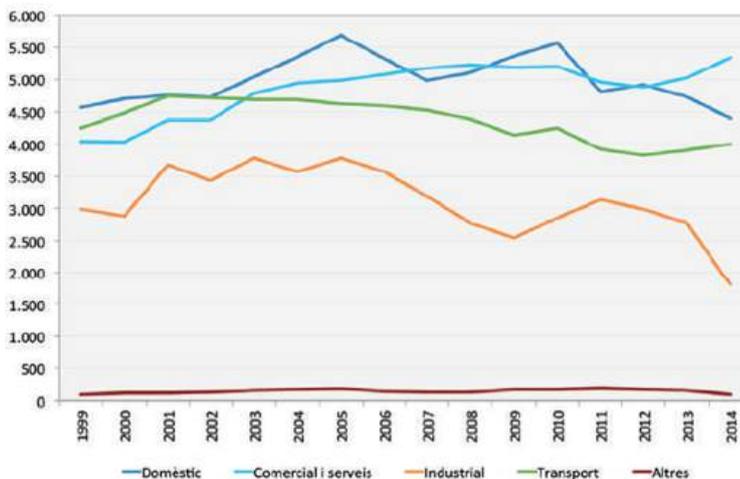
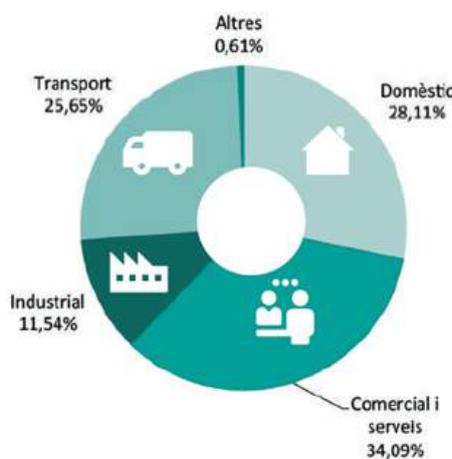
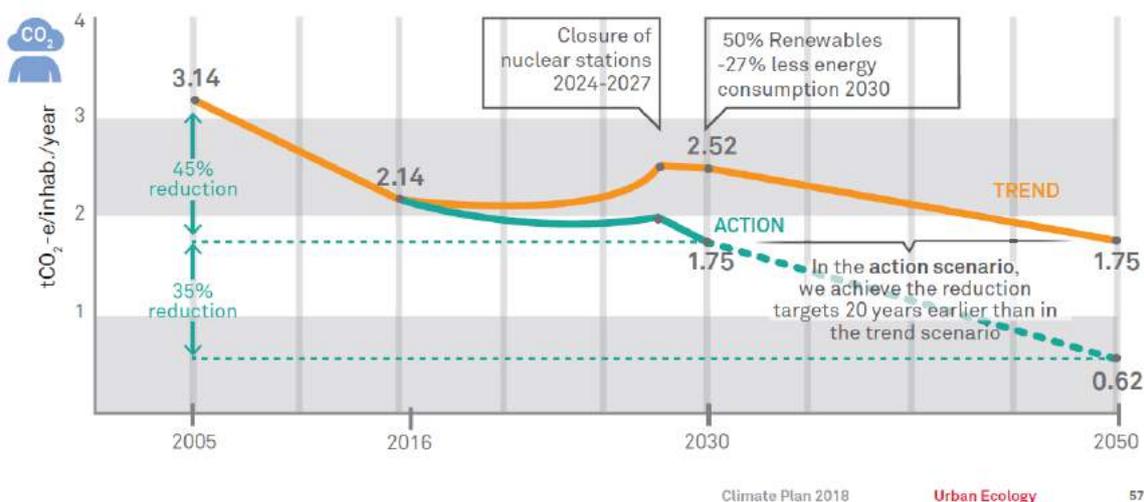


Figura 4:  
Repartiment del consum per sector a Barcelona l'any 2014.

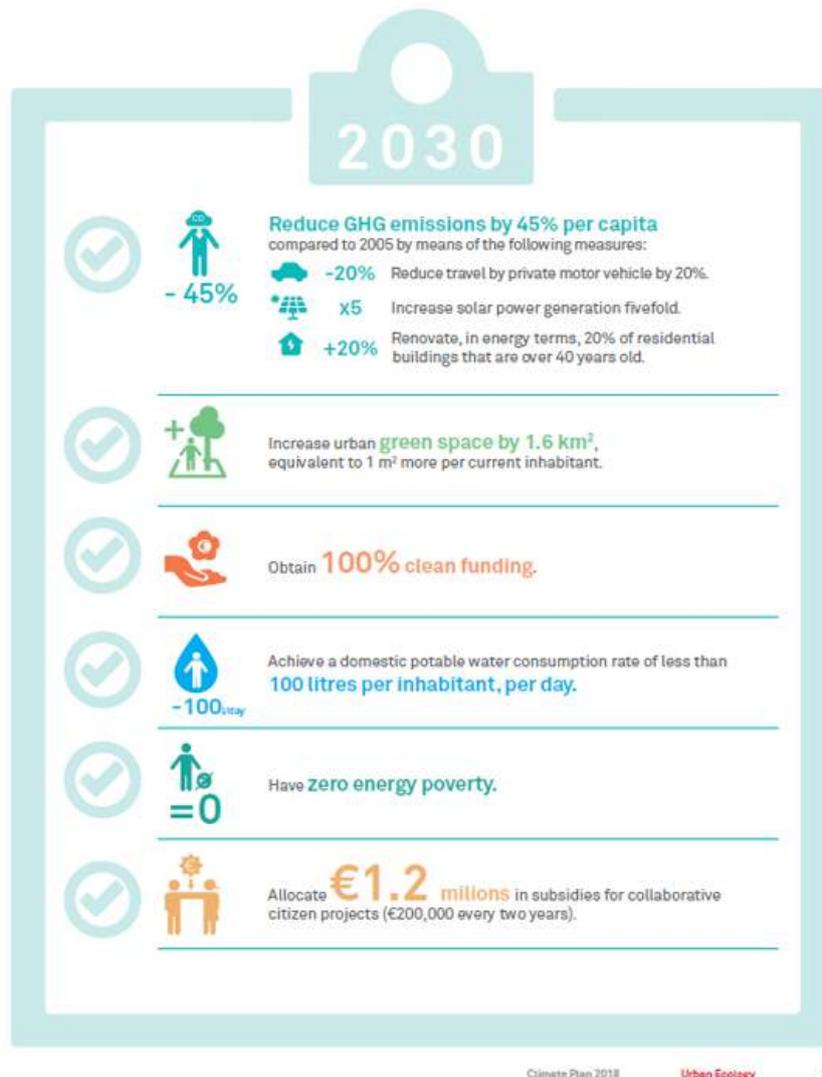
Font: Balanç d'energia 2014 Agència d'Energia de Barcelona



Evoluzione dei consumi per settore tra il 1999 e 2014



Studio della variazione delle emissioni al 2050. Fonte: BCN Climate Plan 2018-2030 pag. 57



Obiettivi strategici e target. Fonte: BCN Climate Plan 2018-2030 pag. 59

### Azioni volte a valorizzare il rapporto tra verde (nelle sue diverse scale urbana, periurbana ed extraurbana) e sottrazione di CO2

Barcellona, attualmente presenta la quota verde di 17 m<sup>2</sup> per abitante in tutto il distretto municipale. Nonostante ciò l'amministrazione si impegna a sfruttare al massimo le sue opportunità per aumentare la vegetazione nella città aggiungendo 1,6 km<sup>2</sup> di spazi verdi (parchi, giardini, corridoi verdi, linee di alberi, terrazze verdi, tetti verdi) entro il 2030, cioè 1 m<sup>2</sup> in più per residente attuale. Le azioni intraprese sono individuate in:

- Preservare e migliorare il patrimonio naturale della città, ed evitare la perdita di specie e habitat
  - Raggiungere la massima superficie verde e investire sulla connettività.
  - Ottenere i massimi servizi ambientali e aspetti sociali del verde e della biodiversità.
  - Adeguare la vegetazione alle condizioni ambientali della costa
- Creare nuovi spazi per il Natura e aumento della presenza di verde e di biodiversità, incorporando criteri di efficienza delle risorse idriche e di manutenzione

- Promuovere l'agricoltura biologica a spazi urbani e periurbani

#### Dati quantitativi-qualitativi e parametrici

- 1,4 milioni degli alberi è il patrimonio albero amato di Barcellona
- 25.20% dalla superficie della città copre gli alberi



a\_ Il sistema del verde a Barcellona. Fonte Pla del verd i de la biodiversitat de Barcelona 2020. b\_Corridoio verde  
c\_sistema della costa e del verde

### Azioni volte a valorizzare il rapporto tra mobilità urbana sostenibile e diminuzione delle emissioni

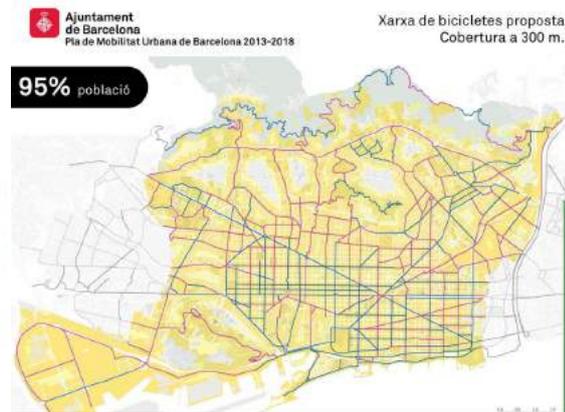
A Barcellona la principale causa di emissioni è il trasporto motorizzato rappresentato dal 22,6% del consumo energetico complessivo della città. Per tale motivo si è deciso di diminuire il numero dei veicoli in entrata e in uscita dalla città riducendo le emissioni di CO<sub>2</sub> del 21% e all' aumentando le alternative come il viaggio a piedi (del 10%), in bicicletta (67%) e con i mezzi pubblici (3,5%). Le azioni proposte per la mobilità sostenibile sono:

- espansione e miglioramento del sistema di trasporto pubblico su gomma e su ferro finalizzate a garantire la sicurezza e l'accessibilità del servizio;
- espansione e miglioramento della rete ciclabile;
- rivedere e migliorare la gestione del parcheggio di superficie e nel sottosuolo adattando il tasso di parcheggio degli edifici alla realtà del territorio;
- migliorare le informazioni in tempo reale e la possibilità di modi di trasporto alternativi attraverso le nuove tecnologie promuovendo l'integrazione dei sistemi di trasporto;

### Dati quantitativi-qualitativi e parametrici

- 120 km destinati alla rete ciclabile dal 2011
- 74,5 ha per pedone dal 2013

	ANY 2012	ANY 2018 (E_S3)
Consum (litres/any)	308.828.674	246.379.600
Consum (MWh/any)	2.988.474	2.386.144
Emissions (t CO <sub>2</sub> /any*1000)	789,5	630,4



A\_ consumi energetici e emissioni di CO<sub>2</sub> in seguito minor utilizzo di veicoli privati; B\_ potenziamento della rete ciclabile.

Fonte Pla de Mobilitat Urbana (2013-2018)

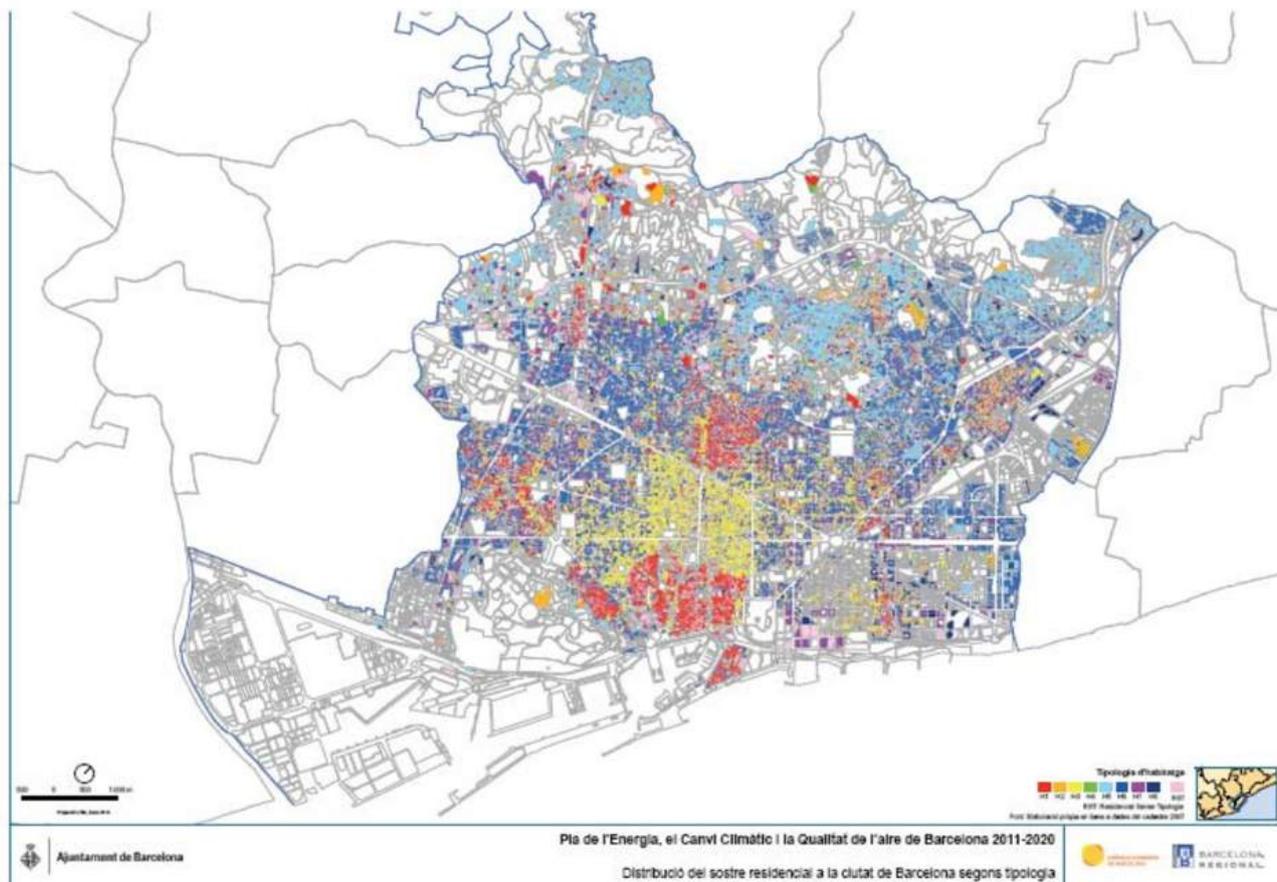
## Adozione di metodi di progettazione, simulazione e valutazione "performance-based" alla scala urbana ed edilizia volti all'abbattimento delle emissioni

I settori domestico, commerciale e dei servizi consumano il 60% dell'energia in città, il 40% di tutte le emissioni registrate. Il 72 % della superficie degli edifici residenziali è stato costruito prima del 1979 per tale motivo è necessario il rinnovamento energetico degli edifici. Oltre alle attuali misure per contenere i consumi energetici si propone di:

- Aumentare le sovvenzioni e i sussidi per il rinnovamento edifici con criteri sostenibili e per l'attuazione di miglioramenti energetici, elementi sia passivi che attivi (per nuovi installazioni e per la ristrutturazione di esistenti quelli) negli edifici (annualmente).
- Studiare e stabilire le specifiche tecniche per i nuovi standard di comfort termico da raggiungere localmente e favorirne l'acquisizione da parte dei promotori di edifici e utenti (2020).
- Monitorare le prestazioni energetiche degli edifici, alloggi e strutture pubbliche favorendo la conoscenza del loro consumo e dell'energia miglioramenti applicati (in corso).

### Dati quantitativi-qualitativi e parametrici

- Superficie costruita nel 2014 era 124,5 mln di m<sup>2</sup>, il 16% in più rispetto al 1999, corrispondeva al settore residenziale (64 milioni di m<sup>2</sup>), seguito da locali del settore industriale, magazzini e parcheggi (25 milioni di m<sup>2</sup>), mentre la superficie dedicata agli uffici e al settore commerciale (7,3 e 8,4 milioni di m<sup>2</sup> rispettivamente).
- 106.400 edifici esistenti e 240 edifici di nuova costruzione sono stati certificati energeticamente (2015). A questi solo il 58,2% dei certificati corrispondono le Categorie D e E, mentre il 36,4% presenta un consumo ed emissioni superiori alla media per lo stock esistente (categorie F e G), il 5,2% lo è nelle categorie efficienti (B e C) e solo lo 0,2% sono molto efficienti (categoria A). Nel caso di nuove costruzioni il 38,3% ha una valutazione D o E, il 45,8% gli edifici efficienti (B e C) e solo il 15,8% sono molto efficiente (A).
- Ristrutturare il 20% degli edifici residenziali che hanno più di 40 anni.
- Ridurre il 7% delle emissioni di gas serra associate al consumo di energia degli edifici e delle strutture comunali.
- Raggiungere 34.100 m<sup>2</sup> di tetti verdi, pareti e facciate.



A\_Piano energetico degli edifici della città di Barcellona. Fonte *Propostes Per A La Rehabilitació Energètica D'habitatges A Barcelona*

### Azioni per contabilizzare le emissioni di gas serra nell'area urbana in oggetto ed eventualmente per definirne target di riduzione nel tempo (ad es. fino al 2050)

Sul territorio di Barcellona sono stanziati 11 stazioni che misurano continuamente i principali elementi che costituiscono l'inquinamento ambientale e che possono influire sulla salute delle persone.

Tale sistema di misurazione è approvato, per quanto riguarda i requisiti tecnici, dalle normative dell'Unione Europea, che è lo standard utilizzato nelle città leader nel controllo ambientale. Attraverso tale sistemi è stato possibile redigere una mappatura delle zone della città a bassa emissione. Al contempo si vuole perseguire tale obiettivo con le seguenti azioni:

- *Facilitare la dispersione di particelle in sospensione (L'irrigazione di strade e piazze, unitamente alla riduzione delle attività pulverulente, consente di ridurre la presenza di particelle in sospensione (PM 10), un contaminante dannoso per la salute).*
- *Valorizzare un modello urbano sostenibile e sano, riducendo i viaggi con veicolo privato*
- *Ampliare le zone a basse emissioni dell'area urbana e peri-urbana di Barcellona*

## Zona a basse emissioni a Barcellona



Azioni per valutare le ricadute economiche, ambientali e sociali della riduzione di emissioni (ed eventualmente per un controllo e confronto periodico dei propri target per il clima con le esperienze più avanzate di altre città italiane ed europee)

Barcellona consuma 15.627 GWh / anno e, di questi, solo circa 146 GWh sono prodotti con energia rinnovabile e residua. Per ridurre questo consumo globale di 9,75 MWh per abitante, il Consiglio comunale vuole ridurre al minimo la dipendenza energetica della città dai combustibili fossili e promuovere la produzione locale di energia rinnovabile e di rete per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> e fare un nuovo modello energetico più sostenibile. Attualmente, la città genera 4.865 GWh / anno di elettricità localmente, un importo che rappresenta il 75,3% dell'elettricità consumata a Barcellona. Anche se sembra una quantità importante, in realtà genera ancora poca energia pulita. Pertanto, la sfida è di ottenere questo 75% più pulito possibile. Tutti questi dati (e molti altri) sono quelli offerti dal nuovo Barcelona Energy Balance 2014. L'intensità energetica di Barcellona (che consente di aumentare il PIL misurato contro il consumo di energia) è sceso da 261,64 Wh / € nel 1999 a 215,51

Wh / € nel 2014. Ciò significa che la città ha stato in grado di consumare meno energia per euro generato. Le azioni previste sono:

- Promuovere e dare priorità all'energia autoprodotta usando fonti rinnovabili e anche farlo accessibile alle famiglie vulnerabili (in corso).
- Promuovere "banche dell'energia" che possano aiutare a coprire i bisogni delle famiglie vulnerabili all'energia (2025).
- Studiare l'impatto che potrebbe avere il cambiamento climatico sul prezzo delle forniture di base e del cibo (2025).
- Garantire l'approvvigionamento idrico ed energetico e servizio ininterrotto di varie strutture critiche e infrastrutture (centri sanitari, sociali centri di servizi, scuole, residenze e così via acceso) durante situazioni di emergenza (calore estremo, inondazioni, interruzioni di corrente, mancanza d'acqua, ecc.) (2030).

## TESTO DI SINTESI

Dal piano per il clima di Barcellona si può sintetizzare che le azioni intraprese consistono nel:

- prendersi cura della popolazione mettendola al primo posto;
- migliorare l'efficienza degli edifici, promuovendo l'importanza della casa come bene per tutti;
- trasformare gli spazi pubblici in ambienti sani, ricchi di biodiversità, efficienti e inclusivi trasformare gli spazi comuni;
- disaccoppiare la qualità della vita delle persone dalla crescita economica, favorendo un'economia di tipo circolare che sfrutta al massimo delle risorse ed evita di generare rifiuti ed emissioni;
- promuovere la partecipazione della cittadinanza in modo critico e proattivo;

Ognuna di queste linee d'azione presenta:

- un obiettivo per ciascuna linea d'azione
  - la previsione dei benefici previsti
  - azioni già previste in piani esistenti, a breve termine (2018-2020), a medio e lungo termine azioni (2021-2030)
  - principali attori municipali coinvolti
  - linee strategiche del piano
  - indicatori di monitoraggio
- In totale, il piano per il clima propone 242 misure a breve, medio e lungo termine misure che devono essere applicato nella città di Barcellona tra il 2018 e il 2030. Se sono implementati dipenderà correttamente coordinamento tra vari dipartimenti del Consiglio comunale e le loro capacità di proteggere il pubblico coinvolgimento.

# 13. BARCELONA, A CITY COMMITTED TO THE CLIMATE



## References

Area of Urban Ecology. Barcelona City Council, *BCN Climate Plan 2018-2030*, March 2018.

<http://lameva.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/en/what-city-currently-doing/city-model>

<http://lameva.barcelona.cat/barcelona-pel-clima/en/what-city-currently-doing/we-are-not-starting-scratch>

<http://energia.barcelona/ca/ajuts-i-subvencions-convocatoria-2018>

Pla del verd i de la biodiversitat de Barcelona 2020.



## LINEA GUIDA 10

Ridurre i consumi di energia

## SOLARCITY LINZ, PICHLING, AUSTRIA

*Autore della scheda:* Filippo Calcerano, Ricercatore, CNR Roma

Nome: solarCity Linz

Località: Pichling (Austria)

Latitudine: 48°15'27"N

Longitudine: 14°21'38"E

Anno di realizzazione: 1994-2005

Progettista: Masterplan Ronald Rainer, Progettazione architettonica READ (Renewable Energy in Architecture and Design) T.Herzog + Partner, Sir Norman Foster and Partners, Richard Rogers Partnership; Consulenza Renzo Piano Building Workshop. Ingegneria Ambientale Norbert Kaiser. Progettazione del PAesaggio Latz + Partner

Committenti: Municipalità di Linz

Area d'intervento: 32 ettari

Costo: 190'000'000 + 125'000'000 di edifici residenziali e 65'000'000 di infrastrutture

### Misure e azioni per la riqualificazione energetica degli edifici e degli aggregati edilizi sia pubblici che privati

A cavallo fra anni '80 e '90 la municipalità di Linz decise di realizzare un'area residenziale nel sobborgo di Pichling, inserita nel più ampio quadro strategico della riqualificazione ambientale del bacino del Danubio, con specifici requisiti energetici e di mix funzionale. Il *masterplan* del 1993 ad opera di R. Rainer, caratterizzato da importanti innovazioni in termini di esigenze energetico-ambientali, divenne lo scenario per l'affiancamento dell'amministrazione pubblica da parte di READ (Renewable Energies in Architecture and Design) un gruppo di progettisti (fra i quali R. Rogers, R. Piano, N. Foster, N. Kaiser e P. Latz) coordinati da T. Herzog. Il progetto grazie a fondi comunali ed in seguito europei divenne un laboratorio di sperimentazione per la sostenibilità in campo abitativo identificando nella "solarCity" il tema fondamentale. I diversi gruppi di progettazione coinvolti puntarono a sviluppare una metodologia di progettazione e costruzione *low-cost*, sostenibile e replicabile in altri contesti e caratterizzata da una densità abitativa elevata e un'alta flessibilità tipologica. L'insediamento dei primi cittadini, a partire dal 2003 e per i primi anni, venne attentamente seguito dall'amministrazione con servizi compensativi e insediando un ufficio specifico di assistenza sociale/tecnica con funzione di catalizzatore per lo sviluppo della rete sociale ed il collegamento fra residenti storici, nuovi residenti, amministrazione comunale ed imprese. Il centro venne poi fatto evolvere in uffici per servizi sociali e sanitari di quartiere. Uno degli elementi chiave del successo di solarCity fu la costante e ferma azione pubblica, in grado di identificare il quadro esigenziale di un eco-quartiere di nuova generazione, di aprire il dialogo fra tutti gli attori coinvolti attivando un processo partecipato anche gli utenti finali e fornendo il supporto e le indicazioni necessarie affinché l'intervento si realizzasse in armonia alla costituzione di una nuova comunità di residenti (Zucchi 2011; Treberspurg 2008; Tucci 2004a, 2004b; Castelli 2010).

Area d'intervento: 32 ettari  
Costo: 190'000'000 + 125'000'000  
di edifici residenziali e 65'000'000 di  
infrastrutture

Fonte (Treberspurg 2008)



Misure e azioni per la diffusione di soluzioni di tipo bioclimatico passivo propedeutiche all'abbattimento dei consumi energetici - oltre che, *in primis*, all'innalzamento del comfort ambientale - (ad es. con sistemi di ventilazione naturale, di raffrescamento passivo, di controllo dall'irraggiamento solare, di illuminazione naturale, di riscaldamento passivo, di regolazione naturale dell'umidità, etc.)

Il concetto di solarCity abbraccia in modo più ampio possibile aspetti solari passivi ed attivi dell'edilizia dell'eco-quartiere, ed è possibile identificare, all'interno della varietà di soluzioni tecnologiche adottate dai progettisti alcune strategie condivise.

gli edifici hanno forma compatta per un comportamento ottimizzato in un clima rigido, ed un orientamento e dei distacchi reciproci studiati in modo da avere un accesso al sole massimizzato nei mesi invernali. Le analisi sull'orientamento hanno poi influenzato l'organizzazione funzionale dei complessi (molti esercizi commerciali sono infatti rivolti a nord, mentre la maggioranza delle residenze è esposta a sud), fino al dettaglio dell'orario prevalente di utilizzo.

Il guadagno solare diretto dato dallo studio degli orientamenti è stato garantito mediante ampie superfici trasparenti anche in copertura e da sistemi di serre solari e giardini d'inverno per l'ottimizzazione invernale dell'effetto serra. Sistemi di controllo solare sono stati inoltre introdotti per scongiurare fenomeni di surriscaldamento estivo.

Le masse murarie degli edifici (in alcuni casi anche con coperture a tetto verde) fungono da volano termico per le condizioni di comfort interno protette da involucri opachi e trasparenti ad alto isolamento termico, fino all'impiego di sistemi più complessi come i muri Trombe che uniscono guadagno solare e ventilazione naturale per la riduzione dei consumi energetici ed il miglioramento del comfort ambientale.

Gli edifici impiegano anche altri sistemi di ventilazione naturale (prevalentemente in copertura per effetto camino) capaci di ventilare gli ambienti sia per un raffrescamento estivo che per un miglioramento della qualità dell'aria.

Data la forma del quartiere ed i diversi orientamenti a disposizione il team di progettisti si è cimentato inoltre con una serie di diverse tipologie capaci di ottimizzare di volta in volta le potenzialità del contesto dimostrando creativamente la flessibilità applicativa della progettazione bioclimatica (Zucchi 2011; Treberspurg 2008; Tucci 2004b).

Strategie bioclimatiche: studio sul rapporto di forma, l'orientamento degli edifici ed il soleggiamento dello spazio urbano in rapporto al clima di riferimento. Impiego sistemi di guadagno solare diretto ed indiretto, involucri ad alte prestazioni di isolamento e massa termica, sistemi di ventilazione naturale ed ibrida.



*Fonte (Treberspurg 2008)*

### **Misure e azioni per massimizzare l'efficienza energetica degli impianti (ad es. conversione a macchine, apparecchiature ed elettrodomestici ad alta efficienza energetica, etc.)**

L'85% del fabbisogno energetico del quartiere è coperto da energie rinnovabili. Il sistema di 4000 mq di collettori solari del quartiere si occupa prevalentemente dell'acqua calda sanitaria (garantendo il 50% del fabbisogno) e solo in misura minore del sistema di riscaldamento degli edifici per il quale contribuisce al 34% della domanda di energia termica. Il quartiere è poi servito dalla rete di teleriscaldamento della vicina Linz (energy park Linz-Mitte del fornitore LINZ GAS/WÄRME GmbH) esteso all'interno di solarCity per circa 2000m con tubi del diametro di 150 mm protetti da uno strato altamente isolante in poliuretano che garantisce basse perdite di rete (8%). La temperatura di mandata del sistema oscilla fra gli 80 ed i 130 °C in relazione anche alla temperatura esterna. L'impianto per il collegamento alla rete esistente richiese inoltre un intervento specifico per l'attraversamento della riserva del fiume Traun con la posa in opera di un condotto prefabbricato da 217 metri lineari da 200mm. Nel 2004 la LINZ AG ente gestore dell'energy park di Linz cui si collega l'impianto di teleriscaldamento di solarCity ha avviato un ammodernamento dell'impianto e la realizzazione di un accumulatore termico alto 65 metri da 35'000mc. Solo in un secondo momento è stata aggiunta una centrale di cogenerazione a biomassa per integrare il sistema esistente con un contributo termico e con una produzione del 17% del fabbisogno di energia elettrica associata ad una sensibile riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Grazie anche all'apporto di una impiantistica efficiente (molto diffuso l'impiego dei recuperatori di calore e degli scambiatori geotermici) gli edifici consumano in media 36 kWh/mqannui, ben al di sotto dei 44 kWh/mqannui che erano stati previsti come vincolo dall'amministrazione pubblica, e con eccellenze in edifici pilota che arrivano anche al di sotto dei 12 kWh/mq annui (Zucchi 2011; Treberspurg 2008).

2000 m di rete di fornitura per l'impianto da teleriscaldamento con tubi isolati da 150 mm e una temperatura di mandata fra 80 ed i 130°C

Rendimento energetico collettori solari fra 300 e 300 kWh mq.

Accumulo termico da 35000 mc. -85% del fabbisogno energetico del quartiere coperto da energie rinnovabili.

**Misure e azioni volte all'adozione di sistemi digitali di automazione, di domotica e di *building management*, per supportare la riduzione dei consumi energetici, per monitorarne prestazioni e risultati, e per interfacciarsi digitalmente con l'utente (ad es. mappatura del comportamento degli utenti mediante l'uso delle tecnologie ICT, rilevazione dati ambientali attraverso sensoristica, impiego di *smart technologies* per la regolazione delle *performance* dell'edificio, etc.)**

Gli edifici di solarCity integrano sistemi sperimentali domotici in anticipo rispetto ad una loro diffusione su larga scala.

Una delle tecnologie più presenti negli edifici realizzati riguarda i sistemi ibridi di ventilazione capaci di unire ventilazione naturale, ventilazione meccanica e controllo, manuale e automatico della ventilazione.

L'aria in ingresso è spesso pre-trattata con recuperatori di calore (School Center, Kindergarten, Pastoral Center, NEUE HEIMAT/EBS/GIWOG Housing Development) o scambiatori geotermici (School Center, Kindergarten, Pastoral Center, WSG/EBS Housing Development).

Sistemi di controllo automatico della ventilazione sono impiegati nel Kindergarten di arch-schimek.at per migliorare i consumi energetici dell'intervento, mentre sistemi di automazione per il controllo solare in supporto a quello manuale sono utilizzati nel BRW Housing Development di Reinhard Stummer, nel EBS Housing Development with Passive Building di Treberspurg & Partner. (Treberspurg 2008)

School Center. Architekten Loudon & Habeler, 34kWh/mqa

Kindergarten, schimek.at, 9kWh/mqa

Pastoral Center, Pointner architekten, 23,6 kWh/mqa

NEUE HEIMAT Housing Development, Norman Foster, Architektur Weismann +ZT, 22-25 kWh/mqa,

WSG Housing Deveopment, Richard Rogers, Herbert Karrer, 37 kWh/mqa

BRW Housing Development, Reinhard Stummer, 37 kWh/mqa

EBS housing Development, Passive Building di Treberspurg & Partner, 7,17,30 kWh/mqa

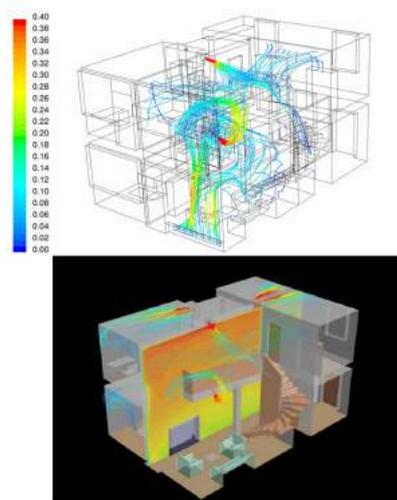
GIWOG Housing Development, lassy l architektur, 7-44 kWh/mqa



Fonte: (Treberspurg 2008)

### Adozione di metodi di progettazione basati sui processi di *Simulation e Modeling* volti a supportare la conoscenza dei caratteri ambientali per una maggiore consapevolezza delle scelte progettuali

Nel EBS Housing Development di Treberspurg & Partner il concept energetico è basato sulla natura compatta degli edifici, involucri isolati con grandi aree vetrate a sud ed un sistema di controllo automatico per i guadagni solari. L'aria in ingresso viene pretrattata sia attraverso appositi scambiatori geotermici mediante condotti interrati che con recuperatori di calore. In questo modo la temperatura viene portata a livelli più vicini a quelli di immissione riducendo il carico sull'impianto di teleriscaldamento. La tenuta all'aria dell'edificio era di massima importanza per la riuscita del concept energetico, di conseguenza sin dalle prime fasi di progetto sono state eseguite delle simulazioni di computazione fluidodinamica (CFD) per verificare i flussi d'aria negli appartamenti a due livelli. Alle simulazioni sono poi stati confrontati gli output del blower door test con risultati soddisfacenti (Treberspurg et al. 2004, 2004).



*Analisi CFD di 7 varianti di organizzazione spaziale interna con focus di approfondimento su una specifica. (Treberspurg et al. 2004)*

## Adozione di sistemi di monitoraggio delle *performance* degli oggetti dell'intervento alle varie scale (dall'edificio alla città)

Il sistema energetico di solarCity è basato su una armonizzazione fra consumo, fornitura e produzione di energia derivante da uno studio condotto assieme ai fornitori di energia su tre ipotesi di progetto: il teleriscaldamento collegato ad una centrale a biomassa locale, il collegamento all'impianto di cogenerazione (energy park) di Linz, il collegamento al trattamento reflui di Asten (per la fornitura di biogas). I tre scenari d'uso sono stati valutati in termini di energia elettrica e termica prodotta (comprendendo le perdite di rete), il consumo di energia primaria e l'impatto ambientale in termini di CO<sub>2</sub> equivalente. Anche investimento e costi di esercizio per gli utenti finali sono stati esaminati fino ad elaborare una soluzione compatibile ed efficiente rispetto ai regolamenti edilizi e alle tecnologie solari impiegate negli edifici. Si è optato per una rete locale espandibile e collegabile all'energy park di Linz con un motore ausiliario alimentato a olio vegetale e biogas, in modo da inserire nel circuito dell'energia anche il trattamento delle acque reflue e della biomassa locale. I valori di produzione di energia e impatto ambientale dello scenario finale chiamato "Scenario 2005", riscontravano un leggero aumento di produzione di energia primaria ma comunque un consistente abbattimento delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Lo scenario venne poi successivamente modificato durante la realizzazione del progetto e successivamente grazie ai monitoraggi energetici eseguiti: il solare termico venne installato in misura inferiore alle previsioni ma anche le richieste di energia reali degli edifici in alcuni casi erano anche considerevolmente inferiori a quelle stimate. Un potenziamento dell'energy park rese superfluo l'impianto a biomassa (realizzato solo in un secondo momento), mantenendo però un sistema evoluto di trattamento delle acque reflue. In conclusione lo Scenario 2005 grazie ad una attenta opera di monitoraggio e calibratura in corso d'opera del *concept* energetico iniziale, venne raggiunto in termini energetici pur con risultati in termini di impatto ambientale inferiori al previsto (Treberspurg 2008).

## TESTO DI SINTESI

L'intervento solarCity è un vero e proprio modello sperimentale di città per un futuro sostenibile, del quale è possibile seguire il percorso dall'ideazione alla realizzazione ed all'utilizzo da parte dei 3000 utenti finali che a 15 anni dall'avvio del processo sono andati ad abitare nel quartiere in un totale di 1300 residenze su un'area di 36 ettari. Il *concept* era quello di un quartiere sostenibile con residenze a prezzi accessibili, dotato di servizi e fortemente integrato in un ambiente naturale di alta qualità. Il coinvolgimento di 12 imprese di costruzione no-profit si è rivelato una scelta di successo sia in termini di qualità delle realizzazioni che dal punto di vista economico grazie anche alla velocità e alla certezza dei tempi realizzativi di tutto l'iter garantita dalla municipalità.

Il modello proposto da solarCity è complesso, la pianificazione degli interventi ha coinvolto una moltitudine di *stakeholders* sotto la guida dell'amministrazione comunale che è stata in grado di seguire la procedura con fermezza e attivando anche percorsi partecipati con gli utenti. Ad oggi il successo di critica e specialmente la soddisfazione da parte dei residenti stessi (grazie alla diversificazione dei tagli disponibili il quartiere ha attirato un mix di differenti strati sociali creando una comunità attiva e dinamica) testimoniano la sostanziale riuscita del progetto a 360°. La pianificazione urbana è stata basata su un approccio ecologico ed olistico capace di identificare e tradurre in vincoli di progetto le esigenze della città sostenibile del futuro. Il tessuto è stato ideato

con un impianto radiale al centro del quale si trova una forte dotazione di servizi pubblici la cui massima distanza dalle residenze non supera i 300m, limitando quindi l'utilizzo del mezzo privato per gli spostamenti locali mentre per quelli verso il centro di Linz sono state estese le esistenti linee tramviarie. Grazie ad un forte impiego da parte della municipalità dello strumento del concorso di progettazione la qualità architettonica sia degli edifici pubblici che di quelli residenziali è di altissimo livello e dimostra, data la variabilità degli orientamenti generata dall'impianto radiale, una grande flessibilità ed efficacia da parte dei principi dell'architettura bioclimatica in relazione ai progetti realizzati a fronte della loro efficienza energetica ed ambientale (testimoniata da un consumo medio di 36 kWh/mqannui per gli edifici del quartiere, realizzati con materiali e tecnologie a basso impatto ambientale).

La solarCity ha creato un nuovo standard per lo sviluppo sostenibile della città europea, dall'infrastruttura al progetto architettonico allo sviluppo di una comunità di residenti. Assieme alla qualità abitativa degli edifici la solarCity è riuscita a sviluppare una varietà di servizi anche di tipo naturalistico data la vicinanza del lago Kleiner Weikerlsee e del parco del Tranun-Danubio (riserva Natura 2000) capace di fornire una ulteriore spinta qualitativa al sistema, già servito da scuole, asili, servizi sanitari, un community center e una libreria comunale oltre ai servizi commerciali ed agli impianti sportivi realizzati in un secondo periodo.

L'esperienza di solarCity Linz ha dimostrato che anche un intervento di sviluppo urbano su larga scala può essere orientato in modo da incontrare i bisogni della collettività in termini di gestione sostenibile e trasparenza dei processi con un housing a costi contenuti, immerso nel verde, dotato di infrastrutture innovative, fortemente connotato da innovazione tecnologica, in un esempio internazionale di sviluppo urbano ambientalmente consapevole (Zucchi 2011; Treberspurg 2008; Tucci 2004a, 2004b; Castelli 2010).

#### *Indicazione delle altre eventuali linee guida interessate dal caso di studio*

- Linea guida 1 – qualità urbanistica e architettonica delle città attraverso una intensa attività concorsuale per l'affidamento dei progetti
- Linea guida 2 – masterplan in stretta relazione all'area del bacino fluviale riserva Natura 2000
- Linea guida 3 – tema della riduzione delle emissioni di CO2 da parte del comparto edilizio pubblico
- Linea guida 4 – dotazione specifica di servizi di mobilità sostenibile per il nuovo quartiere
- Linea guida 7 – particolare attenzione al trattamento delle acque reflue e della biomassa locale
- Linea guida 8 – attenzione al trattamento delle acque reflue
- Linea guida 9 – tema dell'impatto ambientale dato dalla richiesta energetica del quartiere.
- Linea guida 11 – particolare attenzione all'uso di collettori solari, pannelli fotovoltaici, geotermia, biogas.
- Linea guida 12 – generale attenzione alla sostenibilità nel lungo periodo dell'insediamento che di fatto è un laboratorio per la sostenibilità urbana del futuro

## References

- Castelli, Giordana. 2010. «SOLAR CITY a Linz : Qualità, bassi consumi, regia pubblica». *Urbanistica*, n. 141.
- Treberspurg, Martin. 2008. *Solar City: Linz Pichling*. Springer Vienna Architecture.
- Treberspurg, Martin, Friedrich Mühling, Karin Hammer, e Barbara Wolfert. 2004. «Ganzheitliches Konzept für den mehrgeschossigen Wohnbau». Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie.
- Tucci, Fabrizio. 2004a. *Città solare Linz-Pichling, Austria*. Milano: BeMa.
- . 2004b. «Innovazione tecnologica e finanziamenti comunitari per l'architettura solare: le esperienze della città di Linz». *I progetto dell'abitare*.
- Zucchi, Vincenzo. 2011. *La qualità ambientale dello spazio Residenziale*. Franco Angeli.

# AZIONE SUPE.R.P.! - SUSTAINABLE ENERGY ACTION PLAN, FIRENZE, ITALIA

*Autori della scheda:* Filippo Calcerano, Ricercatore, CNR Roma; Valeria Cecafozzo, Assegnista di Ricerca, Sapienza Università di Roma

*Caso studio:* Azione SUPE.R.P.! (Sustainable Energy Action Plan Comune di Firenze)

*Località:* Firenze

*Latitudine:* 43°46'17"N

*Longitudine:* 11°15'15"E

*Anno di realizzazione:* 2011-2020

*Progettista:* Casa S.p.A.

*Committenti:* Comune di Firenze

*Area d'intervento:* Comparto edilizio pubblico Firenze

*Costo:* totale 80'000'000 euro (20'000'000 euro per ogni intervento pilota, 15000 per unità immobiliare per gli interventi leggeri).

## Misure e azioni per la riqualificazione energetica degli edifici e degli aggregati edilizi sia pubblici che privati

Il patto dei Sindaci, lanciato dalla Commissione Europea nel 2008 (e diventato iniziativa globale nel 2017 con l'apertura di uffici extra-europei) è una delle iniziative (cui si aderisce su base volontaria) più importanti dirette alle amministrazioni locali e cittadini per ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub> di almeno il 40% entro il 2030 adottando un approccio integrato di mitigazione ed adattamento al cambiamento climatico. Il comune di Firenze nell'attuazione del Sustainable Energy Action Plan ha stabilito un principio di rigenerazione urbana a consumo di suolo zero, permettendo la realizzazione di nuovi edifici solo al posto di volumi non integrati nel proprio tessuto urbano. Insieme a Casa SpA, l'ente che gestisce il patrimonio pubblico di Firenze e provincia, il comune ha lanciato un piano di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio esistente (azione SUPE.R.P.), sperimentando una serie di azioni di Edilizia Residenziale Pubblica (ERP) caratterizzate da una forte innovazione in termini di concept progettuali bioclimatici, miglioramento prestazionale degli impianti termici, sfruttamento energie rinnovabili, materiali, processi e realizzazioni (a secco) sostenibili attuando di fatto una vera e propria rigenerazione diffusa di una significativa fetta di comparto edilizio esistente che versava in condizioni problematiche. Il piano è partito da due azioni esemplari (gli edifici ex-Longinotti e Torre degli Agli) cui hanno iniziato a seguire, insieme ad interventi analoghi anche la riqualificazione con interventi più semplici di circa 4000 alloggi (ancora in corso) per un risparmio medio di 60 kWh/mq annui. A supporto dell'attuazione è stata prevista anche la costituzione di uno sportello a supporto del



cittadino sul tema della sostenibilità energetico-ambientale, per ha sensibilizzazione di 8000 famiglie. In questo modo l'azione pubblica è supportata da un cambiamento positivo anche del comportamento energetico dei residenti (il cui impatto da solo è stimato in un 6% di CO2 evitata per famiglia). (AA. VV. 2011; AA. 2008; Tucci e Calcerano 2016)

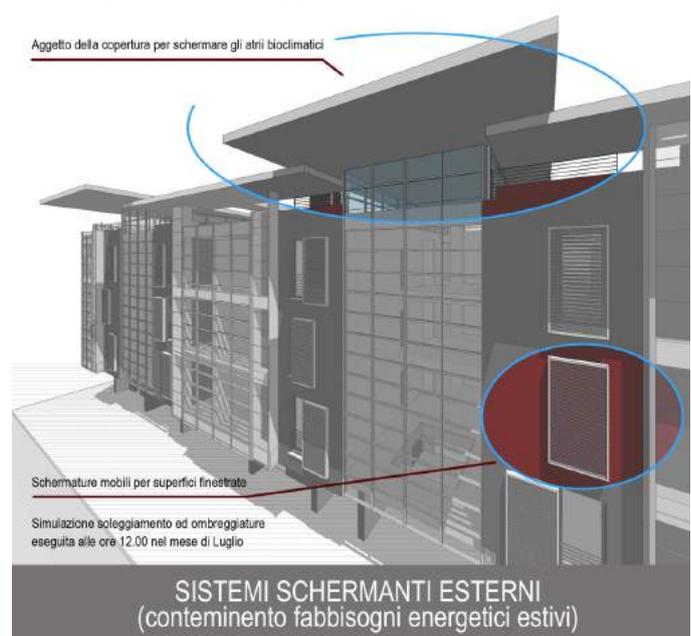
200 MWh/annui di energia risparmiata per edificio pilota  
60 kWh/mqannui di risparmio medio per gli interventi leggeri  
6% CO2 evitata per comportamento virtuoso delle famiglie sensibilizzate  
Fonte: <http://www.casaspa.it/jfisso.asp>

Misure e azioni per la diffusione di soluzioni di tipo bioclimatico passivo propedeutiche all'abbattimento dei consumi energetici - oltre che, *in primis*, all'innalzamento del comfort ambientale - (ad es. con sistemi di ventilazione naturale, di raffrescamento passivo, di controllo dall'irraggiamento solare, di illuminazione naturale, di riscaldamento passivo, di regolazione naturale dell'umidità, etc.)

Nell'ambito dell'azione SUPE.R.P.! e delle sue successive evoluzioni, l'edificio Ex-Pegna Benelli è uno di quelli che meglio riassume la portata pervasiva dei *concept* energetici impiegati. Il complesso, con struttura portante in XLAM è stato progettato con un involucro in materiali sostenibili ad alte prestazioni (trasmittanza involucro 0,185 W/mqK, trasmittanza infissi 1,5 W/mqK) che già di per se garantiva valori di fabbisogni termici estivi ed invernali decisamente bassi (38,22 kWh/mq annui, di cui 28,59 invernali e 9,10 estivi). Il sistema di spazi serventi è organizzato secondo grandi atri bioclimatici a tutta altezza il cui sistema di ombreggiamento estivo è stato ottimizzato in funzione dell'esposizione. Gli atri bioclimatici, in collegamento con i corpi scale sono chiusi in inverno per costituire dei *buffer spaces* bioclimatici grazie all'irraggiamento solare diretto delle

superfici vetrate e delle masse, in estate sono invece schermati dal sole ed apribili per il raffrescamento passivo degli ambienti mediante moti di ventilazione passante. Ogni appartamento è provvisto di una specifica serra bioclimatica che, chiusa in inverno funge da *buffer space* a temperature intermedie rispetto all'esterno mentre aperta e schermata in estate si trasformano in logge. Il contributo invernale di ogni serra è poi potenziato da un muro Trombe irraggiato in inverno e schermato in estate. L'aria agli alloggi è fornita da un sistema che per l'immissione sfrutta uno scambiatore geotermico a condotti interrati mentre per l'estrazione torri di ventilazione, mitigando naturalmente le temperature degli ambienti durante la stagione estiva.

Anche le configurazioni spaziali degli alloggi sono concepite per favorire la ventilazione passante durante le stagioni intermedie in tutti gli appartamenti. L'insieme dei dispositivi bioclimatici passivi



ed attivi permette di raggiungere livelli di comfort a costo zero in estate con un residuo di consumi energetici invernali di 13,06 kWh/mq.(Tucci et al. 2015)

Trasmittanza involucro = 0,185 W/mqK

Trasmittanza infissi = 1,5 W/mqK

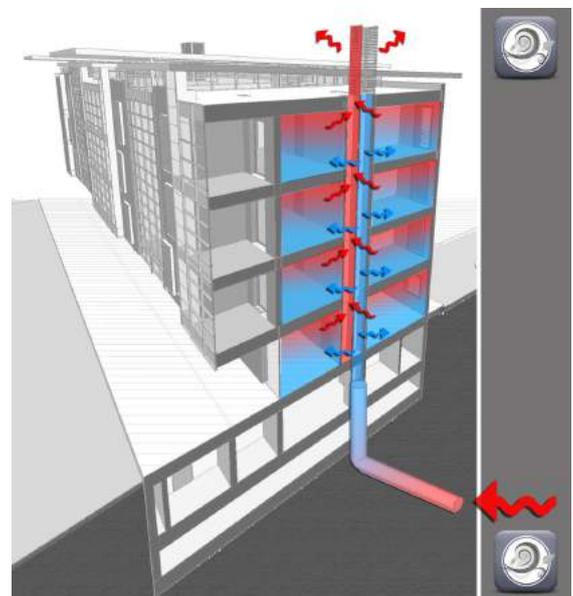
Consumi energetici stimati per le sole prestazioni di involucro: 38,22 kWh/mq annui, di cui 28,59 invernali e 9,10 estivi

Consumi energetici finali 13,06 kWh/mq (consumi estivi ridotti a zero)

Fonte (Tucci et al. 2015)

### Misure e azioni per massimizzare l'efficienza energetica degli impianti (ad es. conversione a macchine, apparecchiature ed elettrodomestici ad alta efficienza energetica, etc.)

Sempre nel caso dell'edificio pilota Ex-Pegna Benelli sono stati impiegati sistemi ibridi o basati sulle energie rinnovabili per la massimizzazione dell'efficienza energetica della componente attiva degli edifici. A causa del loro comportamento inerziale acqua e terreno mantengono temperature costanti nel corso dell'anno e sono sempre in fase rispetto alle temperature richieste termiche negli ambienti interni (più calde d'inverno e più fredde d'estate), la temperatura del terreno oltre i 6-7 metri di profondità è costante durante l'anno e compresa alle nostre latitudini fra i 10 e i 16°C. Per migliorare le prestazioni energetiche per il raffrescamento dell'edificio è stato progettato un sistema basato sulla tecnologia dello scambiatore geotermico. È stato quindi progettato un sistema di condotti d'aerazione interrati di diametro 35 cm



a circa 2 metri di profondità per una lunghezza media di 30 m. Tale soluzione fornisce aria con temperature dagli uno ai sei gradi più bassi rispetto alla temperatura esterna dell'aria con differenze maggiori nelle ore più calde, e ha permesso di stimare la riduzione dei consumi estivi dell'83%, limitando la domanda energetica da raffrescamento a soli 1,5 kWh/mq (Tucci et al. 2015).

Dimensioni sistema a condotti interrati: diametro condotto 35 cm, lunghezza media condotto 30 m, profondità condotto 2m, riduzione relativa dei consumi energetici 83%. Consumi energetici da raffrescamento 1,5kWh/mq

Fonte (Tucci et al. 2015)

Misure e azioni volte all'adozione di sistemi digitali di automazione, di domotica e di *building management*, per supportare la riduzione dei consumi energetici, per monitorarne prestazioni e risultati, e per interfacciarsi digitalmente con l'utente (ad es. mappatura del comportamento degli utenti mediante l'uso delle tecnologie ICT, rilevazione dati ambientali attraverso sensoristica, impiego di *smart technologies* per la regolazione delle *performance* dell'edificio, etc.)

Nel caso dell'intervento Nuovi Alloggi E.R.P. nell'ex carcere "le Murate" (supporto al comune da parte di un gruppo di tecnici coordinati da R. Piano), è stato previsto un impianto domotico per l'illuminazione, la gestione delle utenze elettriche e la termoregolazione degli ambienti. L'intervento sul complesso vincolato dalla Soprintendenza, si configura come una conservazione e restauro con cambio di destinazione d'uso (e di distribuzione interna degli spazi) per la realizzazione di 17 nuovi alloggi E.R.P. con una spesa di poco inferiore ai 2 milioni di euro. Il sistema di automazione per l'illuminazione a LED permette l'autospegnimento grazie al rilevamento di presenza ad infrarossi. All'ingresso di ogni alloggio è previsto un quadro elettrico con sistema di monitoraggio consumi e controllo sovraccarichi capace di isolare in caso di necessità gli elettrodomestici meno importanti mediante appositi attuatori integrati e munito di un "comando Off" generale per poter spegnere tutto l'impianto di illuminazione e il circuito di prese stand-by (con le utenze non prioritarie).

La termoregolazione è affidata ad un impianto di tipo BUS dotato di sensori (in alcune camere anche di umidità oltre che di temperatura) in grado di gestire la temperatura impostata con un range di  $\pm 3^{\circ}\text{C}$  rispetto ai valori della centralina, e capace di gestire i profili ambientali e di uso delle singole stanze o zone dell'unità immobiliare in modo indipendente, specifici sensori saranno inoltre in grado di inibire il funzionamento del corpo scaldante in caso di finestra aperta. Sugli infissi sono invece previsti degli attuatori per il controllo automatico delle aperture (tempo e numero di volte) e dei sensori utili sia a monitorare i ricambi d'aria nei locali (al fine di mantenere la salubrità degli ambienti) che a ottimizzare i tempi di ricambio della stessa per limitare le dispersioni termiche nella stagione fredda. Tutto il sistema sarà inoltre consultabile da remoto per il rilievo e l'identificazione di anomalie nei valori di temperatura e umidità. (Morlacchi 2011; Casa SpA 2018; Casa Spa 2017)



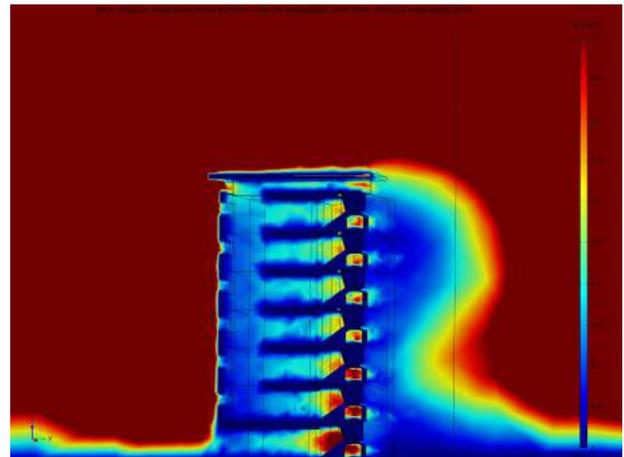
Fonte: (Morlacchi 2011)

Costo intervento: 1'807'547 di euro

**Adozione di metodi di progettazione basati sui processi di *Simulation e Modeling* volti a supportare la conoscenza dei caratteri ambientali per una maggiore consapevolezza delle scelte progettuali**

Per la progettazione dell'edificio pilota Torre degli Agli è stato utilizzato un *workflow* progettuale *performance-based* e di conseguenza *simulation-based*. Il supporto decisionale è partito dalla determinazione delle condizioni climatiche di Firenze (Csa secondo la classificazione Köppen-Geiger, Pinna 1977) con estati calde e secche e con temperature medie del mese più caldo più alte dei  $22^{\circ}\text{C}$ , almeno quattro mesi con temperature medie più alte di  $10^{\circ}\text{C}$  e il triplo delle piogge nei

mesi invernali rispetto agli estivi. Tali condizioni hanno portato ad optare per un approccio progettuale stagionale capace di potenziare l'integrazione di strategie di contenimento delle dispersioni energetiche in inverno e di miglioramento del raffrescamento passivo in estate. Una prima analisi numerica delle condizioni di soleggiamento ha permesso di studiare e calibrare l'impiego dei sistemi solari attivi e passivi (massimizzandone l'esposizione in inverno e ottimizzandone la schermatura in estate). Un passaggio successivo ha riguardato l'analisi microclimatica attraverso software di computazione fluidodinamica - CFD (Bruse 2010) che ha permesso di studiare e comprendere i flussi ventilativi prevalenti estivi ed invernali fra edifici e masse verdi (i primi da ridurre, i secondi da ottimizzare in fase progettuale con sistemi di ventilazione naturale o ibrida). Successivamente ad un livello di dettaglio molto superiore sono state eseguite simulazioni dinamiche per valutare la prestazione energetica dell'edificio in relazione alle condizioni di comfort degli occupanti. Grazie al supporto decisionale per feedback retroattivi di questa analisi è stato possibile calibrare i sistemi passivi ed attivi, dalle soluzioni di involucro alla ventilazione naturale, oggetto quest'ultima di un ulteriore approfondimento CFD su spazi comuni e singoli appartamenti per evitare turbolenze interne e zone di aria stagnante ottimizzando il comportamento integrato della ventilazione passante passiva degli ambienti con il sistema di ventilazione ibrida per il condizionamento degli ambienti. (Tucci et al. 2015; Tucci e Calcerano 2016)



3 scale simulative impiegate per l'analisi: microclima esterno, singolo edificio, singola unità abitativa

3 tipologie di indagine impiegate: analisi del soleggiamento, computazione fluidodinamica, simulazione dinamica multizonale.

Fonte: (Tucci et al. 2015)

### **Adozione di sistemi di monitoraggio delle performance degli oggetti dell'intervento alle varie scale (dall'edificio alla città)**

Nell'iter progettuale di Casa S.p.A., a seguito della progettazione integrata e della realizzazione, è prevista la verifica strumentale in opera delle prestazioni energetiche, sia per gli edifici costruiti ex-novo che per quelli esistenti riqualificati. Lo scopo è quello di verificare i dati reali di consumo da confrontare con i risultati teorici di progetto, comparando il grado di rispondenza tra i due valori, cercando in tal modo di ottenere informazioni aggiuntive su elementi di incertezza (come i profili di utilizzo degli ambienti, le condizioni climatiche reali, la gestione degli impianti) difficilmente prevedibili in fase di progetto. Nell'azione SUPE.R.P.! è stata prevista la contabilizzazione degli interventi effettuati, la valutazione dei benefici in relazione ai certificati energetici rilasciati ed il controllo incrociato con i consumi reali degli inquilini che si sono resi disponibili a fornirli. Su cinque edifici pilota è stata prevista una campagna di monitoraggio più approfondita prevedente l'analisi della trasmittanza, l'indagine termografica, il monitoraggio dei consumi, la misura di temperatura e

umidità interna ed esterna e la misurazione delle temperature superficiali interna ed esterna delle pareti perimetrali. La diagnosi strumentale della prima stagione invernale ha identificato per la trasmittanza in opera una prestazione nella maggior parte dei casi migliorativa rispetto a quella di progetto, le termografie hanno confermato la corretta posa in opera degli isolamenti a cappotto utilizzati, l'ottima prestazione dei sistemi a taglio termico impiegati per i balconi e la necessità di maggior isolamento per i ponti termici di pilastri e solette nel caso di isolanti in legno mineralizzato. L'analisi dei consumi ha riscontrato valori maggiorati in circa il 50% degli alloggi, prevalentemente da imputare ad un non corretto utilizzo da parte dell'utente del sistema a pannelli radianti a pavimento e a problemi tecnici legati alla messa a regime dell'impianto. (Celli e Corrias 2013)

82 alloggi e una ludoteca monitorati come casi pilota

5 tipi di involucro diversi analizzati: (parete a cassetta in laterizio con cappotto esterno. Sp. cm. 40,00, parete a cassetta in laterizio con lana di roccia. Sp. cm. 40,00, parete monoblocco cls cellulare espanso autoclavato. Sp. cm. 38,50, parete monoblocco cls cellulare espanso autoclavato Sp. cm 42,00, parete XLAM cm 13 cappotto in fibra di legno. Sp. cm 30,00)

Dati monitoraggio estivo: misurazioni pacchetti murari. Caso studio 1: sfasamento termico >12h, attenuazione dell'onda termica 32%. Caso studio 2 >9h attenuazione dell'onda termica 28%. Caso studio 3 sfasamento termico >8h, attenuazione dell'onda termica 27%.

## TESTO DI SINTESI

L'azione SUPE.R.P.! nell'ambito del Sustainable Energy Action Plan del Comune di Firenze, che ha coinvolto come soggetto promotore anche Casa S.p.A. (l'ente che si occupa della gestione del patrimonio pubblico di Firenze e Provincia), rappresenta una interessante *Best Practice* di azione diffusa relativa alla riduzione dei consumi di energia del comparto edilizio pubblico. Da un lato nelle intenzioni (e nelle azioni) dei promotori è ben esplicitato il ruolo di esempio virtuoso cui è chiamata l'amministrazione pubblica nella gestione del proprio patrimonio e nella risposta alla necessità di alloggi di Edilizia Residenziale Pubblica da parte della cittadinanza. Dall'altro si assiste ad una amministrazione che, coltivando le proprie competenze tecniche è capace di impegnarsi con metodo in una tematica complessa, studiando le *best practices* europee, attirando fondi (regionali, nazionali ed europei) e mettendo a sistema le migliori competenze esterne disponibili (coinvolgendo università e professionisti di livello), in progetti dall'alto carattere innovativo e sperimentale.

Siamo così di fronte ad un approccio che è olistico, multi scalare e multidisciplinare che va dai 45 e 88 alloggi dei casi pilota di ex Longinotti e Torre degli Agli, alla pianificazione di una riqualificazione a pioggia con piccoli interventi di miglioramento energetico sui 4000 alloggi gestiti, stimando obiettivi chiari ed identificabili (una riduzione media dei consumi di 60 kWh/mq annui), il tutto accompagnando la collettività all'acquisizione di modelli di comportamento virtuosi e compatibili con le nuove tecnologie previste grazie ad uno sportello dedicato. Negli interventi l'approccio olistico dell'architettura bioclimatica è perseguito scientificamente attraverso soluzioni passive mirate al raggiungimento di alti standard di comfort a costi energetici contenuti cui si somma uno studio della componente attiva dell'edificio capace di utilizzare fonti di energia rinnovabile in modo

innovativo (non necessariamente quindi con fotovoltaico e solare termico pure presenti, ma anche attraverso lo sfruttamento dell'inerzia termica del terreno o la ventilazione naturale). La complessa architettura progettuale delle figure coinvolte è poi tenuta insieme da un approccio *performance-based* che fa delle simulazioni il proprio strumento principe di supporto decisionale, con cui valutare e confrontare differenti scenari progettuali e di integrazione di diverse tecnologie fino al raggiungimento dello scenario più sostenibile a livello ambientale ed economico. Uno sforzo maggiore quindi in fase progettuale ampiamente ripagato poi dalle migliori condizioni di comfort e dai consumi ridotti dell'edificio che incidono sul costo dell'edificio per circa l'80% rispetto al suo intero ciclo di vita. Sul lato dei consumi sono state anche sperimentate le strade della domotica e delle *smart-technologies* per facilitare da parte degli utenti l'utilizzo di queste "macchine per abitare" efficienti e innovative, e l'azione non si è fermata al solo utilizzo di approcci innovativi alla progettazione ma è proseguita oltre pianificando le campagne di monitoraggio per un continuo miglioramento delle procedure secondo un processo di verifica per feedback retroattivi delle soluzioni adottate.

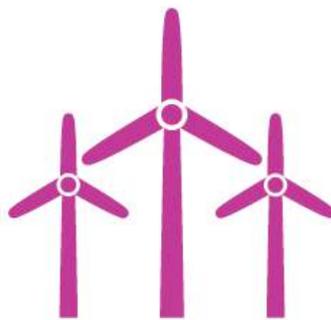
L'azione SUPE.R.P.! non ci consegna però un pattern unico di ampia scala ma una serie di azioni diffuse politiche, sociali e progettuali coordinate e collegate fra loro, motivate da un obiettivo comune e chiaro (la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni di CO<sub>2</sub> del comparto edilizio pubblico), e caratterizzate volta per volta da qualità tecnologiche e morfologiche derivanti da un dialogo serrato con il contesto di riferimento (climatico, storico, sociale). (Tucci et al. 2015; Tucci e Calcerano 2016; CASA SpA 2011)

#### *Indicazione delle altre eventuali linee guida interessate dal caso di studio*

- Linea guida 1 – tema delle trasformazioni urbanistiche a consumo di suolo zero e della scelta degli interventi in base anche alla incongruità degli edifici preesistenti rispetto al tessuto di riferimento
- Linea guida 3 – tema della riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> da parte del comparto edilizio pubblico
- Linea guida 5 – piano di rigenerazione urbana integrato
- Linea guida 6 – interventi sia di sostituzione edilizia che di riqualificazione dell'esistente
- Linea guida 9 – tema della CO<sub>2</sub> evitata alla base del Sustainable Energy Action Plan del Comune di Firenze e del Patto dei Sindaci in generale.
- Linee guida 11 – uso di fonti rinnovabili sia tradizionali che innovative, sia in termini di comportamento passivo che attivo degli edifici coinvolti negli interventi

## References

- AA., VV. 2008. «Covenant of Mayors. Committed to local sustainable energy». [www.eumayors.eu](http://www.eumayors.eu).
- AA. VV. 2011. «PATTO DEI SINDACI IL PIANO DI AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE DEL COMUNE DI FIRENZE».
- Bruse, Michael. 2010. *Envi-met* (version 3.1). University of Mainz.
- CASA SpA. 2011. «Zero energy a Firenze». *Casa Spa Informa* ANNO IX Numero 3.
- Casa Spa. 2017. «Nuovi Alloggi E.R.P. nell'ex carcere delle Murate a Firenze - Un evoluto impianto domotico per la gestione intelligente degli impianti di illuminazione e termoregolazione». *CASA SPA Informa*, 2017. [http://www.casapa.it/informazioni/CasaInforma\\_1-17\\_www.pdf](http://www.casapa.it/informazioni/CasaInforma_1-17_www.pdf).
- Casa Spa. 2018. «Firenze - Alloggi Murate». <http://www.casapa.it/informazioni/murate.asp>.
- Celli, Dimitri, e Annapaola Corrias. 2013. *Misurare l'efficienza energetica. Il monitoraggio energetico in opera degli edifici e.r.p. di nuova generazione*. Alinea Editrice.
- Morlacchi, Antonio. 2011. «Ex carcere le Murate, Firenze». *loa Costruzioni ed Impianti*, n. 37.
- Pinna, M. 1977. *Climatologia*. Torino: Utet.
- Tucci, Fabrizio, Alessandra Battisti, Marco Cimillo, e Filippo Calcerano. 2015. «Natural Ventilation and Passive Cooling for Energy Efficiency of Residential Buildings in Mediterranean Climate». *CSE - City Safety Energy* 0 (1): 156–65. <https://doi.org/10.12896/cse20150010045>.
- Tucci, Fabrizio, e Filippo Calcerano. 2016. «Anticipation and Resilience: Urban Regeneration Experience of Nzeb Social Housing». In *Project Anticipation - When Design shapers future in architecture and urban design* edited by Daniele Fanzini *Proceedings of the First International Conference on Project Anticipation, session "Design and anticipation", for the part of Architecture and Urban Design, Trento 5th-7th November, 2015*. Politecnica. Maggioli Editore.
- Tucci, Fabrizio. 2013. «Efficienza bioclimatico-ambientale per un Housing Sociale a Firenze | Bioclimatic-environmental Efficiency for Social Housing in Florence». *Il Progetto Sostenibile*, vol. 32, gennaio-giugno 2013, pp. 40-47, Edicom Edizioni.



## LINEA GUIDA 11

Sviluppare la produzione e l'uso di energia da fonti rinnovabili

## QUARTIERE CASANOVA, BOLZANO, ITALIA

**Autori della scheda:** Francesco Asdrubali, Prof. Ordinario, Università degli Studi Roma Tre; Gianluca Grazieschi, Università degli Studi Roma Tre; Chiara Rampacci, Università degli Studi Roma Tre

Località:	Bolzano
Longitudine:	46°28'53" N
Latitudine:	11°18'53" E
Anno di Realizzazione:	2002-2012
Progettista:	Frits Van Dongen
Committente:	Comune di Bolzano
Area Di Intervento:	10 ha
Costo:	15 mln di euro



*Il progetto*

## Azioni di *policy* complessiva per promuovere la produzione e l'impiego di fonti energetiche rinnovabili nel caso di studio in oggetto

La prima promozione di misure per il risparmio energetico in Alto Adige venne sviluppata e applicata dall'Ufficio provinciale per l'inquinamento atmosferico già negli anni '80, mentre nel 1992 vi fu l'adesione della Provincia e dei Comuni altoatesini all'Alleanza per il clima, una collaborazione internazionale tra i comuni europei per la protezione del clima. Tra gli anni '90 ed il 2002 venne redatto un attestato energetico per edifici e lo sviluppo di un piano strategico per il miglioramento dell'efficienza energetica e della sostenibilità delle abitazioni, che segnò l'avvio dello standard CasaClima/Klimahaus. Oggi l'Agenzia CasaClima, società di proprietà della Provincia Autonoma di Bolzano, si occupa della certificazione energetica e ambientale di edifici e prodotti, e lo standard CasaClima è integrato nella legislazione provinciale come requisito energetico da rispettare per la realizzazione di nuovi edifici, il risanamento dell'esistente o l'accesso ad incentivi. Il Trentino Alto-Adige, su scala nazionale, occupa il primo posto per strategie eco e l'impiego delle rinnovabili tanto da essere considerato come la "Green Region italiana".

Ogni anno per sponsorizzare l'utilizzo delle tecnologie rinnovabili viene organizzata una grande fiera per l'edilizia sostenibile conosciuta proprio come "KlimaHouse", che è un appuntamento internazionale per l'energia pulita, in cui vengono svolti seminari e presentanti una serie di parametri per la valutazione dell'efficienza energetica di un edificio, per garantire un elevato comfort e un basso dispendio di energia. E' importante sottolineare che "CasaClima" non è uno stile architettonico ma una categoria energetica, che coniuga un alto risparmio energetico con un modo di abitare sano. Inoltre, tutto l'anno vengono organizzati tour con lo scopo di mostrare i progetti innovativi realizzati nel settore energetico altoatesino al fine di promuovere la crescita sostenibile e mostrare prodotti e soluzioni eco-compatibili sviluppati dalle aziende locali. Attualmente le fonti rinnovabili coprono più del 57% del fabbisogno energetico provinciale del Trentino Alto-Adige, ma entro il 2050 si vuole arrivare al 90%. Per raggiungere questo obiettivo vengono promosse una serie di strategie finalizzate ad aumentare la sostenibilità energetica degli edifici ed a creare una cultura specifica avvicinando le nuove generazioni, per questo la Fondazione Cassa di Risparmio organizza degli Energtour per gli studenti. Tra i vari esempi edilizi proposti c'è il Quartiere CasaNova, progetto finalizzato a soddisfare il fabbisogno di casa sociale nel settore dell'edilizia, promosso e pianificato dallo stesso Comune di Bolzano. Tale iniziativa è un esempio di un modello insediativo in grado di garantire una riqualificazione del contesto urbano periferico ed una elevata qualità di vita. Il quartiere è stato inserito all'interno della campagna SEE<sup>1</sup> promossa dall'Unione Europea, che ha lo scopo di coinvolgere ai vari livelli le istituzioni per accrescerne la consapevolezza riguardo l'utilizzo e la

### NUMERI DEL KLIMAHOUSE 2017

**Area espositiva:** 25 000 mq

**N° Espositori:** 460

**Visitatori:** 35000 provenienti da:

- 13% dall'Alto Adige
- 13% dal Trentino
- 20% dal Veneto
- 15% Lombardia
- 9% Emilia-Romagna

**Energia rinnovabile in Alto-Adige:**

- 700 centrali idroelettriche;
- 4000 piccoli impianti di riscaldamento a biomassa (20-100 kW);
- 30 centrali di teleriscaldamento a biomassa;
- 0,33 m<sup>2</sup> di collettori termici solari pro-capite.

Il 45% del fabbisogno energetico della provincia proviene da fonti energetiche rinnovabili.

produzione sostenibile dell'energia. Tale insediamento abitativo, inoltre, è stato sottoposto a monitoraggio dei consumi energetici da parte dell'Istituto per le energie rinnovabili dell'EURAC (European Academy) di Bolzano, con lo scopo di analizzare le effettive prestazioni energetiche e confrontarle con i valori potenziali di progetto e poterlo utilizzare come esempio di progettazione per futuri quartieri ecosostenibili.



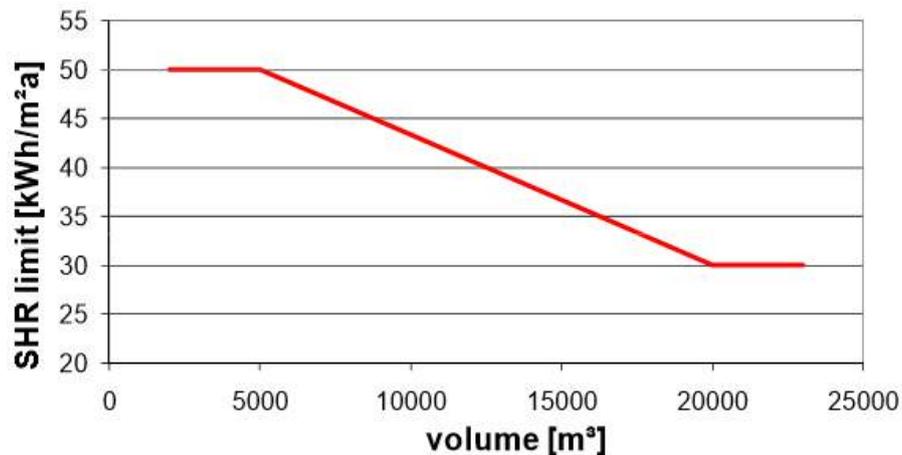
*Quartiere Casanova*

### **Specifiche azioni di utilizzo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili adottate nel caso di studio in oggetto**

Il progetto del quartiere Casanova pone grande attenzione agli aspetti climatici e costruttivi portando tutti gli edifici a rispettare i principi di CasaClima. Il processo progettuale per il raggiungimento dell'eco-sostenibilità è stato svolto puntando su tre obiettivi, finalizzati a migliorare le prestazioni del singolo edificio, ridurre i consumi ed incrementare l'utilizzo delle rinnovabili come riportato nello schema seguente, dove sono descritte anche le soluzioni adottate.

Obiettivo 1	Soluzione
Riduzione dei consumi per il riscaldamento invernale e per la produzione di A.C.S.	Prescrizioni più restrittive a livello di singolo edificio.
Obiettivo 2	Soluzione
Utilizzo razionale ed efficace delle fonti energetiche tradizionali	Ricerca di soluzioni impiantistiche ad elevato rendimento.
Obiettivo 3	Soluzione
Ottimizzazione dello sfruttamento di fonti energetiche rinnovabili	Individuazione della soluzione impiantistica più efficace attraverso l'energia solare.

- L'obiettivo 1 è stato perseguito fissando dei limiti per il fabbisogno energetico in base alla classe di appartenenza (fig.1) in particolare: un limite di 30 kWh/m<sup>2</sup>/a (Classe A) per gli edifici di volume maggiore o uguale a 20.000 m<sup>3</sup> e di 50 kWh/m<sup>2</sup>/a, (Classe B) per gli edifici di volume minore o uguale a 5.000 m<sup>3</sup>. Tutti gli edifici residenziali del nuovo quartiere rientrano nella CLASSE A o al massimo in quella B. Per gli edifici con altra destinazione d'uso (edifici per il terziario, scolastici, sportivi, etc.) è prescritto il rispetto della CLASSE A, indipendentemente dalla volumetria.



*Classi energetiche per gli edifici*

#### Irrigazione nel Quartiere Casanova

**Irrigazione aree private:** l'irrigazione delle aree interne ai Castelli e delle aree private, avviene principalmente attraverso l'acqua piovana raccolta in delle cisterne interrato in ciascun Lotto;

**Irrigazione aree pubbliche:** l'acqua piovana proveniente dalle strade pubbliche o dai tetti di edifici adibiti a servizi viene filtrata e raccolta in cisterne per irrigare esclusivamente le aree pubbliche del quartiere con impianti a pioggia automatici.



**Figura 1-** Castello EA8

- L'obiettivo 2 riguarda l'individuazione di sistemi impiantistici ad elevato rendimento per utilizzare in modo efficace e responsabile le energie tradizionali. La soluzione adottata ha previsto la realizzazione di un impianto di teleriscaldamento per la produzione di energia termica ed elettrica, allacciato al termovalorizzatore di Bolzano alimentato con rifiuti solidi urbani. Per una gestione più efficiente di tutta l'energia e per far fronte ai momenti di picco della richiesta di calore, in prossimità della centrale di teleriscaldamento, è stato realizzato un serbatoio che consente di accumulare calore sotto forma di acqua riscaldata dal termovalorizzatore. Tale riserva consente di immagazzinare circa 5800 m<sup>3</sup> di acqua calda garantendo un accumulo fino a 220 MWh di energia termica.
- L'obiettivo 3 ha considerato l'incremento e l'ottimizzazione delle fonti energetiche rinnovabili. Le soluzioni adottate hanno previsto la riduzione delle dispersioni per trasmissione e dei consumi, attraverso:
  - un'analisi del rapporto tra la superficie disperdente e il volume riscaldato. In particolare modo sono stati realizzati edifici più compatti e maggiormente isolati. Infatti, a parità di volume risulta più efficiente dal punto di vista energetico un edificio compatto rispetto ad un edificio di forma irregolare, poiché aumentando la superficie disperdente aumentano le dispersioni per trasmissione attraverso le superfici opache e i relativi ponti termici;
  - l'orientamento dei fabbricati per favorire il guadagno solare passivo, la graduazione delle altezze degli edifici e la forma dei "Castelli" a corte semi-aperta, pensati per evitare gli ombreggiamenti fra gli edifici e in funzione del vento;
  - scelta di materiali isolanti molto performanti, dello spessore dei muri, della dimensione e numero di aperture in funzione dell'orientamento dei fronti.



*Castello EA3*

Dal punto di vista ambientale, inoltre, si è pensato a soluzioni per la gestione integrale in loco delle acque meteoriche, la conservazione di un'ampia superficie permeabile verde, le coperture verdi degli edifici e la formazione di una zona umida lungo la ferrovia, che hanno riflessi favorevoli sul microclima.

Le soluzioni descritte hanno consentito da un lato un'importante riduzione dei consumi, dall'altro la realizzazione di impianti per la produzione di energia basati su fonti rinnovabili. In particolare, sono stati realizzati:

- Un impianto solare centralizzato di quartiere, alimentato da un sistema di pannelli allineati lungo il viadotto ferroviario, integrati alla barriera antirumore per la produzione di energia elettrica;
- Un impianto centralizzato di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria;
- Un impianto di tele-raffreddamento alimentato con energia solare a disposizione delle utenze terziarie;
- Un impianto di refrigerazione ad assorbimento estivo delle unità abitative, che utilizza l'energia solare come fonte energetica;
- In un solo "Castello" è sfruttata l'energia geotermica sia per il raffrescamento estivo degli ambienti, sia per il preriscaldamento dell'acqua calda sanitaria e il riscaldamento degli ambienti nel periodo invernale, utilizzando una pompa di calore geotermica, che scambia calore con il terreno mediante la platea di fondazione.



*Castello EA7, Quartiere Casanova*

## Specifiche azioni di utilizzo delle reti per la distribuzione intelligente e diffusa dell'energia prodotta da fonti rinnovabili

L'energia rinnovabile maggiormente utilizzata per lo sviluppo del concetto di compatibilità energetico-ambientale è l'energia solare. Il primo utilizzo dell'energia solare riguarda la copertura del fabbisogno termico per la produzione di acqua calda sanitaria. Per questo utilizzo sono state considerate due soluzioni alternative:

- Un impianto solare condominiale realizzato sulle coperture di ciascun edificio;
- Un impianto solare centralizzato per tutto il quartiere.

La scelta progettuale è ricaduta sulla seconda tipologia per i seguenti motivi:

- a) La soluzione consente di installare la maggior parte dei collettori solari lungo la ferrovia che costeggia il nuovo quartiere, ottimale dal punto di vista dell'orientamento solare consentendo di massimizzare l'efficienza energetica dell'impianto.
- b) L'ampia superficie disponibile permette di realizzare un impianto molto esteso in grado di coprire quasi integralmente il fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda sanitaria per tutto l'arco dell'anno, a differenza dell'impianto condominiale che garantirebbe una copertura del fabbisogno energetico inferiore di circa un terzo rispetto all'impianto centralizzato.

Per la produzione e distribuzione di energia termica è stato realizzato anche un impianto di teleriscaldamento per l'intero quartiere, collegato ad un termovalorizzatore, che oltre a garantire un risparmio energetico presenta ulteriori ricadute positive quali il controllo della quantità e tipologia delle emissioni inquinanti, che vengono in questo modo concentrate in unico punto, facilitando il monitoraggio dei valori minimi.

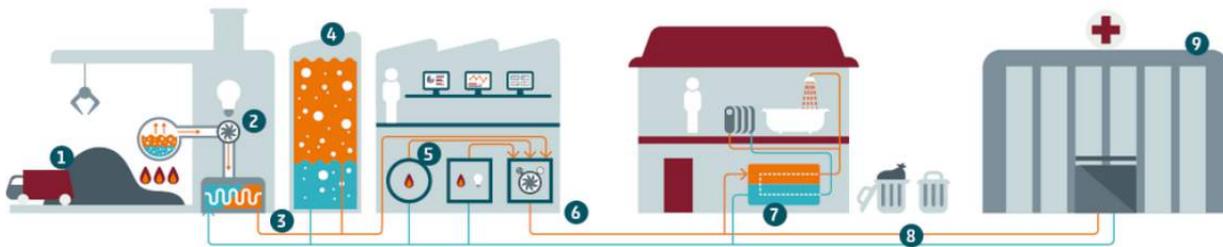
### Infrastrutture nel Quartiere Casanova

collegamento tra l'area di intervento e il centro cittadino avviene attraverso percorsi ciclo-pedonali e linee di trasporto pubblico, contribuendo così a diminuire il traffico automobilistico anche grazie ad un sistema viario interno pianificato ed alla conformazione delle strade con un andamento curvilineo. L'area di progetto ha portato alla realizzazione di una nuova stazione ferroviaria, posizionata sul lato sud-est del quartiere, che rappresenta un elemento riconoscibile a livello urbano ed è lo snodo fondamentale per la mobilità di tutta l'area.



*Impianto di Termovalorizzazione, Bolzano*

Con questa innovativa soluzione è stato possibile raggiungere un risparmio del fabbisogno energetico annuo del 31% rispetto ad una soluzione con impianti a caldaie autonome per singola unità abitativa, a parità di grado di isolamento della struttura edilizia. Al fine di tutelare l'autonomia di ogni singolo utente nella gestione dell'impianto, sono stati inseriti dei sistemi di contabilizzazione dell'energia termica per ogni singolo alloggio, abbinati a sistemi di controllo e gestione dei tempi e delle temperature di riscaldamento all'interno della singola proprietà. In questo modo l'impianto centralizzato viene assimilato ad un impianto autonomo, garantendo la gestione diretta del riscaldamento in termini di periodo di funzionamento, di determinazione delle temperature ambiente desiderate e soprattutto di contabilizzazione individuale dei consumi energetici, che consente di ridurre gli sprechi per il fatto che l'utente paga quello che consuma.



*Impianto di teleriscaldamento, Bolzano*

**Legenda:** (1) Dai rifiuti solidi urbani si produce calore. (2) Il calore prodotto aziona una turbina per la produzione di energia elettrica. (3) Il calore residuo viene inviato alla centrale di teleriscaldamento Alperia, che risponde all' esigenze di calore dei cittadini. (4) Oltre al calore proveniente dal termovalorizzatore è stato realizzato un serbatoio di accumulo di calore. (5) Sono presenti anche caldaie e cogeneratori di riserva per i momenti di picco della richiesta. (6) L'impianto si estende con un circuito chiuso di tubazioni sotterranee. (7) Attraverso la rete di teleriscaldamento l'acqua riscaldata serve le varie abitazioni e grazie ad uno scambiatore di calore, l'energia viene utilizzata per riscaldare l'ACS delle abitazioni e dell'impianto di riscaldamento. (8) Ceduto il calore, l'acqua torna alla centrale per ricominciare nuovamente il giro. (9) la centrale oltre alle abitazioni serve un numero elevato di edifici pubblici

Inoltre, è stato realizzato un impianto di tele-raffreddamento ad assorbimento, a servizio delle utenze terziarie e di pubblica utilità, che utilizza l'energia solare come fonte energetica. Il piano di sviluppo prevede che il sistema di recupero di calore dell'inceneritore fornisca acqua riscaldata in quantità tale da permettere l'istallazione di altri assorbitori alimentati da questa fonte energetica, che alimenterà, in regime invernale, la rete di teleriscaldamento e, in regime estivo, gli assorbitori dell'impianto di tele-raffreddamento garantendo un recupero energetico assoluto.



*Centrale di teleriscaldamento Alperia, Quartiere Casanova*

### illuminazione nel Quartiere Casanova

**illuminazione Pubblica:** Strade e piazzali sono dotati di un sistema di illuminazione comune che è differenziato per le strade principali e secondarie. Tutti i corpi illuminanti sono dotati di un regolatore elettronico in modo da permettere, attraverso la rete di alimentazione, una programmazione a distanza per ridurre l'illuminamento nelle strade secondarie, durante la notte, in modo da ottenere anche un risparmio dei consumi elettrici superflui.

**illuminazione Castelli:** L'illuminazione è alimentata attraverso cassette di distribuzione, ciascuna con un proprio contatore e gestita dalle singole unità abitative.



*Castello EA4*

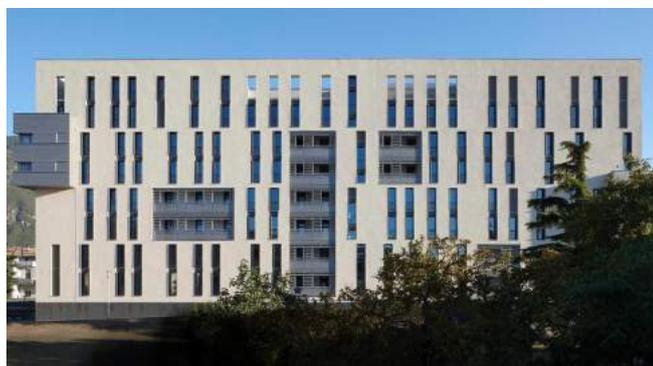
**Azioni per l'adozione di sistemi "Dynamic Smart Grid" in grado di integrare intelligentemente le azioni di tutti gli utenti connessi – produttori e consumatori – e di accumulare energia rinnovabile in eccesso prodotta localmente redistribuendola in rete nei momenti più efficaci e opportuni**

Nel quartiere non sono presenti sistemi di Smart-Grid, ovvero reti intelligenti realizzate con tecnologie che consentono di distribuire l'energia che entra in rete integrando tutti gli utenti ad essa connessi, né sistemi di Dynamic Storage ("sistemi di accumulo dinamico"). Tali innovazioni sono però incluse negli strumenti di implementazione del PAES di Bolzano, consigliati dall'EURAC Research.

### **Azioni per promuovere l'impiego di energia certificata da fonte rinnovabile**

Per incentivare l'utilizzo di energia rinnovabile è stato aumentato dal 30% al 70% il contributo per il risanamento energetico dei condomini. Accanto al risanamento energetico, le nuove linee guida, presentate nel 2017, puntano sull'utilizzo di energie rinnovabili. La nuova quota di contributo sale al 50% dei costi aggiuntivi nel caso, ad esempio, di un impianto di riscaldamento a pellets rispetto a una caldaia tradizionale. Nuovo è poi il contributo provinciale per la sostituzione di impianti di illuminazione pubblica: i Comuni potranno contare su un finanziamento del 50% dei costi riconosciuti. Per impianti fotovoltaici e impianti eolici realizzati in zone senza possibilità di allacciamento alla rete elettrica il contributo è del 65%.

Sono stati rivisti anche i criteri per i contributi a favore delle imprese: la quota del finanziamento per lavori di risanamento e di efficientamento energetico è mediamente del 50% per le piccole imprese, del 40% per le medie e del 30% per quelle di grandi dimensioni. Un'ulteriore novità per le piccole medie imprese è l'introduzione degli audit energetici: ovvero una valutazione sistematica e periodica dell'efficienza del sistema di gestione del risparmio energetico. Il contributo provinciale ai costi di questa diagnosi volontaria, non obbligatoria, è del 60% per le piccole imprese e del 50% per le medie. Attraverso l'aumento della percentuale di contributo per l'ottimizzazione o la realizzazione di diverse tipologie di impianti energetici rinnovabili ci si aspetta che il numero delle domande aumenti e quindi l'importo per questa voce. Tale finanziamento è però bilanciato dal fatto che non è prevista la realizzazione di nuovi impianti di teleriscaldamento e non saranno più incentivati i generatori di calore nelle nuove costruzioni, poiché la direttiva sull'efficienza energetica prescrive una quota fissa minima di energia rinnovabile nei nuovi edifici.



*Castello EA8, Quartiere Casanova*

## PARAMETRI DI RIFERIMENTO

Consumo medio annuo: 143,09 kWh/m<sup>2</sup>a

Copertura En. Rinn. Caso 1: 83,11 %

Copertura En. Rinn. Caso 2: 85,13 %

Autosufficienza Quartiere: 20,17 %



*Castello EA6*

### Esplicitazione del dato percentuale dell'energia prodotta da fonti rinnovabili rispetto alla quantità totale dell'energia consumata nel caso in oggetto

I dati relativi ai consumi e alla quantità di energia risparmiata fanno riferimento ai risultati ottenuti dal monitoraggio svolto dall'EURAC. L'intera campagna di raccolta dati è stata finalizzata alla verifica delle effettive prestazioni energetiche e il confronto con i valori di progetto dei vari "Castelli". L'energia è stata calcolata dai valori di energia consumata, suddivisi secondo i diversi settori energetici utilizzati e, attraverso dei fattori di conversione, trasformata in consumo di energia primaria. (Tab.1).

Consumi del Quartiere Casanova									
Castello	Numero alloggi	Metratura media netta alloggi	Metratura edificio	Acqua calda sanitaria	Riscaldamento	Energia elettrica utenze	Energia elettrica condominiale	Energia primaria	Consumo annuo del quartiere
		[m <sup>2</sup> ]	[m <sup>2</sup> ]	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[kWh/a]
EA1	159	77	12243	16,28	40,07	13,2	4,29	94,47	1156596,21
EA2	136	77	10472	25,66	64,82	19,81	9,36	154,07	1613421,04
EA3	115	82,6	9499	38,85	54,06	24,07	9,14	165,3	1570184,70
EA4	137	80	10960	23,12	64,79	22,56	9,84	158,55	1737708,00
EA5	112	86,6	9699,2	38,07	64,11	20,64	9,41	167,68	1626361,86
EA6.b	24	80	1920	36,49	66,32	30,57	14,64	201,37	386630,40
EA6.a-c-d	81	76	6156	22,03	52,96	25,04	8,7	148,54	914412,24
EA7	92	85	7820	17,23	40,32	21,46	5,32	115,92	906494,40
EA8	85	77	6545	20,21	40,72	21,41	7,15	132,18	865118,10

**Totale** 10776926,95

Dal confronto delle diverse tipologie strutturali appare evidente come la situazione sia molto eterogenea con valori di energia primaria annuale consumata compresi tra 94,47 kWh/m<sup>2</sup>a del Castello EA1 a 201,37 kWh/m<sup>2</sup>a del Castello EA6b, con un consumo annuo del quartiere pari a 10.776.926,9 kWh/a. La maggior parte degli edifici ha consumi diversi da quelli previsti in fase di pianificazione. Il valore relativo al consumo di calore per il riscaldamento è tra quelli che più differisce dai consumi previsti; in particolare in un caso il consumo arriva ad essere più che doppio rispetto a quanto pianificato (+167% nel caso peggiore), come è possibile notare dalla Tabella 2.

Riscaldamento				
Castello	Consumo medio misurato	Consumo attribuibile all'anno di riferimento	Consumo calcolato CasaClima	Variazione
-	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[%]
EA1	40,07	44,19	42,65	4%
EA2	64,82	70,85	46,38	53%
EA3	54,06	57,64	32,21	85%
EA4	64,79	69,08	25,91	167%
zEA5	64,11	68,36	33,8	102%
EA6.b	66,32	70,72	30,59	131%
EA6.a-c-d	52,96	57,89	38,26	51%
EA7	40,32	42,99	54,65	-21%
EA8	49,72	54,83	40,26	36%

#### CONSUMI PER IL RISCALDAMENTO

I calcoli sui potenziali consumi del riscaldamento del quartiere sono stati svolti fissando una temperatura interna invernale di 20°C, come previsto dal protocollo CasaClima. Il monitoraggio ha evidenziato come la temperatura media degli appartamenti si aggirasse invece intorno ai 23°C, che provoca un aumento di circa il 3% dei consumi.

Per tali differenze sono state individuate sia delle cause tecniche, sia comportamentali. Il consumo totale dell'edificio, infatti, è dato dalla interazione tra involucro edilizio, tipologia, manutenzione e gestione degli impianti tecnologici e comportamento dell'utente. La causa principale sembra essere proprio l'interazione uomo-edifici. Dall'analisi è emerso come gli edifici più semplici dal punto di vista tecnico consumino meno energia rispetto agli edifici più complessi.

Ogni edificio copre parte del consumo energetico attraverso fonti di energirinnovabili. L'energia solare è quella maggiormente estesa sul quartiere, ed è sfruttata attraverso l'utilizzo di collettori solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e un sistema di pannelli solari per la produzione di energia elettrica. Se

analizziamo i consumi energetici per la produzione di acqua calda sanitaria emerge come sia presente una forte differenza tra le varie tipologie strutturali che fa ipotizzare che ci siano delle perdite di calore nel circuito di distribuzione dell'acqua come ad esempio un non ottimale isolamento delle tubazioni, come mostrato nella Tabella 3.



Castello EA5

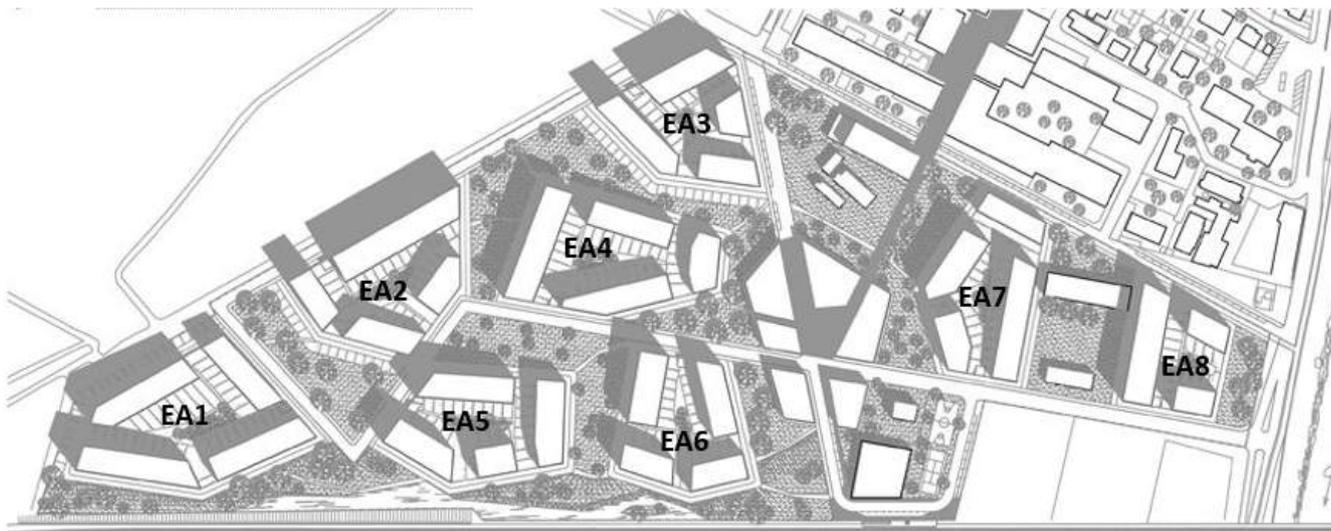
Circa il 35% del consumo totale per la produzione di acqua calda sanitaria è coperto dal sistema di collettori termici solari.

Per quanto riguarda la produzione di energia elettrica, il consumo elettrico del quartiere si può dividere in 3 categorie: edifici senza ventilazione controllata e senza raffrescamento estivo (EA1 - EA2 - EA6.a.c. d - EA7 - EA8), edifici con ventilazione controllata centralizzata e raffrescamento estivo (EA3 - EA5), edifici con ventilazione controllata autonoma con raffrescamento estivo e piano cottura a gas (EA4 - EA6.b).

Acqua calda sanitaria			
Castello	Consumo medio misurato	Consumo stimato con UNITS 11300	Variazione
-	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[kWh/m <sup>2</sup> a]	[%]
EA1	16,28	18,89	-11%
EA2	25,66	20,85	23%
EA3	38,85	24,83	56%
EA4	23,12	21,93	5%
EA5	38,07	23,52	64%
EA6.b	36,49	26,74	36%
EA6.a-c-d	22,03	25,84	-15%
EA7	17,23	20,50	-16%
EA8	20,21	21,20	-5%



Castello EA7



Pianta Quartiere Casanova

### Consumi Energetici del quartiere

Castello	Metratura edificio [m <sup>2</sup> ]	Energia elettrica utenze [kWh/m <sup>2</sup> a]	Energia elettrica condominiale [kWh/m <sup>2</sup> a]	Consumo medio energia elettrica del quartiere [kWh/a]
EA1	12.243,00	13,20	4,29	214.130,07
EA2	10.472,00	19,81	9,36	305.468,24
EA3	9.499,00	24,07	9,14	315.461,79
EA4	10.960,00	22,56	9,84	355.104,00
EA5	9.699,20	20,64	9,41	291.460,96
EA6.b	1.920,00	30,57	14,64	86.803,20
EA6.a-c-d	6.156,00	25,04	8,70	207.703,44
EA7	7.820,00	21,46	5,32	209.419,60
EA8	6.545,00	21,41	7,15	186.925,20
<b>Totale</b>				<b>2.172.476,50</b>

Anche nell'ambito del consumo di energia elettrica si riscontra un comportamento molto diverso degli edifici residenziali, pur avendo caratteristiche tecniche, costruttive e abitative molto simili. La prima categoria presenta consumi elettrici più bassi vista la mancanza della ventilazione e del condizionamento. La ventilazione centralizzata con il condizionamento dell'aria della categoria due produce mediamente un aumento dei consumi medi elettrici di circa 4,5 kWh/m<sup>2</sup>a. Infine la terza categoria che presenta il consumo più elevato, pari a circa 11,7 kWh/anno, nonostante l'assenza di piani cottura elettrici. Gli edifici appartenenti a questa categoria però sono quelli che presentano il comfort più elevato, con la possibilità di gestione autonoma sia della ventilazione sia del raffrescamento. La produzione di energia elettrica da fotovoltaico, con capacità dell'impianto di

250Wp per appartamento, è fondamentale, infatti, copre l'11.97% dell'energia elettrica richiesta corrispondente ad una produzione di energia elettrica di circa 260000 kWh/a.

Il calcolo della percentuale di copertura elettrica e termica garantita dall'impianto di termovalorizzazione è stato fatto calcolando la produzione di rifiuti annua del Quartiere Casanova, basata sulla stima media di rifiuti per abitante formulata dalla SEAB S.p.a. per il 2017.

Dati SEAB Spa del 2017				
Abitanti	Rifiuti prodotti	Rifiuti riciclabili	Rifiuti residui	Rifiuti residui Quartiere
[ab]	[kg/ab]	[kg/ab]	[kg/ab]	[kg]
3.500,00	503,00	333,00	170,00	595.000,00

Conoscendo i rifiuti trattati, l'energia elettrica e termica prodotta dal termovalorizzatore di Bolzano è stato possibile calcolare la quota di energia termica ed corrispondente al tonnellaggio dei rifiuti prodotti dagli abitanti del quartiere.

#### INDICATORI DI RIFERIMENTO

**Produzione energia elettrica dell'impianto fotovoltaico:**

260000 kWh/a

**<sup>5</sup>Copertura impianto fotovoltaico:**

11.97%

<sup>5</sup>La copertura dell'impianto fotovoltaico è stata calcolata come il rapporto tra l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico e il consumo medio di energia elettrica del quartiere.



Castello EA1

Dati Termovalorizzatore 2017		
Rifiuti trattati 2017	Energia termica prodotta	Energia elettrica prodotta
[kg]	[MWh/a]	[MWh/a]
123.332.000,00	55.568,00	91.326,36

Sulla base di questi valori ottenuti è stato possibile calcolare la percentuale di copertura per l'energia termica ed elettrica associata al termovalorizzatore, e noti i consumi del quartiere forniti dal monitoraggio dell'EURAC Research, calcolare la percentuale di copertura delle fonti energetiche rinnovabili del quartiere ed il suo grado di autosufficienza.

Si evince come il quartiere attraverso l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili quali l'impianto fotovoltaico centralizzato, l'impianto a collettori termici solari il recupero di energia attraverso lo sfruttamento dei rifiuti prodotti, riesce ad avere un'autosufficienza del 20,17% (Tab.8).

Dati Quartiere Casanova					
Rifiuti residui Quartiere [kg]	Energia termica prodotta [kWh/a]	Energia elettrica prodotta [kWh/a]	Energia termica consumata [kWh/a]	Energia elettrica consumata [kWh/a]	Copertura energetica termovalorizzatore [%]
595.000,00	268.080,95	440.592,74	5.982.371,05	2.172.476,50	8,69

% Autosufficienza del Quartiere Casanova		
Energia Totale auto-prodotta [kWh/a]	Energia consumata [kWh/a]	Autosufficienza del quartiere [%]
1.645.012,99	8.154.847,55	20,17

Per il calcolo della percentuale di copertura da fonti energetiche rinnovabili sono stati considerati due casi. Nel primo l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico centralizzato viene considerata come completamente immessa nel sistema elettrico nazionale. Nel secondo l'energia elettrica prodotta dal sistema centralizzato viene considerata tutta auto-consumata. Ciò che è stato fatto è considerare la percentuale di energia elettrica prodotta da fonti energetiche rinnovabili immessa nel sistema elettrico nazionale<sup>6</sup> fornito dal GSE, pari al 36,6 % del totale. Rispetto a questo valore percentuale è stata calcolata l'energia totale prodotta da fonti energetiche rinnovabili distinguendo per i due casi analizzati. Effettuando poi il confronto con il consumo energetico complessivo, quello che si ottiene è che la copertura energetica nel secondo caso, è maggiore di circa il 2% rispetto al primo:

<sup>6</sup>Composizione del mix energetico nazionale utilizzato per la produzione di energia elettrica immessa nel sistema elettrico italiano (2017):

- 36.6 5 Fonti rinnovabili;
- 13.75 % Carbone;
- 42.34 % Gas naturale;
- 0,75 % Prodotti petroliferi;
- 3.68 Nucleare;
- 2.88% Altre fonti;

% Copertura da fonti energetiche rinnovabili			
Energia tot. prodotta da rinnovabili Caso 1 [kWh/a]	Energia tot. prodotta da rinnovabili Caso 2 [kWh/a]	Copertura rinnovabili Caso 1 [%]	Copertura rinnovabili Caso 2 [%]
6.777.497,45	6.942.337,45	83,11	85,13

In conclusione, dai risultati ottenuti si nota come il Quartiere Casanova, nonostante presenti un fabbisogno energetico molto elevato, legato sia a problemi di dispersione di energia sia a problematiche nella gestione ed utilizzo delle tecnologie più complesse degli edifici da parte degli utenti, riesce a coprire con una percentuale pari a circa l'85% della richiesta energetica attraverso l'utilizzo di energie rinnovabili.

### *References e fonti web*

Agenzia provinciale per l'ambiente, Provincia Autonoma di Bolzano Alto Adige, 2018. Efficienza energetica e utilizzo di energia rinnovabile-per le imprese, reperibile all'indirizzo:

<http://ambiente.provincia.bz.it/servizi/efficienza-energetica-modulistica-imprese.asp>.

Alperia. Calore pulito per te la tua città-Teleriscaldamento di Bolzano, reperibile all'indirizzo:

<http://www.alperigroup.eu/la-nostra-energia/teleriscaldamento/teleriscaldamento-bolzano.html>

Amministrazione Provincia Bolzano, 2017. Nuovo sistema di contributi per favorire l'efficienza energetica, reperibile all'indirizzo:

[http://www.provincia.bz.it/news/it/news.asp?news\\_action=4&news\\_article\\_id=579054](http://www.provincia.bz.it/news/it/news.asp?news_action=4&news_article_id=579054).

CasaClima. Cosa sono le classi CasaClima, reperibile all'indirizzo:

<http://www.agenziacasaclima.it/it/certificazione-edifici/classi-casaclima-1409.html.7>

Città di Bolzano, 2009. Il quartiere cresce. Oltre alle case, anche infrastrutture e servizi. Reperibile all'indirizzo: [http://www.comune.bolzano.it/stampa\\_context.jsp?area=19&ID\\_LINK=426&page=4026](http://www.comune.bolzano.it/stampa_context.jsp?area=19&ID_LINK=426&page=4026).

Eco-Center, 2017. Termovalorizzatore di Bolzano, reperibile all'indirizzo: <https://www.eco-center.it/it/attivita-servizi/ambiente/impianti/impianto-di-termovalorizzazione-897.html>.

EURAC Research, Risultati del monitoraggio del quartiere Casanova a Bolzano sud Campagna "Energia Sostenibile in Europa-SEE" in Alto Adige Rapporto finale, reperibile all'indirizzo:

[http://www.eurac.edu/en/research/technologies/renewableenergy/publications/Documents/Casanova\\_Monitoraggio\\_IT.pdf](http://www.eurac.edu/en/research/technologies/renewableenergy/publications/Documents/Casanova_Monitoraggio_IT.pdf).

EURAC Research, Piano di Azione per l'Energia Sostenibile di Bolzano (PAES), reperibile all'indirizzo: [https://www.comune.bolzano.it/UploadDocs/15711\\_Piano\\_d\\_Azione\\_per\\_l\\_Energia\\_Sostenibile\\_di\\_Bolzano\\_PAES.pdf](https://www.comune.bolzano.it/UploadDocs/15711_Piano_d_Azione_per_l_Energia_Sostenibile_di_Bolzano_PAES.pdf).

GSE. Fuel Mix, reperibile all'indirizzo: <https://www.gse.it/servizi-per-te/fonti-rinnovabili/fuel-mix/documenti>.

Marco Cartasegna, 2010. Casanova, un quartiere a basso contenuto energetico, reperibile all'indirizzo:

[file:///C:/Users/Utente2/Downloads/presentazione%20casanova\\_Compatibility%20Mode%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Utente2/Downloads/presentazione%20casanova_Compatibility%20Mode%20(1).pdf).

Marco Castagna, Alexandra Troi, Yan Schmitt, Wolfram Sparber, 2008. CasaNova, a low energy quarter, PLEA 2008 - 25th International Conference on Passive and Low Energy Architecture, Dublin, 22nd - 24th October 2008.

Progetto Casanova, 2004. Relazione Tecnica-Concetti energetici e infrastrutture-Bilancio energetico, reperibile all'indirizzo: [file:///C:/Users/Utente2/Downloads/DOC.B\\_completo\\_ita%20CASA-NOVA.pdf](file:///C:/Users/Utente2/Downloads/DOC.B_completo_ita%20CASA-NOVA.pdf).

Rodolfo Zancan, 2004. Tre piani per tre quartieri, reperibile all'indirizzo:

[https://www.benedikter.biz/home/wp-content/uploads/22165\\_turrisbabel-11-2004.pdf](https://www.benedikter.biz/home/wp-content/uploads/22165_turrisbabel-11-2004.pdf).

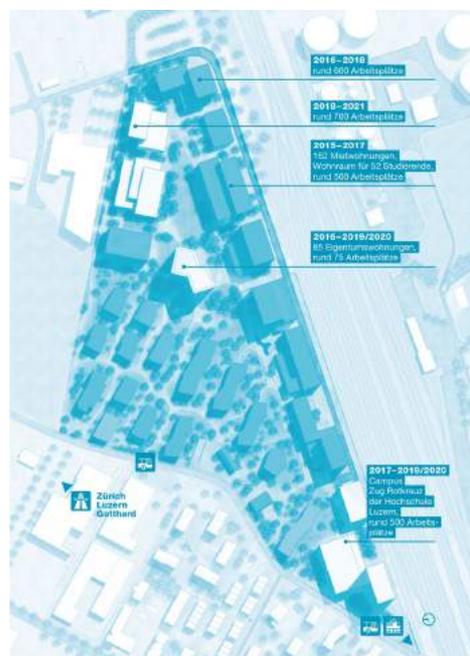
Seab Spa, reperibile all'indirizzo:

[https://www.seab.bz.it/sites/default/files/field\\_document/bozen\\_statistik\\_muelltrennung\\_2001-2017.pdf](https://www.seab.bz.it/sites/default/files/field_document/bozen_statistik_muelltrennung_2001-2017.pdf)

## QUARTIERE SURSTOFFI, RISCH-ROTKREUZ, SVIZZERA

*Autore della scheda:* Paola Marrone, Prof. Ordinario, Università degli Studi Roma Tre

Località:	Risch-Rotkreuz	
Longitudine:	47°08'29" N	
Latitudine:	8°25'54" E	
Anno Di Realizzazione:	2012-in corso	
Progettista:	Holzer Kobler Architects	
Committente:	Zug Estates AG	<b>Azioni di</b>
Area di Intervento:	105.439 m <sup>2</sup>	<b>policy</b>
Costo:	649,9 mln di franchi (valore di mercato)	



di

**complessiva per promuovere la produzione e l'impiego fonti energetiche rinnovabili nel caso di studio in oggetto**

Dal 2012 l'ex area industriale Suurstoffi a Risch Rotkreuz, nel cantone svizzero di Zugo, accoglie un distretto sostenibile ed energeticamente autosufficiente, progettato da Holzer Kobler Architects per la società immobiliare "Zug Estates AG", il cui completamento è previsto nel 2020.

Il nome 'Suurstoffi', dal termine svizzero-tedesco 'ossigeno', ricorda la storia di quest'area in cui sorgeva uno stabilimento per la produzione dell'ossigeno, ma soprattutto sta a indicare le caratteristiche del quartiere a zero emissioni di CO<sub>2</sub>, alimentato da una rete di fonti rinnovabili secondo il modello dei distretti a bassa temperatura (LTN), recentemente molto diffusi in Svizzera e in linea con la Strategia energetica svizzera 2050 la transizione a un sistema energetico decentralizzato.

Suurstoffi è un distretto che integra fonti energetiche rinnovabili e tecnologie innovative per fornire elettricità, riscaldamento e raffrescamento a residenze, uffici e scuole. Nella configurazione finale, l'intero distretto occuperà un'area di riferimento energetica e d'immagazzinamento geotermico di 165.000 m<sup>2</sup>.

Suurstoffi è suddiviso in due zone: gli edifici nella zona *Westareal* (da BF1 a BF5) sono entrati in funzione nel 2012/13, mentre la zona *Ostareal* (BFA, BFB e BFC) è ancora in costruzione.

Nel 2020, l'intero distretto conetterà circa 165.000 m<sup>2</sup> di edifici di superficie calpestabile, di cui 1500 m<sup>2</sup> destinati a uso residenziale, 2000 m<sup>2</sup> a studenti e 2500 m<sup>2</sup> a luoghi di lavoro.

**Specifiche azioni di utilizzo delle tecnologie di produzione energetica da fonti rinnovabili adottate nel caso di studio in oggetto (ad es. sistemi solari attivi, sistemi minieolici e microeolici, sistemi da**

fonte geotermica, sistemi da biomassa, microgenerazione, trigenerazione, sistemi impiantistici a celle a combustibile, etc.)

Il distretto Suurstoffi è un *hub* energetico che connette diverse tecnologie per generare, trasformare, convertire e immagazzinare energia.

Dal 2012, la rete di riscaldamento e raffrescamento a bassa temperatura (LTN) collega edifici residenziali, uffici e industrie (consumatori e produttori) a uno scambiatore di calore, composto da 215 pozzi a 150 metri di profondità che funzionano come stoccaggio geotermico (nella configurazione finale saranno oltre 700 pozzi fino a una profondità di 250 metri), che assorbe il calore solare e il calore di scarto dagli impianti *free-cooling* degli edifici. In estate, i serbatoi di stoccaggio sono caricati e scaricati in inverno.

Il riscaldamento e l'acqua calda sanitaria sono prodotti da pompe di calore decentralizzate connesse alla LNT. Pannelli fotovoltaici e solari ibridi (PVT) installati sui tetti e sulle facciate, coprono l'intera domanda di elettricità per il funzionamento degli edifici (pompe di calore, di circolazione, HVAC, building automation, ecc.).

Le perdite di calore sia dal magazzino a pozzo sia dalla rete delle tubazioni sono minimizzate mantenendo la temperatura della rete prossima alla temperatura media del terreno circostante.

Nella configurazione finale, l'intero distretto occuperà un'area di riferimento energetica e di immagazzinamento geotermico di 165.000 metri quadrati, composta da 215 pozzi con una profondità di 150 m e 840 di 280 m. Gli edifici nelle sottozone BF2 e BF5 hanno pannelli fotovoltaici, mentre solo gli edifici in BF3 hanno pannelli PVT.



Specifiche azioni di utilizzo delle reti per la distribuzione intelligente e diffusa dell'energia prodotta da fonti rinnovabili

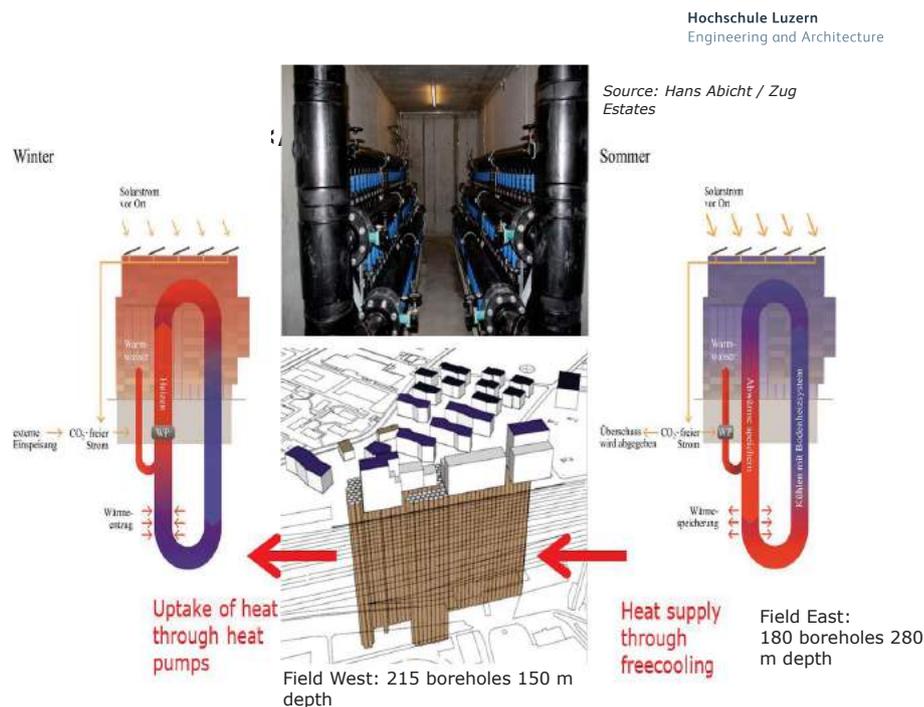
Il sistema LTN è una rete termica bidirezionale, elemento centrale del sistema energetico decentralizzato, che funziona sia come fonte di calore per pompe di calore efficienti nel settore

residenziale sia come fonte di raffrescamento per la climatizzazione di uffici o altri processi che richiedono grandi quantità di raffrescamento.

Dal campo geotermico per lo stoccaggio stagionale, due condotti principali (caldo e freddo) consentono flussi bidirezionali funzionando da serbatoi termici ad uso diretto degli edifici. Per il raffrescamento, l'edificio preleva dal condotto del freddo attraverso scambiatori di calore decentralizzati; viceversa, per il riscaldamento, l'edificio preleva dal condotto del caldo attraverso le pompe di calore decentralizzate. Pompe di calore e altri sistemi sono alimentati da pannelli fotovoltaici o solari ibridi. Il calore prodotto dai pannelli ibridi, così come il calore di scarto del *free-cooling*, è utilizzato per rigenerare lo stoccaggio stagionale.

La rete termica bidirezionale di Suurtsoffi ha una struttura ad anello con le seguenti caratteristiche:

- power grid: smart grid termica di un semplice distretto
- campo di temperatura: 4-25°C
- topologia della rete: sistema a due condotti (riscaldamento/raffrescamento)
- differenza di temperatura:  $\Delta T = 4K$
- capacità di riscaldamento massima: 40 kW
- partecipanti della rete sono "prosumers"



June 15, 2017 - Towards Smart Sustainable Cities - Integrated Approaches, Topic B - Smart Energy Systems: Decentral Energy Systems & Smart Grids: An entire CO2 Neutral Region? by Prof Schulz

Azioni per l'adozione di sistemi "Dynamic Smart Grid" in grado di integrare intelligentemente le azioni di tutti gli utenti connessi – produttori e consumatori – e di accumulare energia rinnovabile in eccesso prodotta localmente redistribuendola in rete nei momenti più efficaci e opportuni

Sulla base dei dati del monitoraggio avviato dal 2012, La Lucerne University of Applied Sciences ha elaborato un'analisi dinamica dei dati raccolti e sviluppato un modello di simulazione della rete per prevedere il bilancio energetico finale del distretto e possibili soluzioni migliorative.

I dati di monitoraggio hanno verificato sia una generale diminuzione della temperatura di stoccaggio, sia una domanda di riscaldamento doppia rispetto a quanto calcolato nella fase di progettazione con un importante gap nelle prestazioni. Ugualmente, il *free-cooling* è risultato nettamente inferiore a quanto calcolato.

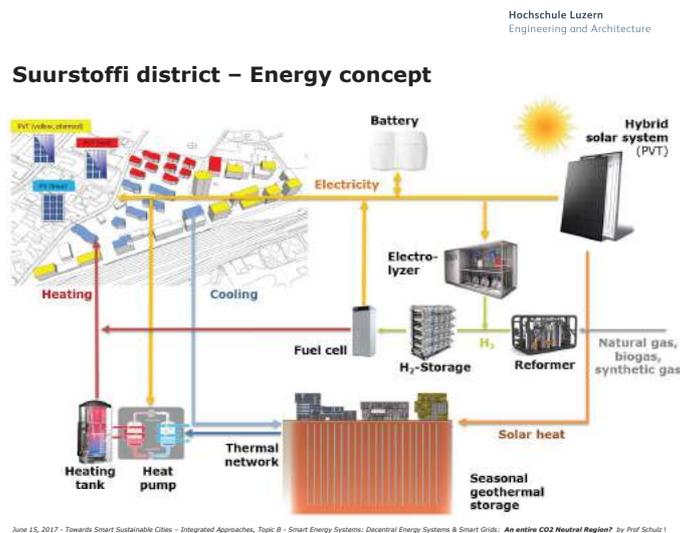
Attraverso una simulazione dinamica, elaborata con il programma IDA ICE, la ventilazione meccanica e naturale è stata individuata come causa delle temperature interne più alte e delle maggiori dispersioni.

Ugualmente, la domanda complessiva di elettricità è stata molto più alta di quanto atteso (360 MWh/a calcolati a 800 MWh/a misurati), con una produzione dei pannelli fotovoltaici pari al 43% della energia totale necessaria al funzionamento della rete.

La soluzione provvisoria per fornire calore alla rete LTN (640 MWh/a) è consistita nell'uso di caldaie a pellet fino all'entrata in funzione, durante l'estate 2014, dei pannelli solari ibridi. Un riscaldamento elettrico aggiuntivo (184 MWh/a) è stato prodotto per la produzione di acqua calda sanitaria e ridurre il prelievo di calore dalla rete. Nonostante la caldaia a pellet il deficit annuale di calore ha raggiunto 380 MWh/a, corrispondente a una diminuzione della temperatura dello stoccaggio termico di circa 0.6K.

I consumi di elettricità (81 MWh/a) delle pompe della rete hanno raggiunto un valore pari a undici volte quello calcolato. In questo caso, è stata raccomandata un'analisi idraulica per individuare problemi e possibili ottimizzazioni. L'efficienza generale misurata della rete ha raggiunto un COP (coefficiente di prestazione annuale) pari a 4.3 contro il 6.8 atteso.

Le misurazioni dei flussi di calore e potenza, e delle variazioni di temperatura sono state effettuate ogni 15 minuti per un totale di circa 400 punti dati per i due edifici BF2 e BF5. Il modello di simulazione è stato elaborato considerando i dati misurati dal 1 ottobre 2013 al 30 settembre 2014, riferiti poi a un giorno rappresentativo per mese (12 giorni-288 ore).



Azioni per promuovere l'impiego di energia certificata da fonte rinnovabile

Nel distretto di Suurstoffi l'energia da fonte rinnovabile deriva da una rete termica locale ("energy network"), costruita in combinazione con pozzi geotermici, che consente agli edifici di essere riscaldati o raffrescati senza consumare fonti fossili, mentre l'elettricità necessaria è prodotta da impianti fotovoltaici.

Per il suo carattere innovativo, il distretto è sostenuto da Swiss Federal Office of Energy e da Canton Zug Building Department e in collaborazione con il Consiglio Comunale (CO2 Emission Manager, Energy Manager e Financial Manager), un rappresentante degli abitanti e il fornitore di energia.

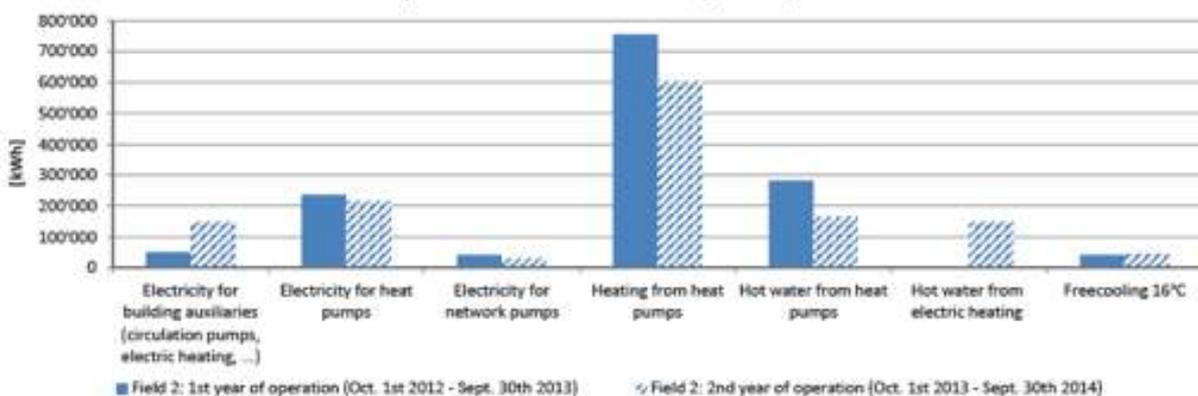
Il distretto è oggetto di un progetto pilota di monitoraggio intelligente che, oltre a essere dotato di tecnologie innovative per registrare e migliorare i consumi elettrici degli impianti, analizza anche il comportamento degli utenti e il loro benessere, attraverso sensori di temperatura e umidità collocati in alcuni appartamenti. Una piattaforma online consente agli utenti di monitorare i consumi e confrontarli con gli altri partecipanti al progetto.

### Esplicitazione del dato di percentuale dell'energia prodotta da fonti rinnovabili rispetto alla quantità totale dell'energia consumata nel caso in oggetto

I dati analizzati sulla base del monitoraggio avviato sin dalla costruzione, si riferiscono a un giorno rappresentativo per mese (ossia a 12 giorni per 288 ore totali) dal 1 ottobre 2013 al 30 settembre 2014. Il monitoraggio ha considerato due gruppi di edifici: il Building Field 2 (BF2), in funzione dal 2012 e con una superficie di 19.540 m<sup>2</sup>; il Building Field 5 (BF5) in funzione dal 2013 con 27.250 m<sup>2</sup>. Le misurazioni riguardano i consumi di: riscaldamento, acqua calda sanitaria, *freecooling*, elettricità consumata dalle pompe di calore e produzione elettrica dei pannelli fotovoltaici.

Il bilancio termico tra calore immesso e prelevato dei due gruppi di edifici sommati è pari a -1046 MWh<sub>th</sub>, avendo immesso circa il 35% di quanto consumato per il riscaldamento e l'acqua calda ad uso domestico.

Il consumo elettrico totale (pompe di calore e pompe di calore di rete, riscaldamento elettrico) è stato pari a 486 MWh/anno, per il 73% coperto dai pannelli fotovoltaici che hanno prodotto 354 MWh/anno.



Comparazione tra il 1<sup>o</sup> e il 2<sup>o</sup> anno di operatività del field 2

DATI MISURATI (Ottobre 2013 – Settembre 2014)

#### RISCALDAMENTO

- 603 MWh/anno (BF2)
- 856 MWh/anno (BF5)
- ACS
- 315 MWh/anno (BF2)
- 383 MWh/anno (BF5)

#### FREECOOLING

- 45 MWh/anno (BF2)
- 533 MWh/anno (BF5)

#### CONSUMO ELETTRICO POMPA DI CALORE

- 217 MWh/anno (BF2)
- 238 MWh/anno (BF5)

#### CONSUMO ELETTRICO POMPE DI RETE

- 53 MWh/anno (BF2+BF5)

#### CONSUMI ELETTRICI EDIFICI

- 217 MWh/anno (BF2)
- 238 MWh/anno (BF5)

#### ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DA PANNELLI FOTOVOLTAICI

- 346 MWh/anno (BF2+BF5)

#### CALORE INVIATO ALLA RETE

- 34 MWh<sub>th</sub> (BF2)
- 533 MWh<sub>th</sub> (BF5)

#### CALORE PRELEVATO DALLA RETE

- 643 MWh<sub>th</sub> (BF2)
- 970 MWh<sub>th</sub> (BF5)

#### BILANCIO TERMICO BF2+BF5 p

- 1046 MWh<sub>th</sub> (-609 MWh<sub>th</sub> per BF2 e -437 MWh<sub>th</sub> per BF5)

## References

- Felix, B. et al. (2018) 'Bidirectional low temperature district energy systems with agent-based control. Performance comparison and operation optimization', *Applied Energy*, 209 (January), pp. 502–515.
- Prasanna, A., Dorer, V. and Sulzer, M. (2016) 'Modelling the Suurstoffi district based on monitored data to analyse future scenarios for energy self-sufficiency', (September), pp. 1–14.
- Ruesch, F., Rommel, M. and Scherer, J. (2015) 'Pumping power prediction in low temperature district heating networks', in *CISBAT International Conference Future Buildings & Districts*, pp. 753–758.
- Schulz, Uwe W; (2017) 'An entire CO<sub>2</sub> neutral region? Transitioning to decentralized energy systems. A step-by-step approach' (presentazione per il seminario *Towards Smart Sustainable Cities- Integrated Approaches, Topic B-Smart Energy Systems: Decentral Energy Systems & Smart Grids*, Ministerial Conference and 8th International Forum on Energy for Sustainable Development, Astana,

Kazakhstan, 11-14 june 2017).

Vetterli, N.; Sulzer, M.; Menti, U. (2017) 'Energy monitoring of a low temperature heating and cooling district network Energy monitoring of a low temperature', *Energy Procedia*. Elsevier B.V., 122, pp. 62–67.

Vetterli, N. and Sulzer, M. (2015) 'Dynamic analysis of the low-temperature district network « Suurstoffi » through monitoring', in *CISBAT, International Conference Future Buildings & Districts*, p. 1.

ZugEstates (2018) *WEWEISEND\_Nachhaltigkeitsbericht 2018*

<https://www.zugestates.ch>



## LINEA GUIDA 12

Adottare misure per l'adattamento al cambiamento climatico

## LONDRA, REGNO UNITO

*Autore della scheda:* Maria Canepa, Arch. PhD, Dipartimento Architettura e Design, Università degli Studi di Genova



*Il quartiere di Greenwich*

**Adozione di piani e/o programmi per la resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico finalizzati alla prevenzione, alla riduzione della vulnerabilità e della esposizione ai rischi degli edifici e delle infrastrutture-chiave, di breve e di lungo termine, rispetto agli eventi atmosferici estremi di natura occasionale e/o durevole**

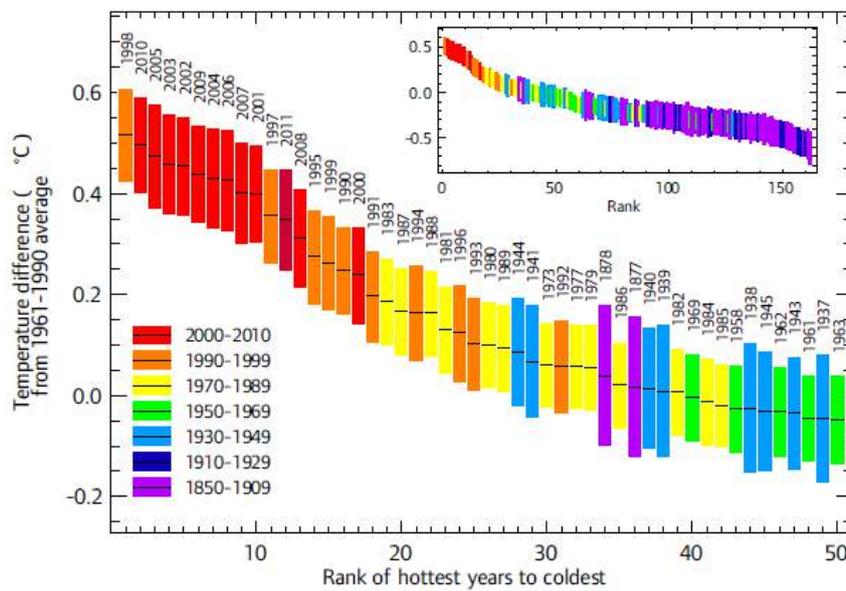
Il Regno Unito è un paese all'avanguardia nella lotta ai cambiamenti climatici e in particolare Londra ha sviluppato già da diversi anni una serie di strategie volte a contrastare le diverse criticità legate ad essi. In particolare nel 2011 il sindaco di Londra Boris Johnson, in accordo con l'Environment Committee of the London Assembly, ha rilasciato un importante documento contenente le linee guida per una città più resiliente, dal titolo: *Managing risks and increasing resilience The Mayor's climate change adaptation strategy*. Oltre a queste linee guida, il Mayor of London, attualmente Sadiq Khan, e la London Assembly hanno il compito di redigere una strategia ambientale per la città, la *London Environment Strategy (2017)*, che include un capitolo specifico dedicato alle strategie contro i cambiamenti climatici. Infine è stato istituito a partire dal 2002 il *London Resilience Forum*, che definisce le strategie di lavoro del *London Resilience Team* e che porta avanti un'attività di prevenzione e coordinamento in caso di emergenza; costituisce inoltre un collegamento tra le strategie resilienti locali e quelle nazionali.

### **Dati quantitativi-qualitativi e parametrici**

Le emissioni totali di CO<sub>2</sub> a Londra nel 2015 sono state di 33.910 chilotonnellate, in calo del 20% rispetto al 2010. Ogni settore ha registrato un calo dal 2010 con i posti di lavoro che hanno registrato il calo maggiore (26%). Le emissioni sul posto di lavoro rappresentano ancora la maggior parte delle emissioni, anche se il divario si sta riducendo (London DataStore).

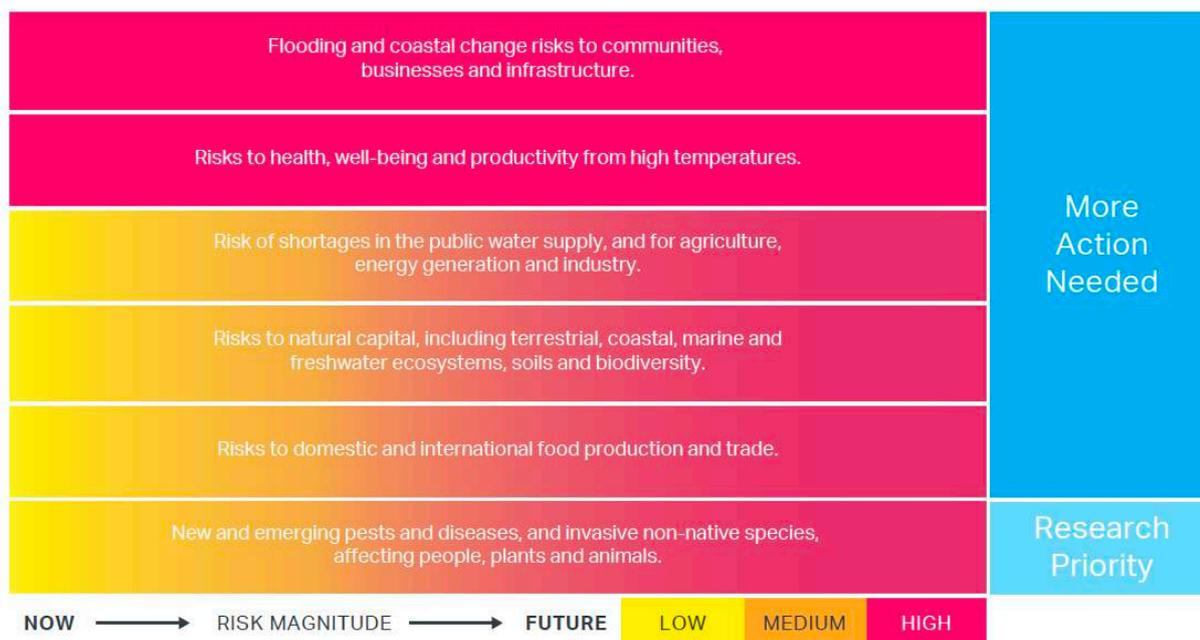


Greenwich Park



Source: Meteorological Office, Hadley Centre

Aumento globale delle temperature (immagine tratta da London Environment Strategy)



Interazione tra i rischi legati ai cambiamenti climatici (immagine tratta da London Environment Strategy)

### Azioni per l'adattamento ai fenomeni di isola di calore

L'effetto isola di calore urbano (UHI) nel centro di Londra può far registrare temperature fino a 10 °C più alte rispetto alle aree rurali circostanti. Per questa ragione la London Climate Change Partnership ha il compito di gestire una rete di stazioni meteorologiche nella città di Londra per comprendere meglio le variazioni di temperatura e l'impatto delle infrastrutture verdi nella gestione e controllo del microclima.

L'aumento degli spazi verdi in città è fondamentale, nella *climate change adaptation strategy* il Sindaco prevedeva un aumento di 1000 ettari entro il 2012, oltre che per controllare l'effetto isola di calore, anche per gestire in modo più efficace il drenaggio delle acque superficiali. Nelle parti più surriscaldate della città il piano prevede di inverdire il 5% delle coperture, con un ulteriore incremento del 5% entro il 2050, e di aumentare la percentuale alberata del 5% entro il 2025. Oltre a queste strategie si consiglia anche l'impiego di *cool roof technologies*, coperture riflettenti, per diminuire il fabbisogno di condizionamento.

### Dati quantitativi-qualitativi e parametrici

Le attuali proiezioni sul cambiamento climatico prevedono che le temperature del Sud-Est del Regno Unito aumentino di 2,5 °C, potenzialmente fino anche a 4 °C, entro il 2080. Ciò porterà ad un aumento del surriscaldamento all'interno degli edifici, in particolare in estate. Aumenterà anche la frequenza di giornate estive molto calde con temperature superiori ai 30 °C (dati tratti dalla ricerca LUCID).



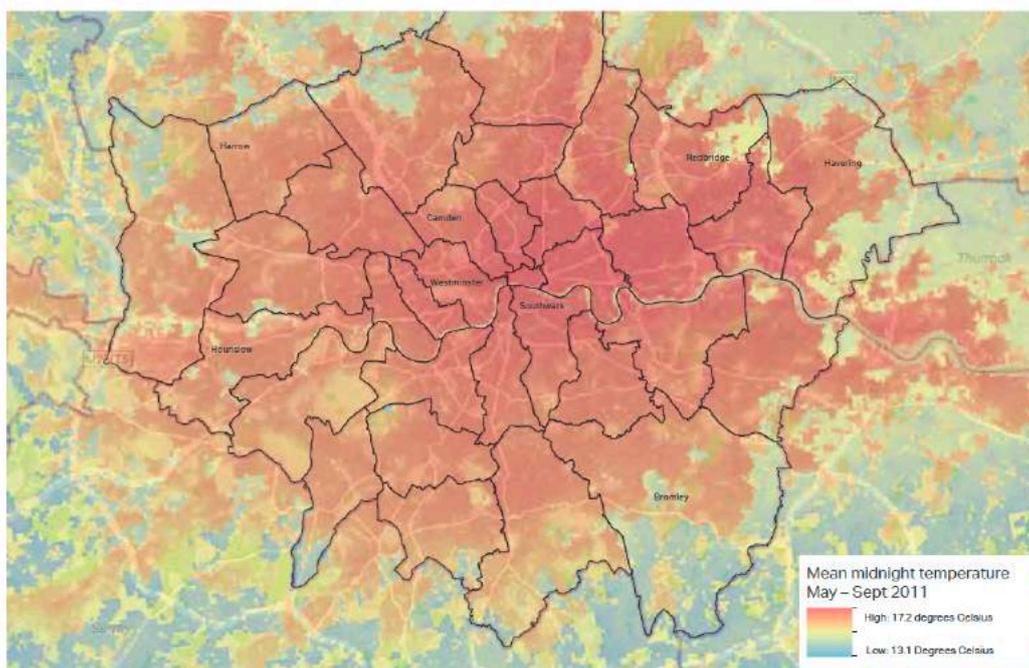
*Esempio di inverdimento delle facciate, The Driver (foto di Katia Perini)*



*Esempio di inverdimento delle facciate, Buckingham Palace (foto di Katia Perini)*



*Esempio di inverdimento delle facciate, Athenaeum Hotel (foto di Katia Perini)*



*Variazioni notturne delle temperature nella città di Londra (London Environment Strategy)*

## Azioni per l'incremento della resilienza ai fenomeni di ondate di calore

La *London Climate Adaptation Strategy* (2011) prevede di mettere in atto una serie di azioni volte ad affrontare in maniera efficace i fenomeni sempre più frequenti di ondate di calore, mappando il rischio di surriscaldamento per stabilire le priorità e le azioni mirate nelle aree più colpite, tutelando le persone più vulnerabili. Ciò avviene attraverso l'aumento degli spazi verdi all'interno della città, per limitare l'utilizzo massiccio di sistemi di condizionamento, lo sviluppo di nuove infrastrutture e la redazione di un piano di emergenza per Londra nel caso di ondate di calore (*heatwave plan*).

Dopo l'ondata di caldo dell'agosto 2003, il Dipartimento della Salute ha prodotto il *National Heatwave Plan*, che è stato pubblicato per la prima volta nel 2004, per poi essere revisionato annualmente. Il piano delinea le responsabilità a livello nazionale e locale per affrontare le ondate di calore, fornendo indicazioni sulle azioni da intraprendere. La London Resilience Partnership ha adattato il piano nazionale realizzando un piano specifico per Londra.

La *London Climate Adaptation Strategy* inoltre prevedeva già nel 2011 azioni per aumentare la copertura verde nel centro di Londra del 5% entro il 2030 e di un ulteriore 5% entro il 2050, per gestire l'aumento delle temperature nelle zone più colpite. Inoltre tra le iniziative il sindaco e il Chartered Institution of Building Services Engineers avevano il compito di redigere una guida alla progettazione per architetti e costruttori per ridurre il rischio di surriscaldamento, da inserire all'interno del Piano di Londra (*London Plan*).

<b>LEVEL 1</b>	<b>Long-term planning</b>	<b>Summer preparedness</b>
Long-term planning - All year Summer preparedness - 01 June – 15 Sept	Increase trees and green spaces External shading Reflective paint Loft and wall insulation Water features Reduce internal energy and heat	Identify high-risk individuals Include risk in Common Assessment Framework and Care Programme Approach Install thermometers Identify cool areas Increase awareness in staff
<b>LEVEL 2</b>	<b>Alert &amp; readiness in community</b>	<b>Alert &amp; readiness in care homes &amp; hospitals</b>
60 per cent risk of heatwave in 2-3 days	Public media messages Increase advice to health & social care workers Check high-risk people have visitor/phone call arrangements in place	Monitor indoor temperatures four times a day Prepare cool areas Ensure sufficient staffing Identify high-risk individuals Sufficient cold water & ice
<b>LEVEL 3</b>	<b>Heatwave action in community</b>	<b>Heatwave action in care homes &amp; hospitals</b>
Heatwave temperature reached in one or more regions	Media alerts about keeping cool Visit/phone high risk people Look out for neighbours Reduce unnecessary travel Review safety of public events	Monitor indoor temperatures four times a day Maximise external shading and night-time ventilation Ensure cool areas do not exceed 26°C Provide regular cool drinks
<b>LEVEL 4</b>	<b>EMERGENCY</b>	
Heatwave for four or more days in two or more regions	If severe or prolonged heatwave affecting sectors other than health	

*National Heatwave Plan (tratto da Health Protection Agency 2011)*



*Coperture verdi alla St. Katharine Docks Marina*



*Alberature nella City of London*

## Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di precipitazioni intense, tempeste, Pluvial flooding

Londra è vulnerabile alle inondazioni da cinque fonti: maremoto, fiume, acque superficiali, fogna e acque sotterranee. Una grossa fetta della popolazione che vive o esercita attività a piano terreno o a livelli seminterrati nelle aree più urbanizzate di Londra è a rischio. Per questa ragione il Sindaco insieme al London Resilience Forum ha il compito di gestire un piano di rischio in caso di alluvione. Per questa ragione anche le attività che si collocano e gestiscono le pareti fluviali hanno il compito di mantenerle in buone condizioni.

L'Agenzia per l'ambiente ha il compito di sviluppare un piano di gestione del rischio di alluvioni strategico per ogni bacino fluviale, con una previsione a 25 anni. Tra le strategie individuate troviamo i sistemi SUDS per il drenaggio delle acque superficiali, la corretta gestione dei bacini fluviali attraverso una serie di interventi minori nella parte superiore del bacino, per rallentare il flusso a valle (Perini, Sabbion 2017).



*Thames Path, London Eye*



*Liverpool Street*

### Azioni per l'adattamento ai fenomeni di innalzamento dei mari

L'infrastruttura più importante per la lotta all'innalzamento del livello del mare è certamente la Thames Barrier, costruita a Woolwich nei primi anni Ottanta, che rappresenta il coronamento di un complesso sistema di pareti fluviali, argini, cancelli e barriere che si estende anche nel Kent e nell'Essex. Questo sistema offre a Londra uno dei livelli più alti di protezione dalle inondazioni delle maree nel mondo, attualmente progettata per fornire un servizio di 1.000 anni di protezione, ha visto un incremento esponenziale del suo utilizzo, da due volte all'anno nel corso degli anni Ottanta, fino a 28 volte tra il 2013-2014. Ciò è dovuto al progressivo innalzamento del livello dei mari, perciò potrebbe diventare impossibile continuare a chiuderlo per inondazioni fluviali. Pertanto le alluvioni devono essere gestite da strategie di emergenza differenti per ridurre la dipendenza dal Thames Barrier per la gestione di eventi non legati alle maree.

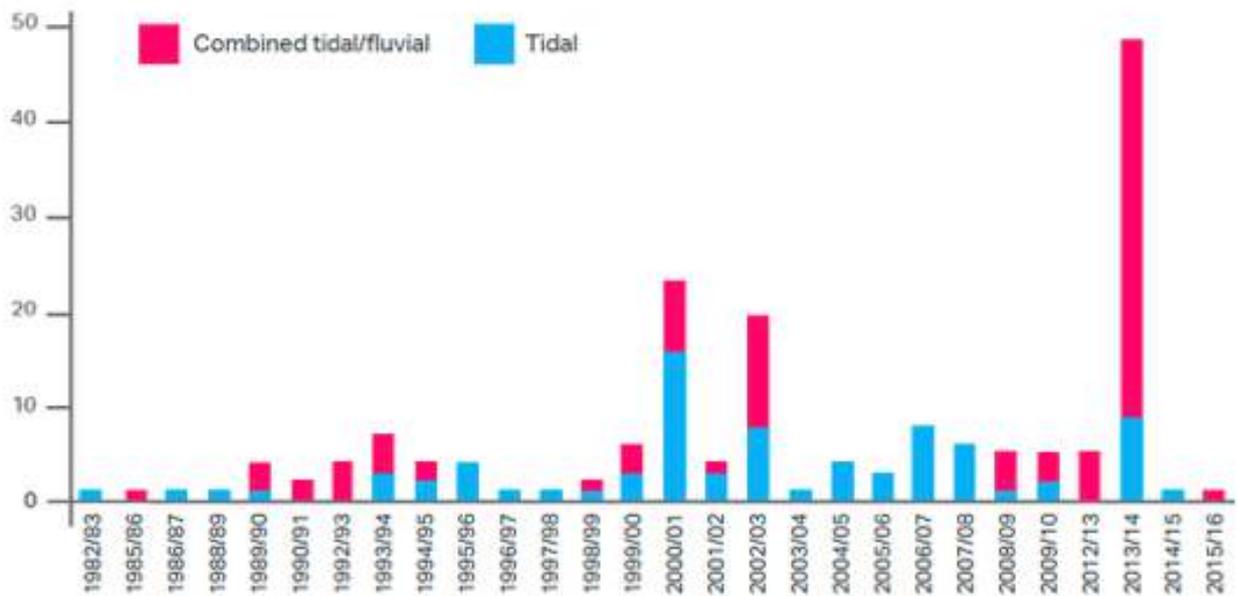
L'Agenzia per l'ambiente (Environment Agency) ha messo in atto un programma chiamato *Thames Estuary 2100 programme* (TE2100). Questo piano è stato pensato specificatamente per gestire il rischio legato all'innalzamento dei mari, basandosi su modelli previsionali forniti dal Met Office Hadley Centre for Climate Science.



*Thames Path, Docks*



Thames Barrier



Source: Environment Agency (2016), Thames Barrier Flood Defence Closures by Flood Season.

Chiusure della Thames Barrier (London Environment Strategy)

### **Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di siccità**

La richiesta di approvvigionamento idrico a Londra è in crescita costante in relazione al costante aumento della popolazione e allo stesso tempo i cambiamenti climatici aumentano il rischio di periodi di siccità.

L'approvvigionamento idrico di Londra è legato principalmente al Tamigi, al fiume Lee e alle falde acquifere delle colline intorno alla città. Sebbene si possa considerare una limitazione dell'erogazione delle acque in un periodo di particolare siccità, questa strategia non è vista come particolarmente efficace o economicamente vantaggiosa. È quindi essenziale che ci sia una strategia parallela per migliorare la gestione e la qualità delle acque di Londra.

Per questa ragione si è dato origine a nuovi meccanismi nel mercato dell'acqua per raggiungere un risultato efficiente, istituendo nel 2017 uno specifico sistema tariffario per acqua potabile e acque reflue per i non residenti. Inoltre le compagnie idriche di Londra devono ridurre ulteriormente i tassi di perdita e lo scoppio di tubature, oltre che promuovere strumenti conteggio dei consumi per incoraggiare un uso consapevole della risorsa da parte dei cittadini.



*Big Ben*



Camden Town, trasporti

## TESTO DI SINTESI

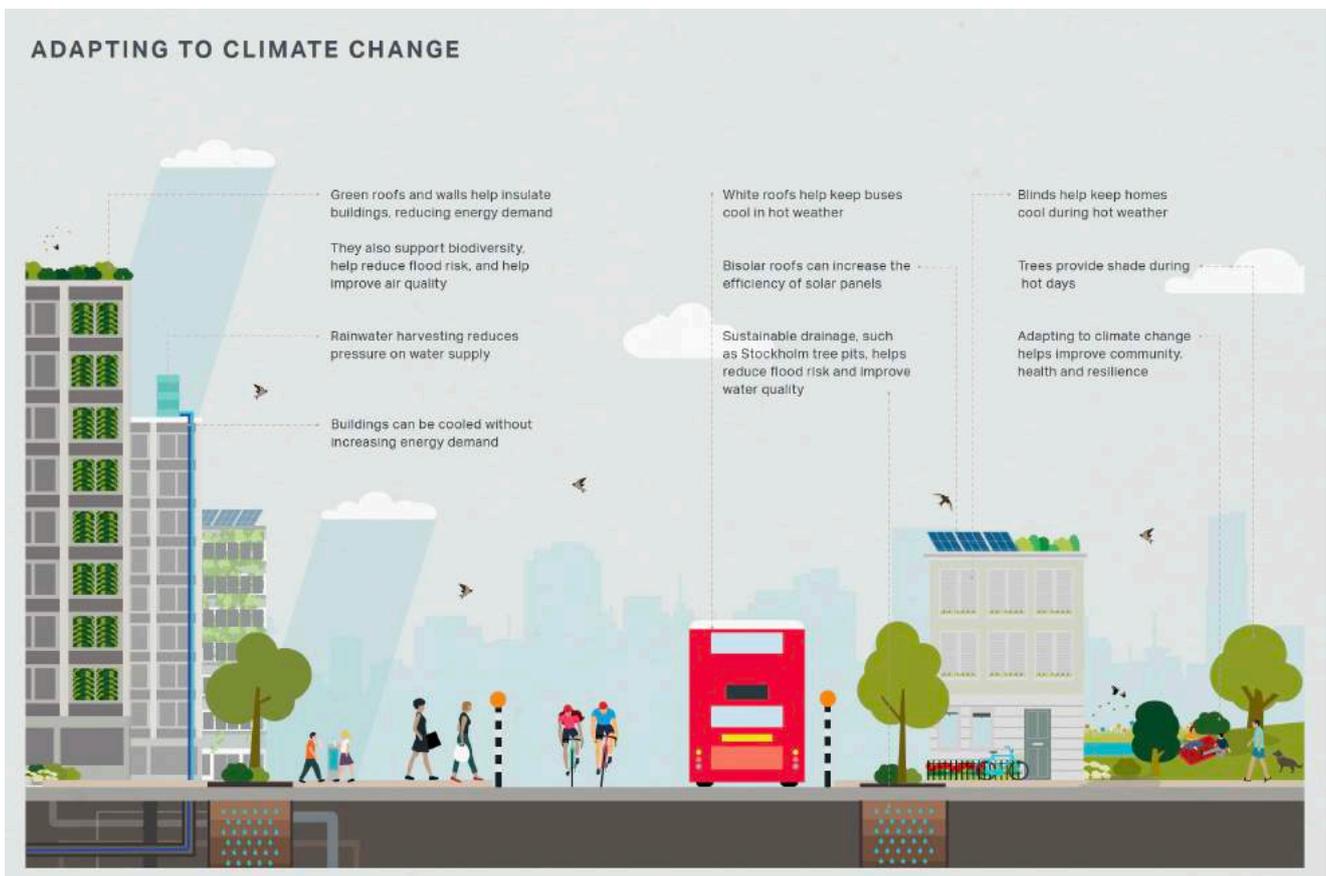
L'obiettivo del *London Climate Change Adaptation Strategy* è di valutare le conseguenze dei cambiamenti climatici su Londra e prepararsi agli impatti ad essi connessi per proteggere e migliorare la qualità della vita dei londinesi. Gli obiettivi che si prefigge sono i seguenti:

1. Identificare la priorità dei rischi climatici e prevedere come questi cambieranno nel corso del secolo.
2. Identificare e stabilire la priorità delle azioni chiave richieste e individuare quali attori sociali abbiano la responsabilità di attuare tali azioni.
3. Promuovere lo sviluppo di nuove infrastrutture progettate per far fronte a tali cambiamenti.
4. Migliorare la resilienza delle infrastrutture esistenti
5. Garantire piani di emergenza aggiornati ed efficaci per far fronte ai rischi individuati.
6. Incoraggiare e aiutare le imprese, il settore pubblico e altre istituzioni a prepararsi alle sfide e alle opportunità rappresentate dai cambiamenti climatici

7. Promuovere e facilitare l'adattamento dell'ambiente naturale
8. Aumentare la consapevolezza generale dei londinesi e la comprensione dei rischi legati al cambiamento climatico per migliorare la loro capacità di risposta alle criticità
9. Rendere Londra una città leader nel panorama mondiale nell'affrontare i cambiamenti climatici.

Risulta evidente che le strategie per i 6 rischi individuati siano collegate, per questa ragione vengono raggruppate in macro strategie che riguardano il *flooding risk*, e l'*overheating risk*, come nel caso dell'impiego di infrastrutture verdi e l'aumento di superfici drenanti, che hanno il compito sia di gestire il surriscaldamento sia di gestire il deflusso delle acque superficiali. A questi sistemi sia affiancano grandi interventi infrastrutturali, come la Thames Barrier, e una serie di piani specifici che prevedono la gestione delle singole emergenze e che sono coordinate dalla figura del Mayor of London.

Infine è fondamentale il coinvolgimento dei cittadini, attraverso organi preposti ad accogliere segnalazioni e richieste come il London Resilience Forum.



Sintesi delle best practices (London Environment Strategy)



*Vista panoramica del Tamigi*

*Indicazione delle altre eventuali linee guida interessate dal caso di studio*

Linea guida 2: Garantire un'adeguata dotazione di infrastrutture verdi urbane e periurbane

Linea guida 3: Assicurare una buona qualità dell'aria e contrastare l'inquinamento acustico

Linea guida 4: Rendere più sostenibile la mobilità urbana

Linea guida 7: Minimizzare la produzione di rifiuti e massimizzare l'uso circolare delle risorse

Linea guida 8: Gestire l'acqua come risorsa strategica e limitata

Linea guida 9: Abbattere le emissioni di gas serra

Linea guida 10: Ridurre i consumi di energia

### *References*

LUCID The Development of a Local Urban Climate Model and its Application to the Intelligent Design of Cities <http://www.homepages.ucl.ac.uk/~ucftiha/index.html>

Mayor of London, London Assembly: London

<https://www.london.gov.uk/what-we-do/research-and-analysis/our-strategy>

[Mayor of London, London Assembly, London Environment Strategy, 2017.](#)

[Mayor of London, London Assembly, Managing risks and increasing resilience The Mayor's climate change adaptation strategy, 2011.](#)

Mayor of London, London Assembly: London Datastore <https://data.london.gov.uk/>

Perini K., Sabbion P., Urban Sustainability and River Restoration. Green and Blue Infrastructure, Wiley, 2017.

# STEP KLIMA 2016- STADTENTWICKLUNGSPLAN KLIMA KONKRET BERLINO, GERMANIA

*Autore della scheda:* Federica Dall'Acqua, Arch., dottoranda in Architettura ICAR 12 – Tecnologie sostenibili, Recupero e Rappresentazione dell'Architettura e dell'Ambiente, Università degli Studi di Napoli „Federico II“

Località: Berlino

Latitudine: 52°31'27" N

Longitudine: 13°24'37" E

Anno: 2016

Progettista:

Senatverwaltung für Stadtentwicklung  
und Umwelt Berlin

Settore: Stadt- und Freiraumplanung

- Monika Faltermaier
- Heike Stock
- Thorsten Tonndorf

bgmr Landschaftsarchitekten GmbH

- V-Prof. Dr. Carlo W. Becker
- Anna Neuhaus



*Berlino, Schwarzplan*

**Adozione di piani e/o programmi per la resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico finalizzati alla prevenzione, alla riduzione della vulnerabilità e della esposizione ai rischi degli edifici e delle infrastrutture-chiave, di breve e di lungo termine, rispetto agli eventi atmosferici estremi di natura occasionale e/o durevole**

Lo strumento di adattamento climatico dell'amministrazione berlinese mira a raggiungere tre macro-obiettivi:

- assicurare adeguati livelli di qualità della vita ai cittadini;
- rendere la capitale attrattiva e competitiva sul piano economico;
- coniugare le necessità di espansione con quelle di protezione e adattamento climatico.

Nel 2016 Berlino si è dotata dello StEP Klima 2016- Stadtentwicklungsplan Klima KONKRET, strumento allo stesso tempo di programmazione delle azioni di protezione climatica e strategico e di pianificazione per l'espansione di una città in crescita. Dal 2011 al 2014 la popolazione ha registrato una crescita di 175.000 individui (SenStadtUm 2016). Gli scenari climatici prevedono al 2031-60 un aumento di 1,2 °C come media delle temperature massime giornaliere in autunno/inverno e del 3 ÷ 10% come media annuale delle precipitazioni in inverno e primavera, e al 2071-2100 un aumento +3,2 ° delle temperature e del 7,5 ÷ 18% delle precipitazioni (AFOK, 2016).

Berlino affronta contemporaneamente l'aumento della domanda di alloggi e gli scenari climatici critici che pongono per il Senato le condizioni di un ripensamento dei modelli di sviluppo urbano nella direzione della resilienza. Lo *StEP Klima* agisce in quattro campi d'azione: bioclima, greening urbano, qualità dell'acqua / precipitazioni intense e protezione climatica.



Maggiori siti di espansione residenziale. L'immagine raffigura la densificazione attesa a Berlino. Fonte: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, *Berlin Strategy. Urban Development Concept 2030*, Berlin 2015, p. 40

#### Dati quantitativi:

N. abitanti: 3.562 milioni (dato al 31. 12. 2014)

Crescita demografica: +175.000 ab. (2011-2014)

% fitti: 85% dello stock edilizio

Disponibilità di verde: 44% sup. verde, 440.000 alberi, in media 82 alberi /km

Disponibilità verde-abitanti: 2,2 milioni ab. raggiunge a piedi uno spazio verde distante 500m

% sup. sigillata: 33%, di cui 11% edifici, 22% strade e superfici asfaltate

(Fonte: SenStadtUm, 2015)

#### **Azioni per l'adattamento ai fenomeni di isola di calore**

La necessità di procedere ad una operazione di densificazione o ri-compattazione (SenStadtUm 2016) del tessuto edilizio per rispondere alla richiesta di nuovi volumi residenziali insieme ad una logica di sviluppo urbano basata sui criteri di *compact city* e di *city of short distances* espone al rischio di un peggioramento delle condizioni di heat stress. Ciò ha richiesto nel piano la messa a punto di strategie mitigative e adattive adeguate, sviluppate nell'ambito del BEK 2030 (Berlin Energy and Climate Protection Programme), dal Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt e dal Senate Department for the Environment, Transport and Climate Protection. Le principali azioni di adattamento previste nel piano per fronteggiare il fenomeno isola di calore risultano:

- favorire la ventilazione attraverso interventi sulla morfologia degli isolati nelle zone suscettibili di incremento delle volumetrie/di espansione;
- favorire l'ombreggiamento tramite interventi sulla morfologia degli isolati e sistemi di schermatura sugli edifici;
- attuare azioni di inverdimento e greening urbano di edifici (coperture e involucri opachi verticali) e spazi aperti, con particolare attenzione alle corti degli isolati di epoca guglielmina;
- incrementare le superfici evapotraspiranti;
- effettuare interventi sulle superfici urbane finalizzati alla rifrazione della radiazione solare;
- incremento le urban wetlands finalizzate al raffrescamento;
- intervenire sulla morfologia degli isolati secondo il principio del carico/scarico termico: costruzione di un fronte di edifici compatto a protezione dalle superfici termicamente caricate (strade e piazze) sul lato opposto dell'isolato rispetto all'area da raffrescare;

- rimuovere ostacoli e barriere tra il perimetro del parco/superficie verde e gli edifici che beneficiano del raffrescamento;
- Mappatura del potenziale adattivo delle aree verdi (parchi, corridoi verdi, superfici a prato).

### Azioni per l'incremento della resilienza ai fenomeni di ondate di calore

Il piano di adattamento climatico di Berlino riporta una mappatura biolimitica, al 2005 e al 2050, che mette in evidenza le aree maggiormente colpite dall'incremento delle temperature diurno e notturno. Contro i relativi danni le misure adattive individuate nel piano sono associabili a quelle previste per combattere gli effetti ricondotti alle isole di calore.

Oltre alle azioni di protezione e implementazione del capitale naturale ai fini adattivo-mitigativi, lo StEP Klima propone uno schema di rete per l'ottimizzazione delle aree verdi finalizzata a ottenere un effetto di raffrescamento individuato "a partire da 1-2 ha di estensione della superficie verde adattiva" per un "efficacia di circa 250 m" (SenStadtUm, 2016). Infine suggerisce i principi base per amplificare l'efficacia di raffrescamento del sistema di spazi verdi, ovvero: margini dello spazio aperto privi di ostacoli fisici per consentire la massima circolazione dell'aria; uso delle strade limitrofe come via di trasmissione dell'aria fredda; integrazione di elementi per la ritenzione/recupero delle acque meteoriche provenienti dalle superfici stradali (es. bacini di ritenzione, trincee a cielo aperto, superfici di raccolta dell'acqua piovana) per amplificare l'effetto di raffrescamento e contemporaneamente ritenere l'acqua piovana.

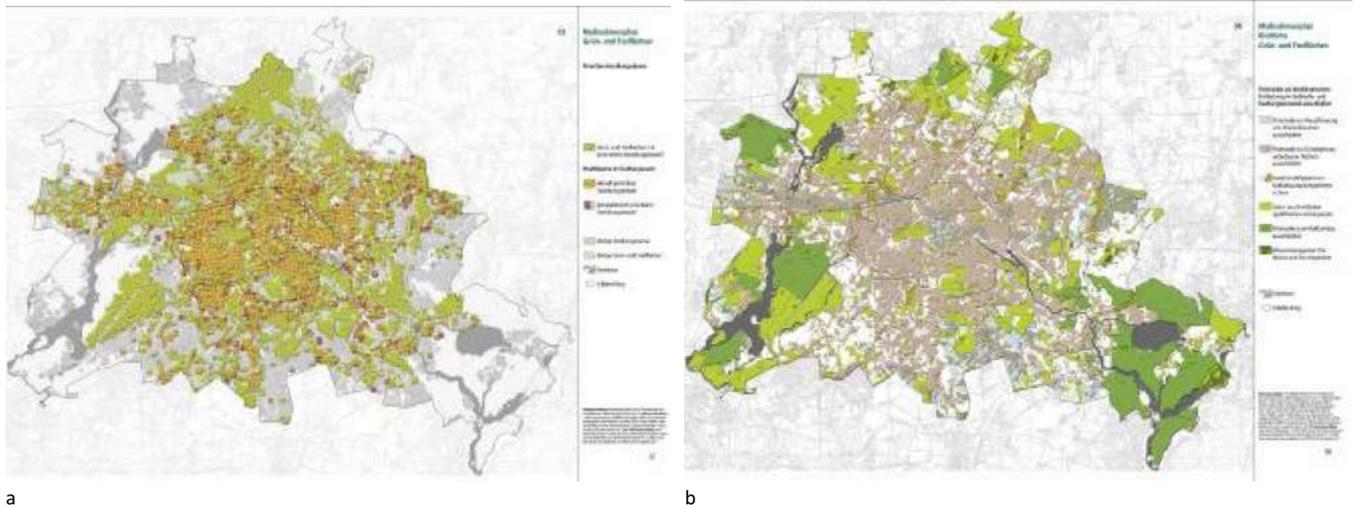
### Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di precipitazioni intense, tempeste, Pluvial flooding

Lo StEP Klima individua come strategia principale di adattamento al flooding la *Sponge-strategy*, nella quale le superfici urbane sono elementi capaci di infiltrare, ritenere e immagazzinare l'acqua in eccedenza dopo un'intensa precipitazione per restituirla attraverso processi di evapotraspirazione. Pertanto la strategia si traduce in una ottimizzazione delle superfici urbane, deputate sia al recupero delle acque piovane che alla mitigazione delle temperature mettendo a sistema gli obiettivi di adattamento con quelli di *water management* e di riduzione dell'heat stress. Le strategie contro il flooding rientrano nelle politiche di *Water-sensitive urban development* e di gestione decentrata delle acque e sono incentrate sulle seguenti azioni:

- drenaggio delle superfici impermeabili tramite trincee e wetlands;
- operazioni di greening nelle corti: de-impermeabilizzazione delle superfici, inserimento di alberature;
- incremento dei tetti blu/verdi nelle aree di nuova espansione o di densificazione;
- infiltrazione, stoccaggio, riduzione della dispersione e ritenzione delle acque meteoriche tramite watersquare, vasche di ritenzione, trincee, tetti blu;
- sfruttamento del capitale naturale tramite la protezione di aree forestali, parchi, prati e corridoi verdi

## Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di siccità

Rispetto alla siccità le azioni previste dall'amministrazione puntano alla protezione e all'incremento delle superfici verdi (parchi, corridoi verdi, superfici a prato) come aree efficaci per l'infiltrazione delle acque meteoriche e la ricarica delle acque sotterranee. Il piano divide il capitale naturale in tre



a\_ Carta 05- Misure sulle superfici verdi. Aree prioritarie di intervento

b\_ Carta 06- Misure bioclimatiche e superfici verdi

Fonte: Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, "StadtEntwicklungsPlan Klima. Urbane Lebensqualität in Klimawandel sichern", Berlin 2014, pp. 18-17.

categorie di superfici, ad alta, media e bassa *incidenza climatica*. Quest'ultima si qualifica rispetto alla capacità delle superfici di combattere tre fattori legati alla siccità, quali:

- incremento delle temperature medie;
- riduzione delle precipitazioni estive;
- riduzione del volume degli specchi d'acqua.

In merito il piano riconosce alle superfici verdi un'efficacia quantificata in:

- 31% rispetto a captazione/infiltrazione delle precipitazioni, 69% rispetto alla ricarica delle acque sotterranee, per l'incidenza climatica alta;
- rispettivamente 39% e 61% per l'incidenza media;
- 82% e 18% per l'incidenza bassa;

Al fine di proteggere e valorizzare le superfici verdi nel loro ruolo climatico, il piano mappa le aree verdi con priorità di intervento e il potenziale di scarico bioclimatico dei tessuti edificati.

## TESTO DI SINTESI

Lo StEP Klima si configura come uno strumento contemporaneamente di mappatura delle criticità climatiche e morfologiche del tessuto urbano di Berlino e di analisi delle potenzialità adattive intrinseche alla città.

Il piano mette a disposizione, a valle di un sistema di mappatura radicato nella cultura dell'Umwelatlas e del LaPro - *Landschaftsprogramme*, un repertorio di strategie e famiglie di soluzioni metaprogettuali applicate in combinazione diversa in base ad una tassonomia urbana elementare individuata in:

- isolato a blocco compatto;
- isolato con edifici in linea;
- isolato con edilizia residenziale sparsa di nuova costruzione;
- complessi scolastici;
- superfici a uso commerciale e industriale;
- strade, larghi e piazze;
- parchi e superfici verdi.

Per ciascuna di esse le varie combinazioni osservano le seguenti linee guida:

- le superfici verdi con funzione di raffrescamento per evapotraspirazione vengono collocate in prossimità e in collegamento diretto con i volumi o lo spazio aperto da raffrescare;
- la combinazione delle misure adattive segue il principio di "carico e scarico termico" in base al quale si può ottenere un effetto di raffrescamento posizionando superfici verdi su un lato dell'isolato e costruendo sul lato opposto un fronte di edifici compatto a protezione dalla strada in quanto superficie termicamente caricata dall'irraggiamento solare;
- negli spazi aperti si fa ampio ricorso a urban wetlands con funzione sia di rallentamento / trattamento delle acque meteoriche che di raffrescamento;
- sugli edifici si fa ampio ricorso ai tetti verdi e blu, in particolare questi ultimi come superficie di raccolta e recupero delle acque piovane, consigliati nelle aree dove sono previsti interventi di nuova costruzione;
- si estendono le misure per gli spazi aperti adottate al livello dell'isolato o delle corti (*Hof*) alle strade adiacenti per raggiungere la massima efficacia adattiva;
- si ricorre alla sostituzione dei materiali superficiali con materiali cool;
- si proteggono, valorizzano e implementano le aree verdi come superfici multi-obiettivo rispetto all'adattamento a flooding e heat stress.

## References

'No Regrets' Charter. Principles for Climate Change Adaptation in Cities, chaired by City of Berlin, Senate Department for Urban Development and the Environment, 2015  
Reuswig, F.; Becker, C.; Lass, W.; Haag, L.; Hirschfeld, J.; Knorr, A.; Lüdeke, M.K.B.; Neuhaus, A.; Pankoke, C.; Rupp, J., Walther, C.; Walz, S.; Weyer, G.; Wiesemann, E., *Anpassung an die Folgen des Klimawandels in Berlin (AFOK). Klimaschutz Teilkonzept Zusammenfassung*. Potsdam, Berlin 2016

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, *04.11 Climate Model Berlin - Planning Advices Urban Climate*, Berlin 2016

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, *Berlin Strategy. Urban Development Concept 2030*, Berlin 2015

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, *StadtEntwicklungsPlan Klima-KONKRET. Klimaanpassung in der Wachsenden Stadt*, Berlin 2016

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt Berlin, *StadtEntwicklungsPlan Klima. Urbane Lebensqualität in Klimawandel sichern*, Berlin 2014

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, *Konzepte der Regenwasserbewirtschaftung. Gebäudebegrünung, Gebäudekühlung. Leitfaden für Planung, Bau, Betrieb und Wartung*, Berlin 2010

Senatsverwaltung für Stadtentwicklung, *Stadtentwicklungsplan Wohnen 2025*, Berlin 2014

<http://www.urbangree>

[nbluegrids.com/measures/urban-wetlands/](http://nbluegrids.com/measures/urban-wetlands/)

# LINEE GUIDA PER IL PIANO DI ADATTAMENTO DI PADOVA RESILIENTE, PADOVA, ITALIA

*Autore della scheda:* Caterina Claudia Musarella, Architetto e Dottore di Ricerca presso il Dipartimento di Architettura e Territorio – dArTe, Università Mediterranea di Reggio Calabria

Località: Padova

Latitudine: 45°24'57"96 N

Longitudine: 11°52'58"08 E

Anno Di Realizzazione: 2016

Progettista:

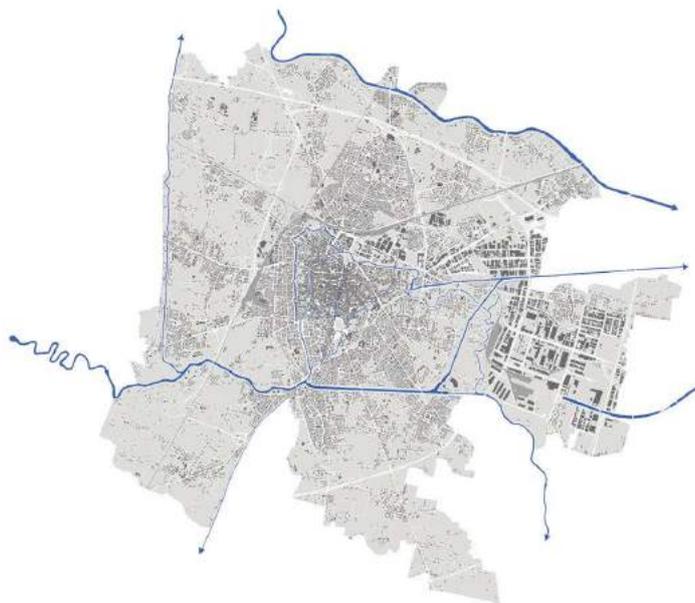
Comune di Padova

Settore Ambiente e Territorio

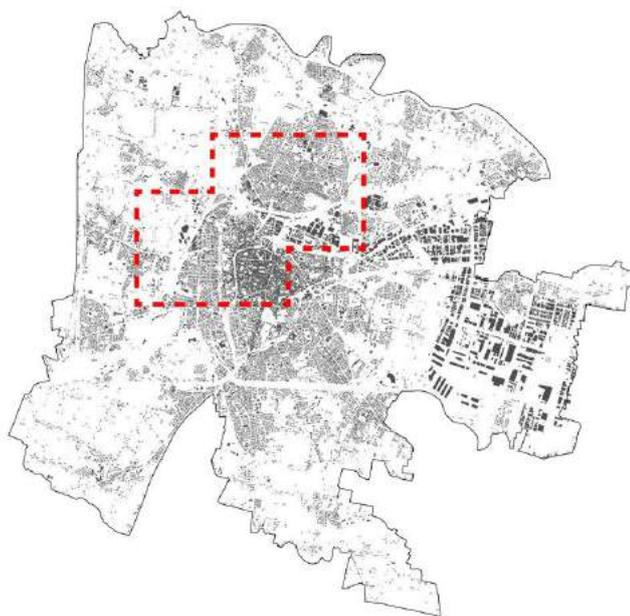
- Patrizio Mazzetto
- Daniela Luise
- Michele Zuin

Università IUAV di Venezia

- Francesco Musco
- Denis Maragno
- Filippo Magni
- Alberto Innocenti
- Vittore Negretto



AREA DI INTERVENTO: Transetto pilota di 7 quadranti (di lato 1,6\*1,2 Km)



## **Adozione di piani e/o programmi per la resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico finalizzati alla prevenzione, alla riduzione della vulnerabilità e della esposizione ai rischi degli edifici e delle infrastrutture-chiave, di breve e di lungo termine, rispetto agli eventi atmosferici estremi di natura occasionale e/o durevole**

Negli ultimi anni è sempre più evidente come i cambiamenti climatici incidono notevolmente il settore delle costruzioni, che necessita lo sviluppo di nuovi approcci progettuali e pianificatori attraverso interventi di adattamento – rendendo i sistemi edilizi e/o urbani più resilienti al climate change – e di mitigazione – riducendo le emissioni di gas effetto serra che provocano maggiori variazioni del clima.

Tra i programmi e progetti previsti da Padova per la resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico si riportano quelli del PAES - Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile del 2011, con la predisposizione del Regolamento edilizio di sostenibilità. Esso è strutturato sulla base del Protocollo Itaca e integrato con criteri di eco-compatibilità finalizzati alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, al miglioramento del patrimonio edilizio, alla promozione di interventi edilizi volti al miglioramento dell'esistente e al sostegno e promozione del mercato dell'edilizia in città.

Contemporaneamente alla realizzazione delle attività previste nel PAES, Padova ha posto l'attenzione anche al tema dell'adattamento ai cambiamenti climatici, inserito nell'area 6 dello stesso PAES. A tal fine sono state sviluppate LINEE GUIDA PER LA COSTRUZIONE DEL PIANO DI ADATTAMENTO AL CAMBIAMENTO CLIMATICO, che, attraverso una cooperazione tra l'Università IUAV di Venezia ed il Settore Ambiente e Territorio del Comune di Padova, individua gli impatti potenziali a breve e medio-lungo termine e alcune ipotesi di soluzioni operative trasformando le criticità in opportunità e rendendo la città resiliente al climate change e al Carbon Neutrality entro il 2050.

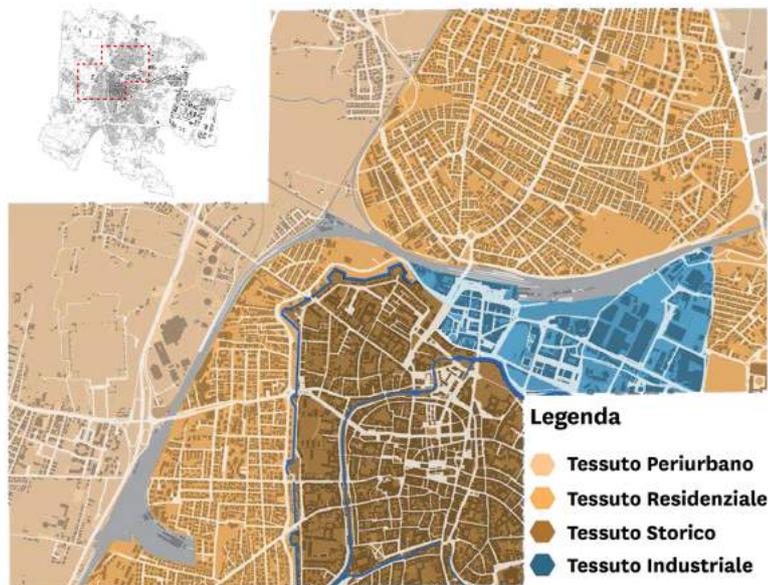
Si prevede, inoltre, l'attivazione di progetti per studi approfonditi sugli impatti del cambiamento climatico e collaborazioni con alcuni enti del territorio, quali l'Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale - ARPA e Università al fine di valutare le maggiori vulnerabilità del territorio stesso, da considerare come base nei piani e nelle decisioni sullo sviluppo urbanistico delle città.

### **Azioni per l'adattamento ai fenomeni di isola di calore**

Il piano di adattamento di Padova mira a definire azioni preparatorie adattive ai fenomeni di isola di calore attraverso indicazioni progettuali, sia a scala urbana che edilizia, poste all'interno di strumenti urbanistici vigenti. Punto di partenza è il Protocollo Itaca, integrato con le tematiche necessarie di adattamento al climate change, che ha portato alla definizione di azioni che mirano a ridurre il flusso di calore immagazzinato nella struttura urbana, la radiazione incidente netta e il calore antropogenico.

A tal fine vengono identificati specifici target, quali la limitazione dell'espansione urbana, il riuso di aree produttive dismesse e la rigenerazione del patrimonio esistente, con le possibili azioni di intervento, tra le quali:

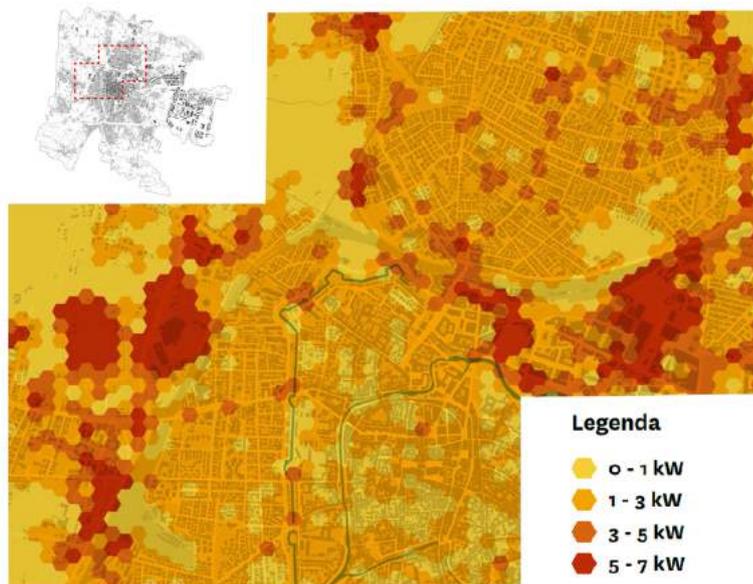
- Progettazione di corridoi verdi;
- Interventi sulla geometria degli edifici;
- Aumento dei valori di riflettanza ed emissività;
- Progettazione di superfici verdi, come pareti verdi e/o tetti giardino;
- Diminuzione della pavimentazione impermeabile.



### Azioni per l'incremento della resilienza ai fenomeni di ondate di calore

L'aumento delle ondate di calore e l'escursione termica sono effetti del climate change a cui si va incontro in maniera sempre più repentina. Proprio per questo l'obiettivo del Piano di adattamento di Padova è rendere la città pronta alle alterazioni climatiche. Le prime azioni previste consistono nell'analisi delle vulnerabilità del territorio attraverso una struttura di coordinamento per l'individuazione delle criticità e la riduzione del rischio di disastri, basata anche sulla partecipazione dei gruppi di cittadini e su accordi con la società civile.

Come per la problematica dell'isola di calore, anche con i fenomeni di ondate di calore il nemico principale è l'elevata temperatura che inonda le città. A tal fine le azioni di resilienza previste risultano simili, spesso coincidenti, con quelle previste per l'adattamento ai fenomeni di isola di calore, ovvero la progettazione di corridoi verdi e di zone umide per l'abbassamento della temperatura e la conservazione e preservazione delle aree verdi esistenti.



### Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di precipitazioni intense, tempeste, Pluvial flooding

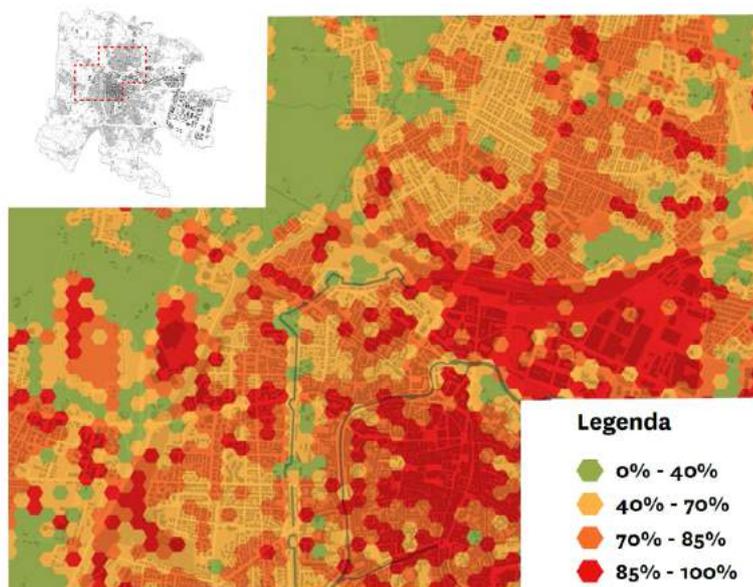
Uno degli effetti del climate change sono state le precipitazioni provocando anche l'aumento degli eventi meteorologici estremi. Se in alcune zone la mancanza di pioggia provoca siccità e possibile desertificazione delle aree, in altre, le tempeste e *bombe d'acqua* provocano allagamenti non controllabili a causa di una progettazione e realizzazione non prevista ed adeguata, soprattutto delle superfici impermeabili. La percentuale delle stesse, infatti, contrapposte a quelle permeabili, mostra la capacità del suolo di infiltrare ed assorbire le precipitazioni.

A tal fine le principali azioni di adattamento e mitigazione della problematica sono:

- Aumentare la permeabilità delle superfici;
- Ridurre la portata di picco e del deflusso a valle;
- Aumentare il tempo di corrivazione del bacino;
- Ridurre dell'impatto inquinante;
- Separare le acque di prima pioggia per un possibile riuso.

Ciò è possibile attraverso la progettazione e realizzazione di pozzi, trincee di infiltrazione, superfici pavimentate vegetate, cunette, filtri vegetali, aree di accumulo, laghetti artificiali e depressioni verdi, l'incentivazione di uso dei tetti verdi e l'installazione di cisterne di recupero dell'acqua piovana.

## Rappresentazione grafica della percentuale di impermeabilità del suolo



### Azioni per l'adattamento ai fenomeni di innalzamento dei mari

Inerente la problematica dell'innalzamento dei mari, Padova individua nella relazione tecnico-strategica contenuta all'interno del Piano di adattamento, l'inventario delle analisi della vulnerabilità del territorio nella pianificazione settoriale, incluse le aree soggette a inondazione per innalzamento del livello del mare. Questa problematica comporta un maggiore rischio di inondazione ed erosione delle zone costiere anche in associazione al fenomeno della subsidenza di origine sia naturale che antropica. L'attività umana, infatti, e in particolare l'uso di combustibili fossili, ha fatto aumentare la concentrazione di anidride carbonica nell'atmosfera assistendo, negli ultimi dieci anni, anche al riscaldamento degli oceani, l'innalzamento del livello dei mari e la riduzione dei ghiacciai.

### Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di siccità

Tutti i progetti inseriti nel Piano hanno come obiettivo quello di ridurre le emissioni di gas serra del territorio padovano, in modo da contrastare i continui cambiamenti climatici, dalle emissioni di CO<sub>2</sub> immesse in atmosfera, all'innalzamento delle temperature degli oceani, alla crescita della desertificazione e a periodi sempre più lunghi di siccità.

Il cambiamento climatico, infatti, accentuerà l'intensità e la durata dei periodi di siccità, aggravando i problemi di disponibilità idrica già presenti.

A tal fine Padova si preoccupa di contribuire alla mitigazione degli effetti delle inondazioni e della siccità individuando, all'interno del PTA - Piano di tutela delle acque, gli strumenti per la protezione e la conservazione della risorsa idrica. Vengono così identificate azioni di raccolta delle acque di prima pioggia per un possibile riuso attraverso la realizzazione di pozzi, aree di accumulo,

l'installazione di cisterne di recupero dell'acqua piovana e l'incentivazione di uso dei tetti verdi con una elevata capacità di resistere a periodi di siccità, in grado di rigenerarsi ed auto propagarsi in maniera rapida e autosufficiente, tale da non richiedere interventi manutentivi frequenti.

## TESTO DI SINTESI

Con il Piano di adattamento al climate change, Padova, mira a fornire un Piano che funga da strumento per affrontare le conseguenze del cambiamento climatico e che contenga azioni concrete, identifichi attori specifici con specifiche responsabilità e che preveda forme di monitoraggio dei risultati.

Il Piano di adattamento individua i fattori climatici e definisce sistemi urbani per la realizzazione di progetti pilota, applicabili e ripetibili, tra i quali sono riscontrabili:

- L'aumento delle temperature, ondate di calore, UHI;
- La diminuzione delle precipitazioni, approvvigionamento idrico difficoltoso;
- L'aumento della intensità delle precipitazioni e dei fenomeni atmosferici estremi;
- L'aumento del livello medio del mare, anche in relazione a fenomeni meteorologici estremi.

Il Piano d'azione permette di costruire l'inventario degli impatti potenziali per uno scenario temporale breve e medio-lungo, analizzando aree a rischio idraulico e a deflusso difficoltoso; costiere a rischio erosione e a rischio isole di calore urbano; e intervenendo con azioni sia di mitigazione, che mirano a mantenere più bassi possibili gli impatti del cambiamento climatico; che azioni di adattamento, che mirano ad aumentare la sensibilità e la capacità di adattamento ai cambiamenti climatici.

A tal fine vengono identificati dei target con annesse le possibili azioni di riferimento, come di seguito riportate:

### TARGET 01

- AUMENTO DELLA DISPERSIONE DEL CALORE

AZIONI:

- CREARE CORRIDOI VERDI
- PRESERVARE LE ZONE VERDI ESISTENTI
- CREARE ZONE UMIDE

### TARGET 02

- RIDUZIONE RADIAZIONE INCIDENTE

AZIONI:

- INTERCETTARE LA RADIAZIONE SOLARE CON ALBERATURE VERDI (PER OMBREGGIAMENTO, EVAPOTRASPIRAZIONE, ETC)

### TARGET 03

- RIDUZIONE DEL CALORE IMMAGAZZINATO DALLE SUPERFICI ESPOSTE

AZIONI:

- COOL PAVEMENTS – SOSTITUZIONE DEL TRADIZIONALE ASFALTO (ALBEDO 0,2) E CEMENTO (ALBEDO 0,4) UTILIZZATO SU STRADE E MARCIAPIEDI CON MATERIALI “FREDDI”, CIOÈ CON ELEVATO ALBEDO
- COOL ROOFS – SOSTITUZIONE DEI TRADIZIONALI TETTI A TEGOLA O PIANI RIVESTITI DI PIASTRELLONI CON MATERIALI FREDDI (ALBEDO DA 0,3 E 0,6)
- SOSTITUIRE LE PAVIMENTAZIONI DESTINATE A PARCHEGGIO CON AUMENTO DI SUPERFICE VERDE
- CAMBIO DEL COLORE DELLE SUPERFICI VERTICALI CON COLORI FREDDI

#### TARGET 04

- DIMINUZIONE DELLE SUPERFICI ESPOSTE

##### AZIONI:

- SOSTITUZIONE DI TETTI PIANI TRADIZIONALI CON TETTI VERDI
- CONVERSIONE DI SUPERFICI ASFALTATE (PARCHEGGI, VIALETTI) CON SUPERFICI ERBOSE O SEMI VEGETATE

#### TARGET 05

- RIDUZIONE DEL FLUSSO ANTROPOGENICO

##### AZIONI:

- RIVEDERE E ENFATIZZARE LE AZIONI PREVISTE DAL PIANO D'AZIONE PER L'ENERGIA SOSTENIBILE

#### TARGET 06

- RIDUZIONE DELLA PORTATA DI PICCO

##### AZIONI:

- CREARE DEPRESSIONI VERDI PER ACCUMULI SUPERFICIALI
- CREARE DEPRESSIONI PAVIMENTATE NEGLI SPAZI PUBBLICI
- CREARE VASCHE DI LAMINAZIONE IN CORRISPONDENZA DI GRANDI SUPERFICI PAVIMENTATE PER L'INVARIANZA IDRAULICA (VIADOTTI, ROTONDE, TANGENZIALE)
- INCENTIVARE L'INSTALLAZIONE DI CISTERNE DI RECUPERO DELL'ACQUA PIOVANA PROVENIENTE DAI TETTI/PLUVIALI

#### TARGET 07

- RIDUZIONE DEL DEFLUSSO A VALLE

##### AZIONI:

- SOSTITUIRE LE PAVIMENTAZIONI IMPERMEABILI (ES. PARCHEGGI) CON MATERIALI/TECNICHE CHE LE RENDANO PERMEABILI
- CREARE POZZI E TRINCEE DI INFILTRAZIONE [BIORETENTION] AREE VERDI
- CREARE DEPRESSIONI VEGETATE A BORDO STRADA DI INFILTRAZIONE DELLE ACQUE PIOVANE [BIOSWALE]
- CREARE/INSTALLARE VASI/FIORIERE DOVE CONVOGLIARE LE ACQUE PIOVANE PROVENIENTE DAI TETTI [PLANTER BOX]
- INCENTIVARE L'USO/L'INSTALLAZIONE DI TETTI VERDI
- INCENTIVARE L'INSTALLAZIONE DI [RAIN GARDEN] DOVE CONVOGLIARE LE ACQUE PIOVANE PROVENIENTI DAL TETTO DOMESTICO PER SCOLLEGARSI DALLA RETE FOGNARIA OPPURE [DRY WELLS] (VASCHE SOTTERRANEE CON FONDO DI SASSI)

## TARGET 08

- AUMENTO DEL TEMPO DI CORRIVAZIONE DEL BACINO

### AZIONI:

- PERMEABILIZZAZIONE (COPERTURA AD ERBA) DEI FOSSI

## TARGET 09

- DEPURAZIONE DELLE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA + RIUSO PER IRRIGAZIONE E USI CIVILI

### AZIONI:

- INCENTIVARE L'INSTALLAZIONE DI CISTERNE DI RECUPERO DELL'ACQUA PIOVANA PROVENIENTE DAI TETTI/PLUVIALI
- FILTRARE/INTERCETTARE LE ACQUE DI PRIMA PIOGGIA PROVENIENTI DALLA RETE STRADALE

## *References*

- Castellari S., Venturini S. et al.: *Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici*, Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Roma, 2014.
- F. Musco, F. Appiotti, I. Bianchi, M. Dalla Fontana, E. Gissi, G. Lucertini, F. Magni, D. Maragno. "Planning and Climate Change: Concepts, approaches and design", in: Musco Francesco. *Counteracting Urban Heat Island Effects in a Global Climate Change Scenario*. vol. 1, Berlin: Springer, 2015.
- *IPCC Climate Change 2007: Mitigation on Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press, 2007.
- Lucarelli M. T., D'ambrosio V., Milardi M., *Resilienza e adattamento dell'ambiente costruito*, in: Antonini E., Tucci F., *Architettura, Città e Territorio verso la Green Economy*, Edizioni Ambiente, Milano, 2017.
- Magni, F. - Musco, F. "Governance locale per la mitigazione al cambiamento climatico: il Patto dei Sindaci". In F. Musco - E. Zanchini, *Il clima cambia le città. Strategie di adattamento e mitigazione nella pianificazione urbanistica*. Milano: FrancoAngeli, 2014.
- Musco F. Fregolent L. *Pianificazione urbanistica e clima urbano Manuale per la riduzione dei fenomeni di isola di calore urbano*. Ed. Il Poligrafo, Padova, 2014.
- Musco F., Maragno D., Magni F., Innocenti A., Negretto V., *PADOVA RESILIENTE. Linee guida per la costruzione del piano di adattamento al cambiamento climatico*. Publisher: Corila. copyright Comune di Padova – Università Iuav di Venezia, 2016.
- Musco, F. "Cambiamenti Climatici, politiche di adattamento e mitigazione: una prospettiva urbana". *Archivio di studi urbani e regionali*, 2008.
- Olgay, V. , *Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*, 1998.

## *Sitografia*

- [www.iuav.it/climatechange](http://www.iuav.it/climatechange)
- <http://www.planningclimatechange.org/en/projects>

## HAMMARBY SJOSTAD, STOCCOLMA RESILIENTE, SVEZIA

*Autore della scheda:* Maria Teresa Mandaglio, Architetto e Dottore di Ricerca presso il Dipartimento di Architettura e Territorio – dArTe, Università Mediterranea di Reggio Calabria

Località: Stoccolma

Latitudine: 59° 19' 57 N

Longitudine: 18° 3' 53 E

Anno di Realizzazione: 1993/2015

Progettista:

Tengbom Arkitekter

Area di intervento:

Hammarby Sjostad



**Adozione di piani e/o programmi per la resilienza e l'adattamento al cambiamento climatico finalizzati alla prevenzione, alla riduzione della vulnerabilità e della esposizione ai rischi degli edifici e delle infrastrutture-chiave, di breve e di lungo termine, rispetto agli eventi atmosferici estremi di natura occasionale e/o durevole**

La Svezia ha da sempre posto particolare attenzione alle tematiche ambientali. Già nel 1999, attraverso l'entrata in vigore del l'Environmental Code<sup>3</sup>, sono state integrate le tematiche ambientali nei documenti di pianificazione vigenti con l'obiettivo di ridurre le emissioni a livello nazionale del 50% entro il 2050.

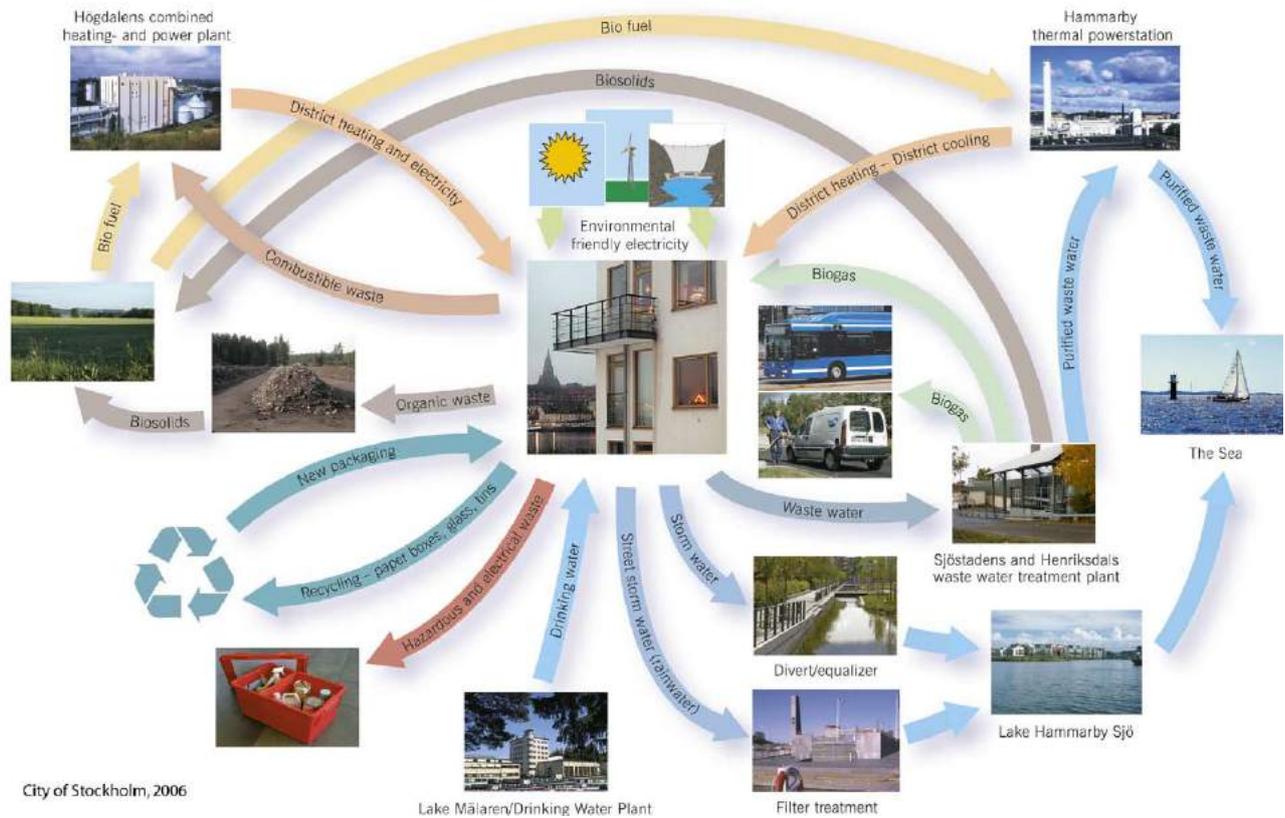
L'approvazione dell'Action Programma on Climate Change, inoltre, ha coinvolto sia il sistema economico locale che la popolazione, ottenendo così una riduzione significativa delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

Nello specifico si analizza il progetto di Hammarby Sjostad, area industriale destinata ora ad usi residenziali e uffici. Il progetto, in coerenza con le azioni politiche Agenda 21, mira a promuovere la fornitura integrata di infrastrutture ambientali e rappresenta, inoltre, un esempio di partnership di successo fra tre utility comunali: Birka Energy, Stockholm Water Company e Ufficio gestione rifiuti di Stoccolma.

---

<sup>3</sup> che contiene tutte le leggi fondamentali di protezione ambientale

## Hammarby Ecocycle Model



### Azioni per l'adattamento ai fenomeni di isola di calore

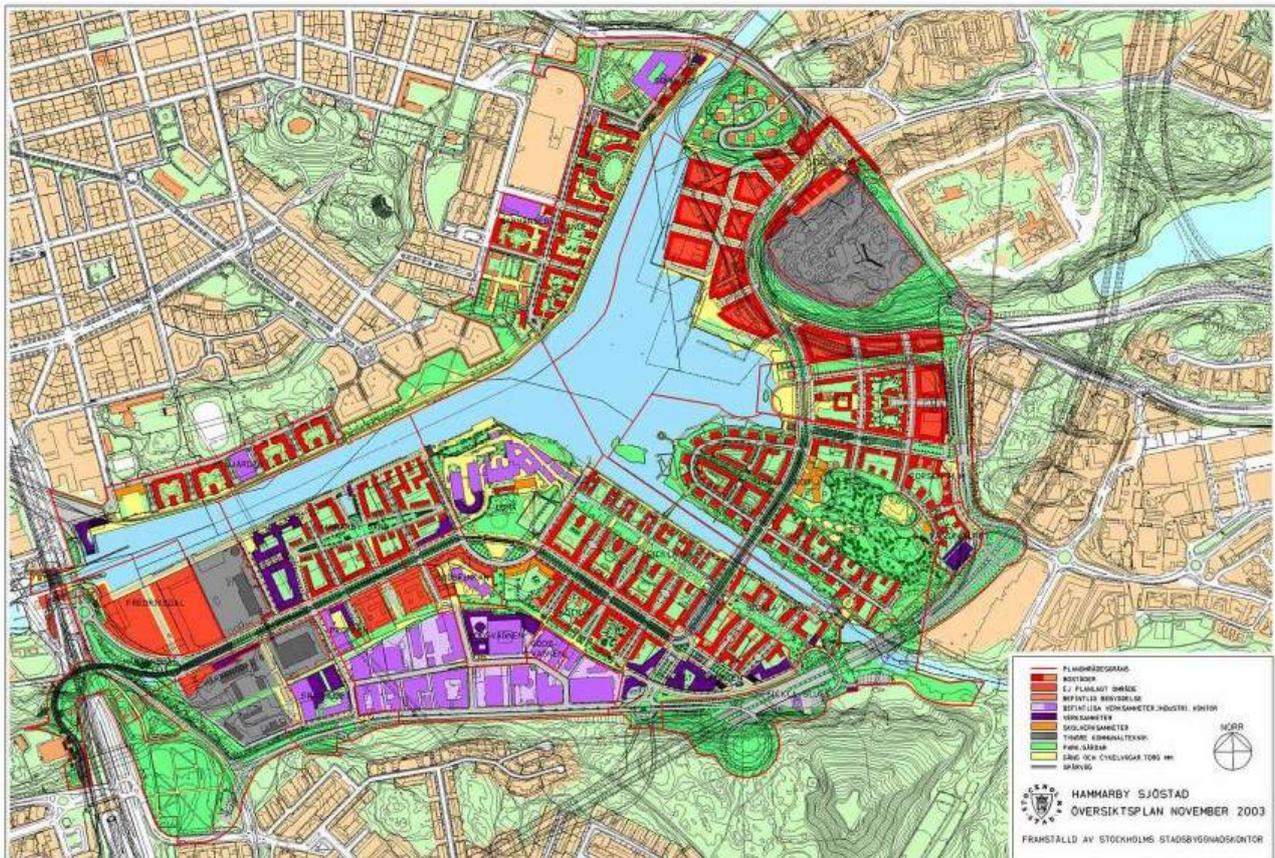
Il processo di pianificazione del quartiere si è sviluppato secondo le forme tipiche della città compatta.

L'intervento si configura come un progetto pilota riguardo la riduzione dell'impatto ambientale con l'obiettivo specifico di ridurre le emissioni di almeno il 50% attraverso l'utilizzo di tecnologie compatibili. Esse sono rivolte al miglioramento della sostenibilità del quartiere e riguardano l'estensione della rete di calore al nuovo quartiere e l'utilizzo dei rifiuti come combustibile principale.

Stoccolma, inoltre, ha sviluppato il sistema di teleriscaldamento e teleraffreddamento.

Per la riduzione di utilizzo di riscaldamenti e aria condizionata e, conseguentemente dell'effetto isola di calore, la fornitura di calore di Hammarby è la centrale termica, la quale estrae il calore residuo dal trattamento delle acque reflue. Esse, inoltre, raffreddate e trattate, il calore viene scambiato in raffreddamento nell'acqua (teleraffreddamento).

## Progetto Hammarby



### Azioni per l'incremento della resilienza ai fenomeni di ondate di calore

Come per la problematica dell'isola di calore, anche con i fenomeni di ondate di calore il nemico principale è l'elevata temperatura che inonda le città.

A tal fine vengono identificati specifici target, quali il Sistema delle aree verdi. La preservazione delle caratteristiche dell'ambiente naturale, le rive del lago e dei canali, la vegetazione lacustre; il mantenimento dei corridoi del verde e la compensazione in caso di interruzione; la decontaminazione dei suoli e delle acque; la preservazione dei suoli e il riuso del territorio urbanizzato.



Spazi verdi

### **Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di precipitazioni intense, tempeste, Pluvial flooding**

Se gli obiettivi del progetto inerenti la riduzione dei consumi si sviluppano in un ciclo chiuso interno al quartiere, l'acqua piovana e lo scioglimento della neve è trattato localmente. Ad esempio ritroviamo in alcune aree (Sickla Canal, Hammarby Canal o Danvik Canale) che l'acqua piovana viene drenata nel terreno, mentre in altre aree l'acqua scarica e drena verso il canale vicino.

Per ridurre, inoltre, la quantità di deflusso che entra nel sistema di drenaggio di Hammarby Sjostad, l'acqua di superficie viene pulita localmente, corre in una serie di bacini, noti come un equalizzatori, dove l'acqua viene purificata e filtrata per immettersi poi nel lago Hammarby Sjo e ri-energizzare i livelli del lago d'acqua.

Inoltre, vengono utilizzati i giardini pensili, che servono anche a ridurre il deflusso del tetto durante le tempeste, consentendo all'acqua di essere assorbita attraverso le piante che alla fine porterà alla traspirazione.



*Canali d'acqua piovana*

### **Azioni per l'adattamento ai fenomeni di innalzamento dei mari**

Inerente la problematica dell'innalzamento dei mari, il progetto non dispone di azioni specifiche di adattamento, tuttavia esso pone una particolare attenzione alla problematica dell'acqua e al deflusso della stessa. Come già detto, infatti, per ridurre la quantità di deflusso, l'acqua di superficie dopo essere stata pulita, e filtrata viene immessa nel lago Hammarby Sjo per ri-energizzare i livelli del lago d'acqua.

### **Azioni per l'incremento della resilienza e l'adattamento ai fenomeni di siccità**

Il cambiamento climatico gioca, ormai, con un'alternanza tra periodi intensi di pioggia e periodi di siccità, aggravando anche i problemi di disponibilità idrica già presenti.

Tuttavia, le azioni individuate per l'adattamento alle precipitazioni intense, nello specifico la raccolta dell'acqua in bacini per l'immissione e la rigenerazione dei livelli dell'acqua del lago Hammarby Sjo, possono avere un risvolto positivo anche per superare i momenti di siccità che si presentano nel territorio specifico.

## TESTO DI SINTESI

La Svezia, con il progetto di Hammarby Sjostad mira a sviluppare un sistema integrato a circuito chiuso del quale fanno parte l'infrastruttura per acqua, i rifiuti e l'energia, e a promuovere le partnership tra differenti enti, sia pubblici che privati.

A tal fine vengono identificati specifici target, quali il Sistema delle aree verdi, la preservazione delle caratteristiche dell'ambiente naturale, le rive del lago e dei canali, la vegetazione lacustre; il mantenimento dei corridoi del verde e la compensazione in caso di interruzione; la decontaminazione dei suoli e delle acque; la preservazione dei suoli e il riuso del territorio urbanizzato.

Il progetto di pianificazione del quartiere si è sviluppato secondo le forme tipiche della città compatta ed ha svolto azioni sulla base dei seguenti principi: acqua, energia, rifiuti e riciclo e spazi verdi.

### ACQUA

In questo progetto l'acqua assume un ruolo rilevante sia per l'accumulo e il riutilizzo, sia per la produzione di energia. Infatti, l'acqua piovana e lo scioglimento della neve viene trattato localmente attraverso il drenaggio nel terreno o la purificazione della stessa e la reimmissione, attraverso bacini, nel lago adiacente il quartiere.

### ENERGIA

Celle solari, tecnologia idroelettrica, biocarburanti e pannelli solari non sono le uniche tecnologie ad essere state utilizzate per la produzione di energia elettrica, ma anche l'acqua viene pulita e purificata in un grande impianto di depurazione appena fuori l'area e i rifiuti vengono quindi riciclati in gas naturale.

Inoltre, il calore prodotto attraverso questo processo di purificazione è anch'esso riciclato per l'uso presso un'unità di teleriscaldamento.

Per la riduzione di utilizzo di riscaldamenti e aria condizionata e, conseguentemente dell'effetto isola di calore, la fornitura di calore di Hammarby è la centrale termica, la quale estrae il calore residuo dal trattamento delle acque reflue. Esse, inoltre, raffreddate e trattate, il calore viene scambiato in raffreddamento nell'acqua (teleraffreddamento).

### RIFIUTI E RICICLO

Il piano, inoltre, propone di realizzare una riduzione complessiva dei rifiuti del 20%, rispetto alla media di tutte le nuove città interne progettate, le cui statistiche sono già significativamente basse.

### SPAZI VERDI

Sono stati realizzati parchi vari, spazi verdi e piste pedonali creando una rete di comunicazione tra essi per mitigare paesaggio urbano denso del costruito. La vegetazione, inoltre, avrà anche il ruolo di filtraggio dell'acqua piovana degli agenti inquinanti.

Superfici verdi e alberi che sono stati piantati aiutano anche a raccogliere l'acqua piovana in maniera locale, per poi scaricarla nel sistema fognario.

Case study - Hammarby Sjöstad / Jonas Risén

## References

- Andrea Gaffney Vinita Huang, Kristin Maravilla Nadine Soubotin Hammarby Sjostad Case Study I CP 249 Urban Design in Planning 2007.
- Angela Colucci Resilienza e rigenerazione: appunti per l'incontro del 13 ottobre 2016.
- Bylund, Jonas R. "Planning, Projects, Practice. A Human Geography of the Stockholm Local Investment Programme in Hammarby Sjostad." Stockholm: Department of Human Geography, Stockholm University, 2006.
- Commission for Architecture and the Built Environment. "Hammarby Sjostad, Stockholm: Case Study."
- Ernstson, H., S. Sörlin, and T. Elmqvist. 2008. Social movements and ecosystem services—the role of social network structure in protecting and managing urban green areas in Stockholm. *Ecology and Society* 13(2): 39. [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art39/>
- MIBAC/PARC –DAU Ricerca QUAR 2 – Qualità urbana e quartieri sostenibili Prof. Domenico Cecchini Casi Studio Internazionali Hammarby Sjostad – Stoccolma (SE) A cura di Cinzia Abbate e Carlo Vigevano

## Sitografia

- <http://www.stockholmresilience.org/>
- <https://urbandesignpoliba.wordpress.com/2015/03/31/hammarby-sjostad-stockholm/>
- <https://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art39/>



**Fondazione per lo sviluppo sostenibile**

info@susdef.it

[www.fondazionevilupposostenibile.org](http://www.fondazionevilupposostenibile.org)

---

Via Garigliano 61/A - 00198 Roma

tel. 06 8414815

