

REBUS®

REnovation of public Buildings
and Urban Spaces

DARSENA DI SAN PAOLO Ferrara

FERMASI UN PO' / ECOQUARTIERE AD ALTA RESILIENZA
TRA IL FIUME, LA DARSENA E IL CENTRO STORICO

ECO-DARSENA COMFORT AL CENTRO / ECOLOGIA E
INFRASTRUTTURA

ASSESSORATO AI TRASPORTI, RETI INFRASTRUTTURE MATERIALI
E IMMATERIALI, PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE
E AGENDA DIGITALE

DIREZIONE GENERALE CURA DEL TERRITORIO E DELL'AMBIENTE

SERVIZIO PIANIFICAZIONE TERRITORIALE E URBANISTICA,
DEI TRASPORTI E DEL PAESAGGIO

REBUS® REnovation of public Building and Urban Spaces / 3° edizione

**Progetto di
REGIONE EMILIA-ROMAGNA**

**Assessorato ai trasporti,
reti infrastrutture materiali
e immateriali.**

**Programmazione territoriale
e agenda digitale.**
Raffaële Donini
assessore

**D.G. Cura del territorio e
dell'ambiente**
Paolo Ferrecchi
direttore

**Servizio Pianificazione
territoriale e urbanistica, dei
trasporti e del paesaggio**
Roberto Gabrielli
dirigente

Luisa Ravanello
project manager

Ideato e sviluppato nell'ambito di
Progetto europeo
REPUBLIC-MED
RETrofitting PUBLIC spaces in
MEDiterranean cities

Con il supporto tecnico-scientifico
CNR IBIMET - Consiglio
Nazionale Ricerche, Istituto
di Biometeorologia - Bologna
ProAmbiente - Bologna
Politecnico di Milano -
Dipartimento DASTU

Organizzato con
ANCI Emilia-Romagna

Con la collaborazione dei Comuni
Ferrara, Ravenna, San Lazzaro di
Savena - BO (3° edizione)
Modena, Parma, Rimini
(2°-1° edizione)

Con il patrocinio
Ministero dell'Ambiente
CNAAPC Consiglio Nazionale
Architetti Paesaggisti
Pianificatori Conservatori
INU Istituto Nazionale di
Urbanistica
AIAPP Associazione Italiana di
Architettura del Paesaggio
Climate-KIC Italia

Con l'adesione di
AUDIS Associazione Aree Urbane
DISmesse
Nomisma / NOVA VIA by Nomisma
Urban@it

**Con il patrocinio degli Ordini
professionali**
Ordini Architetti P.P.C. delle
province di Bologna, Ferrara,
Ravenna, Parma, Rimini, Modena
Federazione Emilia-Romagna
Dottori Agronomi e Forestali
Ordine Dottori Agronomi e
Forestali delle province di
Bologna, Ferrara, Ravenna,
Parma, Rimini, Modena
Ordini degli Ingegneri delle
province di Bologna, Ferrara,
Ravenna, Parma, Rimini, Modena
AIAPP Triveneto Emilia Romagna

Media Partner
Maggioli Editore
Architetti Idee Cultura e
Progetto
Architetti.com
Planum. The Journal of Urbanism
www.planum.net
Urban Center Bologna
Urban Center Ferrara

Social Media Partner
DocGreen Forma il tuo verde
E.Ventopaesaggio
GArBo Giovani Architetti Bologna
Giardini Condivisi Parma
Manifattura Urbana
OvestLab Modena
Re-Mend Rigenerazione urbana e
Architettonica
Street Italia
TipiStudio

**Percorso formativo
Laboratorio Gioco-simulazione /
3° edizione**

Ideazione
Elena Farnè, Luisa Ravanello

Sviluppo
Elena Farnè, Luisa Ravanello,
Francesca Poli

Coordinamento tecnico
Luisa Ravanello
Regione Emilia-Romagna

Coordinamento organizzativo
Antonio Gioielleri
Marco Giubilini
Giacomo Prati
Matteo Zocca
Anci Emilia-Romagna

Lectio Magistralis
Christine Dalnoky - Atelier de
Paysage Dalnoky (FR)

Docenti
Valentina Dessì - Politecnico di
Milano, Dipartimento DASTU
Claudio Calvaresi - Avanzi
Sostenibilità per Azioni, Milano
Kristian Fabbri - architetto
Elena Farnè - architetto
Roberto Gabrielli - Regione
Emilia-Romagna, Servizio
Pianificazione urbanistica,
Paesaggio e Uso sostenibile del
territorio
Teodoro Georgiadis - CNR
Bologna, IBIMET
Marco Marcatili - Nomisma
Andreas Matzarakis - Università
di Friburgo
Francesca Poli - architetto
Luisa Ravanello - Regione
Emilia-Romagna, Servizio
Pianificazione urbanistica,
Paesaggio e Uso sostenibile del
territorio
Maria Teresa Salomoni
- agronoma paesaggista
Proambiente

 bit.ly/rebus-laboratorio

 rebus@regione.emilia-romagna.it

Esperti in aula
Marianna Nardino — fisico CNR
Bologna, esperta ENVI-met
Francesca Poli - architetto,
rappresentazione e
comunicazione del progetto
Maria Teresa Salomoni -
agromoma paesaggista
ProAmbiente, il verde per
la mitigazione degli impatti
antropici

Guide ai sopralluoghi

Elena Farnè
Roberto Gabrielli
Teodoro Georgiadis
Paolo Gueltrini
Maria Teresa Salomoni
Giovanni Poletti
Francesca Poli
Luisa Ravanello

Giuria
Marcello Capucci
Michele D'Alena
Valentina Dessì
Roberto Gabrielli
Teodoro Georgiadis
Barbara Negroni
Luisa Ravanello
Nicoletta Levi

Legge/Bando
Luisa Ravanello, Elena Farnè

Carte da gioco
Valentina Dessì, Elena Farnè,
Luisa Ravanello, Maria Teresa
Salomoni

Simulazioni Envi-Met
Kristian Fabbri
Marianna Nardino
Giulio Roberti

Simulazioni BENEFITS®
Francesco Segneghi

Schede casi studio
Elena Farnè, Francesca Poli,
Luisa Ravanello
con il contributo di
Fernanda Canino, Lorenzo Feltrin,
Oronzo Filomena, Sebastiano
Sarti, Anna Maria Tudisco (San
Lazzaro di Savena), Federica Del
Conte, Francesca Proni, Leonardo
Rossi, Nicola Scanfèrta, Antonia
Tassinari, Ilaria Venturi, Officina
Meme (Ravenna), Antonio
Barillari, Tiziana Coletta, Roberta
Fusari, Francesca Guerzoni,
Silvia Mazzanti, Davide Tumiatì
(Ferrara)

Modelli 3D/Cartografia
Francesca Poli
Riccardo Raimondi
Ilaria Tonti
Stefano Zec

Tutor d'aula
Giulio Roberti — Envi-Met
Francesco Segneghi —
BENEFITS®

Facilitazione in aula
Anna Agostini
Adriano Cancellieri
Elena Farnè
Elena Ostanel
Lucio Maria Rubini

LinkedIn / Facebook
Francesca Poli
Emilia Strada

Segreteria tecnica-organizzativa
Francesca Poli
Giacomo Prati
Matteo Zocca

**Segreteria e supporto logistico-
organizzativo**
Lorella Dal Monte
Brunella Guida

Amministrazione
Marisa Dalla Noce - RER
Miryam Cafaro - Anci ER

Stampa
Centro Stampa
Regione Emilia-Romagna
Stampato a Bologna,
nel 2018

Crediti
© Per le foto, le immagini
e i disegni, gli studi di
progettazione, i professionisti,
i ricercatori, i fotografi e gli
autori della dispensa
© Per i testi, le autrici e gli
autori della dispensa dove non
diversamente citati altri autori

Condividi REBUS®
Tutti i contenuti sviluppati
nell'ambito di REBUS® usano
*Licenza Creative Commons 4.0
Internazionale
Non commerciale - Condividi
allo stesso modo*



indice

- 4 INTRODUZIONE**
- 9 IL QUARTIERE DELLA DARSENA DI SAN PAOLO
A FERRARA**
- 15 FERMARSI UN PO’
ECOQUARTIERE AD ALTA RESILIENZA
TRA IL FIUME, LA DARSENA E IL CENTRO STORICO
PROGETTO SQUADRA 1**
- 35 ECO-DARSENA: COMFORT AL CENTRO
ECOLOGIA E INFRASTRUTTURA VERDE URBANA
PER LA VIVIBILITÀ DEL CENTRO STORICO
PROGETTO SQUADRA 2**
- 56 VALUTAZIONE BENEFITS®**
- 62 SIMULAZIONI ENVI-MET
CONFRONTO MAPPE TERMOGRAFICHE**

Introduzione

PROGETTARE LA CITTÀ CON IL CLIMA CHE CAMBIA

REBUS® - acronimo di **REnovation of public Buildings and Urban Spaces** - è il percorso formativo sugli spazi pubblici e i cambiamenti climatici ideato dalla Regione Emilia-Romagna nel 2015 nell'ambito del progetto europeo Republic-Med. Il laboratorio si è sviluppato con un partenariato che via via è andato consolidandosi, con il **CNR Ibimet di Bologna**, il **DASTU del Politecnico di Milano** e **PROAmbiente** per la componente scientifica, e con **ANCI Emilia-Romagna** per la parte di gioco-simulazione, facilitazione e organizzazione operativa. A ciò si aggiungono **Nomisma** sui temi di natura economica e i partner locali per la sperimentazione, i **Comuni di Parma, Modena, San Lazzaro di Savena (BO), Ferrara, Ravenna e Rimini** e gli **Ordini professionali degli Architetti, degli Ingegneri e degli Agronomi-Forestali** delle città coinvolte.

Nato come un percorso originale di sensibilizzazione e formazione sui temi del cambiamento climatico in ambito urbano, **REBUS®** è uno dei pochi progetti che ha saputo portare all'attenzione nazionale questi temi in chiave progettuale alla scala urbana.

L'attività di formazione, organizzata in maniera frontale e laboratoriale attraverso il metodo della gioco-simulazione, è stata concepita come un percorso di ricerca applicata. Nella simulazione, nell'elaborazione delle soluzioni e dei progetti, si è potuto testare e verificare sia le modalità di assunzione delle decisioni sul clima operate localmente, sia l'efficacia delle trasformazioni sui diversi modelli urbani di città compatta e dismessa divenuti casi studio e modelli del laboratorio.

GIOCO-SIMULAZIONE REBUS®

REBUS® - acronimo di **REnovation of public Buildings and Urban Spaces** - è un percorso formativo basato sul gioco-simulazione e ideato dalla Regione Emilia-Romagna - Servizio pianificazione urbanistica, paesaggio e uso sostenibile del territorio - per sperimentare il comfort urbano degli spazi pubblici.

La finalità del gioco è quella di **elaborare strategie e proposte progettuali di riqualificazione e rigenerazione urbana di quartieri esistenti**, per migliorare la qualità degli spazi pubblici, ripensando l'uso del verde, la gestione del ciclo urbano dell'acqua, i materiali minerali e vegetali, inserendo strutture e attrezzature in grado di rendere lo spazio pubblico più confortevole, attraente e vivibile.

L'attività formativa è strutturata in **diversi moduli progressivi** e prevede lezioni frontali, sopralluoghi, momenti di *de-briefing* e attività laboratoriali per un totale di oltre 40 ore circa di didattica, con modalità di confronto interattive e con docenze interdisciplinari. Il focus del laboratorio sperimentale è sugli **spazi pubblici**, in quanto **luoghi strategici nella pianificazione e progettazione delle dotazioni per le città a prova di clima (*climate proof*)**.

I contesti in cui si applica il gioco-simulazione sono aree urbane che concorrono a fondi regionali per la mitigazione dell'isola di calore stanziati attraverso una (finta) legge e un (finto) bando per la trasformazione e il recupero degli spazi pubblici delle città.

Città REBUS®: Modena, Parma e Rimini (prima e seconda edizione nel 2015); Ferrara, Ravenna e San Lazzaro di Savena - BO (terza e quarta edizione nel 2017).

Dalla I alla IV edizione, i contenuti e le richieste formulati nella legge e nel bando sono cresciuti in numero e livello di complessità fino ad arrivare alla definizione di criteri per la progettazione di ecoquartieri e spazi pubblici per la mitigazione e l'adattamento al cambiamento climatico.

Le aree di REBUS® rappresentano tre contesti urbani tipo:

1. aree produttive del secondo dopoguerra, ancora attive, con ampie superfici impermeabili e alta densità costruita, insediate al margine tra città e campagna (Villaggio Artigiano a Modena e Comparto artigiano di via Caselle-Speranza a San Lazzaro di Savena);
2. aree industriali di primo novecento, dismesse, con ampie superfici impermeabili, presenza di edifici da rigenerare e alta densità costruita, collocate ai margini della città storica e inglobate dall'espansione urbana novecentesca (Comparto Pasubio, Quartiere San Leonardo a Parma e Darsena di città a Ravenna);
3. aree residenziali urbane dense, inglobate o adiacenti al centro storico, con ampie piazze e parcheggi asfaltati e impermeabili di accesso al centro città (aree mercati centro storico di Rimini e Darsena di San Paolo a Ferrara).

Gli esiti di ogni caso studio rappresentano dunque soluzioni applicabili in altri contesti urbani, utili per la riprogettazione degli spazi pubblici e il contrasto all'isola di calore.

Durante la fase di laboratorio, i partecipanti sono arrivati all'elaborazione, in meno di tre giorni, di un vero e proprio progetto preliminare. Durante i laboratori, sono stati valutati: l'efficacia dei progetti sotto i profili del comfort e della mitigazione termica, attraverso il modello di simulazione Envi-Met; i benefici ambientali dell'infrastruttura verde, attraverso il foglio di calcolo BENEFITS - BENEFICI ecosistemici dell'infrastruttura verde urbana che ricollega ad ogni specie vegetale il potenziale di riduzione dei gas serra e degli inquinanti dell'aria.



MODENA



SAN LAZZARO (BO)



PARMA



RAVENNA



RIMINI



FERRARA

LE SQUADRE DI FERRARA

Nelle squadre di Ferrara della terza e quarta edizione di REBUS® hanno giocato persone con molte e diverse competenze disciplinari necessarie alla progettazione del comfort degli spazi aperti e della rigenerazione urbana. Nelle squadre hanno giocato sia professionisti afferenti al mondo della pianificazione e dell'urbanistica, dell'architettura e del paesaggio e dell'ingegneria edile e agraria, sia tecnici della pubblica amministrazione, comunale e regionale.

I partecipanti hanno proposto interventi per migliorare il comfort urbano di strade e piazze esistenti, ripensando il ciclo delle acque meteoriche e la presenza dell'acqua negli spazi pubblici, inserendo specie arboree adatte a creare una infrastruttura verde efficace nella mitigazione climatica, selezionando i materiali minerali per i suoli urbani con le caratteristiche più adatte a ridurre l'isola di calore, inserendo strutture per l'ombreggiamento, spazi attrezzati per la sosta, il gioco, e lo sport.

Nella 3° edizione hanno partecipato:

Filippo Armani - architetto
Silvia Bertoni - ingegnere mobilità
Tiziana Coletta - Comune di Ferrara
Francesca Guerzoni - Comune di Ferrara
Alberto Malavasi - ingegnere idraulico
Luca Marcheselli - agronomo
Maria V. Mastella - architetto 'city maker'
Silvia Mazzanti - Comune di Ferrara
Giuseppe Milano - ingegnere
Giuseppe Orselli - agronomo
Giulia Pentella - architetto
Claudia Piscitelli - pianificatore
Elisa Spada - paesaggista
Samantha Trombetta - urbanista
Matteo Zamagni - paesaggista
Anna Zappòli - Regione Emilia-Romagna
Stefano Zec - laureando Ing.Edile-Architettura
Elena Ostanel - facilitatore

Nella 4° edizione hanno partecipato:

Francesco Ballerini - ingegnere mobilità
Saverio Ciocce - pianificatore
Giacomo Corda - paesaggista
Arturo Cristiano Dapporto - architetto
Valerio Francia - ingegnere
Flavio Gardini - architetto
Marco Lorenzetti - Comune di Ferrara
Giacomina Lorusso - agronomo
Giuseppe Marchi - architetto
Viola Marrucci - paesaggista
Silvia Parmeggiani - agronomo
Ilias Pierangeli - ingegnere
Chiara Porretta - Comune di Ferrara
Mariagrazia Ricci - urbanista
Simone Toni - architetto
Clara Tumiati - funzionario ente pubblico
Lucio Maria Rubini - facilitatore

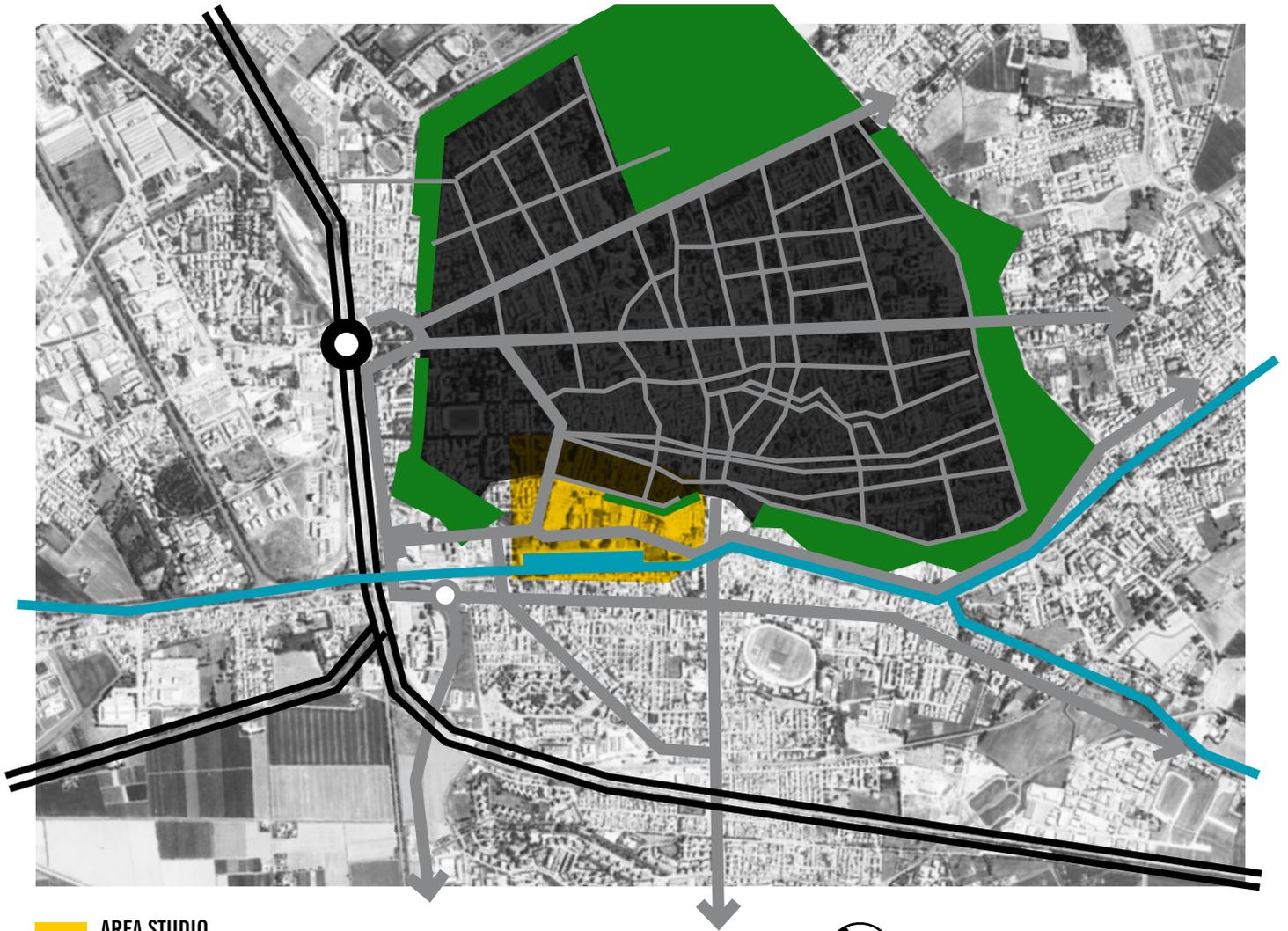
INDICAZIONI AL LETTORE

Questo documento descrive il caso studio di Ferrara ed è strutturato in tre parti:

1. presentazione dell'area;
2. proposte progettuali dei due gruppi di progettazione;
3. valutazione dei risultati.

Sono autori di testi e immagini di questa dispensa i componenti delle squadre per la sezione 2, mentre le sezioni 1 e 3 i testi e le immagini sono il frutto di una collaborazione tra i tecnici regionali, i consulenti della Regione Emilia-Romagna che hanno collaborato nell'organizzazione del percorso formativo, ed i tecnici dei comuni coinvolti nelle diverse edizioni di REBUS®.

Il quartiere della Darsena di San Paolo a Ferrara



- AREA STUDIO
- CENTRO CITTÀ
- PARCO URBANO DELLE MURA
- STAZIONE
- VIABILITÀ
- FERROVIA
- DARSENA E PO' DI VOLANO



0m 500m 1.000m

MORFOLOGIA URBANA E SPAZI APERTI

L'area comprende il vecchio Mercato Ortofrutticolo, la darsena di San Paolo e l'ex Carcere di Piangipane, oggi sede del Museo Nazionale dell'Ebraismo Italiano e della Shoah (MEIS), con le relative connessioni al sistema delle piazze centrali, al Po di Volano e alla stazione ferroviaria, da cui dista circa un chilometro in linea d'aria. Si tratta di una vasta zona ai margini del centro storico, oggi fortemente degradata.

Il sedime dell'ex Mercato Ortofrutticolo (MOF), a seguito delle demolizioni del 1995, si configura come un'area libera di circa 20.000 mq, attualmente utilizzata come parcheggio pubblico a raso. Sull'area insistono alcuni edifici in origine destinati a centrale del latte e a stoccaggio dei prodotti ortofrutticoli (oggi sede dell'autorimessa comunale) e la palazzina ex sede amministrativa del mercato, lungo Corso Isonzo, pregevole esempio di architettura razionalista, oggi in fase di recupero.

Nel comparto si segnalano inoltre: l'area denominata "ex Camilli", una superficie ineditata di circa 6.000 mq recentemente acquisita al patrimonio comunale e in fase di bonifica, e il parcheggio a raso ex Pisa, collegato al più utilizzato parcheggio Centro Storico, con ingresso e uscita su via Darsena.

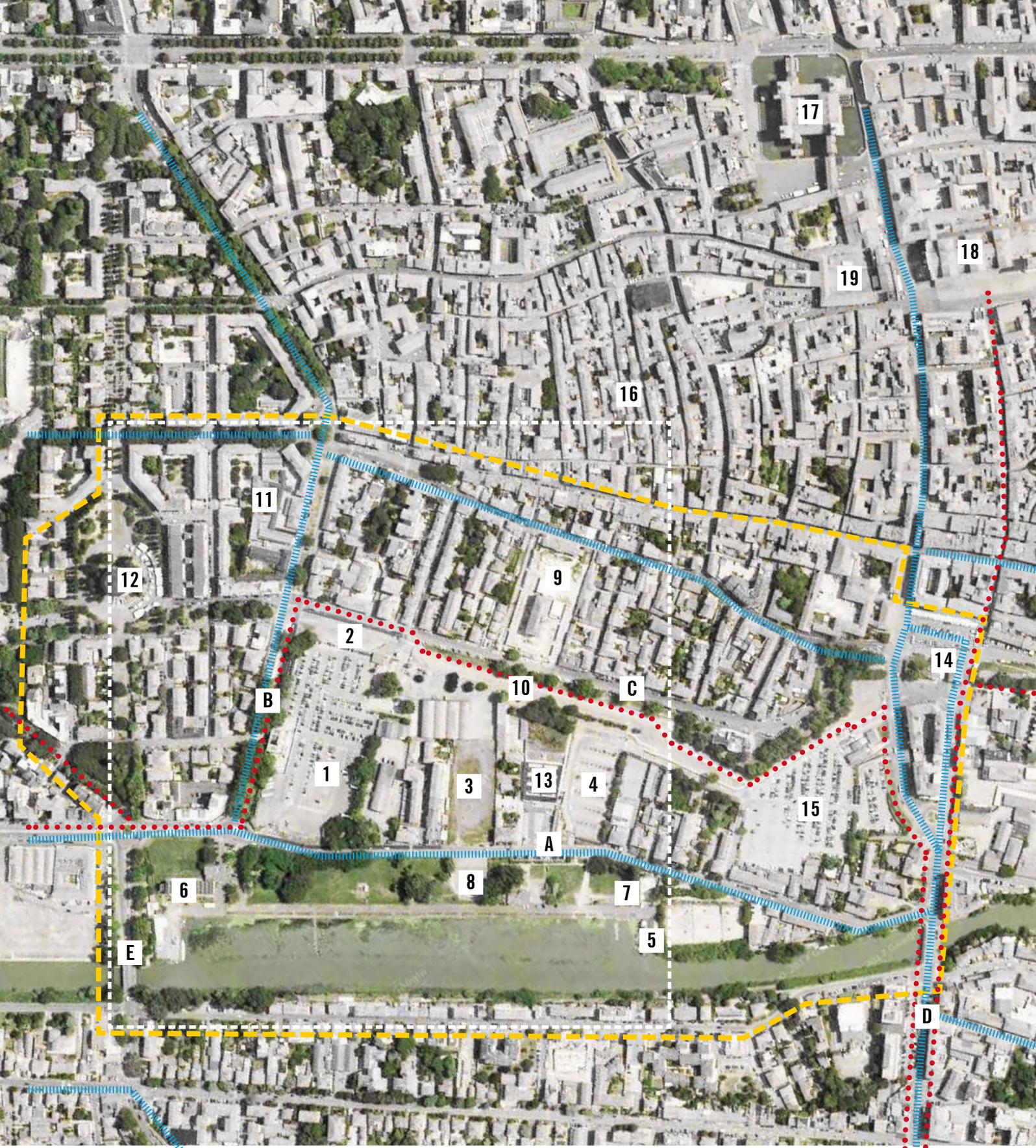
VEGETAZIONE ESISTENTE

All'interno dell'area sono presenti diverse aree verdi, in particolare lungo il canale di Burana ed in prossimità delle mura storiche che delimitano a nord l'area di studio.

In questo tratto, le mura presentano un'altezza contenuta, degradante da est verso ovest fino alla loro scomparsa, in corrispondenza dell'autostazione delle corriere, all'incrocio con Corso Isonzo, a seguito delle demolizioni compiute all'inizio del XX secolo per la realizzazione del Quartiere Giardino. Lungo tutto il tracciato è presente un percorso pedonale e ciclabile estraprogettato, molto frequentato, in diverse fasce della giornata, dagli abitanti della città.

Diversamente, la Darsena, che si sviluppa per oltre 800 metri lungo il fiume Po di Volano, è utilizzata esclusivamente dal CUS (Centro Sportivo Universitario) canottaggio a fini sportivi, e risulta di difficile accessibilità ed è fortemente sottoutilizzata rispetto alle sue grandi potenzialità.

Le aree verdi in prossimità della Darsena sono scarsamente accessibili e di bassa qualità. La bassa qualità dell'acqua nel bacino antistante, il sottoutilizzo dal punto di vista sportivo e ricreativo e la parziale privatizzazione nell'uso degli spazi concessi a soggetti privati, hanno determinato condizioni di degrado, che scoraggiano la fruizione pubblica del bordo fiume, nonostante alcuni modesti interventi di sistemazione realizzati in passato.



- 1 PARCHEGGIO EX MOF
- 2 AUTOSTAZIONE
- 3 AREA EX CAMILLI
- 4 PARCHEGGIO EX PISA
- 5 SEBASTIAN PUB
- 6 EX MAGAZZINI SAVONUZZI
- 7 CIRCOLO CANOTTIERI
- 8 GIARDINI DELLA DARSENA
- 9 MEIS
- 10 PERCORSO SOTTOMURA

- 11 QUARTIERE GIARDINO
- 12 ACQUEDOTTO
- 13 SUPERMERCATO
- 14 PORTA PAOLA / P.ZZA TRAVAGLIO
- 15 PARCHEGGIO SAN GIACOMO
- 16 CENTRO STORICO
- 17 CASTELLO ESTENSE
- 18 CATTEDRALE
- 19 MUNICIPIO

- AREA DI SIMULAZIONE
- AREA DI PROGETTO/INFLUENZA
- ASSE MOBILITÀ PUBBLICA AUTOBUS
- CICLABILE QUARTIERE
- A VIA DARSENA
- B CORSO ISONZO
- C RAMPARI DI SAN PAOLO
- D VIA BOLOGNA
- E VIA IPPOLITO D'ESTE



CORSO ISONZO CHE DELIMITA L'AREA DI STUDIO AD OVEST E LA SEPARA DAL QUARTIERE GIARDINO



VIA DARSENA IN CORRISPONDENZA DELL'INGRESSO AI GIARDINI DARSENA



VIA DELLA GROTTA, PERCORSO DI ACCESSO AL CENTRO STORICO



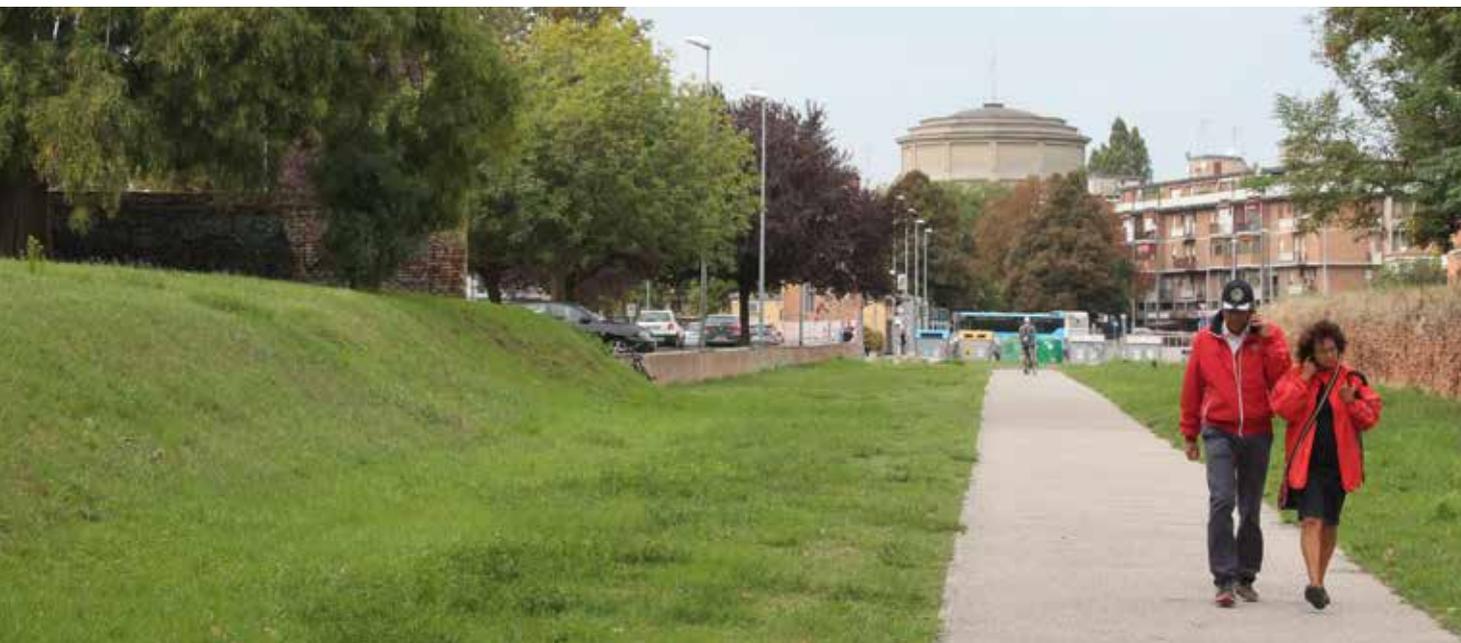
L'AREA DELL'EX MOF, ORA ADIBITA A PARCHEGGIO, E LA PALAZZINA EX MOF IN FASE DI RESTAUTO



AREA 'EX CAMILLI' IN ATTESA DI TRASFORMAZIONE, PRECEDENTEMENTE OCCUPATA DA UN DISTRIBUTORE DI BENZINA



PARCHEGGIO A RASO 'EX PISA': UN AMPIO PIAZZALE ATTUALMENTE DESTINATO A PARCHEGGIO



PERCORSO PEDONALE E CICLABILE LUNGO LE MURA



LA BANCHINA LUNGO IL CANALE DI BURANA



EX MAGAZZINI GENERALI 'EDIFICIO 'SAVONUZZI', ORA SEDE DI DIVERSE ASSOCIAZIONI

**FERMARSI UN PO' / ECOQUARTIERE
AD ALTA RESILIENZA TRA IL FIUME,
LA DARSENA E IL CENTRO STORICO**

analisi del contesto

PUNTI DI FORZA E DI DEBOLEZZA

L'area oggetto di intervento è situata a sud-ovest del centro storico cittadino, a ridosso delle Mura Estensi che ne definiscono il margine nord. Ad ovest troviamo il Quartiere Giardino; a sud, il margine è definito dalla Darsena di San Paolo.

PUNTI DI FORZA

Museo MEIS
Darsena
vicinanza al centro storico
elevata superficie a parcheggi
ecosistema sociale dinamico
movimenti di cittadinanza attiva

PUNTI DI DEBOLEZZA

traffico intenso
inquinamento acustico-atmosferico
forte irraggiamento solare
carenza di aree verdi
scarsità di servizi/qualità spazi pubblici
impermeabilizzazione dei suoli
presenza di aree contaminate
poca accessibilità/fruibilità della banchina

turismo indotto dal MEIS
sport acquatici lungo la Darsena
rinaturalizzazione spazi pubblici
a scopi sociali e funzionali
crescita qualità della vita
maggior empatia tra istituzioni e cittadini
valorizzazione di strutture pubbliche

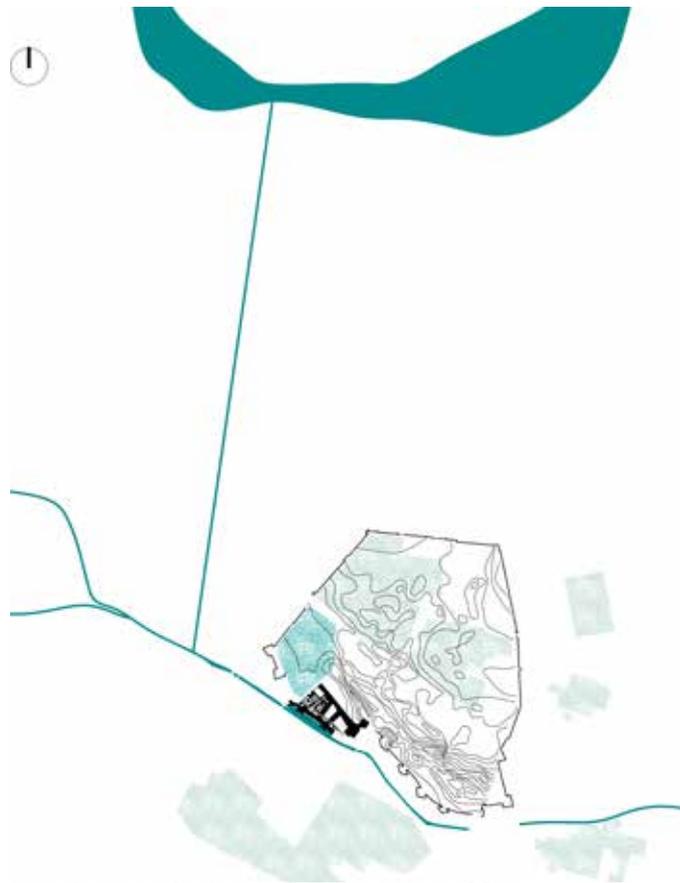
OPPORTUNITÀ

crescita della percezione di insicurezza
peggioramento della qualità dell'aria
rischio di marginalità fisica prolungata
insuccesso delle politiche di cittadinanza
attiva attivate finora

MINACCE



ANALISI TERRITORIALE: IL SISTEMA DEL VERDE



ANALISI TERRITORIALE: IL SISTEMA DELLE ACQUE

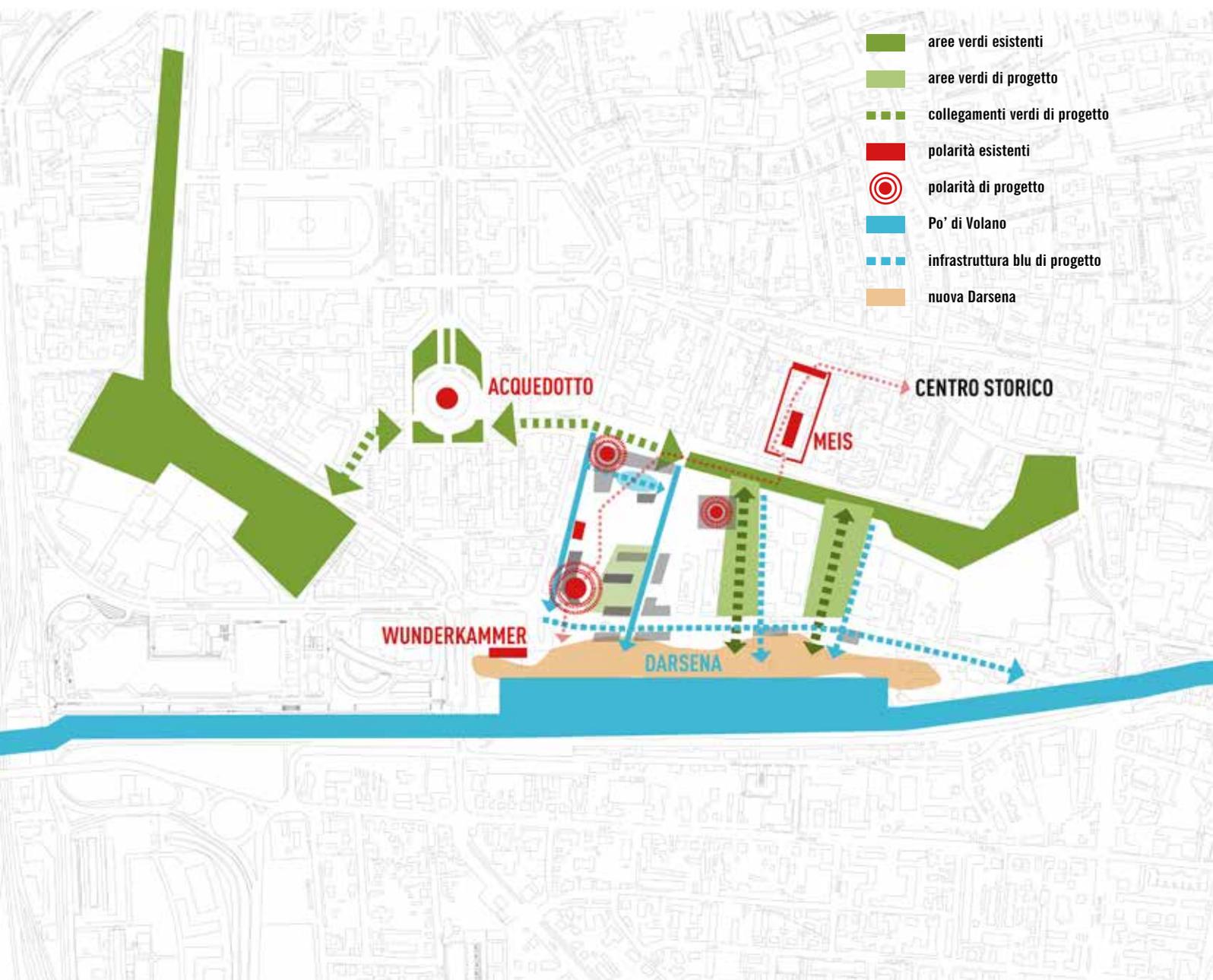


INQUADRAMENTO AREA STUDIO

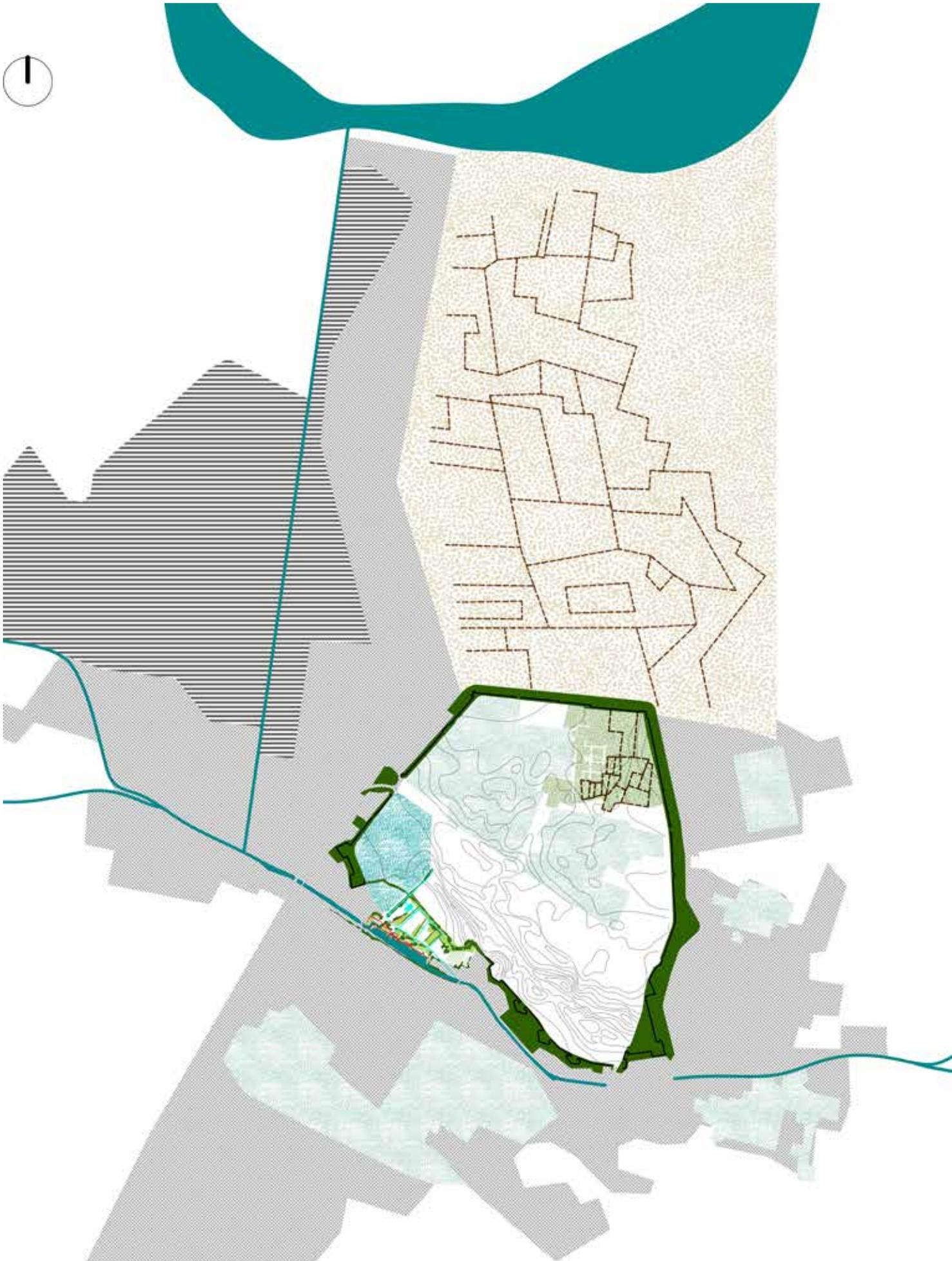
visione strategica

OBIETTIVI E STRATEGIE DI INTERVENTO

L'azione di Wunderkammer, protrattasi negli anni, di riappropriazione degli spazi pubblici e della Darsena ispira l'obiettivo dell'intervento di rigenerazione urbana di creare un'empatia funzionale e spaziale tra le nuove infrastrutture verdi e blu che si intende innestare nel nascente ecoquartiere, nel quale le diffuse complessità sono state indagate e risolte nel proposito di elevare la qualità urbana, anche attraverso un nuovo disegno generato dalla rifunzionalizzazione del patrimonio edilizio degradato o dismesso.



VISIONE STRATEGICA ECO-QUARTIERE



VISIONE STRATEGICA ALLA SCALA TERRITORIALE

il progetto di eco-quartiere

INFRASTRUTTURE VERDI

L'infrastruttura verde rappresenta l'armatura portante dell'intera proposta progettuale. I due assi longitudinali esistenti, da un lato le aree verdi sulla darsena e dall'altro il parco lineare lungo le mura, vengono rafforzati e connessi. In particolare, lungo la darsena il verde a macchia preesistente, si integra con porzioni di verde ex novo con fioriture diverse, fino ad affacciarsi e a connettersi con la risorsa fluviale mediante **giardini galleggianti** che assumono anche una **funzione fitodepurante**. La corposa armatura verde che corre parallela alla darsena scavalca la viabilità di via Darsena, per poi insinuarsi in diverse forme all'interno dell'ecoquartiere.

Gli assi trasversali di congiunzione sono composti da **alberature** che accompagnano i percorsi pedonali e ciclabili, individuando aree ad **alta valenza ecologica** caratterizzati da funzioni differenziate.

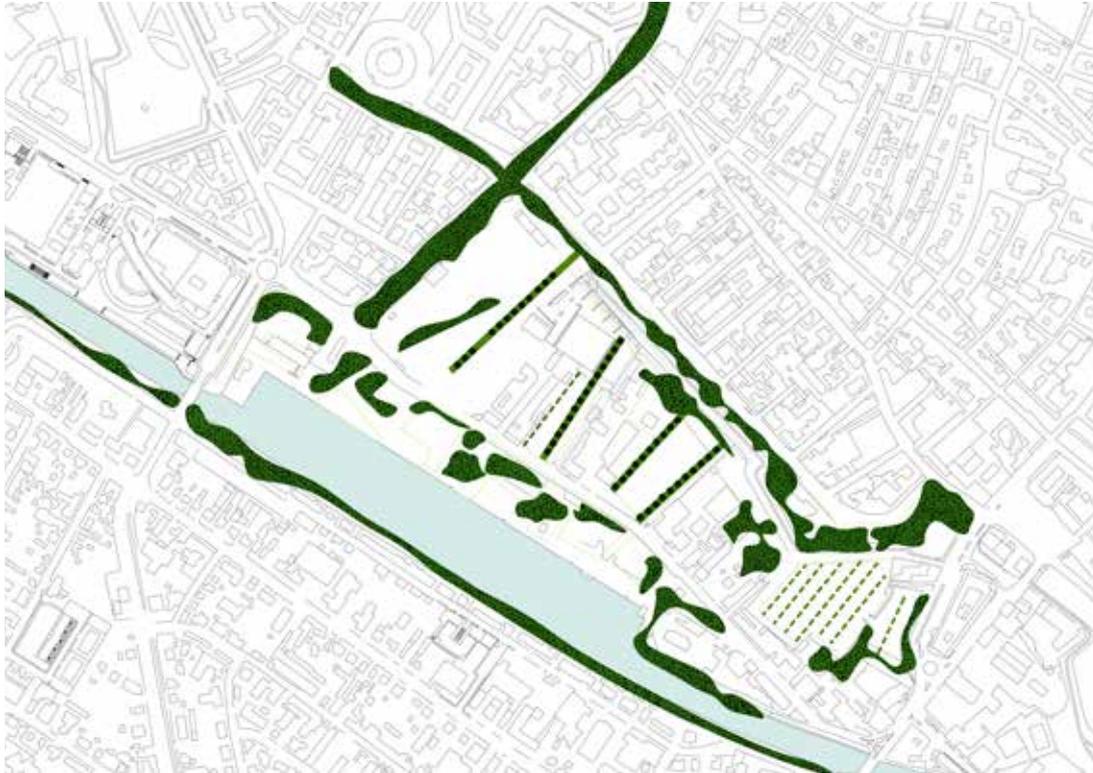
L'area a ovest, intorno all'ex MOF, presenta **essenze puntuali** per favorire l'ombreggiamento dell'area pavimentata, mentre le aree intorno alle nuove residenze sono destinate a **verde semi-pubblico**.

La seconda area (ex Camilli) sarà interessata dalla messa a dimora di **specie che operano fitoremediation** per bonificare nell'arco di 5 anni i suoli attualmente contaminati. L'area sarà in una prima fase destinata solo al transito e non alla sosta dei pedoni. In una seconda fase sarà possibile piantare, su alcune aree, **essenze tipiche della tradizione ebraica** (riprendendo il tema del MEIS), alternate ad aree da usare come rain garden.

Una terza area (ex Pisa) sarà occupata da **orti urbani**. La pavimentazione in betonelle sarà rimossa e riutilizzata per sostituire l'asfalto preesistente del parcheggio "centro storico" a est. Il percorso ciclopedonale adiacente sarà accompagnato da **una lama d'acqua** e da **due filari di alberi**.

INFRASTRUTTURE BLU

Il progetto prevede il convogliamento delle acque provenienti dal quartiere Giardino, soggetto a allagamento, tramite un canale sistema filtrante affiancato al camminamento centrale esistente su Corso Isonzo. L'acqua successivamente viene convogliata in prossimità del parcheggio multipiano di nuovo impianto nell'area ex MOF. Viene realizzata una **vasca di laminazione superficiale** avente una duplice funzionalità: l'alimentazione di una vasca sotterranea opportunamente impermeabilizzata che permette un minimo di **invaso della risorsa**, utile per periodi di siccità; e attraverso un nuovo sistema meccanico che produrrebbe in superficie nei periodi più caldi **una fontana** per il **raffrescamento della piazza**.



INFRASTRUTTURA VERDE PRINCIPALE



INFRASTRUTTURA VERDE / PARCELLE

INFRASTRUTTURA ARANCIONE E RIORGANIZZAZIONE DELLO SPAZIO PUBBLICO

L'infrastruttura "arancione", di cerniera tra la "verde" e la "blu", sviluppata longitudinalmente lungo l'intera banchina, regola la vivibilità dei principali spazi pubblici presenti nell'area. Su di essi sono stati innestati sia sistemi vegetali per produrre benefici termo-igrometrici, sia un insieme di funzioni aventi nella risorsa alimentare il suo punto attrattivo e di forza: da un lato, nella commercializzazione della medesima e nello sviluppo di attività ludiche-ricreative; dall'altro, nella produzione e distribuzione della risorsa alimentare.

In un disegno urbano omogeneo e teso alla ricucitura delle diverse connessioni, gli altri spazi pubblici – riqualificati per accrescerne la qualità estetica e la fruibilità civica – sono individuati tra gli assi trasversali nei quali confluiscono e si integrano fluidamente le altre infrastrutture.

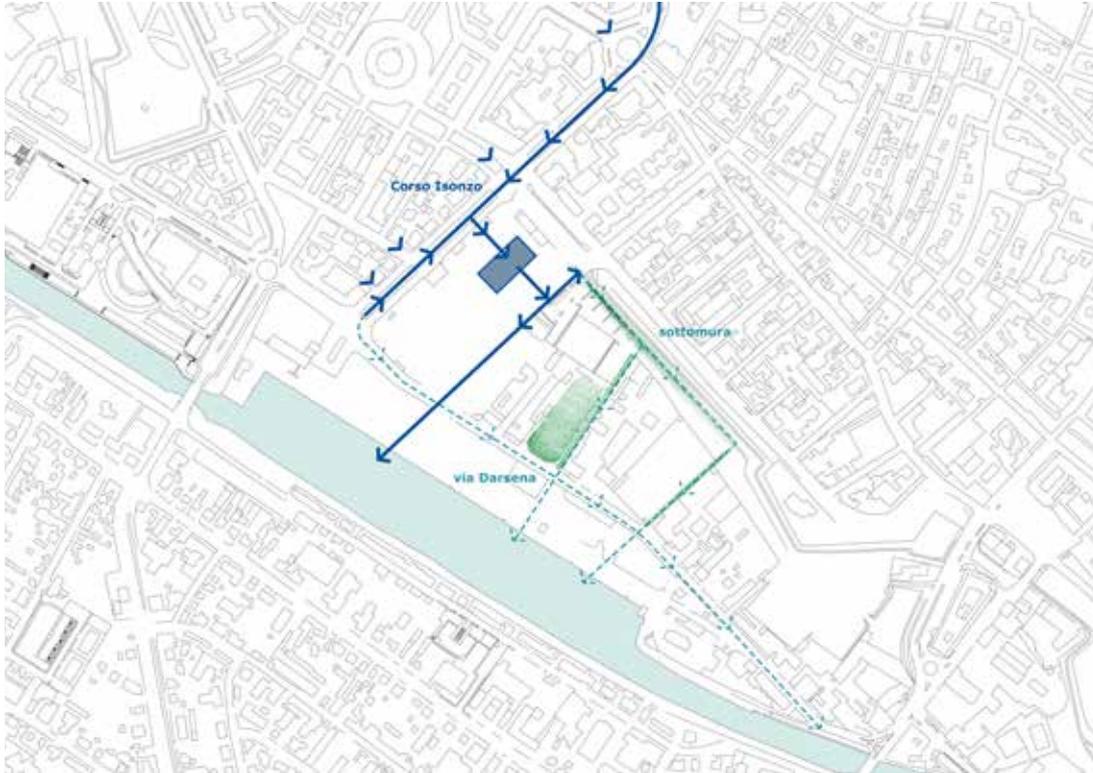
MOBILITÀ

La mobilità è stata strutturata per ricucire il tessuto urbano e sociale, garantendo la chiusura dell'anello delle mura e connettendolo con i percorsi preesistenti.

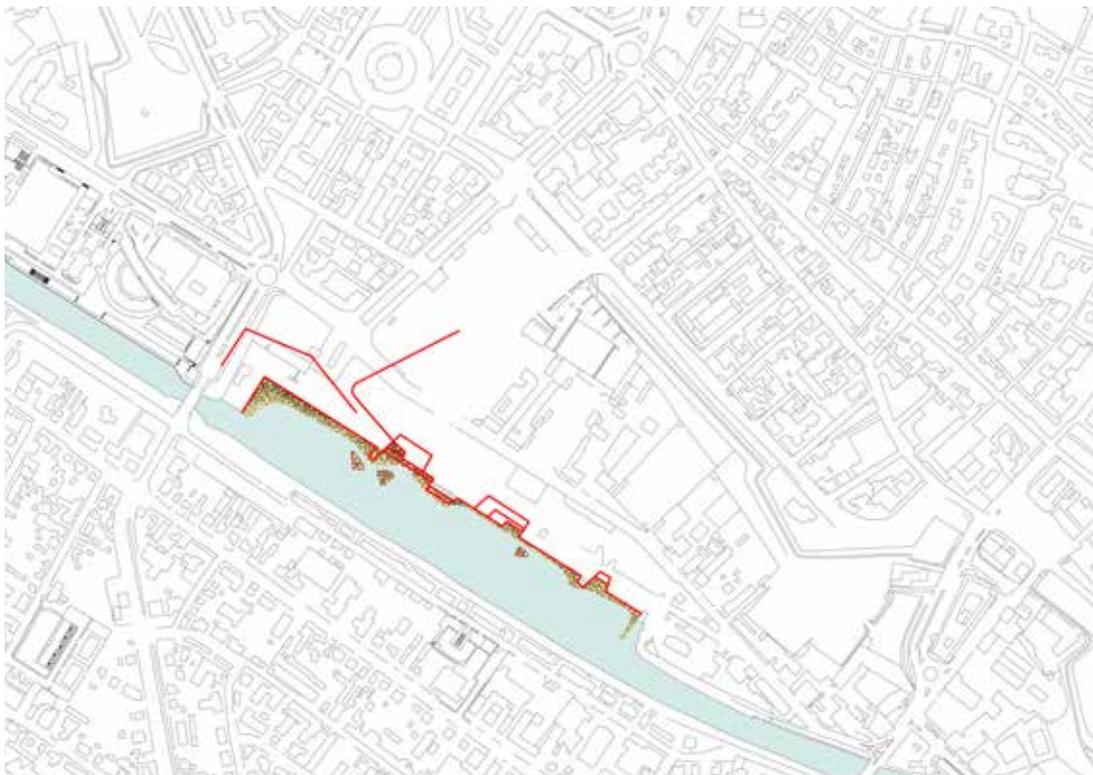
Per gli interventi si è cercato di garantire la mobilità e l'accessibilità per tutti:

- aumentando la percezione di sicurezza, dando maggiore visibilità agli attraversamenti ciclopedonali (con modifica della pavimentazione e della quota carrabile);
- eliminando le discontinuità di tracciato, usando materiali omogenei e parzialmente permeabili per aumentare il comfort, in particolare conglomerato bituminoso albino e autobloccanti per la carreggiata di via Darsena.

Sono stati ridotti i flussi di traffico veicolare per mitigare gli impatti sulla qualità dell'aria, potenziare il trasporto pubblico e la mobilità attiva, trasformando Via Darsena in un asse a senso unico con corsia preferenziale bus, introducendo un sistema vegetale per accrescere il comfort termo-igrometrico (alberature e *rain garden*) e la gradevolezza estetica del tracciato.

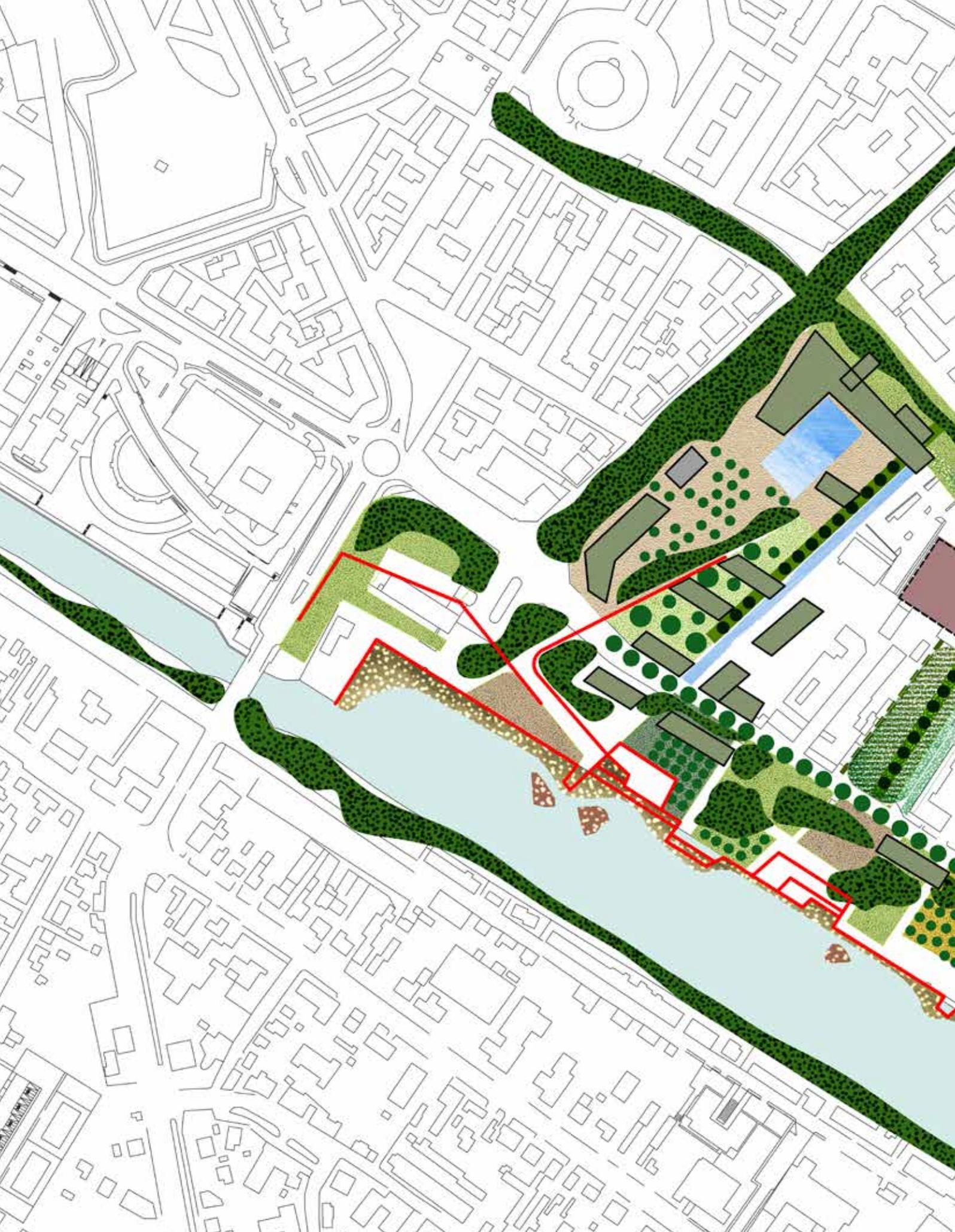


INFRASTRUTTURA BLU



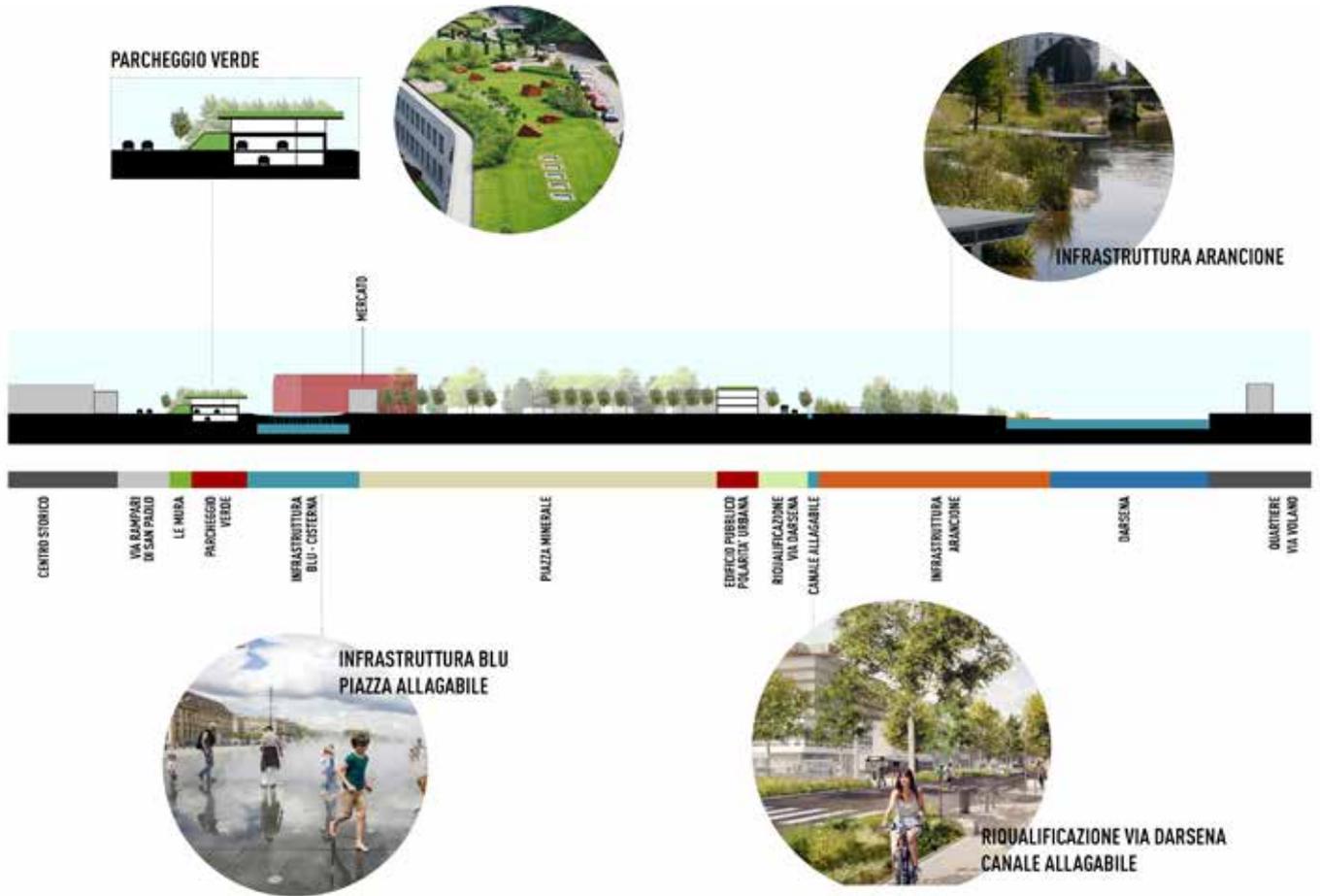
INFRASTRUTTURA ARANCIONE



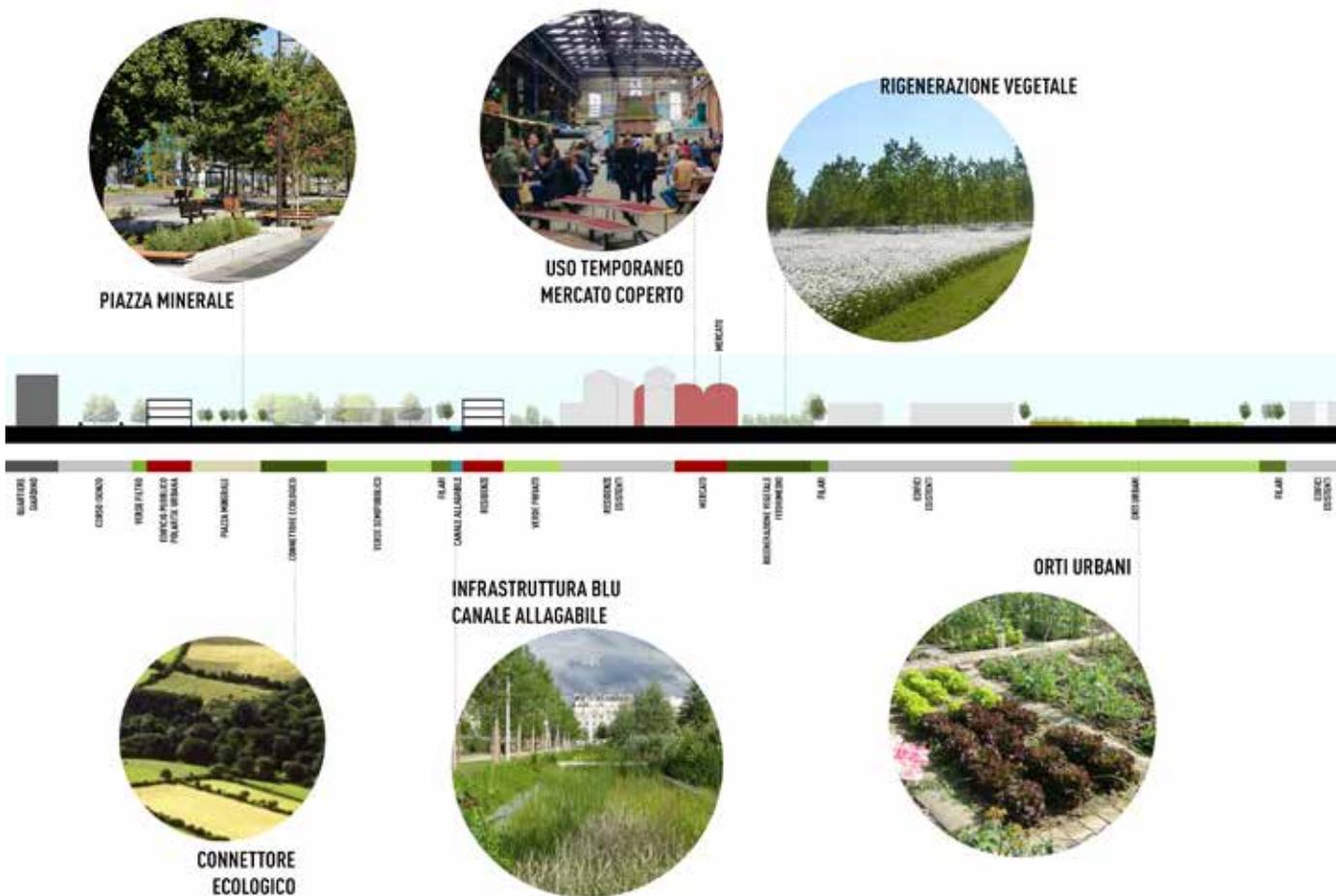


MASTERPLAN, PROGETTO DEL VERDE E DEGLI SPAZI PUBBLICI





SEZIONE TRASVERSALE / DALLE MURA ALLA DARSENA



SEZIONE LONGITUDINALE

CRITICITÀ AMBIENTALI E SOLUZIONI PROGETTUALI

RUMORE E ARIA

Per contrastare l'elevata rumorosità lungo via Isonzo e via Darsena, gli elevati livelli di inquinamento di PM10 dovuti al traffico e gli elevati livelli di ozono in estate, si prevede:

- il potenziamento della **struttura verde** lungo le due strade e posizionamento dei **nuovi edifici come quinta a protezione** delle nuove piazze urbane e delle residenze esistenti;;
- la riduzione della carreggiata di via Darsena per limitare il flusso di traffico.

ACQUE SUPERFICIALI E RESILIENZA

Per contrastare l'elevato carico organico del canale e risolvere gli allagamenti del Quartiere Giardino, si prevede:

- la **trasformazione della banchina in un ecotono** ossia in una fascia di transizione fra l'ecosistema acquatico e quello terrestre con molteplici funzioni (A. **fitoduperazione** - B. messa in sicurezza del percorso lungofiume attraverso una **barriera naturale**);
- inserimento di **isole galleggianti con funzioni fitodepuranti**.

SUOLO

Per eliminare la contaminazione area ex Camilli, dove è vietato sostare, si prevede:

- l'utilizzo della tecnica di *phytoremediation*: **sostituzione della superficie impermeabile con terreno occupato da un impianto di specie dedicate alla fitodepurazione del suolo tra cui il vetiver system (fase 1)**;
- l'inserimento di un **unico percorso centrale privo di sedute per non invogliare la sosta (fase 1)**
- la **realizzazione di un parco urbano (fase 2)**

COMFORT

Per aumentare i livelli di comfort nell'area ex-MOF si prevede:

- il **posizionamento dei nuovi edifici in accordo con la direzione prevalente delle brezze estive** che potranno così penetrare nella piazza urbana e proseguire verso il quartiere giardino;
- il **posizionamento e la scelta delle altezze dei nuovi volumi per favorire l'ombreggiamento estivo e il soleggiamento in inverno**;
- **attività di *desealing* per sostituire le aree asfaltate con pavimentazioni permeabili e con terreno per la messa a dimora di nuove "fabbriche di ossigeno"**;
- **che la piazza venga innestata con la struttura verde e blu per generare isole di comfort localizzate lungo i percorsi pedonali.**

Per aumentare i livelli di comfort nell'area Pisa si prevedono:

- **attività di *desealing* con la sostituzione di aree asfaltate con orti urbani gestiti da associazioni locali con annesso punto vendita lungo la Darsena; la vocazione agricola del quartiere viene quindi mantenuta anche se traslata dall'area ex Mof all'area in oggetto, più adatta oggi a tale funzione;**

- l'inserimento di alberature per l'ombreggiamento localizzato di alcune aree di accesso agli orti.

ECOSISTEMA E PAESAGGIO

Per valorizzare l'ecosistema ed il paesaggio si prevede:

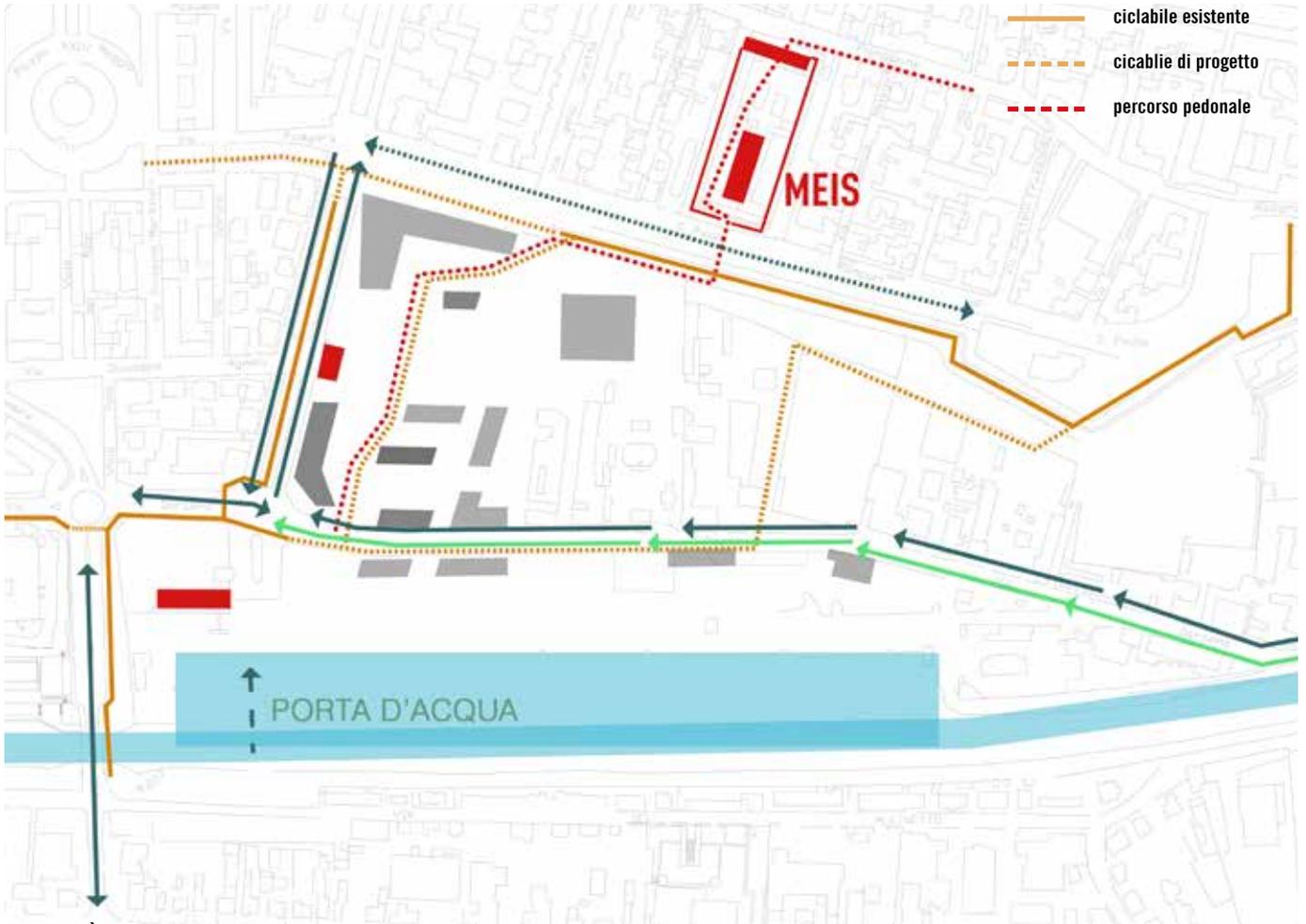
- la continuità fra verde, blu e arancione, ovvero l'ecosistema acquatico e l'ecotono penetrano fino nella parte urbana diventando un tutt'uno con l'ecosistema terrestre e con l'infrastruttura verde;
- il recupero della memoria storica dell'isola Belvedere attraverso l'inserimento di isole e/o chiatte galleggianti; alcune accessibili a tutti diventano luoghi di relax, altre con accesso controllato diventano isole per la coltura acquaponica (in continuità con la vocazione agricola dell'area Pisa), altre inaccessibili diventano luoghi per la biodiversità locale (birdwatching, attività educative sulla natura).

POTENZIALITÀ AMBIENTALI

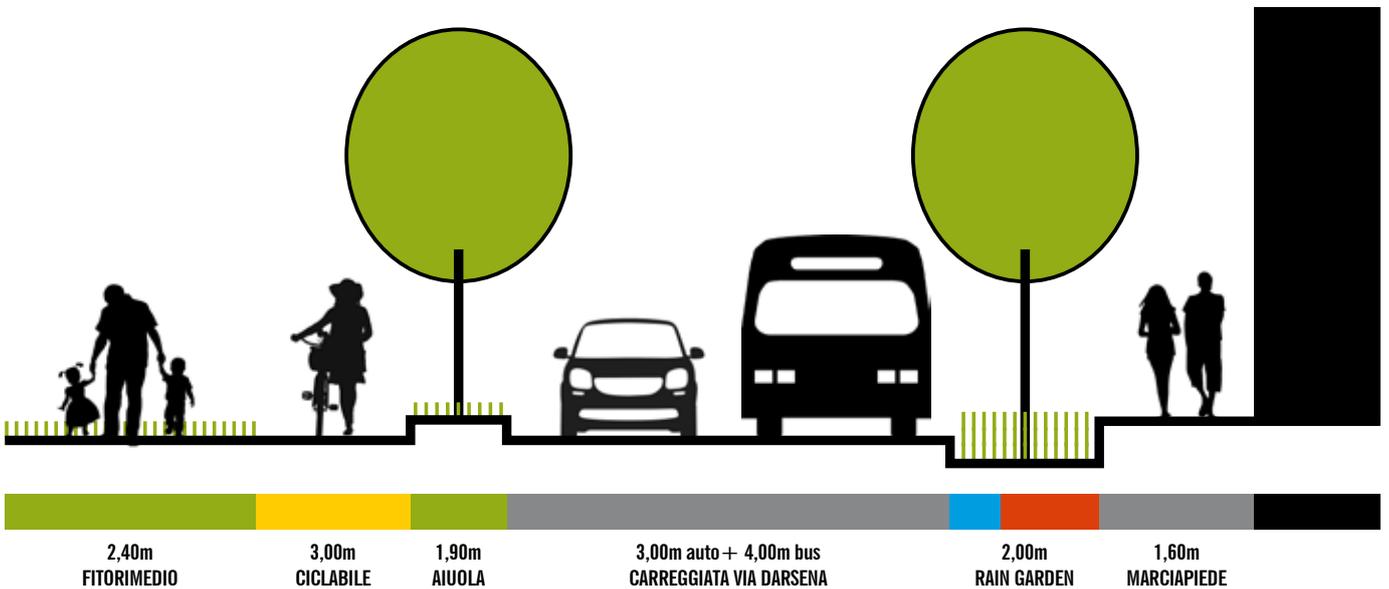
Per valorizzare l'altimetria del sito si prevede di:

- valorizzare il punto di vista sopraelevato lungo le mura tramite apertura di visuali verso la Darsena;
- prolungare il percorso sopraelevato sotto mura attraverso l'inserimento della copertura verde del parcheggio accessibile;
- sfruttare il varco naturale altimetrico per convogliare le acque piovane del quartiere giardino;
- valorizzare gli assi visivi esistenti verso mura e verso il Mof.

-  carrabile a senso unico
-  carrabile a doppio senso
-  preferenziale bus
-  ciclabile esistente
-  ciclabile di progetto
-  percorso pedonale



MOBILITÀ E PERCORSI



NUOVA SEZIONE STRADALE VIA DARSENA

un percorso partecipato

UN PROGETTO DI COMUNITÀ

L'area di progetto non presenta una vocazione residenziale consolidata e le piccole enclavi di residenti sono "schiazzate" dalle macro funzioni che, più o meno spontaneamente, hanno colonizzato il quartiere negli ultimi decenni. L'assenza di programmazione coordinata degli insediamenti e dei flussi ha portato alla mancanza di relazioni, sia interne che rispetto ai quartieri residenziali limitrofi ed al centro storico.

Il progetto, prevedendo tra le funzioni, una quota residenziale sia pubblica/sociale che privata, punta alla nascita di una nuova comunità (includendo in questa anche i residenti esistenti) con l'obiettivo di assicurare un presidio continuativo nel quartiere e la vitalità urbana.

Contemporaneamente il quartiere sarà vissuto dai nuovi fruitori grazie alla presenza di funzioni attrattive che lo caratterizzeranno (Darsena, Museo, Mercato, ecc...); mettere a sistema questi nuovi flussi con la vita di quartiere sarà uno degli obiettivi primari del processo.

La nuova comunità rispecchierà l'eterogeneità propria del mixité contemporaneo, includendo studenti, famiglie assegnatarie di ERP e di ERS, residenti già presenti, *city users* e turisti.

L'ECOSISTEMA SOCIALE

L'attivazione del progetto non partirà da zero ma potrà beneficiare della presenza di attori già pro-attivi nel contesto, una sorta di "ecosistema" dal carattere fortemente sociale che garantirà, grazie anche al coordinamento e all'accompagnamento da parte di un soggetto mediatore, la continuità dei progetti esistenti, il rafforzamento delle reti sociali e la nascita di nuove relazioni intra e extra quartiere.

LE FASI STRATEGICHE

La scansione temporale delle due macro attività previste (attivazione e contaminazione di comunità) prevede due fasi: il breve periodo che comprenderà tutte le funzioni attivabili in funzione del cronoprogramma degli interventi fisici (edilizi e realizzazione infrastruttura verde e blu) ed il medio-lungo periodo, ovvero tutte quelle funzioni che conseguiranno al sedimentarsi delle attività e delle nuove dinamiche relazionali.

Il focus di progetto nella costruzione della comunità sarà orientato a valorizzare gli aspetti salienti del masterplan ed in particolare l'infrastruttura verde e blu attraverso un lavoro sul "VERDE DI COMUNITÀ" e l'infrastruttura arancione come sistema connettivo anche attraverso il potenziamento della dimensione "SOCIO-ECONOMICA".

ecosistema sociale

VERDE DI COMUNITA'

DIMENSIONE SOCIO-ECONOMICA

breve periodo
medio lungo periodo

<p>ORTI URBANI</p> <p>strumento: bando di assegnazione a gruppi di residenti strutturati</p> <p>attivatore: Urban Center</p> <p>obiettivo specifico: autoproduzione cultura del bene comune</p>	<p>SPAZIO PUBBLICO COME BENE COMUNE "isole di socialità"</p> <p>strumento: PERCORSO PARTECIPATIVO* + regolamento beni comuni e patti di collaborazione</p> <p>attivatore: Urban Center + ecosistema sociale</p> <p>obiettivo specifico: garanzia di manutenzione</p>	<p>SPAZIO SEMIPUBBLICO E TETTI VERDI</p> <p>strumento: PERCORSO PARTECIPATIVO* + momenti formativi</p> <p>attivatore: Urban Center + ecosistema sociale</p> <p>obiettivo specifico: la dimensione verde come identità dell'ecoquartiere</p>	<p>ECONOMIA DI PROSSIMITA' #1</p> <p>promozione di una cooperativa di comunità per piccoli lavori e manutenzioni (in particolare delle aree verde)</p> <p>attivatore: coordinatore sociale + ecosistema sociale</p> <p>obiettivo specifico: lavoro e costruzione/valorizzazione di competenze</p>	<p>ECONOMIA DI PROSSIMITA' #2</p> <p>assegnazione di spazi per attività commerciali di vicinato (spazio mercato)</p> <p>attivatore: coordinatore sociale + ecosistema sociale</p> <p>obiettivo specifico: lavoro e promozione dell'interculturalità</p>
--	---	--	--	--

ATTIVAZIONE DI COMUNITA'
obiettivo: identità sociale e presidio territoriale

<p>VENDITA' DEL SURPLUS DI PRODOTTO AL MERCATO DI VICINATO</p>	<p>FRUIBILITA' DELLE ISOLE DI SOCIALITA' LUNGO LA DARSENA E LORO MANUTENZIONE</p> <p>SCAMBIO DI COMPETENZE E BUONE PRATICHE E COSTRUZIONE DI RETI TRA LE COMUNITA'</p>	<p>PERMEABILITA' DEGLI SPAZI APERTI E RELAZIONI DI VICINATO</p>	<p>PRESTAZIONE DI SERVIZI</p>	<p>OFFERTA E DIFFERENZIAZIONE COMMERCIALE (nuovo "local")</p>
--	--	---	-------------------------------	---

CONTAMINAZIONE
obiettivo: relazioni con il contesto



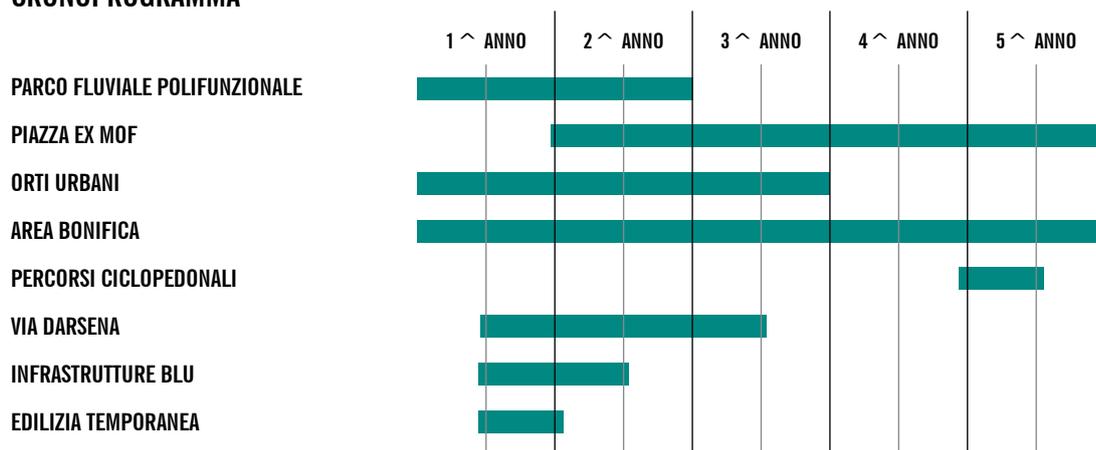
piano e strategie finanziarie cronoprogramma quadro economico

PIANO E STRATEGIE FINANZIARIE

Per l'implementazione del progetto si è ipotizzato l'utilizzo di strumenti di attuazione e partnership pubblico-private, ovvero:

- project financing (parcheggi);
- accordi di programma per realizzazione residenze in parte private e spazi pubblici e semi-pubblici;
- regolamento beni comuni per gestione degli spazi sulla darsena;
- bandi per assegnazione di spazi (aree mercatali e altri spazi commerciali di vicinato).

CRONOPROGRAMMA



QUADRO ECONOMICO

COSTI INTERVENTO	1 ^ ANNO	2 ^ ANNO	3 ^ ANNO	4 ^ ANNO	5 ^ ANNO
Attivazione progetto	20.000,00 €				
Processo di coinvolgimento della comunità locale	360.000,00 €				
Infrastruttura verde	380.000,00 €				
Infrastruttura blu	500.000,00 €	500.000,00 €	150.000,00 €		
Bonifica con tecniche naturali (<i>fitoremediation</i>)	90.000,00 €	90.000,00 €	90.000,00 €	90.000,00 €	90.000,00 €
Orti urbani	200.000,00 €				
Fitodepurazione Darsena	300.000,00 €				
Rifacimento Via Darsena	2.750.000,00 €	2.750.000,00 €			
Attraversamenti sopraelevati	15.000,00 €				
Percorsi ciclabili e pedonali	150.000,00 €	150.000,00 €			
Pavimentazione ex Mof in autobloccante drenante			1.500.000,00 €		
Edilizia pubblica (bonifica e messa in sicurezza Magazzini Brunelli)	2.200.000,00 €				
Edilizia pubblica (edificio culturale)		3.000.000,00 €			
Edilizia pubblica (housing sociale)			3.465.000,00 €		
Realizzazione Parcheggio		4.000.000,00 €			
Arredi e illuminazione pubblica	500.000,00 €				
Consulenze	5.000,00 €				
Spese tecniche	1.950.000,00 €				
TOTALE COSTI INTERVENTO	9.420.000,00 €	10.490.000,00 €	9.420.000,00 €	90.000,00 €	90.000,00 €

TOTALE COSTI INTERVENTO E MANUTENZIONE 25.295.000,00 €

RICAVI COMUNE DI FERRARA/ FINANZIAMENTI

Introiti da edilizia privata 500.000,00 €
Introiti da Project Financing Parcheggio 4.000.000,00 €

FINANZIAMENTI PUBBLICI

Contributo regione 17.036.000,00 €
Contributi Comune 3.759.000,00 €

TOTALI RICAVI 24.795.000,00 €

**ECO-DARSENA: COMFORT AL CENTRO /
ECOLOGIA E INFRASTRUTTURA VERDE
URBANA PER LA VIVIBILITÀ
DEL CENTRO STORICO**

analisi del contesto

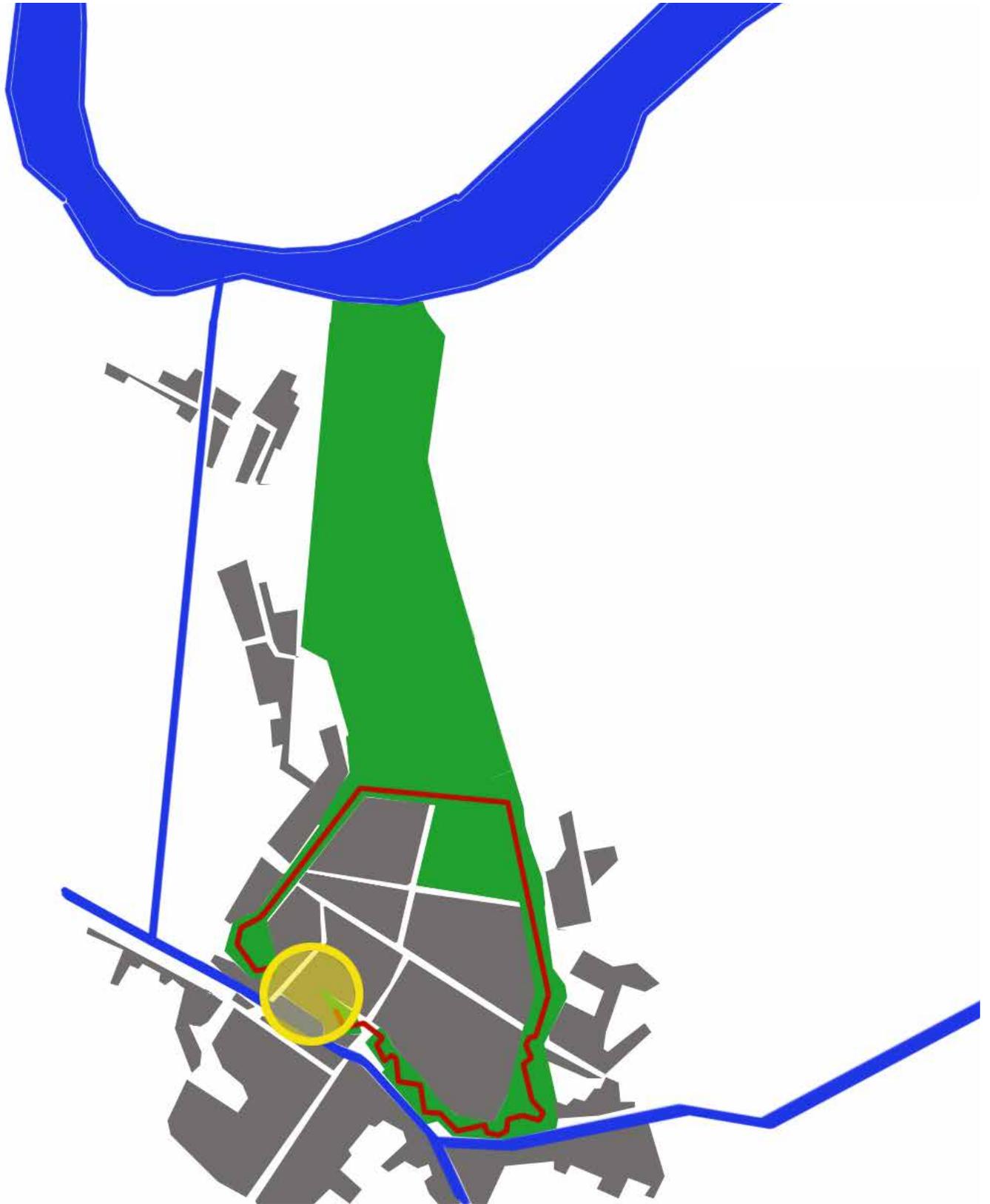
CONTESTO URBANO E TERRITORIALE

L'area oggetto di intervento appartiene al quadrante sud-ovest del centro storico di Ferrara ed è costituita da un sistema eterogeneo di aree ad elevata complessità. Include infatti sia una parte del tessuto edificato interno alle mura, sia gli spazi pubblici una volta utilizzati come sede del Mercato ortofrutticolo, la Darsena di San Paolo nonché alcuni episodi di costruito privi di una caratterizzazione specifica.

L'analisi dei dati climatici mette in evidenza forti criticità dell'area, relativamente alla temperatura dell'aria, all'umidità relativa, alla temperatura superficiale. Tali valori, critici in tutta la città di Ferrara, risultano particolarmente significativi nell'area di studio, all'interno della quale la percentuale di superficie impermeabilizzata è pressoché totale.

Le aree pubbliche Ex MOF sono in parte occupate da parcheggi pubblici, in parte da vecchi capannoni dismessi. La parte interna alle mura è invece di carattere prettamente residenziale e risulta caratterizzata da forte densità edilizia, carenza di spazi verdi pubblici e privati, patrimonio edilizio scarsamente performante dal punto di vista energetico e sismico.

L'analisi del contesto restituisce quindi un'immagine di degrado generalizzato, che risulta ancor più evidente se rapportato alle grandi potenzialità dell'area, strategica per la sua posizione centrale, di connessione tra la città e il suo territorio attraverso il trasporto pubblico su gomma e la mobilità dolce, per la vasta dimensione degli spazi pubblici non edificati (seppur impermeabilizzati) in essa presenti.



FERRARA, LA DARSENA E IL PO'

visione strategica

OBIETTIVI E STRATEGIA

L'obiettivo primario è quello di realizzare un eco-quartiere resiliente dal punto di vista sismico e climatico, efficiente dal punto di vista energetico, dotato di mix funzionale.

L'idea di fondo del progetto è la creazione di un grande parco urbano nelle aree pubbliche verso la Darsena, riconoscendo e valorizzando il loro potenziale ecologico, con l'obiettivo di dare continuità al sistema delle aree verdi che si sviluppano lungo il tracciato delle mura e che attualmente si interrompono in corrispondenza delle aree ex MOF.

La rigenerazione delle aree pubbliche potrà fungere da innesco per la valorizzazione del patrimonio edilizio esistente, attirando finanziamenti pubblici e privati, sia per gli investimenti interni alle aree rigenerate attraverso l'inserimento di nuovi usi e funzioni, sia per gli investimenti sulla rigenerazione diffusa del tessuto edificato circostante.

La consapevolezza del potenziale ecologico delle aree e degli impatti positivi della loro trasformazione sull'intero territorio comunale, ha portato l'amministrazione comunale a rivalutare i contenuti degli attuali strumenti urbanistici, riconoscendo la **valenza strategica delle aree ex MOF** e individuando la creazione del parco come intervento strategico prioritario ed elemento portante della strategia per la qualità urbana e ambientale degli strumenti urbanistici.

STRUMENTI DI ATTUAZIONE

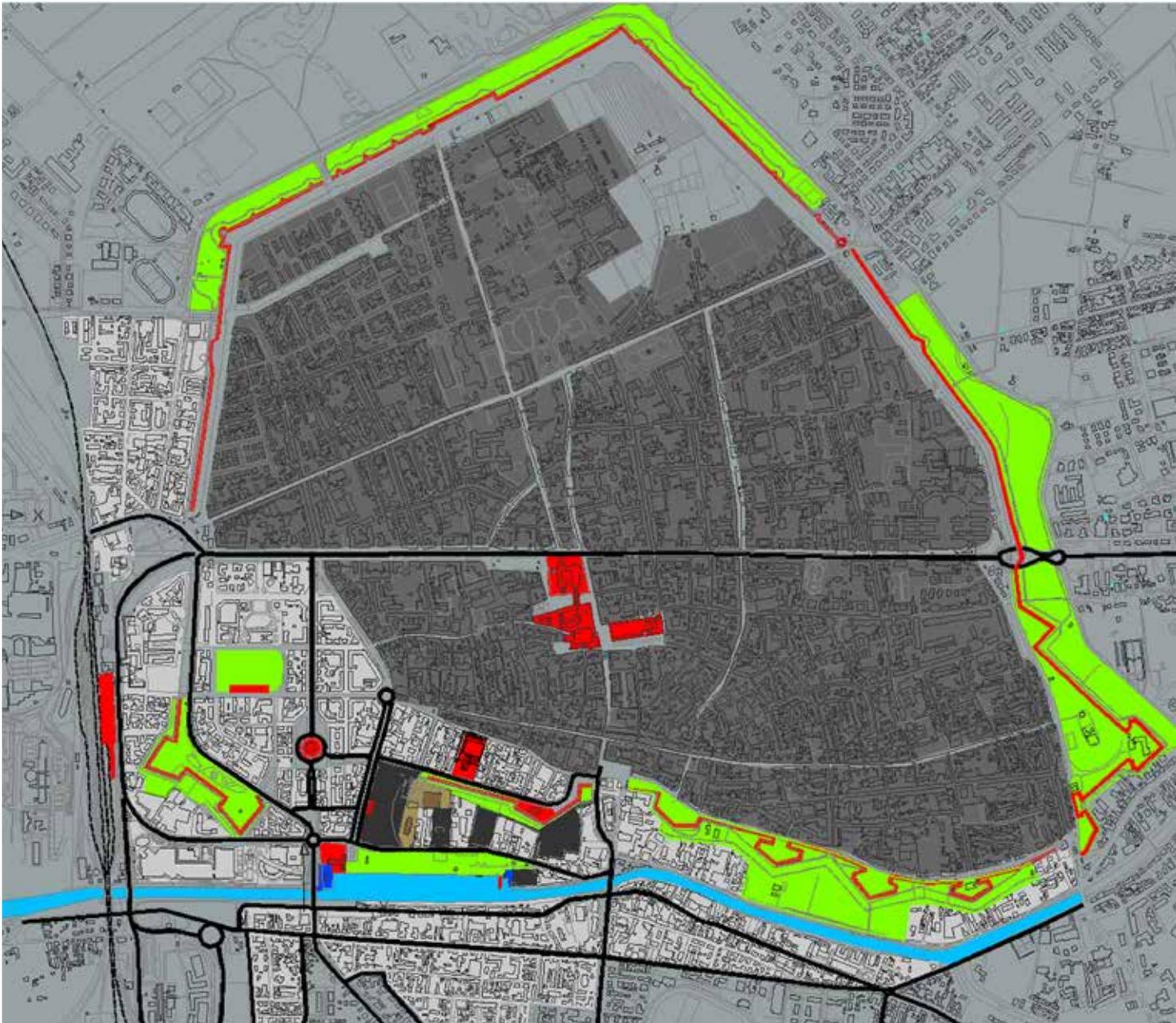
Obiettivo strategico è un quartiere senz'auto, da realizzare progressivamente promuovendo il *car sharing* e incentivando i proprietari a lasciare le auto nel parcheggio nell'area ex Mof.

Gli strumenti ipotizzati per la realizzazione del progetto prevedono il coinvolgimento dei soggetti privati su due differenti livelli di intervento.

Gli interventi sulle aree ex MOF saranno finanziati attraverso risorse comunali derivanti dal **Bando Periferie** e dall'eventuale **Bando REBUS®** e parallelamente sarà istituito un **fondo perequativo per la rigenerazione** in cui dovranno confluire i contributi di sostenibilità e parte degli oneri di urbanizzazione dovuti per gli interventi realizzati in ambiti di nuovo insediamento sia residenziale che produttivo presenti su tutto il territorio comunale. Questa scelta è dettata dal riconoscimento dell'importanza strategica del parco urbano.

Per quanto riguarda gli interventi di rigenerazione diffusa sul patrimonio edilizio esistente il coinvolgimento dei privati avverrà attraverso la costituzione di un'**Agenzia per la rigenerazione** che promuoverà attività di informazione e sensibilizzazione dei soggetti privati interessati a vario titolo nelle trasformazioni edilizie (singoli proprietari, consorzi di proprietari, amministratori di condominio, imprese, ecc).

- città storica
- città del '900
- edifici/funzioni sintetici
- spazi verdi esistenti
- aree dismesse
- aree da bonificare
- infrastrutture stradali
- infrastrutture ferroviarie



SCHEMA STRATEGICO: STATO DI FATTO



SCHEMA STRATEGICO: INNESCO

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|---------------------------|
|  | città storica |  | biodiversità e approdo |
|  | città del '900 |  | infrastrutture stradali |
|  | edifici/funzioni sintetiche |  | infrastruttura blu |
|  | spazi verdi esistenti |  | spazi per le associazioni |
|  | aree della rinaturazione | | |



SCHEMA STRATEGICO: A REGIME

- | | | | |
|---|-----------------------------|---|-------------------------|
|  | città storica |  | ecoquartiere |
|  | città del '900 |  | infrastrutture stradali |
|  | edifici/funzioni sintetiche |  | strade 'slow' |
|  | spazi verdi esistenti |  | rete d'acqua |
|  | cunei verdi | | |

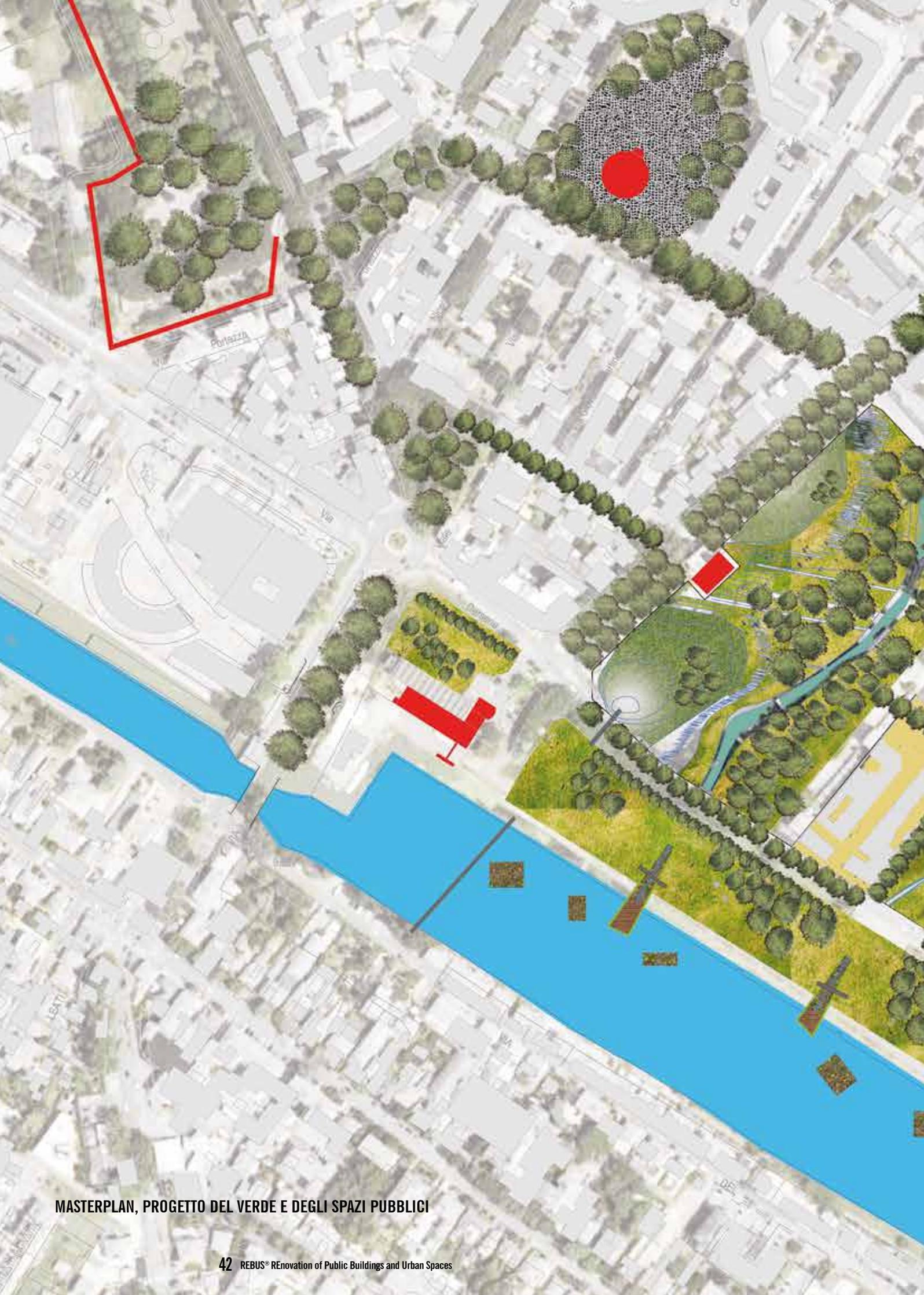
il progetto di eco-quartiere

SOLUZIONI PROGETTUALI PER IL MIGLIORAMENTO DEL COMFORT URBANO, MICROCLIMATICO E DELLA GESTIONE DELLE ACQUE PLUVIALI

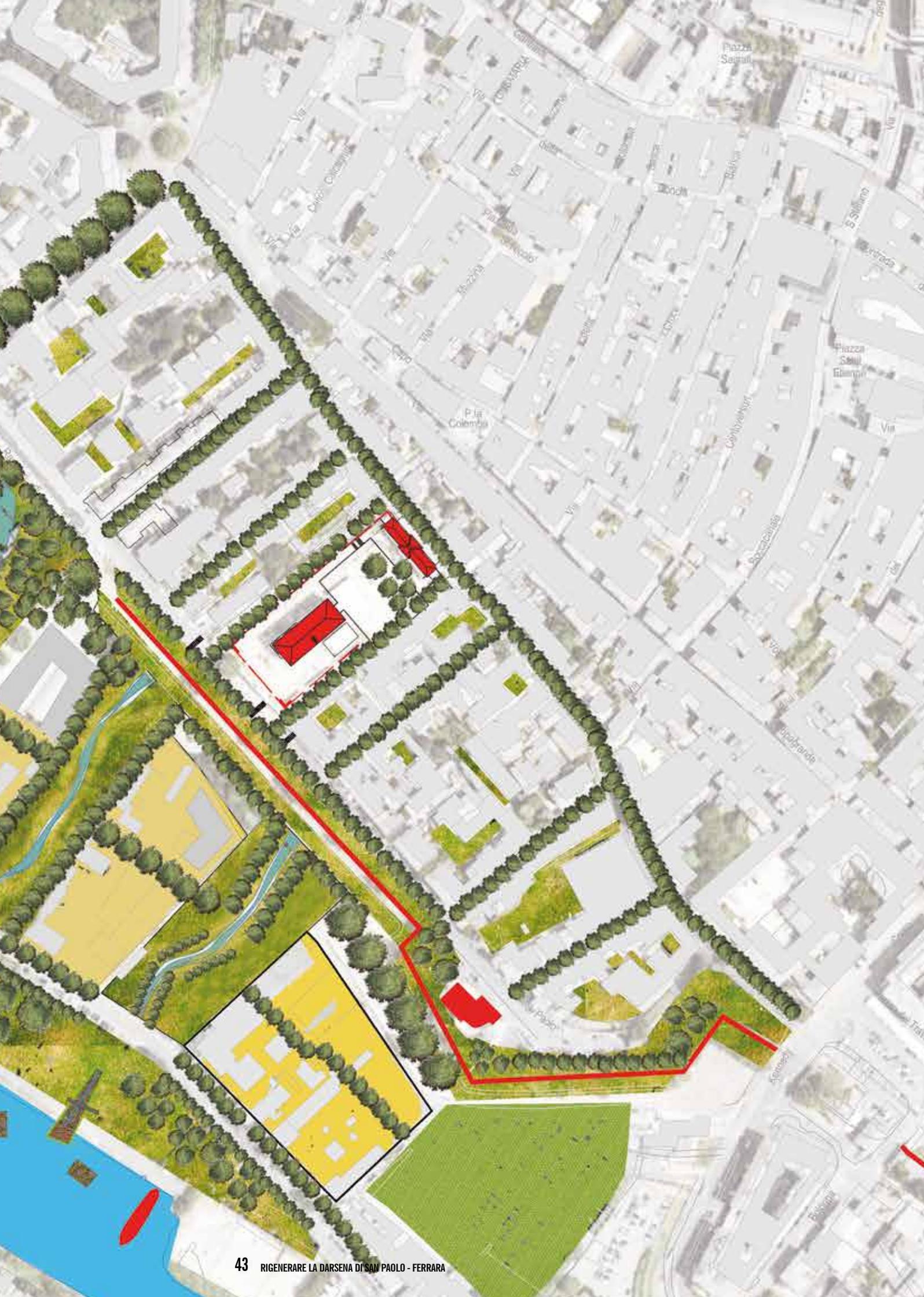
Il progetto è incardinato sulla creazione di una **infrastruttura blu** costituita da un sistema di tre canali che collegheranno il centro storico con la Darsena, con l'obiettivo di **garantire la sicurezza idraulica e di aumentare le condizioni di comfort**, prevedendo la possibilità di **invertire il corso delle acque a seconda delle condizioni igrometriche**. È inoltre prevista **fitodepurazione delle acque all'ingresso dei canali**.

Attorno ai percorsi blu si sviluppa una **infrastruttura verde continua**, anch'essa di collegamento con il tessuto esistente. L'infrastruttura verde è costituita da tre aree:

1. nell'AREA EX MOF, che si sviluppa attorno al canale, sarà realizzato un **bosco urbano (frassino tiglio albero di giuda)**; si prevede inoltre la creazione di un **parcheggio coperto con un piano interrato e uno fuori terra, con tetto verde e filari di alberi da frutto**; all'interno della stessa area si colloca la stazione delle corriere, punto strategico per il trasporto pubblico, di cui è prevista la **riqualificazione**, attraverso la **riprogettazione degli spazi con un miglioramento dell'accessibilità da parte dell'utenza debole e della sicurezza**;
2. nell'AREA EX CAMILLI si prevede la **bonifica e la rinaturazione attraverso l'uso della canapa**, coltivazione storicamente presente nel territorio ferrarese e nel dopoguerra sostituita dall'imposizione da parte degli americani di cotone e fibre sintetiche, con la **doppia finalità di ripulire i terreni e creare una filiera ad hoc che si occupi della trasformazione della canapa (pannelli insonorizzati, cellulosa per carta, cordami, tessile per moda, etc) anche con finalità didattiche e di ricerca in collaborazione con l'università**;
3. l'AREA EX PISA sarà **oggetto di deimpermeabilizzazione (de-sealing) e si prevede l'eliminazione del parcheggio esistente**. Il progetto prevede inoltre la **creazione di uno spazio verde protetto, dedicato alla fruizione e ricreazione, anche per laboratori per bambini legati all'acqua (salici, pioppi)**;
4. per quanto riguarda le aree a parcheggio, sono confermati i posti auto ma l'asfalto sarà **sostituito con pavimentazioni permeabili**.



MASTERPLAN, PROGETTO DEL VERDE E DEGLI SPAZI PUBBLICI



1. DRAGAGGIO:
operazione preliminare di dragaggio del letto del fiume e asportazione del materiale algale in superficie

2. FOSSATI INONDABILI:
riapertura canali esistenti/storici per il deflusso delle acque del castello e del centro storico (via Boccacanele) con doppia finalità di garantire la sicurezza idraulica e rispondere a esigenze di fruibilità e comfort

3. FOSSATO INONDABILE
con fondo isolato in zona oggetto di bonifica

4. CONI DI FITODEPURAZIONE
per il filtraggio (biologico e meccanico) dell'acqua del canale; il sistema fitodepurativo si spinge con condotti di presa e scarico all'interno dell'asta fluviale onde prelevarne all'occorrenza risorsa idrica di migliore qualità

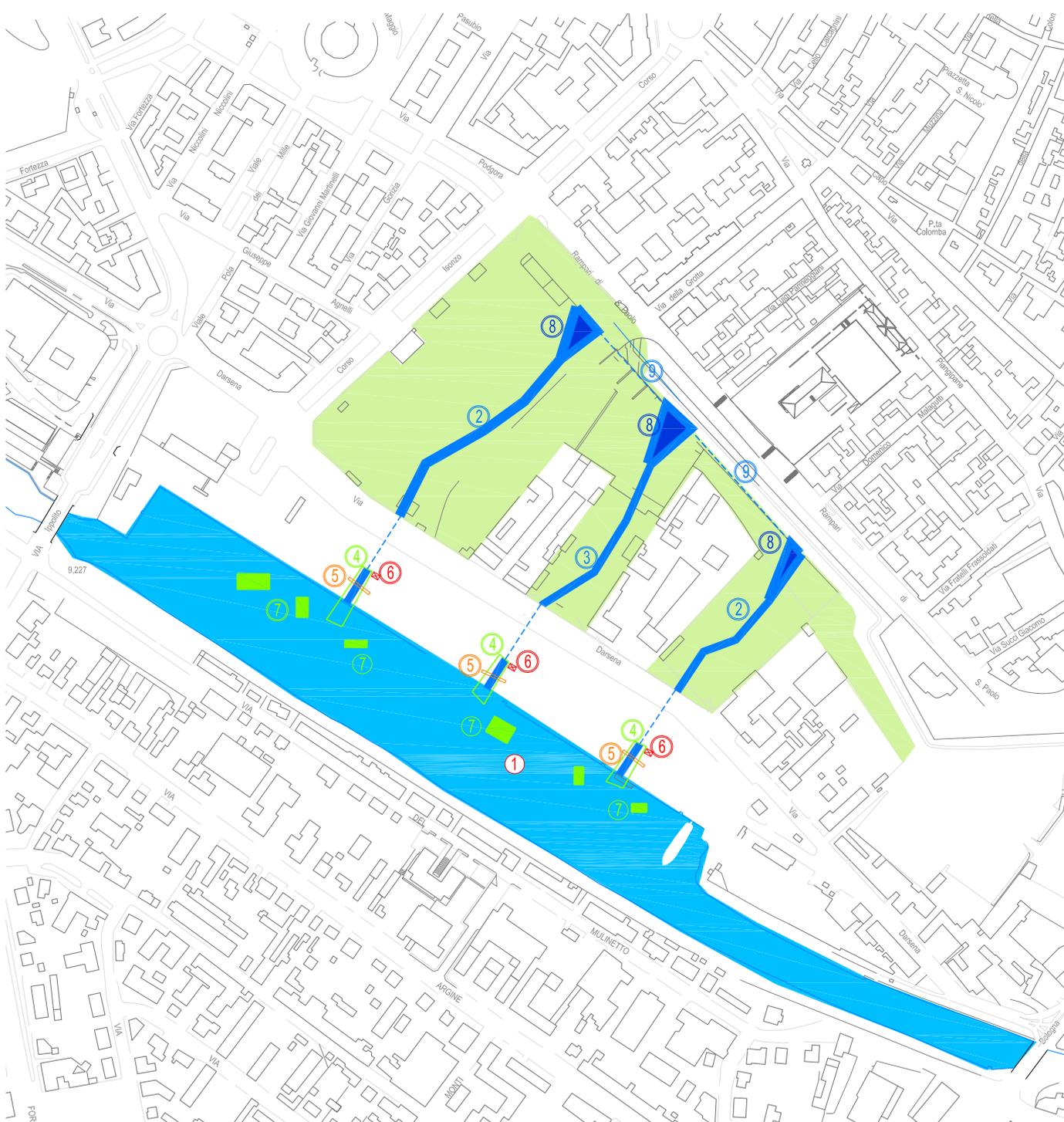
5. ATTRAVERSAMENTI CICLOPEDONALI
in piano delle vasche di fitodepurazione per la continuità del parco lungo riva

6. POMPE A FILO TERRA
di ausilio a deflusso/afflusso dell'acqua, reversibile in funzione dei rispettivi livelli idrometrici di fossati/Po di Volano, ad assicurare lo scambio idrico da terra a fiume e da fiume a terra; alimentazione da fonti rinnovabili (fotovoltaico) ed eventuale turbinaggio da mini-idroelettrico

7. VASCHE SU CHIATTE GALLEGGIANTI
PER LA FITODEPURAZIONE dell'acqua del fiume, alternate a turbine per l'ossigenazione dello specchio d'acqua

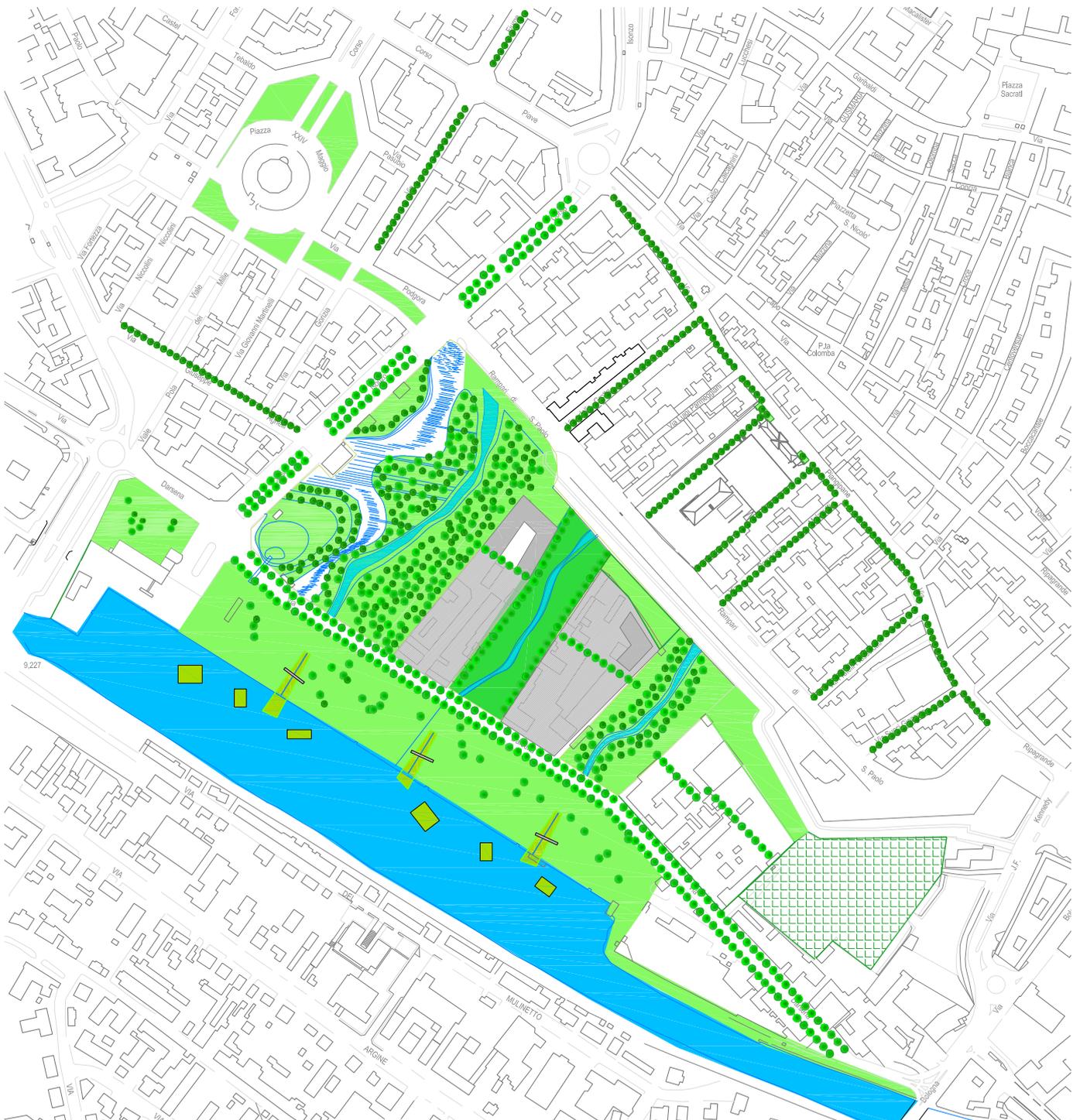
8. RICETTORI PER INVARIANZA IDRAULICA
in grado di dare risposta alle esigenze di drenaggio urbano, anche del centro storico

9. FOSSATO INONDABILE VERDE
di chiusura del percorso blu, per la connessione ai fossati d'acqua

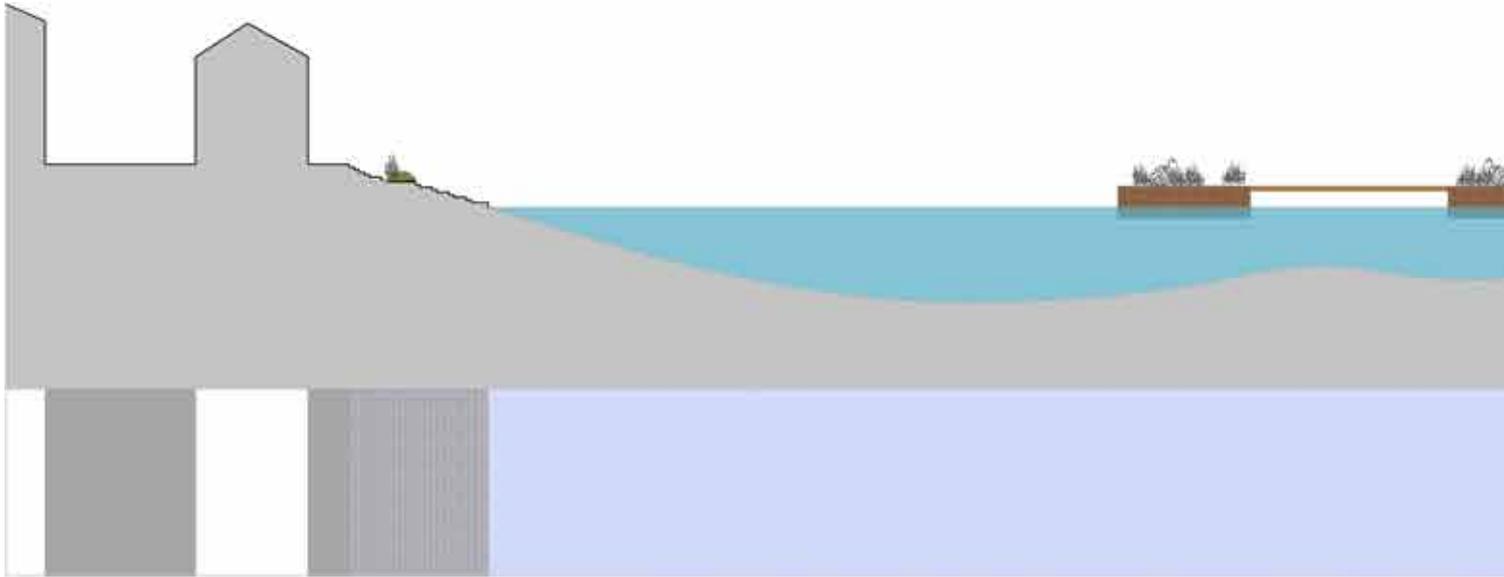


INFRASTRUTTURA BLU

- albero di 1° grandezza
- albero di 2° grandezza
- alberi in filare
- masse vegetate
- prato
- canapa per fitorimediazione
- pergolato ombreggiato
- piante acquatiche per fitodepurazione



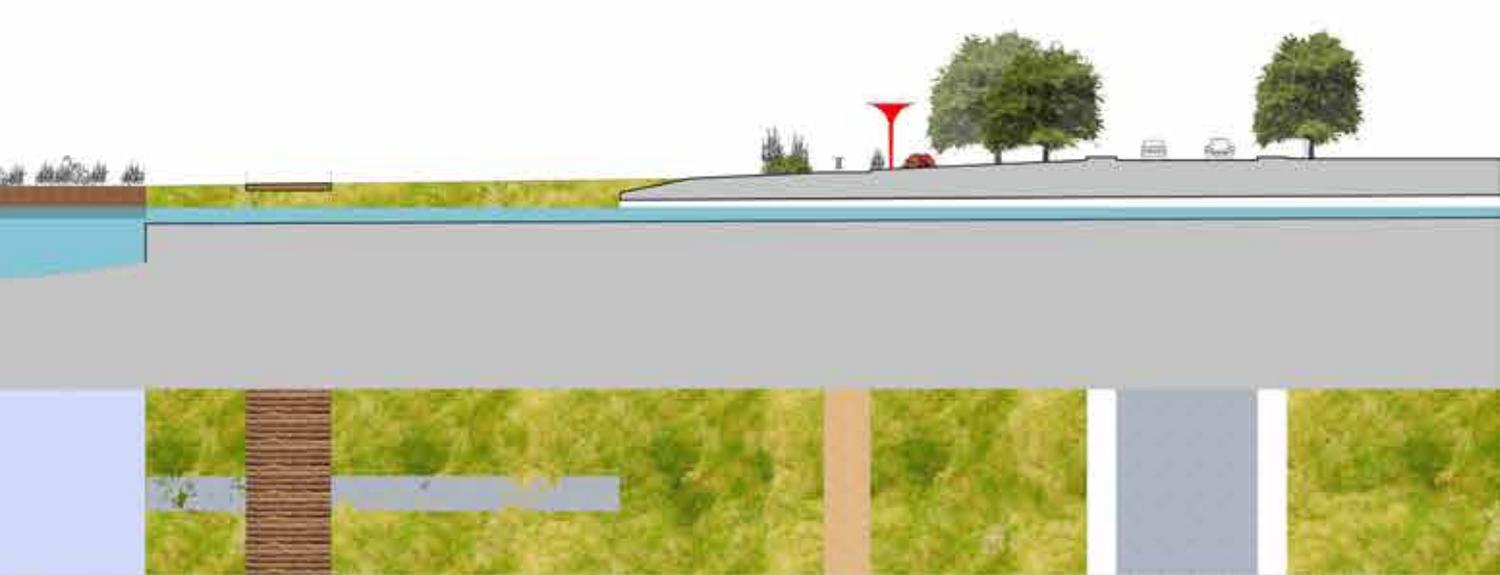
INFRASTRUTTURA VERDE



SEZIONE TRASVERSALE DALLA BANCHINA A VIA DARSENA



PERCORSO LUNGO RIVA



AREA EX CAMILLI: PIANTAGIONE DI CANAPA PER BONIFICA E RINATURAZIONE

EX MOF



INFO BOX

SEDUTE



LA DARSENA



SKATEPARK



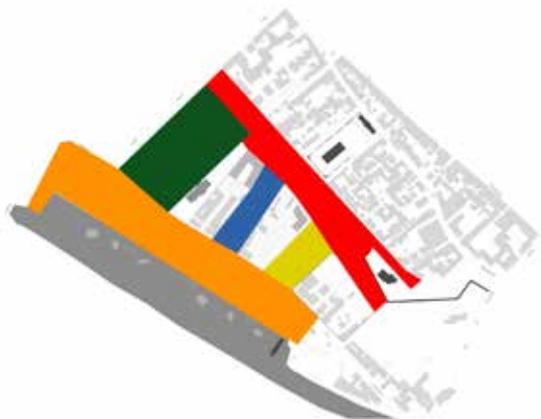
OMBREGGIAMENTI



SEDUTE



EX PISA



GIARDINO DIDATTICO
TASCABILE



LUNGO MURA



FITNESS



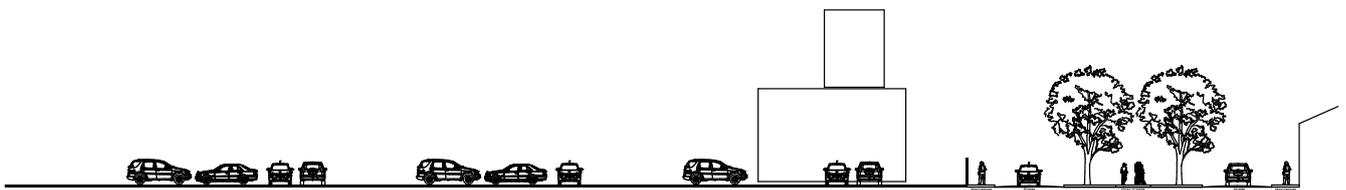
CICLOVIA



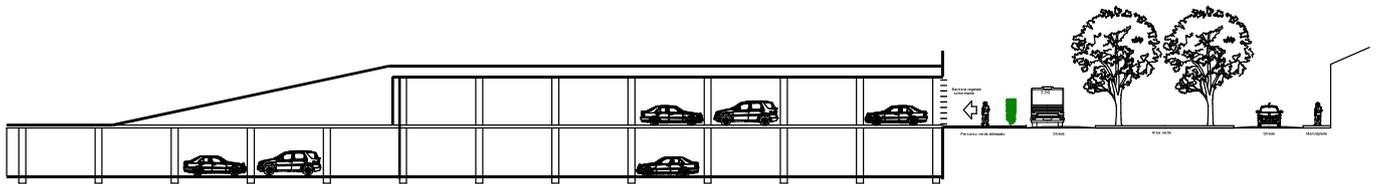
EX CAMILLI

PERCORSI





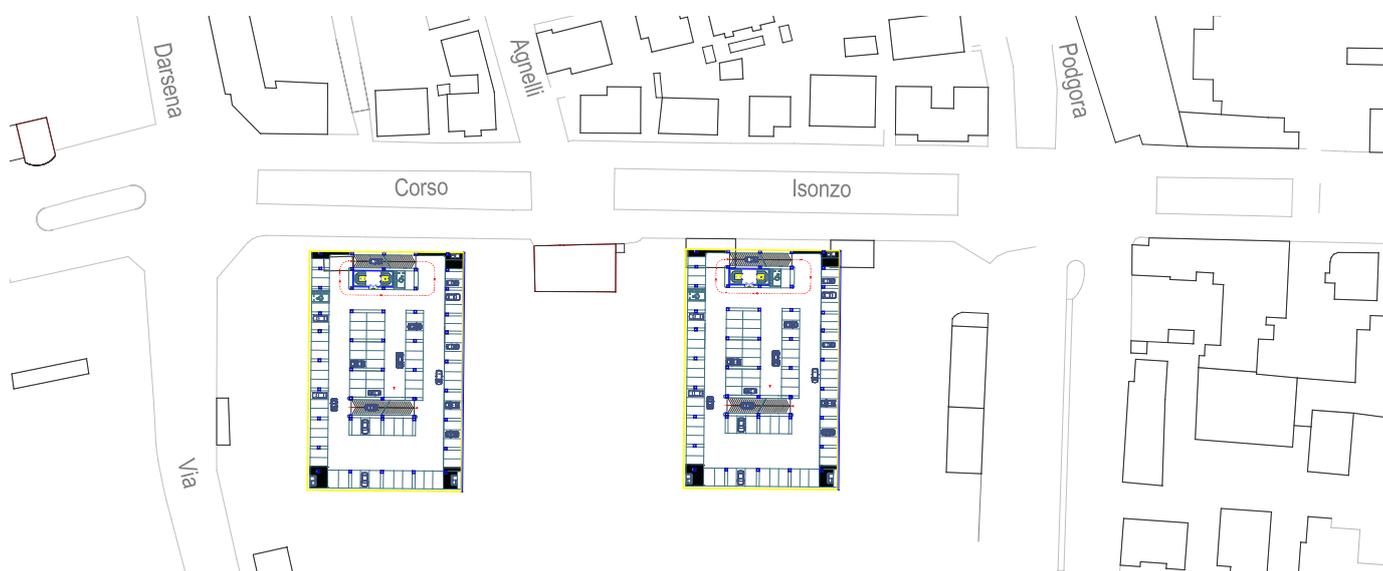
SEZIONE TRASVERSALE CORSO ISONZO / STATO DI FATTO



SEZIONE TRASVERSALE CORSO ISONZO / PROPOSTA PROGETTUALE



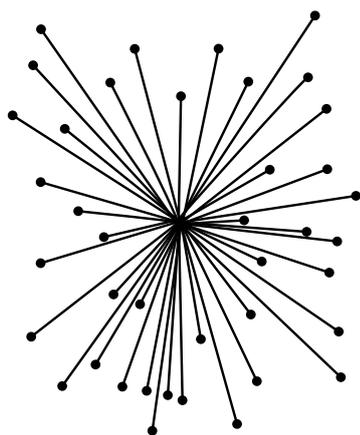
PLANIMETRIA PARCHEGGIO / PIANO TERRA



PLANIMETRIA PARCHEGGIO / PIANO INTERRATO

un percorso partecipato

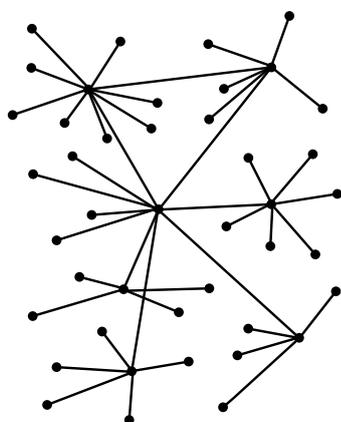
Il processo di partecipazione si sviluppa in 3 fasi, ciascuna delle quali pensata per un diverso target di utenti, al fine di andare a costituire una rete di soggetti locali attivi sul territorio.



FASE 1 - CONDIVISIONE DELLA STRATEGIA

soggetti coinvolti:

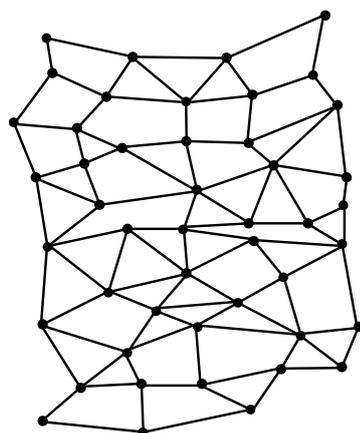
- . Comune di Ferrara
- . Università



FASE 2 - AGENZIA DI RIGENERAZIONE

soggetti coinvolti:

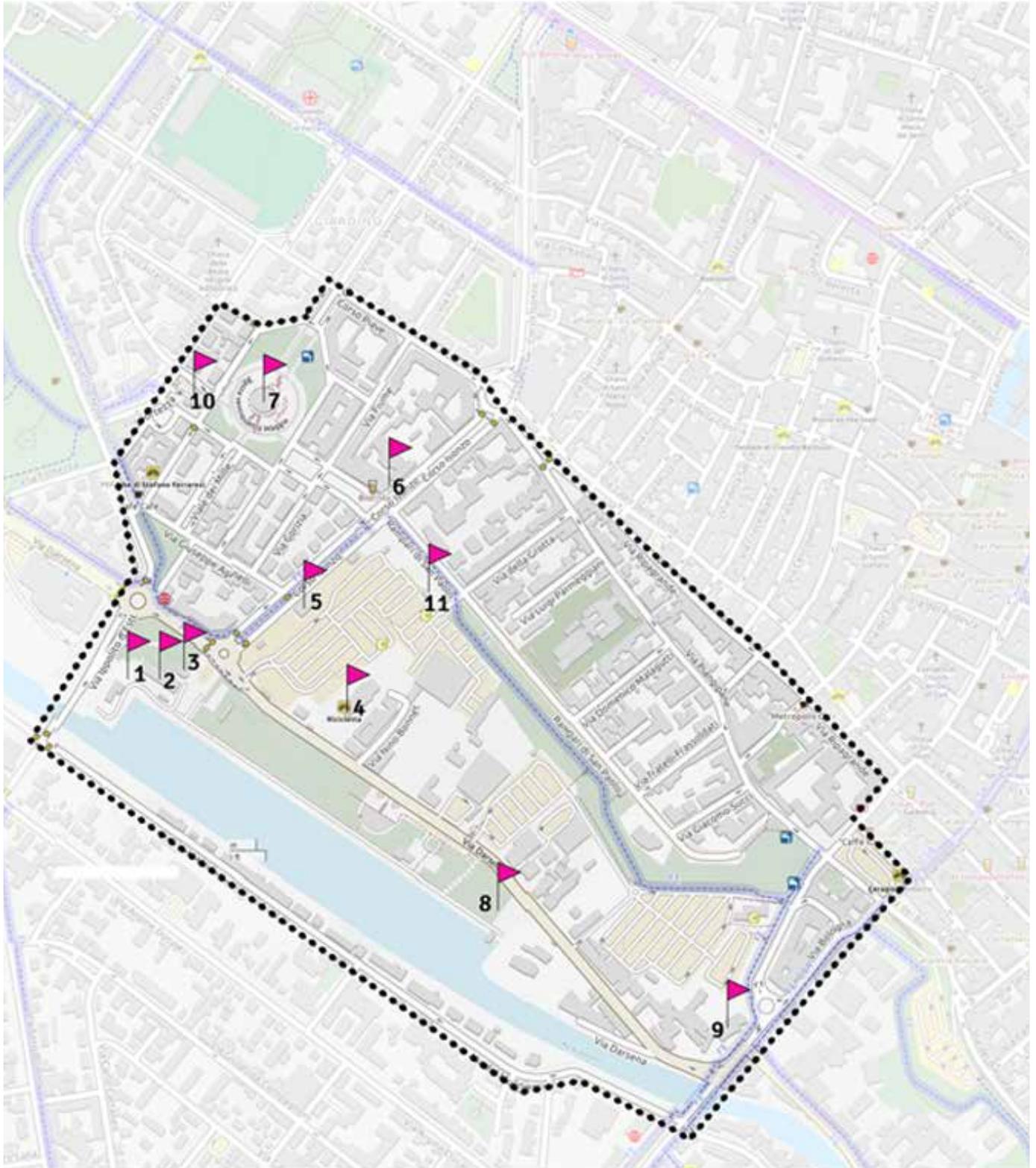
- . residenti dell'area
- . operatori economici dell'area
- . possibili investitori
- . gruppi organizzati



FASE 3 - INTERVENTI DIFFUSI DI RIGENERAZIONE

soggetti coinvolti:

- . società civile



INDIVIDUAZIONE DEI SOGGETTI ATTIVI DA COINVOLGERE NELLE ATTIVITÀ

cronoprogramma quadro economico

CRONOPROGRAMMA

Obiettivo complessivo dell'intervento è la trasformazione di un'area della città priva di usi qualificanti e attrattivi, a nuovo polo culturale, ricreativo e residenziale, ricucendo il centro storico alla Darsena e al percorso lungo fiume.

Breve periodo (1-2 anni): bonifica e deimpermeabilizzazione delle aree ex MOF; attivazione Agenzia della rigenerazione e del fondo perequativo.

Medio periodo (5 anni): attivazione degli interventi dei privati sul tessuto esistente; realizzazione delle infrastrutture verdi e blu, insediamento di usi temporanei nel parco e negli spazi pubblici; riappropriazione spontanea e organizzata, anche attraverso progetti di ripensamento collettivo, di alcune aree verdi pubbliche.

Lungo periodo (15-20 anni): completa realizzazione del parco pubblico; usi temporanei che diventano strutturali; creazione di una nuova polarità urbana; aumento dell'attrattività delle aree dell'eco quartiere con conseguente valorizzazione sia degli spazi edificati interni al parco (piccolo commercio, servizi, ristorazione, didattica, ecc) sia dei fabbricati residenziali rigenerati del centro storico. cooperative di abitanti per la rigenerazione diffusa.

AZIONI	2018				2019				2020				2021			
	I	II	III	IV												
MEZZO MOBILE PER RICERCA, MONITORAGGIO E INFO-POINT	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
SISTEMAZIONE DI CORSO ISONZO	■															
RIMOZIONE PAVIMENTAZIONE EX MOF MOVIMENTI TERRA E SCAVI SISTEMAZIONE IDRAULICA E VIE D'ACQUA		■	■	■												
DEMOLIZIONE FABBRICATI ESISTENTI				■	■	■										
SISTEMAZIONE DI VIA DARSENA							■	■	■							
REALIZZAZIONE DI PARCHEGGIO AUTO LUNGO CORSO ISONZO					■	■	■									
REALIZZAZIONE PARCHEGGIO AUTOLINEE					■	■	■	■								
SISTEMAZIONE PARCHEGGIO SAN PAOLO									■	■						
REALIZZAZIONE INFRASTRUTTURA VERDE		■	■	■												
REALIZZAZIONE DI ASSI VERDI NEL TESSUTO URBANIZZATO			■	■												
RIVALUTAZIONE DEL PARCO LINEARE DARSENA									■	■	■					
PERCORSI CICLO-PEDONALI					■	■										
ATTREZZATURE LUDICO-SPORTIVE E ARREDO URBANO										■						
NUOVA EDIFICAZIONE PUBBLICA									■	■	■	■	■	■		
NUOVA EDIFICAZIONE PER SOGGETTI PRIVATI									■	■	■	■	■	■	■	■

QUADRO ECONOMICO

INTERVENTI	COSTO (IVA INCLUSA)
demolizione fabbricati esistenti	2.000.000 €
rimozione pavimentazione ex MOF movimenti terra e scavi sistemazione idraulica e vie d'acqua	600.000 €
mezzo mobile per attività di ricerca, monitoraggio e info-point	50.000 €
sistemazione di Corso Isonzo (piante e verde, asse stradale e sottoservizi)	350.000 €
sistemazione di Via Darsena (verde urbano, nuova pavimentazione stradale e sottoservizi)	2.000.000 €
realizzazione di parcheggio auto lungo Corso Isonzo	1.000.000 €
realizzazione parcheggio autolinee urbane ed extraurbane	1.200.000 €
sistemazione parcheggio San Paolo (strutture reticolari, pavimentazione e verde)	1.500.000 €
realizzazione infrastruttura verde (Laboratorio Canapa, Parco Pisa2, New MOF)	250.000 €
realizzazione di assi verdi nel tessuto urbanizzato del centro	450.000 €
riqualificazione del Parco Lineare Darsena	1.300.000 €
percorsi ciclo-pedonali	500.000 €
attrezzature ludico-sportive e arredo urbano	300.000 €
nuova edificazione pubblica	1.500.000 €
nuova edificazione per soggetti privati	3.000.000 €
costo parziale interventi	16.000.000 €
imprevisti 10%	1.600.000 €
spese tecniche (progettazione, DL, indagini, rilievi, consulenze)	1.000.000 €
costo totale investimenti eco-quartiere	18.600.000 €

valutazione BENEFITS® / BENEFici ecosistEmici dell'infraStruttura verde urbana

- 58 CHE COS'È E COME SI USA
IL FOGLIO DI CALCOLO BENEFITS®**
- 60 RISULTATI PROGETTO SQUADRA 1**
- 61 RISULTATI PROGETTO SQUADRA 2**

cos'è e come si usa il foglio di calcolo BENEFITS®

Durante il laboratorio le squadre hanno progettato la messa a dimora di alcune specie arboree e arbustive al fine di diminuire gli effetti derivati dai fenomeni dell'isola di calore e ondata di calore e di sottrarre dall'ambiente circostante alcuni inquinanti quali CO₂, PM10 e PM 2,5, SO_{2x}, NO_x, O₃. I tutor d'aula, utilizzando i dati contenuti nelle schede del progetto 'Qualiviva' e basandosi sulle previsioni delle squadre, hanno provveduto a stimare la quantità di inquinanti che potrebbero essere sottratti dall'ambiente nei diversi casi studio di Ravenna, Ferrara e San Lazzaro.

Per i dati relativi al potenziale abbattimento degli inquinanti si è fatto riferimento al progetto *"Qualiviva - la qualità nella filiera florovivaistica nazionale attraverso l'utilizzo e la divulgazione delle schede varietali e di un capitolato unico di appalto per le opere a verde"*, un progetto di ricerca finanziato dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali.

"Il progetto nasce dalla consapevolezza delle notevoli difformità qualitative presenti ad oggi sul territorio nazionale nelle realizzazioni del verde pubblico che, invece, dovrebbe essere salvaguardato e curato perché essenziale nell'apportare benefici sociali, ambientali e anche economici, basti pensare alla rivalutazione degli immobili laddove siano associati ad aree verdi di qualità. Con la realizzazione delle schede tecniche sono state raccolte informazioni relative a oltre 100 specie arboree, selezionate in base al loro largo uso nel verde urbano o in base alla loro potenziale utilizzabilità. Tale elenco non vuole in alcun modo essere esaustivo, o far sì che nella futura progettazione del verde vengano impiegate solo queste specie, piuttosto vuole essere un punto di partenza e di ispirazione per capire che il beneficio del verde dipende in larga parte dalle specie messe a dimora e che è necessario quindi passare da una scelta delle specie puramente basata sull'estetica, a una basata sul rapporto tra benefici offerti e costi di gestione, che consideri criteri ecologici, economici, sociali, fitosanitari e ambientali. Perseguendo tale finalità [...] nelle schede si è data priorità agli aspetti dimensionali, di tolleranza, alle condizioni del suolo, ai patogeni e agli stress abiotici, e alle problematiche che l'uso di tale specie può causare. La novità delle schede, rispetto ad altri database è la stima, per ciascuna specie, della CO₂ potenzialmente stoccata, degli inquinanti rimossi e della produzione di composti organici volatili." (Fonte: descrizione generale del progetto Qualiviva, 2011)

Sulla base delle schede tecniche redatte da Qualiviva, nell'ambito del laboratorio REBUS® - 4° edizione, sono stati creati due fogli elettronici, BENEFITS® - BENEFici ecosistemicici dell'infra-Struttura verde urbana:

- il primo (BENEFITS_elenco specie.xlsx) riporta sia i dati inerenti alle caratteristiche estetiche, agli aspetti dimensionali, tolleranza alle condizioni del suolo, ai patogeni e agli stress abiotici, sia le problematiche che l'uso di tale specie può causare. Tali informazioni permettono di effettuare una scelta più oculata delle specie da utilizzare nella progettazione degli spazi verdi;
- il secondo foglio elettronico (BENEFITS_valutazione.xlsx) riporta i valori di stima della CO₂ potenzialmente assimilata e stoccata e degli inquinanti rimossi.

I calcoli, come riportato anche nelle schede, sono delle stime indicative, quindi parametri non precisi, riferiti a due fasi di crescita delle piante: nuovo impianto ed esemplare maturo. Inoltre,

la capacità delle piante di assorbire inquinanti dipende dalla posizione di messa a dimora, dalla loro vigoria, dallo stato fitosanitario, dalle potature effettuate e dall'interazione di molteplici fattori non predittibili a tavolino.

Sulla base dei progetti dell'infrastruttura verde i tutor, supportati dagli agronomi delle squadre, hanno inserito nei fogli elettronici i dati delle nuove specie arboree e arbustive. I valori di calcolo ottenuti hanno fornito una stima dell'anidride carbonica stoccata, assimilata e degli inquinanti rimossi ogni anno dalle piante.

Inoltre, per meglio comprendere il ruolo che la vegetazione può svolgere in ambito urbano nell'abbattimento degli inquinanti, si sono prese a riferimento le tabelle di emissione media di CO₂ da parte di un'automobile (120 g CO₂/km, emissioni da rispettare secondo le disposizioni del protocollo di Kyoto) e la percorrenza annuale media di un italiano, e si è potuto stimare quanta CO₂ emessa annualmente dalle automobili potrebbe essere sottratta all'ambiente grazie alle infrastrutture verdi progettate.

Si riportano di seguito i risultati della stima effettuata, sottolineando che, al fine di avere dati più vicini alla realtà, sono auspicabili delle ricerche effettuate in Italia atte ad approfondire le relazioni tra le piante locali e gli inquinanti.

Ferrara / risultati progetto squadra 1

NOME LATINO	NOME VOLGARE	FAMIGLIA	GENERE	N.PIANTE	%
Acer platanoides	Acero riccio	Sapindaceae	Acer	40	10,0
Carpinus betulus	Carpino bianco	Betulaceae	Carpinus	40	10,0
Cercis siliquastrum	Albero di Giuda	Fabaceae	Cercis	30	7,5
Fraxinus ornus	Frassino meridionale	Oleaceae	Fraxinus	60	15,0
Platanus x acerifolia	Platano comune	Platanaceae	Platanus	110	27,5
Pyrus calleryana	Pero Chanticleer	Rosaceae	Pyrus	30	7,5
Quercus robur	Farnia	Fagaceae	Quercus	40	10,0
Tilia platyphyllos	Tiglio nostrano	Tiliaceae	Tilia	50	12,5
8 specie utilizzate				400	100%

		QUANTITÀ	UNITÀ DI MISURA
ALBERI DI NUOVO IMPIANTO		400	n
CO ₂ stoccata nuovo impianto		390	kg
CO ₂ assimilata nuovo impianto		1.910	kg/y
 = 100 piante		PIANTE MATURE	400
CO ₂ stoccata piante mature		1.381.650	kg
CO ₂ assimilata piante mature		105.430	kg/y
O ₃ abbattuto		78,3	kg/y
NO ₂ abbattuto		78,3	kg/y
SO ₂ abbattuto		121,6	kg/y
PM10 abbattute		85,9	kg/y
BILANCIO IN/OUT CO₂			
emissione media di un'automobile		120	g/km
percorrenza media annua		11.200	km
emissione media annua di un'automobile		1.344	kg/y
 = 1 auto		CO₂ ASSIMILATA NUOVO IMPIANTO	1.910
n. di automobili le cui emissioni sono mediamente assorbite da nuove piante		1,42	n/y
 = 20 auto		CO₂ ASSIMILATA PIANTE MATURE	105.430
n. di automobili le cui emissioni sono mediamente assorbite da piante mature		78,45	n/y

Ferrara / risultati progetto squadra 2

NOME LATINO	NOME VOLGARE	FAMIGLIA	GENERE	N.PIANTE	%
Acer campestre	Acerò campestre	Sapindaceae	Acer	130	15,8
Carpinus betulus	Carpino bianco	Betulaceae	Carpinus	50	6,1
Celtis australis	Bagolaro	Cannabaceae	Celtis	145	17,6
Cercis siliquastrum	Albero di Giuda	Fabaceae	Cercis	50	6,1
Fraxinus excelsior	Frassino maggiore	Oleaceae	Fraxinus	30	3,6
Malus spp (da fiore)	Melo	Rosaceae	Malus	130	15,8
Populus alba	Pioppo bianco	Salicaceae	Populus	40	4,8
Populus nigra	Pioppo nero	Salicaceae	Populus	30	3,6
Pyrus calleryana	Pero Chanticleer	Rosaceae	Pyrus	50	6,1
Quercus robur	Farnia	Fagaceae	Quercus	20	2,4
Salix alba	Salice bianco	Salicaceae	Salix	80	9,7
Tilia cordata	Tiglio selvatico	Tiliaceae	Tilia	20	2,4
Zelkova serrata	Zelkova giapponese	Ulmaceae	Zelkova	50	6,1
13 specie utilizzate				825	100%

	QUANTITÀ	UNITÀ DI MISURA
ALBERI DI NUOVO IMPIANTO	825	n
CO ₂ stoccata nuovo impianto	5.040	kg
CO ₂ assimilata nuovo impianto	4.605	kg/y
 = 100 piante	PIANTE MATURE	825
	CO ₂ stoccata piante mature	1.967.120
	CO ₂ assimilata piante mature	202.575
	O ₃ abbattuto	112
	NO ₂ abbattuto	101
	SO ₂ abbattuto	101
	PM10 abbattute	158
	BILANCIO IN/OUT CO₂	
	emissione media di un'automobile	120
	percorrenza media annua	11.200
	emissione media annua di un'automobile	1.344
 = 1 auto	CO₂ ASSIMILATA NUOVO IMPIANTO	4.605
	n. di automobili le cui emissioni sono mediamente assorbite da nuove piante	3,43
 = 20 auto	CO₂ ASSIMILATA PIANTE MATURE	202.575
	n. di automobili le cui emissioni sono mediamente assorbite da piante mature	150,73

SIMULAZIONI ENVI-MET / CONFRONTO MAPPE TERMOGRAFICHE

63	ANALISI DEI DATI CLIMATICI
64	SIMULAZIONE ENVI-MET: DATI DI INPUT
64	VALUTAZIONE DEL COMFORT ATTRAVERSO LA SIMULAZIONE ENVI-MET EX POST
66	TEMPERATURA ARIA
68	FLUSSO DEL VENTO
70	UMIDITÀ RELATIVA
72	TEMPERATURA SUPERFICIALE
74	PMV
76	PET

ANALISI DEI DATI CLIMATICI

Per l'area è stato predisposto uno studio del comfort termico utilizzando il modulo SPACE di ENVI-MET, un software di simulazione che consente di modellare il comportamento fisico e microclimatico degli edifici e degli spazi aperti, con applicazioni per la pianificazione urbanistica, l'adattamento climatico, il comfort e la salute delle persone. Il software permette di analizzare il comfort urbano di una determinata area, incrociando i dati estrapolati dall'analisi climatica del luogo con l'orografia degli spazi comprendente edifici, vegetazione ed uso del suolo. I risultati di output dello stato di fatto ex ante sono comparati con la mappa di comfort termico dello stato ex post, che prendono in considerazione le diverse scelte progettuali.

Negli interventi di rigenerazione degli spazi pubblici, quando si vuol considerare sia la resilienza che la qualità urbana, spesso vengono trascurati i dati climatici. È invece molto importante, nella fasi di progettazione, tenere in considerazione il microclima dell'area in cui si sta operando, in quanto lo spazio pubblico non è "confinato" e per costruire un ambiente resiliente e di qualità, è necessario che sia in grado di offrire benessere alle persone che poi ne fruiranno.

Tener conto del campo di vento, ad esempio, risulta fondamentale: si può ipotizzare di inserire alberi per schermare e proteggere dai venti freddi invernali, o diversamente agevolare il passaggio delle brezze fresche durante l'estate. Umidità e temperatura dell'aria sono i parametri primari che determinano i vari indici di comfort e quindi la loro conoscenza e il loro "controllo" in funzione del progetto, possono fornire importanti informazioni sul livello di comfort del cittadino che si troverà a frequentare quel determinato spazio pubblico.

A tal fine è stata effettuata un'analisi dei dati climatici, ricavati gratuitamente dal 'Sistema Dexter' del Servizio IdroMeteoClima dell'ARPA Emilia Romagna (www.smr.arpa.emr.it/dext3r/). Per l'area studio di Ferrara è stata scelta la stazione meteorologica più vicina che dista circa un km ed è situata nel centro della città e rappresenta quindi una situazione climatica urbana. Sono stati analizzati quattro anni di dati (2013-2016) della velocità e direzione del vento, temperatura e umidità dell'aria che sono i parametri fisici utilizzati nell'inizializzazione del modello Envi-MET.

L'analisi sui 4 anni mostra che le direzioni prevalenti dei venti sono Est e Ovest e durante la stagione estiva si ha lo stesso andamento con una prevalenza della direzione Est (vento dal mare). I valori medi sia annuali che stagionali estivi di temperatura e umidità rientrano nei valori standard dei climi temperati.

SIMULAZIONE ENVI-MET: DATI DI INPUT

Per analizzare e rendere compatibili i tre casi di studio è stata scelta una giornata dell'anno 2017 (24 Giugno) particolarmente calda al fine di simulare un caso di forte discomfort termico. Dalla stazione meteorologica dell'Arpa sono quindi stati scaricati i dati orari e inseriti nel modello per la sua inizializzazione: velocità vento: 2.2 m/s - direzione del vento: 110° da Nord - temperatura massima: 34.9 °C alle ore 15:00 - temperatura minima: 24.2 °C alle ore 4:00 - umidità relativa massima: 86% alle ore 4:00 - umidità relativa minima: 34% alle ore 16:00. L'area di studio considerata è una griglia di 600mx600m con la risoluzione di ogni pixel di 5m. L'orografia del luogo comprendente edifici, vegetazione e uso del suolo è stata inserita nel modello ENVI-met.

VALUTAZIONE DEL COMFORT ATTRAVERSO LA SIMULAZIONE ENVIMET-EX POST

L'area di Ferrara costituisce un caso molto interessante per la verifica del progetto dal punto di vista climatico e del comfort outdoor perché affianca tre tipologie di tessuto urbano molto differenti:

- a nord, il centro storico, con un tessuto urbano denso e compatto, formato da residenze di due o tre piani con piccole corti interne, perlopiù intercluse nell'edificato e scarsamente vegetate. Se si escludono le sezioni stradali, infatti, vi sono pochi spazi aperti di dimensioni apprezzabili su cui è possibile intervenire;
- al centro una fascia scarsamente urbanizzata caratterizzata dalla presenza di edifici industriali di notevoli dimensioni, oggi dismessi e di tre ampi spazi aperti destinati a parcheggio, dotati di pavimentazioni impermeabili in asfalto e privi di vegetazione;
- a sud la Darsena, una fascia verde lungo fiume, in cui sono presenti anche grandi alberi, ma di scarsa qualità o in uno stato di salute mediocre come si evince dallo stato vegetativo delle chiome.

In base ai risultati della modellazione, è possibile confrontare l'efficacia delle due soluzioni proposte.

TEAM FERRARA 1 / La strategia di intervento del progetto della squadra 1 è risultata efficace nella zona sud del fiume e in quella centrale delle aree dismesse ma, nonostante una previsione progressiva e distribuita di demolizioni e trasformazioni che hanno messo in campo *Nature based Solution* e Sistemi di drenaggio Urbano Sostenibile sulle aree a sud e su quelle centrali, è risultata decisamente meno efficace alla scala complessiva del quartiere, non avendo previsto interventi nel centro storico.

Gli interventi hanno mostrato un miglioramento negli spazi dove sono state inserite le alberature, riuscendo ad agire molto bene sulle aree trattate, apportando un significativo raffrescamento locale ma con minore impatto sulla mitigazione dell'isola di calore del quartiere. Il progetto della rete dell'infrastruttura verde e blu si concentra nella parte sud dell'area e, mancando il collegamento con la porzione di centro storico a nord del sito, non riesce a creare sufficienti

discontinuità nel comparto, tali da sfruttare le correnti esistenti o da indurle attraverso gli alberi di nuovo impianto.

In conclusione, l'intervento sulla parte sud dell'area risulta molto efficace ma non riesce a riverberare i propri effetti nella parte nord del centro storico, che rimane sostanzialmente impenetrabile alle correnti e agli effetti dell'infrastruttura verde di nuovo impianto, che sostanzialmente si arresta a sud delle mura.

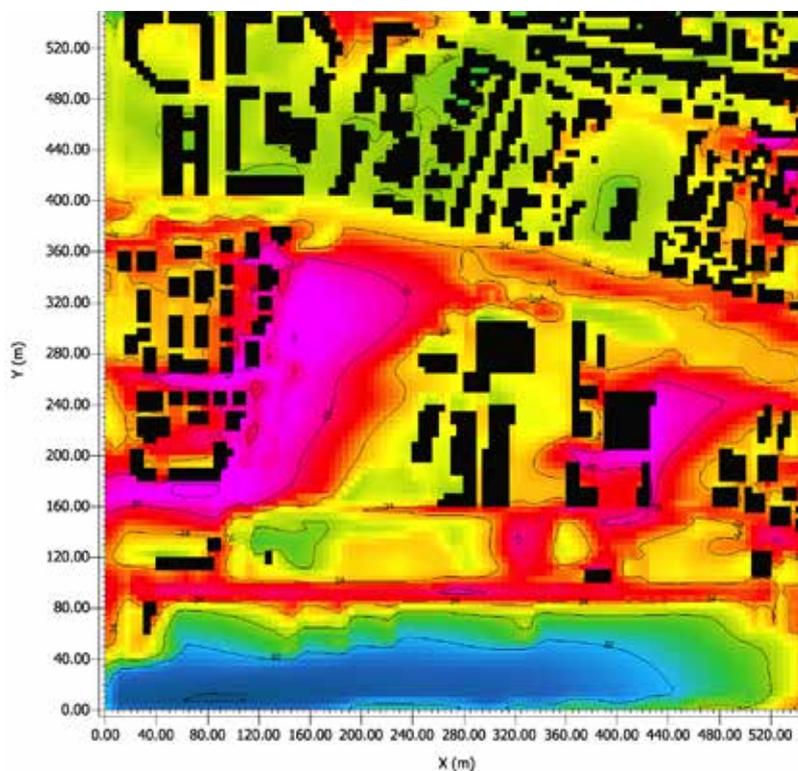
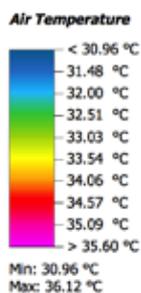
TEAM FERRARA 2 / La strategia di intervento del progetto della squadra 2 è risultata molto efficace alla scala del quartiere, grazie alla previsione di viali alberati che dalla zona sud della Darsena e dell'ex MOF si insinuano all'interno del tessuto urbano compatto del centro storico. Sono evidenti i miglioramenti di vento e temperatura, con una riduzione complessiva di circa 0,6°C su tutta l'area e fino a -1,4°C nei pressi della banchina. Tuttavia, la realizzazione di un bosco urbano compatto nell'area dell'ex MOF, ha aumentato notevolmente il tasso di umidità di questa porzione del quartiere, andando ad aumentare in estate il caldo-umido e quindi il disagio termico. Il bosco abbassa decisamente le temperature tuttavia, la sua eccessiva compattezza, ostacola le correnti e le brezze, riducendo il potenziale scambio energetico tra il centro e la Darsena, aumentando e trattenendo l'umidità. La struttura del bosco, per essere maggiormente performante in un clima altamente umido come quello ferrarese, avrebbe dovuto tenere in conto della principale direzione dei venti, lasciando qualche canale libero per il passaggio dell'aria, così da favorire insieme alla riduzione del calore anche quella dell'umidità relativa.

L'infrastruttura verde e blu è sempre la soluzione più efficace contro le alte temperature. Dai casi di Ferrara impariamo tuttavia quanto sia importante considerare anche l'umidità e il vento, perché rappresentano variabili non trascurabili e di grande rilevanza per progettare al meglio efficaci Infrastrutture verdi, soprattutto in tessuti densi e in aree ad alto tasso di umidità.

TEMPERATURA ARIA 24.06.2017 - H14:00

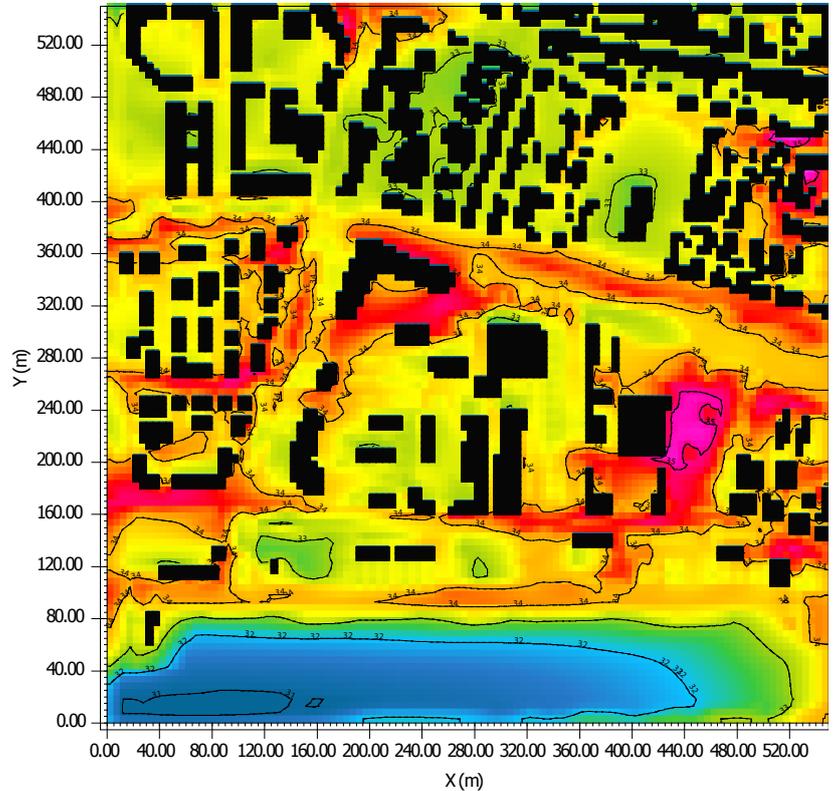
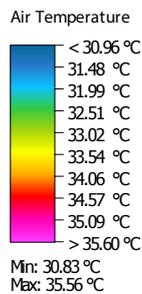
Le isolinee consentono di conoscere la distribuzione della temperatura dell'aria in °C, negli spazi aperti e in prossimità degli edifici. La temperatura dell'aria influisce sugli scambi termici diretti tra corpo umano ed ambiente.

La mappa evidenzia che i valori della temperatura dell'aria alle ore 14:00 sono compresi tra 30°C e 36 °C nella maggior parte delle aree aperte. Le aree di colore fucsia rappresentano le aree a maggior temperatura che possiamo considerare "tasche di aria calda".



**TEMPERATURA ARIA EX-POST
PROGETTO/ SQUADRA 1
24.06.2017 - H14:00**

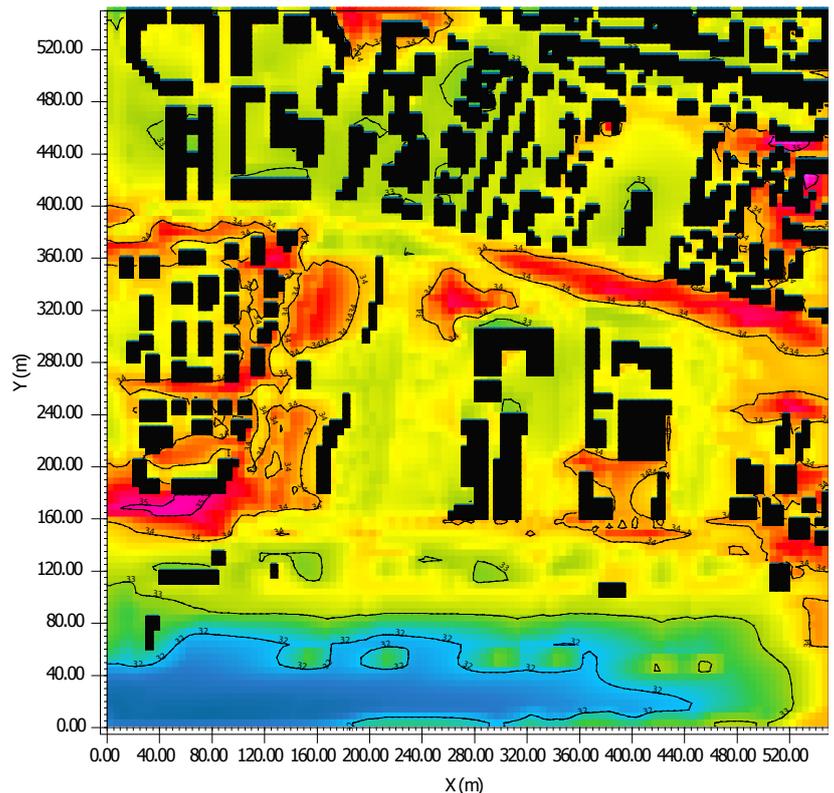
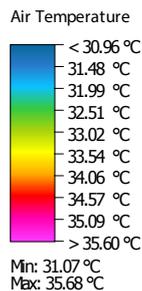
I risultati del progetto mostrano che le soluzioni consentono di ridurre leggermente temperatura negli spazi aperti oggetto di intervento. In particolare si può notare come l'area dell'ex MOF ad est, con pavimentazione ad asfalto (di colore fucsia nello stato di fatto), passi da una temperatura dell'aria superiore a 26°C a un valore medio di circa 33°C con un gradiente termico di 3°C. L'intervento ha una ricaduta minima rispetto all'edificato esistente. Rispetto allo stato di fatto, si ha una riduzione media della temperatura di circa -1°C da 36°C a 35°C.



**TEMPERATURA ARIA EX-POST
PROGETTO/ SQUADRA 2
24.06.2017 - H14:00**

I risultati del progetto mostrano risultati analoghi ma con minori aree con temperatura superiore a 34°C. Infatti, le aree "rosa" sono minori e vi è una preponderanza di aree "gialle" con temperature attorno ai 33°C, con una distribuzione più omogenea nell'intera area. Le soluzioni progettuali consentono di ridurre la temperatura negli spazi aperti oggetto di intervento, con una ricaduta omogenea sull'intera area. Rispetto allo stato di fatto, si ha una riduzione media della temperatura di circa -1°C da 36-37°C a 35°C e, anche in questo caso, non si riscontra una ricaduta sensibile

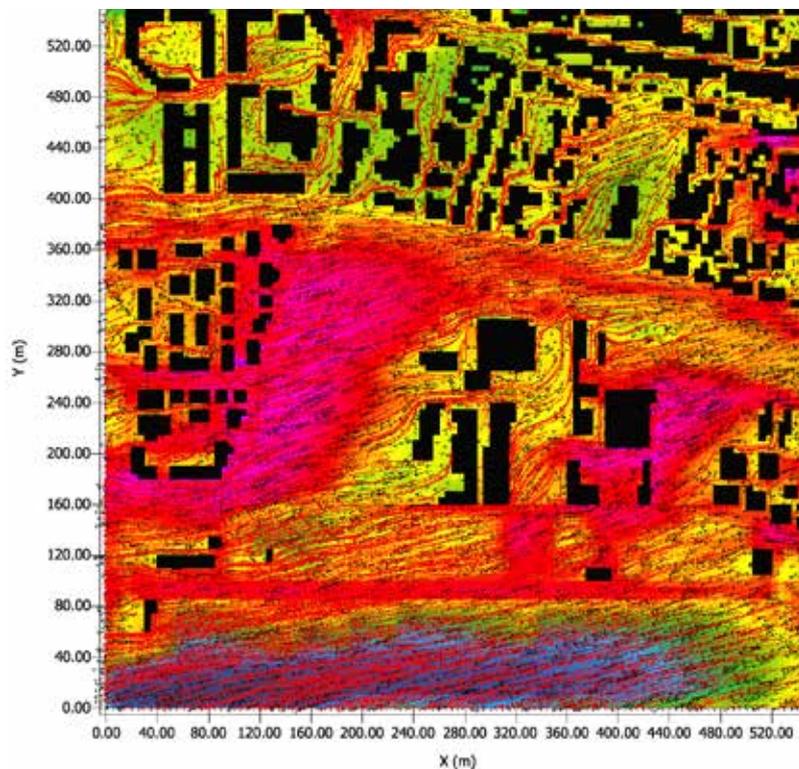
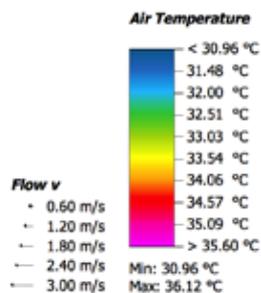
sull'edificato esistente
all'infuori dell'area studio.



FLUSSO DEL VENTO 24.06.2017 - H14:00

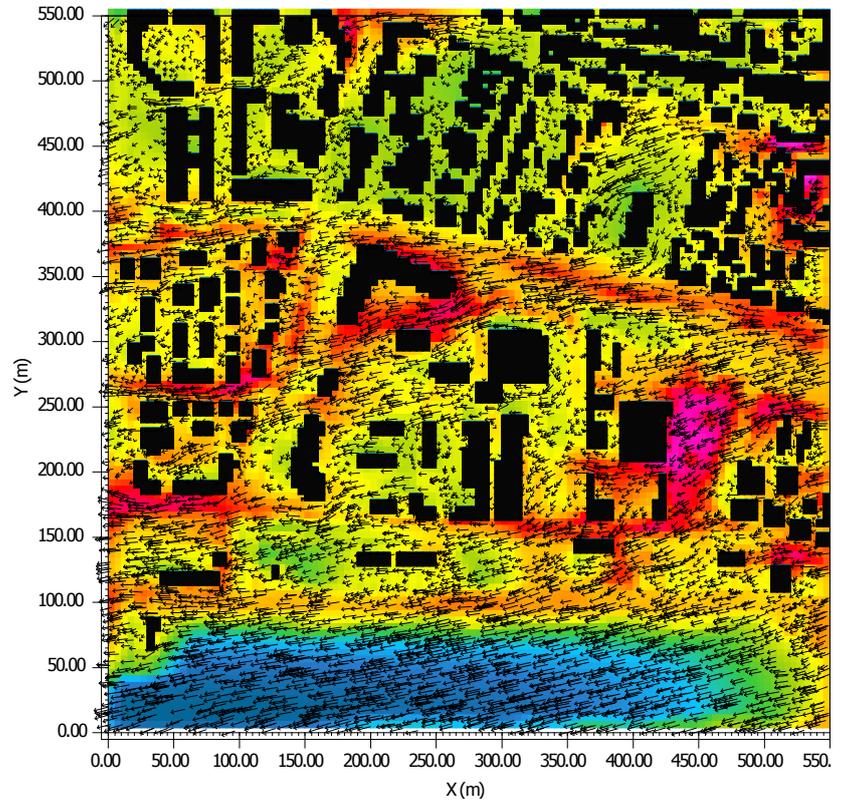
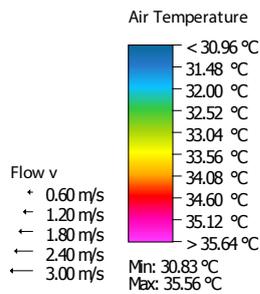
Il vettore velocità del vento può essere visualizzato attraverso queste frecce dove la lunghezza rappresenta l'intensità del vento mentre l'angolo la direzione del vento. La velocità del vento è dovuta principalmente alle condizioni climatiche locali (venti prevalenti) e alle caratteristiche microclimatiche locali (stratificazione di masse d'aria con diverse temperature e pressione).

La mappa mostra valori di intensità del vento fino ai 3 m/s (brezza leggera) con valori che cambiano sostanzialmente in prossimità degli edifici. Le frecce permettono di vedere come si incanala il vento nella geografia del luogo, input importante che può fornire indicazioni per il progetto.



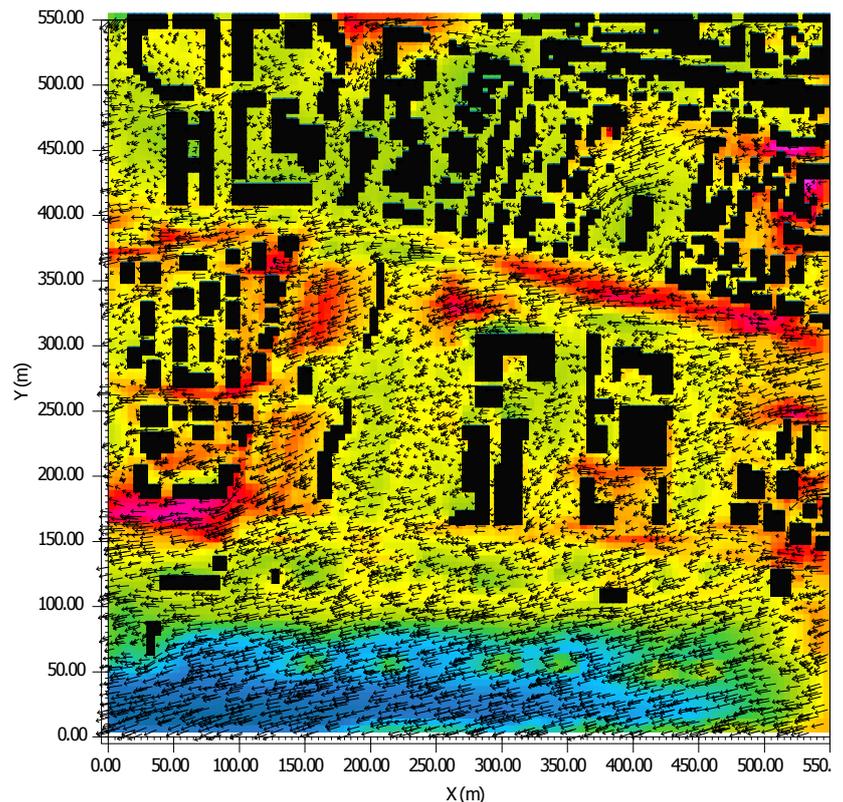
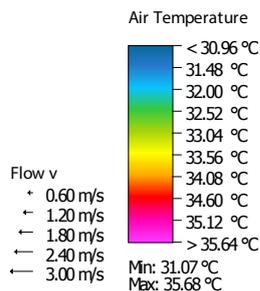
FLUSSO DEL VENTO EX-POST PROGETTO/ SQUADRA 1

I risultati del progetto mostrano una minore turbolenza e velocità dell'aria, con un flussi del vento medi compresi tra 2.2 m/s e 2.8 m/s. Rispetto allo stato di fatto, la soluzione progettuale mitiga i percorsi preferenziati (tunnel) di vento presenti nell'area, garantendo la presenza di una leggera brezza all'interno del nuovo quartiere.



FLUSSO DEL VENTO EX-POST PROGETTO/ SQUADRA 2 24.06.2017 - H14:00

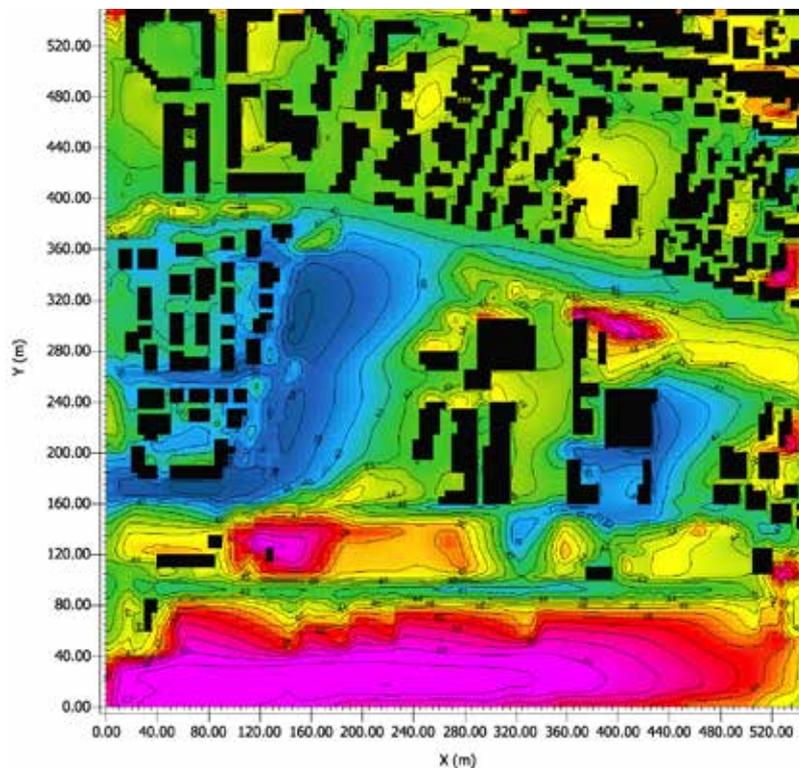
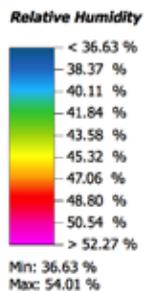
I risultati del progetto mostrano una ridotta turbolenza, limitata ad alcuni punto ai margini dell'area di progetto e un quasi annullamento di direzioni privilegiati del vento, a causa di una minore intensità del vento al centro dell'area inferiore a 1.5 m/s. L'intensità media del vento è compresa tra 1.2m/s e 2.5 m/s.



UMIDITÀ RELATIVA EX-ANTE 24.06.2017 - H14:00

Le isolinee permettono di conoscere la distribuzione dell'umidità relativa, influenzata dalle condizioni della climatologia locale e dai processi di evapotraspirazione della vegetazione.

La mappa mostra che i valori maggiori (circa 50%) sono corrispondenti alla Darsena e alle aree con forte presenza di vegetazione, mentre i valori più bassi (circa 35%) sono quelli relativi ai grandi parcheggi.

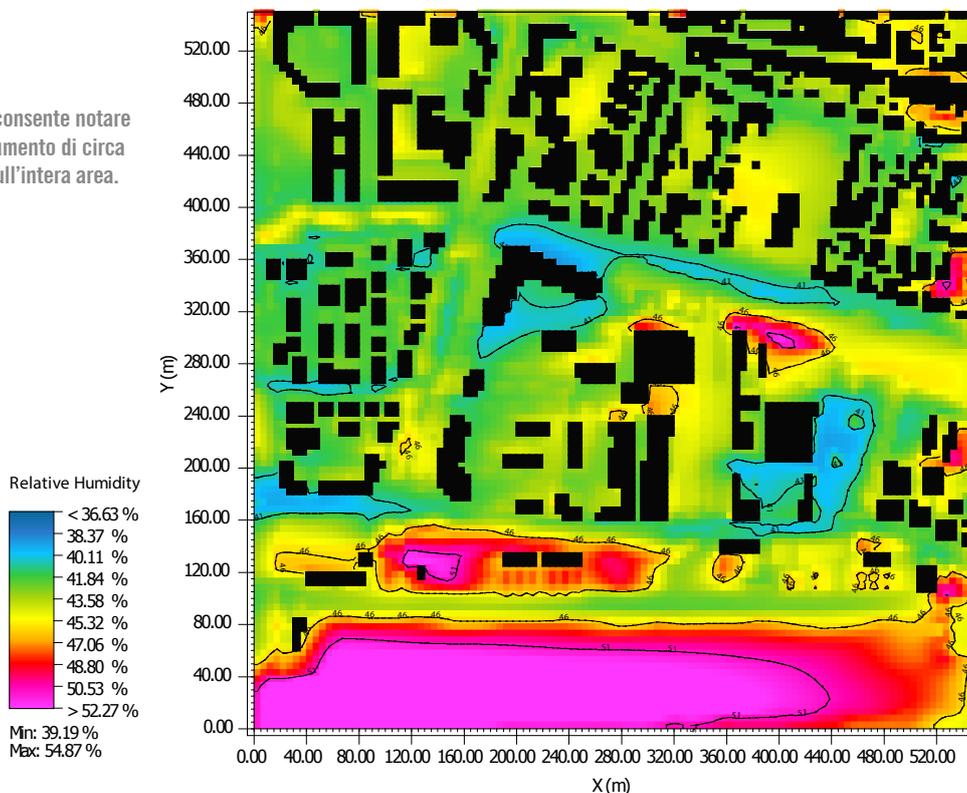


**UMIDITÀ RELATIVA EX-POST
PROGETTO/ SQUADRA 1
24.06.2017 - H14:00**

Il progetto consente di aumentare la concentrazione di vapor d'acqua, con una umidità relativa pari al 38%-42%, nella zona in prossimità dell'area al centro del caso studio. La soluzione proposta aumenta il contenuto di umidità relativa rendendo l'aria "meno secca".

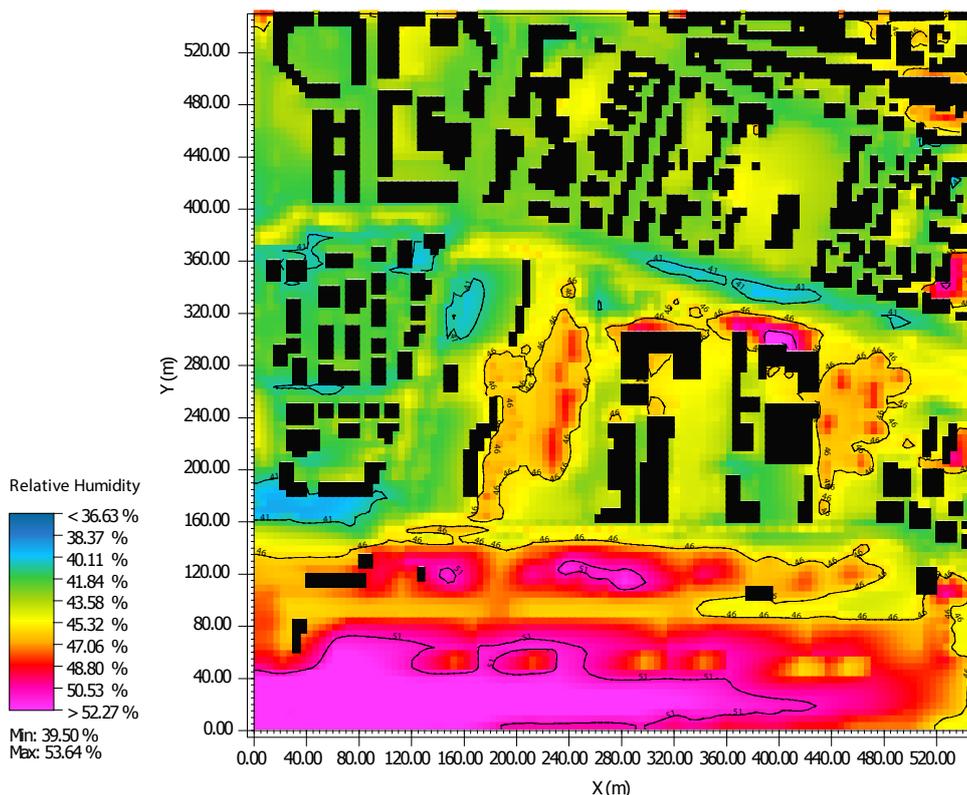
Si evidenzia che, nello stato di fatto, la presenza dello specchio d'acqua della darsena non evita la presenza di aria secca con umidità relativa inferiore al 35%; la soluzione progettuale proposta migliora questa condizione integrando il comportamento climatico della Darsena nell'area oggetto di studio.

L'intervento consente notare un leggero aumento di circa il 3% - 5% sull'intera area.



**UMIDITÀ RELATIVA EX-POST
PROGETTO/ SQUADRA 2
24.06.2017 - H14:00**

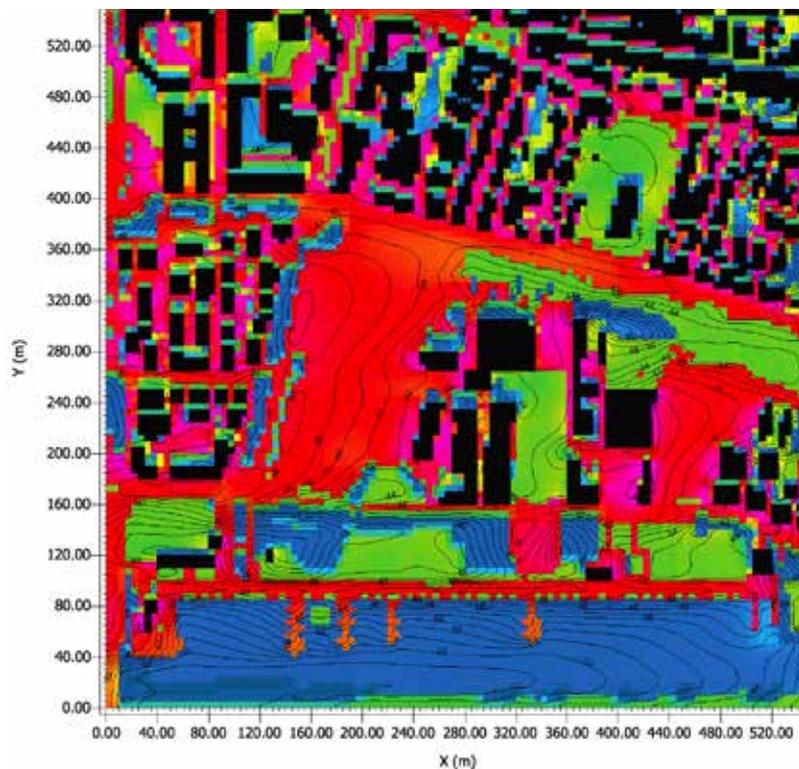
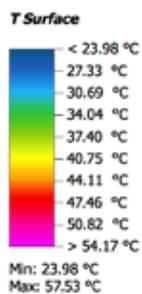
Il progetto consente di aumentare sensibilmente l'umidità relativa che raggiunge un range di valori compresi tra il 40% e il 55% con ampie zone con valori superiori al 45% al centro dell'area, in continuità con la zona della Darsena.



TEMP. SUPERFICIALE EX-ANTE 24.06.2017 - H14:00

La temperatura superficiale esprime la temperatura con la quale la superficie scambia energia, per irraggiamento, con l'ambiente circostante. È influenzata dalle proprietà radiative (riflettanza, riflessione, assorbimento e albedo) e dalla emissività dei materiali della superficie che si sta considerando.

La mappa mostra che vengono raggiunti i 50 °C nelle superfici asfaltate mentre sulla vegetazione e acqua i valori restano tra i 27°C e i 35 °C.

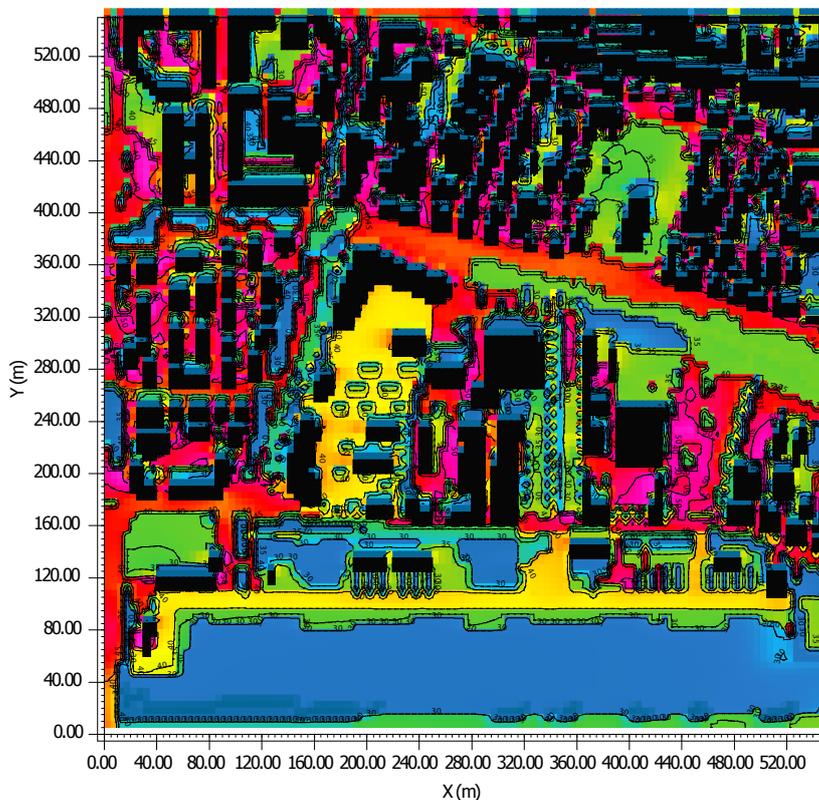
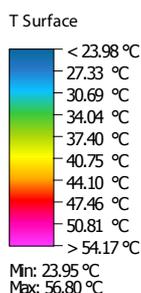


TEMP. SUPERFICIALE EX-POST PROGETTO/ SQUADRA 1 24.06.2017 - H14:00

La mappa mostra che il progetto consente di ridurre la temperatura superficiale trattata a verde al centro del quartiere (area ex MOF, colore giallo) che passa da una temperatura superficiale di circa 50°C a 40°C con un gradiente termico notevole di circa -10°C.

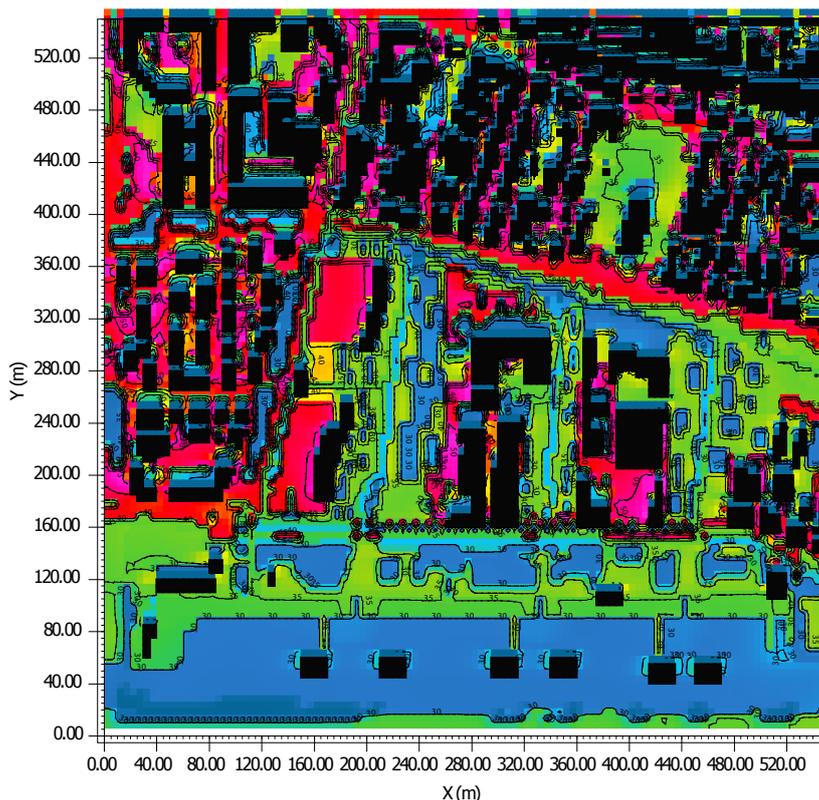
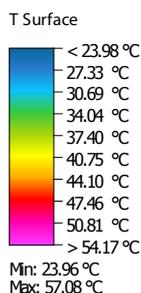
Lo stesso miglioramento, anche se con un gradiente di -5°C si registra nell'area in prossimità della Darsena.

Sono comunque presenti aree con temperatura superficiale superiore ai 50°C presumibilmente nelle pavimentazioni con asfalto o altro materiale minerale non oggetto di intervento.



TEMP. SUPERFICIALE EX-POST PROGETTO/ SQUADRA 2 24.06.2017 - H14:00

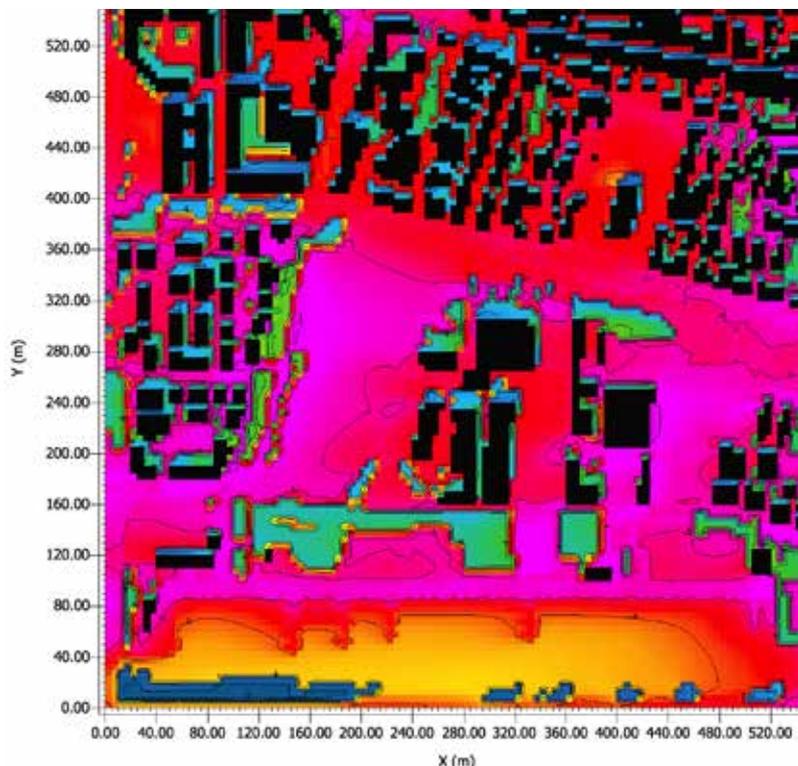
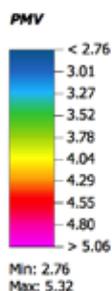
La soluzione proposta interviene sulle superfici dell'intera area centrale e in prossimità della Darsena, aree nelle quali la temperatura superficiale è inferiore ai 32°C (gradiente - 12°C). Rispetto al progetto precedente l'intervento è più omogeneo, non sono presenti aree "rosse" a 50°C, tranne che sul lato a est probabilmente a causa della presenza di una superficie con materiale minerale. Rispetto alla soluzione della squadra 1, il progetto è "più coraggioso" (maggiore superficie di intervento) per quel che concerne la modifica delle aree pavimentate.



PMV EX-ANTE
24.06.2017 - H13:00

L'indice PMV (Predicted Mean Vote) esprime il giudizio sul comfort termico attribuito dai soggetti in una data condizione microclimatica. I valori del PMV variano tra -3 (molto freddo) a +3 (molto caldo) e corrispondono alle percezioni di caldo/freddo dovuti agli scambi energetici per la termoregolazione del corpo umano. Il comfort di benessere si ha tra +0.5 e -0.5.

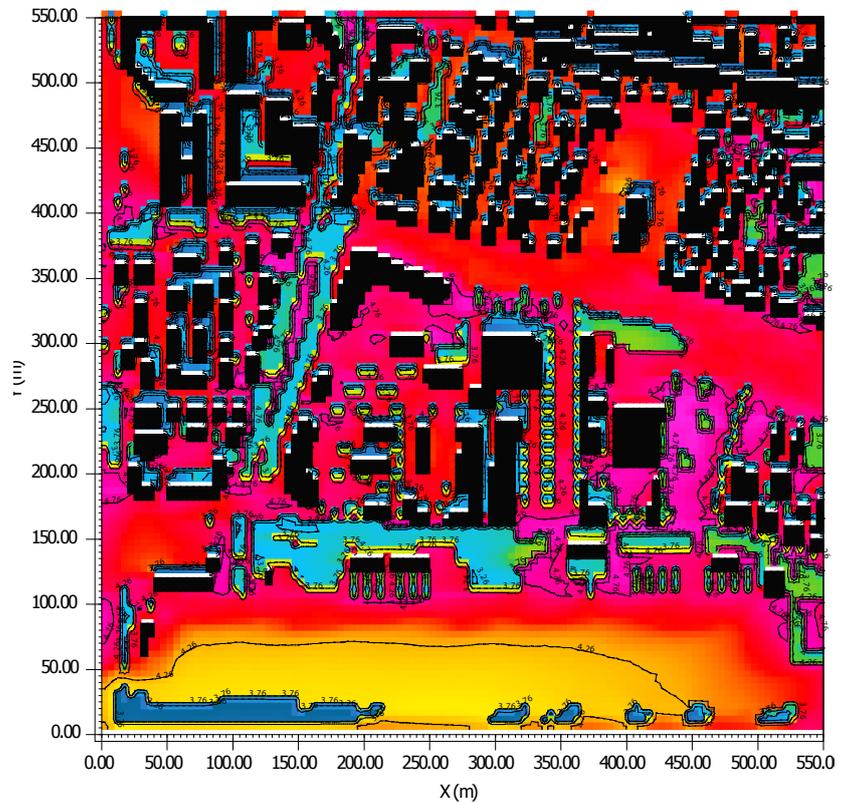
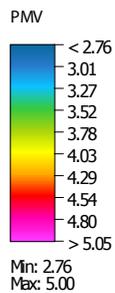
La mappa mostra valori piuttosto elevati a dimostrare l'elevato senso di caldo che si percepisce in questa zona con aree che raggiungono anche il valore 5 (parcheggio).



PMV	PET (°C)	THERMAL PERCEPCION	GRADE OF PHYSIOLOGICAL STRESS
-3.5	4	very cold	extreme cold stress
-2.5	8	cold	strong cold stress
-1.5	13	cold	moderate cold stress
-0.5	18	slightly cold	slight cold stress
0.5	23	comfortable	no thermal stress
1.5	29	slightly warm	slight heat stress
2.5	35	warm	moderate heat stress
3.5	41	hot	strong heat stress
		very hot	extreme heat stress

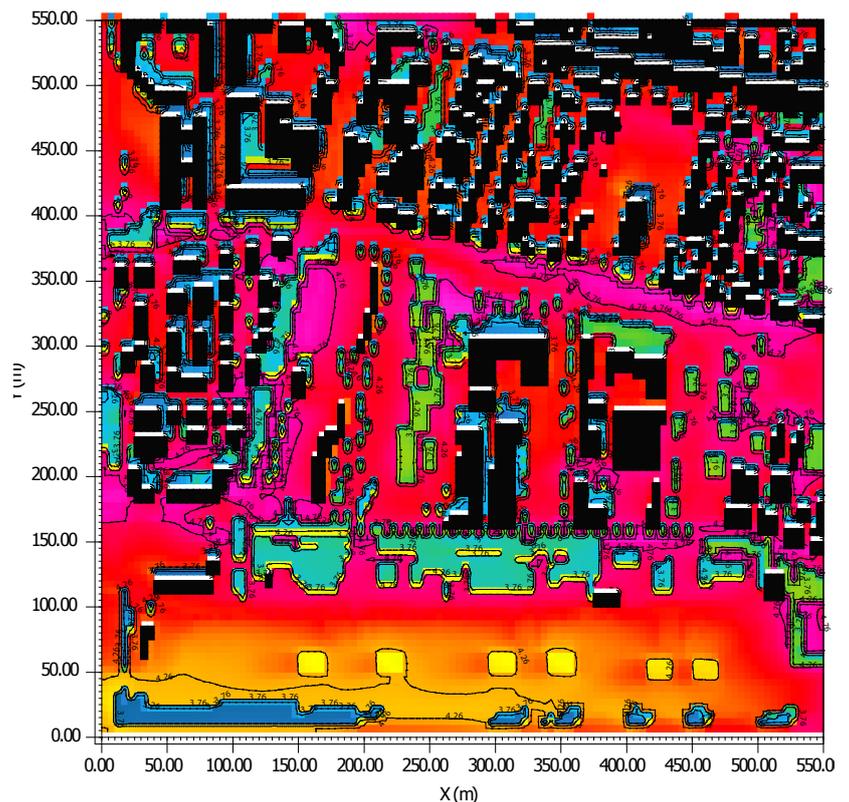
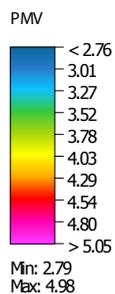
**PMV EX-POST
PROGETTO/ SQUADRA 1
24.06.2017 - H13:00**

La mappa riporta un valore del PMV sempre maggiore di 4, che può essere dovuto a due fattori: da un lato l'indice PMV non valuta correttamente i fenomeni di scambio energetico corpo umano-ambiente nei contesti outdoor; dall'altro lato la relazione tra temperatura media radiante, dovuta alla temperatura superficiale, e i valori di umidità relativa.



**PMV EX-POST
PROGETTO/ SQUADRA 2
24.06.2017 - H13:00**

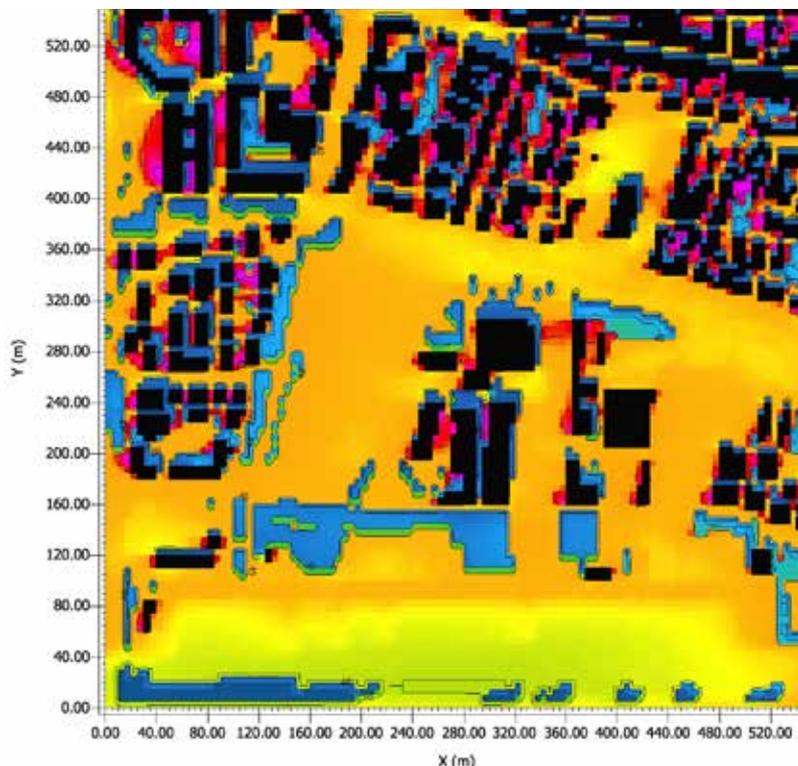
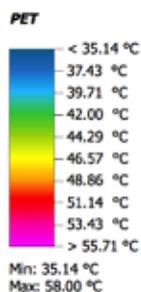
La soluzione progettuale riporta valori del PMV sempre maggiori di 4 e di 5 in alcune zone dell'area di progetto; anche in questo caso si dimostra che l'indice PMV non consente di valutare correttamente il comfort percepito in ambienti esterni.



PET EX-ANTE
24.06.2017 - H12:00

PET (Temperatura fisiologica equivalente) equivale alla temperatura che si avrebbe in un ambiente interno, una stanza, in cui ci fossero le stesse condizioni microclimatiche dell'esterno. Per meglio dire equivale alla temperatura dell'aria alla quale, in un tipico ambiente chiuso (senza vento e radiazione solare diretta), il bilancio di calore del corpo umano è in equilibrio con la stessa temperatura interna e della pelle che avrebbe in un ambiente esterno complesso. Questo indice permette ad una persona ferma di confrontare gli effetti integrali di condizioni termiche complesse dell'esterno con la propria esperienza in ambienti chiusi.

La mappa mostra valori estremamente alti di PET (sopra i 40°C) eccetto che per alcune zone verdi e nella darsena a dimostrazione ancora del forte discomfort che si percepisce in questa area.

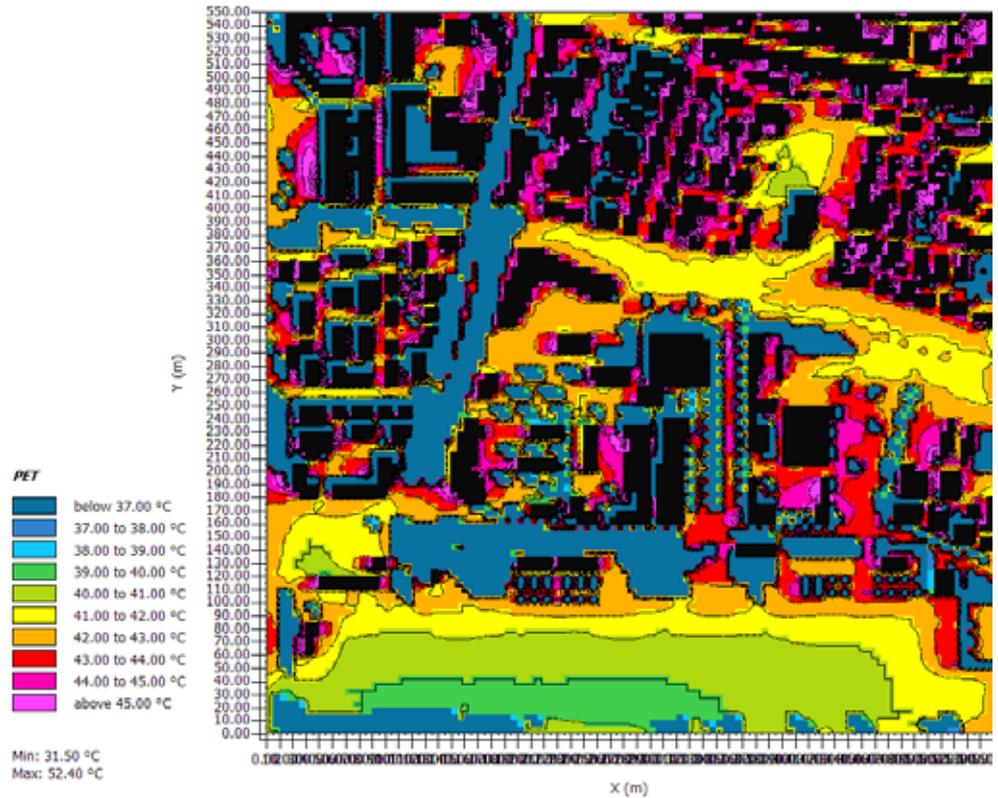


PMV	PET (°C)	THERMAL PERCEPCION	GRADE OF PHYSIOLOGICAL STRESS
		very cold	extreme cold stress
-3.5	4	cold	strong cold stress
-2.5	8	cold	moderate cold stress
-1.5	13	slightly cold	slight cold stress
-0.5	18	comfortable	no thermal stress
0.5	23	slightly warm	slight heat stress
1.5	29	warm	moderate heat stress
2.5	35	hot	strong heat stress
3.5	41	very hot	extreme heat stress

**PET EX-POST
PROGETTO/ SQUADRA 1
24.06.2017 - H12:00**

Il progetto consente di migliorare il valore della PET dell'intera area, anche se in maniera non del tutto omogenea: si passa da valori PET di 46°C (very very hot - extreme heat stress) a valori di circa 41°C (hot – molto caldo) e in alcune zone anche di 35°-37°C (warm – caldo).

Rispetto allo stato di fatto il progetto mostra di essere efficace per quanto riguarda il miglioramento del comfort in ambienti esterni, l'area risulterà più "piacevole" per passeggiate e l'incontro di persone all'aperto, in particolare nella zona in prossimità della Darsena.

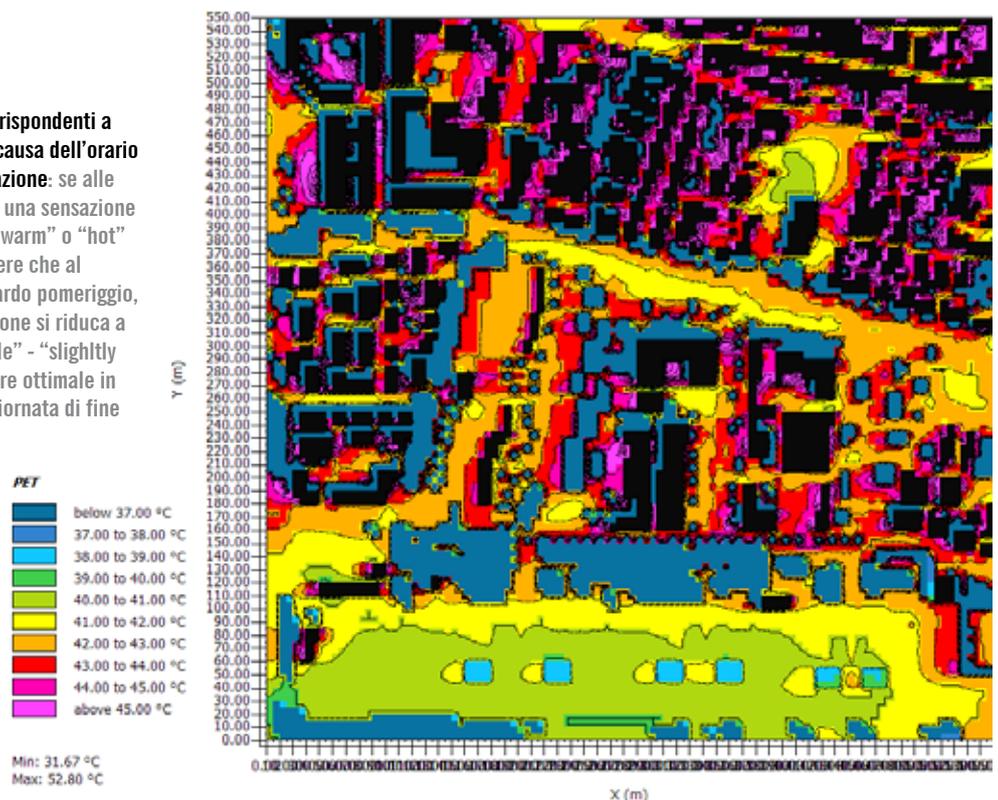


**PET EX-POST
PROGETTO/ SQUADRA 2
24.06.2017 - H12:00**

La soluzione progettuale della squadra consente di migliorare i valori di PET, al pari di quello della squadra 1, ma permangono zone o "isole", con PET pari a 43-44°C (colore rosso corrispondente a un giudizio "very hot") al centro dell'area di progetto. La zona in prossimità della Darsena mantiene valori di PET confortevoli. Rispetto al progetto della squadra 1, la distribuzione dei valori di PET con valori minori di 37°C è meno omogenea. Restano, in entrambe, alcune piccole zone con temperature superiori ai 45°C (colore viola).

In conclusione, nessuno dei due progetti consente di garantire condizioni di PET

ottimali corrispondenti a 23-29°C, a causa dell'orario della simulazione: se alle ore 12 si ha una sensazione termica di "warm" o "hot" si può ritenere che al mattino o tardo pomeriggio, tale sensazione si riduca a "comfortable" - "slightly warm", valore ottimale in una calda giornata di fine giugno.



un progetto di



in collaborazione con



partnership tecnico-scientifica

in collaborazione con



con il patrocinio di

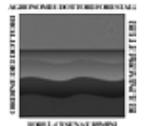


con l'adesione di



con il patrocinio degli ordini professionali

architettibologna



media partner



social media partner

