

The GREEN Production

Una proposta di rigenerazione urbana e ambientale sull'asta di Via Vincenzo Toffetti

Politecnico di Milano

Scuola di: Architettura, urbanistica ed ingegneria delle costruzioni

Corso di: Architettura, ambiente costruito ed interni

Anno Accademico: 2018-2019

Tesi di Laurea Magistrale

Autori: Roberto Barcella, Angelica Mondo,
Giacomo Veronese

Relatore: Arch. Elena Germana Mussinelli

Correlatori: Arch. Filippo Orsini, Arch. Alessandra Oppio



POLITECNICO
MILANO 1863

Politecnico di Milano

Scuola di: Architettura, urbanistica ed ingegneria delle costruzioni

Corso di: Architettura, ambiente costruito ed interni

Anno Accademico: 2018-2019

Tesi di Laurea Magistrale

Autori: Roberto Barcella, Angelica Mondo, Giacomo Veronese

Relatore: Arch. Elena Germana Mussinelli

Correlatori: Arch. Filippo Orsini, Arch. Alessandra Oppio

THE GREEN PRODUCTION

Una proposta di rigenerazione urbana e ambientale sull'asta di via Vincenzo Toffetti

/

An urban and environmental regeneration proposal for Via Vincenzo Toffetti

ABSTRACT

La tesi è stata redatta sulla base di un progetto di rigenerazione dello spazio pubblico nell'area di Rogoredo a Milano, applicando quelle che sono definite “*Nature based solutions*” come elementi strategici di rigenerazione dello spazio pubblico urbano nella città urbanizzata. In particolare, il testo ne dimostra l'applicazione assieme a studi e approfondimenti economici e architettonici nell'area di Rogoredo, nel quadrante sud-est di Milano, sui lotti che si affacciano all'asse stradale di via Vincenzo Toffetti.

Soluzioni basate sull'utilizzo di tecnologie verdi, quindi con presenza di elementi naturali (alberi, arbusti, manti erbosi, terriccio, materiali naturali, etc.) sono elementi decisivi per riqualificare lo spazio pubblico nelle città italiane che ad oggi presentano problematiche ambientali a causa delle estese superfici asfaltate o pavimentate che non sono quindi permeabili e non permettono il run-off delle acque nel sottosuolo e che contribuiscono decisamente all'aumento dell'effetto isola di calore.

Le strategie evidenziate sono applicate al caso studio di progetto del comparto di via Toffetti, per il quale sono state redatte tavole e calcoli sui benefici ambientali apportati alla zona presa in analisi legando l'operazione progettuale a valutazioni di tipo economico per calibrare l'operazione e verificare l'effettiva convenienza della riqualificazione dell'area.

The thesis was written on the basis of a project that aims to regenerate the public space in the Rogoredo area in Milano by applying what are defined as “*Nature based strategies*” as strategic elements of regeneration of urban public space in the urban city. In particular, the text demonstrates its application together with economic and architectural studies in the area of Rogoredo, inside the sud-east quadrant of Milan, on the lots that overlook the entire street of Via Vincenzo Toffetti.

Solutions provided on the use of green technologies, thanks to the presence of natural elements (trees, shrubs, lawns, soil, natural materials, etc.) are decisive elements to redevelop public space in Italian cities that today present environmental problems caused by the presence of asphalted or paved surfaces that are not permeable and do not allow the run-off of the water in the subsoil and that contribute decisively to the increase of the heat island effect.

The strategies highlighted are applied in the case of via Vincenzo Toffetti's project study, for which the status is drawn up tables and calculations on the environmental benefits brought to the area analyzed, linking the current project planning and economic field to calibrate the project and verify the feasibility redevelopment of the area.

INDICE DEI CONTENUTI

00 INTRODUZIONE ALLA TESI

0.1 Scopo della tesi

01 LA QUESTIONE AMBIENTALE NELLE CITTÀ

1.1 Le problematiche ambientali delle aree urbanizzate

1.2 Il ruolo dello spazio pubblico nella rigenerazione urbana (esempi di funzioni rigeneranti - casi studio)

1.3 Introduzione alle Nature Based Solutions

02 PUNTI DI FORZA E DEBOLEZZA DEL COMPARTO TOFFETTI

2.1 Generalità sul quadrante sud-est di Milano

2.2 Il quadro programmatico

2.3 Il sistema della mobilità

2.4 Il sistema socio-economico del comparto

2.5 Il quadro ambientale di via Toffetti

2.6 La S.W.O.T. e la Stakeholder Analysis

03 LA STRATEGIA E IL PROGRAMMA PROGETTUALE PER VIA TOFFETTI

3.1 Individuazione degli obiettivi e la strategia S.W.O.T.

3.2 La strategia: nuove infrastrutture ambientali e funzioni compatibili

3.3 Il programma progettuale di "The Green Production"

3.4 Le tempistiche di realizzazione del progetto

04 IL PARCO DEGLI ORTI URBANI

4.1 Il ruolo degli orti urbani nelle città

4.2 Il progetto del parco degli orti urbani

4.3 Le soluzioni progettuali per il miglioramento della qualità ambientale

4.4 La stakeholder analysis

05 IL PARCHEGGIO VERDE

5.1 La necessità di operare su un parcheggio

5.2 Il progetto del parcheggio verde

5.3 Le soluzioni progettuali per il miglioramento della qualità ambientale

06 IL CLUSTER POLIFUNZIONALE

6.1 Spazi aperti e luoghi pubblici nella città contemporanea

6.2 Trasformare i luoghi della produzione

6.3 Il progetto per il Cluster polifunzionale

6.4 Le soluzioni progettuali per il miglioramento della qualità ambientale

07 CONCLUSIONI

7.1 La quantificazione dei benefici ambientali

7.2 La valutazione dei costi di trasformazione ed il businessplan

08 BIBLIOGRAFIA & INDICE DELLE FONTI

TAVOLE ALLEGATE

Inquadramento <i>Il quadrante sud-est di Milano, una lettura del contesto dell'area di progetto</i>	Tav. 01	Il parcheggio verde <i>Riqualificazione e riconversione di un'area dismessa in parcheggi</i>	Tav. 07
Analisi e letture dell'area <i>Analisi effettuate sul quadrante sud-est di Milano e sul comparto di via Toffetti</i>	Tav. 2A_2B	Il cluster polifunzionale <i>Parziale mantenimento e rifunzionalizzazione del vecchio cluster industriale</i>	Tav. 8A_8B
Il conceptplan strategico <i>Rappresentazione schematica degli interventi progettuali nell'area di via Toffetti</i>	Tav. 3A_3B	La piazza <i>Realizzazione di un nuovo spazio pubblico aperto con piazza verde</i>	Tav. 9A
Il programma funzionale <i>Aree, funzioni ed utenza delle varie parti del progetto</i>	Tav. 4A_4B 4C	I benefici ambientali <i>Quantificazione dei benefici ricavati dall'applicazione di nature based solution</i>	Tav. 10A_10B 10C
Il planivolumetrico <i>L'impianto generale del progetto di via Toffetti</i>	Tav. 05	Il Businessplan <i>I costi della trasformazione e l'identificazione del businessplan</i>	Tav. 11
Il parco degli orti urbani <i>Riconversione di aree dismesse in orti urbani e in aree parchive</i>	Tav. 6A_6B 6C		

0.1 Scopo della tesi

Più del 50% della popolazione mondiale abita in aree urbanizzate e con un trend sempre crescente si raggiungerà il 60% entro il 2030.¹ Nello specifico, in Europa il 70% della popolazione vive in città ed entro la metà del secolo potrebbe raggiungere una percentuale maggiore dell'80%.² Questo fenomeno si traduce in 36 milioni di nuovi abitanti nelle città che necessiteranno di abitazioni e luoghi in cui vivere entro il 2050.

Di conseguenza le città si estenderanno e la densità di abitanti, quindi di edifici, aumenterà portando innumerevoli situazioni problematiche, in particolare la continua occupazione di suolo causerà la drastica riduzione di sistemi ambientali funzionali a mitigare alcuni fenomeni meteorologici. Nascono in particolare nelle città più popolate problemi legati alla mancanza di un ecosistema urbano ambientale come: *stress mentale*, *cambiamenti climatici* a scale differenti, *effetto di isola di calore*, problemi di gestione delle acque, soprattutto quelle meteoriche e conseguente effetto di *run-off* nel sottosuolo e *presenza di inquinanti* nell'aria.³

La tesi si propone quindi di spiegare e mettere in pratica nel progetto architettonico, alla scala

intermedia di quartiere, tramite una serie di elaborati grafici ed analitici, quelle che sono definite **NBS** ovvero "*Nature Based Strategies (solutions)*"; ossia azioni progettuali basate sull'utilizzo di elementi naturali, come alberi, manti erbosi etc., tuttavia saranno sviluppate anche altre metodologie aventi lo stesso scopo, definite "*Non Natural Solutions*", compatibili con l'ambiente, per migliorare ed amplificare notevolmente le potenzialità di nuovi sistemi ambientali, come: pavimentazioni permeabili, utilizzo di fontane e vernici fotocatalitiche.

La tesi introduce, nel primo capitolo, alle problematiche ambientali nelle città, facendo emergere i fenomeni a cui si cerca di far fronte tramite l'applicazione delle "*Nature Based Solutions*" delle quali introdurrà brevemente l'applicazione e la tipologia.

Nei capitoli successivi verrà presentata l'area di progetto oggetto della tesi, quindi il quadrante sud-est di Milano ed in dettaglio l'area di Rogoredo che insiste su via Vincenzo Toffetti. Per quest'area sono state effettuate una serie di analisi e letture interpretative ed un rilievo fotografico a seguito di una serie di sopralluoghi effettuati per comprendere a fondo quali fossero i punti di forza e di debolezza del comparto preso in analisi. Bisogna specificare che le analisi prodotte fanno riferimento a quattro specifici ambiti: ovvero: al quadro programmatico, al sistema ambientale, a quello della mobilità e quello socio-economico. Per i quattro temi sono state effettuate analisi sia alla scala dell'intero quadrante per contestualizzare la lettura e poi in affondo sull'area si sono eseguite letture dettagliate di tutto il comparto Toffetti. Questi elaborati sono stati utilizzati per redarre la S.W.O.T analysis, ovvero una lettura matriciale 2x2 che incrocia i punti di forza e di debolezza alla scala intermedia con potenzialità e

-
1. United Nations, (2016). *The world's cities in 2016*
 2. [www document] <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>
 3. Perez G. Perini K., (2019). "*Nature Based Strategies for urban and building sustainability*", Oxford: Elsevier Butterworth-heinemann.

minacce alla scala del contesto per la produzione delle strategie.

Al capitolo 03, si enuncia la strategia evinta dalle analisi e dall'utilizzo della S.W.O.T, la quale ha permesso di individuare degli obiettivi e per i quali sono stati elaborati una serie di azioni progettuali. In particolare oltre alla rifunzionalizzazione dell'area si andranno ad applicare le NBS come elemento rigenerativo a dimostrazione della nostra tesi. Di importanza decisiva è stata anche la *Stakeholder analysis*, che ha permesso di individuare gli attori in gioco nel processo rigenerativo dell'area, ipotizzare la dimensione degli interventi e soprattutto il loro valore e chi prende carico delle spese manutentive e di gestione. Tale approfondimento ha permesso all'esercizio empirico di confrontarsi con alcuni scenari reali imponendo alcuni limiti alle funzioni insediabili e alle possibilità più idonee prefigurate per l'area.

Nel capitolo successivo sono messi in evidenza gli interventi effettuati nel comparto Toffetti, andando ad analizzare le funzioni presenti in relazione alle superfici trasformate, l'utenza che usufruisce di tali spazi ed il funzionamento nelle fasce orarie diurne e notturne, in quanto la tesi approfondisce anche l'aspetto economico delle trasformazioni e l'applicazione delle NBS.

Nei capitoli a seguire sono illustrati dettagliatamente le trasformazioni previste per l'area di via Toffetti, ovvero un sistema di orti urbani, il riutilizzo e la rifunzionalizzazione della struttura di un cluster industriale preesistente per nuovi servizi commerciali e culturali e piccole residenze (case bottega) e la realizzazione di un parcheggio ambientalmente sostenibile. Sono anche stati ipotizzati gli interventi per l'area dismessa a principio di via Vincenzo Toffetti e dello scalo di Rogredo per inserire il

nostro intervento in uno scenario fattibile. Per ciascun intervento sono studiate dettagliatamente le nature based solutions applicate e quantificati benefici da esse apportate; analizzati i costi di ciascuna trasformazione ed i relativi ricavi, fino al raggiungimento di un businessplan.

La redazione degli elaborati di tesi e lo sviluppo delle tematiche è avvenuto distintamente tra i tre autori, in particolare la parte di analisi e di ricerca sul contesto è stata svolta unitariamente per poi produrre ed approfondire separatamente le tre tematiche protagoniste del progetto: **Roberto Barcella** ha sviluppato la tematica legata alla selezione e messa in pratica di soluzioni per la rigenerazione dell'ambiente ecosistemico nell'area di via Toffetti sviluppando anche funzioni sostenibili e socialmente rigenerative come gli orti urbani; **Angelica Mondo** ha approfondito a livello di impianto e sviluppo il progetto preliminare architettonico del riuso e della rifunzionalizzazione del cluster ex industriale preesistente a nord dell'asse stradale; infine **Giacomo Veronese** si è scontrato con la parte economica riguardante tutti gli interventi progettati per il comparto, andando a valutarne i costi ed ipotizzando le ricadute sul valore immobiliare dell'area trasformata producendo in conclusione un businessplan.

1.1 Le problematiche ambientali nelle aree urbanizzate

“Per sviluppo sostenibile si intende uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri. (...) un processo di cambiamento tale per cui lo sfruttamento delle risorse, la direzione degli investimenti, l’orientamento dello sviluppo tecnologico e i cambiamenti istituzionali siano resi coerenti con i bisogni futuri oltre che con gli attuali”

- (1987) Gro Harlem Brundtland

Il rapporto Brundtland constatava che i punti critici e i problemi globali dell’ambiente sono dovuti essenzialmente alla grande povertà del Sud e ai modelli di produzione e di consumo non sostenibili del Nord. Il rapporto evidenziava, quindi, la necessità di attuare una strategia in grado di integrare le esigenze dello sviluppo e dell’ambiente. Questa strategia è stata definita inizialmente con il termine inglese «sustainable development», del quale oggi se ne fa un grande uso. Solo in un secondo momento è stato adottato il termine «sviluppo sostenibile». La definizione del concetto di «sviluppo sostenibile» è la seguente: «Lo sviluppo sostenibile è quello sviluppo che consente alla generazione presente di soddisfare i

propri bisogni senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri». Nel 1989, l’Assemblea generale dell’ONU, dopo aver discusso il rapporto, decise di organizzare una Conferenza delle Nazioni Unite sull’ambiente e lo sviluppo.²

L’area urbanizzata, o città, rappresenta in miglior modo la dimensione artificiale e denaturalizzata caratteristica della contemporaneità, rispetto all’industria o alla tecnologia, Essa è divenuta l’emblema della crisi ecologica, infatti le varie forme di inquinamento, l’impoverimento della biodiversità, i rischi di esaurimento delle risorse naturali, testimoniano una sostanziale rottura causata dall’uomo degli equilibri ecologici.

Le città sono anch’esse un sistema vivente, un ecosistema, ma artificiale, nel quale il consumo e la degradazione del “capitale naturale” è incomparabilmente più elevato.

Gli ecosistemi naturali – scrive l’ecologo Virginio Bettini – producono e rielaborano al proprio interno i rifiuti e i residui delle attività che vi si svolgono. I rifiuti ridiventano, cioè, materiali in entrata per gli stessi cicli naturali. L’ecosistema città utilizza, metabolizza e rielabora, invece, materiali che sono sostanzialmente estranei alla vita all’interno delle città. I rifiuti devono perciò essere portati all’esterno o trattati con processi tecnici poiché i rifiuti finali sono profondamente differenti dai materiali utili che sono entrati nella città e da cui i rifiuti si sono formati. La produzione di rifiuti dentro un ecosistema urbano è quindi generalmente accompagnata da effetti ambientali negativi, da un peggioramento della qualità dell’ambiente, da un inquinamento.

Secondo i dati delle Nazioni Unite, nel 2010 più del 50% della popolazione mondiale viveva in aree urbane. In Italia, tale percentuale era stata già raggiunta nel 1950.

1. Nel 1987, Gro Harlem Brundtland, presidente della Commissione mondiale su Ambiente e Sviluppo (World Commission on Environment and Development, WCED,) istituita nel 1983, presenta il rapporto «Our common future» (Il futuro di tutti noi), formulando una linea guida per lo sviluppo sostenibile ancora oggi valida.

2. [www document] https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/cooperazione-internazionale/L_agenda-2030-per-uno-sviluppo-sostenibile/ONU_-le-pietre-milari-dello-sviluppo-sostenibile/1987--rapporto-brundtland.html

La città riveste un ruolo protagonista per il concetto di sostenibilità ambientale in quanto fino al 1970 il 35% della popolazione mondiale risiedeva in aree urbane. Negli anni 2000 la veloce crescita ha portato la percentuale sopra il 50% e in Europa, attualmente, quest'ultima è pari a circa l'80% della popolazione, la quale si concentra in centri urbani superiori a 5.000 abitanti. Questo fenomeno di urbanizzazione è in continua crescita e, prevede l'UNCHS, che nel 2030 la percentuale mondiale supererà il 60%³.

La crescita delle città avviene disordinatamente, cagionando la progressiva riduzione degli spazi verdi e l'aumento di consumo di suolo, parti essenziali dell'ecosistema urbano e che contribuiscono, direttamente o indirettamente, alla qualità di vita dei cittadini.

In un mondo che ormai è caratterizzato dalla globalizzazione, gli aggregati urbani più grandi rivestono un ruolo di primaria importanza e rappresentano la rete locale su cui agire per far fronte alle problematiche della sostenibilità, in quanto è dovuto ad una molteplicità di impatti ambientali locali che per effetto cumulativo vanno a configurarsi come principale soggetto responsabile.

Diversi sono i problemi che affliggono i suoli urbani e che incidono sulla qualità dell'ambiente urbano. I più diffusi sono l'impermeabilizzazione o Soil Sealing, la compattazione, la contaminazione diffusa o puntuale. L'espansione dei centri urbani ha fatto sì che una porzione sempre più consistente di suolo venisse impermeabilizzata tramite l'utilizzo di materiali artificiali (asfalto, calcestruzzo, cemento). L'impermeabilizzazione influisce fortemente sull'infiltrazione della pioggia e lo scambio di gas tra suolo e aria, comporta un alto rischio di inondazioni e di scarsità idrica, contribuisce al riscaldamento globale e rende il suolo sterile e inutilizzabile, impiegando periodi lunghi di tempo per un completo recupero delle sostanze nutritive e delle caratteristiche ambientali necessarie.

Negli ambienti in cui è presente suolo permeabile, come boschi, praterie, zone umide e campi coltivati, le acque meteoriche sono dilavate e filtrate dal suolo, venendo così depurate dagli inquinanti di cui si erano fatte carico. In ambiente urbano, invece, le superfici sono impermeabilizzate dalla cementificazione e questo causa un maggior carico di inquinanti e un più rapido e consistente convogliamento del run-off verso i corpi idrici di raccolta, che molto spesso straripano non essendo dimensionati rispetto il fabbisogno della città in costante crescita.

Il run-off urbano, cioè tutta la porzione di pioggia che, non potendo filtrare nel terreno, scorre in superficie su strade e pavimentazioni, causa la contaminazione dell'acqua con detriti e inquinanti pericolosi, come i particolati e i metalli pesanti depositati sull'asfalto. La problematica riguardante l'inquinamento diffuso nell'ambiente urbano causato dalla presenza di inquinanti nelle acque è stata certificata da studi europei ed americani.

Le attività antropiche che in città hanno spesso come conseguenza la contaminazione del suolo sono il traffico, le attività industriali, l'uso di combustibili e lo smaltimento dei rifiuti. Metalli pesanti ma anche



Immagine 1. Illustrazione delle superfici impermeabili urbane.⁴

4. Dessì V., Farné E., Ravanello L., Salomoni M. (2016). *Rigenerare la città con la natura, strumenti per la mitigazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*. Maggioli Editore, Milano.

3. [www document] <http://www.georgofili.info/contenuti/risultato/1450>

contaminanti organici come IPA, PCB e diossine tendono ad accumularsi nei suoli urbani spesso più che in quelli all'esterno delle aree metropolitane. L'inquinamento del suolo è di maggiore gravità rispetto a quello dell'atmosfera e delle acque tenuto conto che, rimosse le fonti di contaminazione, la pedosfera, pur possedendo meccanismi chimici, fisici e biologici di autodepurazione, rimane alterata per tempi molto più lunghi. Ad esempio, ancora frequente è l'accertamento di contaminazione da piombo dei suoli di diverse aree urbane, nonostante la totale abolizione dell'uso di composti del piombo come, ad esempio, antidetonanti nella benzina. Inoltre, i contaminanti che un suolo può immagazzinare e ritenere per lungo tempo possono anche essere nuovamente rilasciati nell'ambiente circostante.

Diverse indagini hanno mostrato che, in molti suoli urbani, i contaminanti metallici si concentrano nelle frazioni granulometriche fini, con diametro inferiore a 10 micrometri. Le frazioni fini sono facilmente rimosse dal suolo verso altri comparti ambientali, compresa la biosfera. In area urbana, le frazioni fini del suolo possono portare i contaminanti in atmosfera e contribuire ad innalzare i livelli di PM_{2,5} e PM₁₀. Il fenomeno è particolarmente preoccupante se teniamo conto della vicinanza tra suolo ed esseri umani che si verifica in città e se consideriamo che il particolato aerodisperso può essere inalato e ingerito dall'uomo.

A partire dagli anni '90 la maggiore sensibilità ambientale ha portato a studiare e proporre nuovi modi di progettare le aree urbanizzate in linea con il concetto di sviluppo sostenibile, tendenti a ripristinare le condizioni naturali del ciclo dell'acqua. Queste soluzioni sono finalizzate alla gestione in-situ delle acque meteoriche per aumentare la sostenibilità del processo di urbanizzazione e sono universalmente note con l'acronimo S.U.D.S. (Sustainable Urban Drainage Systems). Queste tipologie di intervento risultano interessanti perché in grado di inserirsi piacevolmente nel paesaggio, permettendo una riqualificazione

ambientale delle aree urbane con la possibilità di ricostruire ecosistemi naturali e corridoi ecologici all'interno delle città.

Gli interventi S.U.D.S. contro gli allagamenti sono⁵:

- **Ammendanti:** il compito di migliorare la tessitura del terreno può essere svolto da diversi materiali sia naturali che artificiali (sabbia, torba, compost, ecc) che sono in grado di incrementare la permeabilità favorendo l'infiltrazione dell'acqua, evitando così i ristagni. Nei suoli più pesanti (limosi e argillosi) è necessario raggiungere come minimo il 60% di sabbia per riuscire ad ottenere un drenaggio efficace.

- **Stagni:** sono bacini (artificiali o naturali) impermeabilizzanti che ricevono abbastanza acqua piovana da rimanere sempre allagati. Quando le abbondanti piogge innalzano il livello delle acque oltre il valore critico, interviene un sistema di scarico a troppo pieno che definisce la capacità massima della struttura (BOH). Attraverso la lunga permanenza delle acque in questi invasi, grazie alla presenza di piante e alle reazioni biologiche, si ha un miglioramento della loro qualità. A seconda della sua forma e della sua grandezza, lo stagno può anche essere trasformato in un lago balneabile o in una biopiscina.

- **Bacini di bioritenzione:** svolgono la stessa funzione degli stagni ma sono poco profondi e molto grandi per incentivare il processo di evaporazione; inoltre, non essendo impermeabilizzati, favoriscono l'infiltrazione profonda delle acque.

- **Bacini di ritenzione:** sono dei grandi invasi ricavati nelle vicinanze dei corsi d'acqua che servono a contenere le acque in eccesso per non sovraccaricare i corpi idrici, svolgendo l'importante compito di riserva d'acqua piovana per scopi irrigui. Queste strutture non migliorano la qualità delle acque immagazzinate, che cedono lentamente al corpo idrico a loro vicino.

- **Pozzi aridi:** questo tipo di pozzi non è altro che una struttura sviluppata in profondità, riempita di ghiaia o

5. [www document] <http://www.ecoprospective.com/evitare-ruoff-urbano-progettazione/>

pietre e separata dal terreno con un tessuto drenante così da mantenerla efficace nel tempo. Generalmente un pozzo arido viene impiegato per intercettare le acque provenienti dai pluviali degli edifici nei luoghi residenziali e nei luoghi con zone a forti pendenze così da limitare l'effetto erosivo.

- Fasce filtranti: queste fasce sono zone totalmente vegetate, poste a valle di una fonte di run-off come strade e parcheggi. Il loro fine è quello di rallentare, e nel migliore dei casi fermare le acque di scorrimento superficiale e favorirne l'infiltrazione, prima dell'arrivo ad una struttura di ricezione o ad un edificio, limitando gli allagamenti.

- Fasce tampone: queste fasce sono poste lungo il perimetro dei corsi d'acqua, siano essi fossi o fiumi, e svolgono l'importantissima funzione di protezione del corpo idrico dai sedimenti, dai nutrienti e dalle sostanze inquinanti trasportate dall'acqua di scorrimento superficiale. Tramite l'impiego in queste zone anche di specie arboree e arbustive, si può aumentare l'infiltrazione verso la falda profonda diminuendo il carico idrico alle reti di scolo.

- Depressioni inerbite: nel prato si possono creare delle depressioni poco profonde (30-40 cm) completamente inerbite che aiutano a rallentare lo scorrimento superficiale dell'acqua. Inoltre, grazie alla pendenza così creata, l'acqua tende ad accumularsi in queste zone e attraverso l'installazione di un tubo drenante al di sotto della copertura erbacea, sul fondo della depressione, si può costruire un sistema con discrete capacità drenanti.

- Trincee d'infiltrazione: non sono altro che fossi di scolo interrati riempiti con materiale inerte, come ghiaia o pietre, e separati dal terreno attraverso un tessuto sintetico idrofilo (che lascia passare l'acqua). Queste strutture servono ad accumulare l'acqua che scorre superficialmente sul terreno durante i forti rovesci e a favorirne l'infiltrazione profonda che può essere migliorata ulteriormente con l'installazione

di un sistema a tubi drenanti sul fondo. Se vengono insediate specie adatte alla fitodepurazione, la trincea di infiltrazione può diventare un sistema fitodepurativo per le acque piovane, molto utile nelle zone dove si praticano abbondanti concimazioni.

- Rain garden: questo particolare intervento SUDS permette non solo di migliorare la gestione dei deflussi in loco, ma dà anche la possibilità di creare una vera e propria aiuola con tanto di fioriture. Per costituire un rain garden si procede creando un pozzo arido con uno scarico per gli eventi piovosi più intensi; successivamente si può procedere con la piantumazione di specie utili al processo di fitodepurazione, che se ben scelte consentono di avere un ciclo di fioriture duraturo. Questo intervento è il più consigliato per parchi e giardini, perché è in grado di evitare il run-off i ristagni mantenendo allo stesso tempo un valore estetico.

-Tetti e muri verdi: l'inverdimento delle superfici dei fabbricati si è rivelato un ottimo metodo per evitare il run-off urbano. Difatti, il substrato di coltura della vegetazione e la vegetazione stessa sono in grado di accumulare i deflussi meteorici degli eventi piovosi, filtrandoli dagli inquinanti e rilasciandoli lentamente ai sistemi fognari ma soprattutto consentendo il loro naturale ritorno all'atmosfera.

L'asfalto, inoltre, assorbe più energia solare rispetto al terreno a causa del suo valore di albedo molto ridotto dovuto al colore grigio scuro del materiale, che, sommata al calore sprigionato dal traffico cittadino, crea la cosiddetta "isola di calore urbano".

L'isola di calore è un fenomeno microclimatico che comporta un innalzamento della temperatura in corrispondenza delle aree urbanizzate metropolitane. L'effetto isola di calore è provocato da differenti cause, che sono tra loro in relazione, all'intensificarsi delle quali consegue una maggiore alterazione del microclima locale.

Il fenomeno è prevalente nei grandi centri urbani in quanto il surriscaldamento dipende dalle

caratteristiche termiche e radiative delle superfici, spesso sfavorevoli in contesti di elevata urbanizzazione. Infatti, le superfici asfaltate e costruite in cemento assorbono calore e non permettono adeguata traspirazione ed evaporazione del terreno. Spesso questo si accompagna alla riduzione di aree verdi urbane, altrettanto importanti per la regolazione del microclima locale.⁶

Contemporaneamente, proprio nei centri urbani si concentra un maggior numero di attività che producono calore. Quindi, il traffico e le emissioni delle automobili, le industrie, i sistemi di riscaldamento e raffrescamento degli edifici sprigionano una grande quantità di calore che non viene adeguatamente dispersa, ma si accumula nelle aree urbane.

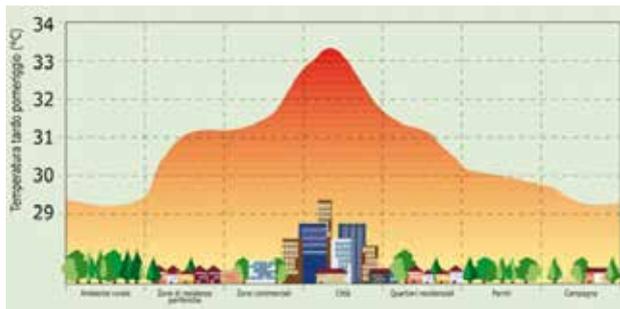


Immagine 2. Grafico qualitativo dell'effetto isola di calore urbana.⁵

Anche l'effetto del vento, che favorisce un ricambio d'aria e un conseguente abbassamento dell'umidità, è spesso smorzato a causa dell'elevata densità di edifici, che schermano molte aree dai moti ventosi. Soprattutto nelle grandi città, gli edifici sono alti e offrono quindi una superficie maggiore per l'assorbimento del calore dovuto alla radiazione solare e bloccano il raffrescamento dato dalla ventilazione causato dalla loro altezza e dimensione. È il cosiddetto "effetto canyon" che si registra specialmente nelle metropoli con alti grattacieli. L'aria all'interno di questi canyon, formati dalle facciate degli edifici intervallati dalle strade, è di solito più calda con una differenza fino a 4 °C rispetto alla temperatura media registrata in un'area urbana. Gli edifici sono inoltre un ostacolo

alla circolazione dei venti, impedendo il passaggio delle correnti ascensionali e riducendo quindi la dispersione del calore verso l'alto.

Il fenomeno dell'isola di calore ha diversi impatti negativi che si possono riflettere in modo diretto e indiretto sulla salute dell'uomo. Gli effetti possono essere sintetizzati nei seguenti punti:

- Aumento dell'uso di energia per rinfrescare gli ambienti d'estate (condizionatori, impianti di climatizzazione, ventilazione etc.);
- Conseguente elevata emissione di inquinanti e gas serra, anche ozono troposferico;
- Inquinanti trasportati da acque di ruscellamento urbane e conseguente aumento delle temperature delle acque superficiali.

L'isola di calore urbana è una conseguenza diretta dell'attività umana. Purtroppo, l'urbanizzazione si è sempre mossa e, continua a muoversi, in direzione della cementificazione: il consumo di suolo è una sconcertante realtà che sta uccidendo l'ambiente e non solo nel nostro Paese. L'avanzata del cemento rappresenta un problema europeo che necessita di direttive comunitarie. Ogni anno, oltre 1000 chilometri quadrati di nuovi terreni vengono utilizzati per l'attività umana e quindi cementati.

I centri urbani hanno in comune soprattutto una cosa: la presenza di superfici scure che assorbono molta più radiazione solare rispetto al suolo e agli alberi, scaldandosi quindi di più. L'asfalto delle strade e il cemento degli edifici hanno una conducibilità termica e un calore specifico diversi da quelli delle aree rurali. La scarsa presenza di suolo non ricoperto da asfalto e di alberi in città comporta inoltre una minore evapotraspirazione, cioè il passaggio dell'acqua dal terreno all'aria allo stato di vapore, reso possibile dalla traspirazione delle piante e dalla diretta evaporazione della parte umida del suolo. Questo processo consente di assorbire calore dall'ambiente e contribuisce quindi alle variazioni della temperatura.

6. [www document] <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/effetto-isola-calore-ridurre-surriscaldamento-urbano-392.html>

1.2

Il ruolo dello spazio pubblico nella rigenerazione urbana casi studio

Per comprendere i vantaggi derivanti dall'attuazione di NBS negli spazi urbani, è necessario cercare pratiche già esistenti, dove è possibile quantificare i benefici che stanno offrendo all'ambiente e alla società.

La maggioranza dei casi studio qui riportati consiste in aree urbane con condizioni di forte degrado o sottoutilizzate, che sono state trasformate, diversificandone l'utilizzo e fornendo nuovi spazi appositamente dedicati a scopi ricreativi.

Un'attenzione particolare è stata data agli interventi inseriti in contesti di rigenerazione urbana, in aree dismesse e degradate necessitanti di un intervento di risanamento. Sono state valutate le dimensioni dell'intervento, il contesto e le soluzioni adottate. E' stata posta attenzione anche al carattere sociale degli interventi, il quale ricopre un ruolo importante nello sviluppo del progetto. Le principali soluzioni NBS utilizzate negli esempi qui di seguito descritti sono:

- Tree Planting
- Biobacini (bioswale)
- Green Fields
- Green Walls

E non natural solutions NNS:

- Draining Pavement
- Sistemi di raccolta delle acque
- Fontane

GARY COMER YOUTH CENTER

Progettista: Hoerr Schauldt Landscape Architects

Posizione: Chicago, Illinois

Data di completamento: 2006

Bilancio: 30 milioni \$

Dimensione: 8160 sf

Panoramica:

Situato sul lato sud di Chicago, il Gary Comer Youth Center offre attività extracurricolari e opportunità di apprendimento pratico in un ambiente positivo e sicuro. Il cortile sopraelevato, situato sopra la palestra e la caffetteria e circondato dalle ampie finestre del terzo piano, offre a giovani e anziani l'accesso a un ambiente esterno sicuro. Il giardino di lavoro produce oltre 1.000 libbre di alimenti biologici ogni anno e funziona come un'aula all'aperto, arricchendo una varietà di corsi di matematica, orticoli, culinari e aziendali che aiutano a preparare gli studenti al college e alle carriere.

Vantaggi:

Ambientale: crea un microclima ospitale nel cortile sul tetto, con temperature medie tra i 20-30 ° F più caldi sul tetto in inverno e 10 ° F gradi più freddi in estate.

Sociale: Produce 1.000 libbre di frutta e verdura ogni anno. Il cibo dal tetto nutre 175 bambini al centro ogni giorno, viene distribuito tra quattro ristoranti locali e viene venduto in un mercato locale degli agricoltori. Arricchisce una piattaforma educativa diversificata, con circa 600 studenti e membri della comunità di età compresa tra 8 e 80 anni + che partecipano ai programmi e alle attività di apprendimento del giardino durante tutto l'anno.

Economico: Risparmia \$ 250 in costi di riscaldamento e raffreddamento annuali rispetto a un tetto convenzionale moderando il guadagno e la perdita di calore.



Immagine 4.1. Fotografia della copertura prima dell'intervento.



Immagine 4.2. Fotografia della copertura post intervento.



Immagine 4.3. Utilizzo degli orti dalla comunità.

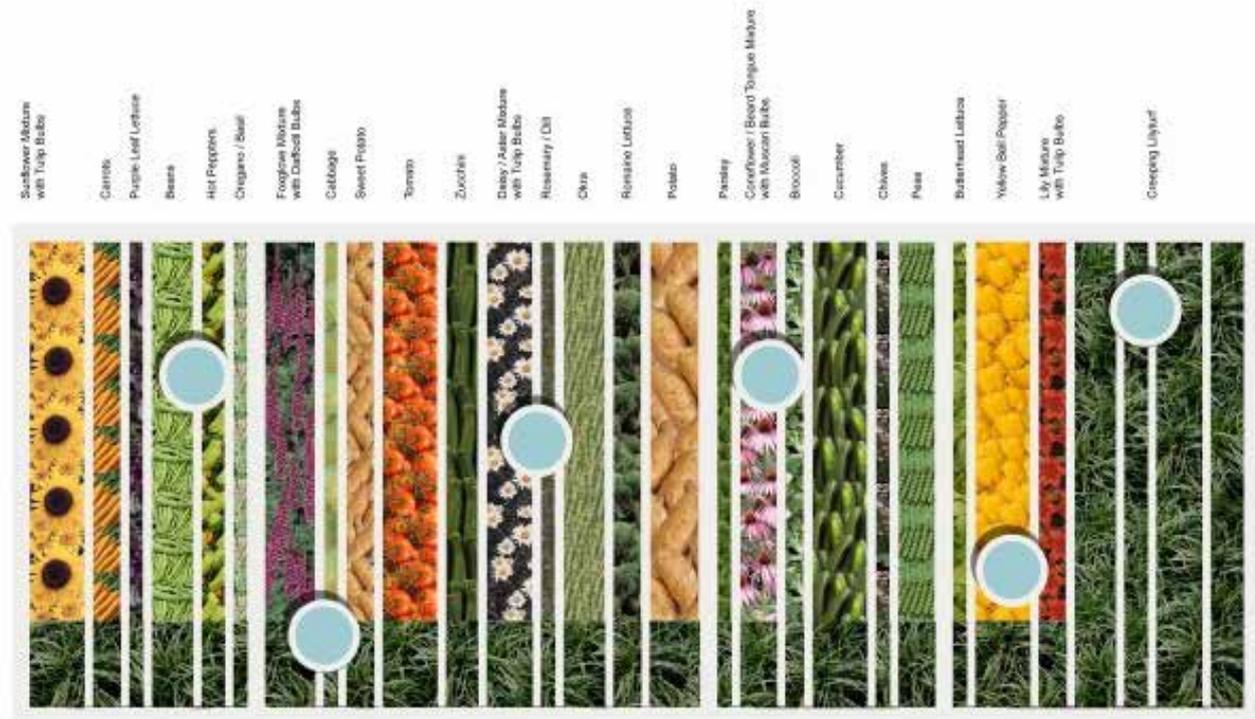


Immagine 4.4. Masterplan del progetto per la copertura.

NATURE BASED SOLUTIONS & NON NATURAL SOLUTIONS UTILIZZATE:

- Aree verdi
- Piantumazioni
- Aree ortive
- Superfici permeabili
- Green walls

KLYDE WARREN PARK

Progettista: James Burnett

Posizione: Dallas, Texas

Data di completamento: 2012

Bilancio: 110 milioni \$

Dimensione: 5,2 acri

Panoramica:

Klyde Warren Park è un punto di riferimento centrale open space, che attraversa la superstrada Woodall Rogers a 8 corsie ribassata, collegando i quartieri Uptown e Arts District di Dallas. È la più grande infrastruttura sospesa al mondo che contiene un parco e fornisce un nuovo spazio pubblico programmato che collega fisicamente, socialmente e culturalmente due distretti animati. Il parco comprende un'ampia passeggiata pedonale, Great Lawn, padiglioni, un parco giochi per bambini, giochi d'acqua interattivi, un parco per cani, un giardino botanico e numerosi spazi di piazza e giardino.

Vantaggi:

Ambientale: Sequestra 18.500 libbre di CO₂ ogni anno attraverso alberi appena piantati, equivalenti alla CO₂ emessa dalla guida di circa 22.636 miglia in un solo veicolo passeggeri. Questi alberi intercettano ogni anno 64.214 galloni di deflusso delle acque piovane attraverso i loro baldacchini. Ridotte temperature estive nel parco di 1-9 ° F rispetto alla temperatura media per il codice di avviamento postale del parco durante la settimana di osservazioni.

Economico: Previsto di generare \$ 312,7 milioni nello sviluppo economico e \$ 12,7 milioni nel gettito fiscale. Aumenta il valore della proprietà. Ad esempio, la McKinney Tower di 21 piani del 2000 ha visto un aumento del 65%, da un valore di mercato totale del 2008 di \$ 32.255.970 a un valore di mercato previsto di \$ 91.175.000 nel 2013.



Immagine 5.1. Fotografia prima dell'intervento



Immagine 5.2. Fotografia post intervento del parco lineare.

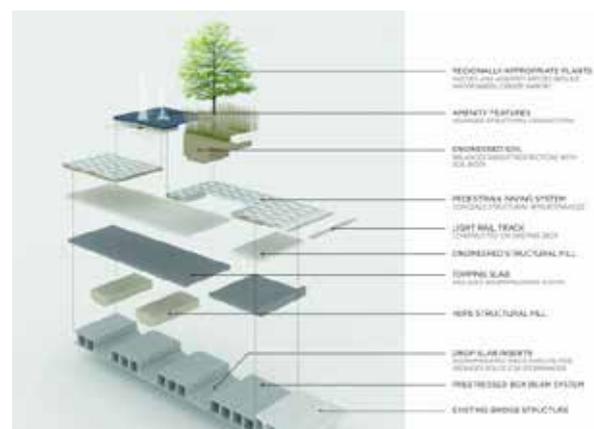


Immagine 5.3. Diagramma della tecnologia utilizzata nel parco.



Immagine 5.4. Masterplan del progetto per la copertura.

**NATURE BASED SOLUTIONS &
NON NATURAL SOLUTIONS UTILIZZATE:**

- Aree verdi
- Piantumazioni
- Superfici permeabili
- Biobacini

BAGBY STREET RECONSTRUCTION

Progettista: Workshop di progettazione

Posizione: Houston, Texas

Data di completamento: 2013

Bilancio: 9.598.220 \$

Dimensione: 7,8 acri / 12 isolati

Panoramica:

Il progetto di ricostruzione di Bagby Street consisteva in una trasformazione di 12 blocchi di una strada veicolare che collega il centro di Houston al distretto medico nella Midtown di Houston, uno dei quartieri centrali più grandi e antichi della città. Negli ultimi anni, con l'introduzione della metropolitana leggera, l'area ha registrato una crescita e un aumento della popolarità. Il quartiere è misto con numerosi sviluppi plurifamiliari e commerciali. Invece di seguire l'approccio convenzionale di una sezione trasversale universale per l'intero corridoio, il progetto utilizza soluzioni progettuali sensibili al contesto blocco per blocco su misura per ogni posizione specifica, con materiali, impianto, illuminazione e segnaletica comuni che forniscono continuità lungo il intero corridoio.

Vantaggi:

Ambientale: Riduce la temperatura della pavimentazione in media di 21,6 ° F in una giornata di giugno a causa dell'ombreggiamento degli alberi di strada, che dovrebbe coprire il 70% della strada. Ha evitato 300 tonnellate di emissioni di carbonio acquistando calcestruzzo realizzato con il 25% di ceneri volanti. Sequestra 7.872 libbre di carbonio atmosferico e intercetta annualmente 38.564 galloni di acqua piovana in 175 alberi appena piantati.



Immagine 6.1. Fotografia della copertura prima dell'intervento.



Immagine 6.2. Fotografia della copertura post intervento.



Immagine 6.3. Utilizzo degli orti dalla comunità.



Immagine 6.4. Masterplan del progetto per la copertura.

NATURE BASED SOLUTIONS & NON NATURAL SOLUTIONS UTILIZZATE:

- Aree verdi
- Piantumazioni
- Superfici permeabili
- Bioswale

CHEONGGYECHEON STREAM RESTORATION PROJECT

Progettista: SeoAhn Total Landscape

Posizione: Seoul, Corea del Sud

Data di completamento: 2005

Bilancio: ~ \$ 380 milioni di USD - Progetto totale; ~

\$ 120 milioni di USD - Parte paesaggistica

Dimensione: ~ 100 acri 3,6 miglia

Panoramica:

La città di Seoul è in procinto di un importante cambiamento di paradigma, passando da un paesaggio urbano orientato allo sviluppo autocentrico ad uno che valorizza la qualità della vita della sua gente e l'importanza di ecosistemi funzionanti. Demolendo un'autostrada senza pedaggio sopraelevata e scoprendo una parte dello storico Cheonggyecheon Stream, il progetto di restauro di Cheonggyecheon ha creato opportunità ecologiche e ricreative lungo un corridoio di 3,6 miglia nel centro di Seoul.

Vantaggi:

Ambientale: Fornisce protezione dalle inondazioni. Riduce l'effetto isola di calore urbana con temperature lungo il torrente da 3,3 ° a 5,9 ° C più fredde rispetto a una strada parallela a 4-7 isolati di distanza. Riduzione dell'inquinamento atmosferico di piccole particelle del 35%.

Sociale: Ha contribuito all'aumento del 15,1% nel trasporto di autobus e del 3,3% nel trasporto in metropolitana.

Economico: Aumento del prezzo del terreno del 30-50% per le proprietà entro 50 metri dal progetto di restauro. Aumento del numero delle imprese del 3,5% nell'area.



Immagine 7.1. Fotografia dell'area prima del progetto.



Immagine 7.2. Fotografia della situazione post intervento.



Immagine 7.3. Vista del canale, delle fasce arbustate e dei percorsi.



Immagine 7.4. Masterplan del progetto.

**NATURE BASED SOLUTIONS &
NON NATURAL SOLUTIONS UTILIZZATE:**

- Aree verdi
- Piantumazioni
- Aree ortive
- Superfici permeabili
- Utilizzo dei grandi quantità di acqua

DUTCH KILLS GREEN

Progettista: WRT Margie Ruddick Landscape
Posizione: Long Island City, Queens, New York
Data di completamento: 2011
Bilancio: 45 milioni \$
Dimensione: 13 acri

Panoramica

Su una lunghezza di 8 isolati, Dutch Kills Green ha trasformato lo spazio alla fine del Queensboro Bridge, dove tre linee della metropolitana, due percorsi sopraelevati e strade congestionate circondavano un parcheggio, lasciando un regno pedonale aspro e disorientante. Ufficialmente chiamato Queens Plaza Bicycle and Pedestrian Landscape Improvement Project, l'olandese Kills Green è ora un parco immerso in una rete di traffico migliorata, che fa spazio a persone, piante e acqua tra gli strati di strutture ferroviarie, strade, sfiati e servizi pubblici.

Vantaggi:

Ambientale: Impedisce che oltre 20,2 milioni di galloni di acqua piovana entrino nel sistema fognario combinato della città ogni anno, evitando una spesa prevista di 3,4 milioni di dollari in futuri costi di capitale per aggiornare le infrastrutture delle acque piovane, come la costruzione di un tunnel di traboccamento di fognature combinato più grande. Riduce le necessità di irrigazione di 786.500 galloni all'anno attraverso una tavolozza vegetale nativa e adattata, risparmiando \$ 3.500 in costi annuali di irrigazione rispetto a un prato standard.

Sociale: Aumento del traffico ciclabile del 12%. Riduce il rumore ambientale medio nel verde del 23%.

Economico: Fornisce alla città circa \$ 20.000 - \$ 37.000 in benefici annui netti. Aumenta il valore della proprietà delle proprietà circostanti.



Immagine 8.1. Fotografia del parcheggio della ferrovia pre intervento.



Immagine 8.2. Fotografia post intervento dell'area.



Immagine 8.3. Vista delle aree verdi e percorsi del progetto.



Immagine 8.4. Masterplan del progetto per la copertura.

**NATURE BASED SOLUTIONS &
NON NATURAL SOLUTIONS UTILIZZATE:**

- Aree verdi
- Piantumazioni
- Pavimentazioni permeabili

1.3 Introduzione alle Nature Based Solutions

Le Nature-based solutions si riferiscono alla gestione e all'uso sostenibile della natura per affrontare sfide attuali come il cambiamento climatico, il rischio idrico, l'inquinamento dell'acqua, la sicurezza alimentare, la salute umana e la gestione del rischio di calamità ambientali.

L'Unione Internazionale per la Conservazione della Natura definisce le Nature Based Solutions come l'insieme di soluzioni alternative per conservare, gestire in modo sostenibile e preservare la funzionalità di ecosistemi naturali o ristabilirla in ecosistemi alterati dall'uomo, che affrontino le sfide della società in modo efficace e flessibile: l'incremento del benessere umano e della biodiversità, i cambiamenti climatici, la sicurezza alimentare ed idrica, i rischi di catastrofi, lo sviluppo sociale ed economico.⁷

Le Nature Based Solutions vengono individuate come strumento utile a perseguire obiettivi quali l'incremento della sostenibilità dei sistemi urbani, il recupero degli ecosistemi degradati, l'attuazione di interventi adattivi e di mitigazione rispetto al cambiamento climatico e il miglioramento della gestione del rischio e della resilienza.

Una città resiliente, è un sistema urbano che non si limita ad adeguarsi ai cambiamenti in atto (in particolare il global warming), di fronte ai quali le

città si stanno dimostrando sempre più vulnerabili, ma è una comunità che si modifica progettando risposte sociali, economiche e ambientali innovative che le permettano di resistere nel lungo periodo alle sollecitazioni dell'ambiente e della storia.

La resilienza è innanzitutto una caratteristica fisica dei materiali, perché è la capacità di resistere a sollecitazioni impulsive, di reagire a urti improvvisi senza spezzarsi. Preso in prestito dall'informatica e dalla psicologia per indicare comportamenti che integrano bene la capacità di adattamento e la disponibilità alla trasformazione in risposta a eventi dirompenti o traumatici, da una decina di anni il termine è entrato nel lessico comune anche degli urbanisti, che individuano proprio nella capacità di continuare a esistere, incorporando il cambiamento, uno dei principali indicatori per segnare la ripresa di una comunità, toccata da stravolgimenti significativi.⁸

Dal momento che gli effetti negativi del clima non faranno che aumentare, diventerà sempre più urgente che i governi agiscano in modo tale da migliorare l'adattamento della città e mitigare gli effetti negativi. Le risposte locali possono includere la riduzione delle emissioni dei gas serra, promozione dell'agricoltura urbana e periurbana, rafforzamento delle infrastrutture e sviluppo di strategie di pianificazione urbana per la gestione del calore mediante l'inclusione di zone verdi, corridoi del vento e tetti verdi. Le soluzioni basate sulla natura (NBS) sono definite come "azioni per proteggere, gestire in modo sostenibile e ripristinare ecosistemi naturali o modificati, che indirizzano sfide sociali efficaci e adattive, fornire contemporaneamente benessere umano e benefici per la biodiversità". (IUCN, 2018). Le Nature Based Solutions utilizzate nel nostro intervento progettuale sono:

7. [www document] <http://www.iunc.org/regions/europe/our-work/nature-based-solutions/>

8. [www document] <http://www.greenplanner.it/2018/06/27/nature-based-solutions/>

TREE PLANTING

Il Tree Planting è una delle soluzioni più comuni. Consiste nella piantumazione di alberi in diverse configurazioni in base alle esigenze del contesto. La scelta delle specie vegetali avviene in base al contesto, alle sue condizioni e alle esigenze ambientali da mitigare, oppure per scelte estetiche.



Immagine 9.2. Esempio del tree planting.



Immagine 9.2. Esempio del tree planting.

VANTAGGI

- Riduzione run-off delle acque piovane.
- Aumento della capacità del suolo di filtrare e immagazzinare acqua.
- L'ampiezza delle chiome attutisce l'impatto delle gocce di pioggia.
- La traspirazione diminuisce l'umidità del suolo, aumentando la capacità di assorbire acqua.
- Posizionati correttamente, gli alberi possono fornire ombra che può aiutare a raffreddare l'aria riducendo la quantità di calore che raggiunge e viene assorbito dagli edifici, riducendo il fabbisogno energetico per il raffreddamento.
- Gli alberi riducono la velocità del vento. La velocità del vento, specialmente nelle zone con inverni freddi, può avere un impatto significativo sull'energia necessaria per il riscaldamento.
- Gli alberi rilasciano acqua nell'atmosfera, determinando temperature dell'aria più fredde e riducendo il consumo di energia dell'edificio.
- Gli alberi assorbono gli inquinanti atmosferici (ad es. NO_2 , SO_2 e O_3) e intercettano il particolato (PM10).
- Gli alberi riducono il consumo di energia, il che migliora la qualità dell'aria e ne riduce la quantità gas a effetto serra, incluso N_2O e CH_4 .
- Attraverso il sequestro diretto, gli alberi riducono i livelli di biossido di carbonio nell'atmosfera.
- Una piantagione di alberi riduce il consumo di energia, che a sua volta riduce i livelli di CO_2 .
- Le varie funzioni di raffreddamento degli alberi aiutano ridurre l'effetto isola di calore urbana, riducendo in tal modo malattie e decessi legati allo stress da calore.

GREEN WALLS

I “green walls”, ovvero i muri verdi, rappresentano vere e propri sistemi di vegetazione posti verticalmente di cui ne esistono diverse tipologie. La principale caratteristica distintiva è la tipologia di ancoraggio utilizzata per sostenere le piante. Nel tempo si sono sviluppati sistemi sempre più stabili che permettono una più facile manutenzione e una più duratura sopravvivenza delle specie vegetali. La tipologia di muro verde più semplice, invece, è rappresentata da un supporto per la crescita spontanea delle piante rampicanti come una maglia di cavi metallici.



Immagine 10.1. Esempio di green walls.



Immagine 10.2. Esempio di green walls.

VANTAGGI

- Pulisce l'aria esterna da agenti inquinanti, polvere e compensa l'impronta di carbonio delle persone e delle emissioni nocive.
- Pulisce gli ambienti interni rimuovendo VOC ed altre tossine nocive come benzene e formaldeide.
- Funziona come una barriera insonorizzante.
- Il suolo e le piante sono un filtro naturale che possono filtrare l'acqua che scorre sul muro.
- Isola e raffredda l'involucro dell'edificio proteggendolo dagli agenti atmosferici.
- Crea habitat per uccelli e insetti benefici, aumentando la biodiversità.
- Può essere utilizzato per la coltivazione di alimenti in ambienti urbani, creare un controllo sostenibile e locale degli alimenti.

DRAINING PAVEMENTS

Le pavimentazioni drenanti sono un'ottima soluzione contro l'eccessiva cementificazione caratteristica delle aree urbane. Il problema dell'impermeabilizzazione dei suoli è costantemente presente sull'intero territorio nazionale. L'utilizzo di una pavimentazione drenante è utile in quanto si ottiene la stabilità di un fondo solido con il vantaggio di un maggiore drenaggio dell'acqua piovana, riducendo così il fenomeno del run-off delle acque.



Immagine 11.2. Esempio di draining pavement.



Immagine 11.2. Esempio di draining pavement.

VANTAGGI

- La pavimentazione permeabile riduce il deflusso superficiale permettendo all'acqua piovana di infiltrarsi nei suoli sottostanti.
- La pavimentazione permeabile può ridurre i costi di trattamento delle acque e ridurre inondazioni ed erosione.
- Consentendo alle precipitazioni di infiltrarsi, la pavimentazione permeabile può aiutare ad aumentare la ricarica delle acque sotterranee.
- L'uso di pavimentazioni permeabili ha anche il potenziale per ridurre il consumo di energia abbassando la temperatura dell'aria circostante, che a sua volta riduce la domanda di sistemi di raffreddamento all'interno degli edifici.
- Il pavimento permeabile cattura la pioggia in loco, riducendo la necessità di trattamento delle acque, a sua volta riducendo l'inquinamento atmosferico dalle centrali elettriche.
- Anche la pavimentazione permeabile ha il potenziale di ridurre le emissioni di CO² del ciclo di vita rispetto ad asfalto e cemento, che producono un ciclo di vita elevato.
- La pavimentazione permeabile assorbe meno calore di una pavimentazione convenzionale, che aiuta a ridurre la temperatura dell'aria circostante e diminuire il quantità di energia necessaria per il raffreddamento.

BIOSWALE

Il vantaggio principale di questa tipologia di NBS è la riduzione del deflusso delle acque piovane.

La soluzione consiste nella realizzazione di lievi depressioni paesaggistiche o bacini superficiali per poter convogliare le acque che verranno drenate e quindi filtrate.

Generalmente i bioswales sono posizionati vicino ad aree pavimentate come parcheggi o lungo strade e marciapiedi. Essi consentono di evitare lo straripamento del sistema fognario in caso di eventi atmosferici di forte intensità.

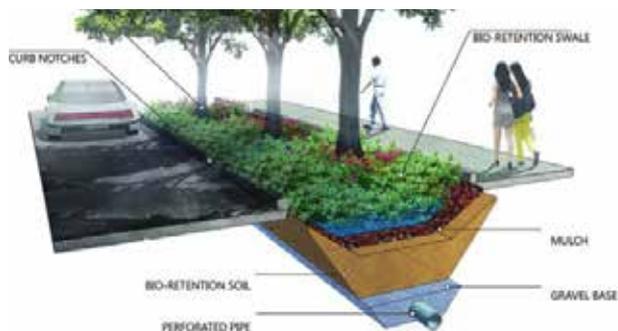


Immagine 12.1. Esempio di draining pavement.



Immagine 12.2. Esempio di bioswale.

VANTAGGI

- Questa soluzione raccoglie e filtra l'acqua piovana mitigando gli effetti delle alluvioni e contrastando il trasporto di inquinanti.
- Riducendo la quantità di acqua potabile utilizzata per l'irrigazione all'aperto, queste pratiche possono anche aumentare le risorse idriche disponibili.
- Le pratiche di bioretensione e infiltrazione hanno il potenziale per aumentare la ricarica delle acque sotterranee dirigendo l'acqua piovana nel terreno anziché nei tubi.
- Come altre caratteristiche dell'infrastruttura verde vegetale, le pratiche di filtraggio possono migliorare la qualità dell'aria attraverso l'assorbimento di inquinanti atmosferici e deposizione di particolato.
- Riducendo al minimo la quantità di acqua in entrata alle strutture di trattamento, anche queste pratiche riducono il consumo di energia, a sua volta, riducendo l'inquinamento atmosferico e abbassando la quantità di gas serra emessi.
- Attraverso il raffreddamento per evaporazione e la riduzione di superficie albedo, questa soluzione lavora per mitigare l'effetto isola di calore urbano, riducendo l'utilizzo di energia.

BIOBACINO

I sistemi di raccolta e recupero delle acque piovane hanno lo scopo di ridurre il consumo idrico e permettere di trattare e riutilizzare l'acqua raccolta. Con biolaghi e biopiscine si intendono dei bacini d'acqua dolce artificiali. La caratteristica di questi specchi d'acqua è la loro completa naturalezza, in quanto non viene utilizzata alcuna sostanza chimica per il loro mantenimento. Questi laghi e piscine sono progettati in modo da simulare quello che avviene in natura in un lago. Anche una normale piscina può essere trasformata in una biopiscina, rinunciando al cloro e alle altre sostanze chimiche che vengono abitualmente utilizzate. La caratteristica distintiva di questi bacini, è la fitodepurazione, un processo naturale che permette all'acqua di autodepurarsi grazie all'esistenza di un "sistema lago" tipico degli ambienti acquatici. La messa a dimora di apposite piante – e la presenza di microrganismi ad esse collegati – attiva questo meccanismo di filtraggio naturale di sostanze come minerali, metalli pesanti ed altri composti tossici. Inoltre, grazie ai rapporti ecosistemici, anche complessi, che si formano all'interno della sua area d'influenza sono in grado di implementare la biodiversità.



Immagine 13. Esempio di biobacino.

VANTAGGI

- Aumento della raccolta e del filtraggio dell'acqua piovana.
- Mitigazione degli effetti delle alluvioni.
- Filtraggio di sostanze inquinanti con metodi naturali.
- Minor carico sugli impianti di trattamento acque.
- Realizzazione di micro ecosistemi nuovi.
- Aumento della biodiversità.
- Riduzione della CO₂ con il filtraggio delle specie vegetali.
- Riduzione delle superfici di albedo.
- Mitigazione delle isole di calore urbano grazie all'evapotraspirazione.

GREEN FIELDS

Questa soluzione consiste nella realizzazione di ampie zone lasciate a verde. Il loro scopo è la riduzione delle superfici di albedo e degli effetti di isola di calore urbano. Dal punto di vista idrico invece vengono utilizzate in contrasto all'impermeabilizzazione dei terreni per poter aumentare la capacità assorbente e drenante del terreno e al contempo come modalità di filtraggio delle acque piovane, riducendo al tempo stesso il run-off delle acque.



Immagine 14.1. Esempio di area verde.



Immagine 14.2. Esempio di area verde.

VANTAGGI

- Assorbimento CO₂ dovuto alla presenza delle specie vegetali.
- Assorbimento di maggiori quantità di acqua piovana.
- Mitigazione degli effetti delle alluvioni.
- Supporto delle strutture di trattamento acque.
- Limitazione degli effetti di run-off delle acque piovane.
- Filtraggio degli inquinanti.
- Mitigazione degli effetti di isola di calore.
- Abbassamento delle temperature grazie alla presenza di aree verdi ed all'evapotraspirazione.

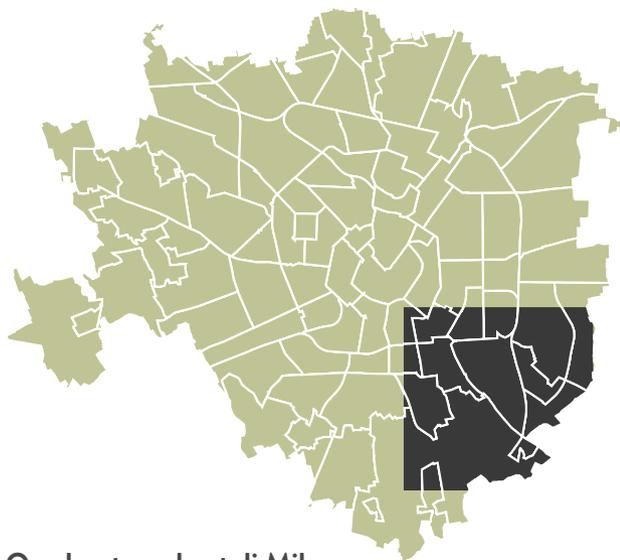


PUNTI DI FORZA E DEBOLEZZA DEL COMPARTO TOFFETTI

Il capitolo introduce quattro classi di analisi effettuate per l'area del quadrante sud-est di Milano e l'intero comparto di via Toffetti. Le classi si dividono in: caratteri morfologico insediativi, le infrastrutture del trasporto che servono l'area, le condizioni socio economiche e la condizione ambientale.

E' necessario specificare che l'analisi è stata redatta a due scale diverse per affrontare l'analisi S.W.O.T. che traduce in codici assegnati a punti di forza e di debolezza, potenzialità e minacce tutte le considerazioni che emergono dalle varie interpretazioni del contesto.

2.1 Generalità sul quadrante sud-est di Milano



Quadrante sud-est di Milano

Municipio 4

Mappa 1. Inquadramento del quadrante sud-est di Milano.

Il quadrante sud-est di Milano è un'area di particolare importanza per la città; esso, infatti, rappresenta un'occasione di sviluppo e rigenerazione urbana attraverso alcuni interventi attuati o che sono in previsione per i prossimi anni e che mirano alla trasformazione del territorio milanese. Il nuovo Piano di governo del territorio, PGT 2030, definisce quest'area come zona di trasformazione, inserendo lo scalo ferroviario di Rogoredo negli accordi di programma scali ferroviari/mind post EXPO e cataloga le aree limitrofe come ambiti di rigenerazione urbana ARU, anche in prospettiva delle Olimpiadi invernali 2026 Milano-Cortina, le quali rappresentano

la possibilità di rendere effettivamente Rogoredo porta d'accesso alla città.



Immagine 1. Stazione ferroviaria di Rogoredo, Milano.

Per quanto riguarda l'accessibilità, l'area rappresenta la porta di accesso sud alla città metropolitana, grazie alla presenza della stazione ferroviaria di Rogoredo, che da poco è attraversata anche dall'alta velocità, connettendola ad una rete ferroviaria nazionale; inoltre tutto il comparto è attraversato da livelli infrastrutturali dei trasporti differenti, metropolitana e rete superficiale tram e bus, il sistema stradale con la tangenziale e le strade ad alto scorrimento. Per questi motivi il quadrante è caratterizzato da un alto livello di accessibilità che avviene sia dal centro città, a causa della sua prossimità e dall'asse radiale di Corso Lodi che attraversa l'area di Porta Romana, sia dall'esterno del comune di Milano grazie alle infrastrutture ad ampio raggio proprio come la ferrovia.

Dal punto di vista ambientale è interessante notare come la presenza del Parco Sud e dell'area agricola limitrofa definisca il confine al fenomeno di consumo di terreno detto "sprawl" causato dall'insediarsi di nuovi lotti costruiti; le stesse aree rappresentano una risorsa di biodiversità e di aree verdi che contribuiscono ad assorbire le acque piovane e in parte a purificare l'area della città.

Interessante è la caratteristica del quadrante di ospitare un diffuso e consistente patrimonio industriale, che si è concentrato in questa fascia della città a partire da fine Ottocento e che poi, durante il Dopoguerra, ha interessato anche aree limitrofe a Corso Lodi e Via Ripamonti, direttamente collegate con lo scalo di Porta Romana, fino all'ambito di

Rogoredo. Di questo lascito permangono opifici e impianti industriali tra cui quello dell'area del comparto Toffetti, oggetto di studio e di progetto di questa tesi. Non solo, ma di grande importanza sono anche gli interventi di edilizia residenziale economica popolare che hanno trovato posto all'interno del quadrante sud-est Milanese, come ad esempio il grande complesso tra Piazzale Corvetto, Piazza Gabrio Rosa e Viale Omero.

Se questa porzione di città ospita tutte queste permanenze storiche, non si può dire che non sia sottoposta ad un processo di dinamica trasformazione, infatti sono previste una serie di interventi rigenerativi e trasformativi sparsi per tutta l'area. Per primi troviamo gli interventi relativi allo scalo ferroviario di Porta Romana con la nuova prevista fermata di interscambio MM-FS; al quale si affacciano una serie di processi rigenerativi di aree industriali come il polo attrattivo di Fondazione Prada che ha innescato una serie di trasformazioni a catena a sud dell'area, con il progetto Symbiosis e i nuovi insediamenti terziari,



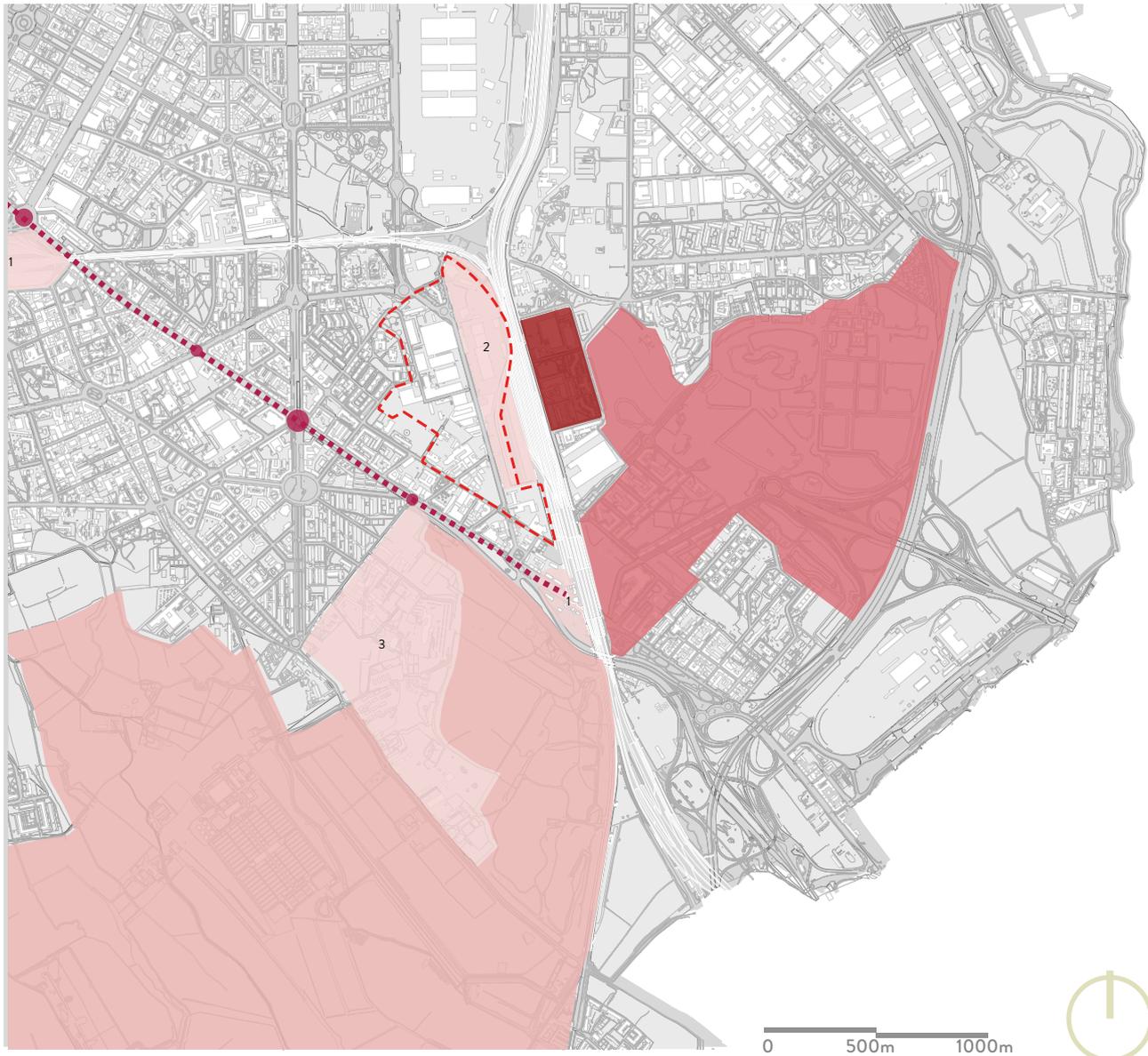
Immagine 2. Fondazione Prada, Milano.

commerciali e in parte residenziali a sud dello scalo. Un processo trasformativo che continuerà nei prossimi anni in questa porzione di città con il recupero edilizio e la rifunzionalizzazione di altri ambiti ed edifici, quali l'ex Consorzio Agrario, il manufatto di Via Ripamonti 89, l'area di Via Serio, lo Smart City Lab di Via Ripamonti, la trasformazione dell'attuale sede della Boehringer, il nuovo headquarter di A2A in Piazzale Trento. Subito a nord dello scalo di Porta Romana si segnalano poi gli interventi dell'Università Bocconi, con il nuovo Campus (Ex Centrale del Latte), il polo di Viale Bligny e le nuove residenze universitarie (Viale Tibaldi, Viale Bligny).

Tuttavia anche l'area di Rogoredo si trova disseminata di aree in stato trasformativo e rigenerativo come il relativo scalo ferroviario e il lato est di via Vincenzo Toffetti, un'ex area ATU, mentre a nord dell'asse il recupero dell'ex edificio INPS. Dal lato opposto del sistema ferroviario troviamo i lavori in corso per Spark 1 e Spark 2 adiacenti alla stazione, e tutta l'area del nuovo quartiere di Santa Giulia e l'ambito commerciale-terziario di Via Manzù, il PII di Merezate.



Immagine 3. Planivolumetrico del progetto per Santa Giulia.



Mapa 2. Il quadro programmatico del quadrante sud-est.¹

- | | | | |
|---|---|---|---|
|  | Edificato |  | Area di trasformazione periurbana ATP (PGT 2030) |
|  | Area di progetto |  | Trasformazioni previste per Quartiere Rogoredo, Montecity e Santa Giulia |
|  | Ambiti di trasformazione urbana ATU (PGT 2016) |  | Riforma viabilistica e riqualificazione dello spazio pubblico dell'asse Rogoredo porta Romana |
| | 1. Stazione ferroviaria di Milano Porta Romana |  | Rigenerazione del comparto di via Medici del Vascello |
| | 2. Stazione ferroviaria di Milano Rogoredo e scalo Toffetti (ora ARU) | | |
| | 3. Quartiere Porto di Mare | | |

1. Dati ricavati dal PGT di Milano 2016 e PGT Milano 2030

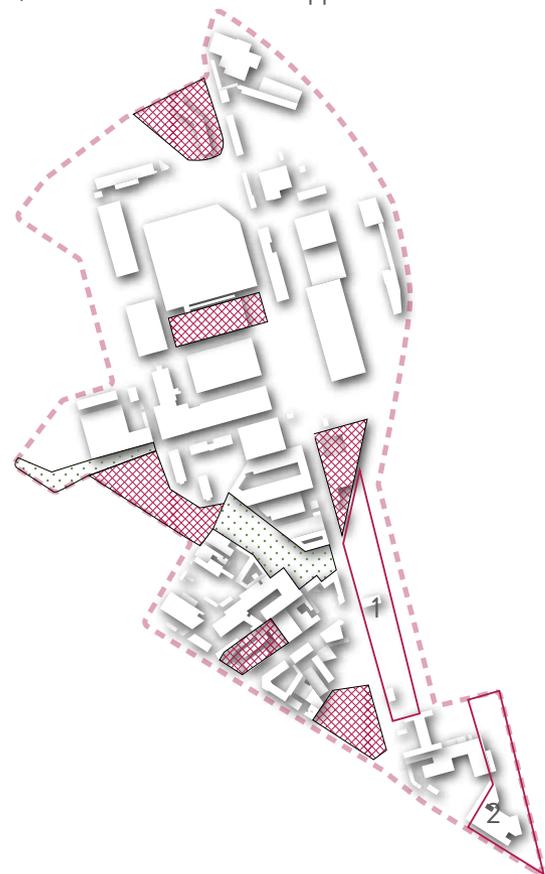
2.2 Il quadro programmatico

Il progetto “*The Green Production*” si inserisce all’interno del quadrante sud-est di Milano, contesto caratterizzato dalla previsione di una serie di trasformazioni e rigenerazioni urbane che andranno a modificare l’area limitrofa al comparto Toffetti. Tra le più recenti troviamo Fondazione Prada, un grande spazio espositivo molto attrattivo, che si affaccia sullo scalo di Porta Romana, che, grazie alla sua influenza, ha innescato nel sud del comune altri interventi trasformativi, tra i quali il progetto Symbiosis.

Situazioni che hanno in previsione trasformazioni di grandi dimensioni e di impatti decisamente importanti sono gli scali ferroviari, come quello appena citato di Porta Romana e, di maggior influenza sull’area di via Toffetti, quello di Rogoredo, per i quali sono stati già redatti gli accordi di programma.

L’area di progetto si colloca in un contesto dove i quartieri perimetrali hanno in previsione, dal PGT vigente e in quello adottato, interventi di rigenerazione come Porto di Mare, e, dal lato opposto della ferrovia, il quartiere di via Medici del Vascello. Bisogna invece sottolineare anche la presenza del progetto di realizzazione del quartiere Santa Giulia, che ospiterà anche le olimpiadi invernali previste per il 2026 e il relativo palazzetto per lo sport e le aree Spark 1 e Spark 2 a ridosso della stazione ferroviaria di Rogoredo.

Di altrettanta influenza è la rigenerazione dell’asse viario di Corso Lodi nel tratto tra Porta Romana e la stazione ferroviaria che, oltre alla sistemazione del manto stradale, inserirà un sistema di alberature volte alla purificazione dell’aria e un sistema ciclabile, che prolungherà l’attuale pista ciclabile comunale. Analizzando invece gli interventi alla piccola scala all’interno del perimetro dell’area del comparto Toffetti, troviamo che la situazione è altrettanto accesa, come mostrato nella mappa sottostante.



Mapa 3. Il quadro programmatico del comparto Toffetti.³

- | | | | |
|---|--------------------------|---|------------------------------|
|  | Edificato |  | Verde previsto |
|  | Aree ARU |  | Patrimonio edilizio comunale |
|  | 1. Progetto per lo scalo | | |
| | 2. Hotel Rogoredo | | |

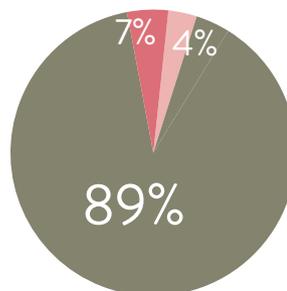
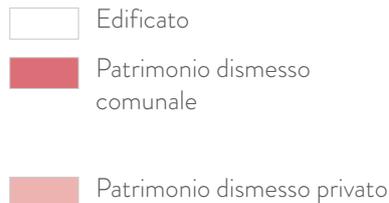
2. [www document] <https://www.milanocortina2026.coni.it>

3. Schede NIL (Nuclei di Identità Locale) del Comune di Milano; Google maps cartografia, aggiornata al 2017; Carta tecnica del comune di Milano

La mappa riporta quali sono le destinazioni d'uso di alcune aree, le trasformazioni ed i progetti previsti. In particolare è interessante sottolineare che ci sono due aree destinate ad ospitare verde assieme a quello previsto per il progetto dello scalo ferroviario, molti terreni ed edifici dismessi che tuttavia sono appartenenti al comune, di cui solo L'INPS è interessato da un progetto di recupero, mentre gli altri non hanno ancora un programma futuro che li coinvolge. Le trasformazioni previste che influenzano maggiormente l'area sono quella dello scalo e l'hotel Rogoredo all'estremità sud di via Toffetti. La prima prevede un intervento su un'area che costeggia dei binari in disuso a metà dell'asta sul lato est di 21.132 m² della quale ben il 55% è destinato a verde attrezzato, mentre il resto è dedicato prevalentemente alla realizzazione di edifici di edilizia sociale e convenzionata e in piccola percentuale a servizi.



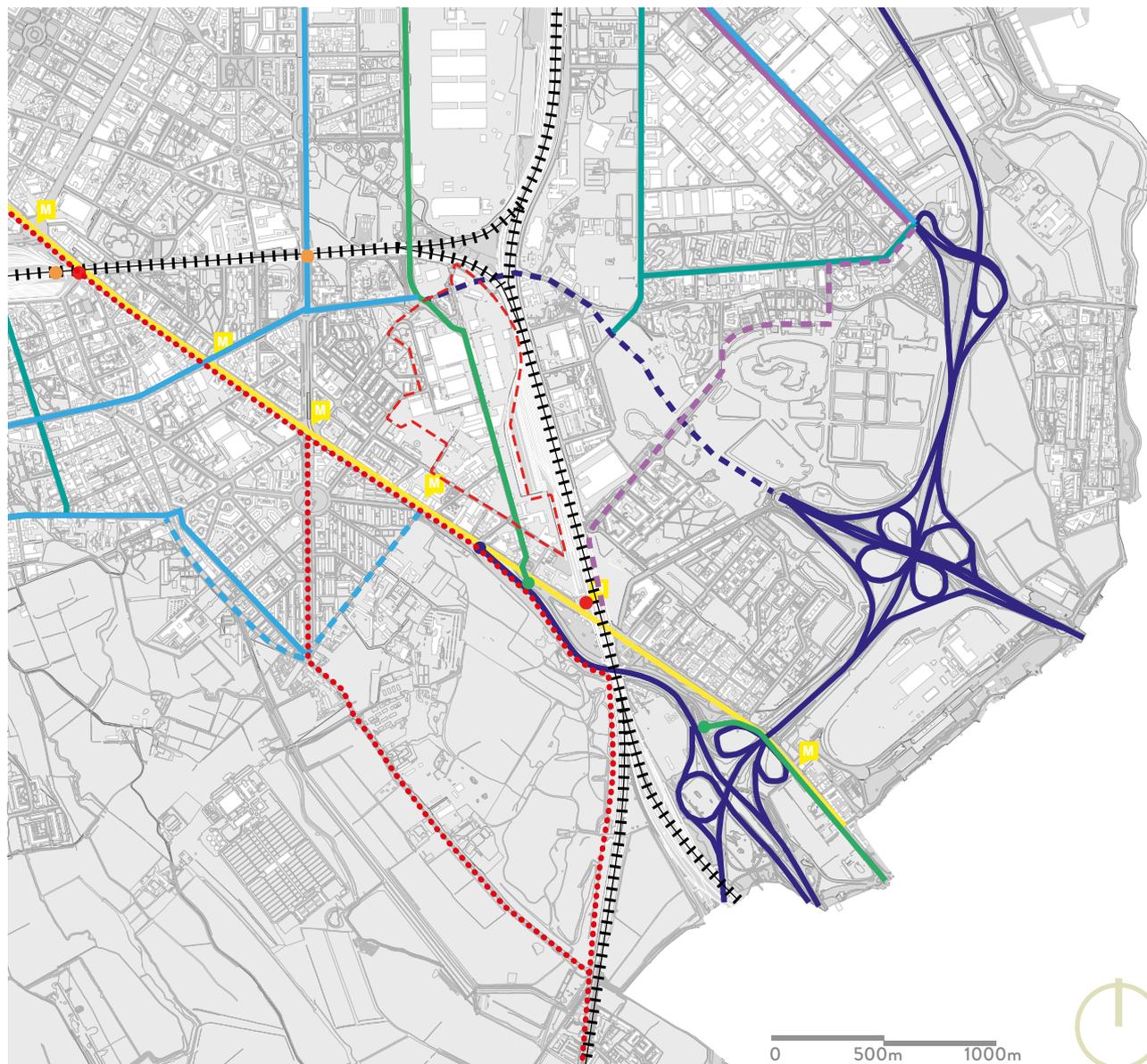
Mappa 4. Aree ed edifici dismessi privati o del comune.



11%
Di edifici dismessi e non funzionanti collocati all'interno dell'area di progetto.

Edifici dismessi

Grafico 0. Edifici dismessi pubblici e privati.



4. Mussinelli E., Cerati D. et al. (2017). *Proposte e progetti per il sud di Milano. Il ruolo dei municipi*. Atti della conferenza del 19 Luglio 2017, Milano. pp. 36-37; PGT Comune di Milano 2017.

2.3 Il sistema della mobilità

Il quadrante sud-est di Milano risulta essere ampiamente raggiunto da una svariata rete di infrastrutture per il trasporto pubblico. In particolare l'area è irrorata da due grandi servizi di massa come la linea metropolitana M3 (Gialla) che effettua le sue fermate lungo tutta l'asta di Corso Lodi fino ad arrivare alla stazione di Rogoredo intersecando anche la linea ferroviaria e la relativa stazione attraversata anche dalle linee ad alta velocità che permette il collegamento a tutta Italia con tempi relativamente brevi. La linea metropolitana invece permette di connettere l'hinterland milanese al centro città e viceversa.

In parallelo a questi ampi sistemi di trasporto pubblico troviamo una rete stradale di altrettanta importanza; in ordine gerarchico si colloca prima per bacino di utenza la tangenziale est, che costeggia il lato esterno del quadrante permettendo la comunicazione delle aree perimetrali milanesi connettendosi all'autostrada. Di decisiva importanza è il nuovo percorso di uscita previsto che passa per il quartiere milanese in realizzazione, Santa Giulia, che sfocia direttamente alla sommità dell'asta di via Toffetti. A sud est della tangenziale abbiamo l'uscita di Rogoredo che si innesta sull'asse di Corso Lodi che funge da collegamento diretto veicolare per il centro città attraversando i quartieri di Porto di Mare, Corvetto, Brenta e Lodi T.i.b.b.

A questo sistema di viabilità ad ampio bacino di utenza si connette una rete minore che si suddivide anch'essa in livelli di portata, ovvero: le strade di scorrimento, le interquartiere e le interzonali, tra le quali è necessario notare che via Vincenzo Toffetti appartiene alla prima categoria e che si noti è direttamente connessa all'asta di Corso Lodi in prossimità del raccordo per l'Autostrada del Sole.

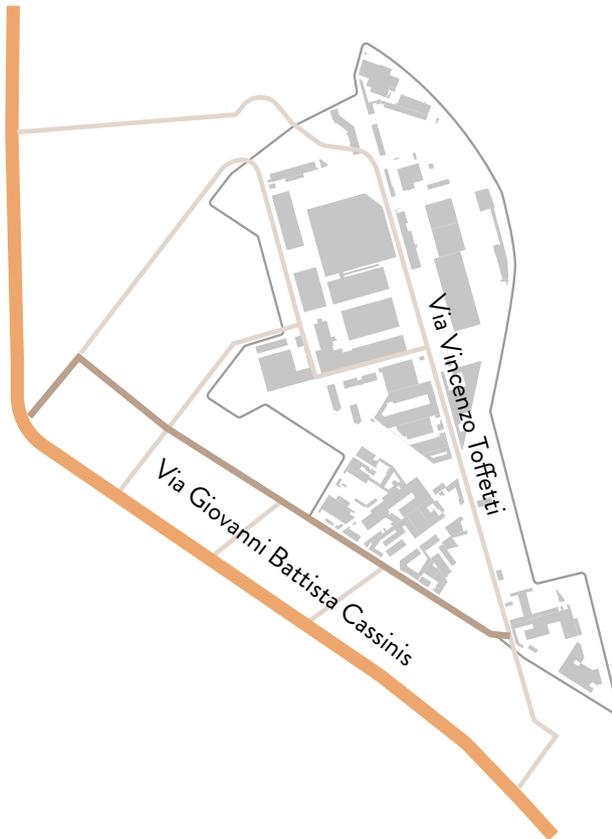


Mapa 6.1. Flussi stradali (giorno feriale) Lunedì 25 Marzo 2019.⁵

Flussi stradali (veicoli all'ora):

- Flusso ampio (2000-5000)
- Flusso medio (1000-2000)
- Flusso medio-basso (500-1000)

5. Dati di analisi rilevati dagli studenti nei giorni 24 Marzo 2019 e 25 Marzo 2019.



Mappa 6.2 Flussi stradali (giorno festivo) Domenica 24 Marzo 2019.⁵

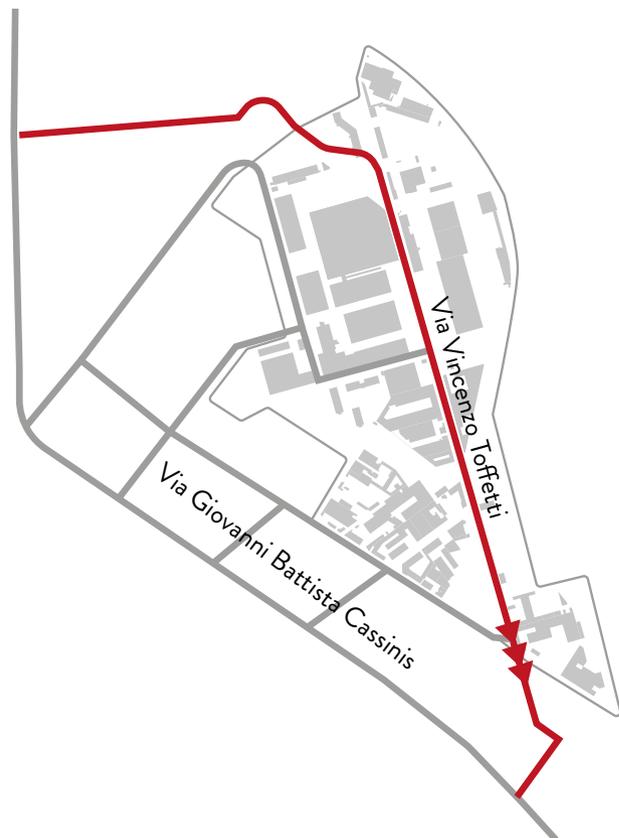
Flussi stradali (veicoli all'ora):

- █ Flusso ampio (2000-5000)
- █ Flusso medio (1000-2000)
- █ Flusso medio-basso (500-1000)

L'analisi dei flussi stradali che attraversano l'area di progetto nella zona dello scalo ferroviario di Rogoredo è stata necessariamente divisa in due fasce temporali: la prima riguarda i giorni feriali, quindi infrasettimanali e la seconda i giorni festivi quindi il weekend. Il flusso di traffico autoveicolare che ospita Via Toffetti durante le due fasce, nei giorni lavorativi è definito "medio" quindi tra i 1000 e i 2000 veicoli l'ora, durante i giorni festivi il traffico si riduce a 500-1000 veicoli l'ora. Tale fenomeno è probabilmente dovuto alle funzioni che attrezzano il fronte urbano del viale, in particolare le attività che sono in funzione nei giorni lavorativi sono di numero maggiore e coinvolgono un'utenza più numerosa, rispetto a quelle funzioni

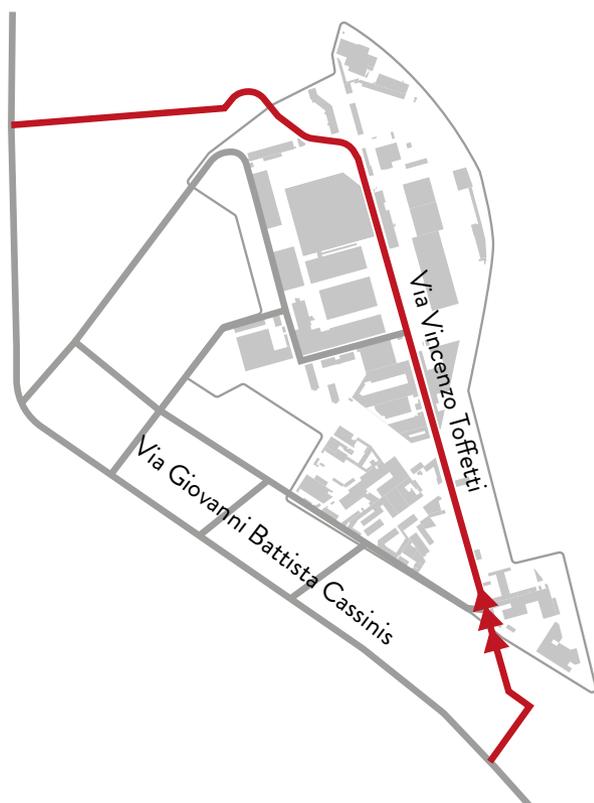
che sono aperte anche durante il weekend e che probabilmente non attraggono altrettanti fruitori.

E' stata effettuata anche l'analisi che riguarda l'orientamento del traffico che attraversa via Toffetti, soprattutto nell'area di raccordo con Corso Lodi e la tangenziale est di Milano, nel quale è emerso che la mattina gli utenti si dirigono frequentemente verso la parte sud di via Toffetti procedendo in uscita dalla città; al contrario di sera tra le 7:00 e le 8:00 del pomeriggio, i flussi rientrano all'interno del comparto preso in analisi. Questo fenomeno è causato ancora una volta dal tipo di funzioni che si collocano lungo la via, ovvero depositi e capannoni di logistica (come ad esempio Amazon Logistic) che spediscono la merce di giorno e la sera i corrieri ritornano alla loro rimessa.



Mappa 7.1. Direzione dei flussi stradali - 7:00-8:00am.⁶

- █ Via Vincenzo Toffetti
- ▶ Direzione del flusso



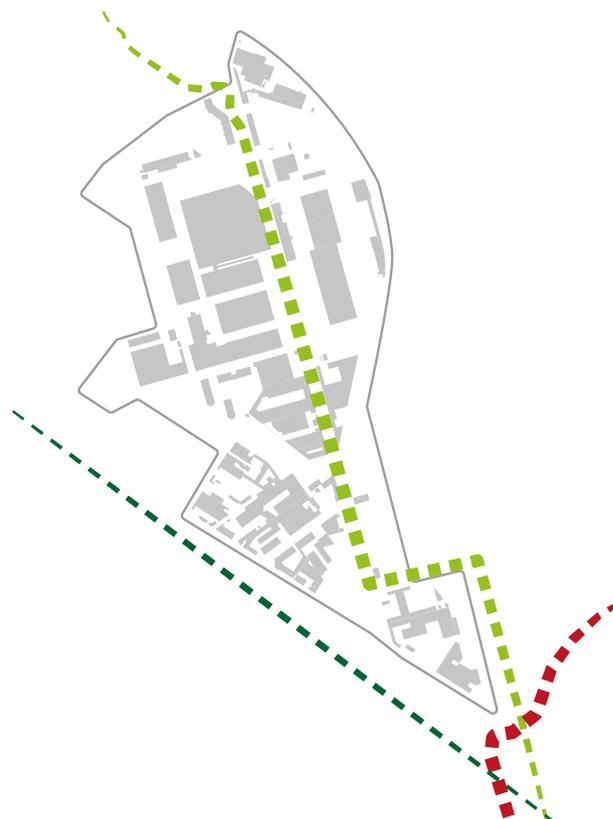
Mappa 7.2. Direzione dei flussi stradali - 7:00-8:00pm.⁶

- Via Vincenzo Toffetti
- ▶ Direzione del flusso

Per quanto riguarda la rete tramviaria, un nuovo ramo è previsto per collegare l'area del quartiere di Santa Giulia e quella di Forlanini alla stazione Ferroviaria di Rogoredo, connettendo quindi il comparto di progetto anche alla parte est di Milano.

Il sistema ciclabile richiede anch'esso una nota di riguardo in quanto, se attualmente esso comprende solo il tratto stradale di Corso Lodi, che comunque non raggiunge Rogoredo ma si interrompe prima, all'altezza di Piazzale Corvetto, per il nuovo PGT di Milano è previsto un nuovo sistema di percorsi ciclabili.⁵

Il sistema ciclabile in realizzazione (dal PGT del comune di Milano e non ancora realizzato) per l'area



Mappa 8. Il sistema ciclabile previsto.⁷

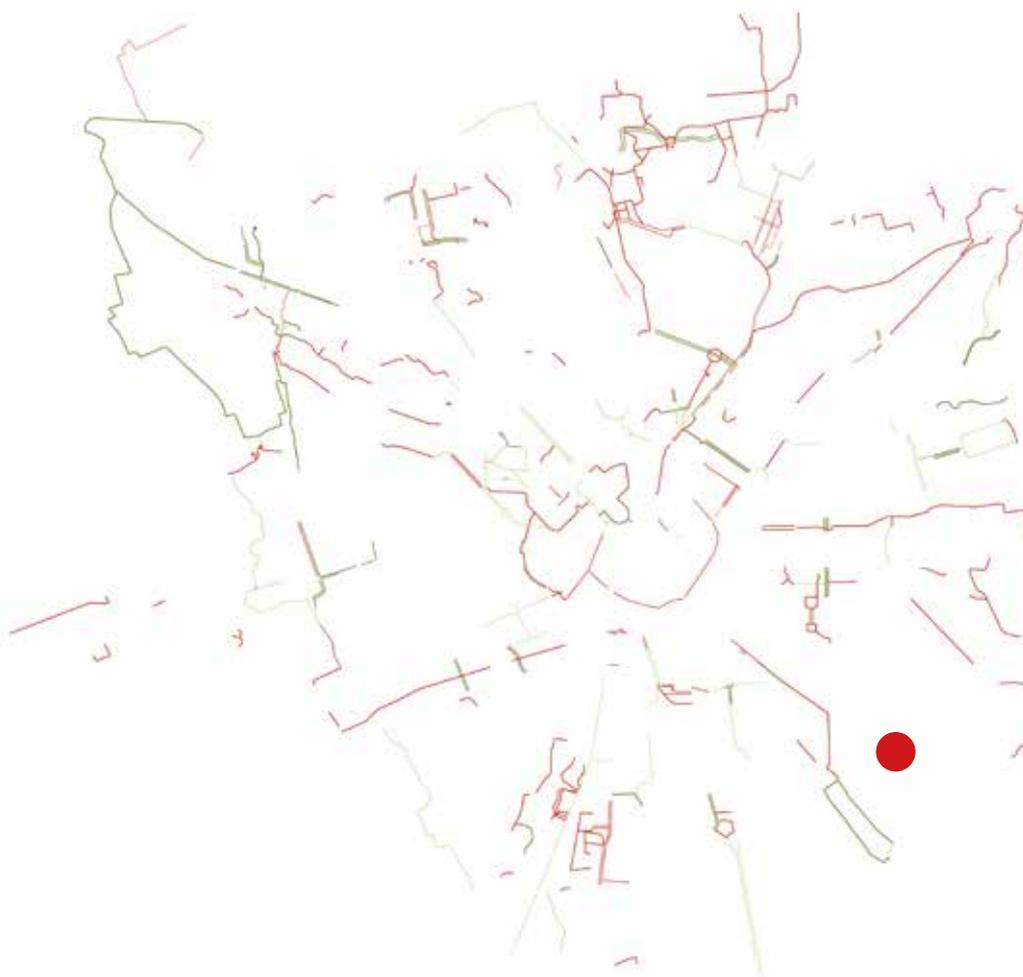
- - - Prolungamento della ciclabile comunale
- - - Ciclabile "Raggi verdi"
- - - Ciclabile "Filo Rosso"

della stazione ferroviaria di Rogoredo, è costituito da tre sistemi ciclabili che raggiungono e si intersecano esattamente a ridosso della stazione e sono denominati: la ciclabile "Filo Rosso", "Raggi Verdi" e l'estensione della ciclabile comunale sul tratto finale sud-est di Corso Lodi.

I tre sistemi fanno parte di un progetto per l'intera area di Milanese che prevede due reti "prioritarie" ciclabili già nominate in precedenza, una che lega il sistema di parchi presenti attorno all'area comunale di Milano proprio come un "filo rosso", il quale si connette all'altro apparato chiamato "Raggi verdi" che a raggiera connette il centro città con la periferia, passando per infrastrutture verdi e ambientali che mirano a riqualificare e dare valore ad alcune aree strategiche del territorio urbanizzato.

6. Dati rilevati dagli studenti il 4 Aprile 2019

7. PGT di Milano, Documento di Piano, *Il progetto strategico 2017*



Mappa 9. Il sistema di percorsi ciclabili a Milano (2017).⁸

- Piste ciclabili realizzate nel 2011
- Piste ciclabili realizzate nel 2015
- Piste ciclabili in costruzione tra il 2015 e 2017
- Area di analisi

Dal 2011 nel comune di Milano, lo sviluppo delle reti ciclabili è gradualmente cresciuto, soprattutto col sopraggiungere dei problemi di inquinamento e la possibilità di rendere fruibili le aree verdi della città. In particolare ha avuto il suo picco con L'avvento di EXPO.

La mobilità, dunque, poteva essere uno dei grandi temi su cui lavorare, data anche la presenza di Expo, che avrebbe richiesto una logistica eccezionale, per evitare disagi ai turisti e agli abitanti. La giunta Pisapia ha lavorato principalmente su tre aspetti: metropolitane; Ecopass – Area C; BikeMi; Car Sharing.

Fra questi, BikeMi ha trovato un eccezionale impulso dall'amministrazione cittadina: le stazioni di Bike Sharing sono più che raddoppiate (anche se ciò era stato in parte già programmato dalla giunta Moratti), creando una rete di servizio densa e capillare entro la cerchia dei viali delle regioni. I cittadini milanesi hanno risposto con grande partecipazione a questo tipo di mobilità, dando modo all'amministrazione di continuare un processo di crescita che pare, in alcuni

8. [www document] https://www.glistatigenerali.com/architettura-urbanistica_milano/milano-2016-dopo-la-citta-immaginata-da-pisapia-2/

casi, addirittura eccessivo nella sua così fitta presenza. Ad ogni modo una presenza così massiccia ha cambiato il paradigma della mobilità ciclabile: da mezzo ricreativo, per passeggiate nel tempo libero, si è capito che, in una città piccola e piatta come Milano, la bicicletta è il mezzo più veloce per muoversi nelle attività quotidiane (per esempio nel percorso casa-lavoro).⁸

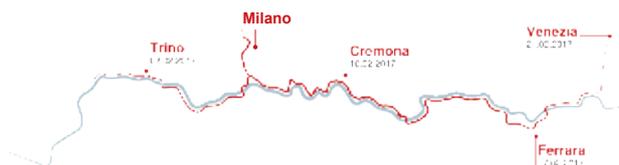
Ciò ha permesso di definire un nuovo modo di viaggiare nella città e, complice la crisi economica e dell'industria automobilistica, ha visto diminuire il numero di veicoli. Ci troviamo dunque di fronte ad una possibile rivoluzione nella mobilità, che privilegi gli spostamenti ecologici, diminuendo conseguentemente il carico di inquinamento, problema endemico e mai risolto della città.

Per fare questo, però, sarebbe stato necessario una progettazione, altrettanto fitta, dell'infrastruttura necessaria all'uso quotidiano del bike sharing, ovvero le piste ciclabili.

Le piste ciclabili sono un annoso problema a Milano: dei 100 km in più di piste ciclabili ipotizzati, ne sono stati costruiti circa la metà. Come si può vedere dalla *Mappa 7 "Il sistema di percorsi ciclabili a Milano"*, (desunti dalle mappe delle piste ciclabili del 2010 e del 2015, fornite dal Comune), le ciclabili realizzate sono perlopiù rammendi di pezzi non comunicanti di piste esistenti, mentre quelle in progetto hanno una visione leggermente più ampia e cercano di mettere in connessione luoghi a scala territoriale.

Il risultato finale, comunque, è ancora frammentario: sono pochissimi i percorsi lunghi e continui nella città. Ciò è paradossale, considerando il successo di BikeMi, ed estremamente pericoloso, perché potrebbe avere ripercussioni proprio sull'uso del bike sharing stesso. Proprio dentro a questo ampio quadro di programmazione ciclabile Milanese si collocano i sistemi sopraccitati della *Mappa 6* che interagiscono con l'area di Rogoredo e in particolare con via Toffetti. Oggi il sistema "Raggi Verdi" e "Filo Rosso" è solamente accennato con qualche frammento di ciclabile sparso per il territorio con la necessità di

essere ricucito e reso un sistema continuo e fluido che possa servire i cittadini in modo sicuro ed efficiente. Bisogna sottolineare anche che è prevista una rete ciclabile a livello nazionale chiamata "Ciclabile del Vento" che percorre in orizzontale da est ad ovest il nord d'Italia e connette le città di Torino, Cremona, Ferrara, Venezia, da cui il nome "Vento", passando a



Mappa 10. Percorso del percorso ciclabile "Vento".⁹

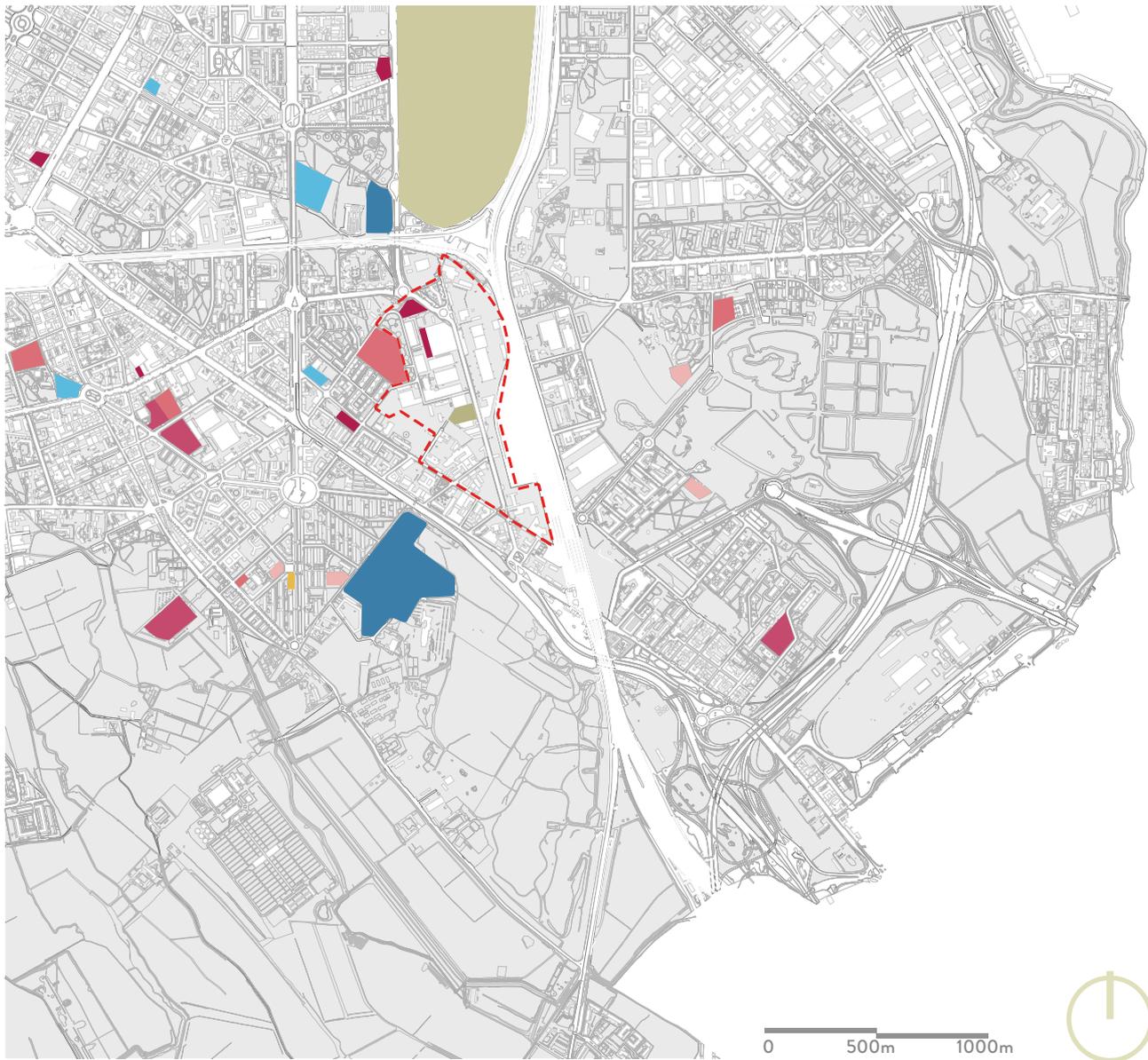
sud di Milano alla quale si connette tramite il sistema di "Raggi Verdi".

Infine, per quanto riguarda i mezzi di superficie, ovvero Bus e Tram, abbiamo uno scenario che evidenzia la completa assenza del secondo sistema nell'area di via Toffetti, e la mancanza di fermate di autobus per tutta la lunghezza della via; tuttavia nell'area circostante il servizio risulta saturo di fermate, come da *Mappa 9*.



Mappa 11. Fermate autobus nell'area di progetto.

9. [www document] <http://www.progetto.vento.polimi.it/tracciato.html>



Mappa 12. Le grandi funzioni urbane del quadrante.¹⁰

 Edificato	 Istituti professionali	 Impianti sportivi
 Area di progetto	Servizi ludico sportivi:	Servizi sanitari:
Servizi scolastici:	 Teatri ed auditorium	 Pronto soccorso
 Scuole materne/d'infanzia	 Impianti sportivi	
 Scuole primarie	Grandi centri commerciali:	
 Scuole secondarie	 Mercato Ortofrutticolo SoGeMi	

10. Schede NIL (Nuclei di Identità Locale) del Comune di Milano; cartografia di Google Maps aggiornata al 2017.

2.4 Il sistema socio-economico del comparto

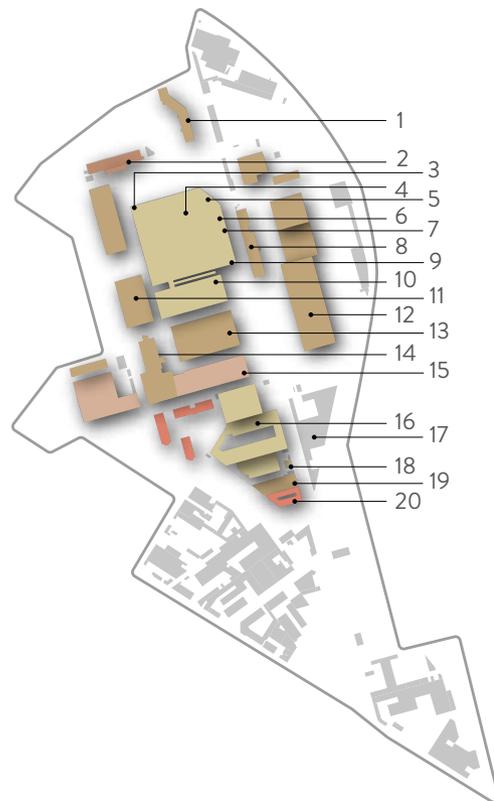
Lungo il percorso di analisi che ha interessato il quadrante sud-est Milanese, sono state approfondite tutte le tematiche che esercitano una certa influenza sull'ambito socio-economico, che a conclusione del progetto avrà un ruolo decisivo nella trasformazione del comparto di via Toffetti.

Innanzitutto sono state individuate le funzioni che richiamano utenza ad ampio raggio (città, area, quartiere), ovvero attività che funzionano in aree ampie e che non sono presenti in grosse quantità come biblioteche, teatri, centri commerciali, grandi mercati, musei.

Nel quadrante sud-est sono poche le funzioni che lo caratterizzano; oltre a quelle ferroviarie, ovvero le stazioni di Rogoredo e Porta Romana (Lodi t.d.b.b.) che ricoprono un ruolo economico grazie alla loro natura di servizio, di cui è stata sottolineata l'importanza nel capito delle infrastrutture dei trasporti, le uniche funzioni che troviamo che possiedono un bacino di utenza ampio sono: il mercato ortofrutticolo SoGeMi e alcuni servizi ludico culturali come impianti sportivi nell'area del Parco di Porto mare e il teatro Ciak a fianco all'area del mercato. E' importante sottolineare la presenza di Fondazione Prada a sud dello scalo ferroviario di Porta Romana nonostante non sia presente nella *Mappa 10*, perché la dimensione e l'influenza che il progetto ha avuto

sull'intera area è evidente ed ha portato all'innesto di ulteriori progetti di rigenerazione dell'area sud del comune. Assenti funzioni sanitarie come ospedali, pronto soccorso che dovrebbero essere necessarie. Molti i servizi scolastici che si dispongono omogeneamente all'interno del quadrante.

Scendendo di scala e avvicinandoci all'area progettuale, sono state mappate le funzioni che ad oggi caratterizzano il comparto Toffetti, in particolare le attività che possono avere influenza sulla realizzazione di un progetto rigenerativo e che possono beneficiare della trasformazione oppure non prendervi parte.



Mappa 13. Destinazione d'uso degli edifici."

1. INPS
2. Saint Louis Institute
3. Istituto italiano di fotografia

11. Funzioni ricavate da:

[www document] <https://www.google.com/maps> e dal sopralluogo in loco e Schede NIL (Nuclei di identità Locale).

4. Royal Canin
5. Circolo del collezionismo
6. Volvo riparazioni
7. Autolavaggio
8. Zust Ambrosetti
9. Area eventi discoteca
10. Deposito
11. Edificio terziario
12. Amazon logistic
13. Corvetto Autoricambi
14. P&O Ferrymaster Srl
15. Saclark
16. Gruppo BEA
17. Edificio dismesso
18. Centro Cancelleria
19. Space Milano Discoteca
20. Residenze

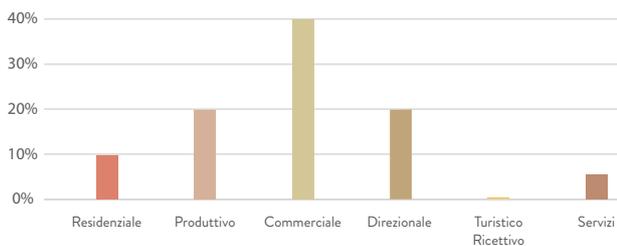


Gráfico 1. Destinazione d'uso degli edifici.

E' possibile dunque fare qualche considerazione: gli edifici che caratterizzano il comparto Toffetti sono di tipo industriale, tuttavia essi sono stati rifunzionalizzati con una saturazione prevalentemente commerciale; sono assenti funzioni attrattive di tipo turistico, nonostante la vicinanza alla ferrovia e che l'area sia perfettamente connessa con il resto della città; residenze e servizi relativi ad esse sono presenti in scarsità, tuttavia con la realizzazione del progetto previsto per lo scalo di Rogoredo, ci si aspetta un aumento dell'indice residenziale e dei relativi servizi.

Approfondendo gli aspetti socio-economici riguardanti il quartiere, sono stati considerati gli abitanti che risiedono nell'area:

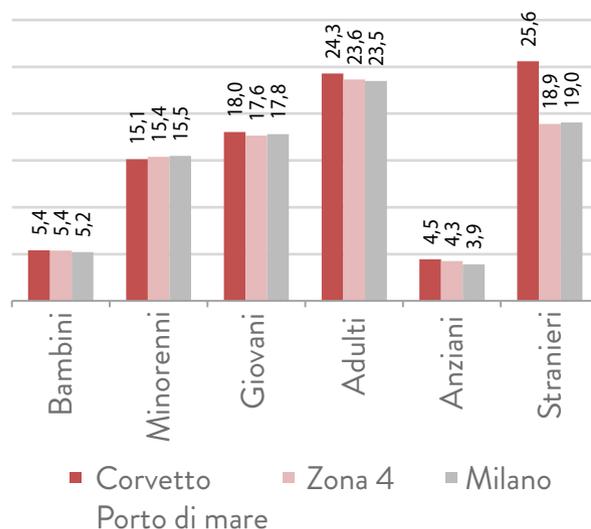


Gráfico 2. Residenti nella Zona Corvetto, Porto di Mare.¹²

L'analisi e i dati raccolti fanno riferimento all'area di Corvetto, Porto di Mare e Rogoredo nel lato verso Corso Lodi. Gli abitanti complessivi sono circa 36.102, con una densità abitativa di 9.921 abitante per chilometro quadrato. Tuttavia è da notare l'assenza di strutture residenziali nel comparto Toffetti, quindi i dati sono riferiti solo all'intorno.

Le funzioni che caratterizzano l'area contribuiscono quindi a renderla poco appetibile per la realizzazione di comparti residenziali, chiudendosi su se stessa, con attività che funzionano soltanto nei giorni feriali e che la sera sono chiuse. Nei giorni festivi la via rimane desolata, circondata da muri alti più di due metri, completamente murati.

Questa condizione porta sicuramente all'aumento di attività criminali, alla mancanza di cura degli edifici e della strada. Diviene così un'area di ritrovo per gang, ed essendo poco visibile è perfetta per piccoli furti e lo scassinamento di autoveicoli.

Il sopralluogo fotografico effettuato ha lo scopo di documentare questa condizione, non rappresentabile su mappa.

Nelle pagine successive sono riportate alcune delle fotografie scattate ritenute emblematiche della condizione disagiata sopra descritta.

12. Schede NIL (Nuclei di Identità Locale) del Comune di Milano, scheda 35. Dati rilevati nel 2015.



Immagine 1. Muri di Via Vincenzo Toffetti.

Immagine 2. Furti nelle automobili lungo via Toffetti.



Immagine 3. Furti nelle automobili lungo via Toffetti.





Immagine 4. Sporcizia e marciapiedi non mantenuti.



Immagine 5. Poca manutenzione degli edifici sul fronte strada.

E' stata redatta una mappa qualitativa basata su alcuni articoli di giornale, documentazione online per mappare dove nell'area di progetto si concentrano le azioni vandaliche più persistenti e quale la loro gravità, come si evidenzia nella *Mappa 12*.



Mappa 14. Criminalità nell'area di progetto.¹³

Emerge che la maggiore concentrazione di reati gravi e ripetuti si localizza nell'area di via Vincenzo Toffetti all'altezza del cluster industriale e nell'area dello scalo, che ad oggi è completamente recintata e chiusa. Altre fenomeni si localizzano nell'area di Porto di Mare e del Parco di Corvetto.

Per poter definire lo stato di fatto del valore dell'area si è reso necessario individuare i valori di mercato delle diverse tipologie costruttive.

Ciò è reso possibile grazie ad una ricerca all'interno dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare, competenza dell'Agenzia delle Entrate.

L'osservatorio raccoglie la media del valore di mercato o dei valori di locazione delle diverse tipologie

funzionali e fornisce un dato medio relativo ad una determinata zona definita per caratteristiche di contesto sia caratteristico che economico rendendo così possibile un confronto.

La nostra zona di progetto non rientra in una precisa area mappata dall'Agenzia delle Entrate. Per questo motivo si è scelto di utilizzare le tre zone adiacenti delle quali la nostra rientra parzialmente in tutte.

Le tre zone individuate sono:

- B19 Centrale/VENEZIA, P.TA VITTORIA, P.TA ROMANA

- D15 Periferica/FORLANINI, MECENATE, ORTOMERCATO, S. GIULIA

- D20 Periferica/ORTLES, SPADOLINI, BAZZI

Per ogni zona sono state rilevate le quattro categorie di edifici elencate qui di seguito:

- Residenziale
- Commerciale
- Terziario
- Produttivo

Di seguito sono riportate le tabelle¹⁴:

13. Le notizie sulle quali si basa la mappa sono state ricavate da *MilanoToday.it* e dal *Corriere della sera*. Periodo temporale 2018-2019.

14. Report Agenzia delle Entrate 2019.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	B19	Centrale/VENEZIA, P.TA VITTORIA, P.TA ROMANA	Abitazioni civili	Commerciale
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Magazzini	NORMALE	1000	1200	5	7
Negozi	Normale	3700	5200	16,4	22,2
Negozi	OTTIMO	5300	7200	24,9	41,2

Tabella 1.1. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	B19	Centrale/VENEZIA, P.TA VITTORIA, P.TA ROMANA	Abitazioni civili	Produttiva
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Laboratori	NORMALE	1500	2100	9,2	12,5

Tabella 1.2. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	B19	Centrale/VENEZIA, P.TA VITTORIA, P.TA ROMANA	Abitazioni civili	Residenziale
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Abitazioni Civili	NORMALE	4900	6500	14,5	19
Abitazioni Civili	Ottimo	6500	8000	19,3	24,5
Abitazioni di tipo economico	Ottimo	5100	6200	15,2	19
Abitazioni di tipo economico	NORMALE	4700	5100	14	14,8
Abitazioni Signorili	OTTIMO	7800	9100	23,9	30,8
Box	NORMALE	3300	5200	11,8	17,4

Tabella 1.3. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	B19	Centrale/VENEZIA, P.TA VITTORIA, P.TA ROMANA	Abitazioni civili	Terziaria
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Uffici	OTTIMO	4600	5600	18,8	25
Uffici strutturati	OTTIMO	5500	6200	25	31,8

Tabella 1.4. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	D15	Periferica/FORLANINI, MECENATE, ORTOMERCATO, S.GIULIA	Abitazioni civili	Commerciale
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Magazzino	NORMALE	450	600	2,5	3,5
Negozi	NORMALE	1350	2150	5,8	9,2

Tabella 1.5. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	D15	Periferica/ FORLANINI, MECENATE, ORTOMERCATO, S.GIULIA	Abitazioni civili	Produttiva
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Capannoni industriali	OTTIMO	650	900	3,8	5,2
Capannoni tipici	OTTIMO	700	950	4	5,5
Laboratori	NORMALE	600	900	3,8	5,3

Tabella 1.6. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	D15	Periferica/FORLANINI, MECENATE, ORTOMERCATO, S.GIULIA	Abitazioni civili	Residenziale
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Abitazioni civili	Ottimo	2450	3300	7,9	10,2
Abitazioni civili	NORMALE	1800	2400	6	7,6
Abitazioni di tipo economico	Ottimo	1250	2000	4,2	6,2
Abitazioni di tipo economico	NORMALE	1100	1250	3,2	4
Box	NORMALE	1250	2000	5,8	9,2

Tabella 1.7. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	D15	Periferica/FORLANINI, MECENATE, ORTOMERCATO, S.GIULIA	Abitazioni civili	Terziaria
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Uffici	OTTIMO	1300	1850	5,6	7,8
Uffici strutturati	OTTIMO	1650	2550	10	13,4

Tabella 1.8. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	D20	Periferica/ORTLES, SPADOLINI, BAZZI	Abitazioni civili	Commerciale
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Magazzino	NORMALE	400	550	2,5	3,5
Negozi	NORMALE	1100	1450	6	7,6
Negozi	Ottimo	1500	2000	7,8	10,5

Tabella 1.9. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	D20	Periferica/ORTLES, SPADOLINI, BAZZI	Abitazioni civili	Produttiva
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Capannoni industriali	OTTIMO	800	950	4,8	6
Capannoni tipici	OTTIMO	850	1000	5	6,2
Laboratori	NORMALE	750	950	4,5	5,8

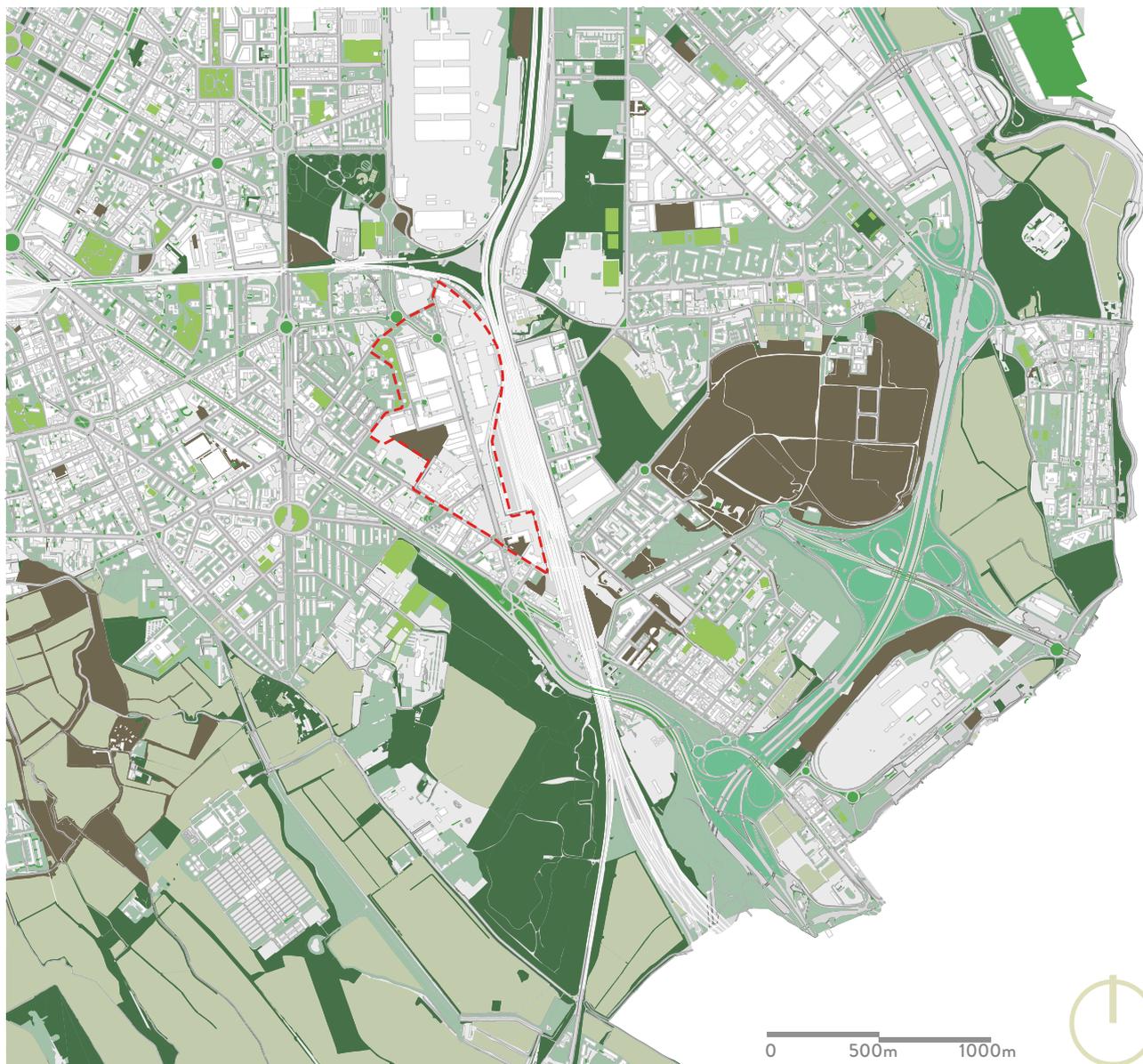
Tabella 1.10. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	D20	Periferica/ORTLES, SPADOLINI, BAZZI	Abitazioni civili	Residenziale
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Abitazioni civili	Ottimo	2750	3700	9,5	13
Abitazioni civili	NORMALE	2100	2650	7,2	9,4
Abitazioni di tipo economico	Ottimo	1900	2500	6,7	8,3
Abitazioni di tipo economico	NORMALE	1450	1850	5	6,5
Box	NORMALE	1300	1850	5,6	8

Tabella 1.11. Quotazioni immobiliari.

BANCA DATI QUOTAZIONI IMMOBILIARI- ANNO 2018 SEMESTRE 2					
PROVINCIA	COMUNE	ZONA	FASCIA	TIPOLOGIA PREVALENTE	DESTINAZIONE
Milano	Milano	D20	Periferica/ORTLES, SPADOLINI, BAZZI	Abitazioni civili	Terziaria
TIPOLOGIA	STATO CONSERVATIVO	VALORE MERCATO (€/m ²)		VALORE LOCAZIONE (€/m ² x mese)	
		MIN.	MAX.	MIN.	MAX.
Uffici	OTTIMO	1200	1450	6,5	8,5
Uffici strutturati	OTTIMO	1550	2000	8,8	11,5

Tabella 1.12. Quotazioni immobiliari.



Mapa 15. Il sistema ambientale del quadrante sud-est Milanese.¹⁵

Edificato

Area di progetto

Verde privato

Viali alberati

Parchi

Suolo libero

Verde attrezzato

Coltivazioni

Verde di filtro
all'infrastruttura stradale

15. Rielaborazione dei dati del Geoportale del Comune di Milano;
Elaborazione dei dati delle schede NIL del Comune di Milano;
Cartografia di Google Maps aggiornata al 2017; Geoportale del
comune di Milano, Mappa del patrimonio Verde.

2.5 Il quadro ambientale di Via Toffetti

Il sistema ambientale che interessa l'area del quadrante sud-est del comune di Milano comprende aree verdi quali, giardini, parchi, viali alberati e superfici verdi generiche come aree vuote permeabili e coltivazioni, che in totale ricoprono solo il 35% della superficie.

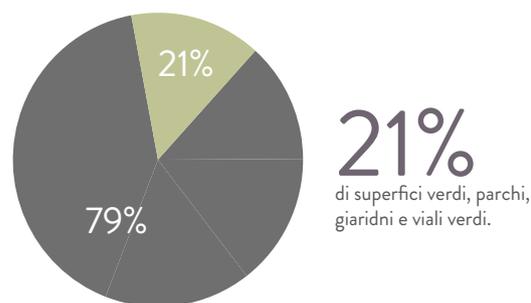


Aree Permeabili

Grafico 3. Percentuale di superficie permeabile nel quadrante.¹⁶

La percentuale sopra rappresentata tiene conto di coltivazioni e aree vuote permeabili o a vegetazione non mantenuta; l'effettiva presenza aree verdi è del 21% sulla superficie del quadrante, che sottolinea ulteriormente la mancanza complessiva di un sistema ambientale funzionale. Nonostante la percentuale sembri relativamente bassa, la quantità di area verde per metro quadrato risulta essere maggiore dello standard del World Health Organization regolata a 9m².

16. Dato ricavato dall'unione di 12 Schede NIL (Nuclei di Identità Locale) del Comune di Milano: Vigentina, Ex-om morivione, Ripamonti, Porta Romana, Scalo romana, Umbira-molise, Ortomercato, Lodi corvetto, Mecenate, Rogoredo, Triulzo superiore, Parco monlué-Ponte Lambro.



Aree Verdi

Grafico 4. Percentuale di superficie verde nel quadrante sud-est.¹³

Milano ha una densità di superfici verdi del 12,6%, ovvero minore di quella dell'area presa in analisi, e si colloca all'interno della media rispetto le altre città Italiane, come si evince dal Grafico 5.

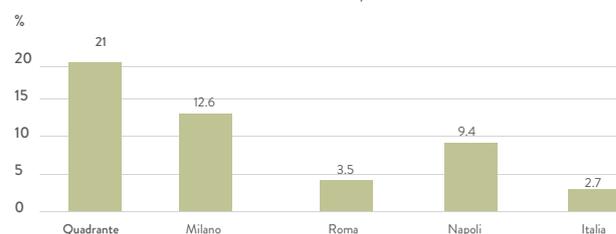


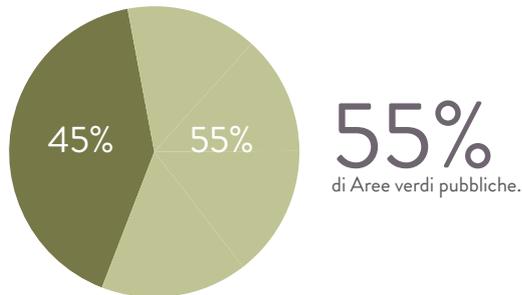
Grafico 5. Densità di verde urbano, confronto.¹⁷

Potenzialmente risulterebbe avere un quantitativo di aree verdi elevato, tuttavia è necessario evidenziare che nell'area attorno al comparto Toffetti ruota un sistema di parchi di dimensioni non indifferenti, come il Parco Gino Cassinis a sud, ad est il sistema di parchi realizzato per il nuovo quartiere di Santa Giulia ed infine a nord si colloca il Parco Emilio Alessandrini che contribuiscono ad innalzare la percentuale. E' interessante notare come il sistema di percorsi ciclabili previsti ed analizzati qualche pagina precedente si sovrapponga e leghi questo sistema infrastrutturato di parchi tra di loro e all'area di progetto.

Ciò nonostante è percepibile come il sistema ambientale mappato nella pagina a fronte si collochi su

17. ISTAT. (2018). Verde urbano. [www document] <https://www.istat.it/it/archivio/186267>

tutto il territorio tranne nell'area ristretta oggetto del nostro intervento.

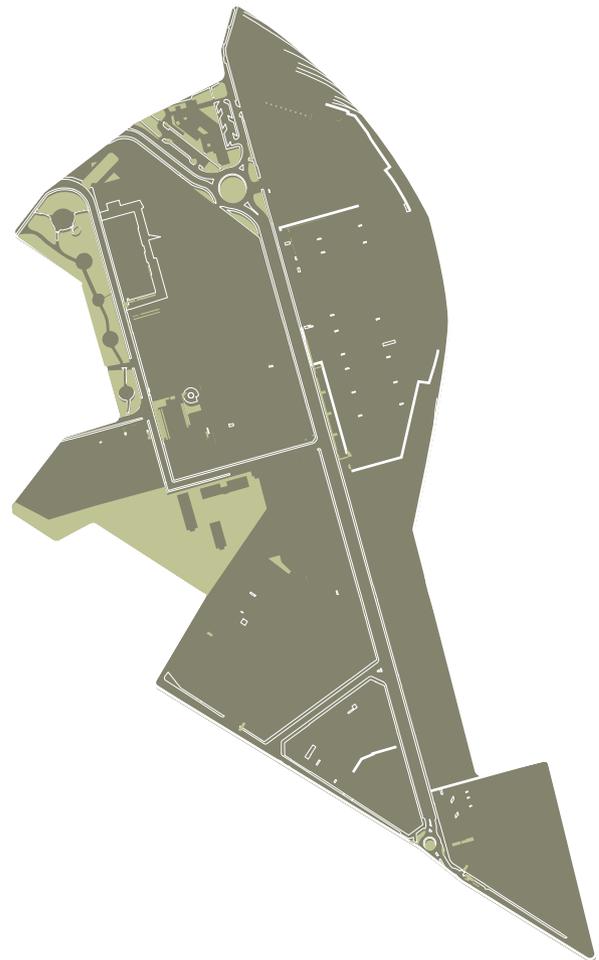


Aree Verdi Pubbliche

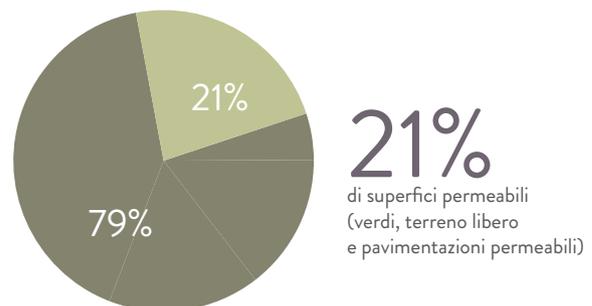
Grafico 6. Percentuali di aree verdi pubbliche e private.¹⁸

I benefici sociali prodotti da aree verdi sono condizionati dal fatto che esse siano pubbliche o private. Nell'area, grazie all'utilizzo delle schede NIL del Comune di Milano, è stato ricavato che il 55% è pubblico; e di questo il 41% (delle aree verdi totali) corrispondono estesi parchi urbani. Dal confronto emerge che quasi la metà (il 45%) del verde presente nel quadrante non è accessibile ai cittadini.

Considerando solo l'area del comparto Toffetti, si evidenziano svariati fattori ambientali che sono carenti e che conseguentemente generano azioni climatiche di discomfort. In particolare sono state analizzate le superfici permeabili e non, assieme alle superfici coperte, poiché lo studio di queste ultime ci permette di valutare e, conseguentemente, aumentare la possibilità di ridurre il *run-off* delle acque meteoriche (come spiegato nel capitolo uno); secondariamente sono state mappate e categorizzate le specie arboree per genere, per individuare le aree carenti e ombreggiare correttamente gli spazi onde ridurre l'effetto *isola di calore* che caratterizza i luoghi poco ombreggiati e soprattutto quelli asfaltati, come ad esempio le strade, oltre alla possibilità di poter ridurre la quantità di inquinanti presenti nell'area e abbassare il livello di CO₂.



Mappa 16. Aree permeabili e non su via Toffetti.



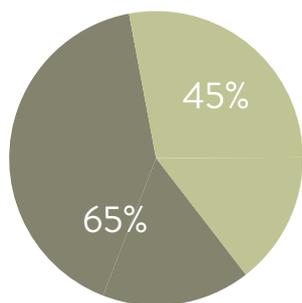
Superficie Permeabile

Grafico 7. Percentuali di aree permeabili e non su via Toffetti.¹⁸

18. Rielaborazione dei dati del Geoportale del Comune di Milano



Mappa 17. Aree coperte di via Toffetti.

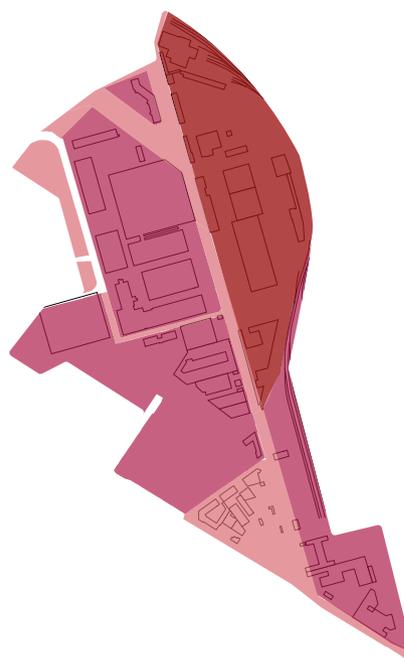


Superficie Scoperta

Grafico 8. Percentuali di aree coperte di via Toffetti.¹⁸

Le percentuali appena illustrate mostrano con chiarezza come nonostante ci siano poche superfici permeabile, ovvero che le aree verdi in generale siano poche, tuttavia permane una buona quantità di superficie scoperta su cui è possibile lavorare per migliorarne le qualità ambientali, inserendo tappeti verdi o modificandone la pavimentazione da asfalto a materiale poroso e permeabile.

Il successivo passo è verificare se il 45%, ovvero la superficie scoperta, è effettivamente ombreggiata in modo ottimale o meno, per evitare l'ormai noto effetto isola di calore.



34.4°C - 36.6°C

36.6°C - 38.8°C

38.8°C - 41.0°C

Mappa 18. Mappatura aree per temperatura massima raggiunta.¹⁸

Si noti come all'interno dell'area oggetto di studio, è caratterizzata da una temperatura che raggiunge anche i 41°C nell'area dove si insedia il capannone di Amazon Logistic, causato probabilmente dalla vasta superficie asfaltata che viene utilizzata dagli autocarri per il trasporto delle merci; mentre per le aree edificate limitrofe si raggiunge una massima di 38.8°C a causa dell'assenza di verde e di alberature funzionali all'ombreggiamento.

Successivamente sono state mappate le alberature

che si collocano nel quadrante sud-est del comune.



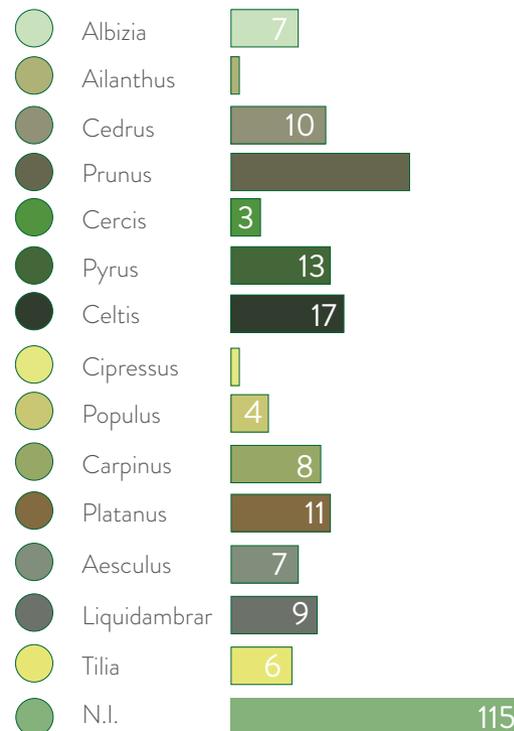
Mappa 19.1. Localizzazione delle alberature nel quadrante sud-est.¹⁹

E' evidente come le alberature si posizionino con una certa densità nei quartieri residenziali limitrofi all'area del progetto, ad esempio del quartiere residenziale di Corvetto, e nell'area a sud nella zona di Forlanini. Tuttavia all'interno del comparto Toffetti, le alberature sembrano essere quasi assenti.

Di seguito la mappa 19.2 propone la mappatura delle alberature nell'area di progetto. Le alberature totali presenti sul quartiere preso in studio sono 232, disposte su un'area vasta 391.000m², ovvero per dare una stima, si ha un albero ogni 1.500m². Un numero già molto basso, che evidenzia la necessità di ombreggiare maggiormente le superfici all'interno del perimetro di progetto, inoltre, bisogna anche considerare che le alberature si concentrano sul parco antistante le scuole a nord-ovest e a nord-est come filtro dalla ferrovia, sul resto dell'area gli alberi sono posizionati in modo molto più rarefatto. Per ragioni legate al progetto sono stati poi analizzati i generi e in che quantità sono presenti.



Mappa 19.2. Localizzazione delle alberature nel comparto Toffetti.¹⁹



19. Rielaborazione della Carta Tecnica del comune di Milano (2016), Cartografia Google Maps Aggiornata al 2017.



Albizia
(caducifoglie)



Cedrus
(sempreverde)



Pyrus
(caducifoglie)



Prunus
(caducifoglie)



Ailanthus
(caducifoglie)



Celtis
(caducifoglie)



Cercis
(caducifoglie)



Cipressus
(sempreverde)



Populus
(caducifoglie)



Platanus
(caducifoglie)



Liquidambar
(caducifoglie)



Tilia
(caducifoglie)



Carpinus
(caducifoglie)



Aesculus
(caducifoglie)

Immagine 6. Classificazione dei generi arborei in via Toffetti.²⁰

20. [www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf>

2.6 La S.W.O.T. e la Stakeholder Analysis

L'entità dell'intervento ci ha spinti ad utilizzare gli strumenti a nostra disposizione per un approccio strategico al progetto ed una visione più precisa e realistica possibile.

Sono stati adottati, per la fase analitica, gli strumenti della *S.W.O.T. Analysis* e della *Stakeholder Analysis*. La *S.W.O.T. Analysis* è uno strumento di pianificazione strategica usato per valutare i punti di forza (Strengths), le debolezze (Weaknesses), le opportunità (Opportunities) e le minacce (Threats) di un progetto o in un'impresa o in ogni altra situazione in cui un'organizzazione o un individuo debba svolgere una decisione per il raggiungimento di un obiettivo prefissato. Le quattro categorie della *S.W.O.T. Analysis*, solitamente, vengono inserite a sistema in una matrice. Le prime due categorie (Strengths e Weaknesses) fanno riferimento all'ambiente interno di un'impresa o al contesto locale in caso di un progetto. Le altre due (Opportunities e Threats), si riferiscono all'ambiente esterno di un'impresa o al contesto sovra locale e più ampio se riguarda un progetto. Ad ogni elemento individuato viene assegnato un codice per facilitare poi il successivo lavoro di individuazione delle strategie in grado di ridurre o eliminare quante più debolezze e minacce possibili, valorizzando quanti più punti di forza e opportunità possibili.

Il secondo strumento utilizzato è la *Stakeholder Analysis*. Essa ha l'obiettivo di individuare i possibili portatori di interesse all'interno del processo progettuale, cioè coloro che potrebbero essere coinvolti nel procedimento e dal quale potrebbero ricavare interessi sia economici che materiali, d'immagine e visibilità. Per essere definiti attori, i soggetti che intervengono devono apportare delle risorse al processo (siano esse politiche, economiche, legali o conoscitive). Individuate le risorse, si possono definire le diverse tipologie di attori, riassumibili in 5 categorie: politici, burocratici, portatori di interessi speciali, portatori di interessi generali, esperti. Determinate le diverse tipologie di attore, si può procedere ad inserirli a sistema nella matrice Interesse/Influenza che ha l'obiettivo di dare un'entità numerica al livello di interesse e influenza che ogni attore può sviluppare all'interno del procedimento.

Una volta ottenuti i risultati della matrice, essi si possono rappresentare in diverse modalità. Noi ci siamo concentrati sulla definizione di una *Network Analysis* in grado di esemplificare in modo efficace i diversi rapporti intercorrenti tra i diversi soggetti e la relativa gerarchia all'interno della rete di rapporti. Infine, sono stati definiti i diversi caratteri della rete quali: complessità, densità e centralità.^{xx}

Di seguito riportiamo le matrici *S.W.O.T* redatte per la quattro macrocategorie di analisi effettuate nelle pagine precedenti.

21. Yang R.J. 82013), *An investigation of stakeholder analysis in urban development projects: empirical or rationalistic perspective*. [www document] <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.10.011>

S.W.O.T.
 QUADRO PROGRAMMATORIO

 **STRENGTHS**
Punti di Forza
*(interno)**

S.1.PRO Possibilità di riqualificare l'asse stradale grazie alla sezione ampia di via Vincenzo Toffetti

S.2.PRO Piani strategici di sviluppo previsti per l'area di Rogoredo

 **WEAKNESSES**
Debolezze
*(interno)**

W.1.PRO Zona con prevalenza di edificazione a tipologia industriale caratterizzata da un basso livello dello stato conservativo.

W.2.PRO Limitazione dei collegamenti fisici e visivi sull'asse stradale Vincenzo Toffetti

W.3.PRO Decremento della sicurezza dell'area causato da scarso collegamento e visibilità.

W.4.PRO Frattura spaziale data dalla presenza della linea ferroviaria.

W.5.PRO Stato di abbandono e degrado all'interno del comparto urbano.

 **OPPORTUNITIES**
Opportunità
*(esterno)**

O.1.PRO Piani strategici di sviluppo per il comparto urbano.

 **THREATS**
Minacce
*(esterno)**

T.1.PRO Livello di sicurezza basso nell'intero quadrante.

T.2.PRO Stato di degrado e abbandono nei comparti urbani limitrofi.

T.3.PRO Elevata presenza di vuoti urbani che frammentano il comparto.

T.4.PRO Elevato tasso di dismissione nei comparti limitrofi.

S.W.O.T.
SISTEMA MOBILITA'



STRENGTHS

*Punti di Forza
(interno)**

- S.1.INF Agile collegamento al centro città garantito dal trasporto pubblico.
- S.2.INF Veloce collegamento a linee nazionali e internazionali garantito dalla linea ferroviaria ad alta velocità.
- S.3.INF Elevata capacità veicolare dell'asse stradale Vincenzo Toffetti
- S.4.INF Rapido collegamento al sistema infrastrutturale sovralocale



OPPORTUNITIES

*Opportunità
(esterno)**

- O.1.INF Previsione di sistemi infrastrutturali a mobilità lenta a livello sovralocale di carattere ambientale.
- O.2.INF Previsione di sistema infrastrutturale sovralocale.
- O.3.INF Collegamento della rete locale della mobilità lenta.
- O.4.INF Sistema infrastrutturale facilmente collegabile ad un apparato cicloviano di livello nazionale.
- O.5.INF Implementazione linea tramviaria di superficie nella zona orientale del comparto urbano.



WEAKNESSES

*Debolezze
(interno)**

- W.1.INF Stalli insufficienti alle previsioni di piano.
- W.2.INF Area scalo ferroviario necessitante recupero funzionale.
- W.3.INF Cesura spaziale a causa della linea ferroviaria intensiva.
- W.4.INF Carenza quantitativa e qualitativa del trasporto pubblico di superficie.
- W.5.INF Accessibilità limitata di via Vincenzo Toffetti.
- W.6.INF Soluzioni del trasporto pubblico condiviso da implementare.



THREATS

*Minacce
(esterno)**

- T.1.INF Mancanza di realizzazione delle previsioni infrastrutturali previste.
- T.2.INF Prolungarsi delle tempistiche di realizzazione delle previsioni progettuali.
- T.3.INF Attrezzamento del sistema di mobilità lenta da implementare.
- T.4.INF Controllo e supervisione dello spazio pubblico da implementare.

S.W.O.T.
SISTEMA SOCIO-ECONOMICO

	STRENGTHS <i>Punti di Forza</i> <i>(interno)*</i>
S.1.SOC	Mercato immobiliare favorevole.
S.2.SOC	Previsione di riqualificazione funzionale del comparto urbano delle scalo di Rogoredo.
S.3.SOC	Previsione dell'inserimento di nuove funzioni nel comparto.
S.4.SOC	Recupero del patrimonio edilizio pubblico.
S.5.SOC	Collegamenti locali e sovralocali efficaci.

	OPPORTUNITIES <i>Opportunità</i> <i>(esterno)*</i>
O.1.SOC	Riqualificazione infrastrutture stradali e spazi pubblici limitrofi.
O.2.SOC	Riqualificazione ambientale e funzionale del comparto ambientale Parco Agricolo Sud
O.3.SOC	Rigenerazione comparti urbani limitrofi.
O.4.SOC	Coinvolgimento e adesione ai Giochi Olimpici invernali 2026

	WEAKNESSES <i>Debolezze</i> <i>(interno)*</i>
W.1.SOC	Monofunzionalità dell'area.
W.2.SOC	Variegato mosaico culturale all'interno del comparto.
W.3.SOC	Densità abitativa elevata.
W.4.SOC	Rigenerazione ostacolata dall'elevata privatizzazione dei terreni.
W.5.SOC	Bassa attrattività dell'area.
W.6.SOC	Basso livello di sicurezza.
W.7.SOC	Gestione e manutenzione incrementabile.

	THREATS <i>Minacce</i> <i>(esterno)*</i>
T.1.SOC	Esiguo livello di sicurezza dei nuclei urbani limitrofi.
T.2.SOC	Attrattività turistica -
T.3.SOC	Spazi pubblici per lo svago da implementare.

S.W.O.T.

SISTEMA AMBIENTALE

**STRENGTHS***Punti di Forza
(interno)**

S.1.AMB

Riduzioni dell'utilizzo di veicoli ad elevata emissioni in favore della rete di trasporto pubblico.

**WEAKNESSES***Debolezze
(interno)**

W.1.AMB

Permeabilità dei terreni limitata.

W.2.AMB

Effetto isola di calore urbano accentuato dall'elevata cementificazione.

W.3.AMB

Ombreggiamento dell'area limitato.

W.4.AMB

Qualità dell'aria del comparto implementabile.

W.5.AMB

Effetto isola di calore urbano accentuato da spazi in trasformazione impermeabili.

**OPPORTUNITIES***Opportunità
(esterno)**

O.1.AMB

Sistemi ambientali di rilievo. Ad es. Parco Agricolo Sud.

O.2.AMB

Elevata qualità ambientale e biodiversità dei comparti ambientali.

O.3.AMB

Potenziamento dei collegamenti ambientali dell'area.

O.4.AMB

Previsione di nuove aree per l'implementazione del sistema ambientale.

O.5.AMB

Implementazione dei dispositivi ambientali in ambito urbano.

**THREATS***Minacce
(esterno)**

T.1.AMB

Frammentazione del sistema ambientale.

T.2.AMB

Limitata accessibilità del sistema ambientale.

T.3.AMB

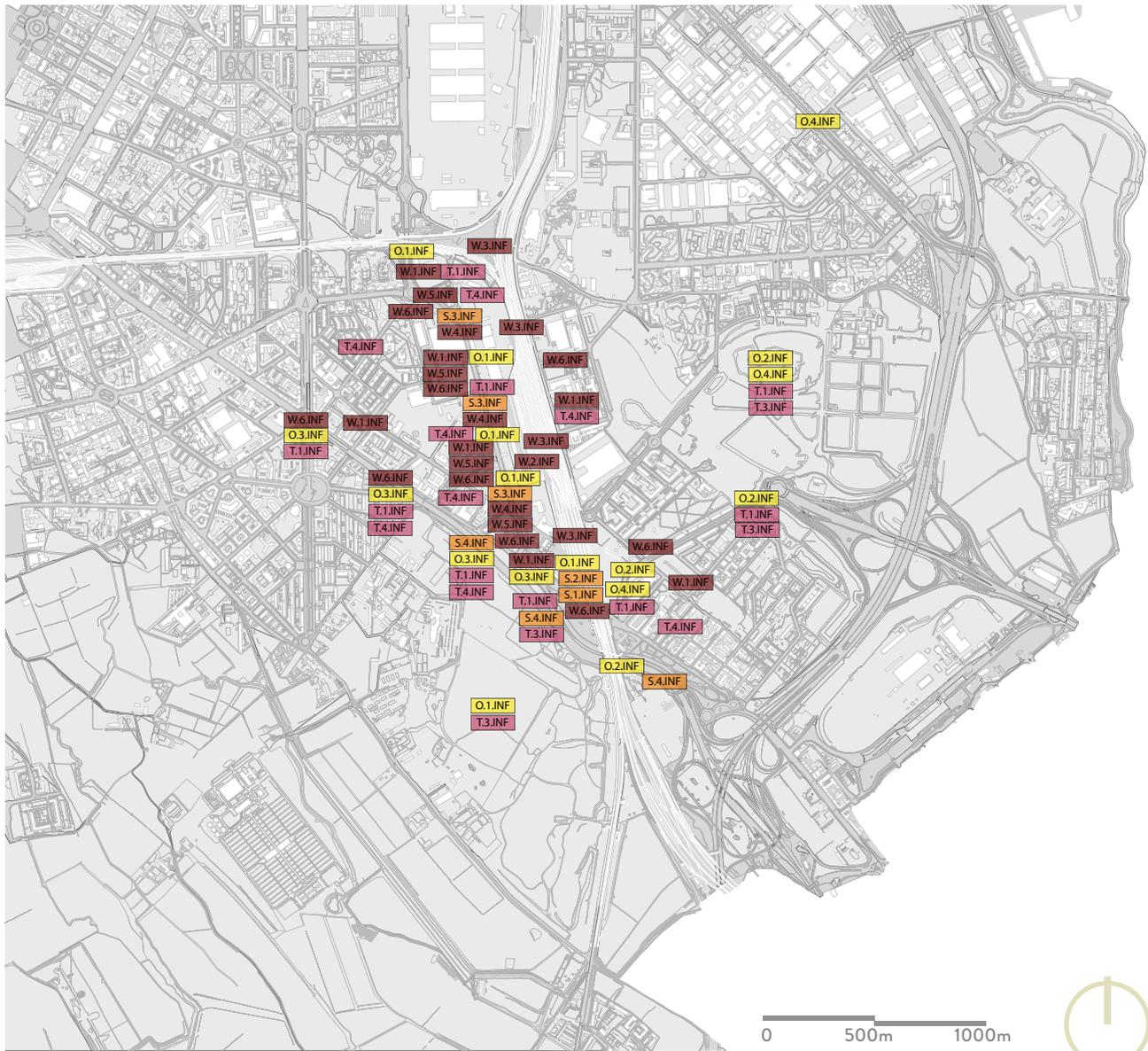
Presenza di vuoti urbani dalla scarsa qualità ambientale.

T.4.AMB

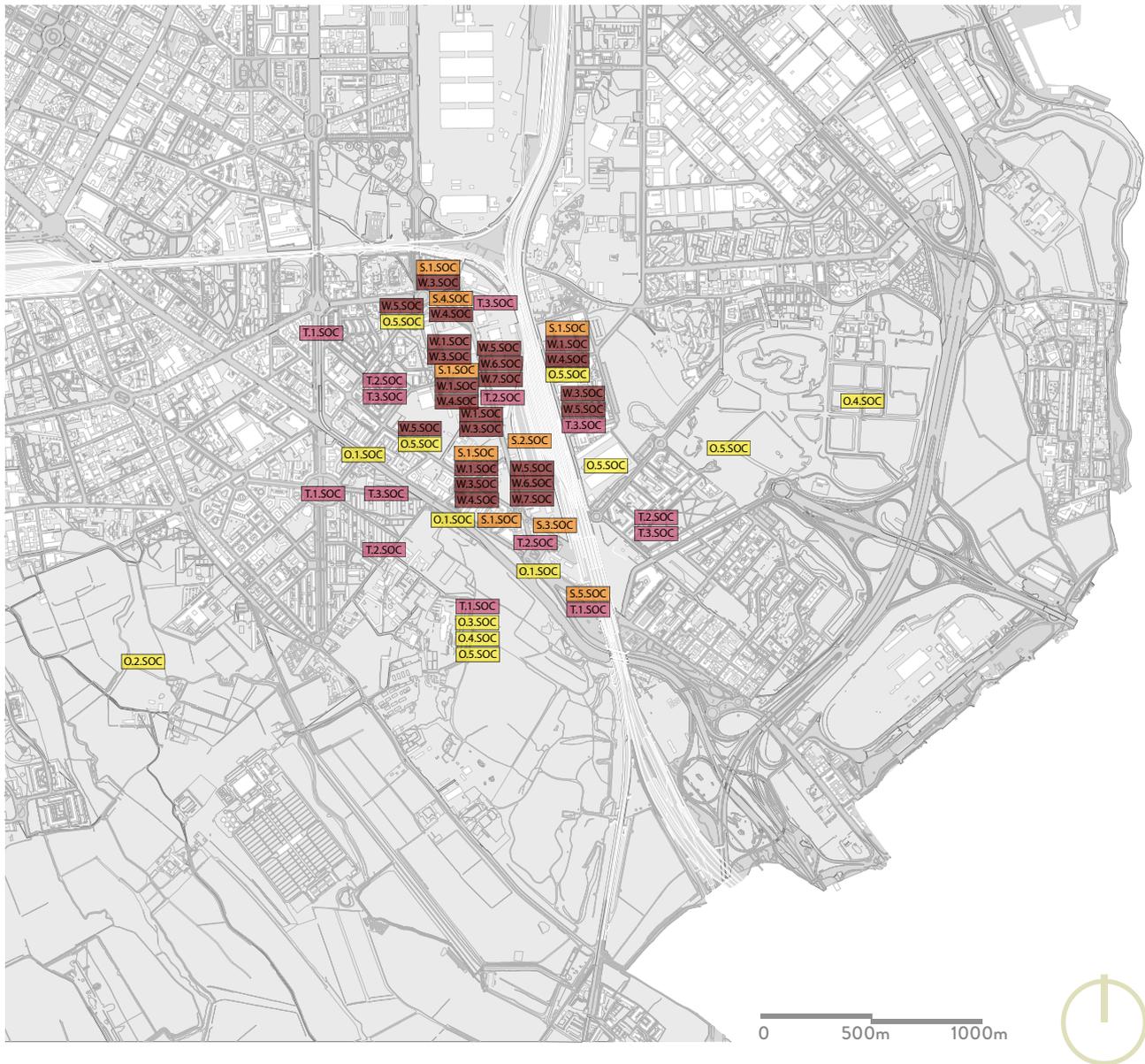
Effetto isola di calore urbano.



Mapa 20. Distribuzione dei TAG dell'analisi S.W.O.T. sul territorio.
Ambito di analisi: il quadro programmatario



Mapa 21. Distribuzione dei TAG dell'analisi S.W.O.T. sul territorio.
Ambito di analisi: infrastruttura per il trasporto pubblico.



Mapa 22. Distribuzione dei TAG dell'analisi S.W.O.T. sul territorio.
Ambito di analisi: socio-economico.



Mapa 23. Distribuzione dei TAG dell'analisi S.W.O.T. sul territorio.
Ambito di analisi: il sistema ambientale.

Al fine di determinare la buona riuscita di interventi di rigenerazione urbana a così ampia scala, è necessario definire gli attori che rientrano nel processo realizzativo e decisionale delle volontà progettuali.

Questa operazione si rende necessaria in quanto, la Pubblica Amministrazione, non è più in grado di affrontare tali operazioni autonomamente. Perciò, è necessario che entrino in gioco altri attori, per la maggioranza privati, che dispongano di grandi somme da investire e che abbiano come obiettivo un profitto personale. L'atto rigenerativo urbanistico diventa quindi un atto economico e finanziario regolato dalle legislazioni di settore.

Quando si tratta di un'opera pubblica però intervengono altri fattori oltre a quelli economici. I principali sono:

- Fattore Ambientale
- Fattore Sociale

Queste caratteristiche sono di definizione più complessa rispetto a quella economica perché dominate da elementi soggettivi e qualitativi e non meramente quantitativi.

Individuazione degli attori coinvolti nella trasformazione:

Vi sono diverse categorie di attori, quelle individuate nel nostro intervento sono:

- Attori burocratici: sono i soggetti che possiedono la competenza formale per intervenire ed hanno una specifica responsabilità nella procedura di assunzione di una decisione.
- Attori con interessi speciali: la scelta tra le alternative incide direttamente sui loro interessi, nel senso che ne sopportano in tutto o in parte i costi, e/o che da essa possano trarre benefici.
- Attori con interessi generali: soggetti che rappresentano altri soggetti e/o interessi non in grado di difendersi da soli o di agire in prima persona.
- Attori esperti: soggetti in possesso di conoscenze necessarie per strutturare il problema decisionale e/o formulare le alternative più adeguate per risolverlo.

E' necessaria, quindi la classificazione degli attori affinché siano chiari i ruoli e i compiti di ciascuno. Nello specifico, all'interno della nostra operazione progettuale, abbiamo individuato i seguenti attori:

- Amministrazione Comunale (Milano)
- Finanziatori privati
- Dipartimento Sviluppo Resiliente
- RFI (Rete Ferroviaria Italiana)
- Commercianti locali interessati dall'intervento
- Commercianti locali che beneficiano dell'intervento
- Comitati di quartiere
- Comitati ambientalisti
- Cittadini
- SKY Italia
- Università

I commercianti locali sono stati suddivisi in due tipologie per poter rendere più precisa l'analisi. I commercianti locali interessati dall'intervento sono le attività commerciali che insistono nell'area di progetto e che hanno un ruolo nel processo decisionale potendo influenzare i risultati dell'operazione. Questa capacità può portare a definire dei rapporti utili alla riqualificazione dei vuoti urbani presenti nell'area. I commercianti locali non interessati dall'intervento invece sono quelle attività commerciali presenti negli immediati dintorni dell'area d'intervento, ma che non ne vengono toccati direttamente.

Affinché un attore possa influenzare gli esiti di un processo decisionale è necessario che le sue azioni possano generare almeno potenzialmente degli effetti che siano rilevanti per gli altri partecipanti alla decisione. Una delle principali caratteristiche riguardanti trasformazioni territoriali/urbane è la pluralità dei punti di vista e dei criteri utilizzati da differenti attori nell'assumere decisioni. A tal fine è necessario suddividere per tipologie i diversi attori individuati:

- Amministrazione Comunale: Burocratico
- Finanziatori privati: Interessi speciali
- Dipartimento Sviluppo Resiliente: Esperto e

Burocratico

- RFI: Interessi speciali
- Commercianti locali interessati dall'intervento:
Interessi speciali
- Commercianti locali che beneficiano dell'intervento:
Interessi generali
- Comitati di quartiere: Interessi generali
- Comitati ambientalisti: Interessi generali
- Cittadini: Interessi generali
- SKY Italia: Interessi generali
- Università: Esperto.
- Botanici, agronomi, geologi, idrogeologi: Esperti

Interesse ed influenza degli attori coinvolti:

Una volta individuati gli attori e la loro tipologia, si è proceduto a metterli a sistema in modo da determinare il livello di influenza e di interesse di ciascuno e stabilire la tipologia dei rapporti gerarchici con gli stessi. Qui sotto possiamo vedere la matrice Interesse/Influenza che è in grado di dare una prima informazione riguardo a queste specifiche. E' stato inoltre definito numericamente, il grado di influenza e interesse di ogni attore per rendere immediatamente visibile il livello gerarchico degli attori.

		INFLUENZA	
		BASSA	ALTA
INTERESSE	ALTO	Comitati di quartiere Comitati ambientalisti Cittadini Commercianti locali interessati dall'intervento RFI Dipartimento Sviluppo Resiliente	Amministrazione Comunale Finanziatori privati
	BASSO	Commercianti locali che beneficiano dell'intervento SKY Italia	Università

Tabella 2. Matrice influenza ed interesse degli attori coinvolti.

	INTERESSE	INFLUENZA
Amministrazione Comunale	4	5
Finanziatori privati	4	5
Dipartimento Sviluppo Resiliente	5	2
Università	3	4
RFI	2	3
Commercianti locali interessati dall'intervento	4	2
Commercianti locali beneficiano dell'intervento	1	1
Comitati di quartiere	3	2
Comitati ambientalisti	3	2
Cittadini	4	2
Esperti di settore	1	3
SKY Italia	1	1

Tabella 3. Valutazione dell'interesse e dell'influenza degli attori.

Gli indici utilizzati per la classificazione degli attori sulle categorie di influenza ed interesse sono stati suddivisi e chiariti per intendere meglio. Di seguito si trova la legenda.

Influenza/interesse:

- 0: per nulla influente/interessato
- 1: influenza/interesse molto bassa
- 2: influenza/interesse bassa
- 3: influenza/interesse media
- 4: influenza/interesse alta
- 5: influenza/interesse molto alta

Al fine di rendere la metodologia più realistica e applicata alla realtà, gli indici di interesse ed influenza sono stati riportati in un grafico che mostra in modo chiaro ed efficace le diverse posizioni degli attori all'interno del processo progettuale.

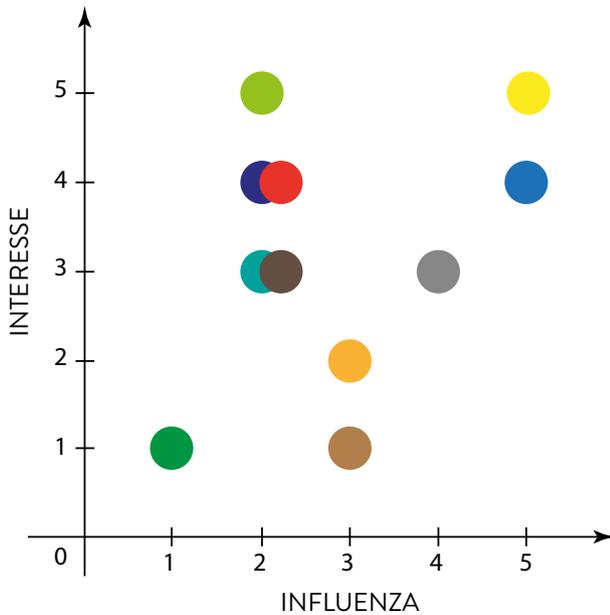


Grafico 10. Grafico Influenza interesse degli attori.



La network analysis:

Da questa raccolta di dati è stato poi sviluppato un modello di rappresentazione dei rapporti tra gli attori chiamato Network Analysis.

Questa tipologia di rappresentazione permette di esplicitare in forma grafica i rapporti che intercorrono tra i diversi attori evidenziando eventuali soggetti che godono di una particolare centralità nel processo decisionale.

Nel nostro caso, come previsto, un ruolo chiave è giocato dai finanziatori privati che intervengono

direttamente sostenendo economicamente gli interventi, lasciando quindi un ruolo secondario ma comunque importante all'Amministrazione Comunale a cui spetta il compito di coordinamento e di indirizzo legislativo e programmatico. A questi soggetti principali ruota intorno un panorama di attori che hanno il principale onere di controllo delle decisioni prese dai primi e di difesa dei propri interessi.

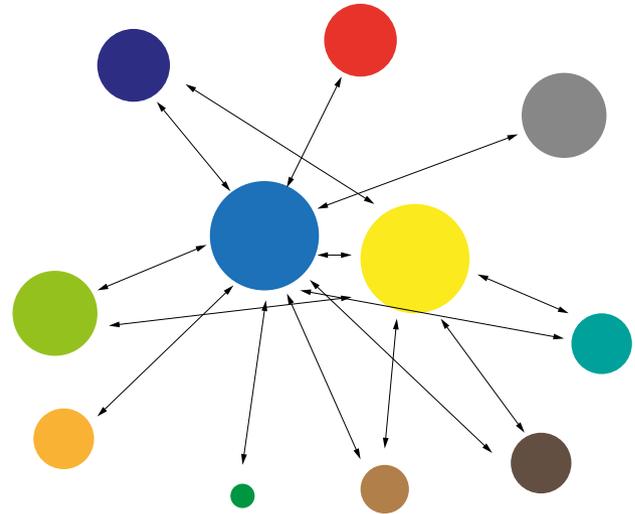


Grafico 11. Rappresentazione della rete di interazione tra gli attori.

Densità e centralità del network:

Oltre a capire chi sono gli attori, che tipi di obiettivi perseguono, quali risorse scambiano, che logiche di azione seguono e che ruolo giocano nel processo decisionale, è importante chiedersi se e in che misura il modo in cui si struttura l'interazione rappresenta un ulteriore e distinto fattore casuale.

Ottenuto il modello di Network Analysis si è proceduto a determinarne i relativi parametri. Innanzitutto, è stata definita la complessità della rete, (essa indica il numero della compresenza di più punti di vista), individuando le diverse tipologie di attori e incrociandole con la dimensione del loro interesse. Si è ottenuta così una complessità della rete di 6/20.

Successivamente ci si è concentrati sulla densità della rete, definita dalla proporzione dei legami instaurati sul totale dei legami possibili.

La rete di riferimento ha una densità di 0,28.

		TIPOLOGIA DI ATTORE				
		POLITICO	BUROCRATICO	ESPERTO	INTERESSI SPECIALI	INTERESSI GENERALI
DIMENSIONE DELL'INTERESSE	INTERNAZIONALE					
	NAZIONALE					
	REGIONALE		X			X
	LOCALE		X	X	X	X

Tabella 4. Tabella per la densità della rete.

Infine, si è definito con esattezza la centralità della rete, ottenuta come proporzione di tutti i legami presenti in un network che fanno a capo ad uno specifico soggetto.

La rete in questione vede come attori centrali l'Amministrazione Comunale, e i finanziatori privati seguiti poi dai Comitati di quartiere e dagli esperti di settore e della progettazione resiliente.

Complessità del network: 6/20

Densità del network:

$$D=30/(121-11)=30/110=0,28$$

Centralità del network:

- Amministrazione Comunale: 9/30
- Finanziatori privati: 7/30
- Dipartimento sviluppo resiliente: 2/30
- Università: 1/30
- Rete Ferroviaria Italiana:1/30
- Esperti di settore: 2/30
- Commercianti interessati dall'intervento: 2/30
- Commercianti che beneficiano dell'intervento: 1/30
- Comitati di quartiere: 2/30
- Comitati ambientalisti: 2/30
- Cittadini: 1/30

Conclusioni:

La procedura elaborata in queste pagine mira a chiarire le dinamiche che possono intervenire in un'operazione di rigenerazione urbana di grande entità. Il ruolo dei finanziatori privati, in modo particolare negli ultimi

anni, si sta aprendo la strada come chiave di volta in operazioni che in passato erano esclusivamente di competenza statale. Ciò ha portato ad una rivalutazione dei compiti e dei doveri della Pubblica Amministrazione che vede mantenere il solo obiettivo di controllo e indirizzo, lasciando la parte operativa agli operatori del settore degli investimenti. Tutto questo ci ha anche permesso di definire le direzioni verso cui orientare la proposta progettuale. Sono stati infatti definiti alcuni obiettivi che recepiscono le richieste elaborate da più attori, quali:

- Maggiore sicurezza dell'area;
- Lotta al degrado;
- Maggiore attrattività dell'area;
- Miglioramento ambientale dell'area;
- Riscontro economico degli investitori;

LA STRATEGIA E IL PROGRAMMA PROGETTUALE PER VIA TOFFETTI

Nel seguente capitolo si descrive il processo successivo a quello di analisi del territorio e dell'area di progetto, ovvero la definizione degli obiettivi grazie al proseguimento dell'analisi S.W.O.T. sviluppata già a partire dal capitolo precedente. Verranno quindi definite tutte le possibili strategie progettuali, ed in base agli obiettivi, verranno selezionate

le più efficaci. A conclusione del capitolo verrà presentato il masterplan strategico, dove saranno rappresentati gli interventi e verrà proposto il programma progettuale dove verranno ribadite anche le tempistiche previste data l'estensione dell'intervento.

3.1 Individuazione degli obiettivi e la strategia S.W.O.T.

Come già anticipato nel capitolo precedente, la S.W.O.T analysis si conclude con l'individuazione di una serie di strategie progettuali che potrebbero risolvere o migliorare le criticità individuate, oppure allo stesso tempo amplificare le possibilità e far funzionare ulteriormente ciò che già è un punto di forza per il comparto Toffetti. Tuttavia non le strategie che si individuano sono molte e deve essere fatta una selezione, la quale si basa su una lista di obiettivi evinti dalle analisi del capitolo precedente.

Di seguito riportiamo gli obiettivi e le motivazioni con cui essi sono stati scelti:

La sicurezza del comparto Toffetti:

Sicuramente di elevata importanza per l'area è l'obiettivo della sicurezza, ed in particolare di alzarne il relativo livello, in quanto come emerso dal sopralluogo, l'asse viario risulta essere lo scenario di piccoli atti vandalici, scassi e anche di reati più gravi. Complici probabilmente sono le funzioni che si attestano sulla via che recintando ambi i lati dell'asta creando il luogo perfetto per questi misfatti. Inoltre tutto questo genera anche comportamenti di abbandono del luogo e della relativa poca manutenzione degli spazi. Per l'insieme di queste motivazioni uno degli obiettivi che il progetto mira a raggiungere indirettamente è quello della sicurezza, attraverso la rifunzionalizzazione e rigenerazione dello spazio pubblico e grazie all'aumento della permeabilità fisica degli spazi.

L'infrastrutturazione dell'asse stradale:

Come emerso dalla lettura della rete stradale del quadrante, l'asse di via Vincenzo Toffetti, risulta essere di ampia portata; tuttavia allo stesso tempo, non è utilizzato massimamente in quanto è vissuto solo dai fruitori delle funzioni che si attestano su di esso. In previsione delle nuove funzioni, un obiettivo decisivo è quello di potenziare e infrastrutturare l'asta per ospitare una nuova utenza e regolarne l'attuale, sia a livello funzionale che a livello ambientale, alberando e inserendo soluzioni naturali per rigenerare il sistema stradale.

Il miglioramento della qualità ambientale:

L'obiettivo, sicuramente obbligato da quelle che sono le condizioni delle città oggi e dalla scarsa presenza di un sistema ambientale funzionale e di buona qualità nel comparto, è quello di un'infrastruttura ambientale che deve essere ripensata.

Per le problematiche delle città esplicitate nel capitolo 1 sicuramente il progetto deve prevedere dei sistemi alberati, superfici permeabili e verdi e funzioni compatibili.

La rigenerazione sociale:

Dalle analisi sulla popolazione estratte dalle schede NIL, è emerso come solo la popolazione straniera abiti quest'area Milanese, dove tuttavia permane per prima l'attività commerciale. In previsione dell'intervento allo scalo di Rogoredo, che prevede l'inserimento di tessuto residenziale, è necessario che si generi un'identità di quartiere e che si inseriscano funzioni che rigenerino socialmente il luogo.

La rigenerazione sociale è quindi, in questa situazione, un obiettivo da raggiungere indirettamente tramite la progettazione di spazi pubblici accessibili e vivibili da tutti indistintamente. Anche l'obiettivo del miglioramento della sicurezza contribuisce a questo tipo di rigenerazione.

STRATEGIA S.W.O.T.
 QUADRO PROGRAMMATARIO

ST.PRO.1

Abbattimento delle recinzioni del tessuto industriale per la realizzazione di uno spazio completamente permeabile.

ST.PRO.2

Mantenimento dell'involucro e struttura degli Object Trouvé e degli edifici dismessi per la loro rifunzionalizzazione.



S.2.PRO

S.2.PRO



W.2.PRO
 W.3.PRO
 W.6.SOC
 W.7.SOC

W.1.PRO
 W.4.PRO



O.1.PRO

O.1.PRO



T.1.PRO

T.1.PRO
 T.2.PRO
 T.3.PRO
 T.4.PRO

STRATEGIA S.W.O.T.
SISTEMA MOBILITA'**ST.INF.1**

Realizzare reti ciclopedonali nell'area di via Vincenzo Toffetti per connettere efficacemente l'area per un'utenza non veicolare.

ST.INF.2

Rigenerazione della rete stradale attraverso viali alberati, tappeti verdi, aree di sosta protette e stazioni bikesharing.

ST.INF.3

Potenziamento della linea di trasporto di superficie col prolungamento delle tratte nell'area del comparto di via Toffetti.



S.3.INF
S.1.AMB
S.2.PRO

S.3.INF
S.1.PRO

S.1.INF
S.2.INF
S.1.AMB
S.2.PRO



W.2.INF
W.3.PRO
W.5.INF
W.4.PRO
W.6.SOC

W.1.INF
W.6.INF
W.1.AMB
W.2.AMB
W.3.AMB
W.5.AMB

W.4.INF



O.1.INF
O.2.INF
O.3.INF
O.3.AMB
O.4.SOC
O.5.SOC

O.4.AMB
O.5.AMB
O.1.SOC



T.1.INF
T.2.INF
T.2.AMB
T.3.AMB
T.1.PRO

T.3.INF
T.4.INF
T.3.AMB
T.2.PRO

T.1.INF
T.1.PRO
T.1.SOC

STRATEGIA S.W.O.T.
SISTEMA SOCIO-ECONOMICO

	ST.SOC.1	ST.SOC.2	ST.SOC.3
	Attivazione di nuovi servizi pubblici e commerciali, aperti anche nelle ore notturne per aumentare la sicurezza dell'area.	Sostenere le attività artistiche culturali e i poli attrattori esistenti per promuovere il turismo e la fruibilità dell'area.	Caratterizzazione funzionale tematica per dare identità al luogo e ridurre il senso di divisione e isolamento sociale.
	S.4.SOC S.5.SOC S.2.PRO S.1.INF S.2.INF S.3.INF S.4.INF	S.1.SOC S.2.SOC S.3.SOC S.5.SOC S.1.INF S.2.INF S.3.INF S.4.INF	S.4.SOC S.5.SOC S.2.PRO S.1.INF S.2.INF
	W.1.SOC W.3.SOC W.4.SOC W.6.SOC W.7.SOC W.2.PRO W.3.PRO	W.1.SOC W.2.SOC W.3.SOC W.5.SOC W.6.SOC W.7.SOC W.4.INF	W.1.SOC W.4.SOC W.6.SOC W.7.SOC W.2.PRO
	O.4.SOC O.1.PRO	O.4.SOC	O.4.SOC O.1.PRO
	T.1.SOC T.3.SOC T.1.PRO T.3.PRO	T.1.SOC T.2.SOC T.3.SOC	T.1.SOC T.3.SOC T.1.PRO T.3.PRO

STRATEGIA S.W.O.T.
SISTEMA AMBIENTALE

ST.AMB.1

Rigenerazione dello spazio urbano con elementi vegetali, alberature, pavimentazioni permeabili e tappeti verdi.

ST.AMB.2

Ricomposizione del sistema ambientale tramite aree verdi attrezzate nell'area dello scalo e l'inserimento di progetti come le ciclabili "Raggi Verdi" e "Filo Rosso".

ST.AMB.3

Realizzazione di una barriera verde per contrastare l'inquinamento acustico emesso dalla ferrovia.



S.2.PRO

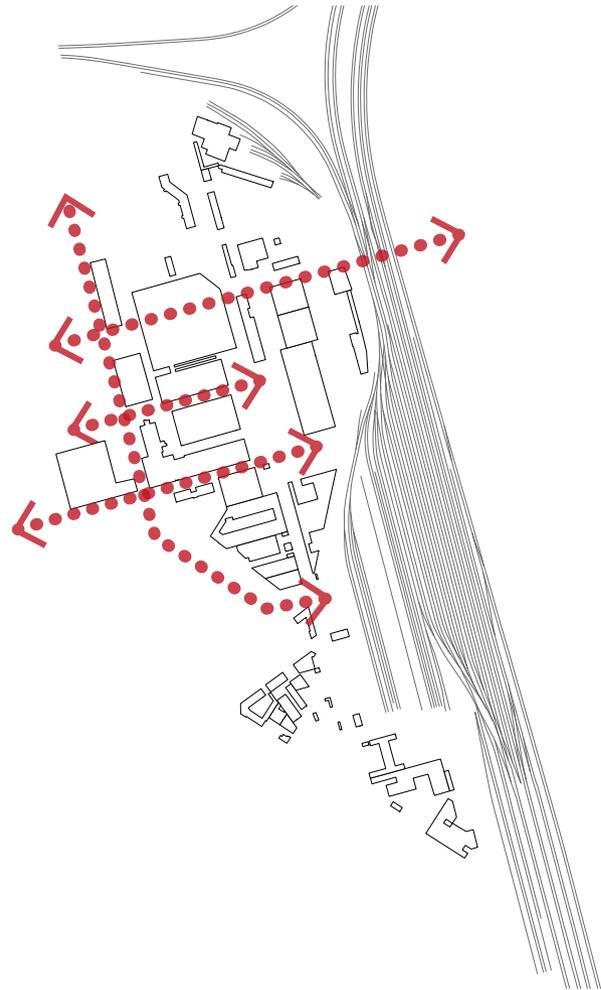
S.1.PRO
S.2.PROW.1.AMB
W.2.AMB
W.3.AMB
W.5.AMB
W.6.AMBW.1.AMB
W.2.AMB
W.3.AMB
W.5.AMB
W.6.AMBW.2.AMB
W.3.AMB
W.4.AMB
W.5.AMBO.1.AMB
O.2.AMB
O.4.AMB
O.5.AMB
O.1.PROO.1.AMB
O.2.AMB
O.3.AMB
O.4.AMB
O.1.PRO
O.2.INF
O.3.INFT.1.AMB
T.2.AMB
T.3.AMB
T.4.AMB
T.2.PRO

T.3.AMB

3.2

La strategia: nuove infrastrutture ambientali e funzioni compatibili

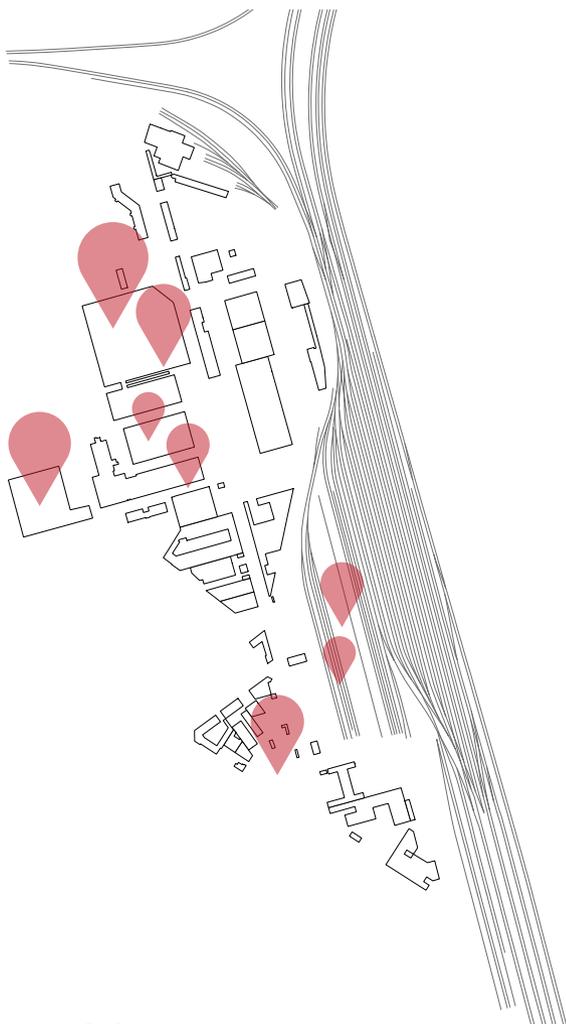
Dall'identificazione degli obiettivi e dalla selezione delle possibili strategie progettuali ricavate dalla S.W.O.T. analysis, sono state scelte le azioni progettuali più decisive sulle quali si baserà buona parte del progetto di rigenerazione del comparto. Esse sono state restituite attraverso quattro diagrammi concettuali che costituiscono la nostra proposta di conceptplan strategico. Di seguito le azioni strategiche:



Mappa 1. Permeabilità e connessioni.

Permeabilità e connessioni:

La strategia di progetto mira ad aprire nuove connessioni in via Toffetti con il resto del quartiere. Tale azione prevede la demolizione dei diversi recinti presenti lungo entrambi i fronti stradali e l'insediamento di un sistema trasversale che permetta di incrementare l'accessibilità di questo asse. La prima azione progettuale darà luce ad un ampio terreno di dominio pubblico che verrà progettato come anello di connessione dell'area. L'idea prevede inoltre la disposizione di nuove connessioni ciclo pedonali dirette da via Toffetti al Quartiere Santa Giulia tramite l'introduzione di passaggi sopraelevati.



Mappa 2. Rinfunzionalizzazione dell'area.

Rinfunzionalizzazione dell'area:

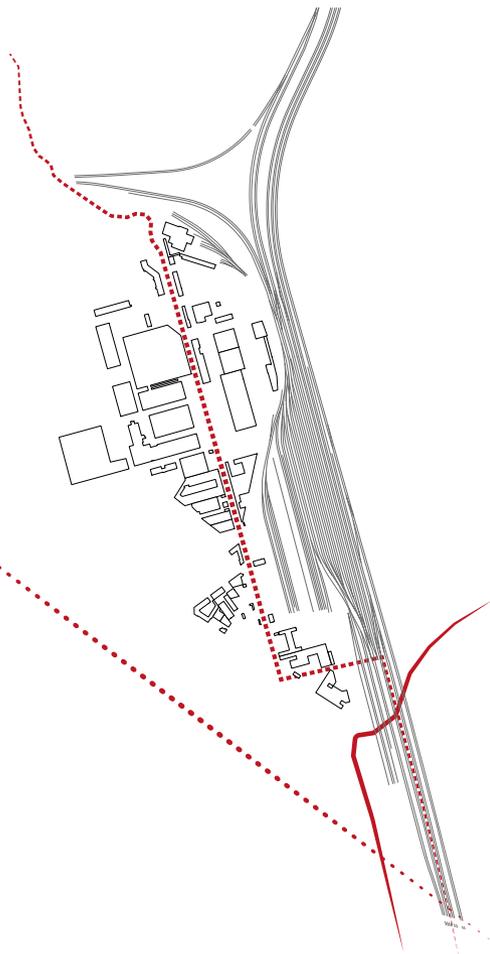
La strategia di progetto mira a ricucire l'aspetto sociale dell'area, infatti, essa è rappresentata dall'insediamento di culture differenti che creano un mix sociale che non trova, ad oggi, un ambiente in cui incontrarsi. A ciò contribuiscono la ridotta sicurezza e manutenzione degli spazi e la mancanza di funzioni attrattive e ludiche per la popolazione che si manifesta con l'assenza di cittadini durante i giorni festivi, periodo in cui le attività produttive del quartiere non sono in funzione. L'obiettivo diventa quello di riqualificare tutti gli edifici industriali presenti sul lato Ovest di Via Toffetti come "Object Trouvè", rinfunzionalizzandoli con attività identificative.



Mappa 3. Riconnessione del sistema ambientale.

Riconnessione del sistema ambientale:

Tra le strategie progettuali si mira anche a ripristinare il sistema ecologico ambientale di via Vincenzo Toffetti con due approcci differenti. Il primo vede l'inserimento di aree parchive verdi a scopo ambientale per riqualificare l'area del quartiere e infrastrutturandolo per le funzioni che vedrà ospitare e risolvendo problemi di inquinamento per l'aria, la riduzione dell'effetto isola di calore e l'assorbimento delle acque meteoriche. Secondariamente il sistema si prefigge di riconnettersi col sistema ambientale già presente nell'area limitrofa a quella di progetto anche con un sistema ciclo pedonale oltre a percorsi verdi.



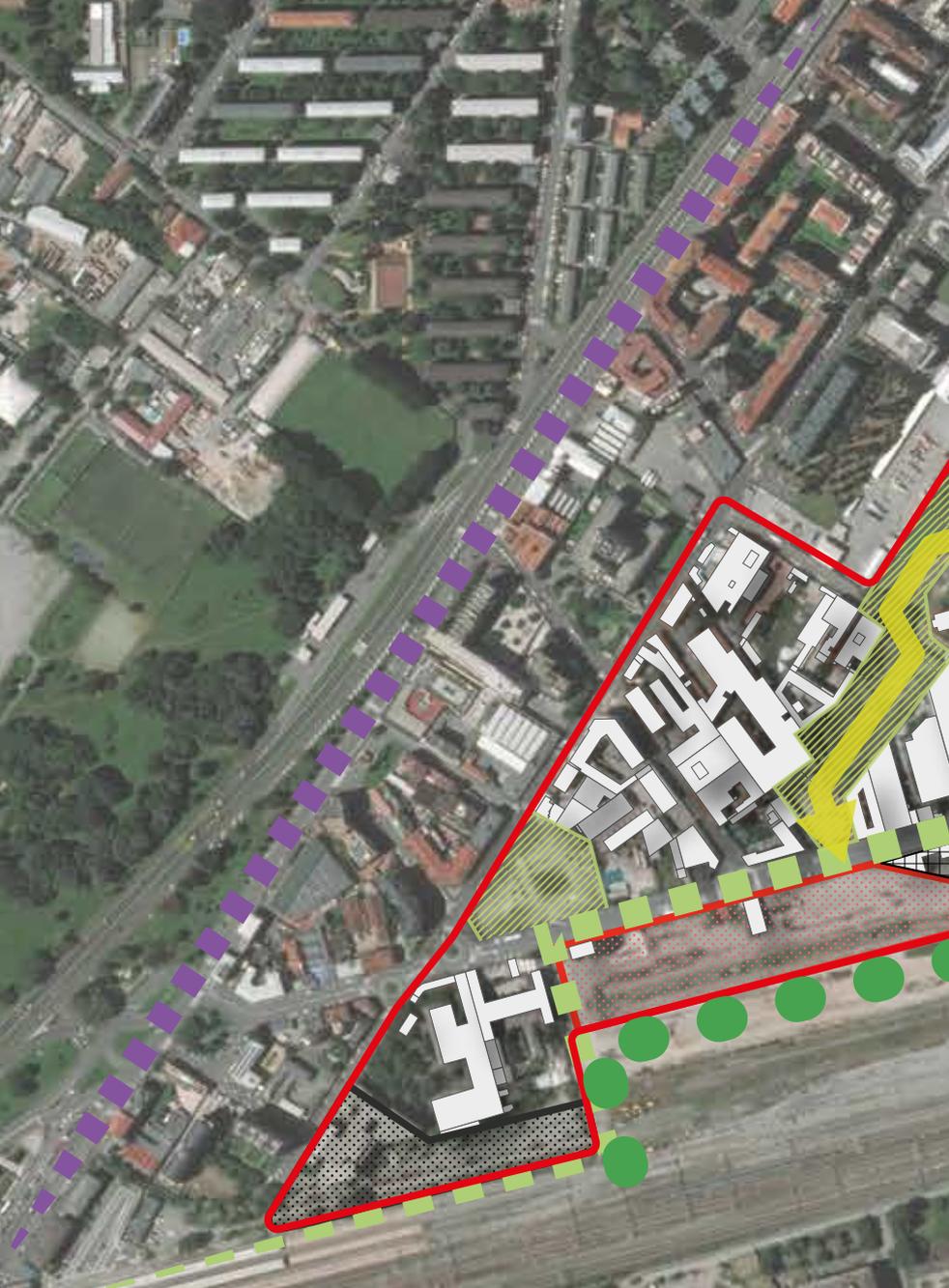
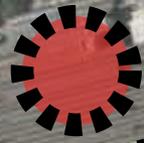
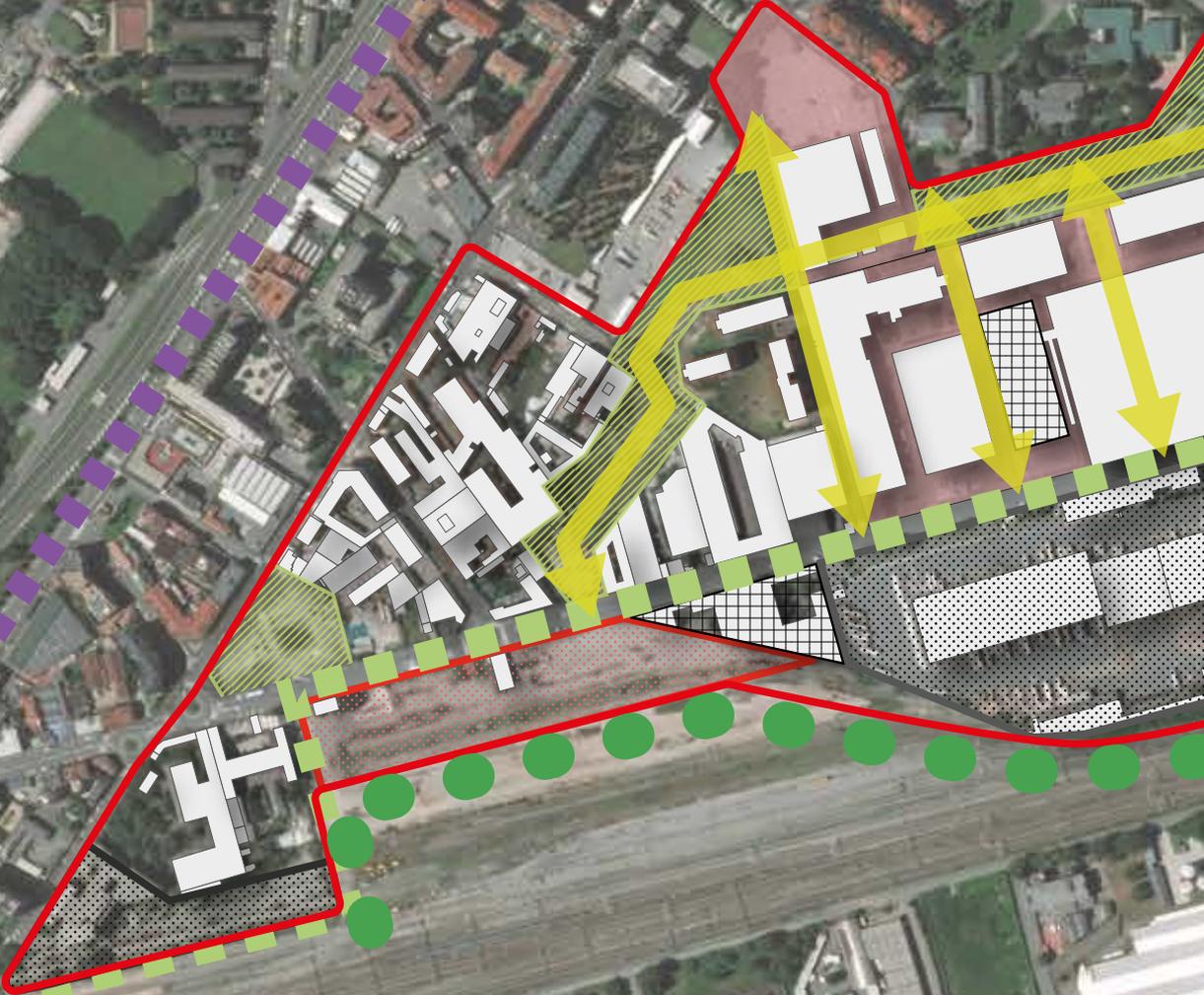
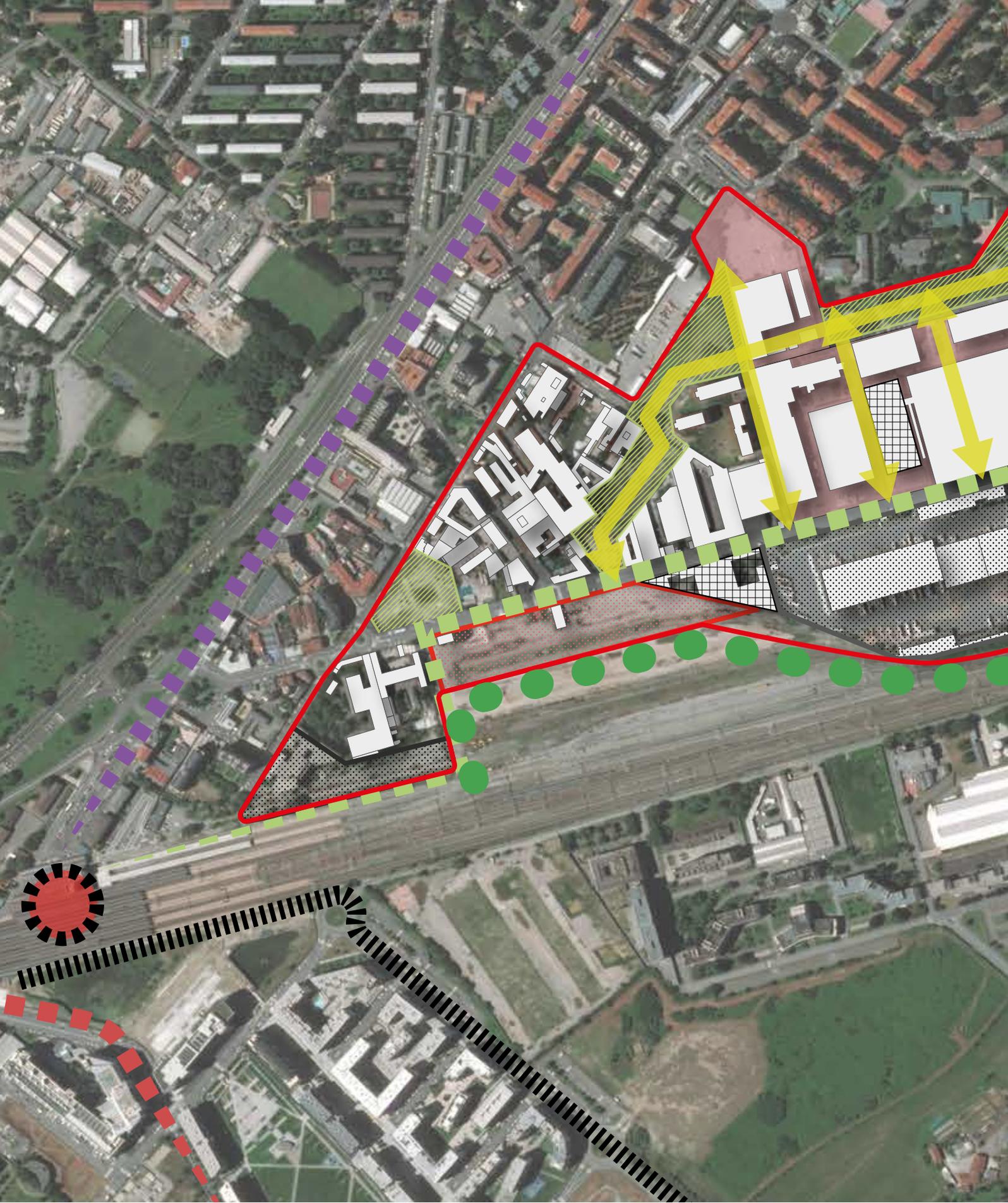
Di seguito è proposta la *Mapa 5* dove è rappresentata, grazie ad una serie di simbologie, la strategia complessiva di progetto posta su un ortofoto del comparto Toffetti.

Mapa 4. Riconnessione ciclo-pedonale.

Riconnessione ciclo-pedonale:

La riconnessione del sistema ambientale ecologico è resa più forte con la realizzazione delle reti ciclopedonali “Raggio Verde”, “Filo Rosso” e la linea comunale Corso Lodi. Esse permettono la connessione a tutto il sistema ambientale milanese collegando a raggiera tutti i parchi e, con la rete comunale, il centro città alla periferie. Inoltre tutte e tre passano per la stazione ferroviaria di Rogoredo permettendo un ulteriore collegamento tra città e hinterland.

Il sistema ciclabile appena descritto trova aggancio anche ad una rete ciclabile nazionale detta “Il Vento” che connette orizzontalmente il nord d’Italia da Torino a Venezia passando a sud di Milano.





 Edificato

Aree di intervento:

 Area di progetto

 Area di intervento per il cluster industriale

 Accordo di programma per lo scalo di Rogoredo

 Progetto residenziale in previsione della
dismissione di Amazon Logistic

 Progetto per l'Hotel Rogoredo

 Recupero dell'edificio ex IMPS

Interventi architettonici:

 Abbattimento edificio dismesso

Nuove infrastrutture dei trasporti:

 Estensione percorso ciclabile comunale

 Percorso ciclabile "Raggi verdi"

 Percorso ciclabile "Filo rosso"

 Nuovo raccordo della Paullese

 Nuovo percorso tramviario

Sistema ambientale:

 Ricostituzione del sistema ambientale

 Fascia di orti urbani

 Sistemazione del parco pubblico

 Fascia alberata di filtro alla ferrovia

Potenziamento infrastrutture:

 Stazione ferroviaria di Rogoredo



Mapa 5. Il conceptplan strategico.





3.3

Il programma progettuale di “The Green Production”

Il progetto si suddivide lungo tutto il comparto di via Vincenzo Toffetti in quattro macro aree che contengono sette progetti differenti e in aggiunta una proposta volumetrica per la trasformazione prevista per lo scalo di Rogoredo, che programma un intervento su un'area che costeggia i binari in disuso a metà dell'asta sul lato est di 21.132 m² della quale il 55% è destinato a verde attrezzato, mentre il resto è dedicato prevalentemente alla realizzazione di edifici di edilizia sociale e convenzionata ed, in fine, in piccola percentuale a servizi.

Partendo dal sud del comparto, risalendo, per primo, si colloca un **edificio per uffici**, ipotizzato come investimento di un privato che, in vista della riqualificazione dello scalo, decide di insediarsi sulla punta dell'asta. Esso si sviluppa su dodici piani per una superficie totale di 6.230m². La costruzione conterrà non solo la funzione terziaria di uffici, ma nel basamento sono previste alcune attività commerciali e servizi ai cittadini. Il lotto triangolare nel quale si posiziona la torre contiene anche un piccola quota di area verde gestita dal privato.

Proseguendo verso nord, incontriamo il sistema di orti urbani e parchi soprannominati “**Il parco degli orti urbani**” che si estende per circa 20.140m², dove si alternano parcelle di terreno coltivabile ad aree relax e di sosta verdi ed alberate per rendere vivibile l'area durante tutta la giornata e anche in un numero

Mapa 6. Il planivolumetrico di “The Green Production”.

maggiore di mesi all'anno.

A conclusione del percorso di orti, si incontra un il **parcheeggio**, realizzato per servire il progetto dell'ex cluster industriale, dove, su una superficie di 5.545m² si collocano ben 162 parcheggi totali che si suddividono tra gli standard, per disabili, per motocicli e per macchine elettriche con la relativa colonna di ricarica del veicolo. Tra le caratteristiche di tale aree, si sottolinea l'utilizzo di sistemi nature based per creare comfort termico nei periodi estivi.

Sul parcheggio si affaccia la **serra aereoponica**, la quale permette di proseguire anche nel periodo invernale le attività svolte negli orti. Essa si sviluppa su una superficie di 3.800m² tutta vetrata in modo da permettere la corretta crescita dei prodotti anche nei periodi freddi e di ricevere la corretta quantità di radiazione solare.

All'interno dell'area dell'ex cluster industriale, si collocano tre progetti architettonici, per primo un sistema residenziale di **case bottega** che si estende su una superficie di 7.224,4m² dove un sistema residenziale di case temporanee si alterna a piccoli spazi commerciali.

Di seguito si colloca un grande **spazio espositivo** di 6.810m² che si suddivide in due aree, una per esposizioni temporanee, sviluppata in verticale, e la seconda per l'esposizione permanente. A questa macro funzione sono agganciate delle funzioni minori complementari come bar e ristorante che servono i clienti e si affacciano alla piazza centrale ed una serie di laboratori per attività didattiche legate anche alle scuole che si trovano nell'area limitrofa al cluster.

Per ultimo, su una superficie di 10.816 m² si colloca l'**area commerciale**, che si inserisce all'interno di un ex capannone di cui si è mantenuta la parte strutturale e le campate di copertura in acciaio. L'edificio si divide in quattro nuclei, uno adibito a mercato ortofrutticolo, dove trovano posto parte dei prodotti coltivati nell'area degli orti urbani, una "food court" che si affaccia alla piazza e gli ultimi due contengono

spazi commerciali, all'interno dei quali si ritrovano reinserite le attività commerciali precedentemente insediate prima della trasformazione. Anche qui, il mix funzionale ha lo scopo di rendere maggiormente vivibile l'area nell'arco delle 24 ore, in modo da aumentare il livello di sicurezza e contemporaneamente rendere sostenibile a livello economico l'intervento trasformativo del comparto.

Per questo ultimo aspetto sono stati realizzati dei grafici che analizzano le percentuali funzione-superficie dei singoli progetti messi in relazione al loro orario di funzionamento, analizzando anche l'utenza che esse attirano. Di seguito i grafici suddivisi per progetto:

EDIFICIO PER UFFICI:

Superficie tot: 6.230m²

- Superficie uffici: 4.361 m²

- Superficie area commerciale: 1.869 m²

Destinazioni d'uso:

Uffici- terziario

70%

Attività commerciali

30%

Utenza:

Uffici:

- Lavoratori:

Personale specializzato

Tecnici

Personale amministrativo

Personale servizi

Attività commerciali:

- Lavoratori:

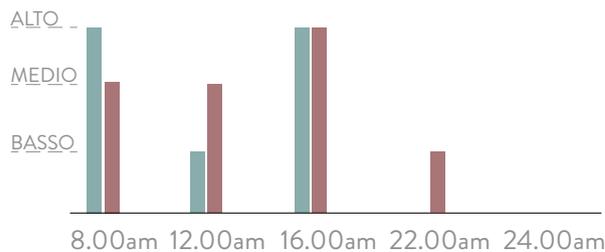
Venditori

Personale servizi

- Clienti:

Residenti

Turisti



IL PARCO DEGLI ORTI URBANI E SERRA:

Superficie tot: 20.140m²

- Superficie orti: 9.127 m²
- Superficie aree parco: 3.827 m²
- Superfici percorsi e aree ricreative: 7.185 m²

Superficie della serra: 3.800 m²

- Superficie coltivazioni: 3.000 m²
- Aree di servizio: 800 m²

Destinazioni d'uso:

Orti urbani:

- Orticoltura professionale  70%
- Orti per il sociale  30%

Coltivazioni serra:

- Coltivazione professionale  90%
- Studio e analisi  10%

Utenza:

Orticoltura professionale: 

- Addetti:
 - Personale specializzato
 - Ricercatori
 - Tecnici
 - Personale amministrativo

Orticoltura sociale:

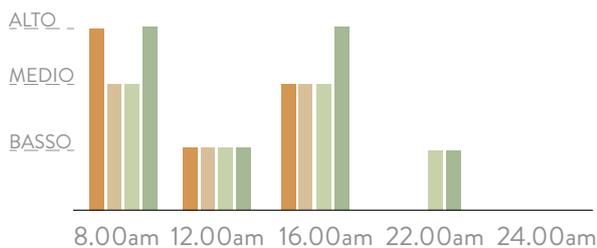
- Gestione: 
 - Cooperativa sociale
 - Associazioni no profit
- Fruizione:
 - Cittadini
 - Classi protette
 - Bambini
 - Anziani
 - Utenti in riabilitazione
 - Detenuti

Studio e analisi: 

- Ricercatori

Aree ricreative: 

- Utenza citata



IL CLUSTER POLIFUNZIONALE:

Superficie totale dell'area: 65.020 m²

- Superficie Piastra commerciale: 10.816 m²
- Superficie edificio espositivo: 6.810m²
- Superficie Casa-Bottega: 7.225 m²

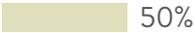
Destinazioni d'uso

Piastra commerciale

- Ristorazione  25%
- Vendita prodotti alimentari  25%

- Vendita prodotti di abbigliamento  50%

Edificio espositivo

- Esposizioni temporanee  50%
- Esposizioni permanenti  25%
- Commerciale  5%
- Ristorazione  15%
- Laboratori arti pratiche  5%

Case-Botteghe

- Residenze permanenti  30%
- Residenze temporanee  50%
- Commercio artigianale  20%

Utenza :

Commerciale: 

- Addetti
 - Addetti di settore
 - Personale specializzato nella vendita
 - Makers
 - Artigiani qualificati
 - Associazioni
 - Personale non qualificato
 - Addetti ai servizi di pulizia
 - Tecnici/manutentori
 - Personale amministrativo/gestionale
 - Addetti alla sicurezza

Fruitori esterni

- Residenti
- Lavoratori limitrofi
- Turisti

Ristorazione: ■

- Addetti
 - Addetti di settore
 - Personale specializzato nella ristorazione
 - Personale non qualificato
 - Addetti ai servizi di pulizia
 - Tecnici/manutentori
 - Personale amministrativo/gestionale
 - Addetti alla sicurezza
- Fruitori esterni
 - Residenti
 - Lavoratori
 - Turisti

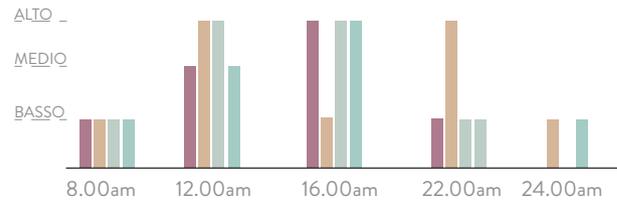
Espositivo: ■

- Addetti
 - Addetti di settore
 - Allestitori
 - Artisti/performers
 - Personale non qualificato
 - Addetti ai servizi di pulizia
 - Tecnici/manutentori
 - Personale amministrativo/gestionale
 - Addetti alla sicurezza
- Fruitori esterni
 - Residenti
 - Turisti
 - Esperti

Ricreativo: ■

- Addetti
 - Addetti di settore
 - Artisti/performers
 - Asociazioni
 - Personale non qualificato
 - Addetti ai servizi di pulizia
 - Tecnici/manutentori
 - Personale amministrativo/gestionale
 - Addetti alla sicurezza
- Fruitori esterni
 - Residenti

Turisti
Esperti



E' importante sottolineare la presenza del ciclo produttivo che si crea tra il sistema di orti urbani e serra aereoponica con la lavorazione e la vendita che avviene nel cluster polifunzionale a nord:

La prima fase, ovvero la produzione, avviene per circa l'80% della superficie nell'area degli orti urbani, dove un'associazione (es. Italia Nostra) prende in carico, grazie ad un bando proposto dal comune di Milano, le aree ortive in gestione e le suddivide tra orticoltura per il sociale e produzione. Inoltre non solo gli orti contribuiscono al processo produttivo ma anche ben il 90% della superficie della serra aereoponica.

Successivamente, ottenuta la materia prima, ovvero il ricavato del raccolto, si possono intraprendere due differenti strade: la vendita diretta nel mercato ortofrutticolo dei prodotti di prima gamma, oppure processare i prodotti tramite brevi lavorazioni per diventare prodotti definiti di seconda e terza gamma. Le lavorazioni possono includere il lavaggio e la pulizia degli ortaggi, la sbucciatura, cottura o surgelamento ed il loro confezionamento. Queste trasformazioni possono avvenire nella parte commerciale dell'edificio semi residenziale di case bottega o all'interno dell'area del mercato ortofrutticolo.

In fine i prodotti di prima, seconda, terza e quarta gamma vendono venduti nello spazio commerciale, ovvero nel mercato oppure acquistati dai servizi di ristorazione presenti nell'area espositiva o dell'area commerciale per essere cucinati e consumati dall'utenza.

2

Prima lavorazione

Nell'area commerciale e nella parte inferiore del sistema residenziale di **case bottega**, avviene una prima lavorazione dei prodotti “Gamma”, la quale prevede semplici e veloci passaggi di lavaggio, pulizia, controllo e nel caso confezionamento dei prodotti.

1

Produzione agricola

La prima fase del processo di produzione avviene nell'area degli **orti urbani** e nella **serra aereonica**. Il 70% dell'area degli orti è dedicato alla produzione professionale, mentre per la serra il 90%.

3

Vendita e consumo

Nell'area commerciale e nella parte inferiore del sistema residenziale di **case bottega**, avviene una prima lavorazione dei prodotti “Gamma”, la quale prevede semplici e veloci passaggi di lavaggio, pulizia, controllo e nel caso confezionamento dei prodotti.



3.4 Le tempistiche di realizzazione del progetto

L'azione progettuale di riqualificazione dell'area di Rogoredo e della vicina via Toffetti si compone di più interventi dislocati nelle diverse zone del comparto urbano. L'entità di queste azioni progettuali ci ha spinti a pensare ad un'attenta programmazione di realizzazione nel lungo periodo, per poter limitare il peso economico delle diverse operazioni e, al tempo stesso, aumentare in modo costante e continuativo l'attrattività dell'area. Ciò ha l'obiettivo di riconsegnare ai cittadini una porzione di città riqualificata e organizzata, nella visione dello svolgersi di un evento a livello internazionale come i "Giochi Olimpici Invernali Milano-Cortina 2026", che si terranno nella vicina zona di Santa Giulia e grazie ai quali l'area acquisirà una grande visibilità, con l'opportunità di diventare a tutti gli effetti parte della città metropolitana ed un gate di accesso con la dovuta importanza e riconoscibilità.

Il primo intervento tratta un accordo di programma già definito dall'Amministrazione Comunale. Si tratta della realizzazione di nuovi edifici adibiti a residenza, in particolare social housing, che andranno ad occupare l'area compresa tra lo scalo di Rogoredo e l'asse stradale Toffetti.

Il secondo intervento, in ordine cronologico, riguarderà la riqualificazione del cluster commerciale e relativi spazi aperti, nella zona Nord del comparto. Il nuovo centro, andrà a riqualificare edifici industriali e di deposito ad oggi dismessi con la realizzazione di

una galleria commerciale, ristoranti ed altre attività di ristorazione e laboratori didattici. In contemporanea, verrà riqualificato anche il vuoto urbano nella parte Sud di via Toffetti con la realizzazione di orti urbani adeguatamente attrezzati, la riqualificazione di un edificio industriale dismesso da convertire in serra e la realizzazione di un nuovo parcheggio "verde", con l'adozione, anche in questo caso, di Nature Based Solutions, per limitare l'impatto ambientale. Ciò introdurrà funzioni utili al vicino sviluppo residenziale e si proporrà di rivitalizzare l'area ora caratterizzata da monofunzionalità e da un elevato livello di degrado, non consoni agli obiettivi futuri.

Successivamente, verrà riqualificato l'asse stradale di via Vincenzo Toffetti con l'adozione di Nature Based Solutions, per poter adeguare al meglio questo tratto infrastrutturale al progetto ciclabile del "Raggio Verde" cui deve rispondere e per poter migliorare il collegamento con il resto della città, grazie al passaggio del trasporto pubblico dei bus, ora assente. Tutti questi interventi saranno a servizio del vicino cluster commerciale che potrà, quindi, usufruire di 162 nuovi posti auto, oltre a quelli già presenti, e utilizzare i prodotti raccolti da queste nuove aree per poter supportare al meglio la vocazione del centro nell'ambito dell'alimentazione sostenibile e a ridotta impronta ambientale.

Infine, per poter dare completezza all'area sarà realizzato, nella parte più meridionale del comparto, un edificio a torre adibito ad uffici e terziario che rappresenterà il gate di accesso alla zona e ne diventerà il landmark, dialogando con gli interventi al di là dell'asse ferroviario aventi stessa accezione. In parallelo, si prevede la realizzazione dell'edificio espositivo e di "case bottega" per il completamento dell'area dell'ex cluster industriale che vede quindi aumentare il livello di residenziale e commerciale.

Orti e servizi alle residenze

2

Conseguentemente all'aumento dei residenti nell'area, la necessità di inserire servizi per rispondere alla nuova domanda risulta indispensabile. Per le trasformazioni successive previste sono l'**area commerciale** a nord ed il sistema produttivo ad esso legata degli **orti urbani e serra**.

Uffici ed Edificio espositivo

3

Il privato, a seguito degli interventi precedenti, decide di investire e insediarsi all'interno del comparto con un **edificio per uffici a torre** come porta della nuova area di Milano e con un **edificio espositivo** e un sistema di **residenze con laboratori**.

Progetto per lo scalo

1

Il primo fra gli interventi innesca la trasformazione e la rigenerazione del comparto Toffetti è la realizzazione dell'accordo di programma per lo **Scalo di Rogoredo**, che saturerà l'area con un'elevata percentuale di residenziale.



4

IL PARCO DEGLI ORTI URBANI

Una delle trasformazioni del comparto Toffetti concerne la rigenerazione e la trasformazione di suoli dismessi che si trovano ad intercapedine tra edifici dai fronti ciechi e che da via Vincenzo Toffetti arrivano in via Giuseppe Avezzana. La riconversione prevede l'insediarsi di un sistema di orti urbani alternati a aree parchive e aree di

sosta, creando un collegamento in orizzontale per tutto il comparto. Tale funzione innesca un processo di ripristino del sistema ambientale, contribuendo all'assorbimento della acque meteoriche, assorbimento, gli inquinanti aerei, l'ombreggiamento delle superfici e la raccolta delle acque per il riuso.

4.1 Il ruolo degli orti urbani nelle città

Gli orti urbani sono appezzamenti di terreno che solitamente sono curati collettivamente da un gruppo di persone. La maggior parte dei “community gardens” sono aperti al pubblico per la fruizione di spazi verdi in aree urbane con diverse opportunità di relazioni sociali, ricreazione, formazione, semplice relax e, ovviamente, produzione di ortaggi e altre colture a cura diretta degli associati.

Quindi gli orti urbani svolgono contemporaneamente funzioni differenti tra le quali:

- La funzione produttiva
- La funzione ecologico-ambientale
- La funzione sociale e didattica
- La funzione terapeutica¹

La funzione produttiva:

Negli anni la funzione produttiva degli orti varia la sua importanza, tuttavia rimane costante il loro utilizzo per la valorizzazione, il mantenimento e la conservazione di prodotti vegetali tipici del territorio. La produzione degli orti urbani è ancora destinata principalmente all’autoconsumo, ma ci sono anche orticoltori che vendono i loro prodotti, a buon prezzo, ai vicini di casa e ai gruppi di acquisto solidale, i cosiddetti GAS, che “fanno la spesa” direttamente dai piccoli coltivatori urbani.

Tra gli anni ’70 e ’80, periodo caratterizzato da una forte espansione industriale, gli orti urbani si sono sviluppati soprattutto dove era in atto un massiccio processo di inurbamento, connesso a fenomeni di immigrazione di massa. La funzione agricolo-produttiva era da considerarsi a pieno titolo la più importante. Gli orti urbani fornivano un prodotto che serviva in maniera preponderante all’autoconsumo, ma che si immetteva anche in un circuito di economia di baratto. L’integrazione di un salario insufficiente, ottenuta con grande fatica (spesso i terreni si presentavano come vere e proprie discariche), era sicuramente la componente primaria.²

La funzione ecologico-ambientale:

È noto che nelle città il clima presenta importanti differenze rispetto a quello delle aree circostanti, che la qualità dell’aria è scarsa e che è più difficile la gestione del ciclo delle acque. Uno studio condotto a Firenze ha messo in luce che per il 70% della giornata esiste un effetto “isola di calore” e che tale effetto è più evidente durante la notte quando la temperatura decresce più lentamente e in minor misura rispetto alle zone rurali. L’espansione delle aree verdi in città, compresi gli orti urbani, migliora il microclima attraverso il processo evapotraspirativo.³ La presenza di alberi, ma anche di piante erbacee, riduce le polveri in sospensione e la carica inquinante di molti composti, tra cui il biossido di azoto. La coltivazione in ambiente urbano contribuisce alla riduzione dell’impronta ecologica delle città perché ricicla i rifiuti organici che vengono usati come ammendanti e riqualifica aree non utilizzate e degradate dal punto di vista urbanistico. Nelle zone periferiche, funge da collegamento e da interfaccia tra l’ambiente urbano e le aree rurali. Purtroppo in Italia, diversamente da quanto avviene in altri Paesi, raramente gli orti urbani vengono considerati per la loro funzione ambientale e

1. Tei F. e Gianquinto G, (2010). *Origini, diffusione e ruolo multifunzionale dell’orticoltura urbana amatoriale*. Review n. 11 - Italus Hortus.
2. Crespi G. (1982). *Gli orti urbani: una risorsa*. Franco Angeli (Milano).

3. Bacci L., Morabito M., 2003. *Urban heat island of Florence (Italy) and city park cool island: their effects on human comfort*. Bollettino Geofisico Italiano (Firenze).

non si dà valore all'azione di salvaguardia che svolgono rispetto alla crescente cementificazione e al ruolo di inventori e gestori del verde rivestito dagli orticoltori.

La funzione sociale e didattica:

Gli orti urbani hanno anche valenza didattica e sociale e spesso, come riporta il Regolamento del Comune di Modena, gli orti sono utilizzati e messi a disposizione per i cittadini più anziani in quanto aiutano ad evitare la condizione di isolamento sociale (situazione tipica delle persone appartenenti a fasce di età molto alte); quindi incentivare i momenti di socializzazione con altri abitanti e affidargli un ruolo importante nella microeconomia dell'orto. Non si possono non menzionare "gli orti degli anziani" della regione Emilia Romagna, un'iniziativa che nasce agli inizi degli anni '80 con lo scopo di valorizzare la terza età attraverso la creazione di attività sociali e ricreative.⁴

Tuttavia, la funzione sociale e didattica dell'orto non dovrebbe riguardare solo persone appartenenti a fasce di età alte, ma dovrebbe prendere in considerazione giovani disoccupati, immigrati stranieri o, semplicemente, famiglie diventando così veicolo di aggregazione sociale, confronto intergenerazionale interculturale. La funzione sociale dell'orto urbano, nel senso più ampio del termine, va intesa come un modo per aggregare delle persone che a volte non riescono ad incontrarsi fosse anche solo per mancanza di spazio, di tempo o di un motivo per essere in un determinato momento in un determinato luogo tutti insieme.⁵ Importante è poi la funzione didattica che hanno gli orti per i bambini delle scuole e degli asili perché permettono di avere un rapporto diretto con la natura fin dall'infanzia; è uno dei modi migliori per i bambini di diventare ecologicamente formati e quindi in grado di contribuire a costruire un futuro sostenibile. Mantenere un orto è un'attività che mette a frutto capacità manuali, conoscenze scientifiche e

sviluppo del pensiero logico; costituisce un'occasione per stimolare lo spirito creativo, l'osservazione e la curiosità, capire i meccanismi che regolano i cicli naturali. Inoltre in un orto il rifiuto, inteso come "avanzo da eliminare", non esiste: gli scarti organici ridiventano risorsa da immettere nuovamente nel ciclo naturale. Queste esperienze, molto utilizzate all'estero, favoriscono il rispetto per l'ambiente, per la natura e i suoi ritmi, la riscoperta dei tempi biologici, l'arricchimento delle conoscenze relative alla vita di piante e animali, un modo per valorizzare e salvaguardare fin da piccoli gli spazi verdi di una città. È dimostrato che le attività con le piante, in aree verdi, giardini o orti, facilitano l'apprendimento e lo sviluppo cognitivo e fisico dei bambini⁶

La funzione terapeutica:

*"Ortoterapia" (Horticultural Therapy) è il termine con il quale si indica la metodologia base che vede l'utilizzo dell'orticoltura come supporto in processi terapeutici di riabilitazione fisica e psichica di persone che presentano determinati handicap, particolari disturbi o forme di disagio sociale.*⁷

Prendersi cura di un orto, quindi degli ortaggi e delle piante che esso contiene, obbliga la persona investita del compito di assumersi un certo grado di responsabilità che lo spinge ad attivarsi positivamente verso i doveri. Ciò influisce anche sull'aumento della fiducia personale e nelle proprie capacità, con conseguente soddisfazione per i prodotti che riesce a ricavare lavorando nell'appezzamento di terreno affidatogli.

Coltivare un orto con altre persone contribuisce anche ad migliorare significativamente la capacità di relazionarsi con altre persone, magari sconosciuti e saper dialogare e ascoltare, accettando critiche e consigli e quindi imparare a lavorare in gruppo. Lavorare all'interno di un luogo naturale ha già

4. [www document] <https://ilmanifesto.it/orto-in-citta-una-rivoluzione-silenziosa/>

5. Bulli S. (2006). *Il valore multifunzionale degli orti urbani: analisi e proposte per l'area delle Montalve*. Università degli Studi di Firenze, Tesi di Laurea (relatore Prof.ssa D. Poli), pp.134.

6. Wells N., 2000. *At Home with Nature: Effects of "greenness" on children's cognitive functioning*. *Environment and Behavior*, pp.775-795

7. Matsuo E. (2008). *Redefining and classifying the interrelationship of therapies using plants*. *Acta Horticulturae*, pp. 155-159.

intrinseco un effetto psicologico benefico sulla persona, in quanto contribuisce a generare serenità e relax, spingendo l'utenza a non sentire la pressione lavorativa. Gli scopi della terapia applicata alla coltivazione di orti ha come scopo realizzare interventi riabilitativi per detenuti, spesso tossicodipendenti, sottoposti a procedimenti giudiziari; Realizzare percorsi integrati di sostegno e promozione dell'occupazione dei soggetti in uscita dai programmi riabilitativi. Inoltre i corsi di formazione di orticoltura e le attività agricole in ambito carcerario possono aiutare a cambiare le attitudini e gli obiettivi di vita dei detenuti in carcere.

Di seguito sono stati proposti alcuni casi studio che hanno aiutato la progettazione del "Parco degli orti urbani" e che hanno fornito la base delle infrastrutture necessarie per aree adibite ad orti.

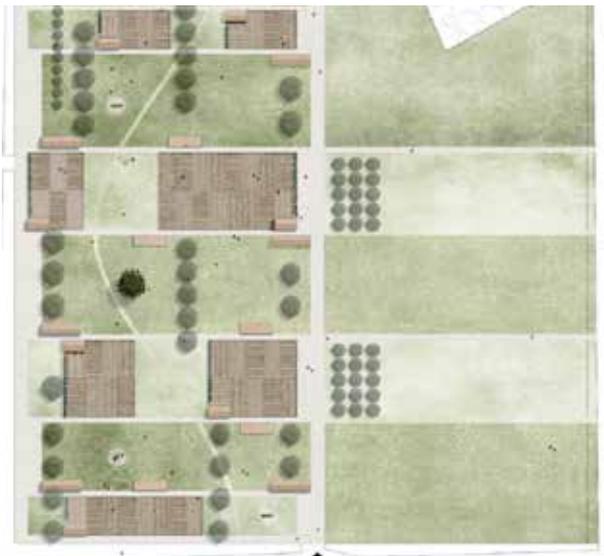


Immagine 0.2. Planimetria "Orti per tutti" primo classificato.

Orti per tutti, Bologna:

Da luglio a settembre 2014 il Comune di Bologna ha selezionato un progetto-guida per realizzare orti urbani di piccole medie dimensioni all'interno di aree verdi pubbliche di diversa tipologia (piccoli appezzamenti tra le case, giardini, aree rurali) con l'obiettivo di affiancare agli orti "tradizionali" forme di agricoltura urbana di una nuova generazione più orientate al rispetto dell'ambiente, al design, e rivolte alle nuove popolazioni che ne fanno richiesta (giovani, famiglie). Il progetto selezionato, coniugando i criteri agronomici con il progetto urbano, supera la logica degli orti come recinto chiuso e propone un impianto in grado di organizzare spazi aperti, flessibili e modificabili nel tempo.

Di seguito sono riportati i disegni e stralci delle tavole di concorso, che sono state scelte in quanto hanno fornito numerosi spunti sulla conformazione degli spazi, e sulle attrezzature necessarie per una funzione come quella degli orti urbani.

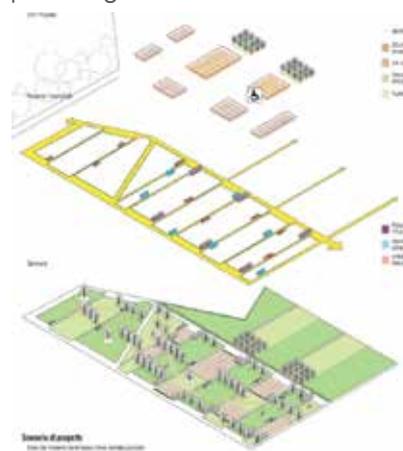


Immagine 0.3. Esploso "Orti per tutti" primo classificato.



Immagine 0.1. Vista del progetto "Orti per tutti" primo classificato.

Orti Spiné, Milano:

Un altro caso studio analizzato è quello del “Boscoincittà” a Milano in prossimità del Parco Nord, dove si sono progettati e sono in progettazione aree di dedicate agli orti urbani connotati da una forte funzione sociale.

In particolare oltre alla funzione degli orti che già spinge alla socializzazione, il progetto integra anche l'autocostruzione degli spazi comuni di sosta e di relazione.

Di seguito sono riportate alcune fotografie degli spazi e un immagine illustrante il progetto.



Immagine 0.4. Assonometria del progetto “Orti Spiné”.



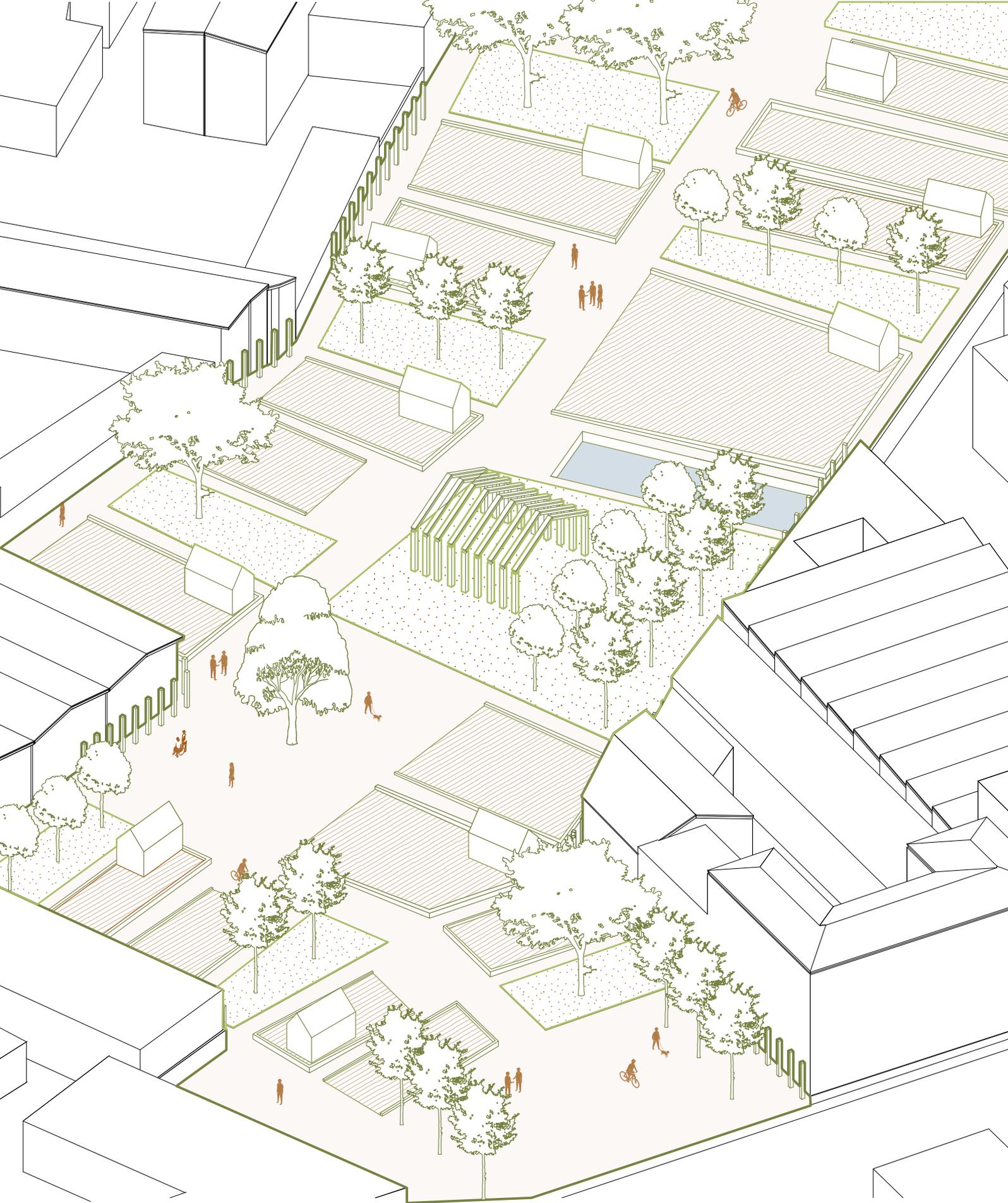
Immagine 0.6. Foto degli orti nell’area degli “Orti Spiné”.



Immagine 0.5. Foto delle aree di autocostruzione “Orti Spiné”.



Immagine 0.7. Foto delle aree di sosta e socializzazione “Orti Spiné”.



4.2 Il progetto per il parco degli orti urbani



Mapa 1. Localizzazione dell'area degli orti urbani.

L'area di progetto e la scelta della funzione:

Il "Parco degli orti urbani" sorge in un'area che si colloca sul lato ovest di via Vincenzo Toffetti, all'altezza dello scalo di Rogoredo e che si estende per circa 20.140m², fino a toccare via Giuseppe Avezzana e via Enrico Caviglia.

La scelta della posizione è stata suggerita dalla situazione del terreno sul quale gli orti sono stati progettati, ovvero: l'area è parte del patrimonio del comune di Milano. Inoltre quest'ultima è indicata come futura area verde dal PGT del Comune. Molto particolare è la situazione degli edifici limitrofi che si affacciano su di essa, infatti, questi presentano solo prospetti ciechi che si posizionano sul perimetro dell'area degli orti.

Per questi motivi, ovvero: la necessità di realizzare uno spazio pubblico, la prescrizione di avere una quota verde molto elevata e dover inserire una funzione

che si adatti al tessuto, alla forma del lotto, insieme ad altre considerazioni che si collegano alle analisi effettuate nei capitoli precedenti e alla necessità di creare uno spazio sociale, vivibile che connetta via Toffetti con le vie retrostanti, ha trovato risposta in un sistema di orti urbani e aree parchive di sosta.

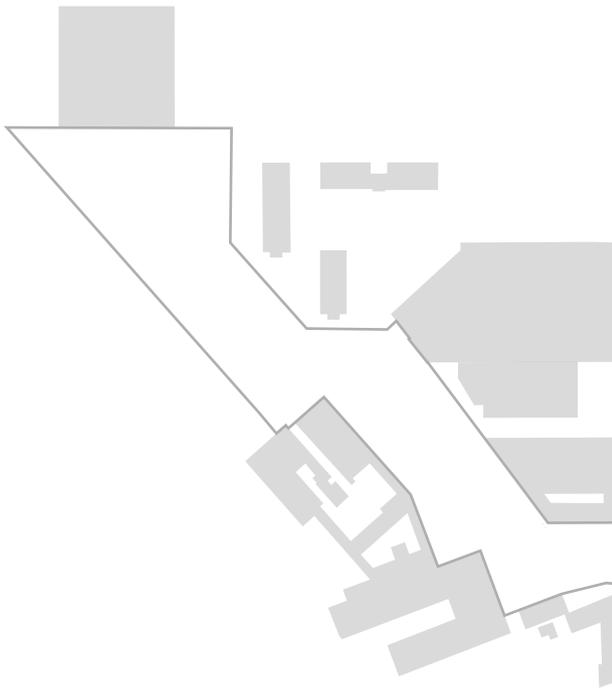
La funzione di orti alternata ad aree verdi trova riscontro anche al requisito di rigenerare ambientalmente l'area grazie a soluzioni conciliabili con la funzione, che si traducono nelle Nature Based Solutions (NBS) spiegate nel primo capitolo; quindi, l'inserimento di alberature, superfici verdi, biobacini di raccolta delle acque sono stati applicati all'area in questione.

La duplice natura della funzione orto-parco si traduce anche in un utilizzo prolungato e differente degli spazi, permettendo la libera socializzazione dei residenti e visitatori, aumentando il livello percepito di sicurezza in quanto non rimangono aree vuote ed il loro utilizzo rimane attivo per una fascia oraria molto più prolungata rispetto ai soli orti.

Infine nel processo complessivo di rigenerazione dell'area che comprende l'inserimento di un mercato ortofrutticolo poco più a nord gli orti rivestono un ruolo chiave nella microeconomia degli orticoltori che hanno la possibilità di vendere i propri prodotti. Gli orti invece come spiegato ad inizio capitolo, possono avere funzione didattica per gli studenti delle scuole adiacenti ad esso come la Scuola Primaria Renzo Pezzani e la Saint Louis School.

La progettazione del parco

Il progetto dell'area è stato interessato da tre percorsi di studio diversi: la morfologia degli spazi, la suddivisione delle aree funzionali e la loro infrastrutturazione e lo studio sulla raccolta delle acque. Nelle pagine successive saranno illustrati tutti e tre i processi progettuali con approfondimenti e rappresentazioni.



Mapa 3.1. Individuazione dell'area di progetto.

Individuazione dell'area di progetto:

L'area per la realizzazione del parco degli orti urbani è individuata da un lotto dismesso che si affaccia da un lato a Via Vincenzo Toffetti e a nord da Via Giuglielmo Geraldini presentando la possibilità di far comunicare i due assi viari. Il terreno è per metà asfaltato e per la restante parte rimane a terra scoperta. Gli edifici che si affacciano su di essa hanno fronti ciechi.

Legenda:

- Edificato
- Perimetro dell'area degli orti



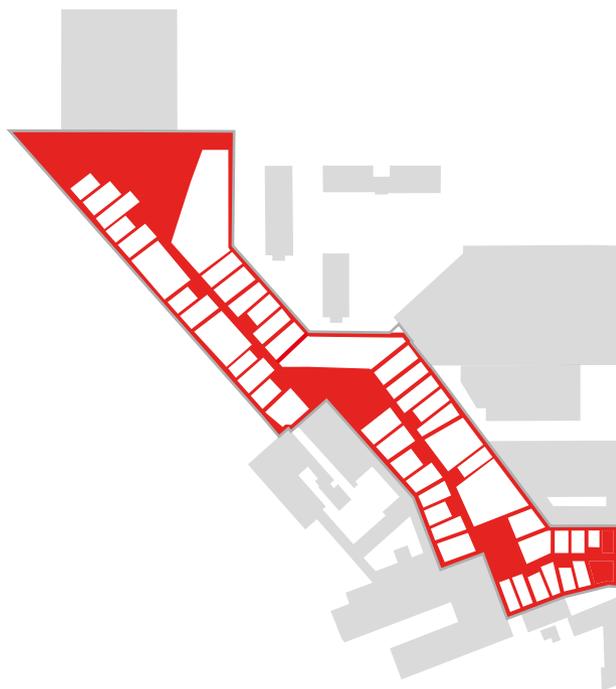
Mapa 3.2. Percorsi ed utenza.

Percorsi ed utenza:

Suddivisione dell'area in due macro fasce, in quanto attraversata longitudinalmente da tre percorsi maggiori con ampiezza di 4 metri che possono ospitare pedoni e ciclisti e occasionalmente veicoli. Minori e in senso trasversale sono inseriti i percorsi che collegano l'area trasversalmente con ampiezze ridotte, dedicati principalmente agli utilizzatori degli orti.

Legenda:

- Edificato
- Perimetro dell'area degli orti
- Flusso maggiore (4/5 metri):
 - Veicoli (solo in caso di necessità)
 - Ciclisti
 - Pedoni
- Flusso minore:
 - Pedoni



Mapa 3.3. Suddivisione in aree funzionali.

La suddivisione in aree:

La griglia dei percorsi, formata da quelli longitudinali e i trasversali, genera la suddivisione in celle della superficie in celle. Queste a loro volta sono ulteriormente divise o accoppiate per generare le aree adibite ad orti urbani, aree verdi parchive, specchi d'acqua o aree di sosta.

Legenda:

- Edificato
- Perimetro dell'area degli orti
- Aree di sosta e di passaggio
- Aree funzionali



Mapa 4.1. Diversificazione delle aree attrezzate.

La diversificazione delle aree attrezzate:

L'intero sistema è costituito da aree con funzione diversificata per garantire un mix funzionale ed attrezzature necessarie all'utenza ed alle attività presenti all'interno del parco degli orti botanici.

Legenda:

- Edificato
- Perimetro dell'area degli orti
- Particelle ortive
- Frutteti
- Vasche di fitodepurazione
- Aree parchive



Mapa 4.2. Infrastrutturazione dell'area.

L'infrastrutturazione dell'area:

Per rendere vivibile ed ospitabile l'area del parco degli orti, è stato previsto l'inserimento di una serie di infrastrutture accessorie ai vari spazi, tra cui: box sanitari, aree per lo smaltimento dei rifiuti organici, sedute per la sosta, pergolati per ombreggiare, capanni per il deposito degli attrezzi da lavoro.

Legenda:

-  Edificato
-  Perimetro dell'area degli orti
-  Capanno attrezzi
-  Aree pic-nic
-  Sedute
-  WC e docce
-  Area compostaggio



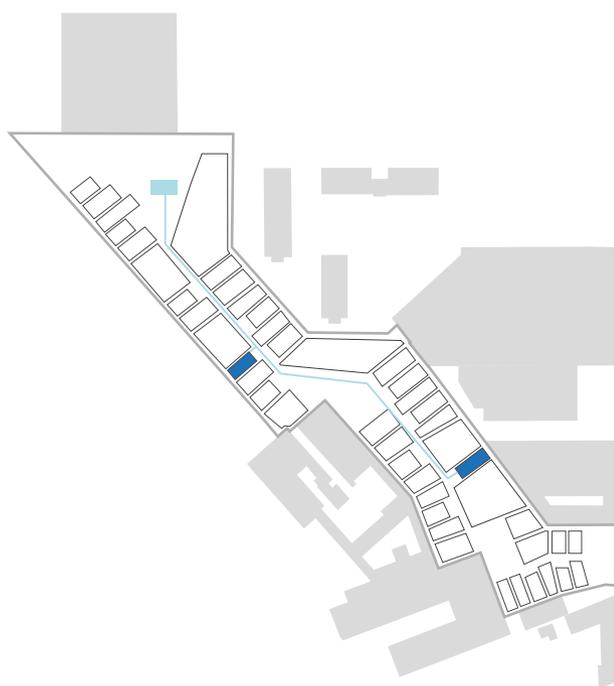
Mapa 4.3. Il sistema alberato degli orti.

Il sistema alberato:

Il sistema alberato si differenzia tra i generi arborei utilizzati per ombreggiare le aree adibite a prato falciato e le alberature che costituiscono i frutteti; i primi hanno funzione di purificazione dell'aria e di ombreggiamento, i secondi hanno funzione produttiva.

Legenda:

-  Edificato
-  Perimetro dell'area degli orti
-  Ulmus minor
-  Fraxinus excelsior
-  Prunus Avium, Quercus Ilex
-  Albero del frutteto



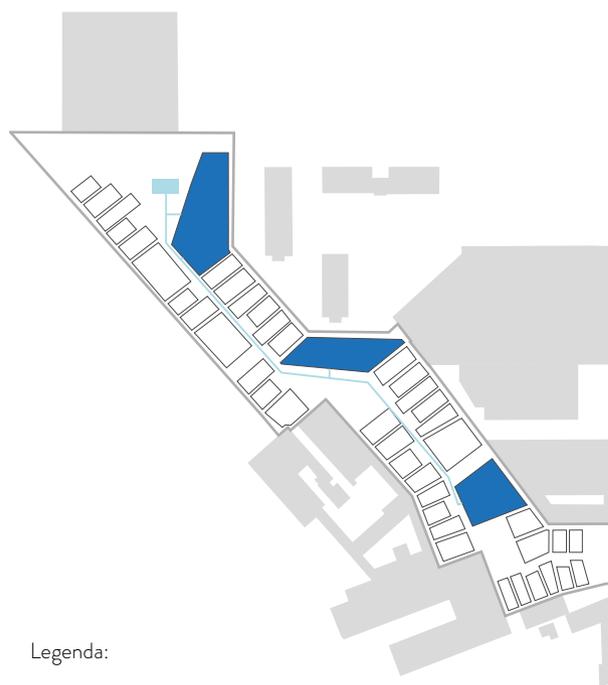
Mapa 5.1. I bacini di raccolta delle acque.

I bacini di fitodepurazione:

La raccolta dell'acqua meteorica avviene in bacini d'acqua contenenti piante per la fitodepurazione. L'acqua viene poi portata ad una cisterna che la purifica ulteriormente e la redistribuisce tramite un sistema di pompaggio ai vari orti.

Legenda:

-  Edificato
-  Perimetro dell'area degli orti
-  Bacino di fitodepurazione
-  Cisterna di raccolta dell'acqua
-  Percorso di defluizione dell'acqua alla cisterna



Legenda:

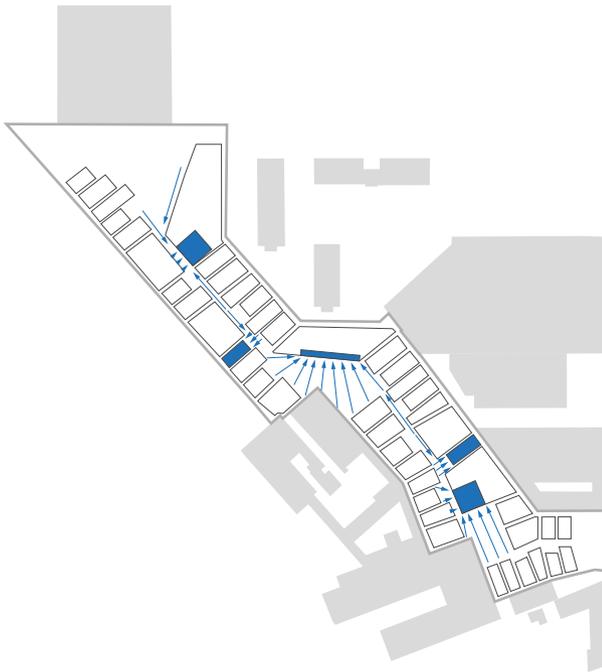
Mapa 5.2. I biobacini.

I biobacini (bioswale):

L'ultima tecnologia di raccolta delle acque meteoriche è effettuata da i biobacini (bioswale) che si posizionano in tre estesi giardini della pioggia in alcuni spiazzi del percorso degli orti, per far convogliare l'acqua fino al percorso centrale che porta alla cisterna principale per la redistribuzione.

Legenda:

-  Edificato
-  Perimetro dell'area degli orti
-  Bioswale
-  Cisterna di raccolta dell'acqua
-  Percorso di defluizione dell'acqua alla cisterna



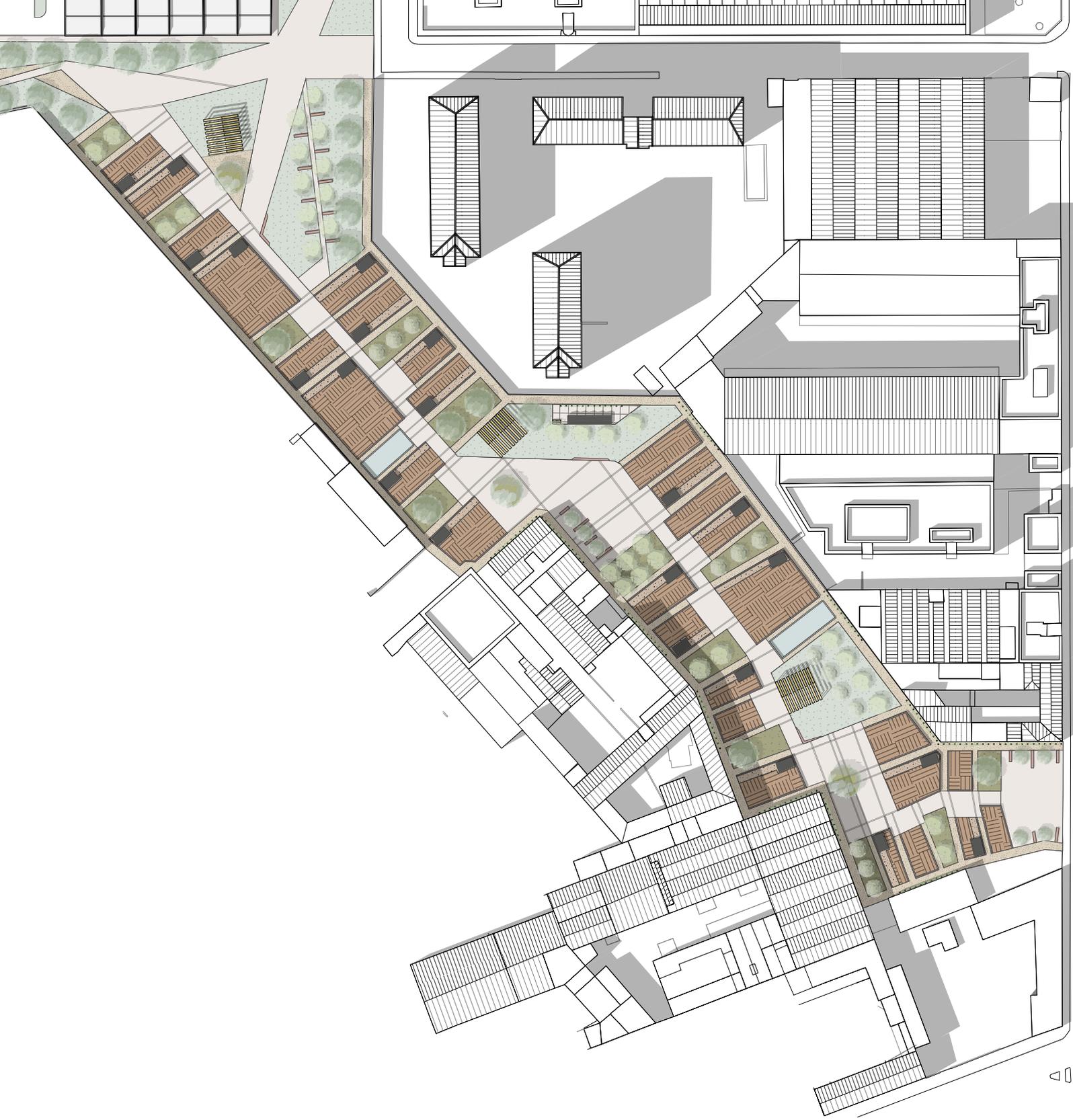
Mapa 5.3. La defluizione delle acque.

La defluizione delle acque:

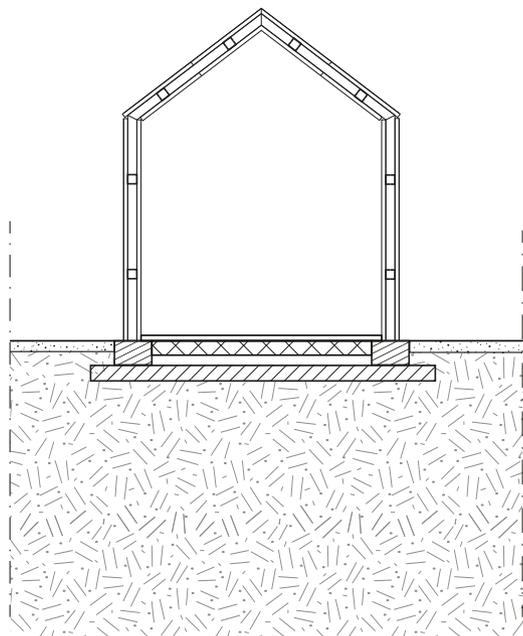
Lo schema rappresenta le porzioni di area pavimentata che convergono nei tre bioswale posizionati alle varie altezze del percorso del Parco degli orti urbani e nelle vasche di fito depurazione.

Legenda:

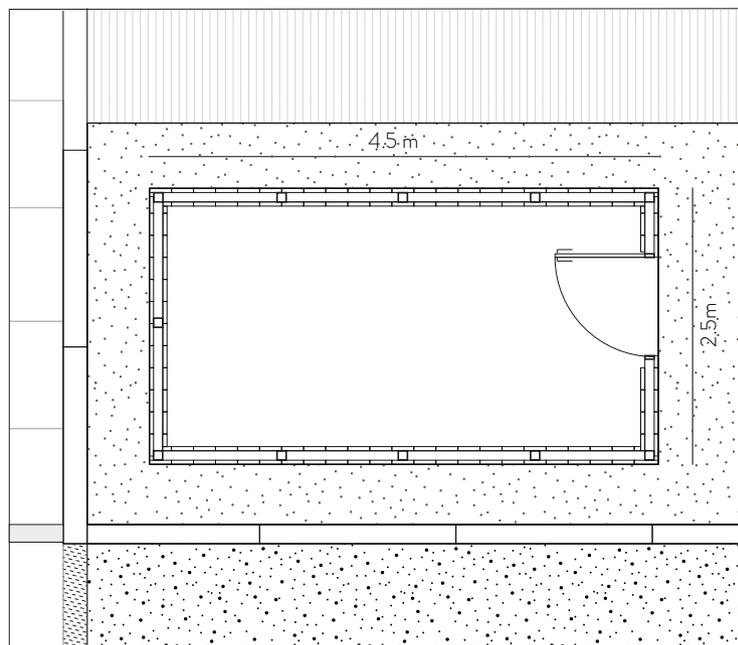
-  Edificato
-  Perimetro dell'area degli orti
-  Bioswale
-  Percorso di defluizione delle acque



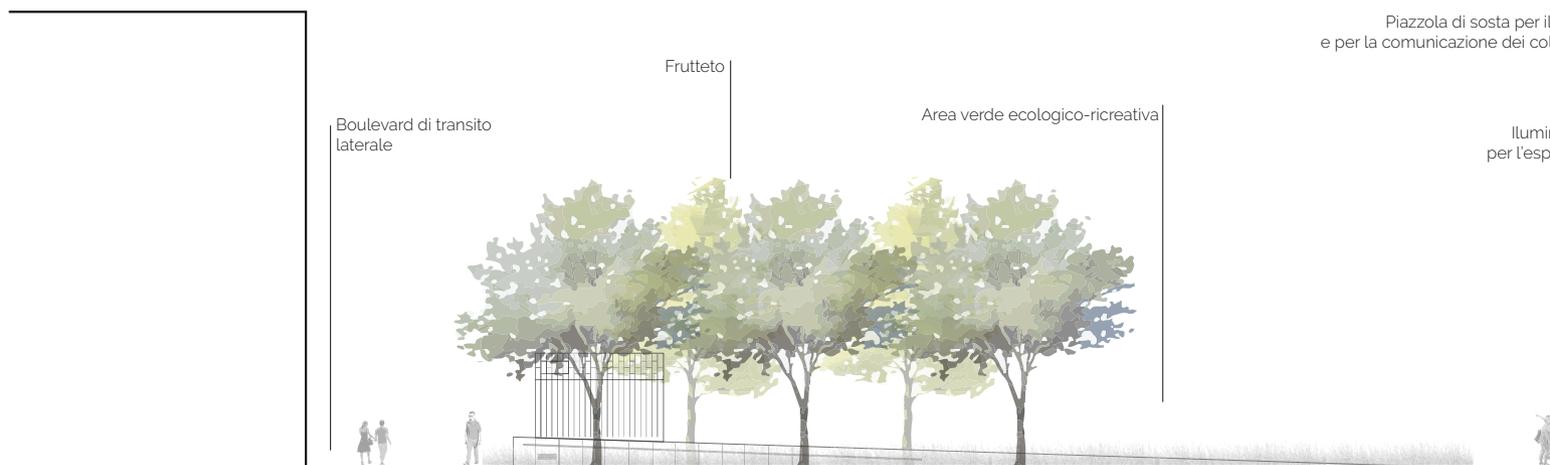
Disegno 2. Planimetria del Parco degli orti urbani.



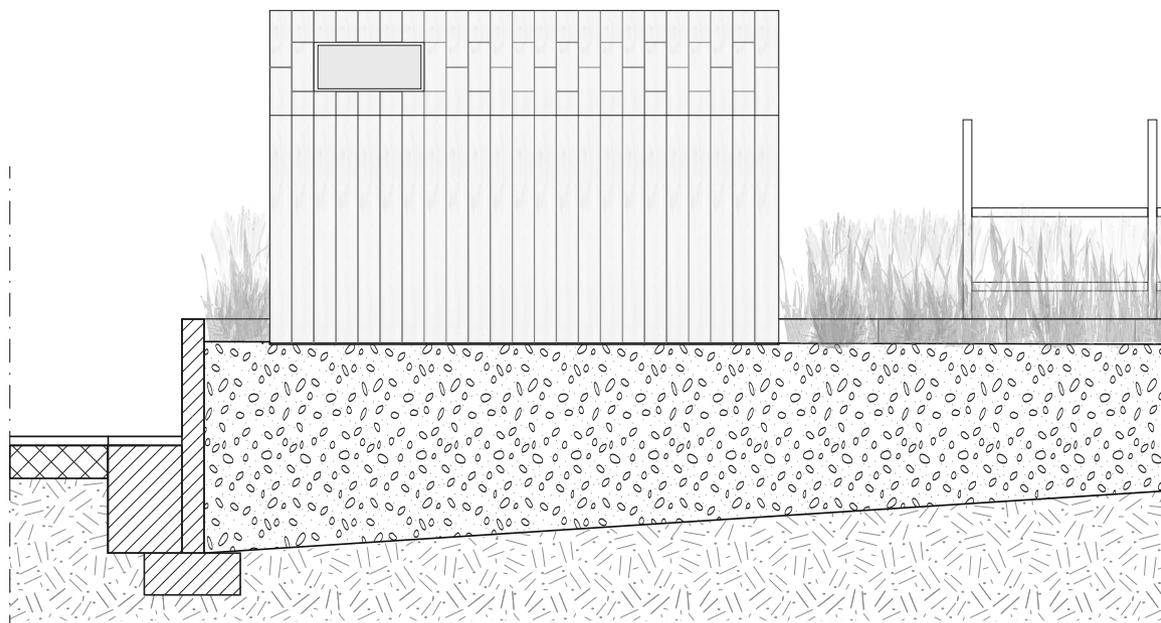
Disegno 3.1. Sezione trasversale del capanno degli attrezzi.



Disegno 3.2. Pianta del capanno degli attrezzi.



Disegno 4. Sezione tipo del Parco degli orti urbani.



Disegno 3.3. Prospetto laterale del capanno degli attrezzi.



4.3

Le soluzioni progettuali per il miglioramento della qualità ambientale

Le soluzioni progettuali utilizzate per il miglioramento ambientale dell'area del comparto Toffetti, fanno riferimento sia alle Nature Based Solutions precedentemente analizzate e non. In particolare sono stati affrontati i temi:

- L'aumento della superficie ombreggiata;
- Depurazione dell'aria;
- Aumento delle superfici permeabili;
- Aumento delle superfici verdi generiche;
- Miglioramento dell'albedo,
- Riutilizzo delle acque meteoriche.

Tutti questi obiettivi sono stati raggiunti lavorando su tre principali aspetti: le alberature, le superfici e sistemi di raccolta dell'acqua, che di seguito sono analizzati con approfondimenti.

Nel capitolo successivo si vedranno poi quantificati i benefici apportati dall'utilizzo di queste soluzioni e si confronterà l'attuale condizione ambientale del comparto con quella prevista nel progetto per poi affrontare la questione economica di costi e risparmi e indagare se il valore dell'area ne risulterà effettivamente maggiorato o meno.

Il sistema delle alberature:

La selezione dei generi arborei che è stata inserita all'interno del progetto per il Parco degli orti urbani, non ha riscontrato molti vincoli relativi a necessità

come forma, dimensione, frutti e polveri, tuttavia sono state seguite alcune linee guida da noi selezionate per rendere il più funzionale possibile il sistema delle alberature per quanto riguarda l'aspetto ambientale. Tra i requisiti che sono stati auto imposti elenchiamo:

- Alberature con chioma ampia e folta per massimizzare l'ombreggiamento;
- Una certa resistenza agli agenti inquinanti, in quanto si tratta di una zona con bassa qualità ambientale ;
- Bassa frequenza di potatura per limitare gli interventi manutentivi che hanno costi elevati;
- Capacità di purificazione dell'aria abbastanza elevate;
- Capacità di sopravvivere al clima in cui vengono inserite.

Ovviamente le essenze selezionate sono solo quelle non appartenenti alle aree adibite a frutteto, che contribuiscono in altrettanto modo alla rigenerazione ambientale, producendo anche i frutti.

Di seguito riportiamo le schede dei generi selezionati.



Immagine 1. Fraxinus Excelsior.



Immagine 1.1. Fraxinus Excelsior, dettaglio foglia.

GENERE: FRAXINUS EXCELSIOR

Nome comune: Frassino maggiore

Classe di grandezza: 1 (<20metri)

Diametro chioma: 10/15 metri

Distanza d'impianto: 12-15 metri

Deciduo

Caratteristiche: Predilige terreni umidi, sopporta le sommersioni ed è adatto a parchi e strade. Autoctona, ampiamente diffusa in Italia.

Forma della chioma: arrotondata

Tolleranza agli stress:

Siccità: media

Salinità: media

Compattazione: medio-alta

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	3	2
Esemplare maturo	1.828	135

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.5	0.2	0.1	0.2

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-techniche-pdf>



Immagine 2. Prunus Avium.



Immagine 2.1. Prunus Avium, dettaglio foglia.

GENERE: PRUNUS AVIUM

Nome comune: Ciliegio da fiore

Classe di grandezza: 2 (15-20metri)

Diametro chioma: 8/10 metri

Distanza d'impianto: 8-10 metri

Deciduo

Caratteristiche: Richiede terreno di medio impasto, fiorisce di bianco, e d'autunno le foglie diventano rosse. Ornamentale. Si concentra nelle regioni del nord Italia.

Forma della chioma: coniforme

Tolleranza agli stress:

Siccità: medio-alta

Salinità: media-alta

Compattazione: media

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	6	8
Esemplare maturo	412	84

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.05	0.05	0.1	0.05

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-techniche-pdf>



Immagine 3. Quercus Ilex.



Immagine 3.1. Quercus Ilex, dettaglio foglia.

GENERE: QUERCUS ILEX**Nome comune:** Leccio**Classe di grandezza:** 2 (15metri)**Diametro chioma:** 10/15 metri**Distanza d'impianto:** 8-10 metri**Sempreverde****Caratteristiche:** Tollera vento e siccità, produce frutti che attraggono i volatili.**Forma della chioma:** arrotondata**Tolleranza agli stress:****Siccità:** medio-alta**Salinità:** media-alta**Compattazione:** medio-alta**Sommersione:** media**Inquinanti:** alta**Stoccaggio della CO₂**

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	4	4
Esemplare maturo	4.068	226

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.6	0.3	0.1	0.4

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf>



Immagine 4. Ulmus Minor.



Immagine 4.1. Ulmus Minor, dettaglio foglia.

GENERE: ULMUS MINOR
Nome comune: Olmo Campestre

Classe di grandezza: 1 (<20metri)

Diametro chioma: 6/8 metri

Distanza d'impianto: 12-15 metri

Deciduo

Caratteristiche: Tollera gelate e l'inquinamento.
 Adatto a parchi.

Forma della chioma: ovale

Tolleranza agli stress:

Siccità: medio-alta

Salinità: media-alta

Compattazione: medio-alta

Sommersione: bassa

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	4	4
Esemplare maturo	2.842	259

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.3	1.5	0.2	0.1

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf>



Immagine 5. Ctalpa Bignonioides.



Immagine 5.1. Ctalpa Bignonioides, dettaglio foglia.

GENERE: CATALPA BIGNONIOIDES

Nome comune: Albero dei sigari

Classe di grandezza: 1 (<20metri)

Diametro chioma: 6/8 metri

Distanza d'impianto: 12-15 metri

Deciduo

Caratteristiche: Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.

Forma della chioma: espansa irregolare

Tolleranza agli stress:

Siccità: medio-alta

Salinità: media-alta

Compattazione: medio-alta

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	8	4
Esemplare maturo	1.644	358

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.1	0.1	0.2	0.1

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-techniche-pdf>

Le pavimentazioni, permeabilità ed albedo:

Sono stati anche approfonditi i temi riguardanti le pavimentazioni, in particolare due aspetti decisivi, la permeabilità e l'albedo.

La permeabilità di una superficie è definita dalla quantità di acqua che riesce ad oltrepassare la superficie penetrandola, si esprime in percentuale, mentre l'albedo (dal latino *albēdo*, "bianchezza", da *albus*, "bianco") di una superficie è la frazione di luce o, più in generale, di radiazione solare incidente che è riflessa in tutte le direzioni. Essa indica dunque il potere riflettente di una superficie. L'esatto valore della frazione dipende, per lo stesso materiale, dalla lunghezza d'onda della radiazione considerata.⁸

La necessità di verificare la permeabilità di una pavimentazione è dovuta alla problematica del *run-off* delle acque meteoriche, quindi avere estese superfici permeabili aiuterebbe notevolmente la defluizione in caso di fenomeni di bombe d'acqua. Tuttavia, alcuni studi di merito in luce, come pavimentazioni permeabili, assorbendo l'acqua, restituiscono l'umidità del terreno nebulizzando i liquidi e abbassando le temperature superficiali nei periodi più caldi.

Per quanto riguarda l'albedo, ad oggi le città sono spesso molto asfaltate ed il colore scuro di questo materiale contribuisce all'assorbimento di calore da parte della superficie scaturendo l'effetto isola di calore, che si verifica soprattutto nelle ore notturne, dove viene sprigionato tutto il calore immagazzinato. Per impedire che tale fenomeno si verifichi, è sufficiente sostituire il materiale con altri dello stesso genere o differenti, aventi, per esempio, colorazioni più chiare, in modo che la luce e le onde che trasportano energia vengano riflesse e non completamente immagazzinate.

Tenendo conto delle precedenti considerazioni, per il Parco degli orti urbani sono state scelte tre pavimentazioni, composte da tre differenti materiali,

ciascuno avente proprietà per il miglioramento del microclima.

Il drainbeton:

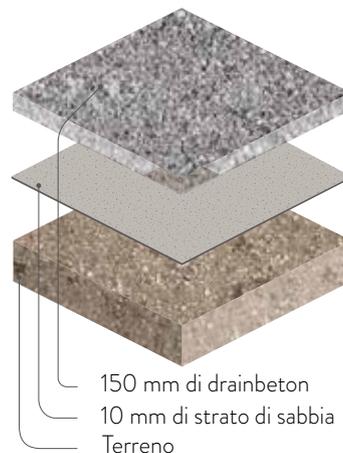


Immagine 5. Pavimentazione Drainbeton.

Definito anche calcestruzzo drenante e fonoassorbente ad alte prestazioni, il Drainbeton è utilizzato per creare pavimentazioni stradali ad esempio per aree ciclabili e pedonali e occasionalmente attraversate da veicoli, disponibile in molte colorazioni tutte decisamente più chiare e riflettenti dell'asfalto.

Tra le proprietà per cui è stato selezionato troviamo:

- La drenabilità, ossia l'elevata percentuale di vuoti interconnessi che consente al materiale di drenare fenomeni piovosi molto importanti, garantendo comunque elevati valori di resistenza ai carichi.
- Già dopo circa 5-7 giorni dalla stesa, il Drainbeton raggiunge valori di resistenza sufficienti a consentire l'apertura della strada al traffico veicolare.
- La matrice aperta del materiale permette il continuo ricircolo d'aria che accelera il processo di scioglimento di neve e ghiaccio, riducendone così gli interventi di rimozione e sgombero durante la stagione invernale.⁹
- La colorazione chiara del materiale, unitamente all'elevata porosità della miscela, costituiscono una minore fonte di assorbimento termico rispetto ai conglomerati bituminosi, garantendo così il mantenimento di temperature contenute delle superfici esposte al sole.

8. IUPAC Gold Book - albedo, su [www.document] www.goldbook.iupac.org.

- Le ottime caratteristiche di drenabilità rendono il Drainbeton particolarmente indicato per la realizzazione di interventi in zone a tutela ambientale, per le quali è richiesta la restituzione delle acque piovane al terreno. Il materiale infatti non rilascia sostanze inquinanti nell'acqua che lo attraversa e, con la struttura a filtro che lo caratterizza, limita la necessità di interventi di trattamento delle acque meteoriche, riducendo gli effetti nocivi di eventuali contaminanti.

- Il Drainbeton è in grado di mantenere invariate le proprie caratteristiche fisico-meccaniche ed estetiche nel tempo e non richiede pertanto particolari operazioni di manutenzione.

- La stesa di Drainbeton è ecologica e rispetta l'ambiente in quanto avviene "a freddo", quindi senza emissione di fumi nell'aria, né rischi per la sicurezza degli operatori, oltre che con notevole risparmio energetico.⁹

Questa particolare pavimentazione è stata selezionata per rivestire il percorso principale e le piazze di sosta del Parco degli orti urbani, proprio per l'utenza ipotizzata per quegli spazi.



Immagine 5.1. Pavimentazione Drainbeton, esempio applicato.



100m di terra stabilizzata
15 mm strato di sabbia compatta
Terreno

Immagine 6. Pavimentazione terra stabilizzata.

Terra stabilizzata:

Per le stesse motivazioni che ci hanno spinti a scegliere il Drainbeton per la pavimentazione centrale del Parco degli orti urbani, per le aree laterali, utilizzate per lo più dagli utenti degli orti, quindi da pedoni e non da veicoli e in minima parte da ciclisti, è stata scelta la terra stabilizzata.

Questo materiale infatti, è 100% naturale, e non dovendo sopportare carichi ingenti, è perfettamente adatta per lo scopo.

Tra le proprietà che caratterizzano questo materiale troviamo:

- Permette di realizzare pavimentazioni immediatamente praticabili
- Una maggiore vita utile, ottenuta contrastando la formazione di ormaie e cedimenti localizzati.
- Non necessitano di riporto periodico di materiale, non generano polvere o fango e sono sicure perché prevengono l'originarsi di buche.
- È una tecnologia ecocompatibile per costruire pavimentazioni in terra, riciclabili al 100%, caratterizzate da un aspetto naturale che non altera né contrasta con l'ambiente circostante.
- L'utilizzo di inerti locali abbinato a tecnologie performanti consente di ridurre notevolmente gli spessori utili, con conseguente riduzione dei costi per il trasporto e delle emissioni nell'atmosfera mantenendo la colorazione naturale propria della terra

9. [www document] <https://www.betonrossi.it/it/drainbeton/calce-struzzo-drenante>

utilizzata.

- La permeabilità della pavimentazione restituisce le acque meteoriche al sottosuolo, filtrandole tramite lo



Immagine 6.1. Pavimentazione terra stabilizzata, esempio applicato.

stato di sabbia compatta.¹⁰



Immagine 7. Pavimentazione in laterizio.

Laterizio:

Per una limitata porzione di superficie che ricopre l'area dei servizi igienici, docce e compostaggio dei rifiuti è stata utilizzata una pavimentazione non

drenante.

Tuttavia, il laterizio migliora la situazione dell'albedo, in quanto essendo colorato e non grigio scuro contribuisce a riflettere le onde di calore e grazie alla sua porosità, esso è in grado di immagazzinare acqua e quindi di farla evaporare per ridurre la sua temperatura superficiale. Se correttamente trattato esso ha un'elevata durabilità, tuttavia può capitare che qualche pezzo possa richiedere la necessità di essere sostituito. L'albedo del laterizio si aggira attorno ai valori del



Immagine 7.1. Pavimentazione in laterizio, esempio applicato.

2%/3%.¹¹

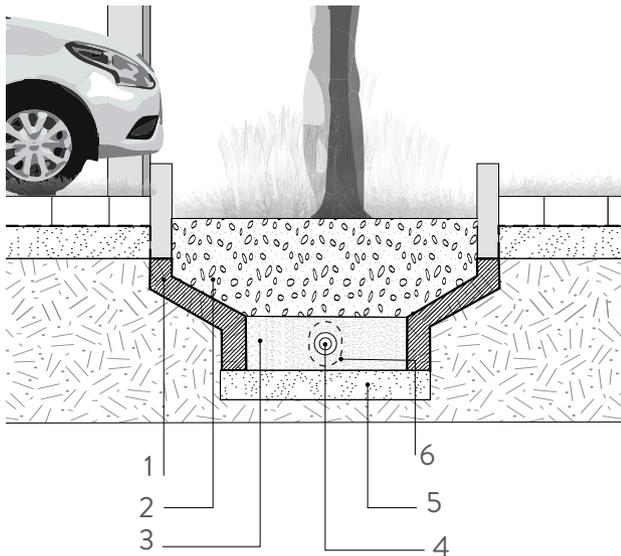
I sistemi di raccolta delle acque:

Il progetto si prefigge di utilizzare anche dei sistemi di raccolta e riuso delle acque, soprattutto in un'area che necessita di essere frequentemente irrigata come quella degli orti.

Il primo sistema è composto dai biobacini o bioswale, ovvero dei sistemi che incanalano l'acqua sotto a una superficie piantumata. Il sistema è illustrato nel disegno sottostante.

11. Dessì V., Farné E., Ravanello L., Salomoni M. (2016). *Rigenerare la città con la natura, strumenti per la mitigazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*. Maggioli Editore, Milano.

10. [www document] <https://www.terrasolida.it/prodotti/nature>



Disegno 5. Composizione di un biobacino.

1. Invaso in calcestruzzo
2. Terreno per le piante
3. Sabbia
4. Tubo per la raccolta delle acque filtrate
5. Massetto in ghiaia
6. Rete di filtraggio delle acque

I bioswales sono canali lineari progettati per concentrare e convogliare il deflusso delle acque piovane mentre allo stesso tempo rimuovono detriti e inquinanti da essa grazie alla loro composizione stratigrafica di livelli con materiali come ghiaia e sabbia e reti tessute che filtrano le impurità.

Questi sistemi sono tipicamente vegetati e possono essere di differenti dimensioni, da aree verdi estese a sistemi lineari larghi circa un metro o piccole aiuole. Nel progetto del Parco degli orti urbani, questo sistema si localizza nelle tre grandi aree verdi alberate che si trovano in principio, a metà del percorso del parco e alla fine. L'acqua che viene raccolta da questi sistemi non è tutta quella che precipita sull'area verde, in quanto una vasta percentuale è assorbita dagli apparati radicali della vegetazione che risiede in sito e dal terreno; la rimanente parte viene quindi fatta defluire in un sistema di tubazioni che la immagazzina all'interno di una cisterna per un 'ulteriore filtraggio,



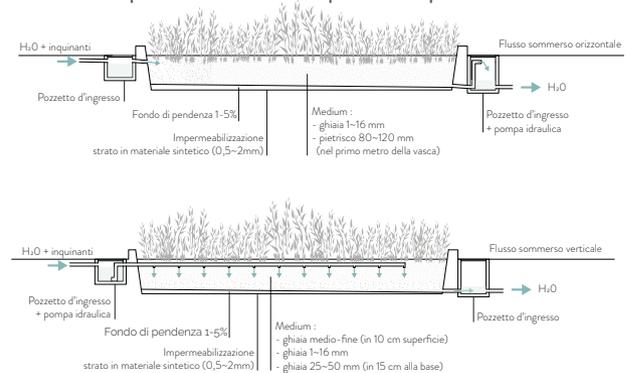
Immagine 8. Bioswale nascosto in un giardino prima di essere riutilizzata.

Il secondo sistema di raccolta delle acque meteoriche è quello della fitodepurazione. La fitodepurazione è un sistema di depurazione naturale delle acque agricole e talvolta industriali, che riproduce il principio di autodepurazione tipico degli ambienti acquatici e delle zone umide.

In particolare il progetto utilizza alcune tipologie di piante acquatiche come *Phragmites australis*, o cannuccia di palude, per il suo ruolo di pompa di ossigeno e di depurazione delle acque abbattendo la colonizzazione di batteri.

Uno schema del funzionamento delle vasche di raccolta dell'acqua meteorica del processo di depurazione tramite alcune piante è riassunto nello schema di seguito.

Anche in questo caso, le acque sono poi fatte defluire



Disegno 6. Funzionamento della fitodepurazione.

in un sistema di canali sotterranei e accumulate e conservate in un container cisterna.

Bisogna specificare che in base alle essenze selezionate per la depurazione, e agli inerti sul fondale della vasca, l'acqua recuperata potrebbe non aver bisogno di altri cicli di depurazione, tuttavia se dovesse



Immagine 9. Fitodepurazione a vasca scoperta.

averne bisogno sarebbero sicuramente ridotti rispetto alle altre tecniche di raccolta delle acque.

L'ultimo sistema di raccolta delle acque previsto per il Parco degli orti urbani, è la semplice defluizione attraverso delle grate poste a terra sul percorso principale. L'acqua viene fatta scorrere sottoterra fino al raggiungimento della cisterna, che in questo

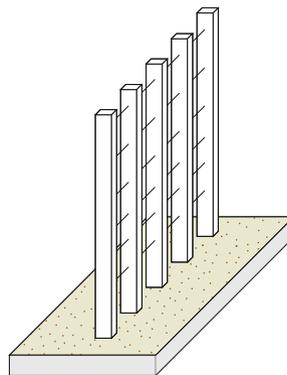


Immagine 10. Raccolta delle acque piovane a terra con canalina.

Schermature verticali verdi:

Come descritto nelle pagine precedenti, gli edifici che si affacciano al parco degli orti urbani hanno i fronti completamente ciechi e non mantenuti, con le finiture superficiali rovinate poco mantenute oppure anche distaccate.

Un sistema individuato per mascherare, da un lato, e contribuire al miglioramento al risanamento del sistema ambientale sono delle schermature verdi verticali.



Disegno 7. Schermature verticale per gli orti.

Esse sono composte da una serie di listelli in legno verticale tra i quali si inserisce una maglia in rete metallica che ospita la vegetazione verticale. Così facendo riusciamo a mitigare la vista degli edifici degradati e allo stesso tempo risanare l'aria dalle polveri inquinanti e dalla CO².



Immagine 11. Schermature con verde verticale rampicante.

4.4 La stakeholder analysis

La realizzazione di grandi opere pubbliche comporta un grande investimento in termini economici, sociali e ambientali.

Realizzata l'opera, è necessario individuare chi dovrà mantenerla in gestione e manutenzione. Il nostro intervento mira a ridare un nuovo volto ad un comparto molto ampio del quadrante Sud-Est di Milano. Un'operazione così grande porta con sé grandi problemi di gestione e manutenzione. Problemi che l'Amministrazione Pubblica, con i budget sempre più ridotti, non può supportare autonomamente. Per evitare di dover vedere quindi ripresentarsi una nuova situazione di degrado ed incuria, abbiamo sviluppato una Stakeholder Analysis anche per ciò che concerne la gestione e la manutenzione degli orti urbani che si andranno a realizzare, e dell'insieme di spazi aperti verdi o pavimentati e più o meno attrezzati che vanno a caratterizzare lo spazio pubblico del comparto.

Individuazione degli attori coinvolti:

Sono stati individuati gli attori che potrebbero intervenire nella gestione di questi spazi a servizio della comunità:

- Amministrazione Comunale:
- AceA: Associazione consumi etici e Alternativi
- Associazione Italia Nostra
- Associazione Parco Sud Milano
- Istituti scolastici
- Volontari
- Cittadini

Anche in questo caso i diversi attori sono stati classificati in base alle competenze e agli interessi che possono apportare nelle procedure di gestione degli spazi:

- Amministrazione Comunale: Politico, Burocratico
- AceA: Interessi speciali
- Associazione Italia Nostra: Interessi speciali
- Associazione Parco Sud Milano: Interessi speciali
- Istituti scolastici: Interessi generali
- Volontari: Interessi generali
- Cittadini: Interessi generali

Influenza degli attori coinvolti nel processo trasformativo:

Sono stati assegnati inizialmente degli ipotetici valori compresi tra 1 e 5 ai diversi attori che trovano interesse rispetto al progetto del parco degli orti urbani.

	INTERESSE	INFLUENZA
Amministrazione Comunale	4	5
AceA	5	3
Italia Nostra	5	3
Parco Sud Milano	5	3
Volontari	4	2
Cittadini	3	1
Istituti scolastici	3	1

Tabella 1. Influenza degli attori coinvolti nel progetto parco degli orti.

Gli indici utilizzati per la classificazione degli attori sulle categorie di influenza ed interesse sono stati suddivisi e chiariti per intendere meglio. Di seguito si trova la legenda.

INFLUENZA:

- 0: per nulla influente
- 1: influenza molto bassa
- 2: influenza bassa
- 3: influenza media
- 4: influenza alta
- 5: influenza molto alta

INTERESSE:

- 0: per nulla interessato
- 1: interesse molto basso
- 2: interesse basso

3: interesse medio

4: interesse alto

5: interesse molto alto

Successivamente per esprimere più esplicitamente quale è la posizione in cui essi si trovano, gli stessi sono stati posizionati in una matrice 2x2 con le voci influenza ed interesse e su un grafico.

INTERESSE	ALTO	Istituti scolastici Volontari Cittadini	AceA Italia Nostra Parco Sud Milano
	BASSO	Cittadini	Amministrazione Comunale

Tabella 2. Matrice Interesse-influenza

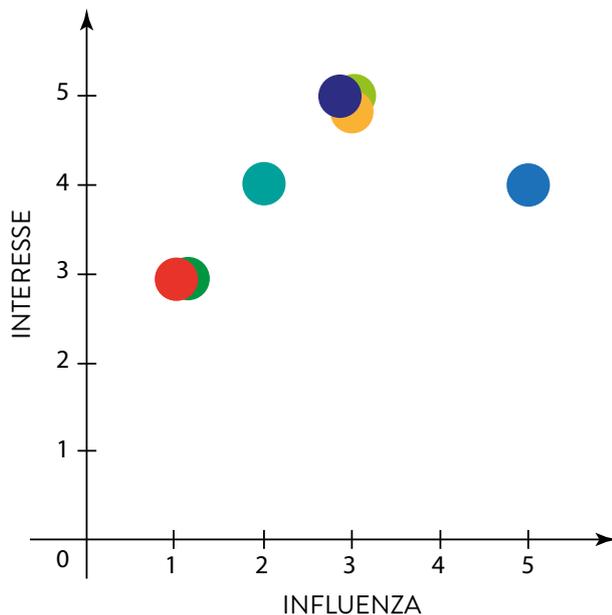
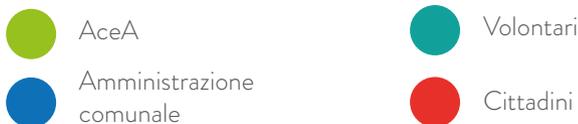


Grafico 1. Grafico influenza-interesse degli stakeholder.



Lo sviluppo della Network Analysis:

E' stato poi sviluppato un modello di rappresentazione dei rapporti tra gli attori chiamato Network Analysis. Questa tipologia di rappresentazione permette di esplicitare in forma grafica i rapporti che intercorrono tra i diversi attori evidenziando eventuali soggetti che godono di una particolare centralità nel processo decisionale.

Nel nostro caso, mantiene un ruolo chiave anche per la gestione e la manutenzione l'Amministrazione Comunale che, però, interviene solo nelle funzioni di coordinamento e controllo. Gli altri attori, invece, risultano con importanza alla pari perché senza la loro coesistenza, sia come associazioni, che come volontari o cittadini sensibili al tema non si potrebbero raggiungere gli obiettivi prefissati.

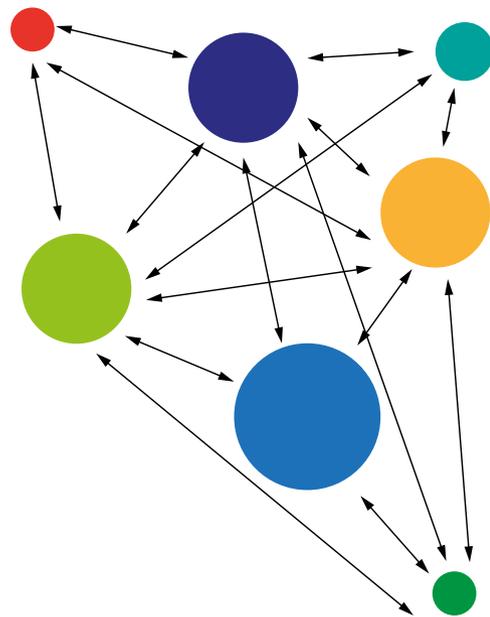


Grafico 2. Network degli stakeholder per il Parco degli orti.

		TIPOLOGIA DI ATTORE				
		POLITICO	BUROCRATICO	ESPERTO	INTERESSI SPECIALI	INTERESSI GENERALI
DIMENSIONE DELL'INTERESSE	INTERNAZIONALE					
	NAZIONALE					
	REGIONALE		X			
	LOCALE	X	X		X	X

Densità e centralità del network:

Ottenuto il modello di Network Analysis si è proceduto a determinarne i relativi parametri. Innanzitutto, è stata definita la complessità della rete, (essa indica il numero della compresenza di più punti di vista), individuando le diverse tipologie di attori e incrociandole con la dimensione del loro interesse. Si è ottenuta così una complessità della rete di 5/20.

Successivamente ci si è concentrati sulla densità della rete, definita dalla proporzione dei legami instaurati sul totale dei legami possibili.

La rete di riferimento ha una densità di 0,76

Infine, si è definito con esattezza la centralità della rete, ottenuta come proporzione di tutti i legami presenti in un network che fanno a capo ad uno specifico soggetto.

La rete in questione vede come attori collaboranti l'Amministrazione Comunale e le associazioni che gestiscono economicamente e materialmente gli spazi aperti con l'apporto di risorse umane dato dai volontari, dai cittadini e dagli istituti scolastici.

Complessità del network: 5/20

Densità del network:

$$D=32/(49-7)=32/42=0,76$$

Centralità del network:

-Amministrazione Comunale: 4/32

-AceA: 6/32

-Italia Nostra: 6/32

-Parco Sud Milano:6/32

-Volontari: 3/32

-Cittadini: 3/32

-Istituti scolastici: 4/32

Conclusioni:

La determinazione di tutti questi fattori ci ha permesso di individuare il complesso sistema di rete gerarchico composto dagli attori che potrebbero intervenire nel processo gestionale.

Ciò permetterà di individuare con più facilità a chi affidare la gestione degli spazi e come dovrà avvenire la manutenzione per un risparmio sia economico che di risorse materiali senza dover rinunciare ad un adeguato livello di decoro urbano ed estetico.

IL PARCHEGGIO VERDE

A conclusione del Parco degli orti urbani, il progetto per la rigenerazione del comparto Toffetti prevede l'inserimento di un parcheggio a pagamento che si colloca su via Giuseppe Avezzana. La necessità di un parcheggio nasce dall'elevata richiesta di posti auto, soprattutto in prossimità della stazione di Rogoredo.

La particolarità di questo intervento è l'integrazione di Nature Based Solutions per il miglioramento della qualità ambientale del parcheggio e delle condizioni di comfort termico per gli utenti; la raccolta dell'acqua tramite biobacini per il riciclo e la gestione del verde.

5.1 La necessità di operare su un parcheggio

L'automobile rappresenta da sempre la possibilità di spostarsi autonomamente sia per brevi che per lunghe distanze. Tuttavia negli ultimi anni stiamo assistendo alla necessità di ridurre l'uso, soprattutto nelle città più urbanizzate come ad esempio Milano, a causa dell'inquinamento aereo causato dallo scarico del veicolo e dall'accumulazione di grandi quantità di CO² nell'aria. Per questo motivo spesso assistiamo a situazioni di blocco del traffico per autoveicoli vecchi e quindi troppo inquinanti a causa dei filtri di scarico poco performanti.

La soluzione a questi problemi non è sicuramente unica; il comune di Milano per ovviare a queste insorgenze sta potenziando il sistema di trasporto pubblico, aumentando il car sharing elettrico all'interno del perimetro metropolitano, con l'intento di rendere sempre più influente il trend di abbandonare l'automobile come mezzo di trasporto più utilizzato. Tuttavia siamo solo agli inizi, in quanto l'utenza che usa autoveicoli a Milano rappresenta la maggioranza delle persone che si spostano.

Da alcuni dati forniti dal sito [comuni-italiani.it](http://www.comuni-italiani.it), che analizzano il rapporto dei veicoli rispetto alla popolazione dei comuni italiani, mettono in evidenza

che nel periodo tra il 2004 e il 2016, nonostante l'aumentare della popolazione, il numero totale di veicoli si riduce da 955.750 a 942.270, dove la media per mille abitanti del comune possiede circa 569 nel 2004 e 511 nel 2016. A ridursi notevolmente inoltre sono i veicoli non commerciali, ovvero i privati, anche se anche quelli per il trasporto di merci hanno subito un leggero calo.¹

Nonostante il calo nell'utilizzo dell'automobile all'interno del perimetro metropolitano, esso rimane il mezzo più utilizzato e come diretta conseguenza di questa situazione è la costellazione di parcheggi superficiali ed asfaltati che si dissemina per tutta Milano, sia a bordo strada che in aree consistenti costituendo veri e propri piazzali completamente dedicati ad ospitare autoveicoli.

La presenza di parcheggi superficiali oltre a degradare lo spazio e abbassarne la qualità, costituisce un vero pericolo per quanto concerne il comfort termico e l'effetto isola di calore, dovuto sia ai materiali che costituiscono il suolo del parcheggio sia a causa della macchina che vi parcheggia.

Infatti l'albedo ridotto dell'asfalto che non rifrange luce in quanto di colore grigio scuro, assorbe l'energia sotto forma di calore della radiazione solare, ed allo stesso modo, l'involucro degli automezzi in metallo si surriscalda creando una bolla di calore elevata in corrispondenza dell'area del parcheggio.

Per questo motivo all'interno del progetto per la rigenerazione del comparto Toffetti, è stato previsto l'inserimento di un parcheggio verde che non prevede solamente posti auto standard ma anche per altri tipi di automezzi, come ad esempio quelli elettrici.

Ma le ragioni che hanno spinto alla progettazione di un parcheggio non sono soltanto quelle descritte prima, ma poiché l'area dell'asta Toffetti ospiterà nuove funzioni e attività ludico commerciali, e vederà un incremento di abitanti, è stato indispensabile l'inserimento di nuovi posti auto in superficie.

Inoltre la caratteristica dell'intervento è quella di prevedere l'utilizzo delle nature based solutions per la composizione dei posti auto e mitigare l'effetto di discomfort termico.

1. Dati ACI parco veicolare nel comune al 31 dicembre per ciascun anno in base alle registrazioni nel PRA: numero automobili, moto, autobus, autocarri, rimorchi, trattori, veicoli commerciali e speciali. Numero auto per mille abitanti [www.document] <http://www.comuni-italiani.it/015/146/statistiche/veicoli.html>

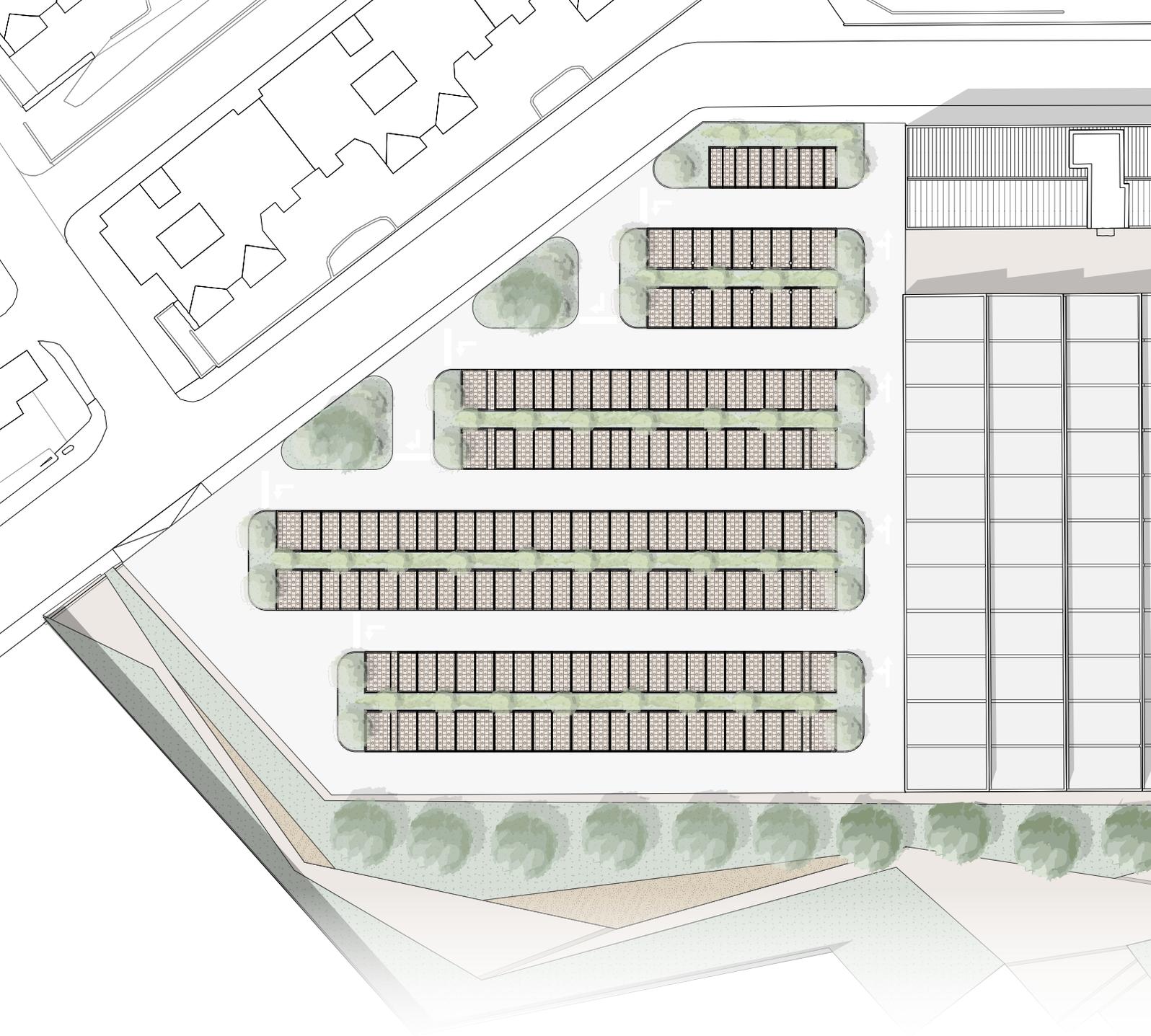
Di seguito sono riportati alcuni casi studio che sono stati indispensabili per comprendere il funzionamento della circolazione la circolazione all'interno, come deve essere strutturato e soprattutto in che modo è possibile infrastrutturarli con elementi vegetali.

Green Parking lot, Ohio:

Il caso studio mostra un possibile impianto con parcheggi allineati a 90° rispetto al senso di marcia dei veicoli. Le aree di parcheggio sono divise da aiuole alberate che servono per l'ombreggiamento del parcheggio.



Immagine 0.1. Vista del parcheggio dall'alto.



Disegno 1. La planimetria del parcheggio verde.

5.2 Il progetto del parcheggio verde

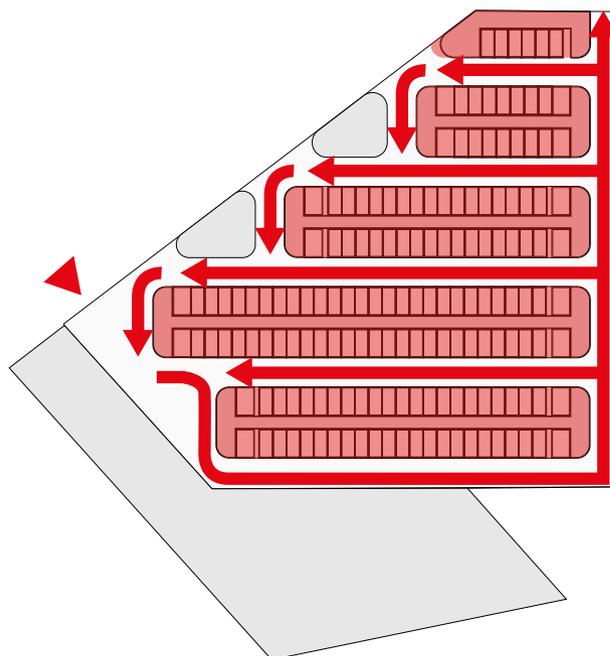


Mapa 1. Localizzazione dell'area del parcheggio verde.

La rimozione di alcuni parcheggi superficiali ai lati dell'asse stradale di via Vincenzo Toffetti per la sua infrastrutturizzazione, l'insediamento di nuove funzioni attrattive all'interno dell'ex cluster industriale, e l'elevata richiesta di posti auto dell'area della stazione ferroviaria di Rogoredo, ha necessitato di una nuova area parcheggio.

Il progetto "The Green Production" posiziona un parcheggio verde nell'insenatura formata da via Giuseppe Avezana, precedentemente utilizzata come area di sosta per un ex fabbrica dismessa. Il parcheggio si inserisce su una superficie di 5.545m² ospitante ben 162 posti auto diversificati in varie utenze: 10 parcheggi per ciclomotori, 16 parcheggi per disabili, 14 parcheggi per auto ibride o elettriche con relativa colonna di ricarica, e 122 parcheggi standard.

La trasformazione si basa su quattro approfondimenti:



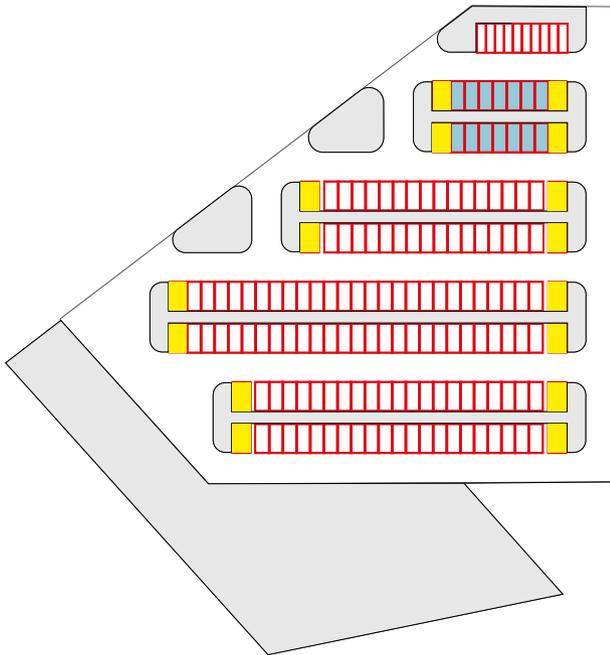
Mapa 2. I percorsi e la circolazione del parcheggio.

Percorsi e circolazione:

Scelta della circolazione dei veicoli all'interno dell'area di riferimento per il nuovo parcheggio. Il senso circolatorio funziona in verso antiorario a singolo senso di marcia con ingresso al parcheggio a sud del lato nord-ovest. Dalla circolazione si ottengono 4 nuclei e mezzo di aree parcheggio con struttura a spina di pesce, ovvero due file che si affacciano con interposto un'aiuola verde.

Legenda:

- Nucleo parcheggi
- Circolazione autoveicoli



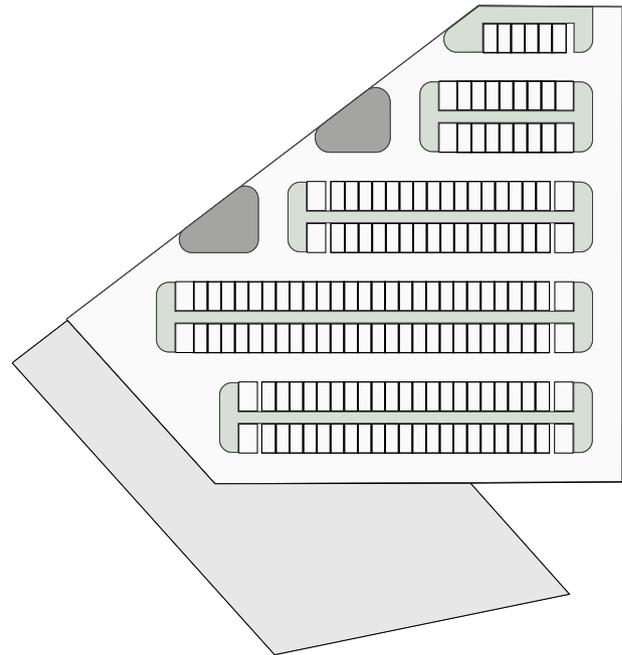
Mapa 3. L'utenza del parcheggio.

Percorsi e circolazione:

Inserimento dei parcheggi inclinati di 90° rispetto al senso di marcia, disposti su due file parallele affacciate. I posti auto calcolati sono in tutto 162 suddivisi in tre categorie: per disabili, per macchine ibride e classici.

Legenda:

-  Parcheggio standard - 122
-  Parcheggio per disabili - 16
-  Parcheggio per veicoli ibridi o elettrici - 14
-  Parcheggio ciclomotori - 10



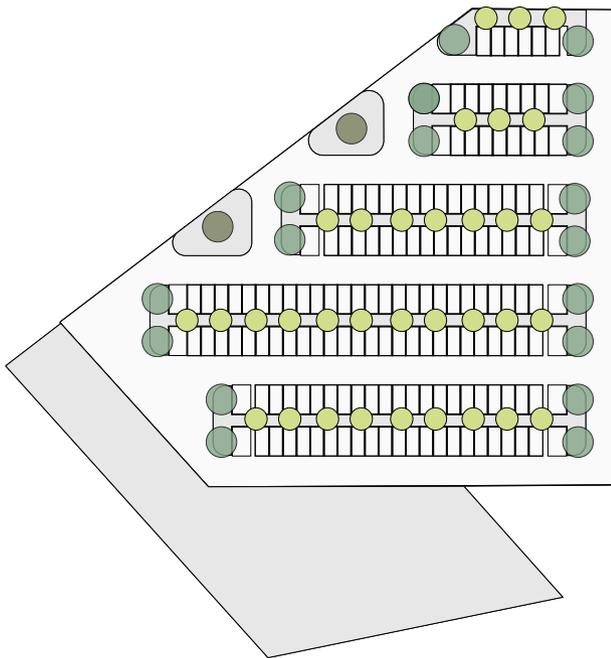
Mapa 4. Le aiuole e i biobacini.

Il sistema delle aiuole e biobacini:

Per separare le due file di posteggi auto nei quattro nuclei e mezzo, sono interposte aiuole (bioswale) che definiscono ulteriormente lo spazio oltre a creare un filtro tra i parcheggi, per aumentare la superficie permeabile e raccogliere le acque meteoriche.

Legenda:

-  Aiuole
-  Biobacini



Mapa 5. Il sistema delle alberature del parcheggio.

Il sistema delle alberature:

All'interno delle aiuole sono state inserite due tipologie di alberature: una di grandezza minore per l'ombreggiamento delle automobili nelle ore calde, e quelle maggiori per la purificazione dell'area e per la decorazione.

Legenda:

-  Prunus avium
-  Fraxinus Ornus
-  Carpinus Betulus

5.3

Le soluzioni progettuali per il miglioramento della qualità ambientale

Le soluzioni progettuali utilizzate per il miglioramento ambientale dell'area del parcheggio, fanno riferimento sia alle Nature Based Solutions, ovvero soluzioni basate sull'utilizzo di elementi naturali, e soluzioni non naturali come la scelta della pavimentazione che tuttavia ha ricadute sul microclima.

I temi su cui è stato incentrato lo studio sono:

- L'aumento della superficie ombreggiata;
- Depurazione dell'aria;
- Aumento delle superfici permeabili;
- Aumento delle superfici verdi generiche;
- Miglioramento dell'albedo,
- Riutilizzo delle acque meteoriche.

Come per l'area degli orti, gli obiettivi progettuali sono stati raggiunti lavorando sulle tematiche delle alberature, e sulle superfici intese come pavimentazioni e manti erbosi, ed il sistema delle acque, di cui di seguito sono riportati gli approfondimenti.

Il sistema delle alberature:

La selezione dei generi arborei che è stata inserita all'interno del progetto per il parcheggio verde si è dovuta scontrare con alcune importanti necessità. Nel parcheggio è molto importante il giusto e funzionale accostamento tra veicoli ed elementi vegetali e per quanto riguarda la tipologia di albero

verde dei parcheggi è necessario sapere e tenere presente alcuni requisiti del tutto indispensabili:

- Chioma ampia e folta
- Una certa resistenza agli agenti inquinanti
- Assenza di frutti voluminosi o pesanti
- Assenza di organi vegetali attraenti e volatili
- Assenza di produzione di sostanze imbrattanti
- Assenza di apparato radicale superficiale
- Una certa rusticità
- Una certa solidità dei tessuti meccanici
- Bassa frequenza di potatura

Chioma ampia e folta:

La necessità che l'essenza scelta abbia una chioma ampia e folta è fondamentale per l'ombreggiamento della superficie dei veicoli parcheggiati proprio perché lo scopo di utilizzare le alberature come nature based solution è quella di ridurre l'effetto isola di calore che si verifica anche in presenza dei veicoli che arrivano ad avere la carrozzeria in estate ad una temperatura anche attorno ai 90°C. Infatti per cui è evidente come la necessità di avere un filare alberato che ombreggi in modo uniforme con un filtro abbastanza voluminoso permetta di ridurre lo scomfort termico estivo dovuto a questa situazione. Ovviamente più superficie del parcheggio viene ombreggiata, maggiori saranno i benefici in termini di comfort termico.

È necessario specificare che le alberature sono suddivise in classi di grandezza:

- Alberi di prima grandezza (superano i 25 metri di altezza)
- Alberi di seconda grandezza (tra i 15-20 metri di altezza)
- Alberi di terza grandezza (sino ai 15 metri)
- Piccoli alberi o alberelli (massimo 6 metri di altezza)

Resistenza agli agenti inquinanti:

Il parcheggio è uno spazio dedicato alle autovetture che rilasciano nell'aria agenti inquinanti tra cui molta

CO₂. Sfortunatamente ad oggi nella città di Milano è comune utilizzare veicoli a benzina o diesel che non sono in grado evitare emissioni di gas nocivi per l'ambiente e per i suoi abitanti. Per questo motivo le essenze che si devono scegliere per una location che prevede certi inquinanti devono essere in grado di resistervi e anzi se possibile devono anche avere la capacità di risanare e ripulire quanto più possibile l'aria con un rapporto dimensione e CO₂ assorbita il più basso possibile.

Assenza di frutti voluminosi o pesanti:

Le essenze sono ovviamente piantumate in corrispondenza dei posti auto, con la conclusione che le chiome si trovano spesso sovrapposte ai veicoli in sosta, per cui è fondamentale che le piante non producano frutti di grandi dimensioni che potrebbero precipitare e danneggiare le automobili sottostanti o causare disagi ai pedoni.

Assenza di organi vegetali attraenti i volatili:

I volatili se attratti dalle piante che costituiscono il parcheggio possono causare disagi e soprattutto sporcare le automobili, ed essere dunque motivo di comfort ridotto per gli automobili che decidono di sostare in quell'area. Inoltre anche per la manutenzione e la pulizia dei parcheggi stessi è consigliabile che l'area non sia affollata da volatili che potrebbero risentire anche dell'inquinamento dell'aria causata dai gas di scarico dei veicoli.

Assenza di produzione di sostanze imbrattanti

Anche le piante possono sporcare e rovinare la carrozzeria delle automobili parcheggiate, ad esempio esistono alcune specie che producono pollini molto colorati che vengono rilasciati in primavera, che macchiano sia i veicoli che la superficie dei parcheggi, rendendo necessaria manutenzione straordinaria.

Assenza di apparato radicale superficiale:

Piante diverse hanno bisogno di spazi diversi per sviluppare il proprio apparato radicale sotterraneo, il quale può essere più o meno esteso e soprattutto più o meno superficiale. In particolare la seconda connota in modo importante il progetto dei parcheggi, in quanto le radici non possono essere superficiali perché potrebbero rovinare o rompere le superfici dei parcheggi e danneggiare l'asfalto rendendo necessarie interventi di riparazione e non solo, queste rugosità possono causare danni alle sospensioni delle automobili durante il parcheggio e rendere difficili alcune manovre.

Tenendo presente i motivi appena elencati, di seguito sono riportate le schede delle essenze selezionate per il sistema alberato dell'area del parcheggio.



Immagine 1. Prunus Avium.



Immagine 1.1. Prunus Avium, dettaglio foglia.

GENERE: PRUNUS AVIUM
Nome comune: Ciliegio da fiore

Classe di grandezza: 2 (15-20metri)

Diametro chioma: 8/10 metri

Distanza d'impianto: 8-10 metri

Deciduo

Caratteristiche: Richiede terreno di medio impasto, fiorisce di bianco, e d'autunno le foglie diventano rosse. Ornamentale. Si concentra nelle regioni del nord Italia.

Forma della chioma: coniforme

Tolleranza agli stress:

Siccità: medio-alta

Salinità: media-alta

Compattazione: media

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	6	8
Esemplare maturo	412	84

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.05	0.05	0.1	0.05

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf>



Immagine 2. Fraxinus Ornus.



Immagine 2.1. Fraxinus Ornus, dettaglio foglia.

GENERE: FRAXINUS ORNUS

Nome comune: Orniello

Classe di grandezza: 2 (15-20metri)

Distanza d'impianto: 7-8 metri

Diametro chioma: 6 metri

Deciduo

Caratteristiche: Tollera la siccità, e l'inquinamento, indifferente al substrato. Chioma folta e ombreggiante.

Forma della chioma: arrotondata

Tolleranza agli stress:

Siccità: media

Salinità: media

Compattazione: medio-alta

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	3	2
Esemplare maturo	972	59

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.3	0.1	0.05	0.1

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-techniche-pdf>



Immagine 3. Carpinus Betulus.



Immagine 3.1. Carpinus Betulus, dettaglio foglia.

GENERE: CARPINUS BETULUS FASTIGIATA
Nome comune: Carpino bianco

Classe di grandezza: 3 (8-15metri)

Diametro chioma: 5 metri

Distanza d'impianto: 7-8 metri

Deciduo

Caratteristiche: Tollera la siccità, necessita di poca manutenzione, ed è indifferente al substrato. Produce una chioma molto folla e non produce frutti

Forma della chioma: arrotondata

Tolleranza agli stress:

Siccità: media

Salinità: media

Compattazione: medio-alta

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	8	4
Esemplare maturo	1644	358

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.1	0.1	0.2	0.1

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-techniche-pdf>

Le pavimentazioni, permeabilità ed albedo:

Come descritto nelle pagine precedenti, anche la pavimentazione ha impatto sull'ambiente; in particolare i parcheggi asfaltati contribuiscono ad aumentare l'effetto isola di calore e non permettono all'acqua di filtrare nel sottosuolo. Per questo motivo la selezione di corrette superfici può ovviare a questi problemi migliorando il comfort termico e la defluizione delle acque.

Di seguito riportiamo le caratteristiche delle pavimentazioni selezionate.

RollPark 30:



Immagine 4. Pavimentazione RollPark 30.

Rollpark-30 è un geotessile geocomposito costituito da uno strato superiore in poliestere non tessuto nero da 15 cm, una geogriglia ad alta resistenza nel mezzo e uno strato inferiore in polipropilene non tessuto nero da 6 mm; è inerte alla degradazione biologica e agli agenti chimici, agli alcali e agli acidi naturalmente presenti.² Tra le caratteristiche che ci hanno spinti a

selezionare tale materiale troviamo:

- E' una superficie permeabile che filtra e permette la defluizione delle acque meteoriche;
- Resiste ai raggi UV,
- E' il 40% meno costoso dell'asfalto;
- L'applicazione richiede meno tempo rispetto ad asfaltare;
- Dura fino a sette anni, se non sottoposto a carichi elevati o ad un utenza molto frequente;
- Intrappola e biodegrada inquinanti che tendono a penetrare nel terreno.

Questa pavimentazione è utilizzata in corrispondenza del passaggio dei veicoli.



Immagine 4.1. Pavimentazione in RollPark, esempio applicato.

2. [www document] <http://rollpark.us/product/rollpark-30/>

Grigliato in Calcestruzzo:

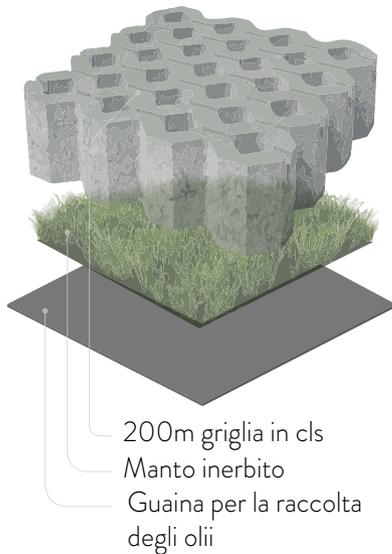


Immagine 4. Pavimentazione RollPark 30.

Nelle aree di sosta dei veicoli, è stata scelta una superficie in grigliato in calcestruzzo inerbito; le caratteristiche per cui è stato selezionato sono:

- Parziale permeabilità dell'area e ritenzione degli oli di scarico degli autoveicoli grazie alla guaina impermeabile;
- Presenza di un manto verde che aumenta la quantità di vegetazione nell'area,
- Durabilità e poca manutenzione;
- Non ghiaccia in quanto la terra e l'erba non arrivano a temperature che permettano di ghiacciare la superficie;
- La superficie riesce a rifrangere e non assorbire la luce mantenendo una temperatura relativamente inferiore.

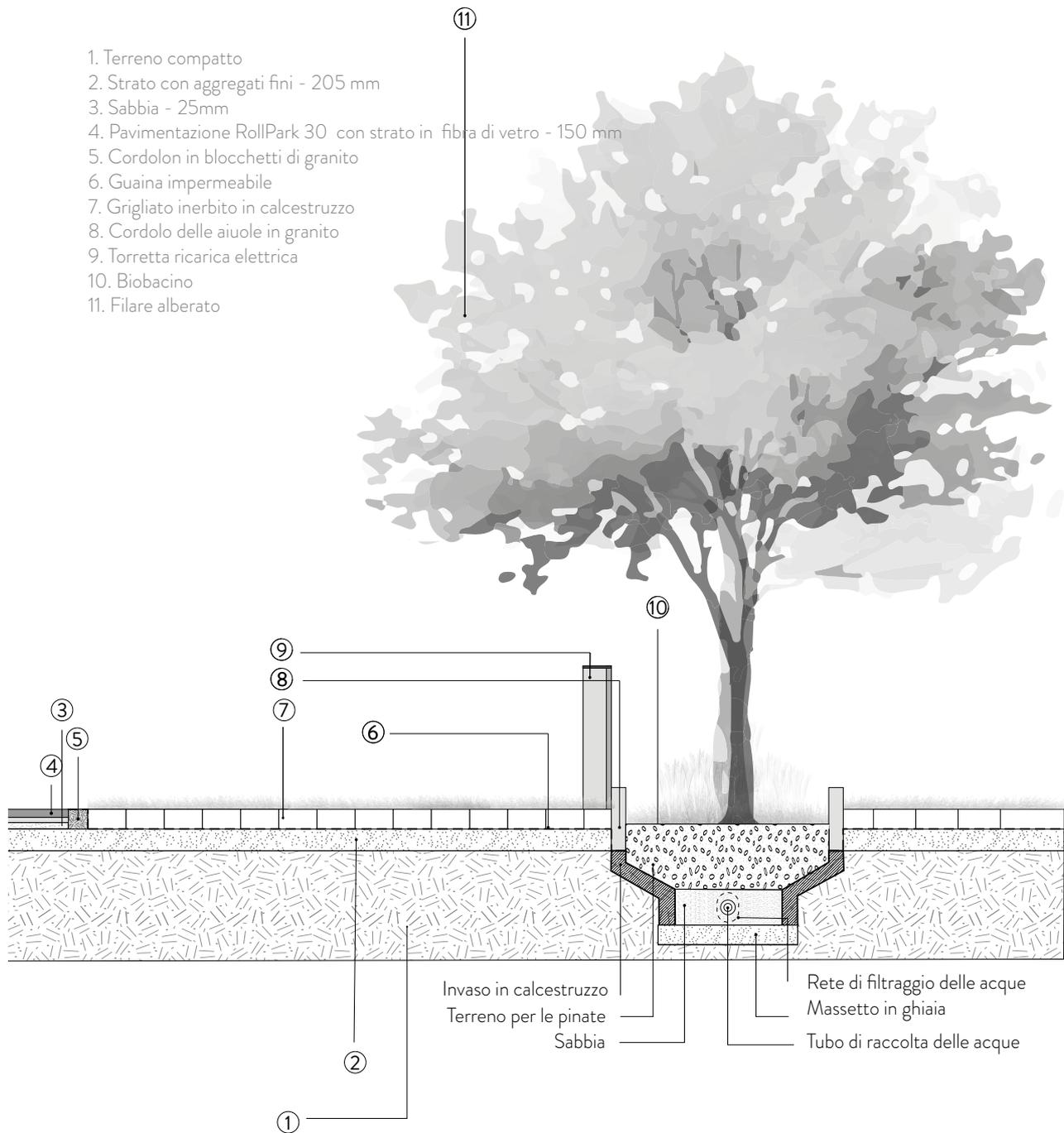


Immagine 4.1. Pavimentazione in grigliato in cls, esempio applicato.

Il sistema di raccolta delle acque meteoriche:

Anche per i parcheggi sono stati previsti una serie di biobacini posizionati in corrispondenza delle aiuole che alternano le file di parcheggi. L'acqua raccolta è filtrata e conservata in container interrati per poi essere riutilizzata nella gestione delle aiuole per esempio per la loro irrigazione.

Il dettaglio della pavimentazione del parcheggio e del biobacino è riportata nella pagina a fronte.



Disegno 2. Dettaglio del biobacino e stratigrafia del parcheggio.



IL CLUSTER POLIFUNZIONALE

L'ultimo intervento che trova luogo nel comparto di via Toffetti, è la rifunionalizzazione dell'ex cluster industriale a nord dell'asse viario. Con la decisione di preservare parti delle strutture degli edifici preesistenti "Object Trouvé", si sono volute insediare funzioni commerciali, ristorative,

ricreative ed espositive, abbattendo anche un edificio dimesso di proprietà del comune per realizzare una grande piazza. Anche in questo ambito si sono applicate le Nature Based Solutions, che sono state quantificate assieme ai loro benefici.

6.1 Spazi aperti e luoghi pubblici nella città contemporanea

Nel dibattito architettonico europeo ed internazionale degli ultimi vent'anni il tema dello spazio pubblico ha ricoperto un ruolo molto importante. I luoghi collettivi della socializzazione nella città contemporanea sono entrati in crisi. Le cause si possono rintracciare su almeno due fronti: da un lato vi sono le espansioni urbane diffuse del secondo dopoguerra nelle quali lo spazio pubblico ha ricoperto un ruolo secondario diventando soltanto un vuoto residuale privo di qualità sia funzionale che architettonica; dall'altro nelle trasformazioni sociali in atto che hanno portato ad un'individualizzazione sempre più marcata degli stili di vita. Ciò si riflette anche sull'uso e sulla forma dello spazio pubblico.

Alcuni sociologi hanno decretato la morte dello spazio collettivo tradizionale e la nascita di nuove "cattedrali" per il tempo libero e per il consumo che crescono nella periferia della città, trasferendo in interni i tradizionali spazi aperti di aggregazione.

Tale processo è l'esito di un percorso di trasformazione dello spazio aperto iniziato con il Movimento Moderno a partire dagli anni '30. Infatti, la loro teoria si basa sull'idea di una città dalla struttura aperta in cui lo spazio urbano viene concepito come intervallo dilatato e le relazioni tra costruito e spazi aperti tendono ad impoverirsi. Oggi, molti storici dell'architettura, rimproverano al Movimento Moderno di non aver avuto una vera e propria teoria dello spazio aperto.

Se questo pensiero in parte è condivisibile, esempi come il Siedlungen di Francoforte, Berlino e Rotterdam, dimostrano, al contrario, come da parte dei maestri del razionalismo ci sia stato lo sforzo di capire e assegnare allo spazio collettivo un ruolo ed un significato preciso.



Immagine 6. Francoforte, Siedlung Romerstadt (Ernst May 1926-1927).



Immagine 7. Rotterdam, Spangen.

In questi quartieri la meticolosa riflessione sul disegno delle aree verdi, sui corretti rapporti tra volumi e superfici, tre altezze degli edifici e la loro distanza, tra ambiti pubblici e privati, sono il risultato della ricerca di una nuova sintassi dello spazio da abitare collettivamente in cui si riflette una rinnovata idea di socialità e stile di vita.

Purtroppo poco di tutto questo è stato accolto nelle esperienze urbanistiche del dopoguerra, particolarmente in Italia e nei paesi mediterranei.

Nella città storica coesa e compatta le figure ricorrenti dello spazio pubblico, come strade, piazze, parchi, ma anche chiese, musei, stazioni ed edifici civili, hanno sempre costituito un unicum spaziale. La gran parte del loro significato e della loro qualità spaziale deriva dal fatto che esse rappresentano sia luoghi che erano teatro di relazioni sociali collettive sia la struttura portante e identificativa del corpo urbano.



Immagine 8. Lione, Place Bellecour.

Nella città generica contemporanea le moderne attività di socializzazione non avvengono più all'aperto ma nei grandi contenitori chiusi di importazione americana come centri commerciali, centri direzionali, palestre polifunzionali e parchi tematici. Questi rappresentano i luoghi "quasi pubblici" che riempiono il tempo libero delle persone trasformandole in infaticabili consumatori. Questi complessi si collocano nei nodi strategici della mobilità senza più intrattenere un rapporto con il contesto.



Immagine 9. Madrid, Stazione ferroviaria Atocha.

Non è sufficiente, quindi, la natura pubblica dello spazio (Morandi, 1996) a garantire la definizione di uno spazio pubblico, ma piuttosto la capacità di quello spazio di divenire "luogo" (Norberg-Schultz, 1979) e di manifestare il senso di "appropriazione" da parte degli abitanti.

Alla luce di queste considerazioni è evidente come esista una crisi contemporanea del valore e dell'uso dello spazio pubblico ma, allo stesso tempo, è vero che gli spazi pubblici della città storica continuano a essere apprezzati dalle popolazioni urbane. Forse è proprio da qui che si può ripartire per riformulare una disciplina del progetto dello spazio, come è avvenuto in alcuni interventi di riqualificazione urbana realizzati a Barcellona, Parigi, Lione e Lisbona.

Sicuramente il caso di Barcellona è il più completo e significativo. Il progetto di riqualificazione urbana è stato attuato da Oriol Bohigas⁴ a partire dal 1978 ed ha portato alla totale trasformazione della città. Si è operato inizialmente dal centro storico antico e parallelamente è avvenuto il risanamento di parte del tessuto edilizio, delle piazze (ogni quartiere ha una nuova piazza), delle strade, dei giardini e dei nuovi spazi ottenuti attraverso la demolizione di isolati fatiscenti. Le aree industriali dismesse sono state trasformate in parchi e giardini e la città è stata ripensata totalmente a partire dai vuoti⁵.

1. Oriol Bohigas è nato nel 1925 a Barcellona dove si laurea nel 1951 alla School of Architecture. Si specializza in urbanistica all'Institute of Studies for Local Administration nel 1961 e consegue il dottorato in Architettura nel 1963. Nel 1964 torna alla School of Architecture di Barcellona come professore e vi rimane fino al 1966 ottenendo la cattedra in composizione architettonica nel 1971; dal 1977 al 1980 è direttore. Bohigas si associa con Joseph Martorell nel 1951, David McKay si unisce a loro nel 1962 e Oriol Capdevilla e Francesc Gual nel 2000. MBM Arquitectes riceve incarichi per progetti di ampie dimensioni, senza tuttavia alcuna perdita di controllo sulla qualità dell'architettura.
2. Mentre in altri Paesi europei le trasformazioni si attuano alla scala dell'edificio inteso come pieno capace di ordinare lo spazio circostante, a Barcellona il processo si inverte e le trasformazioni si originano prima a livello dello spazio pubblico e poi della forma architettonica, che diventa l'elemento qualificatore dello spazio stesso.

6.2 Trasformare i luoghi della produzione

Molte delle odierne città, totalmente edificate, dense, immobilizzate nella forma e nel contenuto che sono il frutto della crescita rapida del dopoguerra, godono, a partire da questo ultimo decennio, di una grande opportunità di trasformazione ed adattamento alle recenti esigenze e alle nuove richieste di qualità.

La questione delle aree industriali dismesse, fin dal primo manifestarsi del fenomeno nella sua crescente rilevante dimensione, ha coinvolto gli studiosi dei problemi territoriali. Questi contenitori e questi luoghi, insieme con i loro contenuti economici e sociali hanno mobilitato un interesse scientifico, ma anche la partecipazione ideologica, di quanti studiano la città e il territorio per diverse ragioni. Essi rappresentano la memoria di attività che sono state motore dell'evoluzione dell'ultimo secolo ma, anche, i risultati materiali di un processo decisionale che si è articolato nel tempo. Oggi raffigurano la promessa di future nuove possibilità di intervento in parti della città fortemente strutturate.

L'interrogativo sul destino delle aree industriali anima il dibattito internazionale dalla fine anni '70. In Italia, e in particolare in Lombardia, le prime indagini risalgono, invece, all'inizio del decennio seguente quando volse al termine il processo di ristrutturazione del sistema industriale e il fenomeno della dismissione assunse rilevanza quantitativa. Il vuoto funzionale si identificò come problema urbano da provare a «misurare»,

al di fuori di una mera logica di valorizzazione fondiaria adottando tre tipologie di intervento: il rinnovo, la rivitalizzazione, il recupero.

Solo però a partire dalla metà degli anni '80, il patrimonio industriale venne inoltre riconosciuto come tale, ossia le testimonianze delle attività produttive assunsero una valenza culturale che vale la pena conservare e promuovere sino a giungere anche a vere e proprie forme di "turismo industriale".

Le aree industriali dismesse sono in genere già servite dalle principali opere di urbanizzazione e sono spesso prossime ad impianti ferroviari o di tratte importanti della rete stradale se non addirittura, inglobate nelle zone centrali dei nuclei urbani. Pertanto la restituzione di queste aree alla città può costituire un'occasione importante per il ridisegno del tessuto urbano locale.

Dopo un periodo di interrogativi e di ansie sul loro destino, alle città più coinvolte nella crisi economica e sociale che ha prodotto la dismissione industriale si offrono, oggi, opportunità di innovazione e trasformazione interessanti, soprattutto grazie l'intervento pubblico attraverso dei piani integrati. Oggi queste aree cominciano a percorrere nei fatti l'iter che le può finalmente portare, attraverso l'attuazione di progetti e programmi di recupero di qualificazione, a diventare una nuova risorsa per la città.

Alcuni esempi italiani di recupero di ex aree industriali dismesse sono le Ex officine meccaniche Ansaldo a Genova dove è stato realizzato un nuovo quartiere urbano con funzioni residenziali, commerciali e terziarie tramite una riconversione di alcuni capannoni industriali in centro commerciale, realizzazione di un palazzetto dello sport, uffici, centro artigianale e quattro costruzioni a torre di cui tre con funzione residenziale; l'ex stabilimento chimico Federconsorzi a Napoli (Bagnoli) nel quale vi è stato un recupero e una rifunzionalizzazione di numerosi volumi per la realizzazione di un centro di promozione della conoscenza, della cultura, della tecnica e dell'impresa denominato Città della scienza; infine l'ex distilleria a Barletta (Bari) che ha visto la realizzazione di un nuovo

polo urbano per attività culturali, commerciali e di servizio, con una quota residenziale.

Anche in Europa sono presenti interventi di riqualificazione e recupero del patrimonio industriale molto significativi.

Uno di questi è il bacino della Ruhr. Situato nella Renania settentrionale, è stato uno dei più grandi centri urbano-industriali d' Europa. Quando negli anni '70 vi fu la crisi del carbone, l'attività di estrazione fu progressivamente abbandonata insieme agli altri settori ad essa collegati e nel bacino della Ruhr si registrò la più alta percentuale di superfici industriali e minerarie dismesse nella Germania dell'Est.

Negli anni '80, fu elaborato un programma di riqualificazione del bacino carbonifero della Ruhr, che fu integrato ad altri importanti interventi relativi sia al settore della pianificazione ambientale sia a quello della programmazione economica. Nel giro di due decenni, fonderie, miniere e acciaierie si trasformarono.

Oggi quest'area è diventata una metropoli policentrica. I 200 ettari di superficie sono stati trasformati in un parco multifunzionale che rappresenta la combinazione di patrimonio industriale e culturale.

Un'altra area industriale dismessa, che ha subito un processo di trasformazione si trova a Manchester. La zona di Castelfield, in particolare, aveva una rete di canali che permetteva il trasporto delle



Immagine 11. Essen (Germania) Rifunzionalizzazione di un ex impianto di lavaggio per il carbone nel Museo di storia naturale e culturale del Ruhr.

merci prodotte. E' proprio lungo questo intrico di canali che sono stete realizzate le più significative e trasformazioni: tutta la zona si è riconvertita nel nuovo palcoscenico della vita urbana. E' sorto un campus universitario dove vivono 5.500 studenti, un' importante sala concerti e numerosi musei. L'area portuale è stata completamente trasformata nel Lowry, un imponente complesso per il divertimento, punto d'incontro per i residenti.

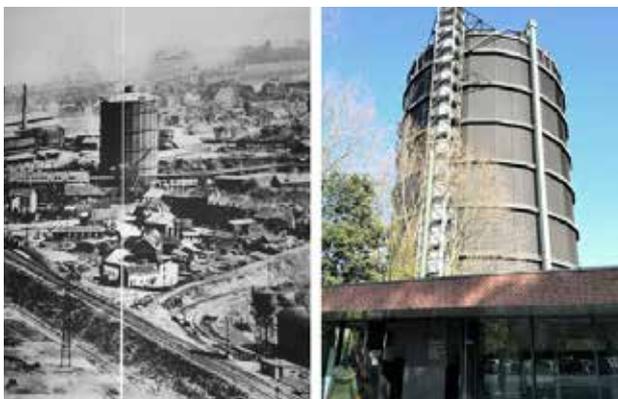


Immagine 10. Oberhausen (Germania) Riqualificazione dell'edificio ex-industriale Gasometer.



Immagine 12. Manchester (Inghilterra, Trasformazione dell'ex area portuale nel Lowry, un imponente complesso per il divertimento.

Per quanto riguarda le aree dismesse nella regione Lombarda, a metà degli anni '90, secondo un censimento realizzato dal Centro Studi del piano intercomunale milanese, risultavano essere pari a 28 milioni di mq; la maggior parte di queste aree sono localizzate nella provincia di Milano (15 milioni di mq).

Il processo di dismissione interessa in modo estensivo e in un lasso di tempo contenuto tutte le zone industriali storiche della città, disegnando quella mappa degli ambiti di riorganizzazione urbanistica che per anni, mentre cambia la formulazione degli strumenti operativi della trasformazione fisica, viene riproposta come costante: le due direttrici del Nord-Ovest e del Nord-Est che si proiettano nell'area metropolitana da Bovisa verso il Saronnese e da Bicocca verso Sesto San Giovanni; la spalla Est e Sud-Est con tutte le aree industriali collegate all'anello e gli scali ferroviari; la direttrice Ovest con le fabbriche legate alla presenza e naviglio e ancora della ferrovia.

Milano nel corso degli ultimi vent'anni è passata attraverso una profondissima e radicale trasformazione. Infatti, non si producono più beni materiali ma si vendono servizi. La fabbrica è scomparsa e al suo posto sono nati nuovi contenitori nei quali si sono insediate le nascenti attività. Milano, inoltre, è un luogo in continuo cambiamento. Negli ultimi vent'anni ha perso circa 700.000 cittadini che però non sono scomparsi. Essi si sono soltanto insediati su un territorio più ampio oltre i confini comunali. Sono cambiate le abitudini del risiedere e le abitudini del lavorare ma i manufatti urbani e le strutture dei servizi pubblici non sono altrettanto sollecitate ad adeguarsi alla nuova realtà. Milano sta creando nuovi nodi strategici attorno ai quali si restituisce il nuovo modo di vivere.

Si sta assistendo ad un fenomeno sempre più comune di riuso di spazi residuali dai caratteri tipologici ben definiti come sede di alcune attività temporanee in alcuni periodi dell'anno.

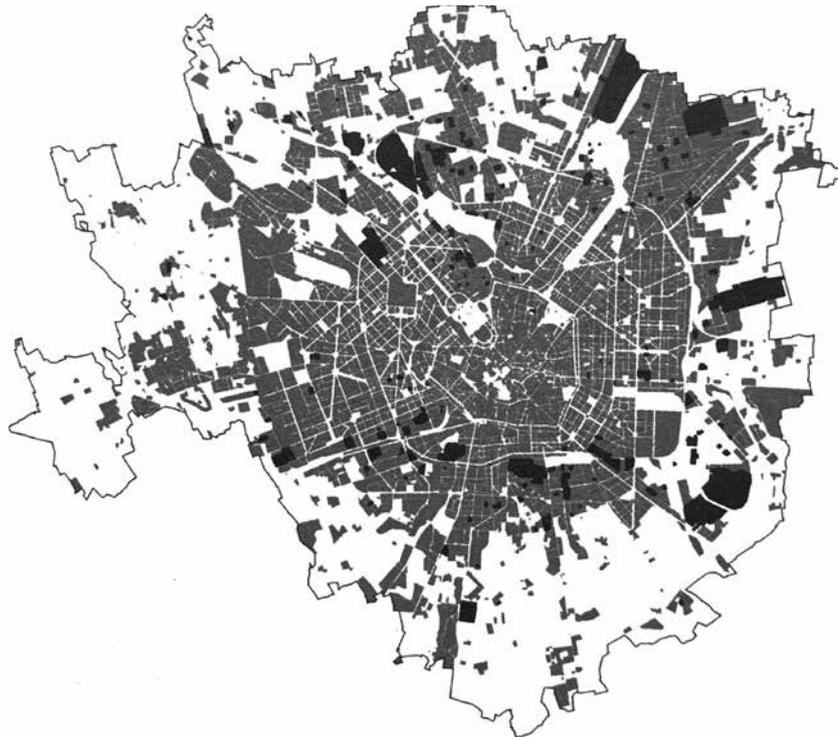


Immagine 13. Localizzazione delle grandi aree industriali dismesse a Milano, 1995 (fonte: . Politecnico di Milano - Camera di Commercio-).

Infatti Milano è diventata importante in tutto il Mondo grazie alla presenza di manifestazioni legate al mondo della moda e del design/architettura che si svolgono periodicamente in questa città. Inoltre, negli ultimi anni, essa è stata sede di alcuni dei più importanti eventi fieristici e di esposizione a livello mondiale (Expo 2015).

Una nuova politica si sta attuando in questo territorio. Infatti, molto spesso, enti privati decidono di riqualificare architettura dismesse come ex industrie per renderle sedi dei propri eventi durante le manifestazioni temporanee. Questo fenomeno è sempre più diffuso e sta innescando meccanismi di riqualificazione urbana dettati dalla presenza di attività attrattive e temporanee che hanno ripercussioni su tutto il quartiere interessato. Ad esempio, durante la Design Week tutto il quartiere di Via Tortona/Savona prende vita e diventa un polo attrattore.

Con l'insediamento di tale evento quest'area di Milano ha avuto un processo di rinascita e riqualificazione diventando anche sede di alcuni grandi marchi di moda e di musei dalla portata mondiale. Durante la settimana della moda uomo e donna le grandi firme utilizzano capannoni ex industriali come sedi delle proprie sfilate dando nuova vita a queste architetture ormai in disuso e dismesse.

(cancellare frase prima A milano attualmente... bla)
 Dei numerosi programmi di riqualificazione urbana delle aree industriali dismesse elaborati dopo il 1995, sei sono in fase di realizzazione e completamento (P.R.U. Rubattino, Via Palizzi, Lorenteggio, Iulm, T.I.B.B. e ex OM) e coinvolgono circa 1,8 milioni di mq di aree in prevalenza ex industriali. La superficie in abbandono è poi aumentata con l'aggiunta di spazi aperti e delle strettezze di sette grandi scali ferroviari (circa 1.300.000 mq), cinque caserme e piazze d'armi cittadine (circa 1.050.000 mq). A queste superfici dismesse possono essere aggiunti, oltre agli spazi dedicati al lavoro che sono in disuso, anche le piccole superfici commerciali che ogni giorno rimangono inutilizzate a causa della crisi economica e all'ascesa dei grandi centri di vendita.

I fenomeni di riuso temporaneo avvengono in spazi dismessi che possono essere costruiti o all'aperto.

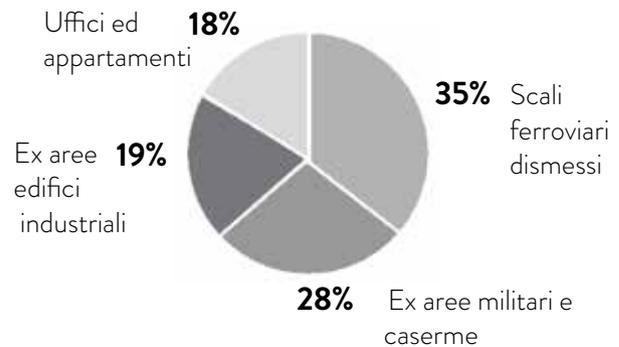


Grafico 1. Percentuali superfici dismesse Milano.

Questo spazio, come ad esempio negli edifici industriali dismessi, diventa una sorta di contenitore di nuove funzioni temporanee.

Gli spazi che possono ospitare processi di riuso temporaneo sono identificabili con gli spazi residuali prodotti dalle trasformazioni della città contemporanea. Nell'era post-industriale, dopo la crisi energetica degli anni '70, le trasformazioni economico-politiche delle maggiori città europee hanno generato grandi aree dismesse, soprattutto industriali o infrastrutturali e molto spesso in zone urbane centrali o ai margini del tessuto urbano edificato in espansione.

Le politiche di espansione e consolidamento del territorio urbano si sono spesso concentrate su queste aree per la creazione di nuovi quartieri residenziali (si pensi alle aree portuali di Amsterdam, alle aree una volta occupate dal muro di Berlino o le ex industrie della zona Sud-Est di Milano). A causa della loro estensione e i lunghi e costosi processi di bonifica, questi interventi di riqualificazione impiegano molti anni a essere progettati e realizzati e quindi lasciano queste aree in stato di abbandono o sottoutilizzo favorendo lo svilupparsi di diverse forme di degrado urbano.

Queste aree racchiudono una grande varietà di spazi residuali come fabbriche abbandonate, casolari in rovina o scali ferroviari dismessi e compongono, insieme ad altri fenomeni di abbandono e dismissione urbana della città contemporanea, un panorama di spazi residuali nei quali può essere possibile sviluppare progetti di riuso temporaneo.

Tali aree possono essere classificate secondo quattro categorie:

- Edifici speciali: edifici con caratteristiche spaziali, dimensionali, distributive e funzionali particolari come ex fabbriche, ex rimesse navali, cascine abbandonate, ex scuole, ex, ex stazioni, ex aeroporti.
- Ex appartamenti, ex uffici: spazi per il lavoro e l'abitare in palazzine vuote o inseriti in strutture abitative funzionanti.
- Spazi per il commercio: i negozi sfitti, i centri commerciali, i mercati comunali in disuso.
- Spazi aperti: aree interstiziali, moli abbandonati, superfici a standard, scali ferroviari dismessi, verde di risulta.

Per permettere l'insediamento delle nuove attività temporanee all'interno delle architetture in disuso, può essere necessario mettere in sicurezza i locali utilizzati con interventi relativamente semplici come la rimozione dei detriti, il consolidamento strutturale minimo e l'installazione di sistemi antincendio.

Le nuove funzioni inserite possono avere a loro volta bisogno di un supporto architettonico per il loro espletamento. La qualità ed il costo degli interventi architettonici sono commisurati al tipo e alla lunghezza del riuso temporaneo dell'immobile e possono essere quindi suddivisi in diversi gradi:

- Grado 0: inserimento di arredi interni/esterni ed allestimenti temporanei facilmente removibili.

Utilizzo di materiali di recupero o completamente riciclabili.

- Grado 1: fornitura di infrastrutture impiantistiche primarie (luce, gas, elettricità, acqua). Inserimento di arredi interni/esterni e allestimenti temporanei facilmente removibili. Utilizzo di materiali di recupero o completamente riciclabili.
- Grado 2: installazione di strutture architettoniche leggere permanenti ma sempre indipendenti strutturalmente dall'edificio. Adeguamento dei servizi igienici, allacciamento alla rete fondiaria. I fenomeni di riuso temporaneo avvengono in spazi dismessi che possono essere costruiti o all'aperto.

Aprire e ripulire, progettare e cambiare, immaginare ed adattare gli spazi residuali ad una nuova scenografia urbana, è un'attività creativa che implica pure da parte degli attori una certa capacità organizzativa e relazionale.

L'evento come dispositivo locale di trasformazione può essere un'azione pianificata ed avere durate diverse. Ad esempio, l'evento può svolgersi in uno o più giorni, come nel caso dei rave party o spettacoli o del Furorisalone a Milano, oppure ripetersi con scadenze fisse, una volta al mese come "in campagna in città" a Milano, o ancora avere una scadenza annuale.

L'attivazione di un evento è simile ad una eruzione di utilizzi nuovi, di popolazioni temporanee, di codici comunicativi estranei al contesto.

Milano ci offre la possibilità di vedere realizzate alcune trasformazioni avvenute in quartieri dal carattere ex industriale.

La vicenda di Milano Bicocca, ad esempio, è uno di questi casi. Essa prende avvio con la prevista dismissione del grande comparto produttivo della Pirelli. Il nome Bicocca si riferisce alla zona industriale realizzata a partire dall'inizio del secolo a seguito di una grande operazione privata di promozione immobiliare dalla società Pirelli.

Le aree industriali sono state parzialmente dismesse negli anni '80 ma, nella seconda metà di quel decennio, la trasformazione di Milano Bicocca non compariva nel programma di ricollocazione di grandi funzioni urbane delineato dall'amministrazione comunale.

Il programma di trasformazione dell'area viene lanciato nel 1985 direttamente dalla società Pirelli. L'intervento fu definito "Technocity" poiché si voleva realizzare un polo tecnologico che avrebbe dovuto adeguare la situazione di Milano relativamente ai programmi di supporto innovazione e la ricerca alle altre città europee.

A seguito del concorso, vinto dallo studio di Gregotti, fu realizzato il progetto planivolumetrico che prevedeva uno schema morfologico che riprendeva nei tracciati gli impianti insediativi del quartiere industriale. Nei primi anni '90 il Polo tecnologico milanese non decollò ma l'operazione di Trasformazione della Bicocca venne efficacemente rilanciata dall'Università Statale che iniziò trasferivi alcuni corsi di laurea per poi consolidare la scelta con nuove facoltà. Anche un centro di ricerca del Cnr e



Immagine 14. Planimetria generale del quartiere Bicocca.

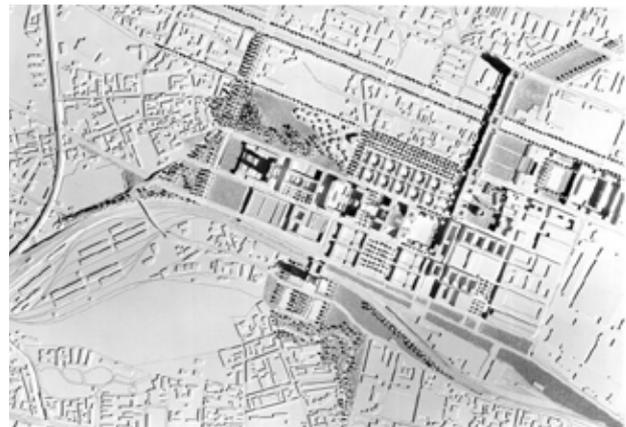


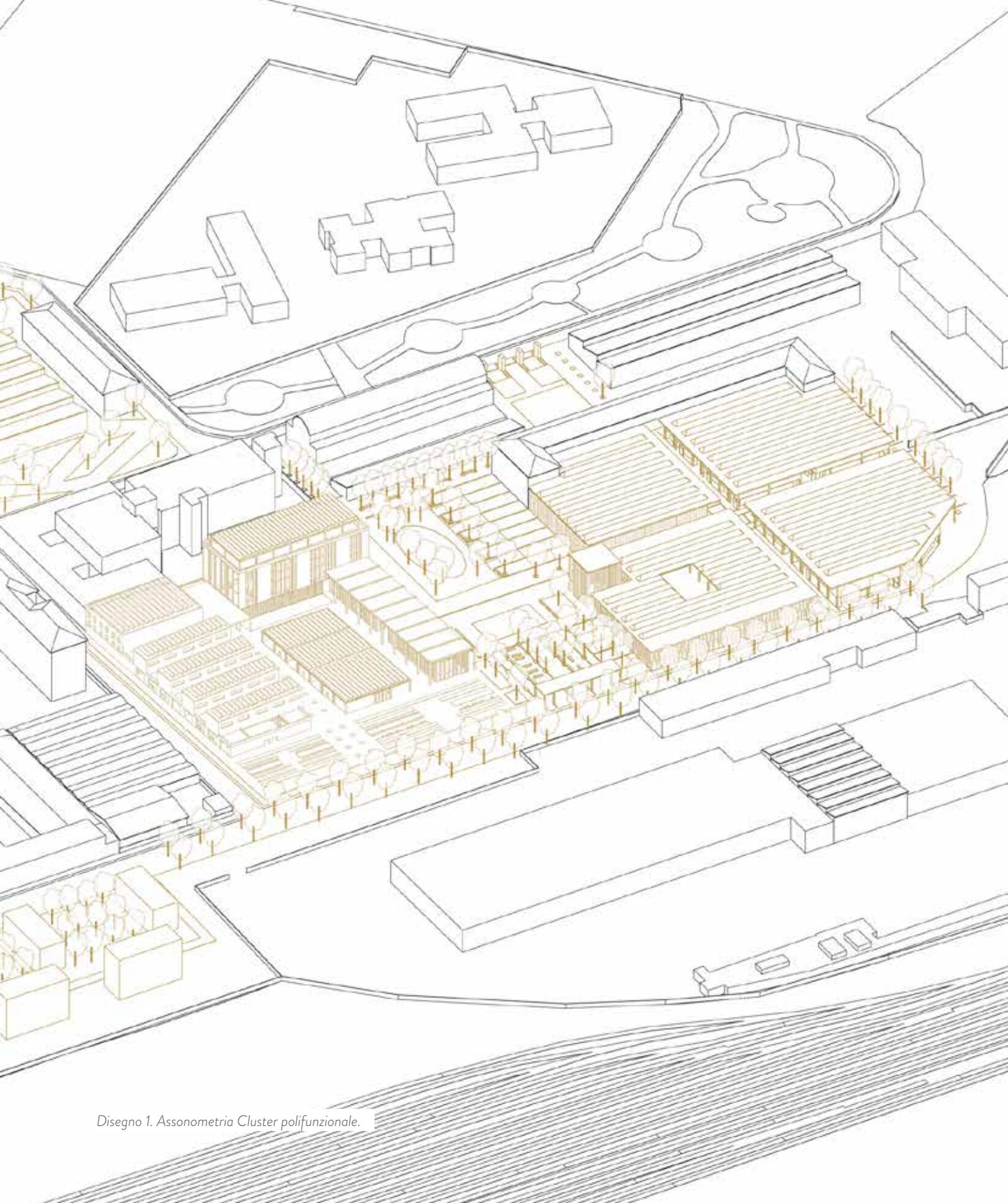
Immagine 15. Stampa fotografica del plastico per la prima fase di progetto 1986 (Gregotti associati).

alcune sedi di multinazionali si localizzarono nell'area. Nel bilancio di quest'operazione di trasformazione di un grande comparto industriale in una funzione di rango elevato, integrata attività urbane, alcuni aspetti sono stati vincenti altri meno.

Un investimento ben riuscito riguarda l'edificio dell'HangarBicocca. Dopo un decennio di abbandono, esso fu acquistato nel 2004 da Pirelli che ne decise la trasformazione in spazio espositivo per l'arte contemporanea.

Nell'aprile del 2012 Pirelli rilanciò l'HangarBicocca investendo in un progetto di ristrutturazione degli spazi e di completo ripensamento del progetto culturale con l'obiettivo di creare un centro di arte contemporanea di profilo internazionale, aperto gratuitamente alla città, al territorio e a ogni tipologia di pubblico. Il progetto nasce dalla convinzione che l'arte contemporanea sia un terreno privilegiato per la ricerca, la sperimentazione e la riflessione critica sui più importanti temi della contemporaneità: valori che appartengono, da oltre 140 anni, alla cultura d'impresa di Pirelli.

Oggi Pirelli HangarBicocca è un'istituzione culturale unica nel suo genere, la cui programmazione di mostre personali dei più importanti artisti internazionali si distingue per il carattere di ricerca e sperimentazione e per la particolare attenzione a progetti site-specific.



Disegno 1. Assonometria Cluster polifunzionale.

6.3 Il progetto per il Cluster polifunzionale



Mapa 1. Localizzazione del Cluster polifunzionale.

L'area di progetto e la scelta della funzione:

Il progetto di riqualificazione urbana interessa tutto l'asse di Via Toffetti e, in particolar modo, la parte Nord occupata oggi da edifici dal carattere industriale dismessi o rifunzionalizzati.

Quest'area, che una superficie totale di 64.250 mq, è caratterizzata da una bassa qualità architettonica e da una scadente offerta funzionale. Tali considerazioni sono il risultato di analisi svolte durante una prima fase iniziale di studio di tutto l'asse di Via Toffetti. Infatti, da tali analisi, realizzate sia sul campo, sia attraverso riferimenti a siti della regione Lombardia e del Comune di Milano, si è giunti alla conclusione che codesto comparto presenta mancanze sia da un punto di vista della presenza di servizi utili al cittadino, ma anche da un punto di vista ambientale. Nei pressi del cluster industriale vi è una scarsissima presenza di aree verdi attrezzate e, inoltre, esso non è collegato

alla rete dell'infrastruttura ambientale, la quale risulta essere molto forte nella parte Sud del quadrante Sud-Est di Milano.

Oltre a queste mancanze, essa è priva di servizi utili ai residenti. Questo fattore, però, è facilmente giustificabile in quanto nei pressi di quest'area sono presenti poche residenze e, di conseguenza, fino ad oggi non vi è stata la necessità di fornire servizi ai cittadini. Infatti, si può affermare che tale comparto abbia un carattere prevalentemente terziario. L'area di progetto riguardante il cluster industriale si presenta interamente circondata da un muro perimetrale che la racchiude in un piccolo microcosmo scollegato dal contesto.

Per quanto riguarda le trasformazioni in atto sull'asse di Via Toffetti la più rilevante è l'Accordo di programma per lo scalo dismesso della stazione di Rogoredo siglato nel 2017. Infatti, questo asse si trova ai margini dei binari della stazione e l'ex scalo affaccia proprio su quest'ultimo.

L'Accordo di programma prevede l'introduzione di una grande area verde e di volumetrie ben definite dal carattere prevalentemente residenziale. Questo intervento mira a ricucire l'aspetto sociale di quest'asse inserendo residenze che si basano sul principio del Social Housing.

Accordo di programma Scalo Rogoredo:

Sup. territoriale 21.132 mq

Aree strumentali 0 mq

Viabilità esistente 0 mq

Quota di verde attrezzato prevista dall'AdP 55%

Slp max (75%) 16.000 mq

Slp min funzioni non residenziali (13%) 2.000 mq

Slp min residenza sociale e convenzionata 14.000 mq

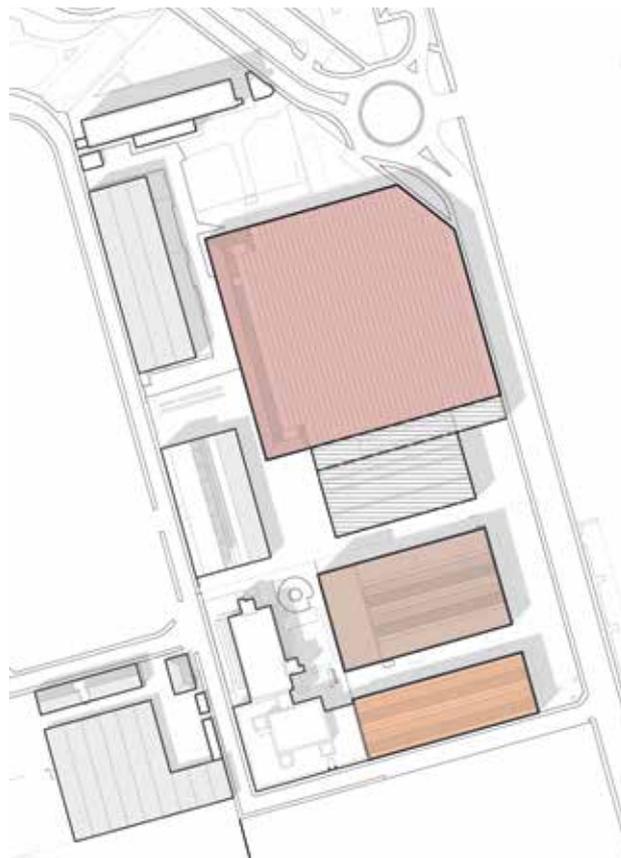
Prendendo in considerazione il PGT non più in vigore dall'anno 2019, l'area di Via Toffetti era classificata come ATU (ambiti di trasformazione urbana). Alla base, quindi, vi era la volontà di migliorare la qualità urbana ed architettonica di questo comparto. Nel PGT vigente, quest'ultima viene catalogata ARU (ambiti di rigenerazione urbana). Dunque, allo stesso modo, con interventi di carattere differente, il nuovo PGT vuole favorire il rilancio e il miglioramento di quest'area.

La presenza di edifici di proprietà comunale dismessi e la progressiva chiusura di aziende limitrofe, hanno fatto sì che l'area si prestasse ad essere un luogo interessante per un progetto di riqualificazione urbana. Si è deciso di progettare un cluster polifunzionale mantenendo in parte gli edifici industriali del comparto e rifunzionalizzandoli attraverso sia interventi architettonici più o meno invasivi, sia l'introduzione di un mix funzionale che permettesse all'area di assumere un ruolo fondamentale per il quadrante Sud-Est di Milano.

L'idea è stata quella di realizzare un nodo strategico che assumesse un carattere prevalentemente commerciale e che offrisse servizi necessari ai futuri residenti di quest'area.

Inoltre, un ruolo fondamentale in questo progetto è stato interpretato dallo spazio pubblico. Infatti, quest'ultimo è stato totalmente ridisegnato introducendo una grande piazza con alte qualità ambientali.

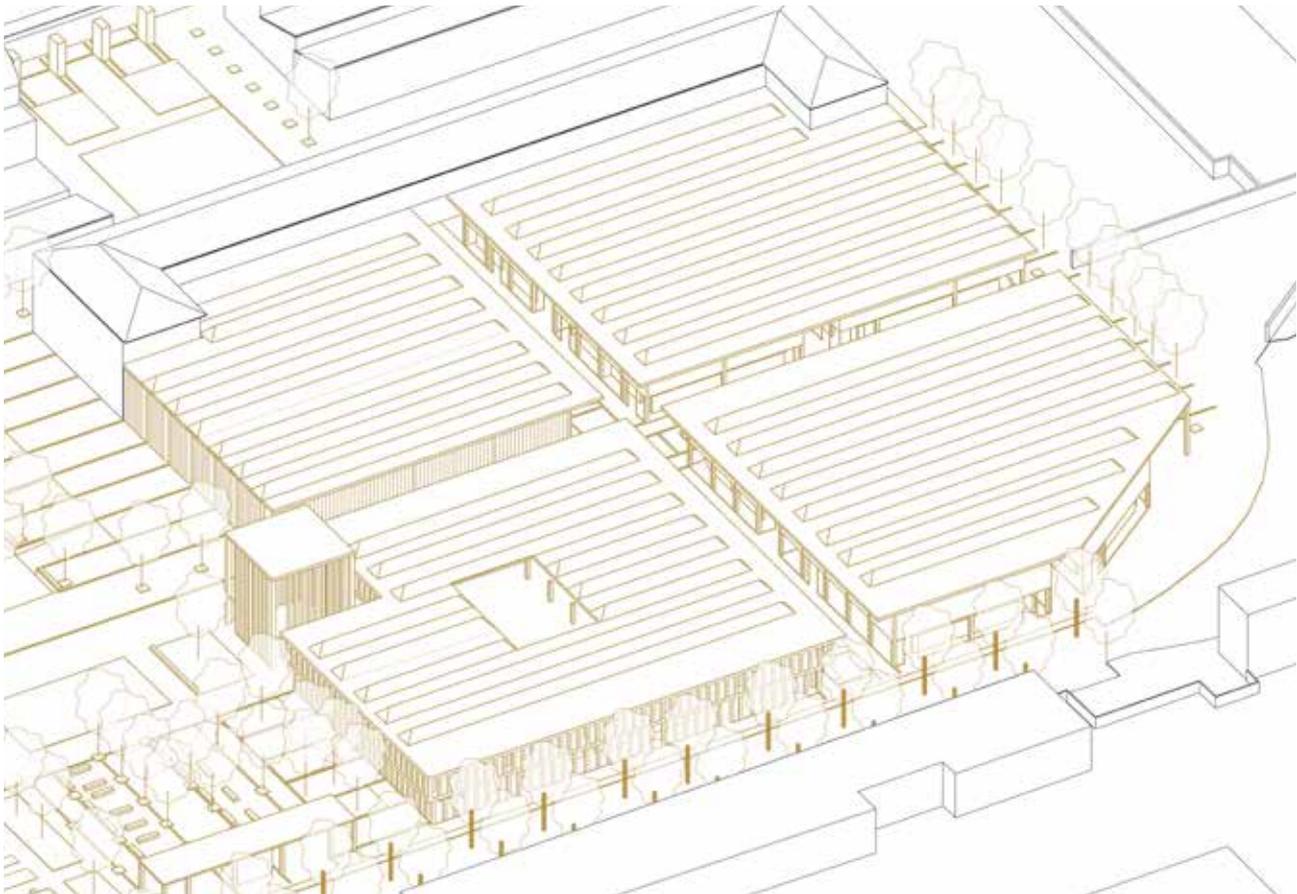
Nello specifico, il progetto prevede l'introduzione di una grande area commerciale nell'edificio più a Nord del cluster, la demolizione dell'edificio di proprietà comunale oggi dismesso affinché si potesse realizzare la grande piazza centrale, l'introduzione di un'area espositiva temporanea e permanente nell'edificio a Sud della piazza e la realizzazione di Case-Bottega e di una piastra pubblica commerciale nell'edificio più a Sud del comparto.



Mapa 2. Schema concept funzionale.

- Piastra commerciale
- Centro espositivo
- Residenze Casa/Bottega
- Demolizione
- Edifici non rifunzionalizzati

I diversi interventi architettonici hanno come idea comune il fatto di mantenere integra la struttura portante degli edifici. In alcuni casi si è optato per azioni progettuali più invasive, mentre, per altri edifici, la scelta è stata quella di mantenere il più possibile in vita il manufatto esistente. Anche il disegno dello spazio pubblico segue idee differenti in base allo specifico contesto in cui si trova. La grande piazza centrale è stata suddivisa in aree caratterizzate da aspetti ambientali differenti. .



Disegno 2. Assonometria piastra commerciale.

Il progetto della piastra commerciale

L'edificio preso in analisi oggi presenta al suo interno funzioni di bassa qualità. Infatti, in esso, vi è un autolavaggio, un'officina, la Royal Canine e un'area dedicata a feste.

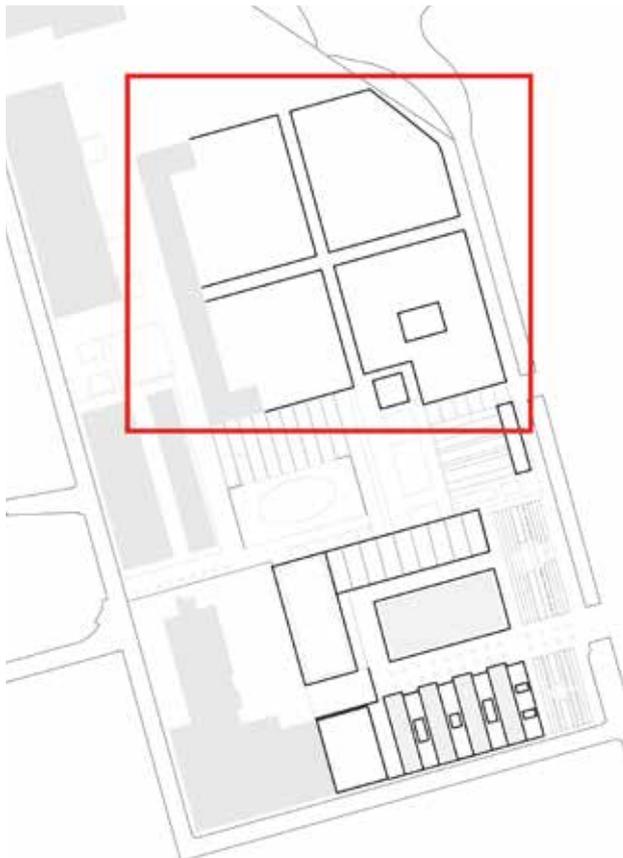
Tale edificio ha una SIp pari a 6864,1 mq ed ha un'altezza di circa 10 m.

Da un punto di vista funzionale, l'idea è stata quella di introdurre al suo interno funzioni commerciali nuove e di ricollocare anche quelle esistenti.

Dal lato architettonico, invece, l'approccio è stato relativamente invasivo. Si è deciso di mantenere la struttura portante puntiforme presente e di realizzare una nuova copertura a shed tagliata in corrispondenza due assi perpendicolari tra di loro, i quali hanno

l'obiettivo di dividere l'edificio in quattro aree tematiche. Questi assi hanno la funzione di essere dei "boulevard commerciali" all'aria aperta lungo i quali affacciano le attività presenti e attraverso i quali è possibile attraversare sia l'edificio che le diverse parti del cluster.

Tramite questo tipo di intervento la grande piastra viene divisa in quattro blocchi: il primo blocco, ad Ovest, è occupato da un mercato permanente utilizzato per la vendita dei prodotti raccolti negli orti urbani di progetto e degli attrezzi utili alla coltivazione; il secondo comparto, sempre ad Ovest, è interessato dalla presenza di attività commerciali generiche e dal ricollocamento di quelle già esistenti.



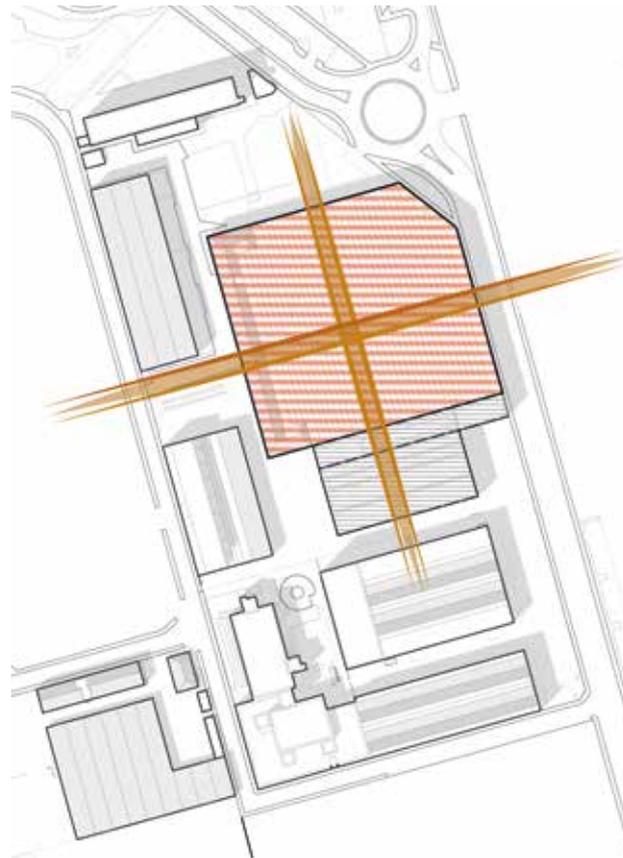
Mapa 3. Localizzazione Piastra commerciale.

Legenda:

Piastra commerciale

Lo stesso discorso vale per il secondo blocco a Est mentre, nel primo comparto ad Est, ovvero quello che affaccia sulla piazza, sono presenti attività di ristorazione ed una grande Food Court fruibile dai clienti. Il piccolo edificio in testata ha la funzione di presidio e di Infopoint dell'Urban Center.

L'obiettivo è stato quello di realizzare una piastra commerciale che fosse permeabile e fruibile. Non più un grande edificio chiuso in se stesso, ma uno spazio che garantisca la permeabilità in tutte le direzioni.



Mapa 4. Localizzazione piastra commerciale.

Legenda:

Piastra commerciale

Assi di collegamento

Infatti, oltre a generare degli assi principali che definiscono i percorsi nel lotto di progetto, in un'idea futura di masterplan, nel quale l'edificio di Amazon viene sostituito da residenze e spazi pubblici, rappresenta l'elemento di collegamento tra le due parti che affacciano sull'asse di Via Toffetti.

Questo tipo di collegamento, poi, potrebbe estendersi fino ai binari della ferrovia, rappresentando un corridoio ecologico e ciclo-pedonale che collegherebbe i due lembi di città.



Mapa 5.1. Individuazione degli assi principali.

Individuazione degli assi principali:

Il concept progettuale si basa sull'idea di creare dei grandi viali commerciali all'aria aperta. Questo tipo di intervento ha un duplice effetto: il primo riguarda la percezione dell'edificio esistente che smette di essere identificato come una grande piastra coperta e chiusa e assume l'idea di lotto composto da più edifici collegati tra di loro tramite dei boulevard attrezzati pedonali; l'altro aspetto riguarda la fruibilità dello spazio in tutto il lotto. Infatti, grazie a questo tipo di intervento, è possibile attraversare l'area sia longitudinalmente che trasversalmente.

Legenda:

- Edificato
- Boulevard commerciali



Mapa 5.2. Impianto funzionale.

Integrazione di attività:

Il grande edificio esistente viene diviso attraverso i boulevard commerciali in tre aree tematiche. La prima è legata ad attività commerciali generiche, la seconda a un mercato coperto e l'ultima ad attività di ristorazione

Legenda:

- Edificato
- Attività commerciali
- Mercato
- Area ristoro
- Infopoint

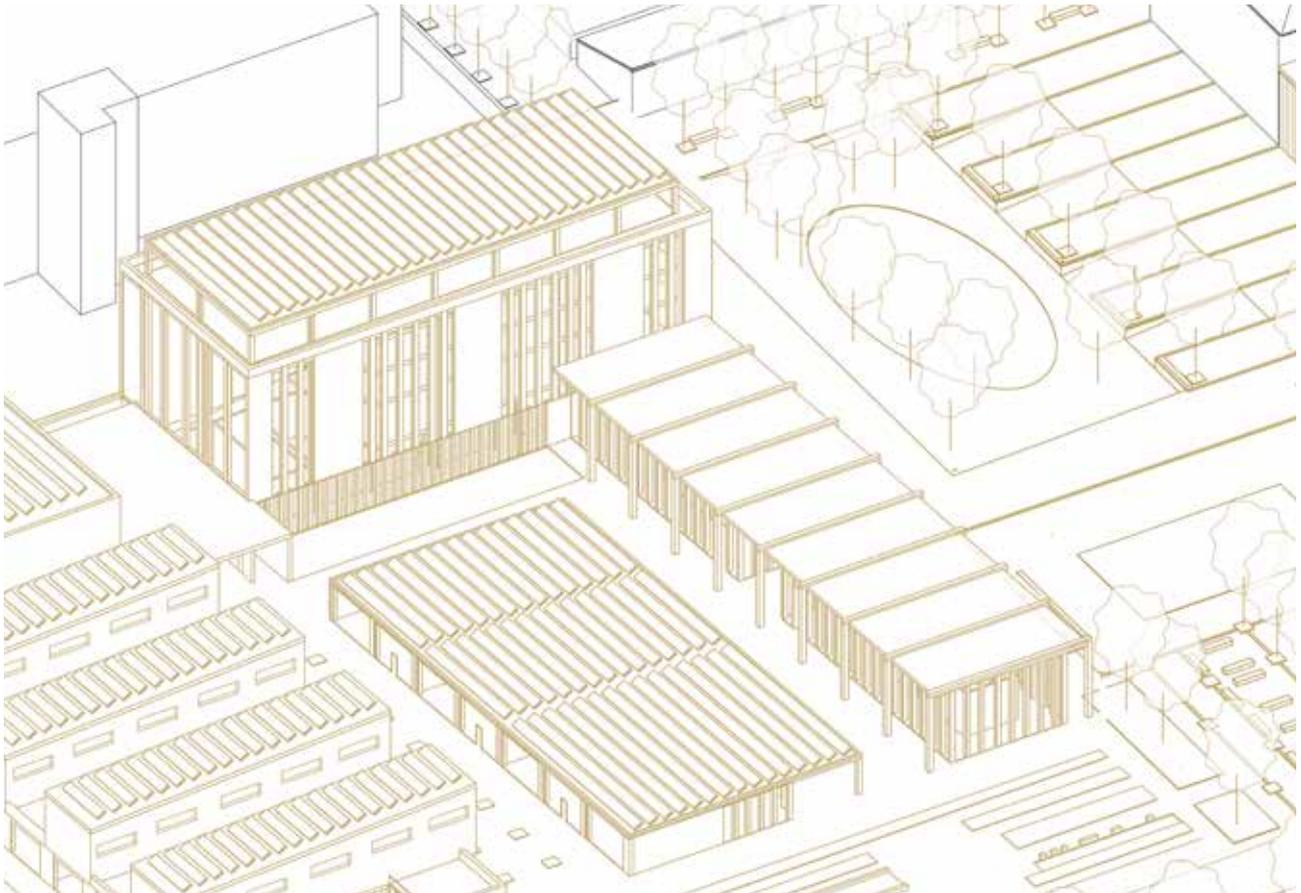
FUNZIONE	
PIASTRA COMMERCIALE	
Attività commerciali (mq)	4588,6
Mercato (mq)	8863,6
Deposito (mq)	328,5
Ristoranti (mq)	737,7
Servizi (mq)	185,5
Infopoint (mq)	160,0
Mq Tot 14863,9	

Tabella xx Misure funzioni piastra commerciale



0 20 50 m

Disegno 3. Pianta attacco a terra Piastra commerciale.



Disegno 4. Assonometria edificio espositivo.

Il progetto del Centro Espositivo

Questo edificio attualmente ospita depositi. In passato anche esso rappresentava un edificio industriale con una funzione prettamente produttiva. L'edificio ha una superficie complessiva di 6.810 mq.

L'idea di progetto è stata quella di riqualificare l'edificio introducendo al suo interno una funzione espositiva. Quest'ultimo, ad oggi, è composto da due blocchi che differenziano sia per l'altezza che per il tipo di involucro. L'edificio in testata ha un'altezza di 5 metri, mentre, il secondo si sviluppa su più piani raggiungendo un'altezza di 16 metri.

Il concept di progetto vede l'inserimento di attività dal carattere più pubblico nella parte di edificio che affaccia sulla piazza, attività espositive permanenti nella zona Sud e quelle temporanee nell'edificio che si sviluppa su più livelli.

L'intervento architettonico prevede la demolizione della copertura e la nuova realizzazione di quest'ultima, l'introduzione di una corte aperta interna all'edificio, il mantenimento della struttura portante puntiforme e la sostituzione di parti dell'involucro esterno.



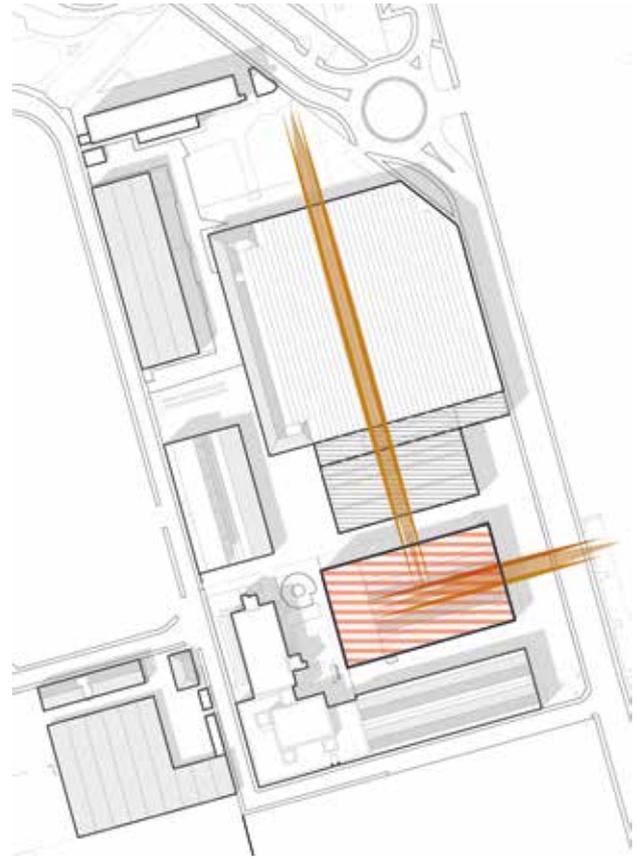
Mappa 6. Localizzazione Centro espositivo.

Localizzazione:

L'edificio si trova nella parte Sud del lotto di progetto, appena dopo la grande piazza centrale. A Est affaccia sul grande asse di Via Toffetti, mentre ad Ovest confina con gli edifici terziari presenti in quest'area. Esso è l'elemento transitorio tra le attività più pubbliche, quali quelle presenti nella piastra commerciale, e quelle dal carattere più privato, almeno ai piani superiori, delle Case-Bottega.

Legenda:

- Edificio espositivo
- Assi di collegamento



Mappa 7. Strategia.

Strategie assetto compisitivo:

Il concept progettuale si basa sull'idea di creare degli assi di collegamento tra le diverse parti del lotto. Infatti, l'asse generato per la parte della piastra commerciale, attraversa tutto lo spazio pubblico fino ad arrivare all'edificio dedito alle esposizioni. Questo tipo di intervento permette di creare una continuità spaziale tra i diversi edifici che compongono il lotto. Oltre a questo asse, n'è presente un secondo trasversale che taglia l'edificio espositivo in due blocchi così da ricreare una corte interna all'aria aperta. In questo caso si è deciso di realizzare una nuova copertura.

Legenda:

- Edificio espositivo
- Assi di collegamento

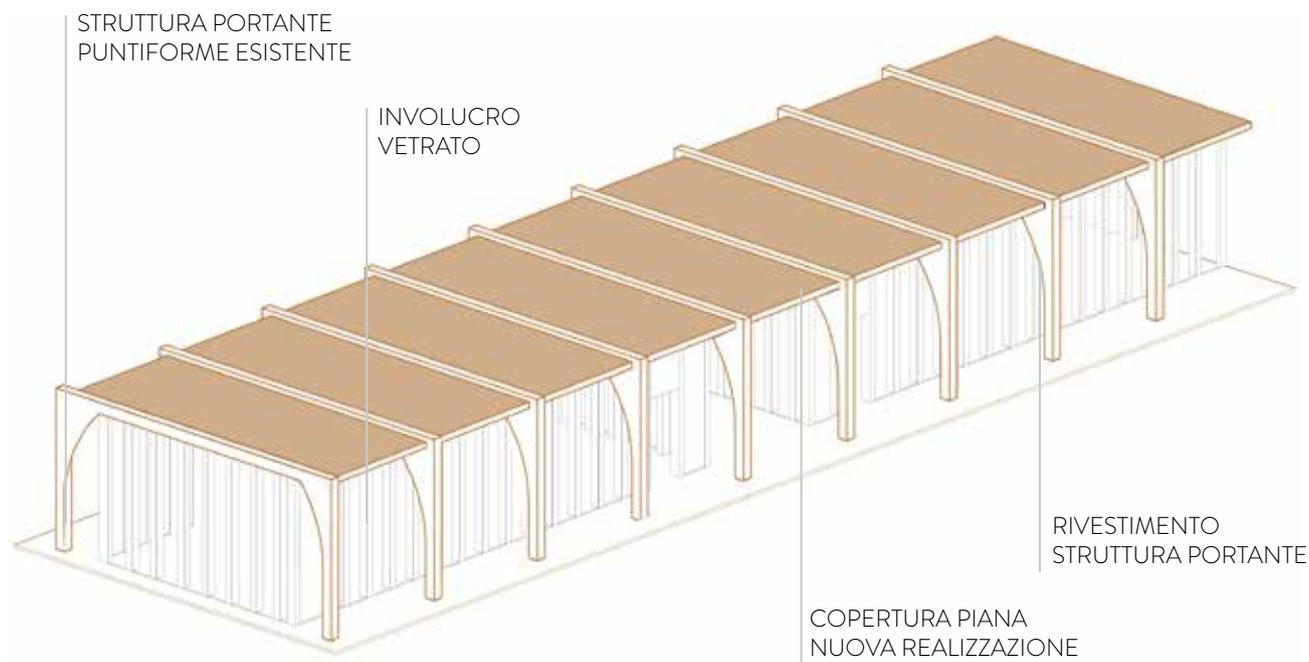


Mappa 8. Localizzazione edificio caffetteria-bookshop.

Per la parte di edificio che affaccia sulla piazza è stato previsto un intervento molto invasivo che vede l'introduzione di un nuovo involucro esterno interamente vetrato, la realizzazione di un portico tramite il rivestimento dei pilastri e l'arretramento della scatola vetrata rispetto al passo della struttura portante e la costruzione di una nuova copertura piana in cemento. Al suo interno sono previste attività commerciali come il bookshop e un'area ristoro attiva anche durante le ore di chiusura del museo.

Esso inoltre presenta un taglio al piano terra che fa sì che le due funzioni siano divise. Oltre a questo, il taglio è in corrispondenza dell'asse che attraversa la piastra commerciale così da creare una continuità spaziale tra i due settori. Infatti, tale asse, attraversa tutto il lotto dalla parte Nord a quella Sud, passando per la piazza centrale e permettendo la fruibilità tra le due parti del progetto.

In tale edificio si è deciso di localizzare le funzioni dal carattere più pubblico in quanto si è voluto creare un presidio sulla piazza. Infatti, a differenza del museo, queste potrebbero restare in uso anche durante parte delle ore notturne, garantendo quindi maggiore sicurezza e maggiori ricavi economici. L'area ristoro ha una Spl totale di 380 mq compresi di cucina, blocco servizi, e area ristoro. Il bookshop, invece, ha una Spl di 370 mq ed è direttamente connesso con l'edificio che ospita le esposizioni temporanee così da permetterne la fruibilità a coloro che terminano la visita all'esposizione. Si è cercato, di creare un luogo che si differenziasse dal contesto sia un punto di vista architettonico, ma anche attraverso l'inserimento di funzioni specifiche.



Disegno 5. Assonometria edificio caffetteria-bookshop.



Mapa 9. Localizzazione edificio galleria espositiva permanente.

Il secondo blocco, invece, si trova tra le Case-bottega e l'edificio per il bookshop e la caffetteria.

Esso prevede l'introduzione di una galleria d'arte permanente realizzata attraverso un involucro vetrato. Grazie a tale soluzione, l'esposizione può essere ammirata anche dall'esterno e non vi è la necessità di entravi.

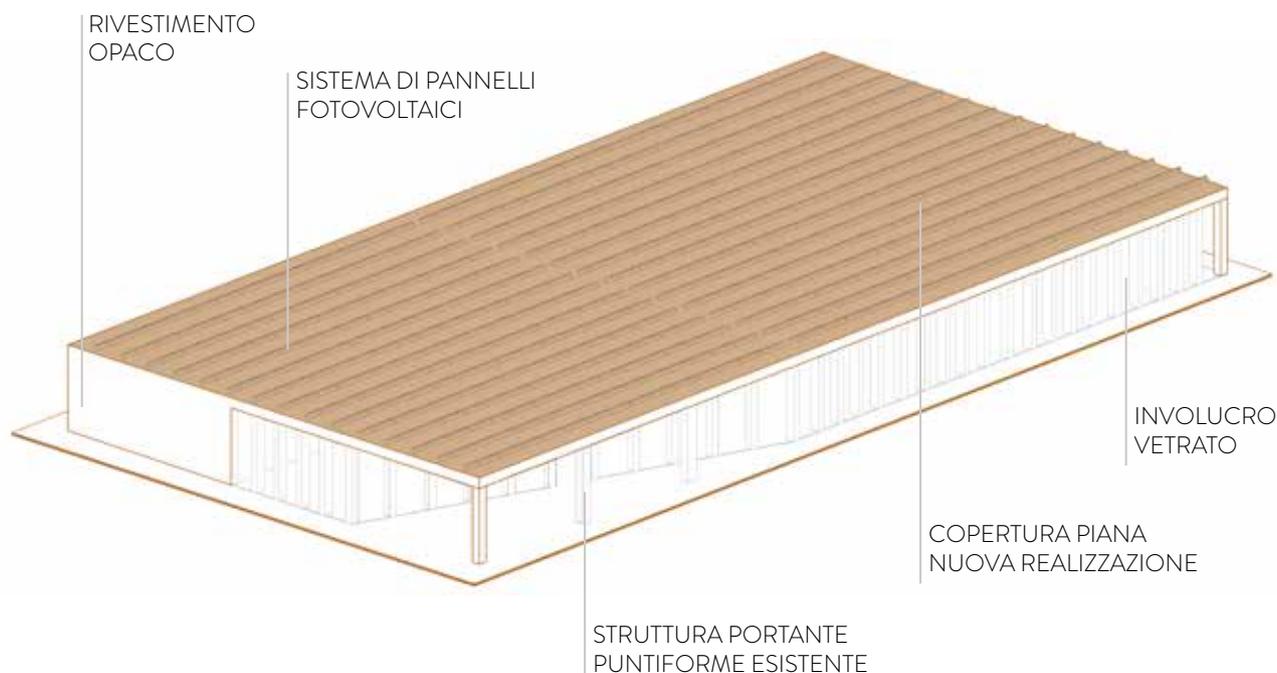
Inoltre, l'accesso a questo spazio è libero, proprio per poter ospitare un numero sostanzioso di visitatori.

Tale esposizione accompagna il visitatore lungo il percorso della corte interna all'aria aperta fino a giungere una grande vasca d'acqua che segna la soglia con l'edificio per le esposizioni temporanee.

Oltre a questa funzione, sono stati previsti dei laboratori creativi utilizzabili indipendentemente dal museo.

Essi si affacciano verso le Casa-bottega e sono strettamente legati a questa attività. Infatti, coloro che godono del possesso della bottega possono usufruire di questi spazi per organizzare workshop e attività ludiche. Inoltre, la presenza degli orti e della serra in prossimità di quest'area, fa sì che questi spazi possano essere utilizzati come laboratori di cucina e di creazione di prodotti artigianali.

Anche in questo caso si è deciso di mantenere invariata la struttura portante puntiforme esistente. È stata demolita la copertura ed è sostituita da una nuova piana ed opaca. Inoltre, si è pensato di introdurre un sistema di pannelli fotovoltaici in copertura così da rendere, in parte, l'edificio auto-efficiente.



Disegno 6. Assonometria edificio galleria espositiva permanente.



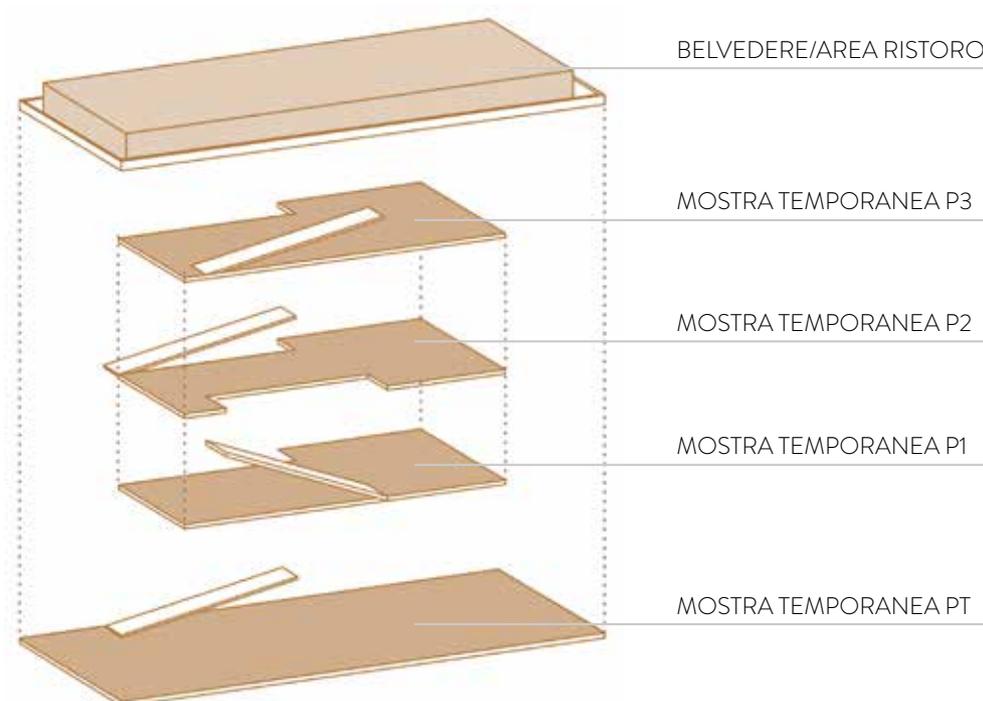
Mappa 10. Localizzazione edificio espositivo temporaneo.

L'edificio più alto, invece, ospita la funzione di esposizione temporanea. In questo caso la struttura portante puntiforme è arretrata rispetto all'involucro esterno opaco. Proprio per questa sua peculiarità, si è pensato di introdurre il tema architettonico della "scatola nella scatola" realizzando un sistema di soppalchi collegati tramite rampe che si appoggiano alla struttura esistente.

Infatti, l'esposizione si articola su quattro livelli, ciascuno dei quali può ospitare tematiche differenti. Le rampe collegano i diversi solai e in cima vi è un ascensore che permette la discesa diretta al piano terra. Arrivati all'ultimo piano si può accedere ad un belvedere/area ristoro posto in copertura. Infatti, è presente un volume vetrato che ripropone all'esterno il tema architettonico dell'edificio. Tale scatola segue il dimensionamento dettato dalla struttura portante esistente.

Oltre alla riqualificazione dell'edificio esistente, in questo caso, è stato introdotto un edificio di nuova realizzazione.

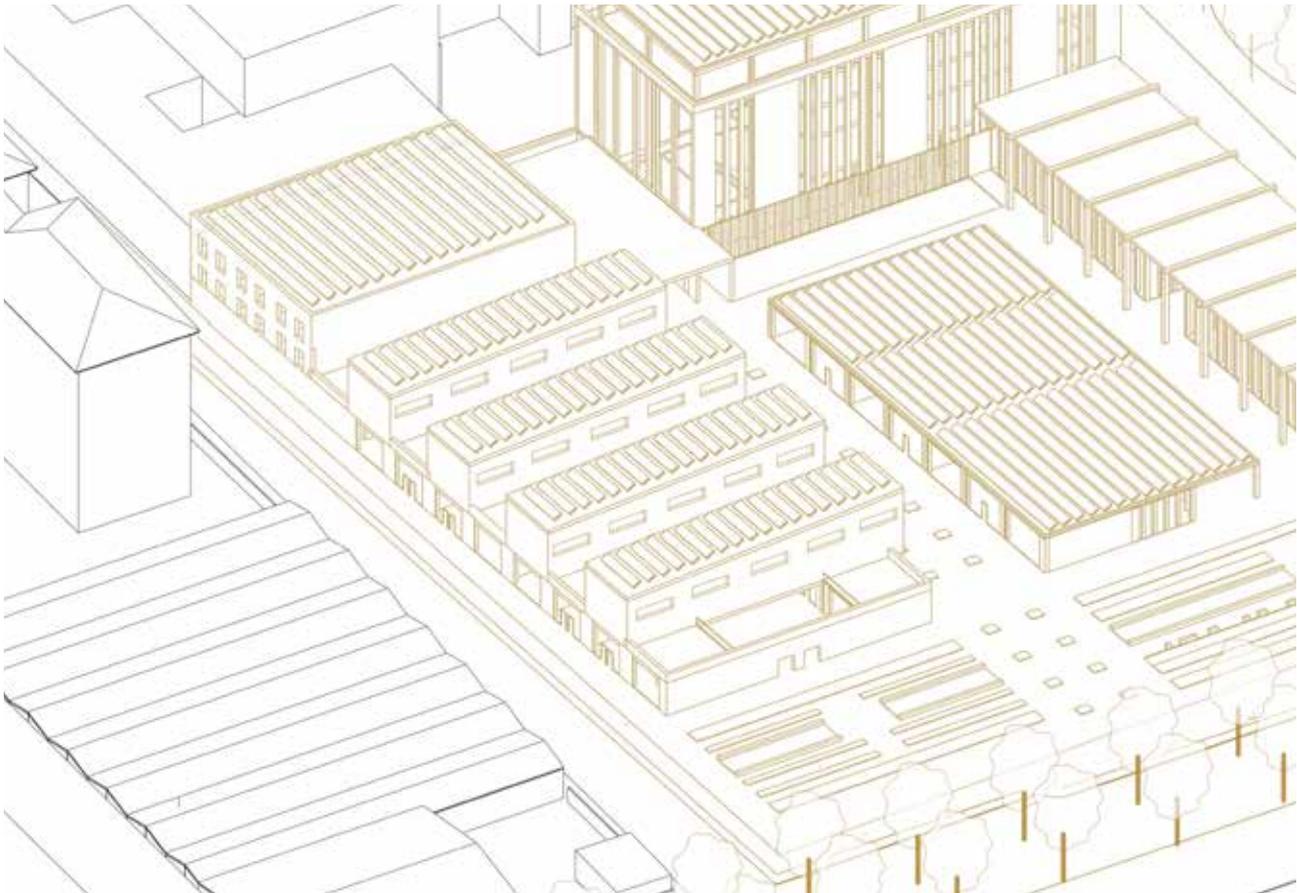
Quest'ultimo è posto al termine dell'asse alberato localizzato a Sud del museo. Tale edificio ha la funzione di ingresso all'area espositiva temporanea ed, inoltre, rappresenta la quinta prospettiva del viale pedonale alberato. Alle spalle di questo vi è una vasca d'acqua nascosta, una sorta di piccolo luogo per il relax accessibile solo attraverso uno stretto corridoio posto ad Ovest dell'edificio.



Disegno 7. Esploso assometrico edificio espositivo temporaneo.



Disegno 8. Pianta attacco a terra edificio espositivo



Disegno 9. Assonometria edificio Casa-Bottega.

Il progetto delle Casa-Bottega

Anche questo edificio attualmente ospita la funzione di deposito. In questo caso si è pensato di introdurre al suo interno tutto un sistema di case bottega che garantiscano il presidio dell'area da parte dei residenti e ne generano ricavi economici.

Bottega :

In origine, luogo destinato a riporvi oggetti di ogni sorta; quindi locale, generalmente a pianterreno sulla pubblica via, dove vengono esposte e vendute le merci (b. di merciaio, di fornaio, di ferramenta, ecc.) o dove gli artigiani esercitano, spesso su commissione del cliente, la loro attività (b. di ebanista, di fabbro ferraio, di barbiere, ecc.).¹

Per l'intera durata del Medioevo e fino alla Rivoluzione industriale, l'agricoltura è rimasta alla base di tutta l'economia europea. Tuttavia, dal X-XI secolo, progressivamente, vi fu una crescita delle attività manifatturiere e commerciali, in stretta connessione con la nascita o la rinascita delle città.

In questo periodo la produzione manifatturiera si sciolse dal vincolo con l'agricoltura.

Infatti, fino ad allora, la produzione di manufatti era stata per lo più un'attività non separata da quella agricola, aggiuntiva a quella del contadino e saltuaria, svolta da coloro che, nelle aziende signorili o monastiche delle campagne, eseguivano lavori artigianali di vario tipo per uso domestico e non. Gli artigiani veri e propri erano pochi per numero e tipologie.

1. Definizione Treccani.

Dopo il Mille invece, nelle città, le attività manifatturiere trovarono occasione di crescita e divennero mestieri, occupazioni indipendenti che si diversificano in base alle lavorazioni svolte.

Nelle grandi città delle aree economicamente sviluppate, si trovavano numerosi artigiani collegati, con il commercio a media e lunga distanza, ai beni di lusso (tessitori, orafi, ceramisti, lanai, speciali, pellicciai....).

Gli spazi dove si svolgevano le attività artigianali venivano organizzati in modo differente secondo le specifiche necessità del lavoro, ma la forma più tipica e prevalente era quella della 'bottega' dove operava il maestro artigiano. Le botteghe si trovavano in genere al piano terra di un edificio, con affaccio diretto sulla pubblica via.

L'unico ambiente interno veniva adibito contemporaneamente sia a deposito che a laboratorio manifatturiero.

Spesso le botteghe che vendevano lo stesso tipo di merce si concentravano in aree specifiche e nella stessa strada.



Immagine 16. Stampa fotografica rappresentante un'antica bottega.

Questa idea di bottega è stata riproposta per il progetto dell'ultimo edificio a Sud del cluster. Infatti, l'intenzione è stata quella di realizzare al piano terra dell'edificio degli spazi che possono essere adibiti a bottega. Tali locali godono dell'affaccio diretto sulla strada pubblica. In questi luoghi è possibile lavorare diversi tipi di oggetti.

In effetti, non è stato pensato un unico tipo di bottega, ma anzi il programma funzionale ideato per il progetto di rigenerazione lascia la libertà di poter collocare in questi spazi attività differenti. Infatti, la vicinanza alla serra e agli orti urbani fa sì che queste botteghe possano essere adibite alla lavorazione delle materie prime coltivate in questi luoghi. Allo stesso modo, la presenza di servizi commerciali di diverso genere permette di collocarci attività legate al tema della vendita di vestiario ed accessori come calzolai, pellicciai, sarti...

A questo si aggiunge la volontà di creare degli spazi ai piani superiori che ospitano le residenze per questi lavoratori/artigiani.

Si tornerebbe, quindi, all'idea che vi era in passato quando il luogo di lavoro era collocato nelle vicinanze della propria abitazione.

Il diritto a poter abitare in questi spazi cesserebbe dal momento in cui si decide di abbandonare il luogo di lavoro, ovvero la bottega.

L'idea di realizzare questo tipo di attività nasce da un'analisi del panorama attuale. Infatti, sono in atto tutte una serie di iniziative da parte di diversi attori, come ad esempio la Camera di Commercio di Milano o Confindustria, che mirano a favorire lo sviluppo imprenditoriale dei giovani. Questi enti puntano a creare giovani qualificati che possano essere inseriti nel mondo del lavoro.

Ad esempio, la FORMAPER, azienda speciale istituita dalla Camera di Commercio di Milano Monza Brianza Lodi, si occupa dello sviluppo della piccola e media impresa della provincia di Milano attraverso

programmi di formazione professionale, manageriale e imprenditoriale, attività informative e di assistenza tecnica e di supporto allo sviluppo economico-territoriale.

Formaper offre servizi finalizzati:

- alla realizzazione di iniziative di orientamento all'imprenditorialità e al mercato del lavoro verso i giovani e in generale nella società e a favorire una cultura positiva verso l'imprenditorialità;
- iniziative di informazione e orientamento per gli aspiranti imprenditori, anche attraverso iniziative di formazione e assistenza tecnica verso creatori di impresa;
- iniziative di formazione e assistenza tecnica verso i piccoli imprenditori, per favorire lo sviluppo di imprese già avviate;
- programmi di formazione e stage per i giovani, imprenditori e manager dei Paesi europei ed extraeuropei con finalità di conoscenza e scambio del patrimonio economico e tecnologico italiano;

Inoltre, stanno nascendo ormai da qualche anno tutte delle realtà nuove come i Creative Lab o i Fab lab che mirano a potenziare le capacità creative ed imprenditoriali che si ritrovano nei giovani d'oggi. In questi luoghi diverse figure provano a stimolare i giovani sotto molti punti di vista. Essi prevalentemente sono dei percorsi gratuiti di accompagnamento, formazione, networking per persone/gruppi con idee di impresa che vogliono realizzare prodotti o servizi innovativi con ricadute positive sul contesto sociale, culturale e ambientale di riferimento. Solitamente offrono:

- Training: incontri formativi con approccio laboratoriale per la definizione del progetto imprenditoriale;

- Networking: Incontri informali con imprenditori del territorio per confrontarsi con altre esperienze di impresa ed essere messi in connessione con altri soggetti che possano rafforzare il progetto imprenditoriale;
- Playing: incontri per migliorare le capacità organizzative e la solidità dei team, sviluppare il pensiero laterale e la creatività, creare occasioni di confronto tra partecipanti in modo dinamico ed informale;

Gli ambiti di interesse sono:

- Industria creativa e culturale
- Turismo
- Imprenditoria sociale
- Agricoltura
- Artigianato e commercio
- Green economy ed economia circolare
- ICT per il sociale

In un panorama così nascente, quindi, si è pensato di destinare parte del progetto a queste iniziative. Infatti, le botteghe possono essere intese come dei laboratori creativi che permettono a coloro che ci lavorano di accrescere le proprie competenze.

Vere e proprie fabbriche nelle quali è possibile sviluppare piccoli progetti imprenditoriali anche da parte dei giovani. La vicinanza ad attività differenti permette una vasta scelta di campi in cui operare e realizzare le proprie idee.



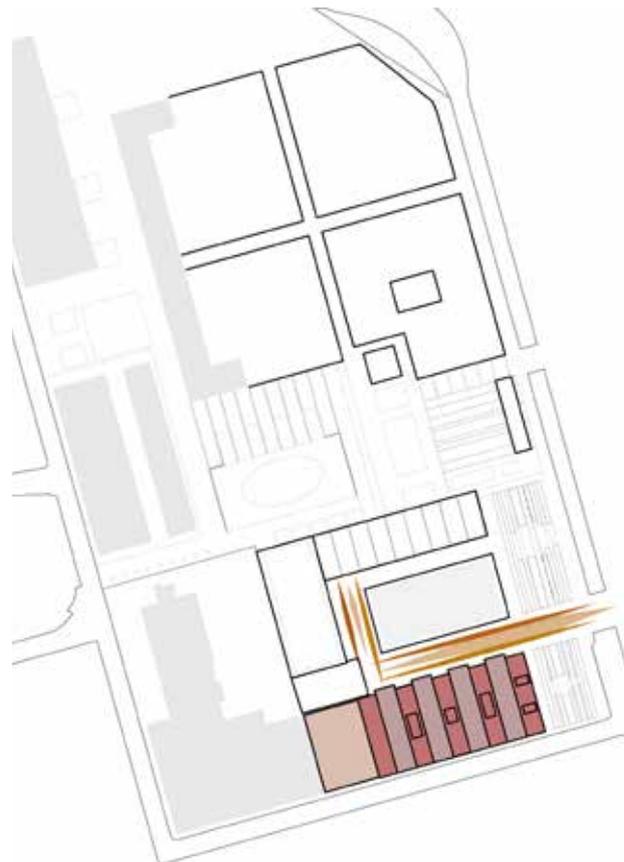
Mappa 11. Localizzazione edificio Casa-Bottega.

Localizzazione:

L'edificio si trova nella parte più a Sud del lotto di progetto. A nord affaccia su un viale alberato pedonale e pubblico mentre a Sud è direttamente confinante con la strada carrabile. Esso rappresenta l'elemento che garantisce il presidio dell'intero lotto in tutte le ore del giorno e della notte. Infatti, la presenza al suo interno di residenze temporanee e permanenti permette a questa area di essere sempre abitata e vissuta. In esso, quindi, sono presenti le funzioni più private, soprattutto ai piani superiori.

Legenda:

Edificio Casa-Bottega



Mappa 12. Concept progettuale.

Strategie assetto compatitivo:

Il concept progettuale si basa sull'idea di creare un edificio che abbia al piano terra un carattere più pubblico, mentre ai piani superiori più privato. All'edificio esistenze sono stati aggiunti nuovi volumi che contengono le residenze temporanee. E' stato possibile introdurre tali volumetrie grazie alla demolizione dell'edificio dimesso di proprietà comunale presente nel lotto.

Legenda:

- Nuovi volumi
- Volume esistente
- Terrazze
- Assi principali di percorrenza



Mappa 13.1. Mappa funzionale PT.

Legenda:

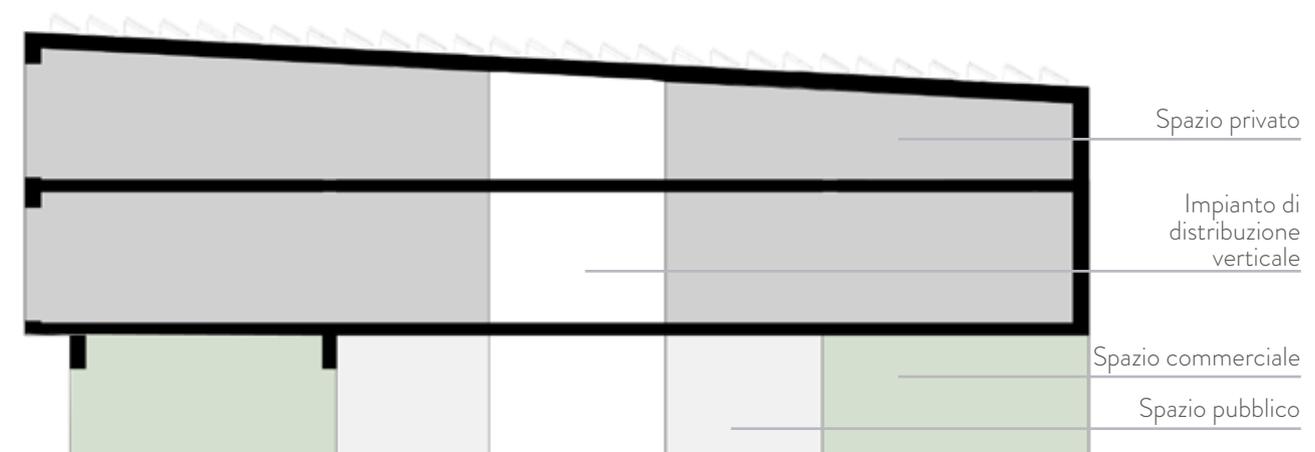
- Edificato
- Spazi accessori
- Ingresso
- Corte pubblica coperta
- Botteghe



Mappa 13.2. Mappa funzionale P2.

Legenda:

- Edificato
- Residenze permanenti
- Terrazze comuni
- Residenze temporanee



Disegno 10. Schema funzionale edificio Casa-Bottega

Il piano terra dell'edificio è stato pensato come uno spazio pubblico coperto lungo il quale si affacciano le vetrine delle botteghe.

In esso sono state introdotte aree verdi attrezzate che identificano al suolo il sistema di corti aperte presenti in copertura.

Le vetrine delle botteghe affacciano sia sulla corte coperta interna all'edificio sia sulla parte esterna. In questo caso seguono proprio le logiche adottate per gli edifici a destinazione residenziale tipiche delle città italiane. Infatti, solitamente, negli edifici residenziali son presenti al piano terra spazi adibiti alla vendita ed al commercio.

Nello specifico, invece che essere spazi commerciali generici, si focalizzano sul tema delle botteghe.

Queste possono essere affidate a degli artigiani che garantiscono il presidio di questi luoghi.

La connessione con il resto del progetto è forte in quanto possono essere lavorati al loro interno prodotti che provengono dagli edifici e dagli spazi annessi.

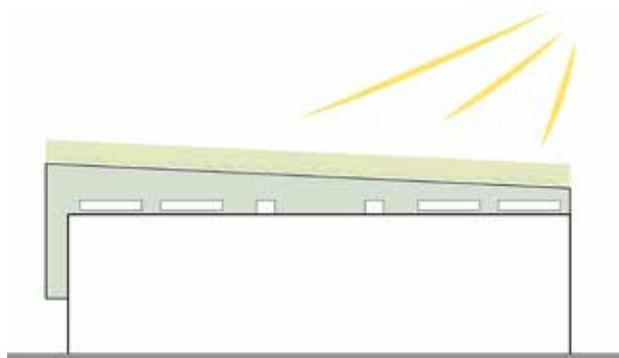


Mapa 14. Ciclo produzione botteghe.

Parte della volumetria recuperata attraverso la demolizione dell'edificio pubblico comunale si trova in questo manufatto. Infatti, sono stati introdotti dei volumi prefabbricati a due piani che ospitano residenze modulari.

Questi blocchi presentano una copertura inclinata che è sede dei pannelli fotovoltaici.

Le pareti esterne, invece, sono pareti verdi e rappresentano una delle soluzioni adottate secondo i principi di sostenibilità ambientale di tutto il progetto. Infatti, in questo progetto, oltre a scelte legate a questioni funzionali e compositive, sono state introdotte tematiche riguardanti la sostenibilità ambientale. L'impianto fotovoltaico e l'introduzione di pareti verdi verticali permettono di migliorare gli aspetti ambientali di quest'ultimo. Questi rappresentano un'ottima soluzione per combattere il problema legato all'emissione di anidride carbonica. L'impianto fotovoltaico permette di evitare le emissioni di CO₂ mentre le pareti verdi ne garantiscono l'assorbimento.



Disegno 11. Schema pareti verdi edificio Casa-Bottega

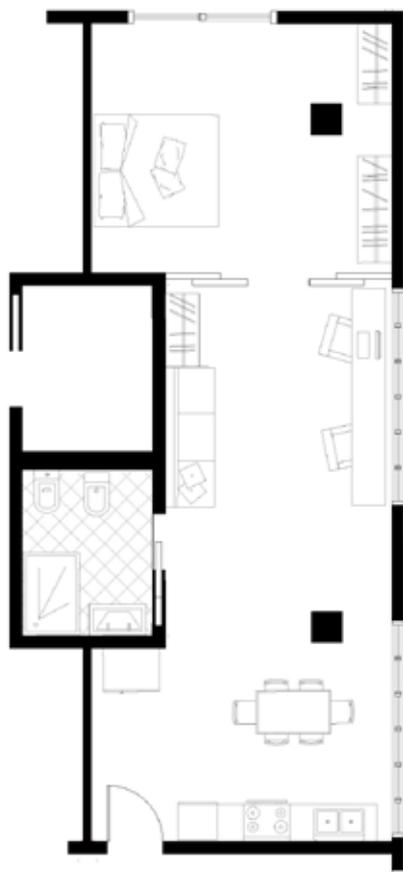
PANNELLI FOTOVOLTAICI	GREEN WALLS
<p>Energia</p> <p>200 kWp</p> <p>Wattora di Energia Elettrica (kWh) = 200 kWp x 1000 h = 200.000 kWh</p> <p>434,024 kWh/an.</p> <p>Produttore sistema di Energia di Anno: Pannelli Solar - Fotovoltaico 200 kWp</p>	<p>Assorbimento della CO₂</p> <p>CO₂</p> <p>33,124</p> <p>Kg/an.</p> <p>7000 m² di pareti verdi x 4,7 Kg CO₂/m²/anno = 32900 Kg CO₂/anno</p>
<p>Emissioni annue di CO₂ evitate</p> <p>CO₂</p> <p>230,000</p> <p>Kg/an.</p>	

La copertura dell'edificio, ove non sono presenti le residenze e le corti, ha la funzione di terrazza fruibile dai residenti. Questo luogo è stato pensato per essere uno spazio comune in cui sono presenti delle attrezzature che garantiscono la buona fruibilità. Infatti, sono state localizzate aree coperte e arredi per la sosta.

Le abitazioni sono state progettate secondo due moduli. Il primo ha una metratura di 65 mq ed è pensato come uno spazio flessibile. Infatti, non esistono pareti interne divisore ma solo dei pannelli mobili che separano la zona notte da quella giorno. Queste abitazioni affacciano sulla corte aperta del museo aggettando rispetto il piano terra dell'edificio e permettendo la vista sulla piazza principale. Il secondo modulo, invece, ha una metratura di 55 mq. È stato progettato secondo lo stesso principio del tipo 1. In questo caso le residenze affacciano sulla strada

carrabile a Sud del cluster. Questi luoghi vogliono riportare alla mente l'idea di "Case Container" prefabbricate.

Oltre a queste vi è un terzo tipo di residenza. Quest'ultimo è stato progettato come una classica residenza che ha una durata permanente. Infatti, in questo caso si tratta di vere e proprie abitazioni che possono essere comprate dai cittadini. Invece, per gli altri due tipi, alla base vi è l'idea che questi vengano dati in dotazione agli artigiani che lavorano nelle botteghe per un tempo limitato, ovviamente in cambio di un prezzo d'affitto. Una volta scaduto questo tempo si può decidere di prolungarlo a patto che si garantisca il presidio della bottega e soprattutto che quest'ultima sia operante. Questo per far sì che non si verifichino delle situazioni in cui sono presenti dei locali sfitti senza destinazione d'uso che non fanno altro che creare disagi per la qualità complessiva del luogo.



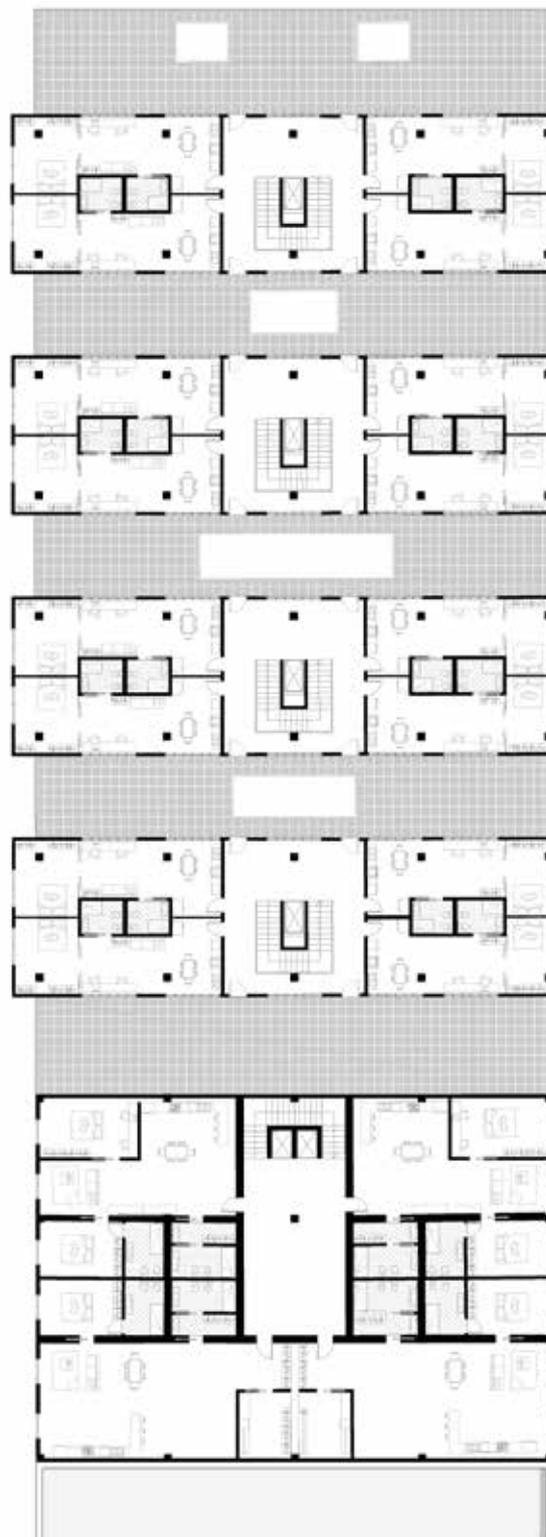
Disegno 12.1. Pianta disegno residenza per artigiani tipologia A.



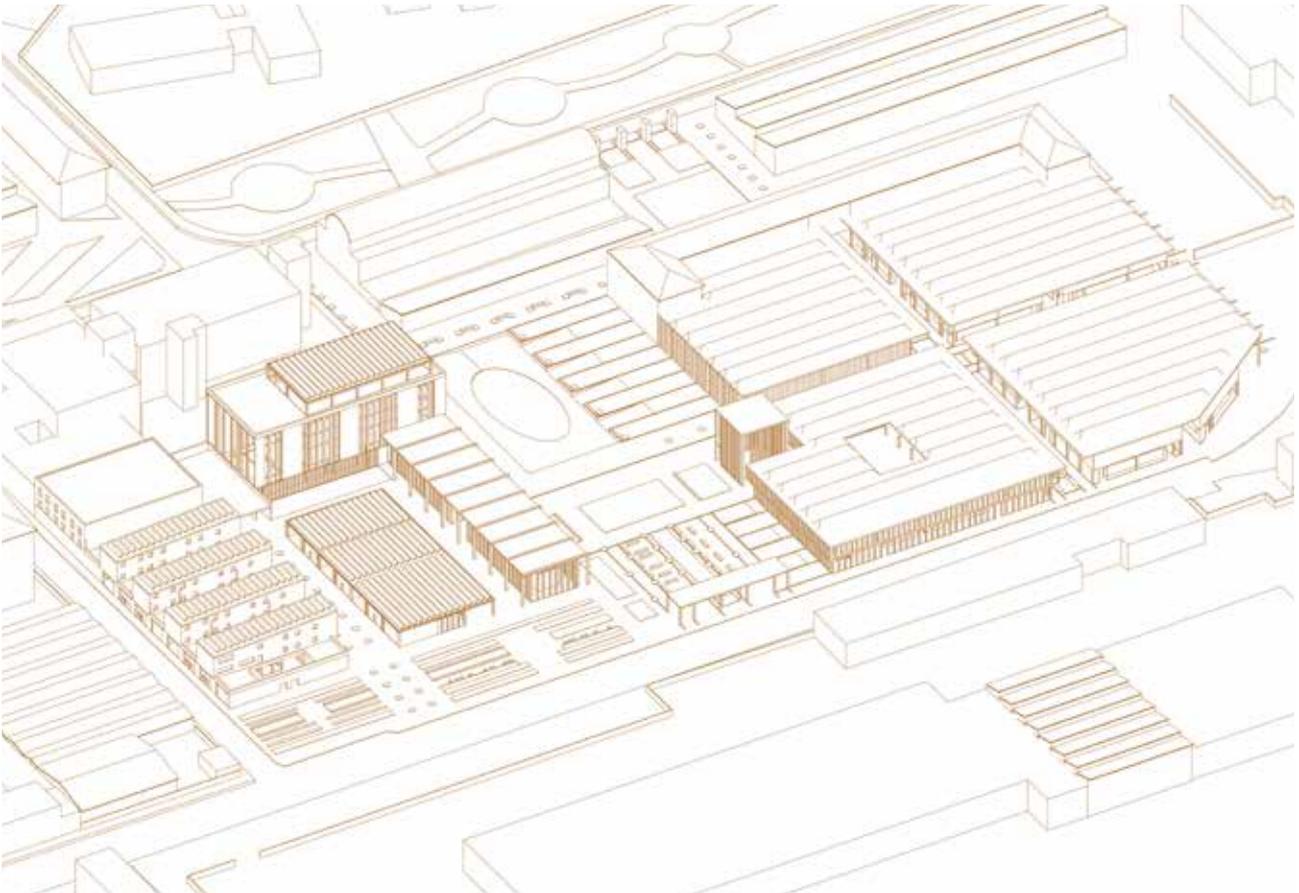
Disegno 12.2. Pianta disegno residenza per artigiani tipologia B.



Disegno 13.1. Pianta piano terra edificio Casa-Bottega.



Disegno 13.2. Pianta secondo piano edificio Casa-Bottega.



Disegno 14. Assonometria della piazza.

Il progetto delle Piazza

Lo spazio pubblico ricopre un ruolo fondamentale in questo progetto. Ad oggi quest'area è occupata dalla presenza di edificio industriali e pavimentazioni non permeabili. Non è presente alcun tipo di verde attrezzato né di arredo urbano.

L'idea è stata quella di creare un grande spazio pubblico che assumesse caratteri differenti nelle diverse parti che lo compongono.

Il progetto di questa grande area è stato possibile grazie alla scelta di demolire l'edificio posto al centro del cluster ed il muro perimetrale il lotto.

La piazza ha lo scopo di collegare l'asse di Via Toffetti con l'area a Est del cluster dove oggi è presente

un'area verde attrezzata e una scuola e di essere il luogo di passaggio, ma anche di sosta, di tutti coloro che vivono questi spazi. Uno degli obiettivi fondamentali per il progetto è stato quello di creare uno spazio permeabile su tutti i fronti.

Inoltre, sono state adottate delle soluzioni progettuali che mirano a migliorare la qualità ambientale dell'intero cluster polifunzionale.



Mappa 15.1. Mappa funzionale PT.

Legenda:

- Edificato
- Blocco piazza 1
- Blocco piazza 2
- Blocco piazza 3

La piazza è composta da tre blocchi: l'area davanti all'edificio delle Case-Bottega e dello spazio espositivo, il blocco che si trova nel mezzo tra la piastra commerciale e l'edificio espositivo e l'ultimo che è localizzato a Est del cluster e che rappresenta il vero e proprio punto di collegamento.

Per ciascuna di queste aree sono state adottate soluzioni differenti in modo tale da garantirne una specificità

Oltre a questi blocchi sono stati identificati degli assi principale di connessione che collegano le diverse parti del cluster e degli edifici. Questi assi seguono una gerarchia e si classificano in assi primari e secondari. L'area presente in prossimità dello spazio espositivo e



Mappa 15.2. Mappa funzionale P2.

Legenda:

- Edificato
- Assi primari
- Assi secondari

delle Case-Bottega è stata progettata per essere un piccolo parco urbano.

La sua forma rettangolare ed il disegno delle diverse pavimentazioni permeabili e non permette di concentrare i flussi verso la piazza centrale.

Questo spazio vuole essere un luogo transitorio di passaggio e non di sosta.

In corrispondenza di quest'ultimo sono presenti due viali trasversali che hanno la caratteristica di essere gli assi di collegamento con l'ingresso del museo e delle botteghe. Quello più a Sud è caratterizzato dalla presenza di un doppio filare di alberi.

La parte di piazza centrale è suddivisa a sua volta in due blocchi, uno dal carattere più urbano, mentre l'altro dal maggior valore paesaggistico. Infatti, si è deciso di attrezzare lo spazio pubblico in maniera differente. Nella prima parte sono presenti una serie di alberature puntuali. Il resto dello spazio è composto da pavimentazione drenate (Drain Beton) e da una grande aiuola verde centrale.

In questa porzione di piazza sono stati posizionati attrezzature urbane come panchine in prossimità degli alberi così da favorire la sosta in questi luoghi e la socializzazione tra gli utenti. Infatti le alberature permettono di migliorare il microclima urbano di questo spazio.

Il secondo blocco, invece, consiste in una grande area verde ribassata. Essa scende al di sotto della quota stradale di 1,30 metri. Al centro, nella parte ribassata, è presente un grande piazzale che rappresenta l'area gioco per i bambini. Il dislivello permette di garantire una maggiore sicurezza agli utenti che abitano lo spazio rispetto al traffico automobilistico presente sull'asse di Via Toffetti.

L'ultimo blocco è quello posto ad Est. Esso si distingue per la presenza di uno spazio adibito a zona fitness. Inoltre, sono presenti dei grandi totem che identificano l'ingresso alla piazza. Da qui si può accedere direttamente a uno dei viali presenti all'interno della piastra commerciale.

Il progetto dello spazio pubblico si pone degli obiettivi precisi:

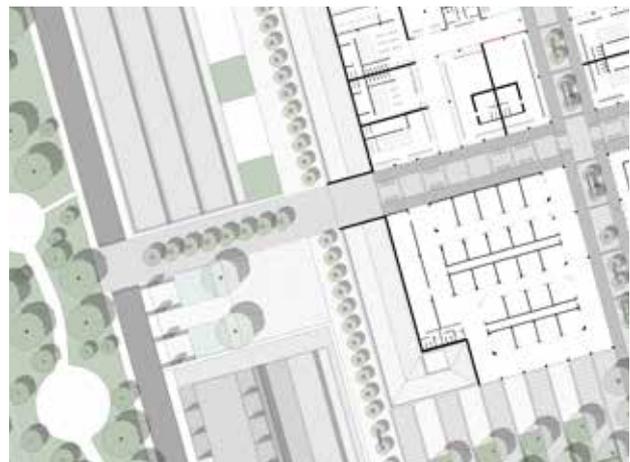
- Migliorare le qualità ambientali del luogo.
- Creare un luogo di aggregazione e socializzazione.
- Creare una connessione tra le diverse parti che compongono il lotto.
-
- Diventare un importante polo polifunzionale per il quadrante Sud-Est della città di Milano.



Disegno 15.1 Pianta Piazza blocco 1.



Disegno 15.2 Pianta Piazza blocco 2.



Disegno 15.3 Pianta Piazza blocco 3.



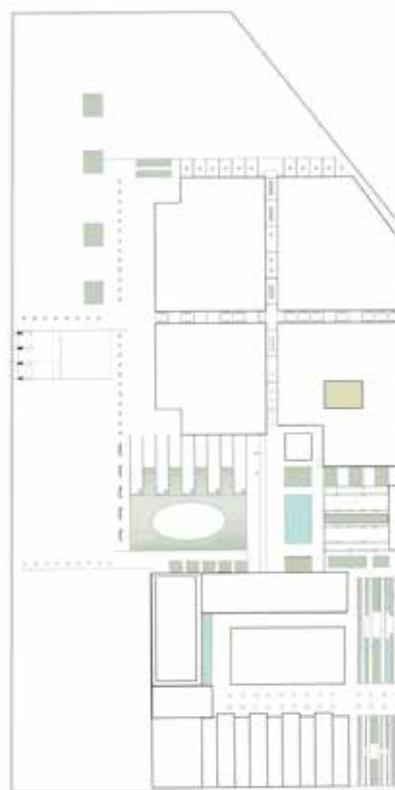
Mappa 16.1. Mappa alberature piazza.

Il sistema delle alberature:

Progetto delle alberature. L'area è occupata da un numero notevole di alberi. Essi sono finalizzati ad aumentare l'area ombreggiata al suolo così da migliorare il problema legato all'isola di calore. Inoltre, hanno anche lo scopo di migliorare il comfort termico degli utenti della piazza. Infatti la loro posizione è stata scelta anche in relazione al disegno dello spazio pubblico e ai luoghi dove è stato ipotizzato verde attrezzato.

Legenda:

 Alberature nuova piantumazione



Mappa 16.2. Mappa aree verdi piazza.

Il verde attrezzato:

La superficie verde di un'area aumenta la superficie complessiva permeabile (utile alla riduzione dell'effetto run-off delle acque meteoriche), contribuisce all'assorbimento degli inquinanti aerei e crea luogo di comfort per aree dello stare. Per questo motivo la piazza presenta un notevole quantitativo di aree verdi attrezzate a servizio dell'utenza che raggiungerà il cluster.

Legenda:

 Area verdi attrezzate
 Acqua



Mapa 16.3. Mapa pavimentazioni permeabili piazza.

Le pavimentazioni:

La superficie verde di un'area aumenta la superficie complessiva permeabile (utile alla riduzione dell'effetto run-off delle acque meteoriche), contribuisce all'assorbimento degli inquinanti aerei e crea luogo di comfort per aree dello stare. Per questo motivo la piazza presenta un notevole quantitativo di aree verdi attrezzate a servizio dell'utenza che raggiungerà il cluster.

Legenda:

- Pavimentazione Drain Beton
- Terra stabilizzata



Mapa 16.4. Superfici coperte da edifici.

La superficie coperta:

La quantità di suolo coperto da edifici è notevolmente ridotta poiché è stato abbattuto un edificio di proprietà pubblica oggi dismesso che si collocava al centro dell'attuale piazza. Per quanto riguarda l'edificio maggiore, si è deciso di aprirlo creando dei passaggi intermedi scoperti al suo interno.

Legenda:

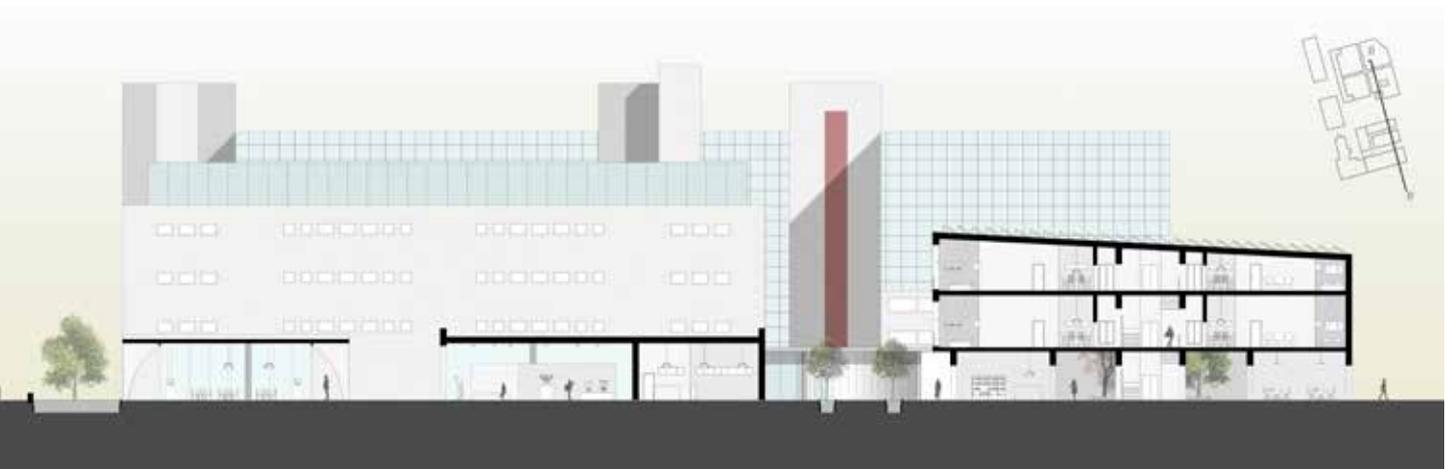
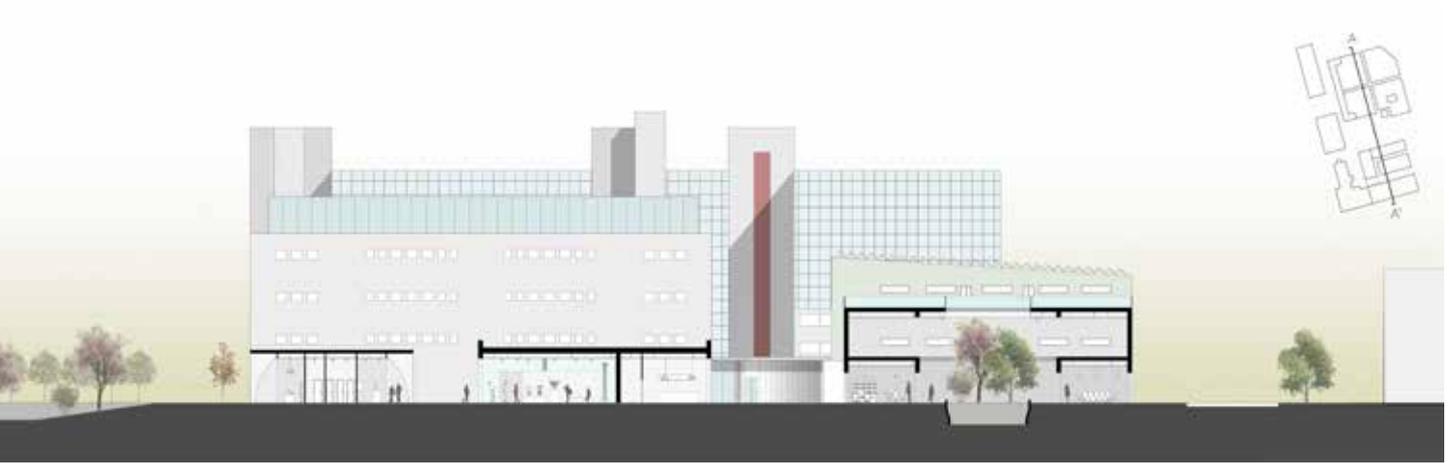
- Edifici



Disegno 16. Sezione ambientale AA'.



Disegno 17. Sezione ambientale BB



6.4

Le soluzioni progettuali per il miglioramento della qualità ambientale

Le soluzioni progettuali utilizzate per il miglioramento ambientale dell'area del comparto Toffetti, fanno riferimento sia alle Nature Based Solutions precedentemente analizzate. In particolare sono stati affrontati i temi:

- L'aumento della superficie ombreggiata;
- Depurazione dell'aria;
- Aumento delle superfici permeabili;
- Aumento delle superficie verdi generiche;
- Miglioramento dell'albedo,
- Riutilizzo delle acque meteoriche.

Tali obiettivi sono stati raggiunti attraverso scelte progettuali che sono connesse ad alcuni aspetti principali. In primo luogo l'opzione di introdurre un numero sostanzioso di alberature; in secondo luogo l'utilizzo di pavimentazioni permeabili che permettano il drenaggio delle acque.

Nel capitolo successivo si vedranno poi quantificati i benefici apportati dall'utilizzo di queste soluzioni e si confronterà l'attuale condizione ambientale del comparto con quella prevista nel progetto per poi affrontare la questione economica di costi e risparmi e indagare se il valore dell'area ne risulterà effettivamente maggiorato o meno.

Il sistema delle alberature:

La selezione dei generi arborei che è stata inserita all'interno del progetto per la piazza del cluster ha seguito alcuni importanti aspetti. Infatti sono state scelte alberature che avessero caratteristiche consone al tipo di luogo in cui venivano piantumate. Nello specifico la scelta è ricaduta su:

- Alberature con chioma ampia e folta per massimizzare l'ombreggiamento;
- Una certa resistenza agli agenti inquinanti, in quanto si tratta di una zona con bassa qualità ambientale ;
- Bassa frequenza di potatura per limitare gli interventi manutentivi che hanno costi elevati;
- Capacità di purificazione dell'aria abbastanza elevate;
- Capacità di sopravvivere al clima in cui vengono inserite.
- Alberature la cui chioma avesse colori differenti durante le diverse stagioni dell'anno.

Di seguito riportiamo le schede dei generi selezionati.



Immagine 17.1. Prunus Cerasifera "Pissardii".



Immagine 17.2. Prunus Cerasifera "Pissardii", dettaglio fiori.

GENERE: PRUNUS CERASIFERA
"PISSARDII"

Nome comune: SUSINO DA FIORE

Classe di grandezza: 3 (sino a 15 metri)

Diametro chioma: 8/10 metri

Distanza d'impianto: 8-10 metri

Deciduo

Caratteristiche: Richiede qualunque tipo di terreno ben drenato e leggermente calcareo. Esposizione pieno sole.

Forma della chioma: arrotondata

Tolleranza agli stress:

Siccità: media

Salinità: media

Compattazione: bassa

Sommersione: molto bassa

Inquinanti: media

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	5	5
Esemplare maturo	599	77

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.05	0.05	0.1	0.05

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-techniche-pdf>



Immagine 18.1. Prunus spp.



Immagine 18.2. Prunus spp., dettaglio fiori.

GENERE: PRUNUS SPP**Nome comune:** PRUNO ORNAMENTALE**Classe di grandezza:** 3 (sino a 15 metri)**Diametro chioma:** 8 metri**Distanza d'impianto:** 8 metri**Deciduo**

Caratteristiche: Medie esigenze di manutenzione: la maggior parte delle specie sono rustiche, facili da coltivare nelle posizioni soleggiate, in alcuni casi però richiede attenzione. Esposizione pieno sole

Forma della chioma: arrotondata**Tolleranza agli stress:****Siccità:** bassa**Salinità:** bassa**Compattazione:** bassa**Sommersione:** molto bassa**Inquinanti:** media**Stoccaggio della CO₂**

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	5	5
Esemplare maturo	599	77

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.05	0.05	0.1	0.05

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf>

Immagine 19.1. *Pyrus Calleryana* "Chanticleer".Immagine 19.2. *Pyrus Calleryana* "Chanticleer", dettaglio fiori.

GENERE: PYRUS CALLERYANA
"CHANTICLEER"

Nome comune: PERO DA FIORE

Classe di grandezza: 3 (sino a 15 metri)

Diametro chioma: 5 metri

Distanza d'impianto: 5 metri

Deciduo

Caratteristiche: Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Elevata adattabilità alle condizioni urbane. Esposizione pieno sole

Forma della chioma: piramidale

Tolleranza agli stress:

Siccità: medio-alta

Salinità: medio-alta

Compattazione: media

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	6	8
Esemplare maturo	412	84

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.05	0.05	0.1	0.05

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-techniche-pdf>



Immagine 20.1. Acer campestre.



Immagine 20.2. Acer Campestre., dettaglio foglie.

GENERE: ACER CAMPESTRE
Nome comune: ACERO CAMPESTRE

Classe di grandezza: 2 sino ai 15 metri)

Diametro chioma: 7 metri

Distanza d'impianto: 8 metri

Deciduo

Caratteristiche: Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Elevata adattabilità alle condizioni urbane Esposizione pieno sole e mezzombra.

Forma della chioma: piramidale o ovale

Tolleranza agli stress:

Siccità: medio-alta

Salinità: medio-alta

Compattazione: media-alta

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	8	3
Esemplare maturo	499	120

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.1	0.05	0.1	0.05

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf>



Immagine 21.1. Ostrya Carpinifolia.



Immagine 21.2. Ostrya Carpinifolia, dettaglio foglie.

GENERE: OSTRYA CARPINIFOLIA
Nome comune: CARPINO NERO

Classe di grandezza: 3 (sino a 15 metri)

Diametro chioma: 7-8 metri

Distanza d'impianto: 8 metri

Deciduo

Caratteristiche: Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Alberatura stradale. Piazze, piazzali ed aiuole. Adatto per rimboschimenti, cortine verdi, alte siepi. Grandi e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane.. Esposizione pieno sole e mezzombra

Forma della chioma: ovale

Tolleranza agli stress:

Siccità: medio-alta

Salinità: bassa

Compattazione: molto bassa

Sommersione: molto bassa

Inquinanti: media

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	8	4
Esemplare maturo	499	142

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.05	0.1	0.1	0.05

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf>



Immagine 22.1. Amelanchier ovalis.



Immagine 22.2. Amelanchier ovalis, dettaglio fiori.

GENERE: AMELANCHIER OVALIS**Nome comune:** PERO CORVINO**Classe di grandezza:** 3 (sino a 15 metri)**Diametro chioma:** 5 metri**Distanza d'impianto:** 5 metri**Deciduo****Caratteristiche:** Il pero corvino si adatta a qualsiasi terreno ben drenato, calcareo. E' una pianta rustica che desidera il pieno sole.**Forma della chioma:** arrotondata.**Forma della chioma:** ovale**Tolleranza agli stress:****Siccità:** bassa**Salinità:** bassa**Compattazione:** bassa**Sommersione:** molto bassa**Inquinanti:** media**Stoccaggio della CO₂**

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	5	5
Esemplare maturo	599	77

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.05	0.05	0.1	0.05

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf>



Immagine 23.1. Lagerstroemia indica.



Immagine 23.2. Lagerstroemia indica, dettaglio fiori.

GENERE: LAGERSTROEMIA INDICA

Nome comune: LAGESTROEMIA

Classe di grandezza: 3 (sino a 15 metri)

Diametro chioma: 4 metri

Distanza d'impianto: 4 metri

Deciduo

Caratteristiche: Isolata, a gruppi. Nella forma ad alberello sono largamente impiegate isolate nei piccoli giardini, a gruppi in quelli grandi o nei parchi, per viali d'accesso, per alberature di strade non spaziose in località di villeggiatura prossime al mare, nelle città data la loro resistenza allo smog e alla salsedine

Tolleranza agli stress:

Siccità: medio-alta

Salinità: alta

Compattazione: media

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	6	8
Esemplare maturo	412	84

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.05	0.05	0.1	0.05

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-techniche-pdf>



Immagine 24.1. Fraxinus Ornus.



Immagine 24.2. Fraxinus Ornus, dettaglio foglie.

GENERE: FRAXINUS ORNUS

Nome comune: ORNIELLO

Classe di grandezza: 3 (sino a 15 metri)

Diametro chioma: 10 metri

Distanza d'impianto: 10-12 metri

Deciduo

Caratteristiche: Pianta singola o in gruppo. Parchi e giardini. Piazze, piazzali ed aiuole. Grandi e medi spazi. Buona adattabilità alle condizioni urbane. Esposizione pieno sole

Forma della chioma: arrotondata

Tolleranza agli stress:

Siccità: media

Salinità: media

Compattazione: medio-alta

Sommersione: media

Inquinanti: alta

Stoccaggio della CO₂

	CO ₂ Stoccata (Kg)	CO ₂ Stoccata (Kg/anno)
Nuovo impianto	3	2
Esemplare maturo	972	59

Abbattimento degli inquinanti

	O ₃ Kg/an.	NO ₂ Kg/an.	SO ₂ Kg/an.	PM10 Kg/an.
Esemplare maturo	0.3	0.1	0.01	0.1

[www document] <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-techniche-pdf>

Anche per quanto riguarda la scelta delle pavimentazioni sono state fatte delle ricerche approfondite affinché il risultato finale garantisca il miglioramento della qualità ambientale dell'area.

Nello specifico i tipi di pavimentazioni utilizzate sono stati:

- Drain Beton (pavimentazione drenante), in alcune aree di passaggio.
- Pavimentazione in lastre di cemento con finitura in pietra naturale, in quelle aree in cui fosse necessario sottolineare dei percorsi di collegamento principali o secondari.
- Terra stabilizzata, in alcune zone dal carattere più paesaggistico.
- Pavimentazione antiurto, in quei luoghi in cui fosse necessario garantire la sicurezza per gli utenti a causa della presenza di attrezzature riguardanti il gioco ed il fitness.

Per quanto riguarda le caratteristiche del Drain Beton e della terra stabilizzata sono state riportate le schede tecniche nei capitoli precedenti. Essa hanno come proprietà fondamentale il fatto di essere drenanti e quindi di essere in grado di filtrare l'acqua.

DRAIN BETON

Definito anche calcestruzzo drenante e fonoassorbente ad alte prestazioni, il Drainbeton è utilizzato per creare pavimentazioni stradali ad esempio per aree ciclabili e pedonali e occasionalmente attraversate da veicoli, disponibile in molte colorazioni tutte decisamente più chiare e riflettenti dell'asfalto.

TERRA STABILIZZATA

Per le stesse motivazioni che ci hanno spinti a scegliere il Drainbeton per la pavimentazione del Parco urbano davanti all'edificio delle Case-Bottega e del Museo, è stata scelta la terra stabilizzata.

Questo materiale infatti, è 100% naturale, e non dovendo sopportare carichi ingenti, è perfettamente adatta per lo scopo.

Tra le proprietà che caratterizzano questo materiale troviamo:

- Permette di realizzare pavimentazioni immediatamente praticabili
- Una maggiore vita utile, ottenuta contrastando la formazione di ormaie e cedimenti localizzati.
- Non necessitano di riporto periodico di materiale, non generano polvere o fango e sono sicure perché prevengono l'originarsi di buche.
- È una tecnologia ecocompatibile per costruire pavimentazioni in terra, riciclabili al 100%, caratterizzate da un aspetto naturale che non altera né contrasta con l'ambiente circostante.
- L'utilizzo di inerti locali abbinato a tecnologie performanti consente di ridurre notevolmente gli spessori utili, con conseguente riduzione dei costi per il trasporto e delle emissioni nell'atmosfera mantenendo la colorazione naturale propria della terra utilizzata.
- La permeabilità della pavimentazione restituisce le acque meteoriche al sottosuolo, filtrandole tramite lo stato di sabbia compatta.

7.1 La quantificazione dei benefici ambientali

Le strategie utilizzate per il miglioramento delle condizioni ambientali dell'area del comparto Toffetti si possono suddividere in due categorie a seconda che siano naturali (ovvero costituite dall'uso di veri e propri elementi naturali come erba ed alberi) chiamate quindi **Nature Based Solutions** e non naturali quindi identificate con la definizione di **Non Natural Solutions**.

Nella prima categoria rientrano il *tree planting*, ovvero la piantumazione di alberi, l'inserimento di vegetazione verticale *green walls*, l'uso di bioswale e manti erbosi, mentre alla seconda categoria appartengono: l'inserimento di sistemi di raccolta dell'acqua non naturali e l'applicazione di pavimentazioni permeabili e drenanti non costituite da elementi naturali.

Queste strategie hanno come obiettivi:

- Il miglioramento del microclima urbano e quindi la conseguente necessità di ridurre l'effetto isola di calore che caratterizza le superfici urbane con la riduzione della temperatura superficiale dei materiali irradiati dal sole, alzandone il valore dell'albedo e l'evaporazione.
- Il miglioramento della qualità dell'aria, tramite la riduzione degli inquinanti presenti in essa, in un'area urbana, ovvero: il biossido d'azoto NO₂, il biossido di zolfo SO₂, l'ozono O₃, e il PM₁₀ ovvero la materia particolata.

- Il ciclo sostenibile delle acque, ovvero l'intercettazione da parte delle superfici, in modo da non far defluire i liquidi nel sistema fognario e ridurre l'effetto di *run-off*, e se possibile la raccolta delle acque per il loro riutilizzo.

- La lotta al cambiamento climatico tramite l'assimilazione della CO₂ da parte delle alberature e delle superfici verdi composte da erba o arbusti.

Ogni soluzione utilizzata per il miglioramento di uno dei precedenti obiettivi elencati è approfondita e quantificata nelle modalità illustrate di seguito:

TREE PLANTING:

Riduzione dell'effetto isola di calore:

Gli alberi piantumati contribuiscono alla riduzione dell'effetto isola di calore grazie all'ombreggiamento proiettato dalla loro chioma sulle superfici.

Per il calcolo della superficie ombreggiata è stata utilizzata la dimensione della circonferenza inscritta nelle dimensioni della chioma, tramite i dati forniti dal database *Qualiviva*, moltiplicata per il numero delle alberature.

L'ombreggiamento di alcune aree potrebbe non essere semplicemente dato dalle alberature, ma da schermature ed edifici o altri elementi architettonici. In questo caso l'ombreggiamento si somma a quello degli elementi che secondo il tragitto del sole proiettano effettivamente ombra, considerando un'inclinazione di 45° a terra.

Riduzione degli inquinanti aerei:

Le alberature svolgono una essenziale nella depurazione dell'aria dagli inquinanti; ogni albero infatti possiede un potenziale di assorbimento per il biossido d'azoto NO₂, il biossido di zolfo SO₂, l'ozono O₃, e il PM₁₀ ovvero la materia particolata, che si misura in chilogrammi all'anno in una pianta matura. Sommando per il numero degli alberi le capacità di assorbimento si riesce a quantificare il Kg/an. quanti inquinanti sono effettivamente filtrati dalla chioma degli alberi.

Intercettazione delle acque meteoriche:

Un albero contribuisce anche alla riduzione dell'acqua meteorica che precipita al suolo, in quanto la chioma più o meno grande è in grado di intercettarla e trattenerla. Secondo i valori riportati da *McPherson, E. et al. (2006)*¹, il valore di intercettazione di un albero medio è di 1.135,62 litri all'anno. Tale valore moltiplicato per il numero di alberature utilizzate permette di ricavare quanti litri di acqua meteorica sono intercettati all'anno e che quindi non toccano il suolo.

Assimilazione della CO₂:

L'assimilazione della CO₂ è un processo naturale effettuato dalla foglia degli alberi, che assorbe e converte in ossigeno tale gas. Tuttavia la riduzione dell'anidride carbonica nell'aria contribuisce a mitigare le temperature in quanto è la causa del cambiamento climatico globale.

Come per gli inquinanti, ogni albero ha un valore di assimilazione di CO₂ annuo che è moltiplicato quindi per il numero delle alberature utilizzate, per l'ottenimento dei Kg/an. assorbiti.

GREEN WALLS:

Riduzione dell'effetto isola di calore:

Le alberature non sono le uniche che contribuiscono a ridurre l'effetto isola di calore, infatti, altre forme di utilizzo della vegetazione possono raggiungere lo stesso fine. Pareti verdi ad esempio contribuiscono all'ombreggiamento se opportunamente predisposte all'interno del progetto; inoltre la vegetazione che le costituisce può essere differente in base alla tecnologia utilizzata.

In questo caso il calcolo dell'ombreggiamento si calcola ipotizzando una proiezione dell'ombra di 45° sulla superficie normale solo degli elementi posizionati trasversalmente rispetto il percorso del sole.

Riduzione degli inquinanti aerei:

Tutta la vegetazione contribuisce, anche se in quantità diverse, alla riduzione degli inquinanti aerei. Tuttavia è possibile quantificare la quantità assimilata solo delle piante a chioma stabile, ovvero alberi ed arbusti. Per erba e rampicanti la quantificazione può essere effettuata solo empiricamente rispetto a fattori quali: la densità delle chiome, la velocità del vento che attraversa la chiome, la forma delle esemplare etc. Per cui nel caso di arbusti, il calcolo avviene come per le alberature; i valori di assorbimento annui per il numero di piante utilizzate.

Intercettazione delle acque meteoriche:

I green walls spesso sono disposti verticalmente e quindi non contribuiscono all'intercettazione dell'acqua meteorica che precipita.

Assimilazione della CO₂:

L'assimilazione della CO₂ viene calcolata solo nel caso di arbusti a chioma stabile come per le alberature, mentre per rampicanti ed erbe, il calcolo può essere effettuato solo empiricamente.

BIOSWALE:

Aumento dell'albedo:

I bioswale o biobacini avendo altezze molto ridotte, non contribuiscono alla riduzione dell'effetto isola di calore tramite l'ombreggiamento, tuttavia un dato qualitativo che ci permette di affermare che la vegetazione del biobacino ha una ridotta temperatura superficiale rispetto ad altre superfici inondate dalla stessa quantità di radiazione solare, ovvero l'albedo. Infatti i biobacini sono costituiti da aree inerbite che hanno un valore di albedo più alto dell'asfalto, ovvero riesce a rifrangere più energia di materiali scuri; inoltre anche l'evapotraspirazione dei vegetali contribuisce a ridurre ulteriormente la temperatura superficiale del manto erboso.

1. McPherson, E. et al. (2006). "The Value of Urban Green Infrastructure and Its Environmental Response in Urban Ecosystem"

Drenaggio e raccolta delle acque:

I biobacini svolgono due ruoli nell'intercettazione delle acque; drenano e raccolgono le acque meteoriche. Tuttavia l'acqua che riceve l'area inerbita nel quale essi sono collocati da un lato assorbe l'acqua dall'altro contribuisce al suo evaporamento. Per questo si possono identificare due valori:

- L'acqua intercettata dall'area del biobacini, ovvero tutta quella che non è riversata nel sistema fognario i quanto assorbita o raccolta;
- L'acqua meteorica raccolta per il riutilizzo, che è solo una percentuale di quella intercettata, di solito il 30% considerando assorbimento del terreno e delle piante, e possibile evaporazione precoce a causa di scrosci deboli.

Spesso anche le pavimentazioni riversano acqua nelle aree dei bioswale grazie alla loro inclinazione; per questo motivo spesso l'acqua intercettata dal biobacino può essere maggiore di quella che intercetta.

GREEN AREAS:**Aumento dell'albedo:**

L'erba grazie al valore di albedo e all'evapotraspirazione superficiale contribuisce a diminuire la temperatura, rispetto all'asfalto che al contrario immagazzina calore in quanto ha un valore di albedo molto basso di circa 0,04.²

Intercettazione delle acque meteoriche:

Le aree verdi, spesso adibite a prato contribuiscono ad intercettare le acque meteoriche, restituendole al terreno ed evitando l'effetto run-off, in modo da non affaticare il sistema fognario in fenomeni di violente precipitazioni.

La quantificazione delle acque intercettate si calcola grazie alla media di millimetri di pioggia annui che cadono a Milano (1013mm³) per l'area della superficie verde, il risultato da trasformare in litri.

DRAINING PAVEMENTS:**Aumento dell'albedo:**

Anche le pavimentazioni e non solo la vegetazione contribuisce a ridurre l'effetto isola di calore aumentando il loro valore di albedo, selezionando accuratamente specifiche colorazioni chiare, che arrivano a riflettere l'energia luminosa anche maggiormente rispetto all'erba.

Inoltre la scabrosità della pavimentazione permette di innescare fenomeni di evapotraspirazione che permette di avere una temperature superficiale mite nei periodi caldi.

Intercettazione delle acque meteoriche:

Le pavimentazioni drenanti sono definite tali proprio perché hanno la capacità di far filtrare l'acqua attraverso il loro strato al terreno. Questo permette di evitare che grande quantità di liquidi raggiungano il sistema fognario in caso di grandi rovesci. Il calcolo che permette di indentificare la quantità di acqua che drena è composto dalla media annua di precipitazioni a Milano per l'area della pavimentazione permeabile e ridotta di una percentuale del 30% (ipotizzata) in quanto le pavimentazioni sono inclinate per permettere la defluizione delle acque o nel sistema fognario o altro sistema, inoltre per deboli rovesci in periodi molto caldi, l'acqua evapora prima di poter filtrare.

VASCHE DI FITODEPURAZIONE E FONTANE:**Aumento dell'albedo:**

Le vasche di fitodepurazione scoperte e fontane contribuiscono ad innalzare il valore dell'albedo delle superfici in quanto i materiali possono essere selezionati in modo da riflettere la radiazione luminosa; anche l'acqua contribuisce alla riflessione del calore e se in movimento aiuta l'evapotraspirazione mitigando la temperatura dell'area.

Intercettazione delle acque meteoriche:

Le vasche per la fitodepurazione e le fontane possono raccogliere direttamente l'acqua meteorica che

2. Brian Pon (1999), *Pavement Albedo*, Heat Island Group.

3. [www document] *Climate-data.org*

precipita all'interno della loro area tuttavia, se il progetto lo prevede, esse possono raccogliere le acque delle pavimentazioni che grazie alla loro inclinazione permettono la defluizione dei liquidi all'interno delle aree di raccolta.

Il calcolo dell'acqua raccolta è costituito dalle formule analizzate in precedenza, dell'acqua intercettata da una determinata area e dell'acqua portata da un'altra pavimentazione.

Di seguito sono proposte le quantificazione dei vari comparti del progetto.

A IL PARCO DEGLI ORTI URBANI:					
	OBIETTIVI	 MIGLIORAMENTO DEL MICROCLIMA URBANO	 MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA	 CICLO SOSTENIBILE DELLE ACQUE	 LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO
	STRATEGIE	Riduzione dell'effetto isola di calore	Riduzione degli inquinanti aerei	Intercettazione delle acque:	Assimilazione della CO ₂
NATURE BASED SOLUTIONS	TREE PLANTING  96 42+54	8.673 m² Superficie ombreggiata dagli edifici 2.263 m² Superficie ombreggiata dagli alberi: (67% nuovi alberi)	NO₂ SO₂ O₃ PM10 15,6 23,2 42,5 42,5 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	530.202,28 l/an. Acqua intercettata dalle chiome	CO₂ 16.480 Kg/an.
	GREEN WALLS  700 m ² di filtri verdi	420 m² Superficie ombreggiata dalle schermature verticali			CO₂ 20,34 Kg/an.
	BIOSWALE  2.915 m ² di bioswale	Aumento dell'albedo 0.04 Albedo asfalto 0.25 Albedo dell'area del bioswale		Drenaggio e raccolta delle acque 885.868,5 /an. Acqua raccolta dal biobacino 2.952.895 l/an. Acqua intercettata dal biobacino	
	GREEN AREAS  912 m ² di aree verdi	0.25 Albedo delle aree verdi		923.856 l/an. Acqua intercettata dall'erba	
	DRAINING PAV.  7.138 m ² di aree permeabili	0.55 Albedo delle pavimentazioni		Drainbeton: 5.686.982 l/an. Terra stabilizzata: 1.543.812 l/an. 2.843.491 l/an. Acqua drenata 1.706.094,6 l/an. Acqua raccolta	
NON NATURAL SOLUTION	VASCHE DI FITO.  325 m ² di aree verdi	0.25 Albedo delle aree verdi		329.255 l/an. Acqua intercettata 164.627,5 l/an. Acqua raccolta	CO₂ 17,25 Kg/an.
	TOTALI:	11.356 m²	15,6 23,2 42,5 42,5 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	10.290.554 l/an. 2.736.590,6 l/an.	16.517,59 Kg/an.

Tabella 1. Quantificazione ambientale area A.

B IL PARCHEGGIO VERDE:					
	OBIETTIVI	 MIGLIORAMENTO DEL MICROCLIMA URBANO	 MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA	 CICLO SOSTENIBILE DELLE ACQUE	 LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO
	STRATEGIE	Riduzione dell'effetto isola di calore	Riduzione degli inquinanti aerei	Intercettazione delle acque:	Assimilazione della CO ₂
NBS	TREE PLANTING  53 6+47	1.395 m² Superficie ombreggiata dagli alberi	NO₂ SO₂ O₃ PM10 4,6 10,2 23,3 19,7 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	60.187,86 l/an. Acqua intercettata dalle chiome	CO₂ 7.942 Kg/an.
	BIOSWALE  765 m ² di bioswale	Aumento dell'albedo 0.25 Albedo dell'area del bioswale	NO₂ SO₂ O₃ PM10 2,3 1,5 2,0 0,3 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	Drenaggio e raccolta delle acque 23.248,35 l/an. Acqua raccolta dal biobacino 77.494,5 l/an. Acqua intercettata dal biobacino	CO₂ 12,78 Kg/an.
NNS	DRAINING PAV.  4.780 m ² di aree permeabili	0.35 Albedo del cls inerbito		4.844.166 totale acqua intercettata dalle pavimentazioni permeabili	
	TOTALI:	1.395 m²	4,6 10,2 23,3 19,7 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	4.921.660 l/an. 23.248,35 l/an.	7.954,78 Kg/an.
D VIA VINCENZO TOFFETTI					
	STRATEGIE	Riduzione dell'effetto isola di calore	Riduzione degli inquinanti aerei	Intercettazione delle acque:	Assimilazione della CO ₂
NBS	TREE PLANTING  96 42+54	5.176 m² Superficie ombreggiata dagli alberi	NO₂ SO₂ O₃ PM10 15,6 7,8 15,6 7,8 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	177.156,72 l/an. Acqua intercettata dalle chiome	CO₂ 18.720 Kg/an.
	BIOSWALE  2.915 m ² di bioswale	Aumento dell'albedo 0.25 Albedo dell'area del bioswale		Drenaggio e raccolta delle acque 778.895,7 l/an. Acqua raccolta dal biobacino 2.596.329 l/an. Acqua intercettata dal biobacino	
NNS	DRAINING PAV.  7.138 m ² di aree permeabili	0.55 Albedo del cls inerbito		7.582.001,1 l/an. Totale acqua mandata ai biobacini 2.332.229,9 l/an. Totale acqua drenata	
	TOTALI:	5.176 m²	15,6 7,8 15,6 7,8 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	12.510.550 l/an. 10.178.320,1 l/an.	18.720 Kg/an.

Tabella 2. Quantificazione ambientale area B e D.

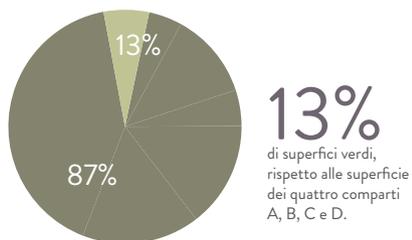
C LA PIAZZA:					
	OBIETTIVI	 MIGLIORAMENTO DEL MICROCLIMA URBANO	 MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA	 CICLO SOSTENIBILE DELLE ACQUE	 LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO
	STRATEGIE	Riduzione dell'effetto isola di calore	Riduzione degli inquinanti aerei	Intercettazione delle acque:	Assimilazione della CO ₂
NATURE BASED SOLUTIONS	TREE PLANTING  215	4.278,2 m² Superficie ombreggiata dagli edifici: 4.730 m² Superficie ombreggiata dagli alberi: (90% nuovi alberi)	NO₂ SO₂ O₃ PM10 21,5 43 21,5 43 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	244.158,30 l/an. Acqua intercettata dalle chiome	CO₂ 25.800 Kg/an.
	GREEN WALLS  1.134 m ² di pareti verdi				CO₂ 32,9 Kg/an.
	GREEN AREAS  912 m ² di aree verdi	Aumento dell'albedo 0.25 Albedo delle aree verdi:		2.223.880 l/an. Acqua intercettata dall'erba	
NON NATURAL SOLUTION	DRAINING PAV.  7.138 m ² di aree permeabili	0.55 Albedo delle pavimentazioni:		Drainbeton: 5.838.780 l/an. Terra stabilizzata: 758.294 l/an. 6.597.074 l/an. Acqua intercettata 1.979.122 l/an. Acqua drenata	
	FONTANE  786,6 m ² di fontane	0.07 Albedo delle superfici acquose:		714.232 l/an. Acqua raccolta	
	TOTALI:	9.008 m²	21,5 43 21,5 43 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	9.779.344,3 l/an. 714.232 l/an.	25.832,9 Kg/an.

Tabella 3. Quantificazione ambientale area C.

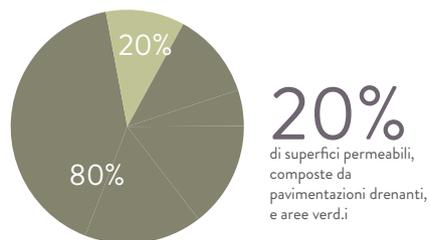
	OBIETTIVI	MIGLIORAMENTO DEL MICROCLIMA URBANO	MIGLIORAMENTO DELLA QUALITA' DELL'ARIA	CICLO SOSTENIBILE DELLE ACQUE	LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO
		Ombreggiamento:	Assorbimento inquinanti:	Intercettazione delle acque:	Assimilazione della CO ₂
TOTALI A:		11.356 m ²	15,8 23,3 42,7 42,55 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	10.290.554 l/an. 2.736.590,6 l/an.	16.517,59 Kg/an.
TOTALI B:		1.395 m ²	4,6 10,2 23,3 19,7 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	4.921.660 l/an. 23.248,35 l/an.	7.954,78 Kg/an.
TOTALI C:		9.008 m ²	21,6 43 21,5 43 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	9.779.344,3 l/an. 714.232 l/an.	25.832,9 Kg/an.
TOTALI D:		5.176 m ²	15,6 7,8 15,6 7,8 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	12.510.550 l/an. 10.178.320,1 l/an.	18.720 Kg/an.
TOTALE:		26.935 m ²	NO ₂ SO ₂ O ₃ PM10 57,6 84,3 103,1 113 Kg/an.Kg/an. Kg/an.Kg/an.	Totale acqua intercettata: 37.502.108,3 l/an Totale acqua raccolta: 13.652.391,05 l/an.	CO ₂ 69.025,27 Kg/an.

Tabella 4. Quantificazione complessiva tra A, B, C e D.

SUPERFICE VERDE



SUPERFICIE PERMEABILE



ALBERATURE



Grafico 1. Percentuali delle nuove superfici e alberature sull'area totale dei comparti A, B, C e D.

7.2 La valutazione dei costi di trasformazione ed il businessplan

Per poter affrontare in modo realistico l'esercitazione svolta durante il corso del Laboratorio, si è deciso di sviluppare per ogni intervento un'analisi parametrica dei costi e dei possibili ricavi derivanti dai diversi interventi di riqualificazione. Sono state identificate le diverse lavorazioni necessarie per il livello atteso di riqualificazione. Per ognuna è stato definito un costo parametrico grazie all'utilizzo del Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche di Milano 2019 e del Listino Tipologico DEI 2014.

Il Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche 2019 è un catalogo, un elenco ordinato e sistematico di lavorazioni e interventi rientranti nello stesso ambito, che mostra i prezzi di tali elementi. Ogni capoluogo di provincia ha il proprio prezzario emanato dalla Camera di Commercio locale e viene aggiornato con una frequenza annuale. Nel nostro caso è stato utilizzato il Prezzario di Milano aggiornato all'anno 2019.⁴

Il Listino Tipologico DEI 2014 è un catalogo di schemi tipologici, classificati per dimensione e per categorie di intervento che descrive la tipologia per singolo intervento, l'incidenza di ognuno nell'opera finale e il costo parametrico per metro quadrato o metro cubo. Ciò permette di ottenere in modo rapido un parametro di costo che può essere opportunamente adeguato in base alla dimensione dell'intervento preso in esame.⁵

Nella pratica estimativa è essenziale l'attualizzazione

dei valori individuati, riportandoli allo stesso momento temporale.

Si è reso necessario, quindi, attualizzare i valori presi in considerazione dal Listino Tipologico da Gennaio 2014 a Giugno 2019.³

Ciò ha permesso di poter confrontare ed operare con le quantità economiche individuate.

Nel caso preso in esame, sono state individuate ⁶ macrocategorie di intervento:

- OPERE PRELIMINARI
- OPERE CHE NON APPORTANO RICAVI
- OPERE CHE APPORTANO RICAVI

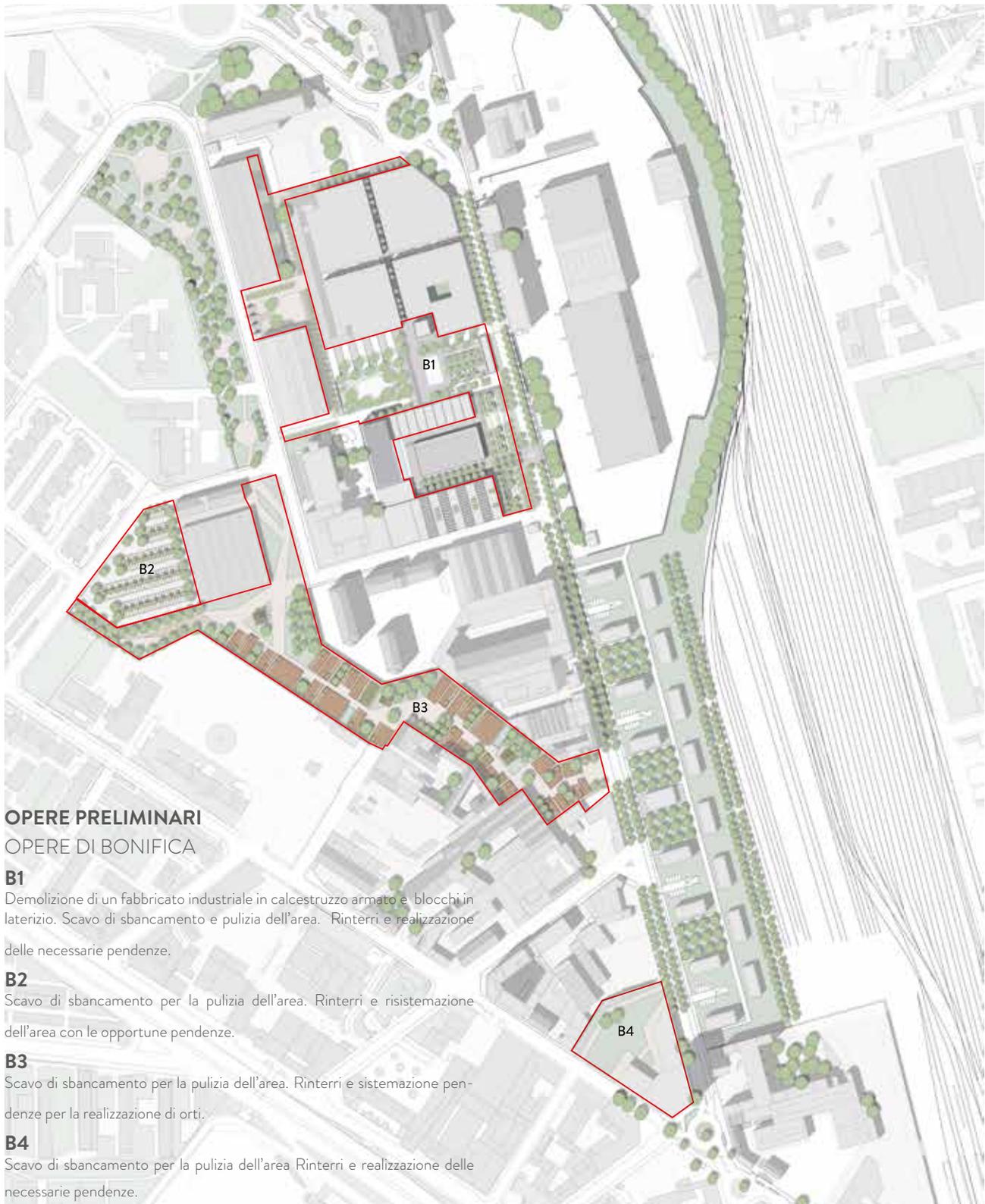
Per ogni macrocategoria è stata descritta la serie di interventi, individuandoli sul masterplan, riportando una tabella dei costi e specificando le diverse lavorazioni.

Qui di seguito sono riportate le schede compilate degli interventi.

4. <https://www.regione.lombardia.it/wps/portal/istituzionale/HP/DettaglioServizio/servizi-e-informazioni/Enti-e-Operatori/Autonomie-locali/Acquisti-e-contratti-pubblici/Osservatorio-regionale-contratti-pubblici/prezzario-lavori-opere-pubbliche/prezzario-opere-pubbliche-2019>

5. Listino fornito dalla docenza in sede di Laboratorio.

6. <http://rivaluta.istat.it:8080/Rivaluta/>



OPERE PRELIMINARI/OPERE DI BONIFICA CODICE INTERVENTO B1

L'intervento di bonifica consiste nella demolizione di un fabbricato ad uso deposito, attualmente dismesso, di proprietà pubblica. Viene eseguito anche lo scavo di sbancamento e preparazione di eventuali dislivelli necessari allo spazio pubblico risultante.

Infine, vengono eseguiti i necessari rinterri con l'adeguamento delle diverse pendenze come da progetto.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	Sup. Tot. (m ²)	Profondità Scavo (m)	Costo Unitario (€/m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Tot. (€)
B1	Demolizione fabbricato	4.060,00	-	9,80	1C.01.020.0020	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	318.304,00
	Scavo di sbancamento e pulizia	14.790,00	1,00	6,49	1C.02.050.0010.b	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	95.987,10
	Scavo di sbancamento piazza ribassata	2.230,00	2,00	6,49	1C.02.050.0010.b	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	28.945,40
	Rinterri	15.236,00	1,00	16,23	1C.02.350.0010.a 1C.02.350.0020.b	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	247.280,28
TOTALE							690.516,78

OPERE PRELIMINARI/OPERE DI BONIFICA CODICE INTERVENTO B2

L'intervento consiste nello scavo di sbancamento per la pulizia dell'area e i successivi rinterri per la preparazione alle successive operazioni progettuali.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	Sup. Tot. (m ²)	Profondità Scavo (m)	Costo Unitario (€/m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Tot. (€)
B2	Scavo di sbancamento e pulizia	6.050,00	1,00	6,49	1C.02.050.0010.b	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	39.264,50
	Rinterri	6.050,00	1,00	16,23	1C.02.350.0010.a 1C.02.350.0020.b	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	98.191,50
TOTALE							137.456,00

OPERE PRELIMINARI/OPERE DI BONIFICA CODICE INTERVENTO B3

L'intervento di bonifica consiste nello scavo di sbancamento di pulizia dell'area e i relativi rinterri per preparare la zona alle successive operazioni progettuali.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	Sup. Tot. (m ²)	Profondità Scavo (m)	Costo Unitario (€/m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Tot. (€)
B3	Scavo di sbancamento e pulizia	20.140,00	1,00	6,49	1C.02.050.0010.b	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	130.708,60
	Rinterri	20.140,00	1,00	16,23	1C.02.350.0010.a 1C.02.350.0020.b	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	326.872,20
TOTALE							457.580,80

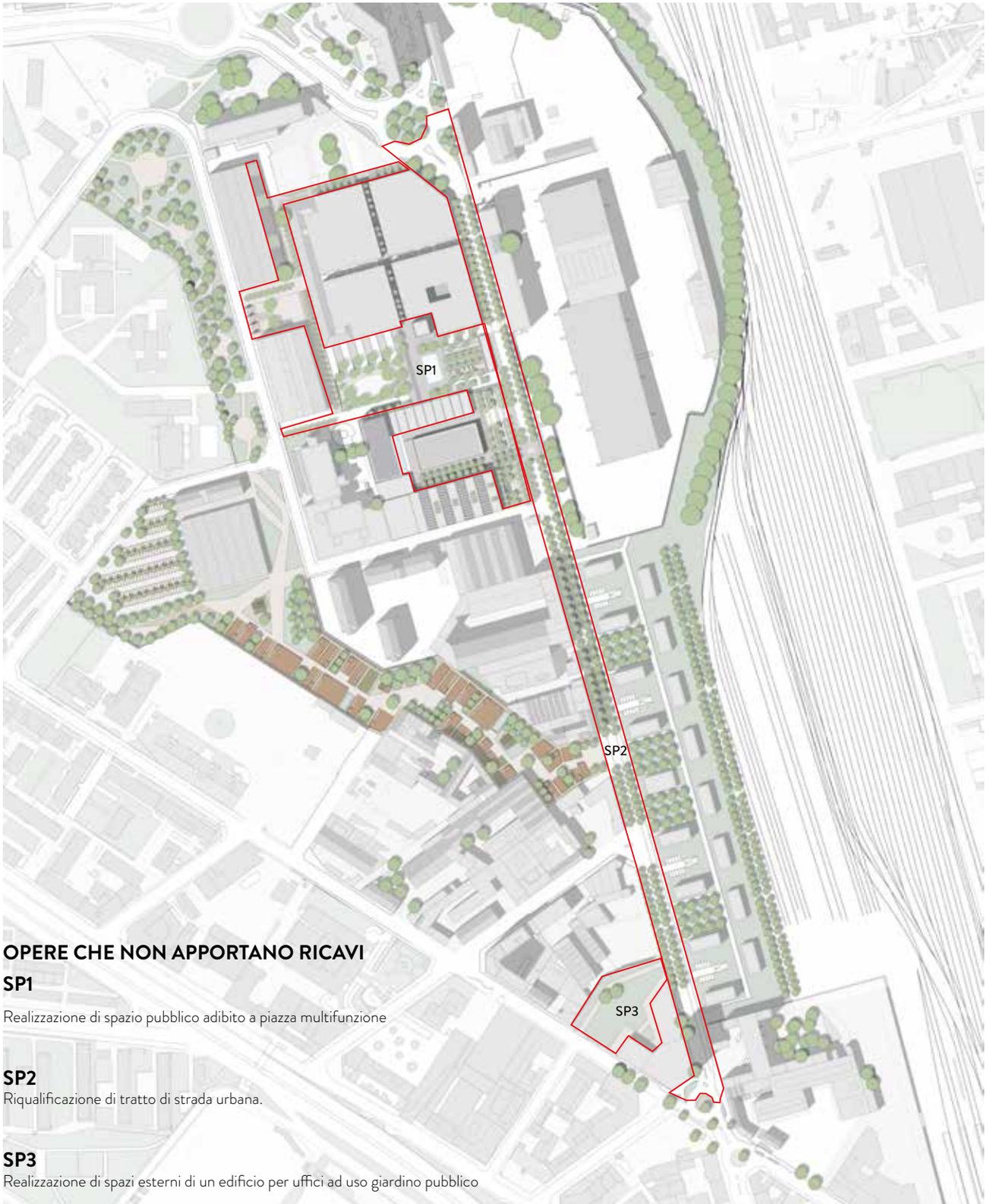
OPERE PRELIMINARI/OPERE DI BONIFICA CODICE INTERVENTO B4

L'intervento di bonifica consiste nello scavo di sbancamento di pulizia dell'area e i relativi rinterri per preparare la zona alle successive operazioni progettuali.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	Sup. Tot. (m ²)	Profondità Scavo (m)	Costo Unitario (€/m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Tot. (€)
B4	Scavo di sbancamento e pulizia	6.020,00	1,00	6,49	1C.02.050.0010.b	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	39.069,80
	Rinterri	6.020,00	1,00	16,23	1C.02.350.0010.a 1C.02.350.0020.b	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	97.704,60
TOTALE							136.774,40



OPERE CHE NON APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO SP1

L'intervento consiste nella realizzazione e riqualificazione della serie di spazi aperti di pertinenza al cluster commerciale con realizzazione di una nuova piazza multizona e spazi di sosta e incontro all'esterno degli edifici antistanti la piazza.

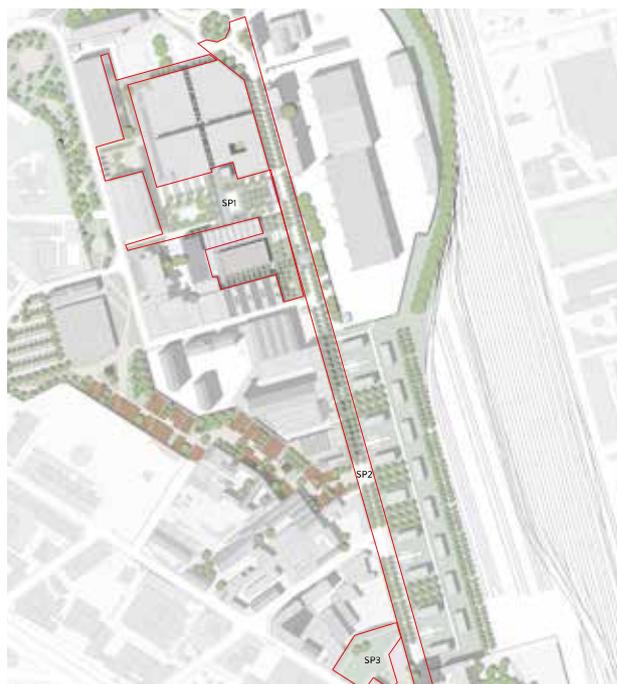


CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	SLP Tot. (m ²)	Costo Unitario (€/m ²)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
SP1	Spazio pubblico di intrattenimento	17.200,00	59,00	I14	Listino Tipologico DEI 2014	1.014.800,00	1.039.155,20

OPERE CHE NON APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO SP2

L'intervento consiste nella riqualificazione funzionale ed estetica del tratto di strada urbana corrispondente a via Vincenzo Toffetti, con realizzazione di zone verdi, parcheggio, fermate di trasporto pubblico e postazioni di condivisione mezzi.

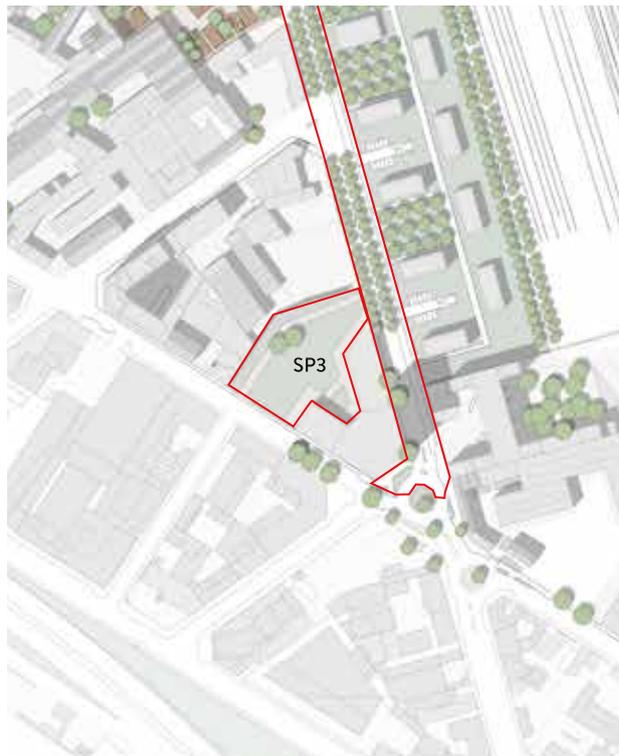


CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	SLP Tot. (m ²)	Costo Unitario (€/m ²)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
SP2	Strada pubblica	23.720,00	94,00	I4	Listino Tipologico DEI 2014	2.229.680,00	2.283.192,32
	Realizzazione biobacini	3.080,00	58,32	1F.03.040.0010.c	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	179.625,60	179.625,60
TOTALE						2.409.305,60	2.462.817,92

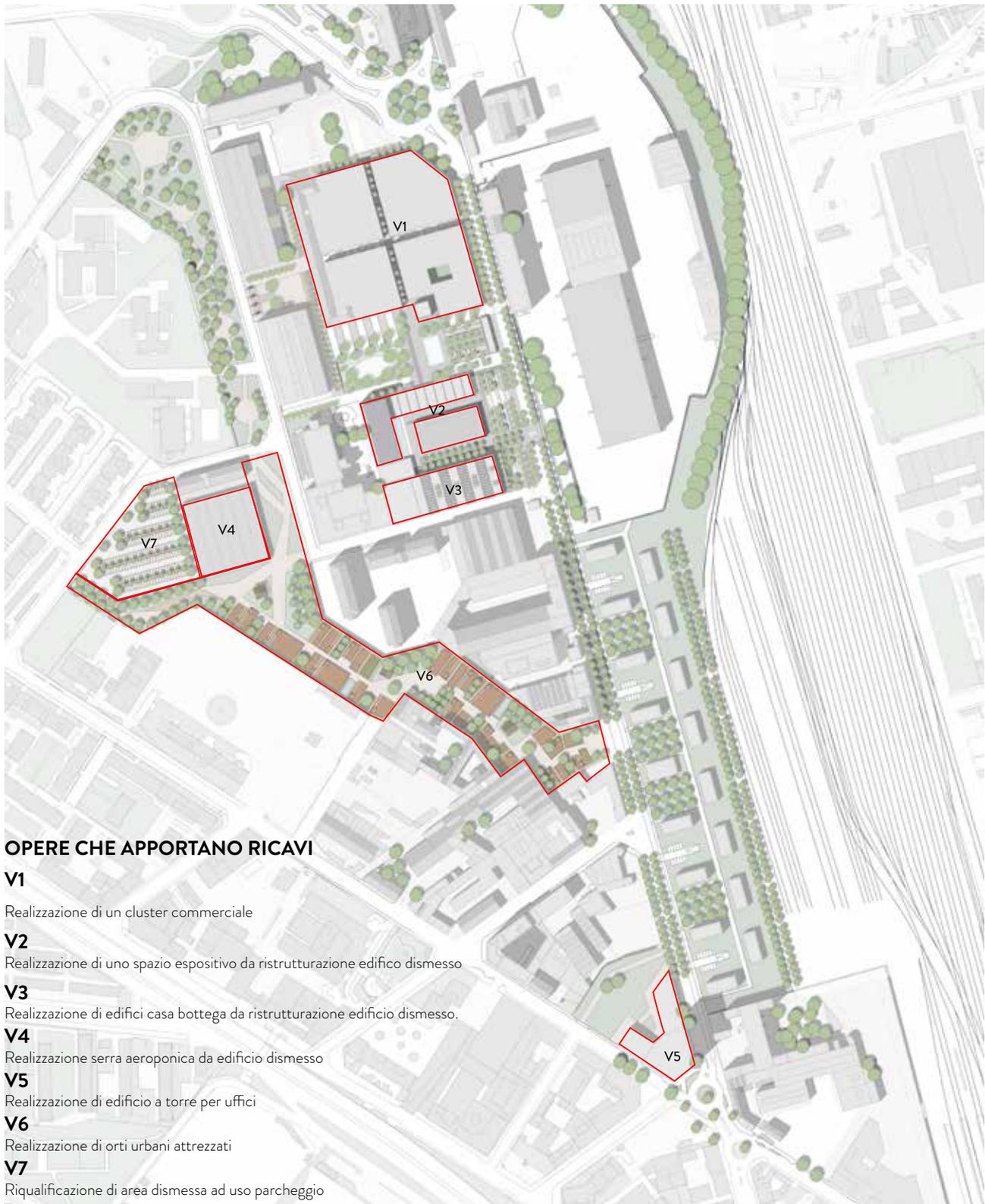
OPERE CHE NON APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO SP3

L'intervento consiste nella realizzazione degli spazi esterni dell'edificio adibito ad uffici con sistemazione a giardino pubblico attrezzato.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	SLP Tot. (m ²)	Costo Unitario (€/m ²)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
SP3	Giardino pubblico "tipo A"	4.154,00	33,00	I1	Listino Tipologico DEI 2014	137.082,00	140.371,97



OPERE CHE APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO V1

L'intervento consiste nella realizzazione di un cluster commerciale composto da: mercato coperto, food court, negozi e ricollocazione delle attività esistenti.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	N° Piani	Superficie coperta (m ²)	SLP Tot. (m ²)	Volume Tot. (m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Unitario (€/m ²)	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
V1	Centro Commerciale	1,00	14.150,00	14.150,00	113.200,00	D5	Listino Tipologico DEI 2014	1.302,00	18.423.300,00	18.865.459,20

OPERE CHE APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO V2

L'intervento consiste nella riqualificazione di un edificio industriale dismesso. Le nuove funzioni inserite sono una mostra permanente e laboratori didattici.

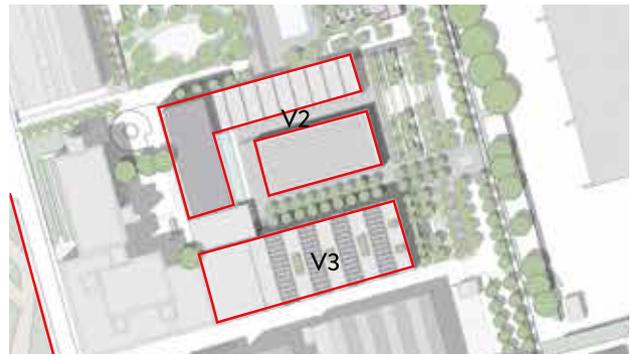


CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	N° Piani	Superficie coperta (m ²)	SLP Tot. (m ²)	Volume Tot. (m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Unitario (€/m ²)	Costo Unitario (€/m ³)	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
V2	Riqualificazione edificio uso uffici e realizzazione laboratori-loft	1,00	16.200,00	16.200,00	129.600,00	D24	Listino Tipologico DEI 2014	1.597,00	556,00	25.871.400,00	26.492.313,60

OPERE CHE APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO V3

L'intervento consiste nella riqualificazione di un edificio industriale dismesso con rifunzionalizzazione in edificio di tipologia "casa-bottega" con spazi commerciali e di lavoro al piano terra e spazi residenziali agli altri piani sovrastanti.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	N° Piani	Superficie coperta (m ²)	SLP Tot. (m ²)	Volume Tot. (m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Unitario (€/m ²)	Costo Unitario (€/m ³)	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
V3	Ristrutturazione e bonifica edifici esistenti	2,00	1.590,00	3.180,00	25.440,00	D21	Listino Tipologico DEI 2014	822,00	249,00	2.613.960,00	2.676.695,04

OPERE CHE APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO V4

L'intervento consiste nella riqualificazione di un edificio industriale dismesso con la sostituzione degli elementi murari e di copertura per l'inserimento della nuova funzione di serra.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	N° Piani	Superficie coperta (m ²)	SLP Tot. (m ²)	Volume Tot. (m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Unitario (€/m ²)	Costo Unitario (€/m ³)	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
V4	Ristrutturazione e bonifica edifici esistenti	1,00	3.525,00	3.525,00	28.200,00	D21	Listino Tipologico DEI 2014	949,00	288,00	3.345.225,00	3.425.510,40

OPERE CHE APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO V5

L'intervento consiste nella realizzazione di un edificio per uffici e terziario come landmark d'ingresso al comparto di progetto.

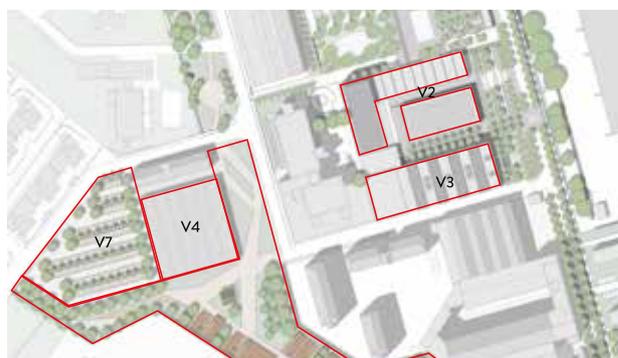


CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	N° Piani	Superficie coperta (m ²)	SLP Tot. (m ²)	Volume Tot. (m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Unitario (€/m ²)	Costo Unitario (€/m ³)	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
V5	Fabbricato Uffici "intelligente"	14,00	1.866,00	9.842,00	29.526,00	D6	Listino Tipologico DEI 2014	1.413,00	389,00	13.906.746,00	14.240.507,90

OPERE CHE APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO V6

L'intervento consiste nella realizzazione degli spazi adibiti ad orto urbano e relativi attrezzamenti. Gli orti urbani saranno a supporto delle attività economiche del cluster commerciale.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	SLP Tot. (m ²)	Volume Tot. (m ³)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Unitario (€/m ²)	Costo Unitario (€/m ³)	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
V6	Giardino condominiale (orto urbano)	20.140,00	-	I3	Listino Tipologico DEI 2014	45,00	-	906.300,00	928.051,20
	Sottofondo baraccamenti	264,00	132,00	1C.08.010.0010 1C.08.050.0010	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	-	53,10	7.009,20	7.009,20
	Baraccamenti	264,00	-	1U.06.400.0100	Prezzario regionale OO.PP. Milano 2019	386,77	-	102.107,28	102.107,28
TOTALE									1.037.167,68

OPERE CHE APPORTANO RICAVI CODICE INTERVENTO V7

L'intervento consiste nella riqualificazione dell'area da adibire a parcheggio a supporto del cluster commerciale con l'adozione di Nature Based Solutions.



CARATTERISTICHE EDILI DI COSTRUZIONE

Codice Intervento	Tipologia Specifica	SLP Tot. (m ²)	Codice Lavorazione	Fonte	Costo Unitario (€/m ²)	Costo Tot. (€)	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*
V7	Parcheggio a raso	6.050,00	H3	Listino Tipologico DEI 2014	49,00	296.450,00	303.564,80
	Realizzazione biobacini	1.050,00	1F.03.040.0010.c	Prezzario regionale OO.PP. Milano	58,32	61.236,00	61.236,00
TOTALE						357.686,00	364.800,80

CONCLUSIONI

Qui a destra sono riportati i totali dei costi di costruzione per le diverse azioni progettuali nel comparto. I costi sono stati divisi in opere preliminari, opere che non apportano ricavi e opere che apportano ricavi. Il totale delle tre sezioni permette di ottenere il costo totale di costruzione utile per redigere successivamente il piano economico finanziario.

Per rendere completa l'analisi dei costi è necessario poter essere a conoscenza anche dei ricavi derivanti dai diversi interventi. Ciò consente di avere una valutazione completa della convenienza delle decisioni progettuali fatte. Si vuole precisare che anche in questo caso i ricavi seguono una stima parametrica basata sulle quotazioni di mercato derivanti dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare del sito dell'Agenzia delle Entrate.

Il risultato è parametrico per il fatto che non sono presenti edifici simili sul mercato immobiliare data l'elevata specificità delle funzioni scelte e della scarsità delle stesse nel mercato della compravendita immobiliare.

Anche i ricavi sono stati attualizzati per poter essere utilizzabili nel piano economico finanziario.

Le cifre proposte si riferiscono a ricavi annuali.

Sezione	Codice Intervento	Costo Tot. (€) ATTUALIZZATO*	Costo Tot. Sezione (€)
Opere Preliminari	B1	690.516,78	1.422.327,98
	B2	137.456,00	
	B3	457.580,80	
	B4	136.774,40	
Opere che non apportano ricavi	SP1	1.039.155,20	3.642.345,09
	SP2	2.462.817,92	
	SP3	140.371,97	
Opere che apportano ricavi	V1	18.865.459,20	67.102.454,62
	V2	26.492.313,60	
	V3	2.676.695,04	
	V4	3.425.510,40	
	V5	14.240.507,90	
	V6	1.037.167,68	
	V7	364.800,80	
Totale Costo di Costruzione		72.167.127,69	

Tabella 5. Tabella dei totali dei costi di costruzione.

STIMA DEI RICAVI POTENZIALI						
Codice intervento	Tipologia Specifica	N° piani	Superficie coperta (m ²)	SLP tot. (m ²)	Volume Tot. (m ³)	Superficie commerciale (m ²)
						0,85
V1	Centro Commerciale	1	14.150,00	14.150,00	113.200,00	12.027,50
V2	Riqualificazione edificio uso uffici e realizzazione	1	16.200,00	16.200,00	129.600,00	13.770,00
V3	Ristrutturazione e bonifica edifici esistenti	2	1.590,00	1.590,00	25.440,00	1.351,50
V4	Ristrutturazione e bonifica edifici esistenti	1	3.525,00	3.525,00	28.200,00	2.996,25
V5	Fabbricato uffici "intelligente"	14	1.866,00	9.842,00	29.526,00	8.365,70
V6	Giardino condominiale (orto urbano)	-	-	9.800,00	-	8.330,00

Tabella 6.1. Tabella dei ricavi.

Volume Tot. (m ³)	Superficie commerciale (m ²)	Valore di mercato max* (€)	Valore di locazione max*	Valore di locazione max* annuale (€)	Reddito lordo da vendita (€)	Reddito lordo da locazione (€)
	0,85	3.737,50	20,00	240,00		
113.200,00	12.027,50	44.952.781,25	240.550,00	2.886.600,00	44.952.781,25	2.886.600,00
129.600,00	13.770,00	51.465.375,00	275.400,00	3.304.800,00	51.465.375,00	3.304.800,00
25.440,00	1.351,50	5.051.231,25	27.030,00	324.360,00	5.051.231,25	324.360,00
28.200,00	2.996,25	11.198.484,38	59.925,00	719.100,00	11.198.484,38	719.100,00
29.526,00	8.365,70	31.266.803,75	167.314,00	2.007.768,00	31.266.803,75	2.007.768,00
-	8.330,00	-	208.250,00	2.499.000,00	-	2.499.000,00

Tabella 6.2. Tabella dei ricavi.

STIMA DEI RICAVI POTENZIALI						
Codice intervento	Tipologia Specifica	SLP tot. (m ²)	N° parcheggi	N° ore funzionamento	Costo parcheggio (€/h)	Ricavo tot. (€)
V7	Parcheggio a raso	6.050,00	162,00	12,00	1,50	1.064.340,00

Tabella 6.3. Tabella dei ricavi.

IL BUSINESSPLAN

Un investimento è un'operazione di trasferimento di risorse nel tempo caratterizzata dal prevalere di uscite monetarie nette in una prima fase e di entrate monetarie nette in una seconda fase.

Il Plusvalore in un'operazione di progettazione è l'extravalore creato dal Promotore. L'extravalore deve essere considerato al netto di tutti i fattori produttivi consistenti nei costi del suolo e costi di costruzione, senza dimenticare il costo del capitale (o tasso d'interesse) che varia in funzione del livello di rischio del progetto e in funzione della tempistica di realizzazione dello stesso. Per calcolare il Plusvalore, quindi, si può ricorrere al concetto di Valore Attuale Netto (VAN), cioè la ricchezza incrementale generata da un investimento dopo aver considerato la remunerazione del capitale investito.

I criteri per la valutazione di un investimento, quindi, consistono in:

- Valore Attuale Netto (VAN)
- Tasso Interno di Rendimento (TIR)
- Tempo di recupero

Il VAN rappresenta il valore creato o distrutto da un investimento. Rappresenta la somma di tutti i flussi di cassa, ciascuno attualizzato per un adeguato tasso di attualizzazione. Il VAN esprime la quantità di ricchezza, espressa nell'unità monetaria utilizzata nei flussi di cassa, creata o distrutta dall'investimento analizzato. Per semplificare, il VAN rappresenta il plusvalore generato dall'investimento considerando già la tempistica dei flussi di cassa e il rischio ad essi associato. Ecco perché affinché un investimento sia redditizio il VAN deve essere positivo, in caso contrario si distruggerebbe ricchezza.

Il Tasso Interno di Rendimento è quel particolare tasso di attualizzazione che rende identici i valori dei flussi positivi e negativi di un progetto. Rappresenta il valore massimo del tasso d'interesse che un progetto può consentire di soddisfare, affinché possa permanere la sua convenienza economica. Esso è intrinseco al progetto e dipende esclusivamente dai flussi di cassa. Il Tempo di Recupero misura quanto velocemente

i flussi di cassa generati da un progetto coprono l'investimento. Indica il numero di periodi (di solito individuati in anni), è necessario attendere affinché i flussi positivi dell'investimento compensino le uscite sostenute.

L'analisi dei flussi di cassa o business plan consiste nel mettere a sistema tutti i ricavi e i fattori produttivi.

I ricavi sono rappresentati da:

- Ricavi da vendita delle unità immobiliari realizzate
- Eventuali ricavi da locazione delle unità immobiliari realizzate
- Ricavi da tariffazione

I costi, invece, comprendono:

- Costo del suolo
- Soft Costs per la realizzazione del progetto
- Hard Costs per la realizzazione del progetto

I soft costs sono tutti quei costi che esulano dai materiali e dalla manodopera. Eventuali assicurazioni, guadagni, utili ecc.

Nella categoria di HNella categoria di Hard Costs rientrano invece tutti quei costi facenti parte della fornitura del materiale e della manodopera.

Per entrambe le categorie, di costi e ricavi, va considerata la tempistica. E' da considerare, inoltre, il costo del capitale, cioè il rendimento minimo accettabile dal mercato per investire nell'operazione di sviluppo.

Il primo passaggio prevede la stima di tutti i costi e ricavi operativi dell'operazione di sviluppo. Si individua inizialmente il costo di costruzione a cui vanno aggiunte una serie di voci che comprendono: Oneri concessori e di urbanizzazione, spese tecniche, interessi passivi, spese varie, utili d'impresa. Il secondo passaggio prevede la stima della tempistica per tutti gli elementi dell'operazione di sviluppo.

Al fine di poter determinare il VAN dell'operazione di sviluppo, è necessario determinarne il tasso di

attualizzazione, cioè il costo medio ponderato del capitale (WACC). Il WACC rappresenta il minimo rendimento accettato da tutti i conferenti capitale, cioè dalle banche e dal promotore. Esso è un tasso di attualizzazione adottato quando si considerano i redditi o i flussi di cassa inerenti ad un investimento composto da una quota di capitali propri e un'altra da debiti onerosi. Viene determinato come media ponderata tra il tasso di rendimento nominale richiesto per il capitale proprio e il tasso di interesse riferito al capitale di prestito.

Qui di seguito è stata riportata graficamente l'analisi dei flussi di cassa, o business plan, relativo all'intero masterplan. Si ipotizza come primo intervento la realizzazione del comparto residenziale dello scalo di Rogoredo. Questo intervento non viene contabilizzato nella nostra procedura valutativa in quanto facente già parte di un accordo di programma per il quale sono già state individuate le risorse economiche necessarie. Il primo intervento viene realizzato a distanza di tre anni da quello di Rogoredo e comprende la realizzazione del cluster commerciale a Nord, la realizzazione degli orti urbani e la riqualificazione dell'asta urbana via Vincenzo Toffetti. Il secondo intervento si attesta a distanza di cinque anni dall'anno "zero" e coinvolge la realizzazione del parcheggio a Nord degli orti e della serra aeroponica. In questo modo il ciclo produttivo a km 0 riesce a trovare compimento e, al tempo stesso, l'intero comparto a Nord gode di una nuova zona a parcheggio. A otto anni dall'inizio dell'operazione di sviluppo si procede con la realizzazione e riqualificazione dell'edificio da destinare alle case bottega. Infine, allo scoccare del decimo anno verranno realizzati e riqualificati gli edifici da adibire a spazio espositivo e l'edificio a torre per uffici collocato nella punta a Sud del comparto urbano.

A IL PARCO DEGLI ORTI URBANI E LA SERRA:

Costi di Bonifica:	457.580,80 €
Costi di Trasformazione:	4.462.678,08 €
Ricavi annui:	13.218.100,0 €/an.



B IL PARCHEGGIO VERDE

Costi di Bonifica:	137.456,00 €
Costi di Trasformazione:	364.800,80 €
Ricavi annui:	1.064.340,0 €/an.



C IL CLUSTER POLIFUNZIONALE

Costi di Bonifica:	690.516,78 €
Costi di Trasformazione:	49.073.623 €
Ricavi annui:	6.515.760,0 €/an.



D VIA VINCENZO TOFFETTI

Costi di Trasformazione:	2.462.817,92 €
--------------------------	----------------



E L'EDIFICIO PER UFFICI

Costi di Bonifica:	136.774,0 €
Costi di Trasformazione:	14.240.507,9 €
Ricavi annui:	2.007.768,0 €/an.



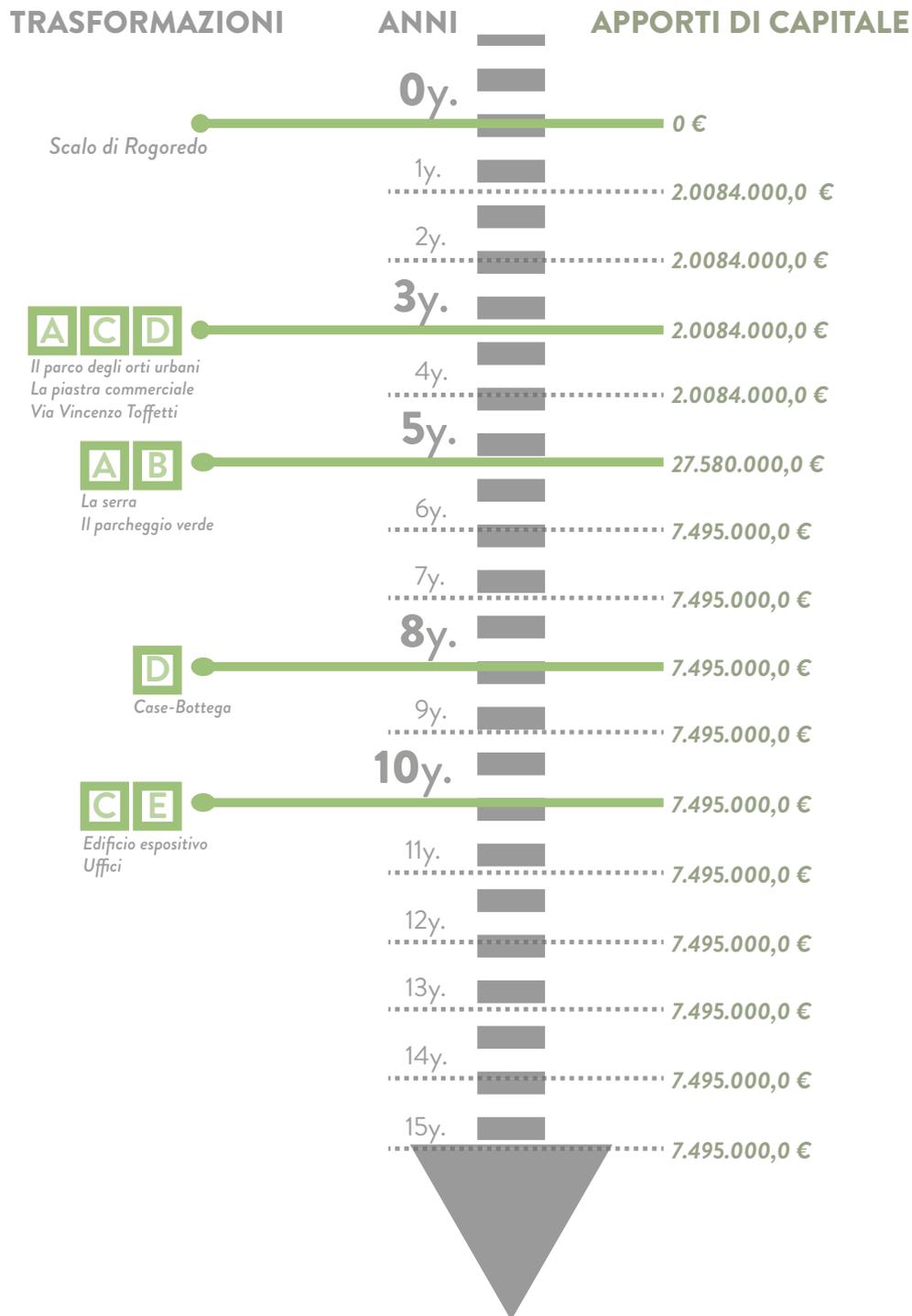


Grafico 2. Il businessplan.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

CAPITOLO 00

- Perez G. Perini K., (2019). “Nature Based Strategies for urban and building sustainability”, Oxford: Elsevier Butterworth-heimann.
- United Nations, 2016. *The world's cities in 2016*
- <https://ec.europa.eu/research/environment/index.cfm?pg=nbs>

CAPITOLO 01

- N. Oquendo (2018) “Grey to Green, environmental design proposal for “the scalo Rogoredo and the ATU Toffetti”, Relatrice Elena Germana Mussinelli, Tesi Politecnico di Milano.
- https://www.are.admin.ch/are/it/home/sviluppo-sostenibile/cooperazione-internazionale/l_agenda-2030-per-uno-sviluppo-sostenibile/ONU-le-pietre-miliari-dello-sviluppo-sostenibile/1987--rapporto-brundtland.html
- <http://www.georgofili.info/contenuti/risultato/1450>
- <http://www.landscapeperformance.org>
- <http://www.iunc.org/regions/europe/our-work/nature-based-solutions/>
- <http://www.greenplanner.it/2018/06/27/nature-based-solutions/>
- <https://www.infobuildenergia.it/approfondimenti/effetto-isola-calore-ridurre-surriscaldamento-urbano-392.html>

CAPITOLO 02

- Mussinelli E., Cerati D. et al. (2017). *Proposte e progetti per il sud di Milano. Il ruolo dei municipi*. Atti della conferenza del 19 Luglio 2017, Milano.
- PGT adottato 2030 del Comune di Milano
- PGT vigente del Comune di Milano
- Rielaborazione dei dati del Geoportale del Comune di Milano
- Schede NIL (Nuclei di Identità Locale) del Comune di Milano
- N. Oquendo (2018) “Grey to Green, environmental design proposal for “the scalo Rogoredo and the ATU Toffetti”, Relatrice Elena Germana Mussinelli, Tesi Politecnico di Milano.
- Yang R.J. (2013), *An investigation of stakeholder analysis in urban development projects: empirical or rationalistic perspective*. [www document] <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.10.011>

- <https://www.milanocortina2026.coni.it>
- <https://www.glistatigenerali.com/architetture-urbanistica-milano/milano-2016-dopo-la-citta-immaginata-da-pisapia-2/>
- <http://www.progetto.vento.polimi.it/tracciato.html>
- [Cartografia Google 2017](https://www.google.com/maps)
- <http://Milanotoday.it>
- <https://www.agenziaentrate.gov.it/wps/portal/entrate/home> Agenzia delle entrate 2019
- <https://www.istat.it/it/archivio/186267> (ISTAT) 2018
- <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf> Database Qualiviva

CAPITOLO 04

- Bacci L., Morabito M., 2003. *Urban heat island of Florence (Italy) and city park cool island: their effects on human comfort*. Bollettino Geofisico Italiano (Firenze).
- Bulli S. (2006). *Il valore multifunzionale degli orti urbani: analisi e proposte per l'area delle Montalve*. Università degli Studi di Firenze, Tesi di Laurea (relatore Prof.ssa D. Poli), pp.134.
- Crespi G. (1982). *Gli orti urbani: una risorsa*. Franco Angeli (Milano).
- Dessì V., Farné E., Ravanello L., Salomoni M. (2016). *Rigenerare la città con la natura, strumenti per la mitigazione degli spazi pubblici tra mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici*. Maggioli Editore, Milano.
- Matsuo E. (2008). *Redefining and classifying the interrelationship of therapies using plants*. Acta Horticulturae, pp. 155-159.
- Tei F. e Gianquinto G, (2010). *Origini, diffusione e ruolo multifunzionale dell'orticoltura urbana amatoriale*. Review n. 11 - Italus Hortus.
- Wells N., 2000. *At Home with Nature: Effects of “greenness” on children’s cognitive functioning*. *Environment and Behavior*, pp.775-795
- <https://ilmanifesto.it/lorto-in-citta-una-rivoluzione-silenziosa/>
- [Cartografia Bing aggiornata al 2018](https://bing.com/maps)
- <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tecniche-pdf>
- www.goldbo-ok.iupac.org
- <https://www.betonrossi.it/it/drainbeton/calcestruzzo>

drenante

- <https://www.terrasolida.it/prodotti/nature>

CAPITOLO 05

- <http://www.comuni-italiani.it/015/146/statistiche/veicoli.html>
- <http://www.vivaistiitaliani.it/qualiviva/schede-tec-niche-pdf>
- <http://rollpark.us/product/rollpark-30/>

.
.

CAPITOLO 06

- Amendola G., “Scenari della città nel futuro prossimo venturo”, Editori Laterza, Roma-Bari 2000
- Augè M., “Non luoghi, introduzione ad una antropologia della modernità”, Eleuthera, Milano, 2002
- Basquets J., “Barcellona le varie scale di progetto negli anni ‘80”, in “Rassegna di architettura e urbanistica, nn. 67-68, 1989
- Bertelli G., “Luogo e progetto: abitare lo spazio pubblico.”, Libreria Clup, Milano, 2005
- Calabi D., “Il mercato e la città. Piazze, strade, architettura d’Europa in età moderna”, Marsilio, Venezia, 1993

- Dansero E., Giaino C., Spaziantè A., “Se i vuoti si riempiono. Aree industriali dismesse: temi e ricerche”, Alinea editrice, Firenze, 2001
- Ferretti L. V., “Gli spazi pubblici come cuore del progetto urbano”, in Hortus Rivista online del Dipartimento di Architettura e Progetto, Facoltà di Architettura La sapienza, Roma
- Fossa G., Lane R., Palazzo D., Pirani R., “Trasformare i luoghi della produzione”, Edizioni Olivares, Milano, 2002
- Garano S., “La riqualificazione delle periferie nella città europea”, Edizioni Kappa, Roma 1990
- Harvey D., “la crisi della modernità”, Il Saggiatore, Milano, 1993
- Ilardi M., “Negli spazi vuoti della metropoli”, Bollati Boringhieri, Torino
- Lavagna M., “Intenzionalità e progetto: temi e interpretazioni del costruire contemporaneo”, Libreria Clup, Milano, 2002
- Mariano C., “Progettare e gestire lo spazio pubblico”, ARACNE editrice S.r.l., Roma, 2012
- Perini K., “Progettare il verde in città. Una strategia per l’architettura sostenibile”, Franco Angeli, Milano, 2013
- Pucci P., “I nodi infrastrutturali: luoghi e non luoghi metropolitani”, Franco Angeli, Milano 1996

