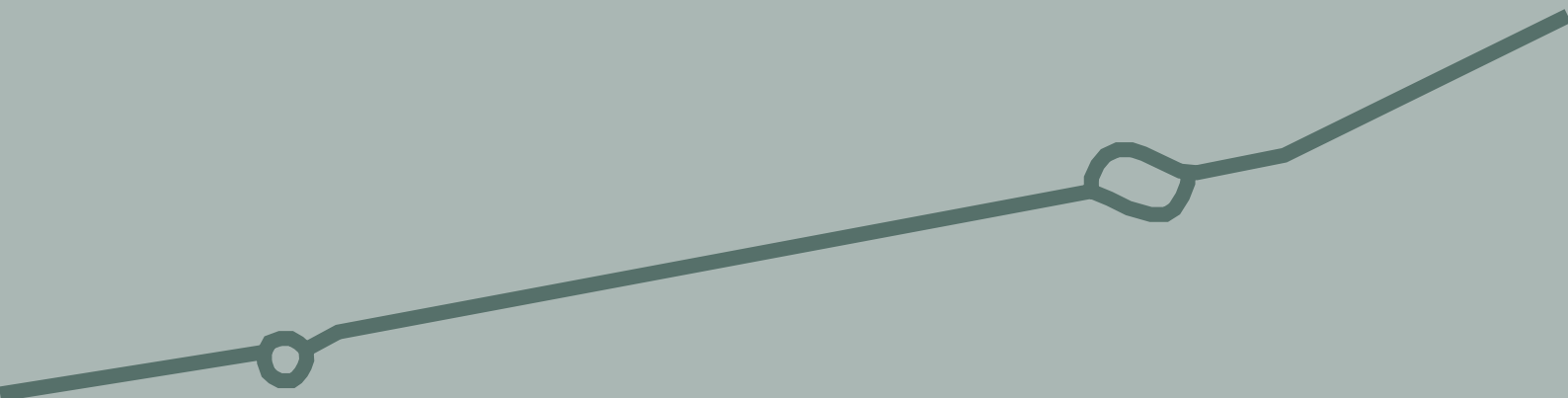


**L'APPROCCIO RESILIENTE  
ALLA TRASFORMAZIONE  
DELLE ASTE SUD MILANO:**

**Il caso di Viale Ortles / Brenta**



# POLITECNICO DI MILANO

Scuola di Architettura Urbanistica Ingegneria delle Costruzioni

Corso di Laurea Magistrale in Architettura - Ambiente Costruito - Interni



## **Studio di fattibilità e soluzioni tecniche NBS per Viale Ortles / Brenta**

Relatore: Elena Germana Mussinelli  
Correlatore: Davide Cerati

Studenti: Alessia Lazzaretto 896799  
Chiara Raiteri 896655

Anno Accademico 2018/2019

## ABSTRACT

Il clima sta cambiando. Gli effetti del cambiamento climatico e gli impatti sulle città saranno sempre più pericolosi se non si provvederà a un piano di adattamento che dia la priorità ad interventi puntuali regolati da una strategia locale coordinata. Le Nature Based Solutions sono una delle possibili soluzioni per produrre benefici ambientali, sociali ed economici attraverso l'utilizzo di tecnologie green. Queste pratiche diventano lo strumento per il ripristino e la rigenerazione degli equilibri ambientali, con lo scopo di trasformare le città in città resilienti, riducendone la vulnerabilità e attuando strategie di previsione e prevenzione dei rischi.

Il progetto propone la riqualificazione di uno spazio pubblico particolarmente critico nel contesto urbano milanese tramite le tecniche NBS, con l'obiettivo di seguire una metodologia e degli approcci progettuali che possano essere utilizzati come base per un qualsiasi altro progetto di riqualificazione dello spazio pubblico.

# INDICE

<b>1. I temi ambientali nel progetto urbano</b>	12	<b>3. Il caso studio: Viale Ortles / Brenta</b>	60
1.1 Il cambiamento climatico e l'impatto sulle città	16	3.1 Descrizione del masterplan	62
1.1.1 Resilienza	20	3.1.1 Tratta A: via Ripamonti - via Gargano	66
1.1.2 Mitigazione e adattamento e i loro effetti	22	3.1.2 Tratta B: via Gargano - Piazza Bonomelli	68
1.2 L'esperienza del comune di Milano	26	3.1.3 Tratta C: Piazza Bonomelli - Corso Lodi	70
1.2.1 Criticità	28	3.2 Simulazione e soluzioni adottate	72
1.2.2 Politiche	30	3.3 Valutazione dei benefici ambientali	76
1.2.3 Progetti	32	<b>4. Conclusioni</b>	80
1.3 L'esperienza del laboratorio	36	<b>5. Bibliografia</b>	82
<b>2. Il caso studio: viale Ortles-Brenta</b>	38		
2.1 Caratteristiche del contesto	40		
2.1.1. Programmi e progetti in atto	44		
2.1.2 Caratteri morfologici e tipologici del tessuto urbano	46		
2.1.3 Mobilità e trasporto pubblico	48		
2.1.4 Servizi	50		
2.1.5 Sistemi ambientali	52		
2.1.6 Criticità e opportunità	58		

## ELENCO IMMAGINI

Figura 1: Media temperature in Italia - Estate 2017	17	Figura 28: Pavimentazione drenante	63
Figura 2: Somma dei giorni e delle notti più calde a Milano.	17	Figura 29: Tree planting	63
Tabella 1: Gli standard e gli obiettivi riguardo la salute per numero di inquinanti presenti nell'aria.	18	Figura 30: Attrezzamento urbano	63
Figura 3: Percentuale di superficie non permeabile a Milano.	18	Figura 31: Green wall	63
Figura 4: Emissioni di CO2 a Milano durante l'anno 2017.	23	Figura 32: Biobacini	63
Figura 5: Progetti nella zona	34	Figura 33: Masterplan di progetto	64
Figura 6: Area di studio	38	Figura 34: Spazio pubblico Roggia Vettabbia	67
Figura 7 : Programmi e progetti in atto	40	Figura 35: Sezione stradale di progetto davanti Roggia Vettabbia	69
Figura 8: Fondazione Prada	41	Figura 36: Nuovo ingresso al parco	69
Figura 9: Fondazione Prada	41	Figura 37: Nuova sezione stradale di Viale Brenta	71
Figura 10: Symbiosis	41	Figura 38: Alberature di progetto	72
Figura 11: Roggia Vettabbia	42	Figura 39: Biobacino di tipo 1	73
Figura 12: Casa Jannacci	42	Figura 40: Biobacino di tipo 2	73
Figura 13: TAG	45	Figura 41: Biobacino di tipo 3	73
Figura 14: Superficie permeabile	47		
Figura 15: Superficie non permeabile	47		
Figura 16: Mobilità e trasporto pubblico	49		
Figura 17: Servizi	50		
Figura 18: Parcheggi	51		
Figura 19: Tassonomia del verde pubblico	53		
Figura 20: Alberature e spazi aperti	54		
Figura 21: Temperatura percepita al suolo	55		
Figura 22: Ombre 21 Giugno	56		
Figura 23: Ombre 21 Luglio	56		
Figura 24: Ombre 21 Agosto	57		
Figura 25: Rilievo fotografico	59		
Figura 26: Strategie progettuali	61		
Figura 27: Abaco approcci progettuali	62		

*"Una città resiliente è una città che ha sviluppato capacità per aiutare ad assorbire shock e stress futuri nei suoi sistemi, infrastrutture e sistemi sociali, economici e tecnici così da essere ancora in grado di mantenere essenzialmente le stesse funzioni, strutture, sistemi e identità".*

<https://www.resilientcity.org/index.cfm?id=11449>

Le infrastrutture verdi sono un metodo efficace per rendere le città resilienti. Le infrastrutture verdi e le soluzioni basate sulla natura sono le risposte alle città per far fronte a shock e disastri naturali. Le pratiche di GI e NBS non solo portano benefici ambientali, ma influiscono anche sulle caratteristiche sociali ed economiche delle città.

<http://www.green-infrastructures.eu>

## 1. I temi ambientali nel progetto urbano

Gli Stati Generali della Green economy, promossi dal Consiglio Nazionale e composti da 65 organizzazioni di imprese del settore, hanno lavorato a partire dal 2017 alle proposte di policy per lo sviluppo della green economy in Italia, in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente e con il patrocinio del Ministero dello Sviluppo economico e della Commissione europea. L'obiettivo di tale collaborazione/progetto è stato fornire risposte a problematiche concrete che riguardano i loro territori e le loro città, quali ad esempio, tra gli altri, la congestione stradale, il trasporto pubblico, la qualità dell'aria che respiriamo, la gestione delle aree verdi, l'organizzazione dei rifiuti urbani.

In base all'opinione dei cittadini, la green economy ha riscontrato nelle città un ampio consenso, anche superiore alle aspettative: il 58% è abbastanza o molto informato, mentre oltre il 70% dà importanza alle politiche pubbliche per l'attuazione delle misure di green economy. Il peso di tale policy costituisce pertanto, nell'ottica dei cittadini, un potenziale formidabile per la crescita delle città.

Secondo i dati dell'Ispra, che pubblica annualmente un aggiornamento di alcuni indicatori, l'Italia ha riscontrato un aumento delle emissioni di CO<sub>2</sub> e degli impatti del cambiamento climatico. A fronte di tali dati, il Consiglio nazionale della Green economy svoltosi nel 2018, ha approvato una risoluzione, articolata in 5 proposte e ha elaborando un Piano nazionale per l'energia e il clima, suddiviso in 5 obiettivi:

1. Aumentare l'impegno di riduzione delle emissioni di gas serra al 2030, dal 37% proposto dal Piano energia e clima al 50%, per allinearli sia con la traiettoria dell'Accordo di Parigi, sia per contenere l'aumento medio delle temperature al di sotto dei 2°C.

2. Definire misure efficaci per raggiungere il target di riduzione del 40% dei

consumi tendenziali di energia al 2030, con particolare riferimento a quelle necessarie per avere edifici sia pubblici sia privati a bassissimi consumi di energia, integrando l'ecobonus esistente con ulteriori misure per le ristrutturazioni energetiche profonde, più costose e impegnative.

3. Aumentare la quota dei consumi di energia prodotta con fonti rinnovabili al 2030 dal 30% attualmente previsto dal Piano al 35%.

4. Inserire nel Piano il contributo importante dell'economia circolare e della bioeconomia che sono invece sottovalutate. L'economia circolare può dare un contributo notevole al processo di decarbonizzazione.

5. Istituire un Fondo nazionale per la transizione energetica dotato di adeguate risorse perché una transizione di vasta portata come quella energetica e climatica non può essere finanziata solo con strumenti ordinari.

I cambiamenti attuabili in questa direzione sono numerosi, eppure assume un ruolo fondamentale la qualità urbanistica e architettonica, in quanto oltre a costituire un capitale culturale e storico, essa acquisisce infatti anche un valore ambientale strategico per le città: eppure, nonostante i caratteri positivi, sono molte le problematiche dovute al mancato recupero e risanamento di aree costruite e degradate soprattutto nelle periferie urbane.

Diventa quindi fondamentale promuovere progetti che uniscano le prestazioni ambientali al disegno urbano, così da assicurare uno sviluppo vivibile e favorire il senso di appartenenza.

L'attenzione prioritaria si rivolge quindi agli spazi pubblici, alle aree centrali ma soprattutto a quelle periferiche: piazze, strade, porticati, parchi e giardini, aree attrezzate e ambiti pedonali rappresentano un fattore determinante.

La qualità ambientale della città è strettamente connessa alla tutela e all'incremento del suo capitale naturale e dei servizi eco-sistemici che esso fornisce. Il verde urbano e periurbano, dalle alberature stradali ai giardini, contribuisce in maniera rilevante alla qualità dell'aria e alla riduzione dell'inquinamento, nonché alla diminuzione dei rischi del cambiamento climatico. La qualità ambientale e fruitiva dello spazio pubblico, tuttavia, costituisce un aspetto ancora troppo sottovalutato del progetto urbano, dove l'attenzione è incentrata soprattutto sulla configurazione morfologica del costruito e sulle prestazioni funzionali ed energetiche dei manufatti. La struttura dello spazio aperto diviene spesso una "risultata" da funzionalizzare in seguito, attraverso attrezzamenti che ne supportino l'utilizzo.

La progettazione tecnologica mira a ribaltare questa condizione di marginalità, ponendo lo spazio pubblico al centro di una riflessione che ne considera le valenze formali, ambientali e d'uso.

Negli ultimi decenni le modalità di realizzazione e gestione dello spazio pubblico sono profondamente cambiate, da un lato per la trasformazione della domanda sociale, dall'altro per la perdita di centralità del pubblico quale attore primario nella definizione e produzione dello spazio urbano.

In molti casi, infatti, la creazione o risistemazione di piazze e spazi aperti viene oggi definita dagli operatori economici che investono nel settore immobiliare, con soluzioni formali e gestionali che mirano alla tutela e alla valorizzazione dell'investimento più che ad una domanda sociale di qualità urbana. Un esempio è quello della Biblioteca degli Alberi, recentemente inaugurata a Milano nell'ambito delle trasformazioni (ca. 230.000 mq di slp) che hanno interessato l'area di Garibaldi-Repubblica. Questo nuovo grande parco urbano, di eccelsa qualità e dai costi di realizzazione, gestione e manutenzione particolarmente elevati (stimati in 3 ml €/anno), è stato realizzato solo a seguito del subentro dell'operatore immobiliare al Comune di Milano.

È evidente che la crisi dello spazio pubblico sia legata anche ad un'inadeguata gestione pubblica delle trasformazioni urbane, nelle quali viene a mancare una visione complessiva dell'organizzazione e della qualità degli spazi pubblici, dei flussi di utenza e traffico, del rapporto tra edificato e spazi aperti e delle dotazioni

di servizi e verde.

La regia pubblica dovrebbe svolgere un ruolo chiaro e organizzato: dalla fase dell'analisi e della programmazione al controllo della qualità degli interventi realizzati e delle loro performance nel tempo.

Lo spazio pubblico costituisce quindi un'opportunità poco sfruttata per la messa in campo di competenze e metodi di tipo integrato e tra queste le più rilevanti sono quelle riferibili alle logiche della produzione e della sostenibilità. (Schiaffonati, Mussinelli e Gambaro, 2011).

Il perseguimento di questi obiettivi non si ottiene però con limitate azioni di coinvolgimento, bensì attivando veri e propri processi di riappropriazione sociale e progettuale per produrre esiti strutturali e durevoli.

A Milano sono numerosi i progetti che stanno contribuendo a ridisegnare lo spazio aperto tramite lo studio e l'attuazione di azioni finalizzate ad aumentare significativamente le dotazioni di verde urbano e a riqualificare spazi pubblici, collocati sia in ambiti periferici e più degradati sia in aree più centrali: un esempio è costituito dalla proposta dei "raggi verdi" concepita dallo studio Land e AIM e promossa dal Comune di Milano. (EWT, 2018)

Gli interventi di riqualificazione, le manutenzioni, le integrazioni e le sostituzioni programmate non dovrebbero, infine, essere considerati fatti occasionali, dal momento che la trasformazione dello spazio pubblico costituisce ormai un processo pressoché continuo. Cantieri e opere provvisorie sono oggi componenti "ordinarie" del paesaggio urbano e come tali vanno gestite con attenzione agli aspetti dell'impatto e dell'inserimento ambientale, della sicurezza e della salute, della fruizione e del comfort, dell'informazione e del coinvolgimento delle comunità interessate, con una corretta programmazione e un attento rispetto dei tempi di attuazione.



## 1.1 Il cambiamento e l'impatto sulle città

Le città, con la loro grande concentrazione di persone e di attività, provocano inevitabili tensioni sull'ambiente: consumando il 78 % dell'energia globale e producendo più del 60% di tutto il biossido di carbonio, esse rappresentano uno tra i più grandi contribuenti al cambiamento climatico. (UN-Habitat, 2011). Ciò è affermato anche dal Panel Intergovernativo sul Cambiamento Climatico (IPCC), il quale nel quinto rapporto di valutazione sul cambiamento climatico (AR5) afferma che il cambiamento climatico è inequivocabile e che le attività umane, in particolare le emissioni di biossido di carbonio, ne sono molto probabilmente la causa dominante. (Climate Change: Implications for cities, 2014)

La riduzione degli inquinanti atmosferici nelle strategie di pianificazione urbana può limitare l'impatto che le città esercitano sull'ambiente e migliorare la qualità di vita dei loro residenti. I principali settori che si prestano al raggiungimento di questi obiettivi sono il trasporto, l'architettura, la produzione alimentare, lo stile di vita, le infrastrutture e l'ambiente urbano. Sebbene si possa cercare di limitare gli impatti dovuti alle città, gli effetti del cambiamento climatico aumenteranno comunque. Come affermato nell'ambito del quinto rapporto di valutazione sul Cambiamento Climatico, tali cambiamenti continueranno in una serie di possibili scenari di emissioni di gas a effetto serra nel corso del XXI secolo. Se le emissioni continueranno ad aumentare al ritmo odierno, gli impatti alla fine del secolo dovrebbero comprendere una media globale superiore di 2,6-4,8 gradi C. rispetto a quella attuale. Anche se le emissioni cessassero immediatamente, la temperatura rimarrebbe elevata per secoli a causa dell'effetto dei gas serra provenienti dalle emissioni passate già presenti in atmosfera. (Climate Change: Implications for cities, 2014)

In particolare, facendo riferimento ai rapporti del PNACC per la città di Milano, l'aumento delle temperature provocherà un aumento dell'ordine di 1.5°C e un incremento dei valori di precipitazione intensa tra il 6% e il 13%.

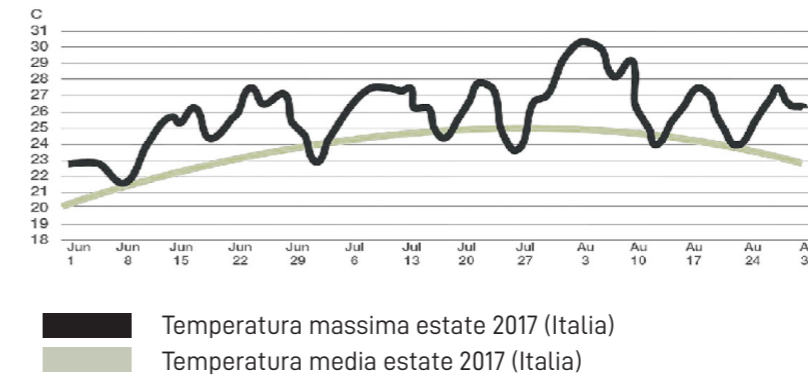


Figura 1: Media temperature in Italia - Estate 2017<sup>1</sup>

L'isola di calore è uno dei principali effetti prodotti dall'aumento delle temperature, ed è da considerarsi una vera e propria bolla di aria calda che in prossimità della superficie si manifesta con una forte differenza di temperatura dell'aria tra la parte affetta dal fenomeno e quella circostante. Le caratteristiche del fenomeno dipendono dal tipo di urbanizzazione, come la presenza di aree verdi o i tipi di pavimentazione stradale, che nel caso di Milano gioca un ruolo sfavorevole poiché risulta non permeabile per l'80% della superficie.

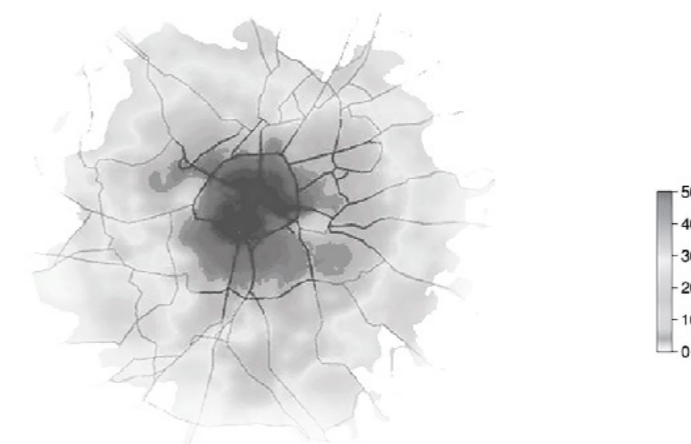


Figura 2: somma dei giorni e delle notti più calde a Milano.

1. Rielaborazione degli autori dei dati di Centro Epson Meteo 2018.

Questa città è soggetta anche ad altri fenomeni ambientali, come l'inquinamento atmosferico a causa del quale i limiti stabiliti dal comune a salvaguardia della qualità dell'aria e della salute dei cittadini vengono regolarmente superati.

		GIORNI PERMESSI OGNI ANNO		GIORNI SUPERATI NEL 2018
PM 10	50 µg/mc	24 h	35	74
Ozono	120 µg/mc	8 h/giorno	25	61

Tabella 1: Gli standard e gli obiettivi riguardo la salute per numero di inquinanti presenti nell'aria.

Le abbondanti precipitazioni provocate dall'aumento della temperatura combinate alla permeabilità del suolo di Milano la rendono una città vulnerabile alle inondazioni.

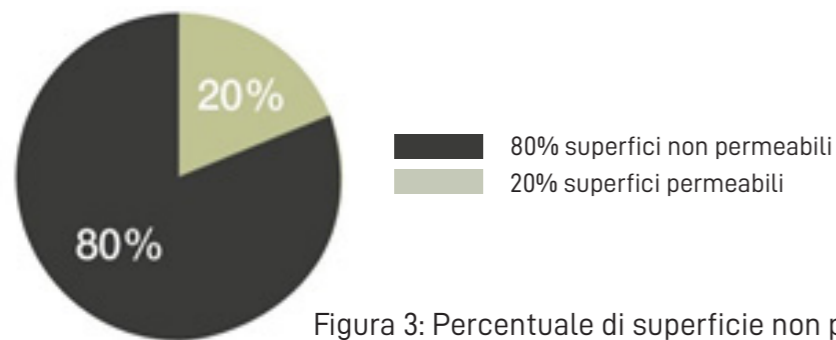


Figura 3: Percentuale di superficie non permeabile a Milano.<sup>2</sup>

A questo si aggiungono le precipitazioni violente provocate dall'aumento della temperatura, le quali, combinate alla scarsa permeabilità del suolo, rendono la città vulnerabile alle inondazioni.

La promozione della rigenerazione urbana prende le mosse dall'identificazione di azioni e tecniche capaci di affrontare la protezione dell'ambiente e lo sviluppo urbano sostenibile, attraverso il coinvolgimento delle comunità, la tutela del carattere dei luoghi e la rivitalizzazione delle aree degradate (AA. VV., 2005).

Nella condizione appena descritta, il progetto urbano deve prevedere la riduzione degli sprechi di risorse e dei consumi energetici. Risulta quindi fondamentale

stabilire delle strategie e soluzioni progettuali sull'intero ciclo di vita degli interventi, per mitigare le cause e gli effetti del cambiamento climatico, assumendo la qualità ambientale come valore aggiunto.

Diventa indispensabile la componente della governance (ho messo in corsivo perché termine tecnico), intesa come un sistema di azioni in cui concorre la partecipazione di numerosi attori secondo filiere decisionali multiple e multiscolari, logiche di concertazione e di coordinamento basate su processi partecipativi associati alle condizioni di facilitazione sociale (Mussinelli, Tartaglia, Gambaro 2008).

Quelle appena descritte sono le principali questioni che Milano deve affrontare, pertanto risulta ancora più importante, come affermato nella pubblicazione "Integrating the environment in urban planning and management" di UNEP, che le risorse ambientali vengano gestite come un insieme di beni strategici con un obiettivo comune, importante per la salute dell'ecosistema e vantaggioso per la comunità. Alcuni dei servizi ecosistemici che l'ambiente naturale fornisce alla città sono così fondamentali per la vivibilità che talvolta possono sembrare invisibili ai gestori della stessa, così risorse ambientali come aria, acqua e spazio aperto sono spesso date per scontate piuttosto che essere valorizzate, utilizzate e investite. (Cities Alliance, UNEP, ICLEI, 2007)

## 1.1.1 Resilienza

Per rendere le città meno vulnerabili ai continui cambiamenti climatici bisogna operare con la resilienza, intesa come la capacità di un sistema di rigenerarsi e riorganizzarsi in seguito ad eventi avversi.

La città è un sistema urbano ricco di avvenimenti, talvolta estremi, che possono renderla più vulnerabile: per impedire che essa diventi sempre più fragile, è necessario dunque operare con un nuovo sistema urbano che non si limiti ad adeguarsi ai cambiamenti, ma che si modifichi proponendo e mettendo in atto risposte sociali, economiche e ambientali innovative per preparare le città a una pronta risposta.

Uno dei fattori che emerge e diventa fondamentale nella creazione di una città resiliente è la relazione tra locale e globale: è infatti compito della comunità dimostrarsi attivamente coinvolta nell'attenzione all'ambiente e al consumo delle sue risorse.

Un sistema resiliente è una realtà dinamica che funziona secondo un ciclo adattivo di quattro fasi: rapida crescita, conservazione, rilascio delle risorse che si disperdono in seguito a un evento avverso e riorganizzazione al fine di ripartire. Quest'ultima caratteristica consente alle città resilienti di adeguarsi alle nuove condizioni mantenendo le proprie funzioni.

## 1.1.2 Mitigazione e adattamento e i loro effetti

Nella prospettiva di limitare il cambiamento climatico in corso attraverso misure di riduzione delle emissioni di gas serra, risultano fondamentali, per evitare peggioramenti drastici e drammatici, anche misure di adattamento che riducano per quanto possibile la vulnerabilità e l'esposizione di una città.

Mitigazione e adattamento vanno intesi rispettivamente come misure strutturali e non strutturali finalizzate ad un doppio obiettivo: da un lato ridurre la concentrazione di gas serra nell'atmosfera, così da diminuirne la produzione e aumentarne l'assorbimento; dall'altro, favorire l'adeguamento dei sistemi naturali o umani ad un ambiente, intraprendendo azioni per ridurre le conseguenze dei futuri cambiamenti climatici. (UNEP, 2007)

Risulta necessario quindi individuare e programmare strategie integrate, innanzitutto per prevenire e ridurre la vulnerabilità dell'ambiente costruito rispetto ai fenomeni fino ad ora descritti e, in secondo luogo, per mitigarne gli effetti.

Molte città si sono già mosse in direzione della sostenibilità, ma la dimensione e le modalità di tali cambiamenti sono ancora inadeguate e permangono situazioni di forte ritardo.

Puntare su un'economia basata sullo sviluppo sostenibile in grado di assicurare un benessere più inclusivo e di migliore qualità nelle città significa cogliere la rilevanza della qualità urbanistica e architettonica, della dotazione di infrastrutture verdi, della buona qualità dell'aria e della mobilità urbana sia per la qualità della vita e il benessere dei cittadini, sia per nuove opportunità di sviluppo locale. Adottare nelle città il modello dell'economia circolare significa fare del risparmio e dell'uso efficiente delle risorse una leva per la rigenerazione urbana, la riqualificazione del patrimonio edilizio, i miglioramenti nella gestione dei rifiuti e delle acque. Affrontare con misure di mitigazione e di adattamento la crisi climatica nelle città richiede la promozione di politiche e misure per l'efficienza energetica e lo sviluppo delle fonti rinnovabili che hanno positive ricadute anche economiche.

In questa prospettiva di incremento della resilienza urbana che mira ad un approccio naturale per lo sviluppo di nuovi modelli urbani, una possibilità progettuale è data dall'utilizzo della componente naturale come strumento per la rigenerazione urbana. In particolare, diventano fondamentali per il ripristino degli equilibri ambientali le Nature Based Solutions, soluzioni tecniche non tradizionali che utilizzano o si ispirano ad elementi naturali per rispondere ad esigenze funzionali (European Commission, 2015)

Nel documento Verso l'attuazione del Manifesto della Green Economy per l'architettura e l'urbanistica le NBS vengono indicate come centrali per lo sviluppo di nuovi modelli di azione in quanto rappresentano uno strumento utile per incrementare l'utilizzo della sostenibilità nell'ottica della resilienza in seguito ad eventi avversi, migliorano la gestione del rischio attraverso il connubio tra le esigenze ambientali, quelle sociali ed economiche, ed infine orientano e supportano l'attivazione di processi rigenerativi assumendo i caratteri identitari del contesto.

Quanto alla progettazione architettonica e dello spazio pubblico si evidenzia come le NBS, con la loro componente verde, possano essere utilizzate nei processi di rigenerazione raggiungendo prestazioni più efficienti rispetto ai metodi statici di costruzione tradizionali.

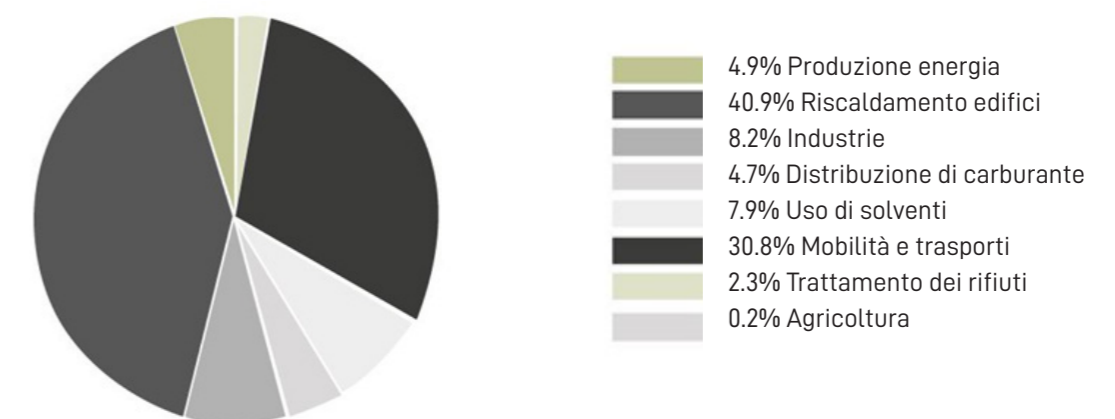


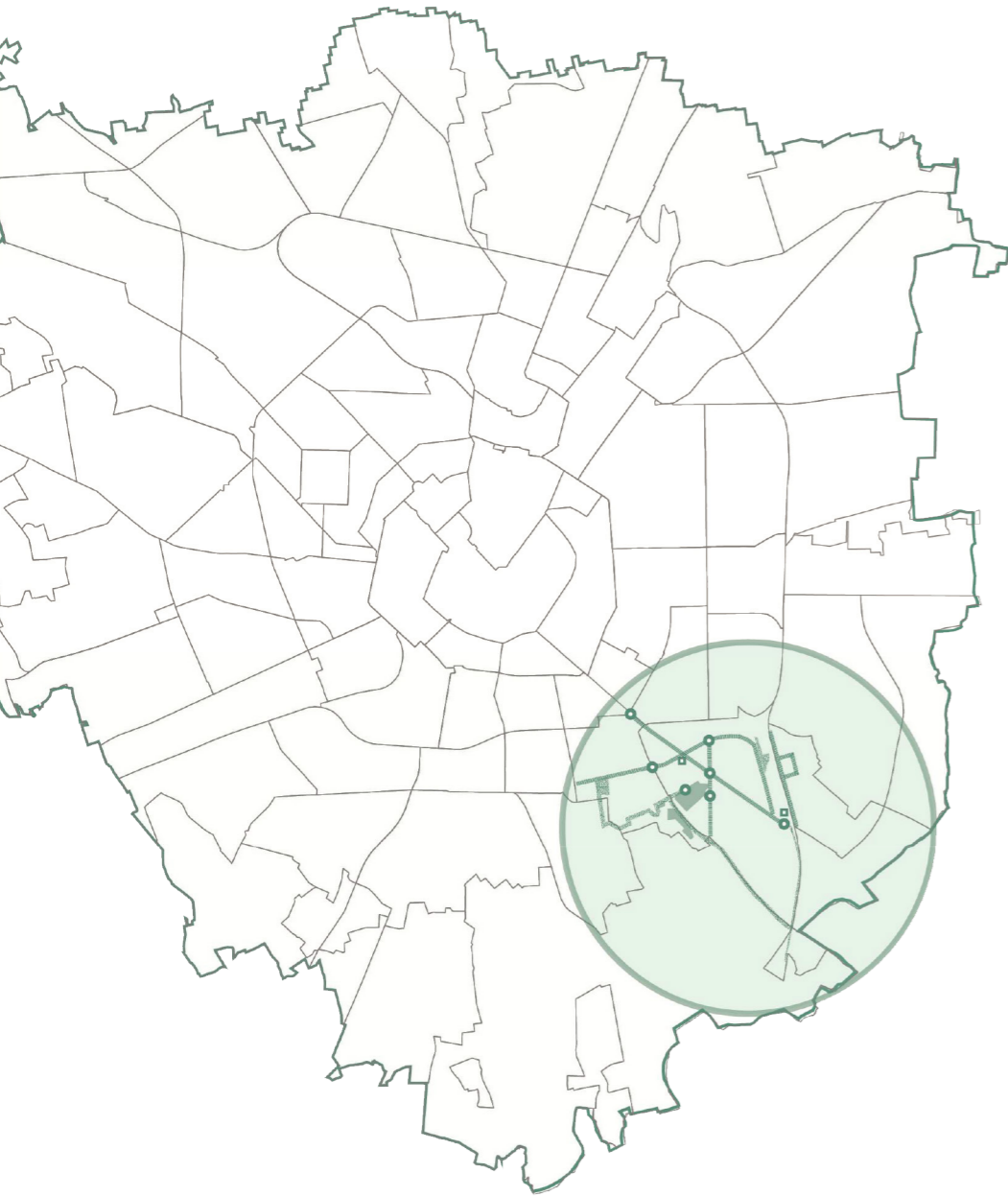
Figura 4: Emissioni di CO2 a Milano durante l'anno 2017. <sup>2</sup>

2. "A Milano 75° giorno di superamento limiti inquinanti da inizio 2017 - Canale Energia", 2017

La durabilità nel tempo delle NBS deriva dal corretto equilibrio tra prestazione e funzione e le caratteristiche meteo-climatiche e ambientali del luogo in cui vengono inserite, che possono determinare un aumento della qualità progettuale.

Affinché le NBS vengano utilizzate in maniera corretta all'interno di un progetto, è necessario che quest'ultimo indaghi il suo carattere di necessità in riferimento al sito e che abbia come base un contesto dinamico ed in trasformazione tipico del sistema resiliente. Le NBS utilizzano elementi vivi in continua trasformazione che sono in grado di adattarsi alle nuove condizioni della città: in questo senso, esse possono infatti rappresentare una soluzione coerente in scenari complessi e dinamici. (TECHNE, 2018)

## 1.2 L'esperienza del comune di Milano



Il quadrante sud-est milanese, per esempio, rappresenta un'opportunità per adottare un approccio resiliente alla progettazione dello spazio pubblico.

Questa porzione di città ha subito processi di trasformazione storica che hanno creato un vasto insieme di permanenze e di matrici funzionali, ancora oggi individuabili, eppure nonostante la sua vicinanza al centro città non è stata

investita da dinamiche insediative di grandi dimensioni ed è stata interessata solo limitatamente a fenomeni di sprawl, che hanno invece contraddistinto altre parti della cintura metropolitana.

Una prima peculiarità del quadrante riguarda il consistente patrimonio industriale che si è concentrato a partire dalla fine dell'800 e poi nel Dopoguerra e del quale permangono tutt'oggi molti manufatti.

Di notevole importanza è anche il sistema degli insediamenti di edilizia residenziale economica e popolare che caratterizza alcune porzioni, come ad esempio il grande complesso tra Piazzale Corvetto, Piazza Gabrio Rosa e Viale Omero, con una stratificazione storica di quartieri che copre tutto il Novecento.

Lo sviluppo di questo quadrante si è connotato anche per la conservazione di rilevanti valenze ambientali: in questo senso si riscontra infatti una discreta integrazione tra le funzioni produttive, l'attività per il tempo libero e gli spazi naturalistici, in particolar modo grazie alla presenza del Parco Agricolo Sud Milano, che garantisce la permanenza di ampie porzioni agricole e spazi aperti.

Il quadrante presenta un alto grado di accessibilità, garantito dalla vicinanza al centro città e dalle infrastrutture viarie e del trasporto pubblico sia di superficie che non. In particolare si sviluppa a partire dalla presenza di un rilevante asse radiale, quello di corso Lodi-Porta Romana-centro città-via Emilia, che rappresenta la principale direttrice di accesso e via Giuseppe Ripamonti; in prossimità di questi assi se ne intersecano altri di notevole rilevanza, creando così nodi viabilistici di livello urbano e metropolitano; tra questi emergono i nodi di Piazzale Lodi e Piazzale Corvetto.

Nell'ambito delle policy di rigenerazione urbana, diventa protagonista di tale quadrante lo spazio pubblico, in quanto oggetto di una serie di interventi di rigenerazione di grandi aree dismesse o abbandonate e di tessuti poco densi con caratteristiche di interesse per nuovi sviluppi immobiliari.

Il progetto di riqualificazione in chiave resiliente dello spazio pubblico in questo contesto diventa la chiave per la connessione delle preesistenze più significative come i parchi, la Roggia Vettabbia e Casa Jannacci, e per i numerosi progetti sia quelli già realizzati che quelli in via di realizzazione.

## 1.2.1 Criticità

Dallo studio del quadrante sud-est di Milano e dagli esiti dei laboratori per il piano di governo del territorio "Milano 2030", svoltisi a Settembre 2018, sono emerse delle criticità che riguardano diversi ambiti.

Come già detto in precedenza, il contesto industriale sviluppatosi a partire dall'Ottocento ha lasciato la presenza di numerosi edifici fatiscenti o abbandonati sia privati che pubblici che rappresentano oggi una delle principali criticità.

Il sistema infrastrutturale, invece, composto da un intreccio di viabilità locali, sovracomunali ed infrastrutture per la mobilità dolce, genera diverse problematiche sul fronte della gestione dei flussi veicolari, con importanti ricadute sull'ambiente.

Tali problematiche più volte identificate anche dal PUMS (Piano Urbano della Mobilità Sostenibile) derivano sia da difficoltà di accessibilità che da un'incoerenza tra gli sviluppi di trasformazione della zona e la sua accessibilità. Inoltre, osservando tutti i progetti previsti per l'area dal punto di vista della qualità, è facile prevedere che si genererà un elevato carico antropico che andrà a gravare su un sistema di servizi e infrastrutture al momento molto fragile. La criticità che ne consegue è la mancata coordinazione tra lo sviluppo urbano e delle strategie di mobilità, nonché la mancata valorizzazione del trasporto pubblico.

In questo contesto di trasformazione le connessioni assumono un ruolo fondamentale, ma l'elevato traffico veicolare e la scarsa qualità ambientale, data dall'assenza di percorsi protetti e continui, non consentono a questi assi di svolgere il ruolo di collegamento non solo viabilistico che dovrebbero avere. In questa ottica di sviluppo, l'importanza dello spazio pubblico diventa direttamente proporzionale all'aumento della sua qualità ambientale. Pertanto questa risulta oggi un'ulteriore criticità da affrontare nell'ottica di una crescita unitaria e ben programmata del quadrante.

## 1.2.2 Politiche

Il Comune di Milano a Giugno 2018 ha voluto supportare il processo di costruzione del nuovo Piano urbanistico attraverso un percorso di ascolto e partecipazione della città.

Dopo la restituzione dei 4400 questionari distribuiti online ai cittadini milanesi, i quattro laboratori hanno coinvolto 350 stakeholder in rappresentanza di 172 organizzazioni, che hanno alimentato 47 tavoli di lavoro entro cui si sono sviluppate le attività di confronto e restituzione. Questi hanno consentito di approfondire e integrare i primi passi del processo di elaborazione del nuovo Piano urbanistico espressi dal Documento degli Obiettivi per il Piano di Governo del Territorio, pubblicato ai fini di Valutazione Ambientale Strategica nel mese di agosto 2017.

I temi emersi dalle attività di ascolto e partecipazione alla definizione della visione strategica di Milano 2030 consistono in una serie di azioni riconducibili a cinque obiettivi e strategie per la rigenerazione urbana e per il recupero o la demolizione degli edifici abbandonati, e consistono in:

- una città connessa metropolitana e globale, tramite la realizzazione della nuova linea metropolitana M4;
- una città di opportunità, attrattiva e inclusiva, con l'insediamento di grandi funzioni urbane;
- una città green, vivibile e resiliente, che prevede una riduzione del consumo di suolo del 4% rispetto al Piano vigente, l'ampliamento del parco Sud per circa 1,5 milioni di mq, la realizzazione del grande Parco Metropolitano attraverso la connessione ecologica tra il parco Nord e Sud, la nascita di almeno 20 nuovi parchi tra cui sette all'interno degli scali ferroviari e un piano di forestazione in fase di studio che prevede un incremento notevole del numero degli alberi dell'area metropolitana. Quest'ultimo progetto è stato lanciato dall'architetto e urbanista Stefano Boeri e prevede la piantumazione di 3 milioni di alberi entro il 2030;

- una città, con 88 quartieri da chiamare per nome, che prevede la valorizzazione di questi quartieri attraverso alla centralità delle loro piazze, migliorando lo spazio pubblico e i servizi per i cittadini;

- una città che si rigenera, riqualificando l'esistente per non consumare ulteriore suolo pubblico.

La città di Milano, attraverso il nuovo PGT, si è posta anche altri obiettivi ugualmente importanti quali il miglioramento e la diffusione di forme innovative di servizi pubblici e privati, l'attivazione di mix abitativo e sociale, l'incremento delle connessioni ecologiche e della biodiversità, il sostegno alla de-carbonizzazione, l'aumento della qualità architettonica dei progetti, la riduzione del consumo di suolo naturale e l'ampliamento della visione metropolitana.

Inoltre, dal punto di vista della sostenibilità ambientale il Piano ha sviluppato policy che prevedono da un lato la riduzione dei consumi energetici e delle emissioni dei gas serra, che incrementa la resilienza ai cambiamenti climatici, e dall'altro il miglioramento della capacità di drenaggio delle acque meteoriche e della qualità paesaggistica e architettonica degli interventi per contribuire così ad un innalzamento del livello della vita e del benessere sociale.

Nel quadrante territoriale sud-est di Milano si stanno facendo strada importanti trasformazioni che impattano su un sistema ambientale preesistente. Il suo sviluppo è basato sul rapporto tra le trasformazioni territoriali indotte e sistema ambientale. Questo comparto è da un lato un grande nodo viabilistico, dall'altro è luogo di grandi opportunità di rigenerazioni e trasformazioni urbane, come Porto di Mare e Rubattino, previste come grandi funzioni urbane dal PGT di Milano. Il territorio del quadrante sud-est attraversa oggi un periodo di grandi trasformazioni che richiedono politiche coordinate di vari attori sia locali che su scala metropolitana e regionale per una migliore integrazione tra infrastruttura, tessuti urbani, sistemi ambientali e territorio agricolo del parco Sud.



### 1.2.3 Progetti

Il quadrante sud-est milanese, come accennato precedentemente, è protagonista di nuove progettualità, con interventi già realizzati ed altri in via di realizzazione che prospettano un futuro particolarmente dinamico per questo contesto.

L'ingente quantità di edifici dismessi e luoghi poco sfruttati ha dato luogo ad un processo di riconversione di queste aree: ne sono un esempio gli interventi relativi all'ex scalo ferroviario di Porta Romana, che prevede una nuova fermata della linea metropolitana MM-FS, il nuovo polo museale di Fondazione Prada, il Progetto Symbiosis e TAG Talent Garden.

Un processo trasformativo che continuerà anche nei prossimi anni con il recupero e la rifunzionalizzazione di altri edifici quali l'ex Consorzio Agrario, l'immobile in via Ripamonti 89 ed altri ancora.

Nell'ambito di questa policy il Comune di Milano si è mosso anche a livello internazionale prendendo parte ad iniziative di grande rilevanza come il progetto europeo Sharing Cities, che prevede la realizzazione di un quartiere "smart" a basse emissioni; OpenAgri, che prevede invece la realizzazione di un nuovo polo agricolo all'interno dell'area di Porto di Mare attraverso la riqualificazione della Cascina Nosedo; o ancora Reinventing cities, il bando lanciato dal Comune insieme a C40 (City Climate Leadership Group), per trasformare siti inutilizzati o degradati in spazi di rigenerazione ambientale e urbana. I progetti vincitori a Milano sono lo scalo di Greco, le Scuderie de Montel, viale Doria e via Serio: tali progetti risultano caratterizzati da sostenibilità, resilienza e qualità urbana.

Altri interventi ancora, sia già realizzati sia in fase di progettazione, concernono la riqualificazione dello spazio pubblico, e interessano assi viari e alcune piazze come ATU Porta Romana: l'area considerata è occupata dallo scalo ferroviario oggi dismesso e prevede la realizzazione di un parco urbano che occuperà il 40% della superficie totale e che garantirà l'attraversamento est-ovest della città, ricostituendo i collegamenti tra le zone urbane oggi separate dallo scalo.

Il settore sud-est milanese, individuato nel PGT come area di trasformazione, in relazione a tutti gli interventi sopra citati, subirà un notevole cambiamento sia funzionale che morfologico. Le trasformazioni dovranno tuttavia confrontarsi con la storia e l'identità del luogo, nella prospettiva di valorizzare le preesistenze e completare l'offerta funzionale del contesto.



Figura 5: Progetti nella zona

### 1.3 L'esperienza del laboratorio

Le politiche adottate nei confronti della rigenerazione urbana guardano oggi alla qualità ambientale, nell'ambito della quale gioca un ruolo fondamentale lo spazio pubblico quale componente essenziale sia fisica che simbolica della vita e dell'identità delle comunità locali. Nel contesto del quadrante sud-est milanese, le criticità precedentemente descritte relative alla bassa qualità ambientale, alla scarsa fruibilità dello spazio e a una inadeguata dotazione di servizi, si aggiungono alle restrizioni economiche da parte della pubblica amministrazione. La "Rigenerazione resiliente: il progetto dello spazio pubblico nelle periferie urbane", detta HUB, ha proposto, grazie all'integrazione di diverse discipline, l'articolazione di un processo progettuale che comporti l'utilizzo di diversi strumenti e metodi, dall'analisi, al progetto, fino alla valutazione. L'attività didattica e di ricerca del Laboratorio è stata applicata ad un contesto di rigenerazione urbana degli spazi aperti, mirando alla ridefinizione degli usi dello spazio, al miglioramento della qualità fruitiva ed ecosistemica ed infine all'equilibrio tra costi e qualità. L'ambito di progetto proposto è stato individuato tra quelli strategici inseriti all'interno delle azioni di rigenerazione urbana delle periferie milanesi, ed ha identificato in particolare il quadrante sud-est di Milano, caratterizzato da importanti processi di trasformazione già descritti precedentemente.

L'approccio proposto dal Laboratorio, supportato anche attraverso l'utilizzo di appositi strumenti di supporto, ha riguardato principalmente la qualità ambientale e fruitiva, l'uso appropriato delle risorse, la rigenerazione e valorizzazione dei sistemi edilizi e sociali preesistenti, la sostenibilità economica e la fattibilità tecnico-normativa. L'attività svolta nel Laboratorio ha trovato un ulteriore sviluppo nella Tesi di Laurea, con riferimento ad approfondimenti di natura progettuale, a ricerche di carattere metaprogettuale, e a studi e sperimentazioni relativi a specifici temi e ambiti di ricerca, anche a carattere specialistico come il disegno e la riqualificazione degli spazi aperti. Il progetto ha rivolto particolare

attenzione ad alcuni ambiti: l'ambiente dello spazio pubblico (mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, isole di calore, gestione del ciclo dell'acqua in ambiente urbano, ecc.); la sostenibilità economica, ambientale e sociale degli interventi di riqualificazione edilizia e urbana; la fattibilità tecnico-procedurale e gestione dei processi di rigenerazione, con messa a sistema di azioni tangibili e intangibili, attori e processi economico-sociali già in atto sul territorio; infine, l'innovazione tecnologica di progetto e di prodotto, nature-based solution e infrastrutture verdi.

## 2. Il caso studio: Viale Ortles / Brenta

L'area di progetto individuata all'interno di questo quadrante è quella identificata nell'asta Ortles-Brenta, che inserita in un contesto di trasformazione si presenta come un'opportunità per approcciarsi al tema della riqualificazione resiliente dello spazio pubblico attraverso l'utilizzo di tecnologie basate sulla natura.

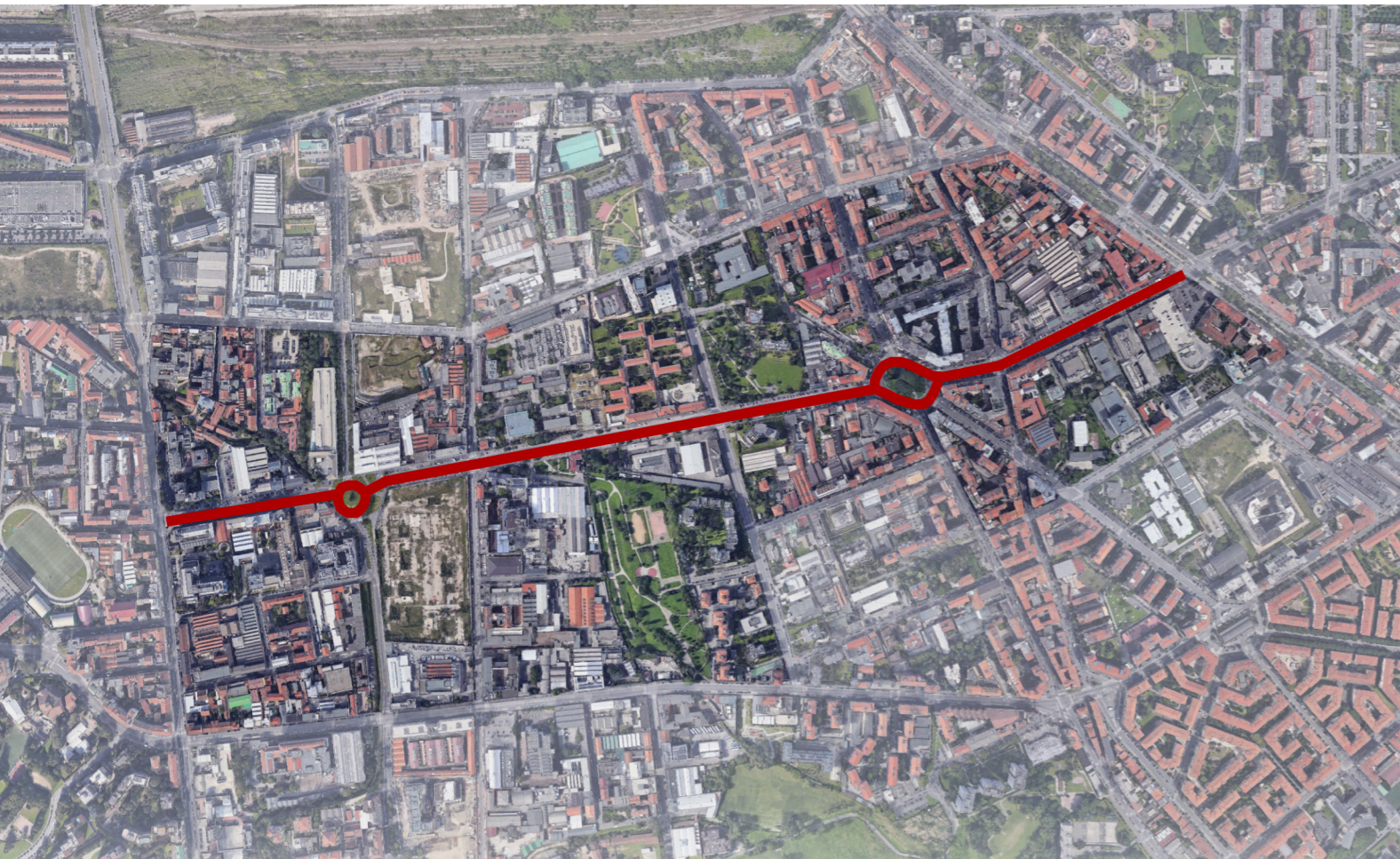


Figura 6: Area di studio

## 2.1 Caratteristiche del contesto



<b>Legenda:</b>	<b>Progetti in programmazione:</b>	<b>Progetti completati:</b>	<b>Progetti in programma finanziati dall'UE</b>
Perimetro progetto	ⓐ Rotaie verdi	ⓐ P.I.I. Assunta 55 - Via Gargano 51	Clever Cities
Rotaie verdi	ⓑ Open Agri	ⓑ P.I.I. Marco D'Agate	C40 Reinventing cities
Roggia Vettabbia	ⓒ P.I.I. Via Lorenzini - Via Adamello	ⓒ ATU 4 Romana	Sharing cities
Corso Lodi		ⓓ Symbiosis	

Figura 7: Programmi e progetti in atto

In tale quadro il ruolo principale è giocato proprio dallo spazio pubblico: proprio per questo s'è posta l'attenzione sull'asta di viale Ortles-Brenta, che rappresenta un segmento della viabilità urbana particolarmente importante.

Quest'area, nonostante la vicinanza al centro città, è caratterizzata da una forte discontinuità tra il tessuto della città più consolidato e quello della periferia, a causa anche della cesura dovuta allo scalo di Porta Romana e alla presenza dei binari della ferrovia.

Tuttavia, questa tratta risulta particolarmente importante perché connette due nodi fondamentali dell'armatura urbana, quali via Ripamonti e corso Lodi, che collegano la periferia al centro città, nonché un importante snodo autotradale per la Milano-Bologna (A1).

Nell'innesto di Porta Romana, in corrispondenza della linea metropolitana, è presente una situazione ancora non del tutto risolta che riguarda l'area dismessa e degradata dello scalo di Porta Romana; viceversa, nei pressi di Fondazione Prada, la presenza del cantiere di Symbiosis diventa protagonista delle principali trasformazioni di quest'asse, attraversandolo da nord a sud lungo la tratta di via Condino e via Gargano.

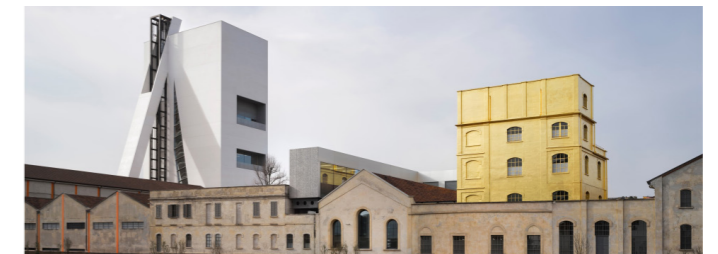


Figura 8-9: Fondazione Prada



Figura 10: Symbiosis

Viale Ortles-Brenta fa parte, inoltre, di un'area di riqualificazione ambientale lambita dal percorso della Roggia Vettabbia, un canale agricolo che nasce nel sottosuolo di Milano nell'incrocio tra via Santa Croce e via Vettabbia e sfocia a San Giuliano Milanese e che fa parte di un sistema ambientale particolarmente significativo.

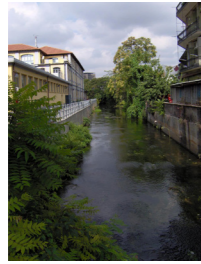


Figura 11: Roggia Vettabbia

Per quanto riguarda gli aspetti delle funzioni insediate si tratta ancora prevalentemente di manufatti industriali in parte in uso, in parte abbandonati, ma anche di nuove presenze già realizzate e altre in via di realizzazione che conferiranno nuova vita a quest'area. Alcune funzioni del passato stanno vivendo, oggi, una fase di trasformazione con l'obiettivo di riqualificare la zona: un esempio in questo senso è costituito da Casa Jannacci, il dormitorio pubblico più grande e antico d'Italia, che a partire dal 2013 prende parte ad iniziative sociali con attività volte a sensibilizzare i cittadini su temi riguardanti la povertà.



Figura 12: Casa Jannacci

Risulta quindi particolarmente importante, come è emerso da quanto detto prima circa il quadrante e le macro criticità ambientali elaborate anche nell'esperienza del Laboratorio di Tesi, agire in modo sperimentale per capire se sia prospettabile, per fasi e nel tempo, un riscatto di questo sistema che innalzi i livelli qualitativi, per trasformare una periferia in un pezzo di città che abbia le caratteristiche di qualità urbana che ne conseguono.

A fronte di quanto detto si è proceduto ad un approfondimento analitico che ha riguardato gli aspetti della morfologia, della mobilità e trasporto pubblico, dei servizi e dell'ambiente.

Dal punto di vista delle caratteristiche dello spazio pubblico, a differenza di altre tratte all'interno di questo sistema della città quali corso Lodi o corso Sempione, che hanno visto poi la realizzazione di vere armature urbane riqualificate dal punto di vista dei fronti edilizi, del sistema del verde e della viabilità, questa tratta è invece particolarmente degradata a causa della presenza di fronti ciechi, della mancanza di alberature stradali, di un assetto stradale poco definito ed una scarsa manutenzione degli spazi.

## 2.1.1 Programmi e progetti in atto

L'asta viale Ortles-Brenta è stata coinvolta nell'iniziativa del Comune di Milano denominata "Bilancio partecipativo" che prevede la partecipazione diretta dei cittadini alla vita politica della città. La proposta prevede la realizzazione di circa 1 chilometro di percorso ciclo-pedonale alberato su viale Ortles e 300 metri su via Calabiana. Attualmente è stato realizzato solo un breve tratto previsto dal PUMS. È evidente la volontà del Comune di Milano di potenziare nel medio-lungo termine il trasporto sostenibile intermodale, tendente a una progressiva diminuzione del traffico su gomma.

Questa tratta, come accennato in precedenza, è attraversata dal progetto Symbiosis, un'area rigenerata interamente sostenibile che prevede la realizzazione di un nuovo Business District flessibile e tecnologico. È un progetto che fa parte di Sharing Cities per la riqualificazione del quartiere Porta Romana-Vettabbia che segue le linee guida del programma Europeo di ricerca e innovazione Horizon 2020. Insieme a Londra e Lisbona, il progetto adotta un approccio innovativo per rispondere ad alcune delle principali sfide ambientali del nostro tempo, quali ad esempio l'abbattimento di emissioni di CO<sub>2</sub>, il miglioramento della qualità dell'aria ed il raggiungimento di una maggiore vivibilità della città.

Si tratta di 125 mila m<sup>2</sup> di progetto, firmato Antonio Citterio Patricia Viel.

Gli attacchi a terra sono spazi pubblici che mirano a diventare un riferimento per la comunità del quartiere creando una dimensione adatta ad accogliere in modo integrato lavoro e tempo libero.

Un altro importante progetto, nelle vicinanze di Viale Ortles-Brenta è TAG Talent Garden che con una superficie di quasi 8.500 m<sup>2</sup> è, ad oggi, il più grande campus della rete Talent Garden e ospita spazi di coworking innovativi, la Innovation School, il ramo specializzato in formazione digitale di Talent Garden, il TAG Café, un bar e un bistrot contemporaneo, oltre a centinaia di eventi ogni anno. Il campus accoglie oltre 450 professionisti al giorno ed è parte del network Google for Startups.

L'influenza di questi progetti è e sarà considerevole, e porterà delle modifiche consistenti in tutta l'area di progetto, motivo per cui la riqualificazione della tratta Ortles-Brenta diventa ancora più rilevante.



Figura 13: TAG

## 2.1.2 Caratteri morfologici e tipologici del tessuto urbano

Le prime analisi dell'area di progetto hanno riguardato, alla scala del sistema, i caratteri morfologici e tipologici del tessuto urbano. L'area individuata circostante all'asse Ortles-Brenta presenta un tessuto urbano compatto a cortina per quasi tutta la tratta, ed eccezione di qualche isolato tra viale Brenta, via Don Bosco e Corso Lodi, e ancora tra Piazza Bonomelli, via Arcivescovo Romilli e via Bessarione che sono caratterizzati da un impianto aperto.

All'interno dell'area sono state individuate le zone oggi ancora dismesse o abbandonate, che rappresentano un'opportunità per l'inserimento di nuove funzioni a servizio del quartiere. Le principali aree individuate sono tre e consistono in fabbricati provenienti da destinazioni d'uso differenti. In viale Ortles 6, un fabbricato ad impianto industriale; in viale Ortles 20, un'ex azienda di servizi di spedizione, ed infine in viale Ortles 58, un manufatto produttivo ex centro edile Antonini.

Al fine di poter comprendere e coinvolgere queste aree nel progetto di riqualificazione urbana è stato condotto un ulteriore studio, tramite QGis, un'applicazione desktop GIS open source, che ha visto mappare le proprietà comunali, ma che purtroppo non ha riscontrato alcuna relazione con gli immobili appena descritti.

Queste aree, pertanto, non sono state considerate nell'ipotesi di rigenerazione dello spazio pubblico e restano in attesa di un bando o di un operatore economico.

Queste prime analisi sono state relazionate all'analisi demografica emersa nel NIL di riferimento, che ha riportato una densità abitativa pari al 35% circa. Tra i residenti prevalgono i giovani tra i 18 e i 34 anni e gli anziani oltre i 65, ed è molto forte la componente straniera che rappresenta ben il 28%.

Le successive analisi sull'area oggetto di studio, alla scala dell'asta, hanno riguardato la mappatura dei materiali stradali e dei parcheggi.

La mappatura dei materiali stradali, elaborata dagli autori a seguito di sopralluoghi, ha confermato la scarsa permeabilità del suolo che caratterizza la città di Milano. L'intero asse, infatti, si presenta quasi completamente rivestito di asfalto, ad eccezione delle aiuole lungo il primo tratto di viale Ortles.

Il consistente flusso di traffico veicolare, ha posto l'attenzione sul tema dei parcheggi, che fin dai primi rilievi in sito è risultato difficilmente trascurabile. È stata rilevata la presenza di circa 350 parcheggi propri e 350 impropri nonostante l'area non presenti problemi quantitativi legati al numero di abitanti e alle funzioni dell'asta. Pertanto è importante sottolineare che l'utilizzo illegittimo dei parcheggi non risponde ad una mancanza degli stessi, bensì al poco rispetto delle regole e alla cattiva abitudine dei cittadini.

### Superficie permeabile

5 857 m<sup>2</sup> / 53 962 m<sup>2</sup>

**10,85%**

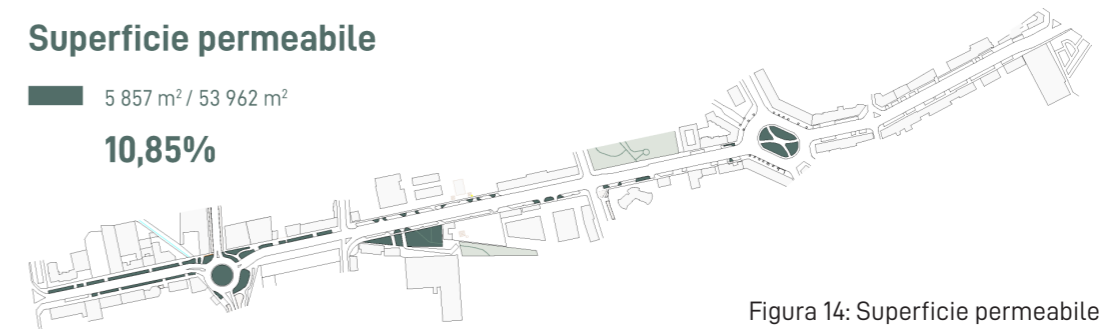


Figura 14: Superficie permeabile

### Superficie non permeabile

48 105 m<sup>2</sup> / 53 962 m<sup>2</sup>

**89,15 %**

Carreggiata: 27 205 m<sup>2</sup>, **50,42%**

Marciapiede esistente: 20 900 m<sup>2</sup>, **38,74%**

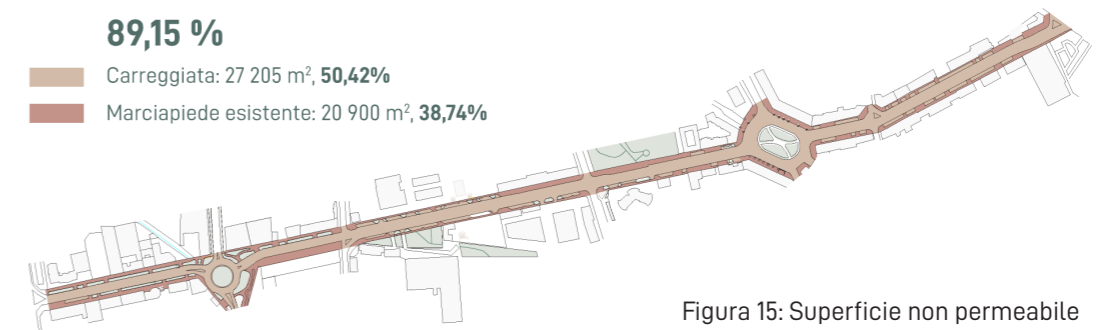


Figura 15: Superficie non permeabile



### 2.1.3 Mobilità e trasporto pubblico

Il sistema infrastrutturale dell'asta Ortles-Brenta permette un facile collegamento con il resto della città essendo esso stesso la connessione di due importanti assi quali via Ripamonti e corso Lodi.

Questa asta, come le altre due sopra citate, registra un considerevole flusso di traffico veicolare, con una densità rilevata tra le 2000 e le 5000 auto all'ora.

Per quanto riguarda il trasporto pubblico si presenta ben fornita, infatti lungo l'asse transitano le linee 34 e 65 che percorrono rispettivamente l'intera asta Ortles-Brenta e la tratta Lodi-Brenta-Calabiana. E' presente in piazzale Lodi la fermata metropolitana della linea M3.

Dal punto di vista della mobilità dolce, tuttavia, sussistono innumerevoli problematiche. E' stato rilevato un solo tratto ciclabile lungo via Condino e viale Ortles che si interrompe all'incrocio con via Gargano. Sia i percorsi ciclabili che quelli pedonali ad oggi non possiedono una qualità ambientale che ne favorisca l'utilizzo, tuttavia, il Comune di Milano si sta muovendo nella direzione della viabilità lenta cercando di incentivare e favorire il trasporto ciclabile a discapito di quello automobilistico; nell'ottica di questa policy sono stati inseriti tre punti di bike sharing equamente distribuiti lungo l'intero asse.

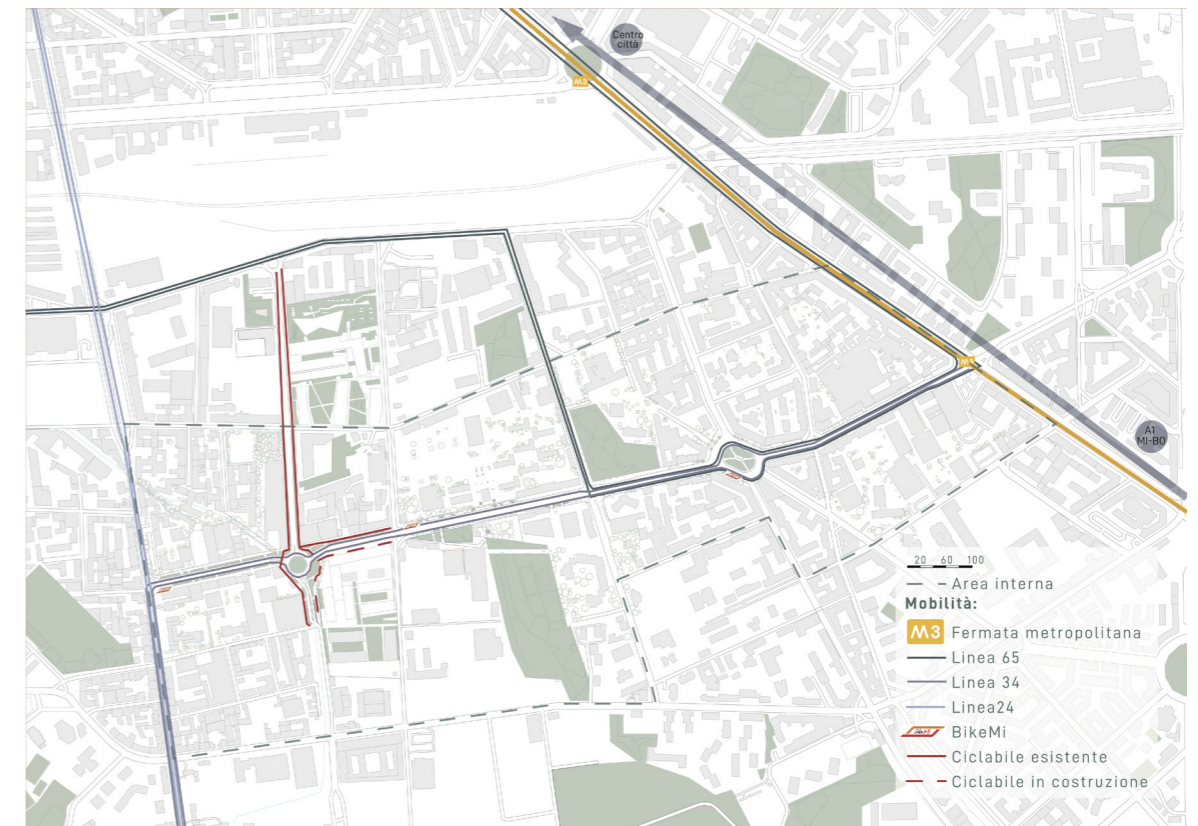


Figura 16: Mobilità e trasporto pubblico

## 2.1.4 Servizi

L'area oggetto di studio, alla scala del sistema, si presenta ben servita dal punto di vista dei servizi, e a seguito del confronto con le analisi NIL elaborate dal Comune di Milano, non risultano carenze sotto questo punto di vista.

All'interno dell'area, infatti, si trovano servizi di tutti i generi: istruzione, cultura, turismo, sport e servizi sociali.

Occupava un ruolo rilevante la Casa dell'accoglienza Jannacci, che, come già detto in precedenza, è molto attiva nella vita del quartiere grazie all'organizzazione di eventi di coesione e mixité sociale.

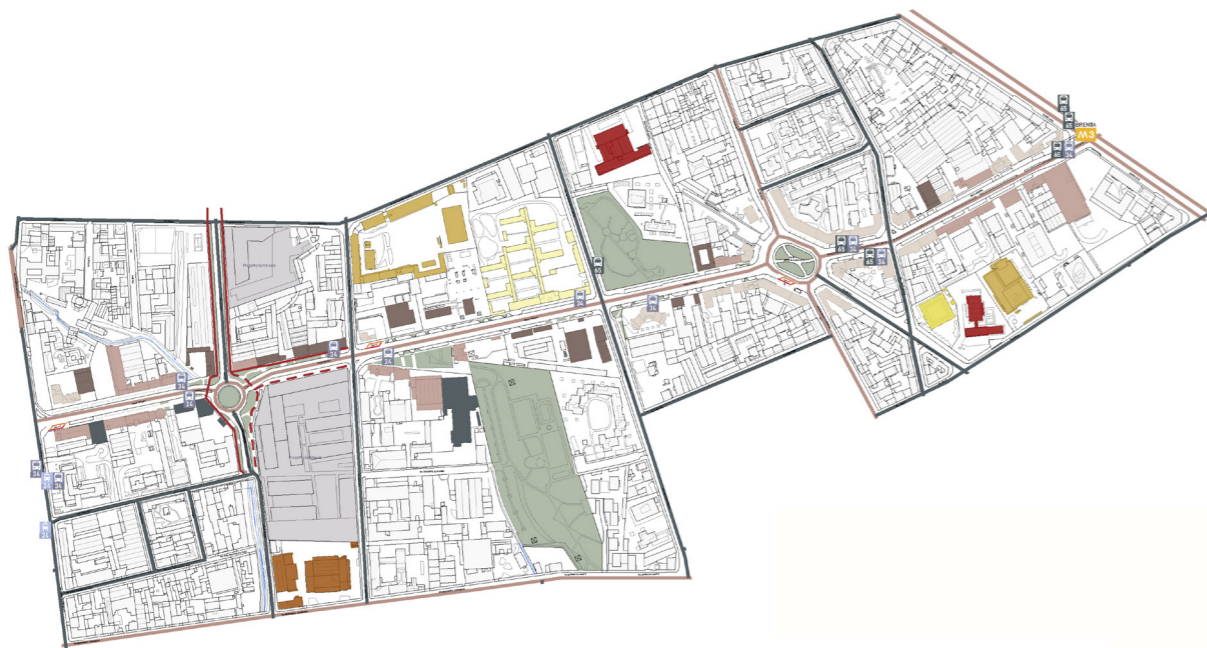


Figura 17: Servizi

Legenda		
Mobilità:	Servizi:	Morfologia del tessuto urbano:
Fermata metropolitana	Istruzione	Residenziale
Fermata autobus	Cultura	Terziario
Fermata tram	Turismo	Produttivo
BikeMi	Sport	
Ciclabile esistente	Servizi sociali	
Ciclabile in costruzione		
1000/2000 auto/ora		
2000/5000 auto/ora		

Lo spazio pubblico lungo la tratta Ortles-Brenta si presenta discontinuo e senza luoghi per la sosta che favoriscano la socialità. La scarsa fruibilità dei parchi limitrofi, caratterizzati dalla presenza di senza tetto e delinquenti, comporta anche un limitato utilizzo del viale da parte degli utenti.

Nell'ottica di una rigenerazione dello spazio pubblico è stata condotta dagli autori un'analisi sui servizi del sottosuolo, al fine di mappare la posizione delle reti che servono l'asta, ed è stato rilevato che la maggior parte di queste si trovano in corrispondenza dei marciapiedi.

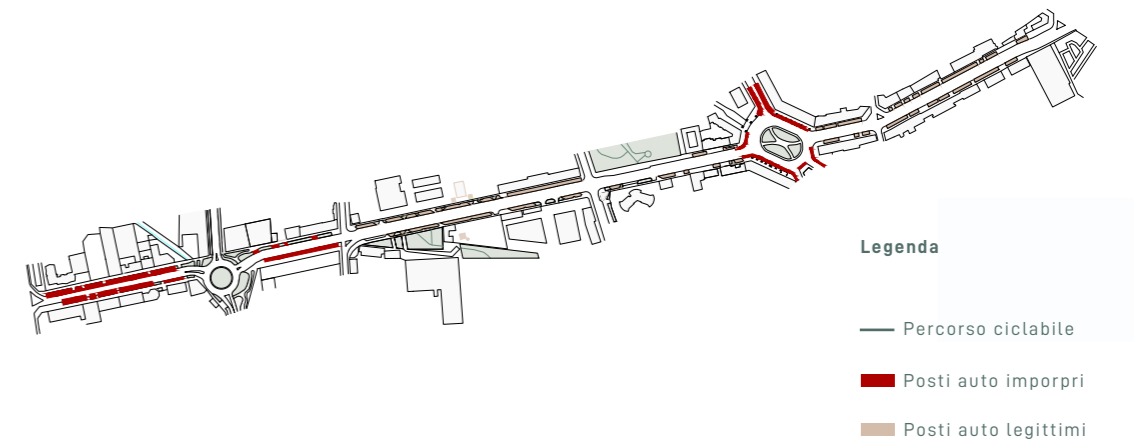


Figura 18: Parcheggi

## 2.1.5 Sistemi ambientali

Le analisi ambientali effettuate sull'area di progetto hanno riguardato la tassonomia del verde e le temperature percepite alla scala del sistema, con un approfondimento sullo studio dell'ombreggiamento alla scala dell'asta.

La tassonomia del verde è stata rilevata tramite il programma QGis, che aggiorna ogni 4 mesi i dati forniti al Comune di Milano. Da questa analisi emerge come l'area sia caratterizzata dalla presenza di più parchi urbani quali Parco di Via Marco d'Agrate e Parco viale Ortles-Calabiana, tuttavia, emerge anche la mancanza di una connessione verde tra di essi. Dalle analisi, infatti, risulta la carenza di alberature lungo tutta la tratta Ortles-Brenta, che lasciano il viale del tutto vulnerabile all'irraggiamento solare.

Le analisi successive, infatti, hanno riguardato le temperature percepite e lo studio solare, dal momento che, dato l'orientamento est-ovest del viale e la mancanza di percorsi protetti, diventa di fondamentale importanza rilevare il livello di comfort garantito dall'asta.

Le medie delle temperature percepite al suolo nel periodo estivo rilevate sono pari a 37/38 gradi Celsius, mentre le analisi solari elaborate dagli autori sul sistema dell'asta, prendendo in considerazione il 21 giugno, il 21 luglio ed il 21 agosto, rilevano che gran parte della superficie rimane soleggiata per l'intero arco della giornata, rendendola difficilmente percorribile nelle stagioni più calde. Queste condizioni, inoltre, sono aggravate, oltre che dal cambiamento climatico, dalla scarsa permeabilità del terreno e dalla mancanza di qualità urbana.

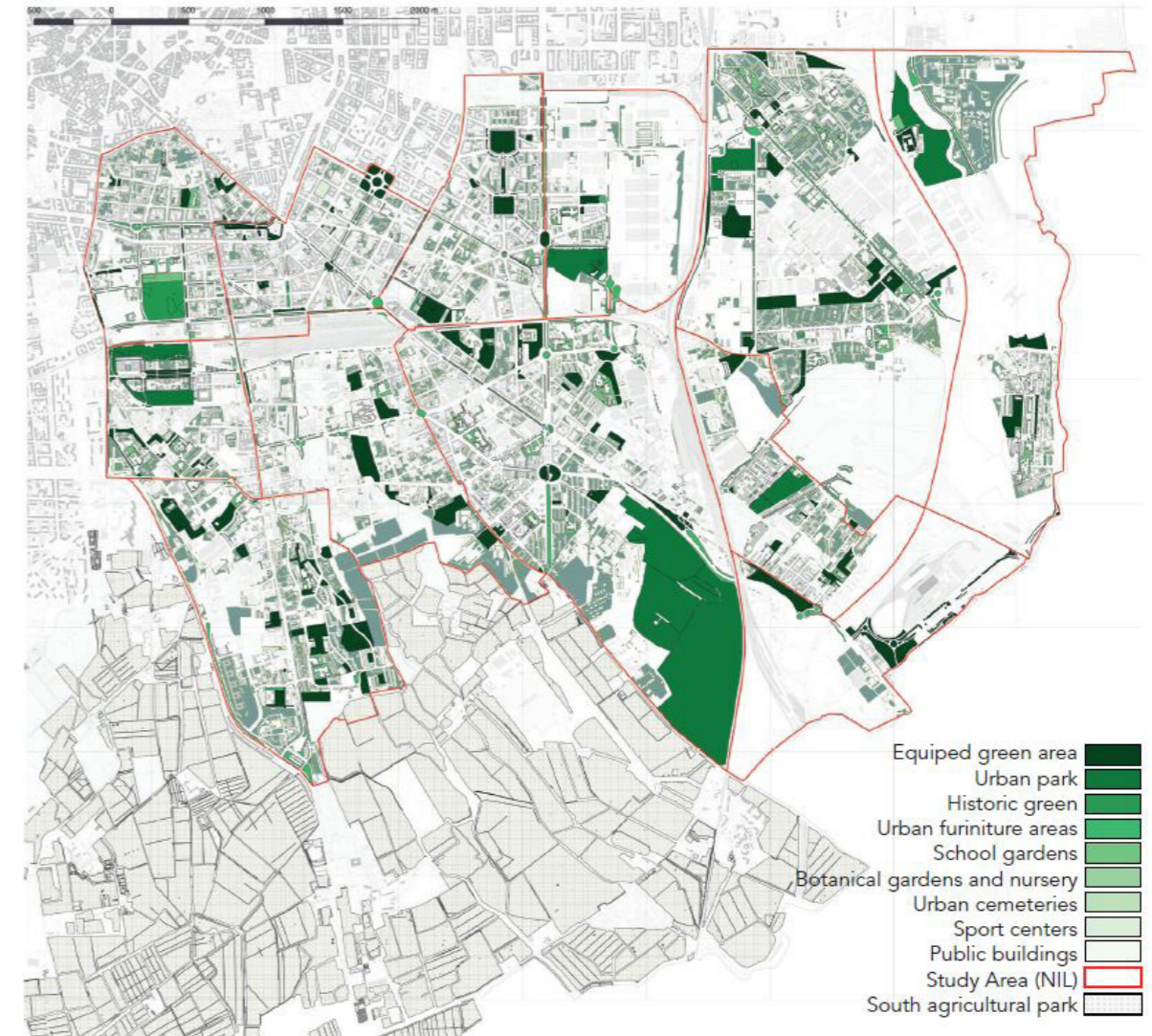


Figura 19: Tassonomia del verde pubblico



Figura 20: Alberature e spazi aperti

**Legenda**

- Verde urbano
- Area agricola
- Area incolta
- Area priva di vegetazione
- Alberi

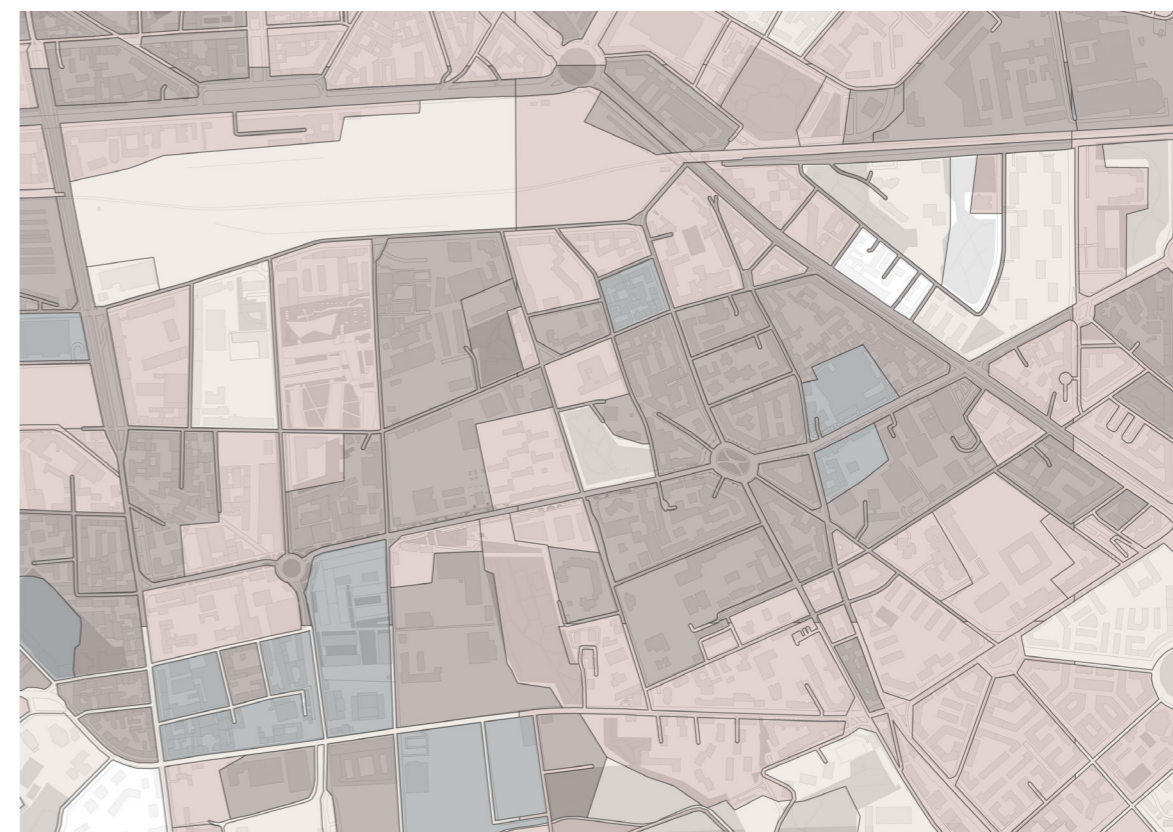


Figura 21: Temperatura percepita al suolo

**Legenda**

- 33,1 - 34,4
- 34,3 - 35,7
- 37,0 - 38,3
- 38,3 - 39,6

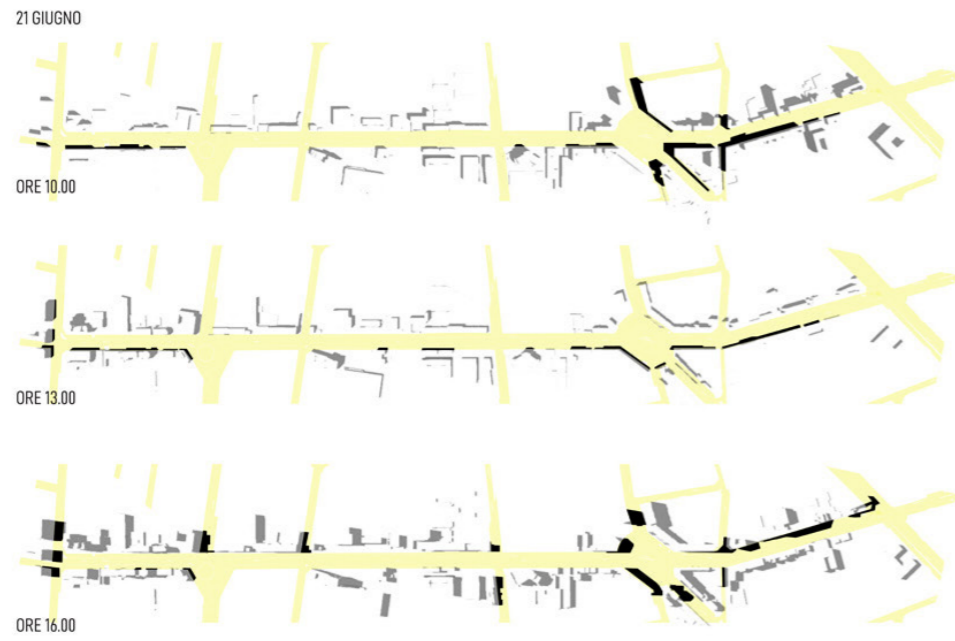


Figura 22: Ombreggiamento 21 Giugno

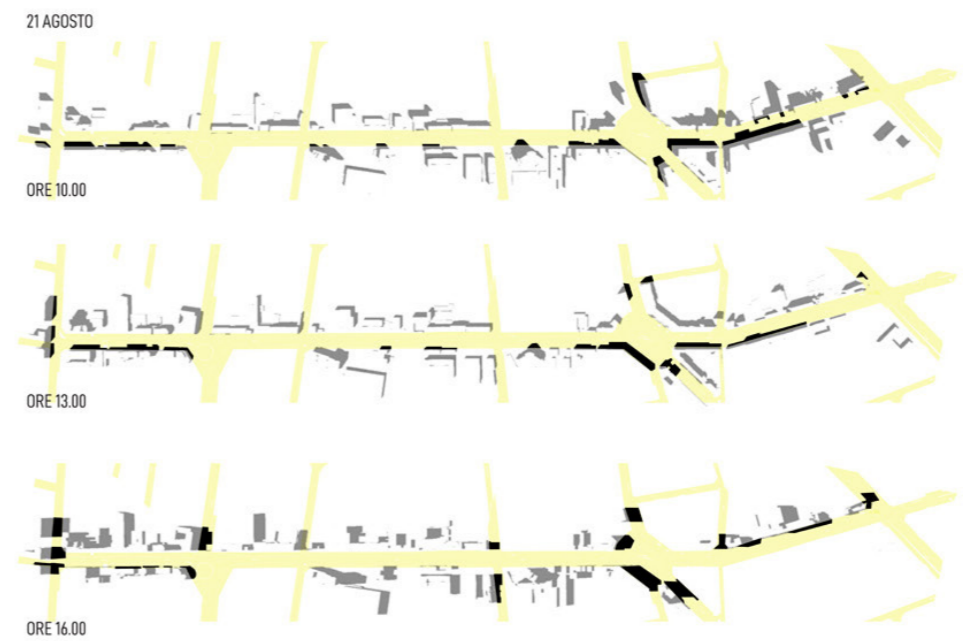


Figura 24: Ombreggiamento 21 Agosto

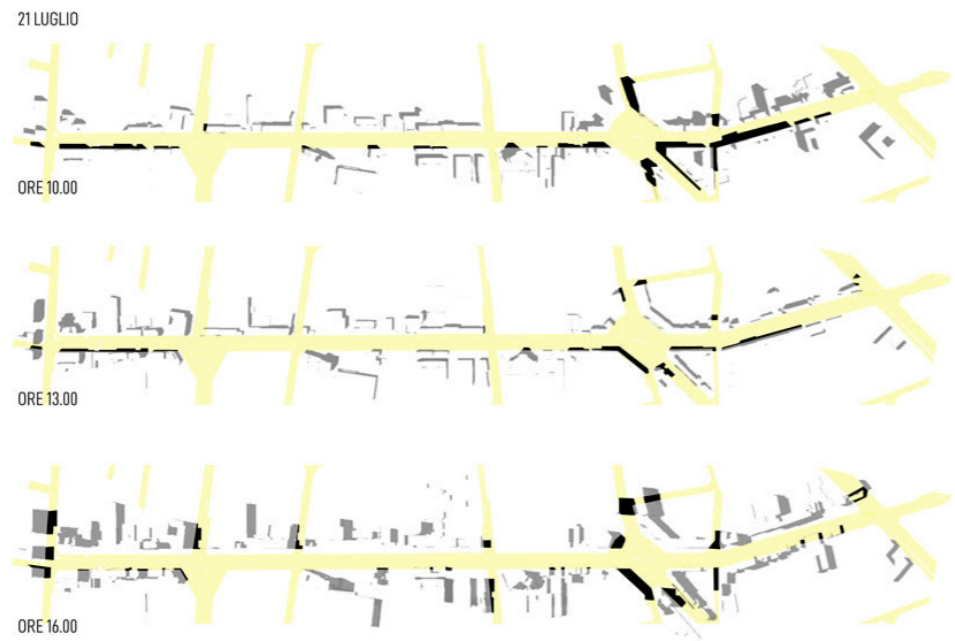


Figura 23: Ombreggiamento 21 Luglio

## 2.1.6 Criticità e opportunità

Dalle analisi sopra descritte sono state individuate cinque categorie di criticità; l'assenza di una continuità dello spazio pubblico e la scarsa fruibilità e comfort dei percorsi ciclopedonali per quanto riguarda le connessioni; l'ingente flusso di automobili riguardo al traffico veicolare; i posti auto impropri relativamente ai parcheggi, la scarsa qualità degli elementi naturali esistenti per quanto riguarda le componenti ambientali ed ombreggiamento e alcune caratteristiche del contesto per ciò che concerne i fattori climatico ambientali.

Per ogni categoria sono state rilevate delle specifiche criticità legate al carattere dell'asta. Esse consistono nella mancanza di manutenzione dell'assetto stradale, di continuità tra i percorsi pedonali esistenti e di spazi per la sosta pedonale; nell'inquinamento acustico e atmosferico prodotto dal traffico veicolare; nell'occupazione impropria di suolo e nel danneggiamento e degrado del verde esistente dovuti ai parcheggi illegittimi; nello scarso stato manutentivo del verde e nell'assenza di vegetazione ed infine dall'esposizione solare nel periodo estivo, dalla scarsa permeabilità del suolo, dalla presenza di facciate riflettenti e recinzioni non permeabili.

Le analisi svolte pongono l'attenzione sulla possibilità di migliorare le qualità ambientali e fruibili dello spazio pubblico in chiave resiliente di un sistema che risulta scarsamente fruito, come è stato possibile osservare nei sopralluoghi, sia per tutte le criticità rilevate relative al sistema ambientale, che lo rendono poco attrattivo e confortevole, sia per la scarsa presenza di funzioni attrattive.

A seguito di quanto detto, la ricomposizione della pista ciclabile e di uno spazio pubblico continui e protetto diventa fondamentale.

In questo quadrante, inoltre, tra gli elementi che rappresentano le opportunità, esistono delle risorse di carattere ambientale e paesaggistico, quali la Roggia Vettabbia e alcuni giardini pubblici e recintati, che sono scarsamente valorizzati e poco fruite, da un lato perché non adeguatamente mantenute, dall'altro perché la possibilità di fruire questi spazi è condizionata dalla mancanza di un connettivo adeguato.



Foto A



Foto E



Foto F



Foto B



Foto C



Foto D



Foto G



Foto H



Foto I

Figura 25: Rilievo fotografico

### 3. Il caso studio: Viale Ortles / Brenta

Le criticità puntuali emerse sono state affrontate con diverse strategie, sintetizzabili in azioni di greening, ovvero l'incremento di dotazioni di verde con funzioni ecologico ambientali; di connessione delle preesistenze e di organizzazione stradale in relazione al transito e la sosta delle automobili per ricondurre la viabilità all'interno di logiche di maggiore razionalità e sostenibilità. La proposta progettuale, quindi, cerca nel suo complesso di riqualificare l'immagine di questa zona periferica di Milano attraverso la rigenerazione del sistema ambientale e di quello fruitivo.

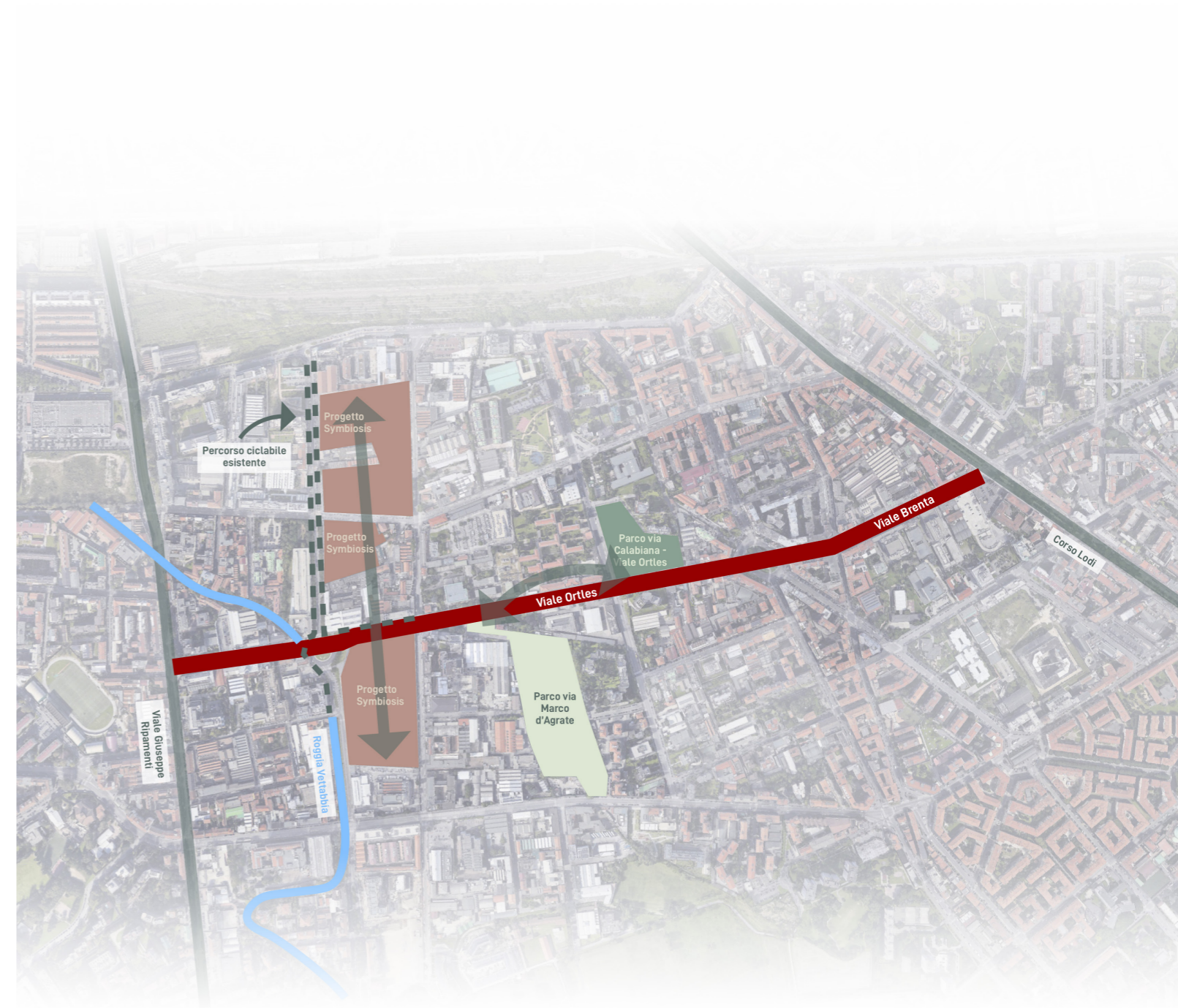


Figura 26: Strategie progettuali

### 3.1 Descrizione del masterplan

La riqualificazione della connessione tra le preesistenze di questo spazio pubblico è stata affrontata elaborando degli approcci progettuali applicabili all'asse Ortles-Brenta nel suo complesso, che si declinano successivamente in specifiche soluzioni tecniche a seconda delle criticità rilevate.

Gli approcci progettuali identificati alla base del progetto di rigenerazione sono stati il ripristino delle aiuole esistenti, la continuità del verde (filari e aiuole), l'incremento della pavimentazione drenante, l'identificazione di soglie, la continuità.

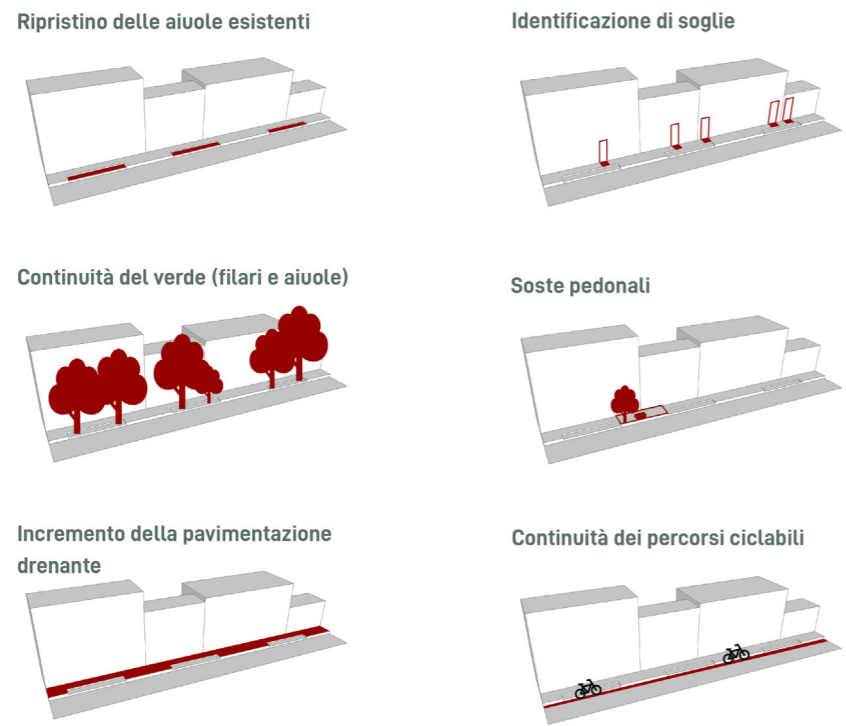


Figura 27: Abaco approcci progettuali

A fronte di queste analisi le azioni progettuali si basano sull'utilizzo di nature based solutions, biobacini, tree planting e green wall; e nel loro contesto prospettano un disegno che potrebbe ambire a creare una vera e propria infrastruttura verde, dando continuità ad alcuni sistemi come quelli della vegetazione, della fruizione pedonale lungo i marciapiedi, della mobilità lenta attraverso la pista ciclabile e la riconnessione di una serie di aree e luoghi, sia aperti che di un qualche tipo di pregio.

PAVIMENTAZIONE DRENANTE



Figura 28: Pavimentazione drenante

TREE PLANTING



Figura 29: Tree planting

ATTREZZAMENTO URBANO



Figura 30: Attrezzamento urbano

GREEN WALL



Figura 31: Green wall

BIOBACINI



Figura 32: Biobacini





Figura 33: Masterplan di progetto

### 3.1.1 Tratta A: via Ripamonti - via Gargano

Nella prima tratta via Ripamonti- via Gargano le soluzioni progettuali adottate hanno riguardato in primo luogo la definizione dell'assetto stradale, che a fronte delle due ampie carreggiate esistenti prevede una suddivisione in quattro corsie, due delle quali destinate al trasporto pubblico per favorirne e facilitarne la mobilità.

Per quanto riguarda il verde esistente, oltre che il ripristino di alcune aiuole, è stata ipotizzata la realizzazione di nuovi bacini di bioritenzione in sostituzione delle aiuole più degradate, una soluzione tecnica che ha consentito oltre che a rigenerare il verde urbano a limitare il parcheggio improprio lungo la carreggiata. E' risultata di fondamentale importanza per questa tratta la piantumazione di alberature sul versante nord, con tipologie e funzioni differenti a seconda delle necessità del luogo, per garantire un percorso ombreggiato e confortevole anche lungo questo fronte.

In seguito, è stata prevista la sostituzione dell'intera pavimentazione in asfalto dei marciapiedi con una tipologia drenante di colorazione chiara che consenta la diminuzione del deflusso delle acque meteoriche, la riduzione della temperatura percepita al suolo e che favorisca la riconoscibilità dei percorsi pedonali proponendo una continuità sia materica che visiva all'intero viale.

L'identificazione delle soglie e la loro differenziazione attraverso un gioco di materiali e colorazioni ha permesso di stabilire delle gerarchie nei percorsi, nonché di renderli più dinamici attraverso interruzioni materiche puntuali. Le soglie carrabili sono state enfatizzate tramite la marcatura della perimetrazione con cordoli raso terra in conglomerato cementizio grigio chiaro ed il mantenimento dell'asfalto al loro interno, mentre per quelle pedonali sono state realizzate fasce di due metri di larghezza in pietra di Luserna.

Il passaggio della Roggia Vettabbia in questo luogo è stato visto come un' importante presenza ambientale poco valorizzata, pertanto, è stata ipotizzata la realizzazione di un luogo di sosta in corrispondenza del corso d'acqua,

caratterizzato da un cambio di pavimentazione in corrispondenza del corso d'acqua, caratterizzato da un cambio di pavimentazione in pietra di Ardesia e la piantumazione di un Ginkgo Biloba che rendesse riconoscibile lo spazio.

Nel tratto tra via Condino e via Gargano non è stato previsto alcun intervento dal momento che, in vista della realizzazione del progetto Symbiosis, questo spazio ha già subito delle modifiche e migliorie tra cui la realizzazione di un tratto di ciclabile, la piantumazione di nuove alberature e la costruzione di nuove aiuole.

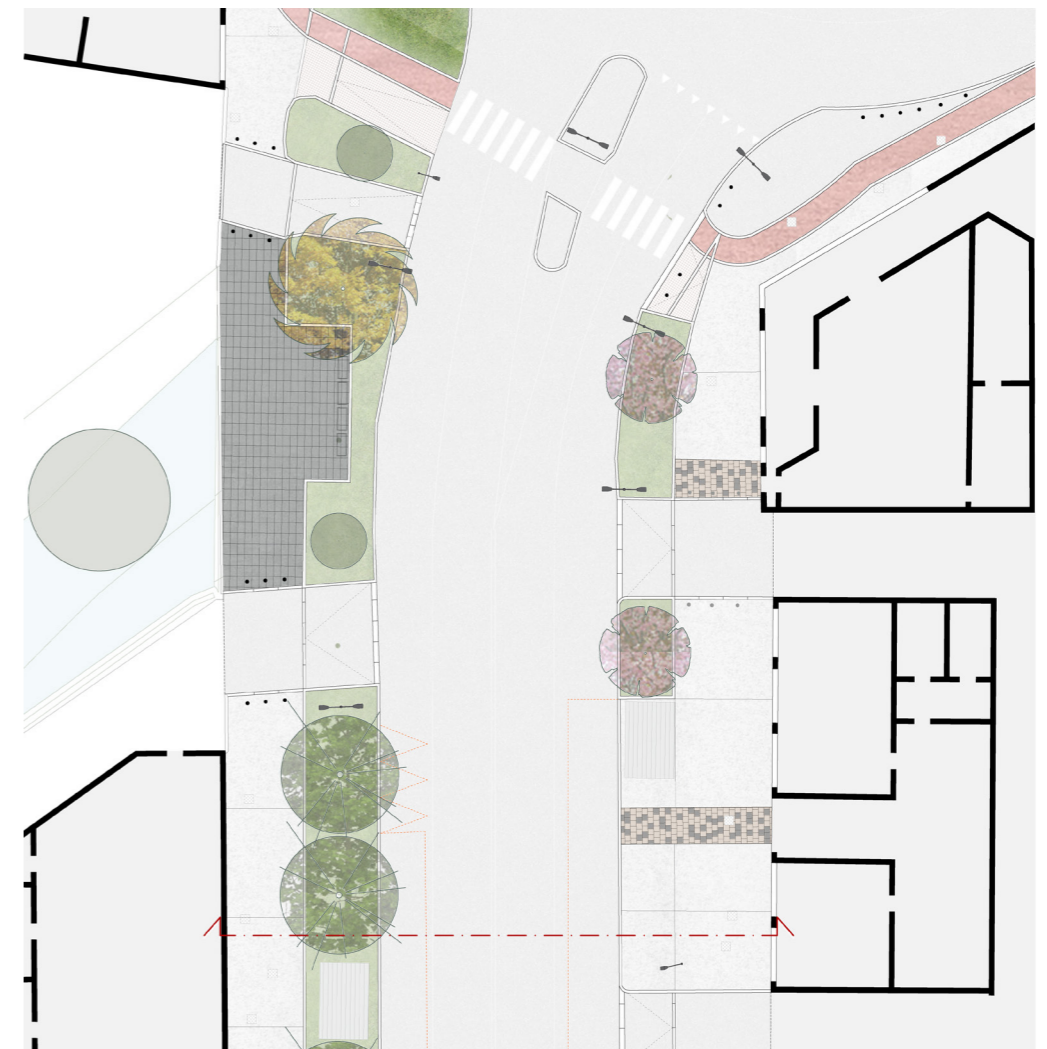


Figura 34: Spazio pubblico Roggia Vettabbia

### 3.1.2 Tratta B: via Gargano - Piazza Bonomelli

Come per la tratta precedente, in questa parte dell'asta sono state adottate le medesime soluzioni progettuali, tuttavia, lo scenario qui previsto è del tutto differente. Partendo dal fronte nord, infatti, caratterizzato per gran parte del primo isolato dalla presenza della centrale ENEL, il percorso pedonale si restringe, lasciando il posto ai parcheggi a servizio della zona. In questo caso si è pensato all'inserimento di alcuni biobacini all'interno delle aree di sosta carrabile al fine di garantire sia un percorso ombreggiato continuo pedonale sia un miglior ombreggiamento dei parcheggi stessi per limitarne l'effetto albedo. Proseguendo lungo il fronte nord di viale Ortles, Casa Jannacci occupa un posto di rilievo; nell'ottica di valorizzazione delle presenze significative dell'asta è stata ipotizzata la realizzazione di una piazza lineare, che grazie all'inserimento di nuove aiuole alberate ed attrezzate per la sosta, offre la possibilità di creare un percorso protetto e vivibile in corrispondenza di un importante centro del quartiere.

Sud fronte sud invece, ci si è dovuti rapportare con un altro spazio di rilievo poco valorizzato e scarsamente riconoscibile: l'ingresso al Parco via Marco d'Agrate, per il quale si è proposto un aumento di superficie dell'area di sosta pedonale con la piantumazione di un Ginkgo Biloba e la realizzazione della pista ciclabile. Anche lungo questa tratta ci si è occupati della suddivisione della carreggiata secondo una logica più razionale e della sostituzione della pavimentazione pedonale, tuttavia, non è stato possibile lavorare sul sistema delle soglie, ad eccezione di quelle carrabili, per via della mancanza di una destinazione d'uso residenziale.

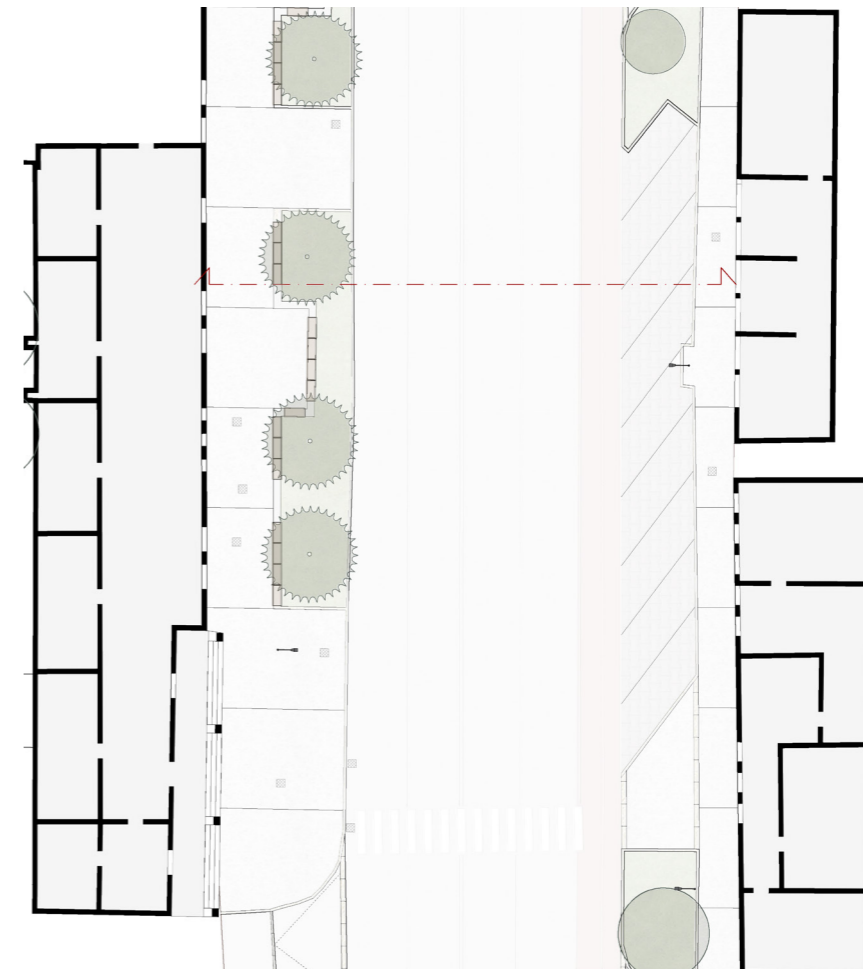


Figura 35: Sezione stradale di progetto davanti Casa Jannacci

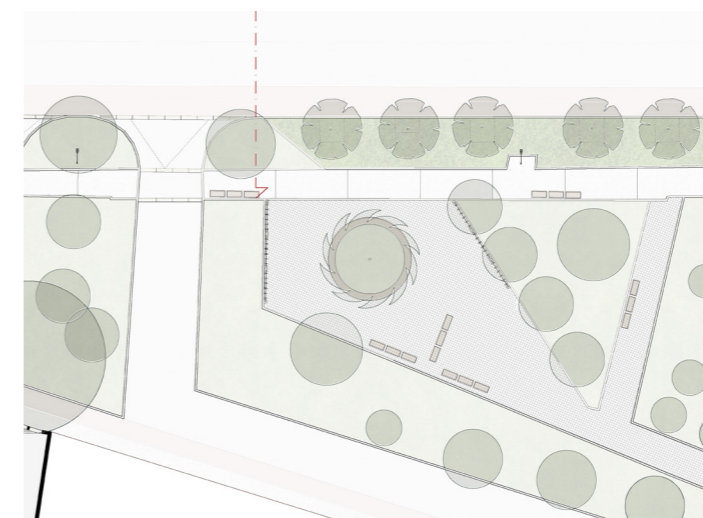


Figura 36: Nuovo ingresso al parco

### 3.1.3 Tratta C: Piazza Bonomelli - Corso Lodi

L'ultima tratta da Piazza Bonomelli a corso Lodi si presenta del tutto differente, sia per la tipologia edilizia che per i servizi. Nelle prime due tratte, infatti, i fronti sono caratterizzati da edifici di uno o due piani ad uso uffici o produttivo, mentre in viale Brenta i fronti diventano molto compatti, con edifici multipiano ad uso commerciale.

In questa tratta quindi, del tutto priva di vegetazione, è risultata fondamentale la piantumazione di alberature con l'obiettivo di garantire un ombreggiamento continuo ed un aumento del comfort sui percorsi pedonali.

Il posizionamento delle alberature è stato pensato con un passo costante lungo tutto il viale, alternando, però, soluzioni differenti. Ad esempio in corrispondenza dei parcheggi è stata adottata la soluzione tecnica del tree pit, viceversa è stata ripresa la soluzione del biobacino.

Per quanto riguarda la suddivisione stradale, si è pensato di intervenire lungo la mezzeria per realizzare una pista ciclabile centrale in modo da favorire la continuità del percorso proveniente da piazza Bonomelli. La pista ciclabile ipotizzata si presenta rialzata rispetto al piano stradale e protetta su entrambi i lati da biobacini "a fossato" con arbusti sempreverdi.

Per il percorso ciclabile, come quello pedonale, è stata adottata una soluzione di pavimentazione drenante, con lo scopo di ridurre il deflusso delle acque meteoriche, l'effetto albedo e diminuire la temperatura al suolo percepita.

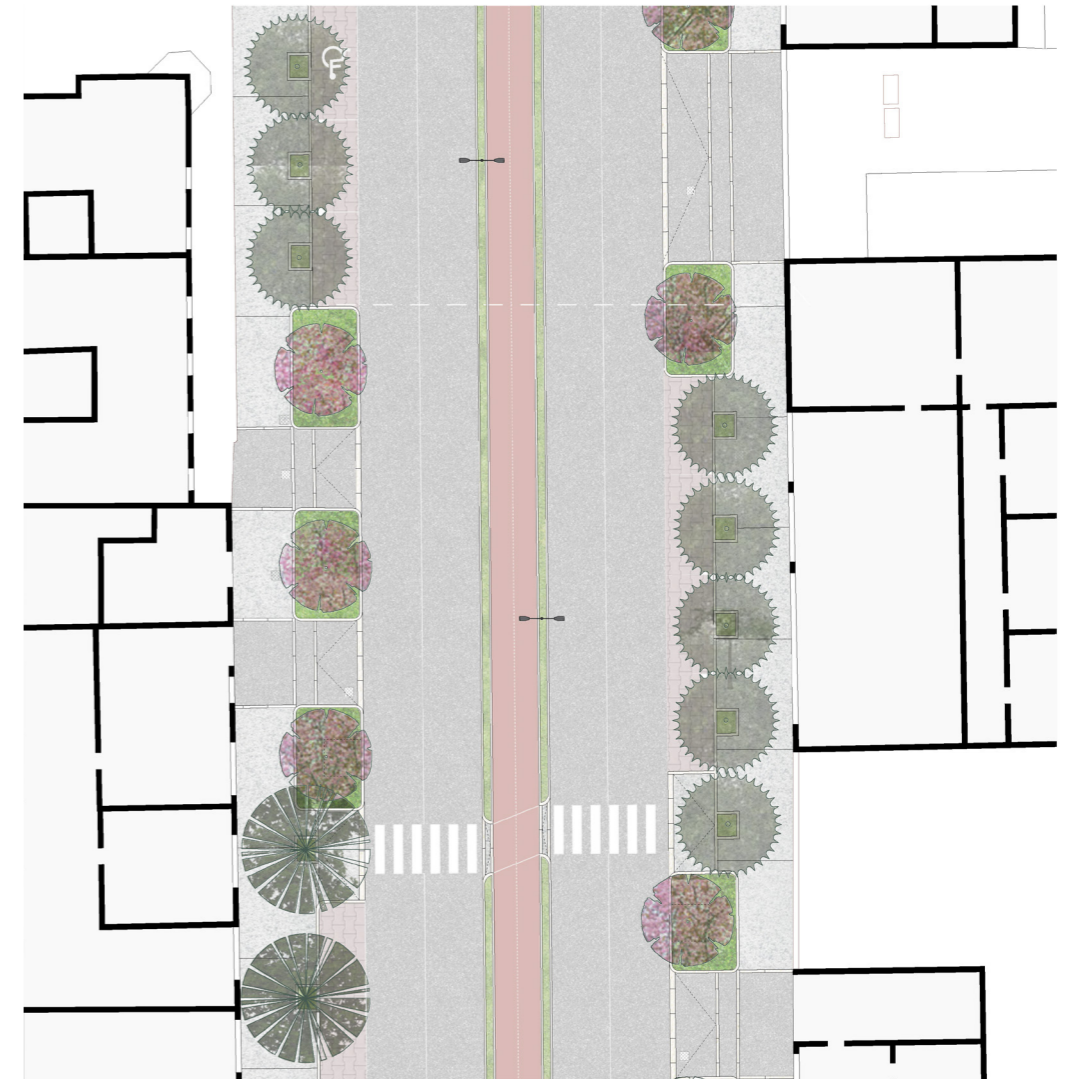


Figura 37: Nuova sezione stradale Viale Brenta

### 3.2 Simulazioni e soluzioni adottate

Le soluzioni tecniche adottate sono basate sulla natura o su elementi semi-naturali e, come già detto in precedenza, oltre a svolgere funzioni specifiche, hanno la capacità di apportare ulteriori benefici al contesto.

In questo progetto le soluzioni utilizzate sono state il tree planting, i bacini di bioritenzione e infiltrazione, i green wall e le pavimentazioni drenanti.

Per quanto concerne il tree planting, i benefici dovuti alla piantumazione di alberature lungo viali asfaltati sono molteplici, e tra i più considerevoli possiamo individuare il miglioramento della qualità dell'aria attraverso l'assorbimento degli inquinanti, la mitigazione degli estremi della temperatura dell'aria, la riduzione dell'effetto "isola di calore" e la gestione dell'acqua piovana. Inoltre, da non trascurare sono i benefici sociali come il miglioramento del comfort e della salute degli utenti.

Tuttavia il raggiungimento di questi benefici e obiettivi dipendono dalle scelte relative alla vegetazione; per la simulazione di questo progetto sono state utilizzate cinque differenti specie arboree: il Cercis Siliquastrum, l'Acer Platanoides, il Ginkgo Biloba, il Fraxinus Oxycarpa e la Tilia XEuropaea.



Nome	Forma	Altezza	Colore	Tempo per altezza finale	Tolleranza agli stress
Cercis Siliquastrum	Espansa	6 - 12 m	Verdemare con fioritura rosa viola	20 - 50 anni	Alta tolleranza alla siccità, media agli inquinanti e molto bassa alla sommersione.
Acer Platanoides	Regolare e folta	15 - 20 m	Verde brillante, giallo in autunno	42 anni	Media tolleranza alla siccità, alla sommersione e agli inquinanti
Ginkgo Biloba	Compatta	15 - 24 m	Verde brillante, giallo in autunno	40 anni	Alta tolleranza alla siccità e agli inquinanti, media alla sommersione
Fraxinus Oxycarpa	Irregolare e tondeggiante	12 - 15 m	Grigio chiaro	25 anni	Medio alta tolleranza alla siccità e alla sommersione, alta agli inquinanti
Tilia x Europaea	Folta e globosa	20 - 30 m	Verde scuro	50 - 60 anni	Media tolleranza alla siccità e alla sommersione, alta agli inquinanti

Figura 38: Alberature di progetto

La soluzione tecnica del biobacino, invece, consente di filtrare l'acqua piovana ed indirizzarla in tubature apposite per un successivo riutilizzo. I biobacini possono avere differenti dimensioni a seconda del luogo in cui vengono progettati ed il loro semplice design può essere arricchito da varie tipologie di alberature e piantumazioni. I biobacini producono molteplici benefici quali la riduzione di superficie asfaltata, la riduzione dell'inquinamento idrico mediante la diminuzione del deflusso dell'acqua meteorica, il riutilizzo di quest'ultima e il miglioramento del comfort ambientale.

Per la simulazione è stata prevista la realizzazione di tre tipologie di biobacino, che nel caso specifico di viale Ortles-Brenta, oltre a filtrare le acque meteoriche, riducono l'effetto "isola di calore" e consentono la piantumazione di alberature e arbusti, aumentando l'ombreggiamento, riducendo gli inquinanti aerei, e dando luogo a spazi protetti e confortevoli per i fruitori del viale.

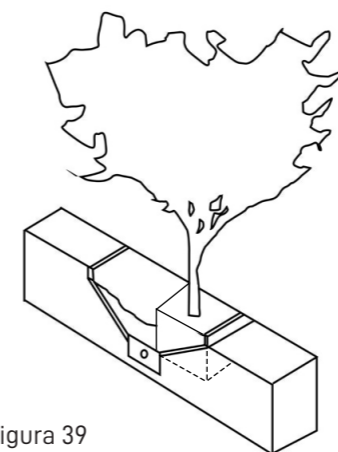


Figura 39

Biobacino di infiltrazione con inserimento di alberature tramite tree pit e di piante perenni.

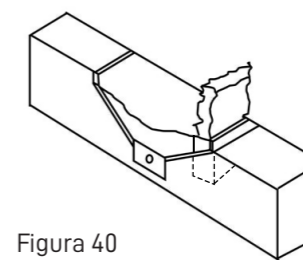


Figura 40

Biobacino di infiltrazione con inserimento di siepe.

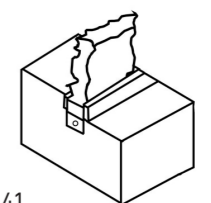


Figura 41

Biobacino a trincea con inserimento di piante sempreverdi.

L'installazione di green wall contribuisce a migliorare il comfort ambientale in quanto riduce l'impatto acustico, concorre all'assorbimento delle polveri e degli inquinanti atmosferici, e genera un complessivo contenimento dell'effetto "isola di calore", con i conseguenti benefici in termini di salute e benessere.

Per quanto riguarda la pavimentazione drenante, questa soluzione consente il filtraggio della pioggia attraverso la superficie nei sottostrati di ghiaia e terreno, portando così a una riduzione del volume di deflusso mediante il raccoglimento ed il rilascio lento delle precipitazioni nel terreno. Inoltre, questo tipo di pavimentazione può ridurre alcune concentrazioni di inquinanti e aumentare l'effetto albedo.

Per le nuove pavimentazioni dei marciapiedi questa soluzione permette di ridurre la temperatura al suolo grazie anche alla gamma cromatica basata su gradazioni di grigio chiaro ad alto albedo, in continuità con i caratteri cromatici del contesto. La pavimentazione del percorso ciclabile, al contrario, prevista di colore rosso, emerge per contrasto facilitando la riconoscibilità del percorso.

### 3.3 Valutazione dei benefici ambientali

Gli approcci e le soluzioni tecniche adottate hanno portato benefici sia a scala globale che alla scala dell'asta. Per quanto riguarda quest'ultima infatti, a seguito delle simulazioni progettuali sono state rilevate le principali modifiche dovute all'applicazione di queste tecnologie che consistono in un incremento della superficie permeabile del 28,58% rispetto al 10,85% dello stato di fatto su una superficie complessiva di 53.962 mq; un aumento della superficie ombreggiata dagli alberi pari al 10,70% della superficie del viale in aggiunta al 20% dello stato rilevato e la realizzazione di 820 metri di pista ciclabile.

In seguito, è stata svolta una valutazione e quantificazione dei benefici prodotti dalle NBS, sulla base di un metodo elaborato da EPA (Environmental Protection Agency).

La quantificazione dei benefici ha riguardato la riduzione del deflusso delle acque meteoriche, la qualità dell'aria e la riduzione del consumo di CO<sub>2</sub>.

Relativamente alla riduzione del deflusso delle acque superficiali, è stato necessario determinare il valore medio di precipitazione, che a Milano è pari a 1013 millimetri per l'anno 2018, la media annuale intercettata dall'albero (fornita dalla guida) per il tree planting, l'area di intercettazione e la percentuale di filtraggio del biobacino e la percentuale di permeabilità in riferimento alle pavimentazioni drenanti, per poi poter stimare il volume di deflusso intercettato sull'area di progetto utilizzando le seguenti formule:

*numero di alberi \* media annuale di intercettazione per albero (l./tree) = totale riduzione del deflusso delle acque (l/a)*

*[precipitazione annuale (mm) \* area di intercettazione (m<sup>2</sup>) \*% infiltrata] \*= riduzione del deflusso totale (l)*

*[precipitazione annuale (mm) \* area pavimentazione (m<sup>2</sup>) \*% trattenuto] = riduzione del deflusso totale (l)*

Per la simulazione sono state prese come riferimento le caratteristiche prestazionali del calcestruzzo drenante quale l'Idro Drain Beton della Italcementi che ha fornito di dati necessari allo sviluppo della stima.

Dal calcolo è risultato che lungo l'asta Ortle-Brenta vengono intercettati in un anno 28.056.773.51 litri di acqua. Tuttavia, è stato svolto un ulteriore passaggio per valutare il fabbisogno idrico di irrigazione che ha riscontrato una necessità idrica pari a 4.677.000 litri annui, pertanto sarà necessario recuperare almeno il 50% delle acque piovane nel periodo estivo.

La quantificazione dei benefici per la riduzione degli inquinanti aerei dipende dalle condizioni locali, come la zona climatica, le condizioni dell'aria e la stagione, nonché le dimensioni, l'età e il tipo di specie arborea utilizzata.

Nella simulazione, la pratica coinvolta è quella del tree planting e i criteri inquinanti analizzati sono il diossido di azoto (NO<sub>2</sub>), l'ozono (O<sub>3</sub>), l'anidride solforosa (SO<sub>2</sub>) e la materia particolata (PM-10).

Per lo svolgimento di quest'analisi è stato necessario il reperimento dei valori annui degli inquinanti rimossi dalle tipologie arboree ipotizzate nel progetto e sono stati presi come riferimento i dati forniti dall'Associazione Vivaisti Italiani. La nuova proposta progettuale prevede l'assorbimento di 28,15 Kg di NO<sub>2</sub>, 13,45 Kg SO<sub>2</sub>, 25,4 Kg di O<sub>3</sub> e 9,25 Kg di PM<sub>10</sub>.

*no. di alberi \* assorbimento medio annuo ed emissioni di inquinanti evitati (kg / albero) = riduzione totale annuale di inquinanti atmosferici (kg)*

Infine, la simulazione progettuale quantifica la riduzione di CO<sub>2</sub> grazie alla piantumazione di alberature. Come spiegato nel primo capitolo, le emissioni di CO<sub>2</sub> contribuiscono al cambiamento climatico, pertanto la riduzione di queste emissioni è un beneficio ambientale a livello globale.

Anche per questa stima è stata consultata l'Associazione Vivaisti Italiana, che ha fornito i dati relativi all'assorbimento di CO2 per ognuna delle specie arboree utilizzata nella simulazione.

Il totale di CO2 ridotta dalla nuova proposta è pari a 22834 kg / albero e la formula utilizzata è la seguente:

*no. di alberi \* CO2 totale ridotta (kg / albero)=totale CO2 ridotta*

Infine, sono stati stimati dagli autori i costi evitati dall'utilizzo delle NBS; e seppur approssimativi hanno riscontrato un costo evitato pari a 241.207 euro circa. La valutazione è stata calcolata nell'arco di 20 anni, tenendo presente che alcune pratiche NBS, quali il tree planting, non producono benefici immediati, ma variabili a seconda del tempo di crescita e delle specie arboree.



## 4. Conclusioni

Come abbiamo visto, i cambiamenti attuabili a sostegno dell'ambiente sono numerosi. In questa prospettiva quindi la qualità urbanistica e architettonica e il valore ambientale ad esse strettamente legato assumono un'importanza sempre maggiore.

L'attenzione prioritaria si rivolge così agli spazi pubblici, dal momento che la qualità ambientale della città è strettamente connessa alla tutela e all'incremento del suo capitale naturale. Il verde urbano e periurbano, dalle alberature stradali ai giardini, contribuisce in maniera rilevante alla riduzione dei rischi del cambiamento climatico, riconoscibile facilmente nei picchi delle temperature, nelle ondate di calore e nelle precipitazioni sempre più acute.

Il climate change ha prodotto conseguenze a livello globale e molte città stanno affrontando questo tema proponendo policy volte al rispetto ambientale. Anche Milano partecipa a questa politica con la revisione dello strumento di pianificazione cogente (PGT) prevedendo una serie di obiettivi fissati al 2030 e partecipando ad alcuni grandi progetti europei.

Nell'ambito di queste policy il quadrante sud est Milanese è significativo soprattutto per quanto riguarda lo spazio pubblico, perché protagonista di una serie di interventi di rigenerazione di grandi aree dismesse e abbandonate che modificheranno profondamente l'intero settore della città.

Tuttavia, la qualità ambientale e fruitiva dello spazio pubblico, costituisce un aspetto ancora troppo sottovalutato del progetto urbano, e in quest'ottica il lavoro di Tesi si pone l'obiettivo della riqualificazione in chiave resiliente dell'asta Ortles-Brenta nel contesto urbano milanese.

Il progetto si concentra sull'utilizzo di soluzioni basate sulla natura, in grado non solo di rispondere a necessità funzionali ma anche di apportare benefici diretti e indiretti all'ambiente che le ospita. Inoltre ambisce a creare una vera e propria infrastruttura verde e a dare così continuità ad alcuni sistemi quali quello della

vegetazione, della fruizione pedonale lungo i marciapiedi, della mobilità lenta attraverso la pista ciclabile e la riconnessione di una serie di aree e luoghi, sia aperti che funzionali di un qualche tipo di pregio.

Lo scopo di questa tesi è quello di sviluppare una metodologia e degli approcci progettuali che possano essere utilizzati come base per un qualsiasi altro progetto di riqualificazione dello spazio pubblico, mediante la promozione di soluzioni tecniche efficaci, che ad oggi non hanno ancora riscontrato una facile applicazione nelle scelte progettuali della pubblica amministrazione.

## 5. Bibliografia

About project, Articolo pubblicato su "Clever Cities",  
URL: <http://clevercities.eu/the-project/>

Antonini, E. Tucci F., Architettura, città e territorio verso la Green Economy. La costruzione di un manifesto della Green economy per l'architettura e la città del futuro, Edizioni Ambiente, Milano, 2017.

Asprone D., Manfredi G., La resilienza verso eventi estremi come chiave della sostenibilità delle città del futuro, TECHNE 15, 2018, Firenze University Press

Battisti A., Tucci F., Rigenerazione urbana tra qualità ambientale, gestione delle risorse e coesione sociale, TECHNE 10, 2015, Firenze University Press

Bellini O. E., Grey to Green: il verde tecnologico come risposta ambientale per le infrastrutture urbane, TECHNE 10, 2015 Firenze University Press

Boosting Urban Resilience With City Currency, Articolo pubblicato su "100 resilience cities", Novembre 2019  
URL: <https://www.100resilientcities.org/boosting-urban-resilience-city-currency/>

Building Resilience with Nature: A Practitioner's Guide to Action, Articolo pubblicato su "100 resilience cities", Novembre 2018,  
URL: <https://www.100resilientcities.org/building-resilience-nature-practitioners-guide-action/>

Building Resilience into Milan's 2030 City Plan, Articolo pubblicato su "100 resilience cities", Settembre 2018,  
URL: <https://www.100resilientcities.org/building-resilience-milans-2030-city-plan/>

Building smart cities together, common solutions for shared challenges, Articolo pubblicato su Sharing cities,  
URL: <http://www.sharingcities.eu/>

Burdett, R. Infrastrutture, spazio pubblico ed edilizia di alta qualità nei processi di rigenerazione urbana a Londra, TECHNE 10, 2015, Firenze University Press

Cosa è Sharing Cities, Articolo pubblicato su Sharing cities,  
URL: <https://sharingcities.wixsite.com/milano>

Dodman D., Dalal-Clayton B., McGranahan G., International Institute for Environment and Development (IIED), Integrating the environment in urban planning and management, UNEP, 2007

Dodman D., Dalal-Clayton B., McGranahan G., International Institute for Environment and Development (IIED), Integrating the environment in urban planning and management, UNEP, 2013

Exploring Nature-Based Solutions: the role of green infrastructure in mitigating the impacts of weather and climate change related natural hazards, Articolo pubblicato dall'ufficio dell'Unione Europea, European Environment Agency, 2015.

Gambaro M., Mussinelli E., Tartaglia A., Tecnologia e progetto urbano, Maggioli editore, Maggio 2008.

Informazioni aggiuntive Reinventing Cities, Articolo pubblicato su "Reinventing Cities"  
URL: <https://www.c40reinventingcities.org/it/about/>

L. Dodson H., la Cour S., Blanchette H., (2005), Urban Environmental Design Manual, Sustainable Watersheds Office Rhode Island Department of Environmental Management,  
URL: <http://www.dem.ri.gov/programs/bpoladm/suswshed/pdfs/urbman.pdf>

Lebel L, Garden P, Banaticla M, Lasco R, Contreras A, Mitra A, Sharma C, Nguyen H, Ooi G, Sari A (2007). Integrating carbon management into the development strategies of urbanizing regions in Asia: implications of urban function, form, and role. Journal of Industrial Ecology.  
URL: <https://pdfs.semanticscholar.org/b87a/f3bb8f86212b411093873acebbe24f5be1bb.pdf>

Le città italiane alla sfida del clima, gli impatti climatici e le politiche di adattamento, Legambiente, 2017  
URL: [https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/le\\_citta\\_italiane\\_alla\\_sfida\\_del\\_clima\\_2016.pdf](https://www.legambiente.it/sites/default/files/docs/le_citta_italiane_alla_sfida_del_clima_2016.pdf)

Le città più colpite Milano, L'Italia delle alluvioni, 2018  
URL: <https://cittaclima.it/wp-content/uploads/2017/05/italia-delle-alluvioni-milano.pdf>

Losasso M., Progetto, Ambiente, Resilienza, TECHNE 15, 2018, Firenze University Press

Mezzi, P. and Pelizzaro, P., La città resiliente. Strategie e azioni di resilienza urbana in Italia e nel mondo, Altra zEconomia, Milano, 2016.

Municipio 4 Urban Curator TAT. Progetti e proposte per il sud di milano, il ruolo dei municipi, UCTAT, 2017

Milano 2030, Idee per la città che cambia, il piano di governo per il territorio, Comune di Milano, Giugno 2018,  
URL: [http://allegati.comune.milano.it/territorio/201806-Rev\\_PGT/01\\_Documento\\_di\\_Piano/06DP\\_Dossier\\_Laboratori.pdf](http://allegati.comune.milano.it/territorio/201806-Rev_PGT/01_Documento_di_Piano/06DP_Dossier_Laboratori.pdf)

Milan's Resilience Challenge, Articolo pubblicato su "Resilientcity.org"  
URL:<https://www.100resilientcities.org/cities/milan/>

Milano, Articolo su "Fondazione Prada"  
URL:<http://www.fondazioneprada.org/visit/visit-milano/>

Mussinelli E., Castaldo G., Scale e temi del progetto nella nuova dimensione metropolitana. Una sperimentazione per la zona omogenea sud-est di Milano, TECHNE 10, 2015, Firenze University Press

Mussinelli E., Tartaglia A., Bisogni L., Malcevschi S., Il ruolo delle Nature-Based Solutions nel progetto architettonico e urbano, TECHNE 15, 2018, Firenze University Press

Mussinelli E., Castaldo G., Scale e temi del progetto nella nuova dimensione metropolitana. Una sperimentazione per la zona omogenea sud-est di Milano, TECHNE 10, 2015 Firenze University Press

OpenAgri - New Skills for new Jobs in Peri-urban Agriculture, Articolo pubblicato su "Urban Innovative Actions"  
URL:<https://www.uia-initiative.eu/en/uia-cities/milan>

Pelizzaro P., Milan's Resilience Story, Articolo pubblicato su "100 resilience cities"  
<https://www.100resilientcities.org/cities/milan/>

Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici, Centro Euro-Mediterraneo sui Cambiamenti climatici, 2018

PGT Adottato - Milano 2030, Comune di Milano, Maggio 2019,  
URL: <https://www.comune.milano.it/aree-tematiche/urbanistica-ed-edilizia/pgt-adottato-milano-2030>

Resilience, Articolo pubblicato su "Resilientcity.org"  
URL:<https://www.resilientcity.org/index.cfm?id=11449>

Rotaie verdi, Articolo pubblicato su "Eliante"  
URL: <http://www.eliante.it/progetto/rotaie-verdi>

Talent Garden, Articolo pubblicato su "TAG Talent Garden"  
URL:<https://talentgarden.org/it/>

Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities, Articolo pubblicato dall'ufficio dell'Unione Europea, Commissione Europea, 2015

United Nations Framework Convention on Climate Change, 1992, United Nations  
URL: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>

United Nations Human Settlements Programme, Cities and Climate Change: Global Report on Human Settlements 2011, Earthscan, London, 2011

Urban Revolution, Articolo pubblicato su "Symbiosis"  
URL: <https://areasybiosis.com>

Van Staden R., Climate Change: Implications for cities, Local Governments for sustainability, 2014  
URL: [https://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/IPCC\\_AR5\\_\\_Implications\\_for\\_Cities\\_\\_Briefing\\_\\_WEB\\_EN.pdf](https://www.cisl.cam.ac.uk/business-action/low-carbon-transformation/ipcc-climate-science-business-briefings/pdfs/briefings/IPCC_AR5__Implications_for_Cities__Briefing__WEB_EN.pdf)

Winning Project, Articolo pubblicato su "Reinventing cities",  
URL:<https://www.c40reinventingcities.org/it/>

What is Urban Resilience?, Articolo pubblicato su "100 resilience cities"  
URL:<http://100resilientcities.org/resources/#section-1>

Zolli, A. and Healy, A. M., Resilienza. La scienza di adattarsi ai cambiamenti, RCS Libri, Milano, 2014.

Zimmerman O., Resilient Cities: Cities and Adaptation to Climate Change, Springer, 2011