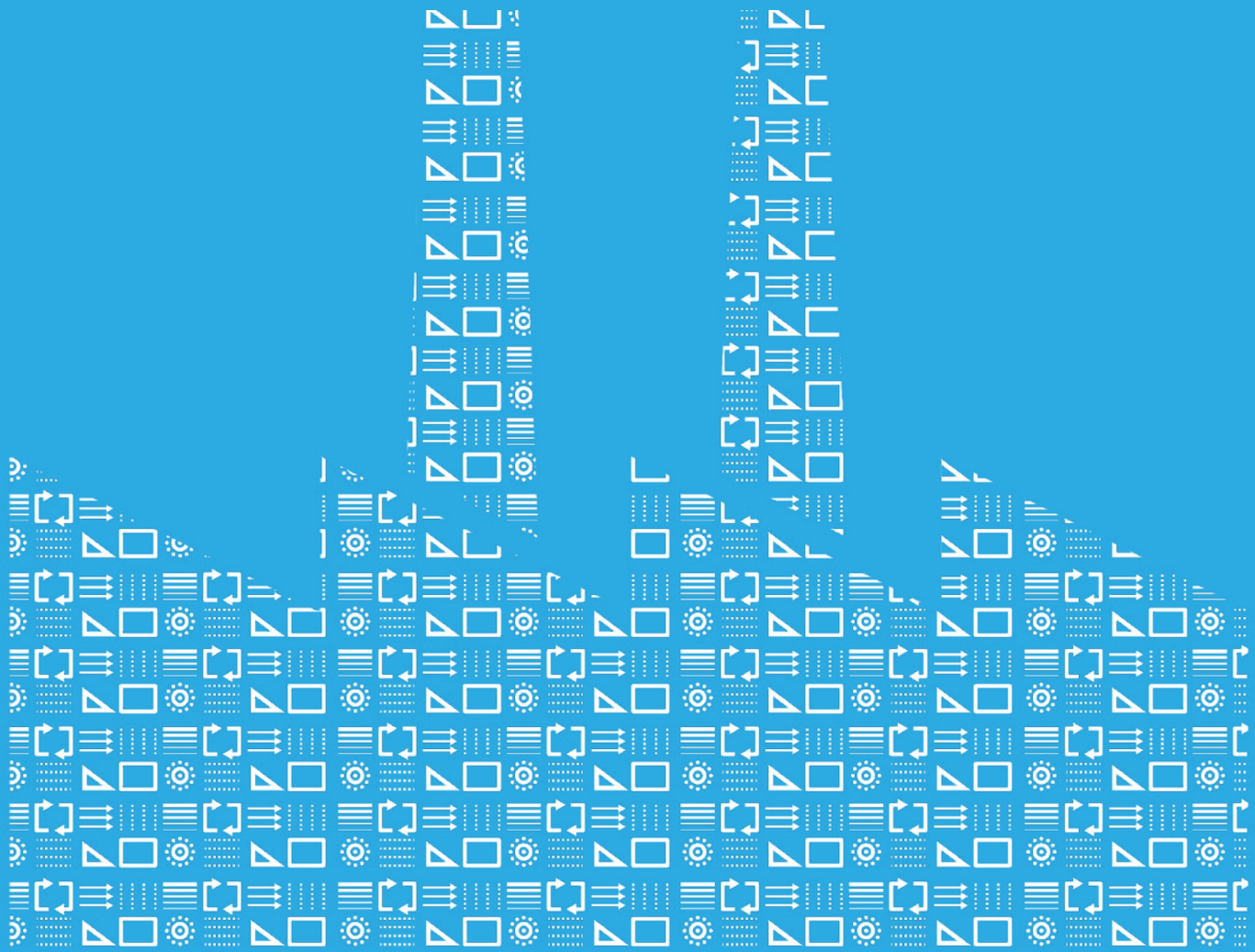
MASTERPLAN STRATEGICO DI ADATTAMENTO

per l'area industriale di Padova

2024



MASTERPLAN STRATEGICO DI ADATTAMENTO

per l’area industriale di Padova

2024

PROGRAMMA SPERIMENTALE DI INTERVENTO PER L’ADATTAMENTO AI CAMBIAMENTI CLIMATICI FINANZIATO DAL MINISTERO DELL’AMBIENTE E DELLA SICUREZZA ENERGETICA (MASE, EX-MITE) PER LA CITTÀ DI PADOVA.

Ottobre 2024

Comune di Padova
Laura Salvatore - Capo Settore Ambiente e Territorio
Giovanni Vicentini - Coordinatore del progetto
Maurizio Littamè - Direttore lavori di Piazza Savelli

Ciro Degl’Innocenti
Responsabile del progetto

Università Iuav di Venezia
Vittore Negretto - Coordinatore del progetto
Nicola Romanato - Analista
Vittoria Ridolfi - Progettista
Giacomo Magnabosco - Progettista
Giovanni Carraretto - Progettista

Prof. Francesco Musco e Prof. Denis Maragno
Responsabili del progetto

Il masterplan strategico per l’area industriale di Padova è focalizzato sull’adattamento ai cambiamenti climatici. È uno strumento articolato in strategie e disegni spaziali che fornisce indicazioni e conoscenze utili nella progettazione urbana resiliente per i futuri interventi all’interno del particolare contesto della area industriale.

Questo documento è stato sviluppato all’interno del progetto sperimentale di adattamento ai cambiamenti climatici per la città di Padova, finanziato dal Ministero della Transizione Ecologica (MITE), ora Ministero dell’Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) e mira a sviluppare e implementare soluzioni innovative per affrontare le sfide poste dai cambiamenti climatici.

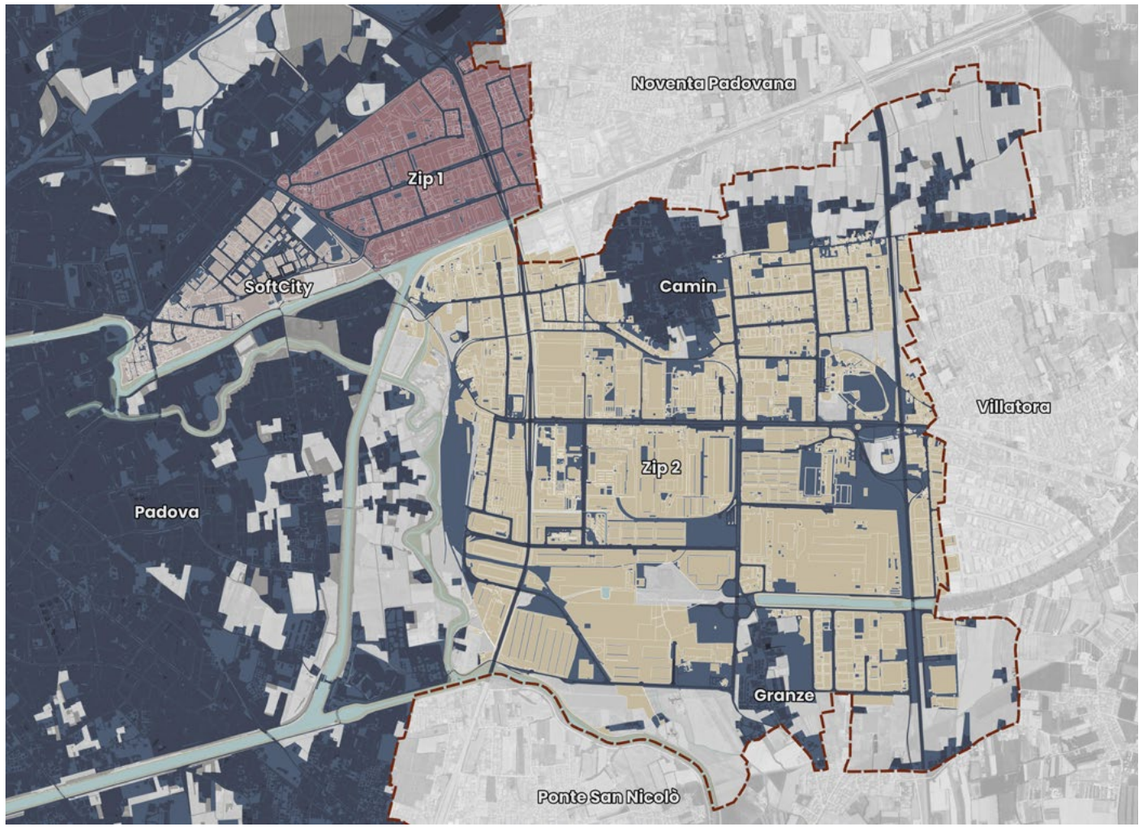
Premessa

Il contesto industriale

La parte Est del Comune di Padova è dominata dal carattere industriale delle aree ZIP 1, ZIP 2, e SoftCity, e dalla relazione con le località circostanti di Camin, Villatora, e Granze. Questo contesto territoriale viene considerato insieme, sotto il nome di area industriale, per le caratteristiche e i contrasti che accomunano queste zone.

ZIP 1 è situata nella parte nord-occidentale della mappa, colorata in rosso. Quest'area è una delle prime zone industriali di Padova, sviluppata dal Consorzio per la Zona Industriale e Porto Fluviale di Padova, che ha storicamente supportato l'installazione e il funzionamento di numerose aziende industriali, commerciali e artigianali. ZIP 1 è ben connessa e offre servizi che supportano l'attività produttiva, inclusa la logistica e la movimentazione delle merci.

Posizionata a sud-est, ZIP 2 si distingue come un'importante estensione della zona industriale, dedicata principalmente alle attività produttive e logistiche. La mappa la evidenzia in giallo, mostrando un'area estesa che ospita una varietà di industrie e attività economiche. ZIP 2 è attrezzata



con infrastrutture moderne che favoriscono l'interconnessione tra le diverse modalità di trasporto, essendo ben collegata alla rete stradale e vicina a nodi logistici come l'Interporto di Padova.

La posizione strategica di SoftCity tra le principali arterie di traffico e l'area urbana di Padova la rende un punto focale per la transizione verso pratiche industriali più ecologiche e resilienti. Il suo tessuto urbano misto di fabbricati di grandi dimensioni ed edifici per uffici lo ha candidato a sperimentazioni dedicate a migliorare l'ambiente di lavoro, ridurre l'impatto ambientale delle attività industriali e creare un modello di sviluppo urbano sostenibile.



La porzione Est del Comune di Padova presa in considerazione per la redazione di questo masterplan.

Premessa

Il percorso di coinvolgimento e co-design con i settori

La formulazione del presente Masterplan Strategico di Adattamento è stata preceduta da un'attenta fase di approfondimento tematico, focalizzata sull'adattamento al cambiamento climatico in ambito urbano. In particolare, l'attenzione è stata rivolta alla gestione sostenibile delle risorse idriche, alla mitigazione degli effetti del calore urbano e all'incremento della copertura vegetale nel sedime pubblico dell'area industriale.

Questi approfondimenti hanno fornito una base solida di conoscenze condivise, essenziali per affrontare le sfide climatiche attuali e future. A seguito di questa fase preliminare, si sono svolte quattro giornate di progettazione partecipata, coinvolgendo attivamente i settori comunali di Lavori Pubblici - Impianti sportivi; Lavori Pubblici - Manutenzioni; Ambiente e Territorio; Urbanistica; Verde, Parchi e Agricoltura Urbana.

Gli incontri di progettazione e co-design sono stati strutturati in una serie di attività mirate, tra cui una mappatura interattiva dei luoghi e delle necessità di adattamento, dei sopralluoghi a best-practice locali e a zone critiche dell'area industriale, nonché una rilettura critica delle stesse aree in funzione delle priorità climatiche identificate. In particolare, l'analisi si è concentrata sulla risposta delle superfici alle precipitazioni, sulla risposta al calore e sull'integrazione della vegetazione, al fine di individuare luoghi e soluzioni che rispondano efficacemente alle sfide poste dal cambiamento climatico.

Tali attività hanno permesso di identificare e concordare le tipologie di azioni più idonee per l'adattamento dell'area industriale, garantendo una risposta integrata e resiliente alle pressioni climatiche, in linea con gli obiettivi strategici del Masterplan e della pianificazione locale.



Uno degli esiti della mappatura dei luoghi e delle necessità di adattamento. Le note riportate riguardano sia luoghi specifici che principi validi per tutta l'area industriale.

Capitolo 1: Quadro conoscitivo attuale



Sintesi delle previsioni dei piani vigenti per l’area industriale

L’area industriale di Padova è oggetto di diverse strategie pianificatorie volte all’adattamento climatico, in linea con le direttive regionali e nazionali. Questi piani mirano a integrare misure che affrontano le sfide ambientali come le isole di calore urbane, la gestione delle acque piovane e l’aumento della resilienza del tessuto industriale. La sezione seguente offre una sintesi delle previsioni dei piani vigenti, evidenziando gli interventi e le azioni proposte specificamente per l’area industriale.

Piano degli Interventi (PI) - Padova 2030

Il Piano degli Interventi di Padova 2030 affronta il tema dell’adattamento climatico attraverso una serie di strategie orientate a ridurre l’impatto ambientale e migliorare la resilienza dell’area industriale. Uno degli obiettivi principali è l’uso consapevole del suolo e la sicurezza territoriale, con l’ambizioso traguardo di azzerare il consumo di nuovo suolo entro il 2050, come previsto dalla Legge “Veneto 2050”. Per l’area industriale, questo si traduce in misure di ripristino del valore ecologico e della permeabilità dei suoli, oltre alla demineralizzazione delle superfici impermeabili, in particolare quelle adibite a parcheggio.

Il PI prevede anche un incremento della forestazione urbana e la creazione di corridoi verdi e blu, con l’obiettivo di migliorare la qualità ambientale e la capacità di drenaggio del territorio. I canali che attraversano l’area industriale sono riconosciuti come elementi cruciali per la tutela del paesaggio e per il rallentamento del deflusso delle acque durante le precipitazioni, contribuendo così alla mitigazione del rischio di allagamenti.

Un altro asse strategico riguarda la rigenerazione e la qualità urbana, con un’attenzione particolare al recupero del patrimonio edilizio esistente dal punto di vista energetico e alla riqualificazione delle aree dismesse o sottoutilizzate. In linea con le direttive

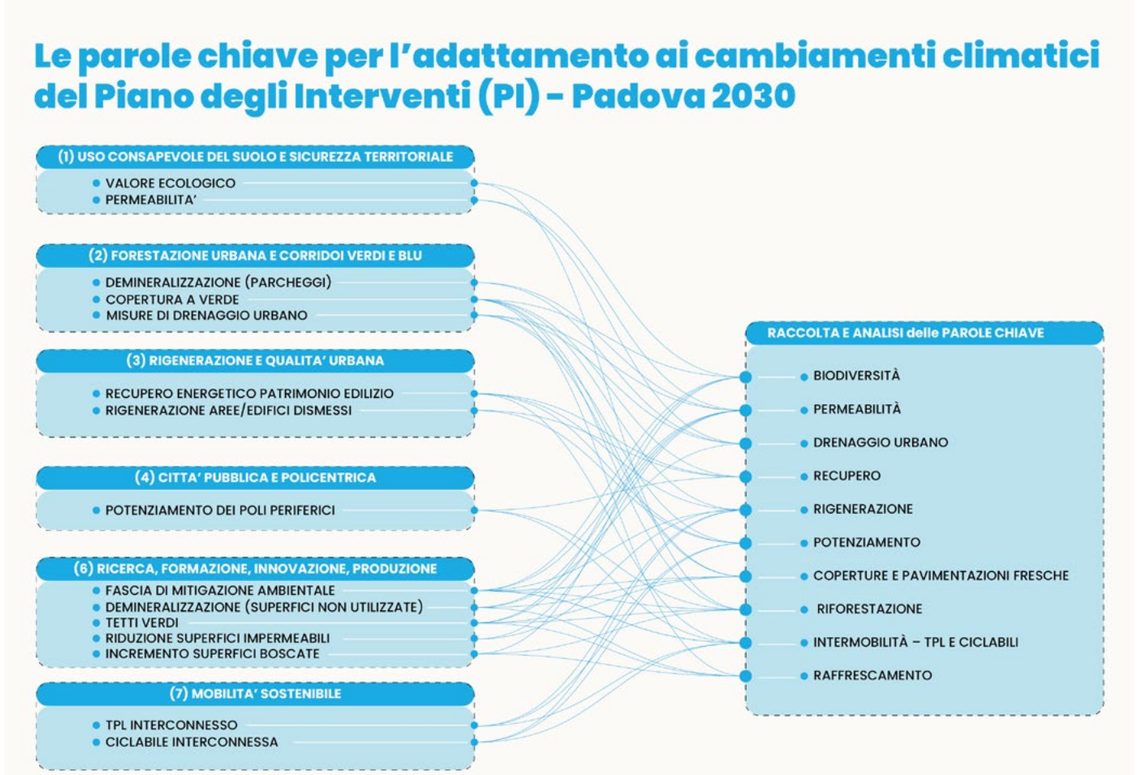
regionali, il piano incentiva l'uso di tetti verdi e soluzioni per il risparmio energetico, promuovendo l'uso di materiali e tecnologie innovative per migliorare le prestazioni ecologico-ambientali degli edifici industriali.

Il PI sottolinea l'importanza di un sistema di servizi orientato alla qualità urbana e al funzionamento autonomo dei quartieri periferici, promuovendo il potenziamento dei poli periferici e la ridistribuzione dei servizi in modo più equo sul territorio. Questa visione policentrica mira a ridurre la dipendenza dal centro città e a migliorare l'accessibilità ai servizi per le aree industriali e periferiche.

Infine, il piano spinge per la trasformazione dell'area produttiva in un eco-parco industriale, con interventi che includono la demineralizzazione delle superfici non utilizzate, l'installazione di tetti verdi a bassa manutenzione, e l'incremento delle superfici boscate. L'obiettivo è creare un modello di area industriale sostenibile che adotti soluzioni basate sulla natura (NBS) per migliorare la resilienza ambientale e promuovere uno sviluppo economico più sostenibile.

Piano del Verde

Il Piano del Verde del Comune di Padova si basa sulla strategia della "città spugna", un approccio integrato volto a migliorare la gestione delle acque superficiali nell'area industriale, contribuendo al contempo alla resilienza climatica e alla sostenibilità ambientale. Questo orientamento strategico mira a trasformare il territorio industriale in un contesto più permeabile, verde e capace di



assorbire le acque meteoriche, riducendo il rischio di allagamenti e migliorando la qualità ambientale.

Il piano enfatizza l'importanza di creare corridoi verdi e aree di bioritenzione lungo le principali vie di traffico e nelle aree di parcheggio, come risposta alle esigenze di drenaggio urbano sostenibile. Questi interventi non solo riducono il deflusso delle acque superficiali, ma rafforzano anche la biodiversità urbana e migliorano il microclima, contribuendo alla mitigazione degli effetti delle isole di calore. L'obiettivo è promuovere un'integrazione armoniosa tra infrastrutture verdi e grigie, elevando la capacità di adattamento dell'area industriale agli eventi climatici estremi.

Una delle linee guida strategiche del piano è la promozione delle pavimentazioni permeabili in tutte le aree urbane e industriali. L'utilizzo di superfici che favoriscono l'infiltrazione dell'acqua nel suolo è visto come un mezzo efficace per migliorare la gestione delle acque meteoriche, riducendo l'impatto delle piogge intense e contribuendo alla ricarica delle falde acquifere. Questo approccio si inserisce in una visione più ampia di rinaturalizzazione delle aree urbane, valorizzando il ruolo del suolo come risorsa chiave per la sostenibilità.

L'integrazione del verde urbano attraverso l'implementazione di tetti verdi sugli edifici industriali rappresenta una ulteriore componente fondamentale della strategia. I tetti verdi estensivi contribuiscono non solo alla gestione delle acque piovane, ma anche all'isolamento termico degli edifici, riducendo la domanda energetica e promuovendo la biodiversità. Questa azione strategica mira a trasformare le superfici industriali in opportunità di sviluppo verde, migliorando l'efficienza energetica e il benessere ambientale complessivo.

Il piano propone anche l'integrazione di alberature, dove possibile, lungo le strade principali e nelle aree di parcheggio, valorizzando il ruolo degli alberi nel migliorare la qualità dell'aria, fornire ombra e ridurre l'impatto delle alte temperature. La scelta delle specie è orientata verso quelle con alta tolleranza ai contesti urbani, contribuendo a creare un ambiente più gradevole e funzionale per le attività industriali. Questa strategia rafforza l'identità verde dell'area, contribuendo alla sua attrattività e alla qualità della vita.

Le parole chiave per l'adattamento ai cambiamenti climatici del Piano del Verde



La gestione integrata delle acque superficiali rappresenta quindi il pilastro della strategia della "città spugna", che mira a ridurre il deflusso incontrollato delle acque e migliorare la resilienza del territorio. Questo approccio prevede l'adozione di soluzioni basate sulla natura, come le aree di bioritenzione e i sistemi di drenaggio sostenibile, per affrontare le sfide poste dagli eventi meteorici estremi. L'obiettivo strategico è trasformare l'area industriale in un modello di gestione delle risorse idriche all'avanguardia, capace di rispondere efficacemente ai cambiamenti climatici.

Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS)

Il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS) di Padova si pone l'obiettivo di trasformare le connessioni tra la parte urbana e industriale offrendo un sistema più sostenibile, efficiente e resiliente, con particolare attenzione alla riduzione delle emissioni, all'integrazione modale e alla promozione di soluzioni a basso impatto ambientale. Per l'area industriale, il PUMS identifica diverse linee strategiche che mirano a migliorare l'accessibilità, la sicurezza e la sostenibilità dei trasporti da e verso la ZIP. Come vedremo in seguito, le linee strategiche del PUMS possono integrarsi efficacemente al masterplan per l'adattamento climatico dell'area industriale di Padova attraverso soluzioni sinergiche che combinano mobilità sostenibile, gestione delle acque e riqualificazione urbana. L'uso congiunto di soluzioni per la mobilità sostenibile e per l'adattamento agli impatti climatici crea infatti un sistema coeso che migliora la resilienza, riduce le emissioni, e promuove un ambiente urbano più sano e vivibile.

Le soluzioni del PUMS, come l'aumento delle reti ciclabili e l'istituzione di zone a basse emissioni, possono essere armonizzate con le strategie di demineralizzazione e di gestione delle acque del Piano del Verde. Ad esempio, l'incremento delle superfici permeabili lungo le reti ciclabili non solo migliora la mobilità attiva, ma contribuisce anche alla riduzione del deflusso delle acque piovane, creando corridoi verdi che favoriscono la biodiversità e il microclima urbano.

Inoltre, l'implementazione di infrastrutture verdi come le aiuole spartitraffico e le aree di bioritenzione può essere potenziata integrando le misure di mobilità sostenibile. Queste infrastrutture non solo supportano la gestione delle acque superficiali, ma possono anche migliorare la sicurezza e il comfort dei percorsi ciclabili e pedonali, incentivando l'uso di mezzi di trasporto attivi e contribuendo alla riduzione delle isole di calore urbane.

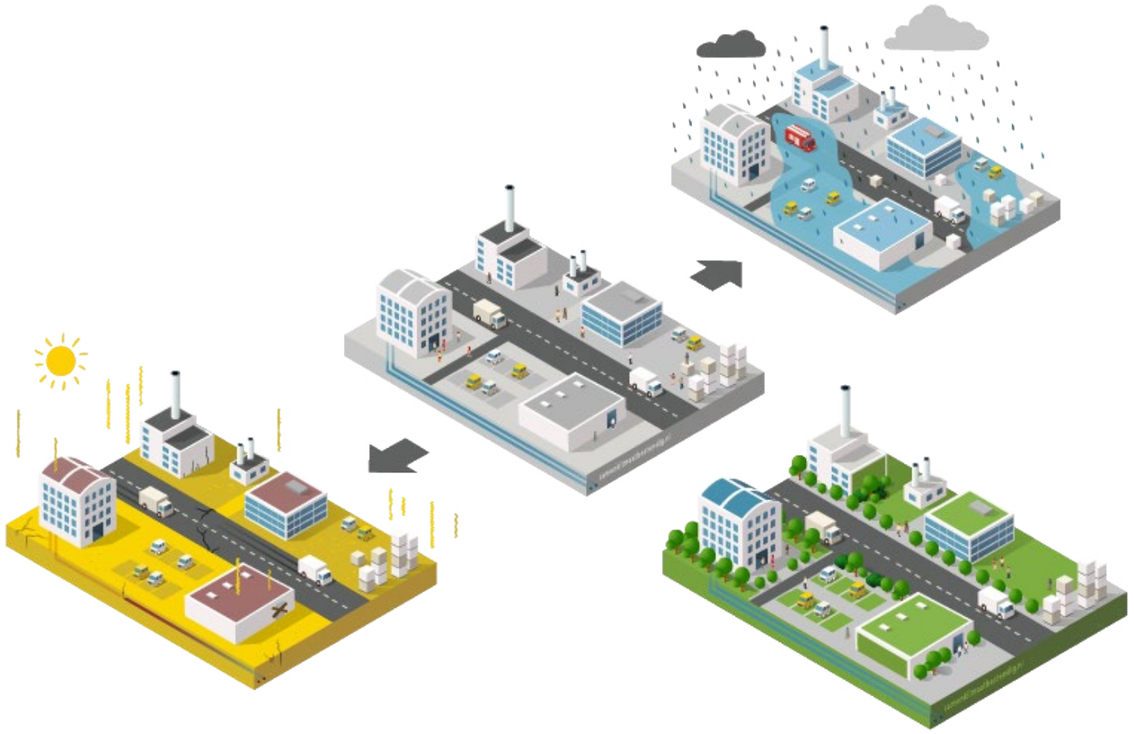
La promozione della mobilità elettrica attraverso punti di ricarica strategicamente posizionati può essere integrata con la riqualificazione degli spazi urbani prevista dal Piano degli Interventi. L'installazione di questi punti in aree rigenerate e dotate di verde urbano non solo migliora l'accessibilità e l'uso di veicoli a basse emissioni, ma valorizza anche l'ambiente circostante, rendendo l'area industriale più attrattiva e funzionale.

Capitolo 1: Quadro conoscitivo attuale

I sistemi climatici dell’area industriale

L’obiettivo del seguente capitolo è quello di formare la struttura caratterizzante di partenza, in modo da armonizzare i dati provenienti da fonti diverse, con il fine di condurre verso la definizione delle linee strategiche e progettuali, quindi verso soluzioni integrate e sostenibili per l’area industriale e per la città di Padova.

Il tessuto urbanizzato dell’area industriale di Padova è un complesso intreccio di elementi naturali e antropici che interagiscono continuamente tra loro. Per analizzare efficacemente questo sistema e sviluppare strategie di adattamento fisico del territorio, è cruciale destrutturare lo spazio in modo da esaminare separatamente, e successivamente in modo integrato, le variabili che influenzano le questioni climatiche di calore, acqua e vegetazione. Questa metodologia permette di identificare come ciascuna componente—come la vegetazione, le superfici impermeabili e le infrastrutture—contribuisce alle sfide climatiche locali.



Copyright: Freya Macke, Samen Klimaatbestendig 2022.

Ad esempio, la prima lente si concentra sulla gestione delle ondate di calore, un fenomeno aggravato dalla vasta impermeabilizzazione del suolo e dalla mancanza di superfici riflettenti e ombreggiate. Il calore intenso e prolungato nelle aree industriali non solo compromette il comfort degli spazi esterni, ma influisce negativamente anche sulla produttività e sulle condizioni di lavoro.

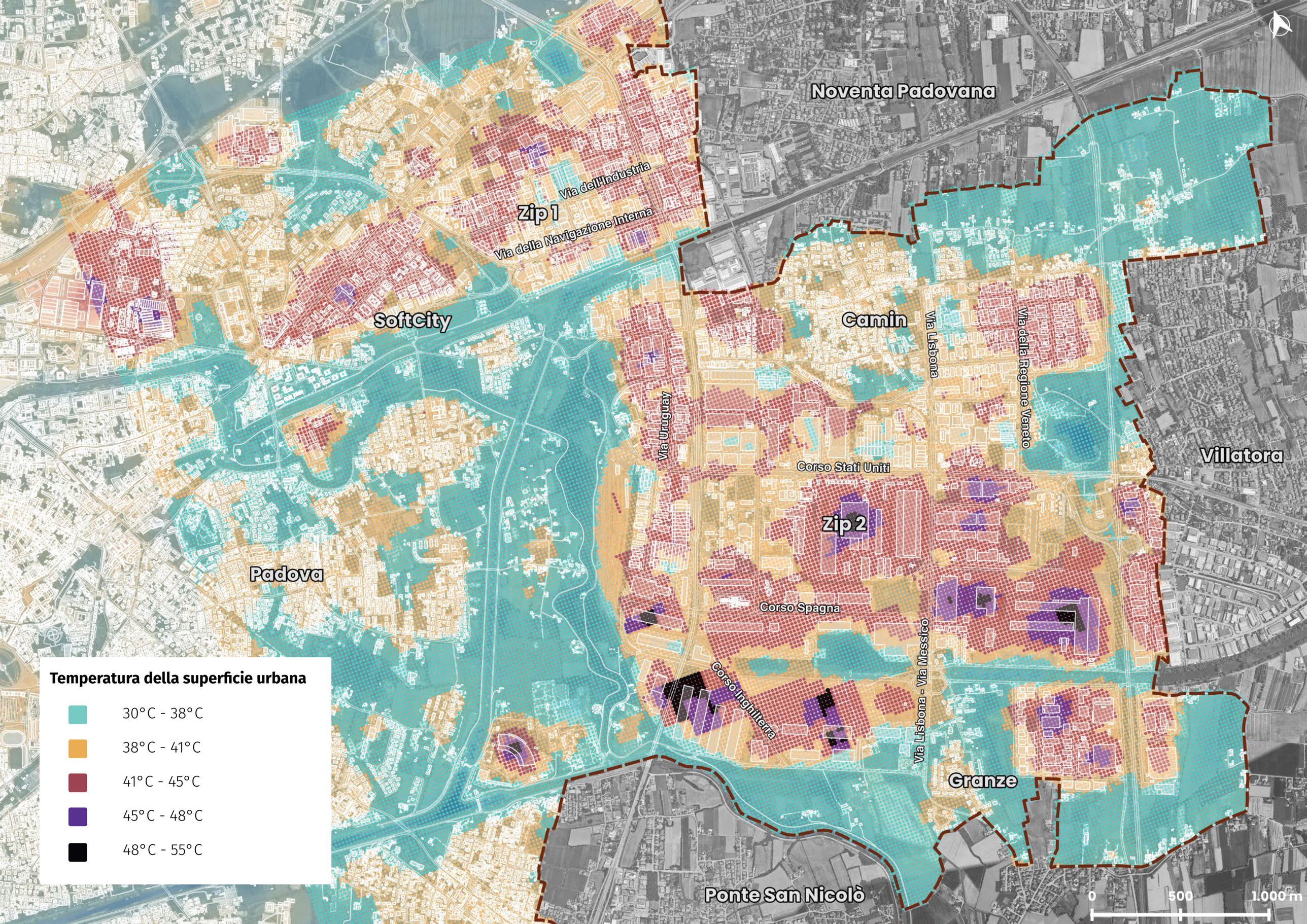
La seconda lente esplora le questioni legate all'acqua, che emerge principalmente dall'esigenza di limitare i danni dovuti dagli allagamenti temporanei e, in secondo luogo, dalle inondazioni che potrebbero avere conseguenze dirette sull'operatività delle attività produttive e sulla salute dei lavoratori.

La terza lente riguarda la dimensione del verde urbano, ritenuto essenziale per il miglioramento del microclima e per contribuire alla riduzione sia delle temperature estreme sia che la probabilità di veder comparire allagamenti. Migliorare la gestione e la presenza della vegetazione non solo contribuisce alla mitigazione del cambiamento climatico locale, ma offre anche benefici estetici e funzionali, promuovendo un ambiente più salubre e attrattivo.

Calore

L'analisi si concentra sulle aree più critiche, identificate dai toni scuri sulla mappa termica, che corrispondono a zone con maggiore densità di costruzioni, asfalto e superfici scure, e quindi più soggette all'accumulo di calore. Vengono messe in luce le differenze tra le varie parti dell'area industriale, sottolineando come la distribuzione delle temperature sia influenzata dalla presenza di vegetazione, spazi aperti e materiali riflettenti. L'obiettivo è fornire una base solida per lo sviluppo di strategie di mitigazione del calore, orientando le future scelte progettuali verso soluzioni che possano migliorare il comfort ambientale e la sostenibilità del contesto industriale di Padova.

La LST (Land Surface Temperature) indica la temperatura della superficie terrestre e viene impiegato per monitorare l'ambiente urbano in termini di comfort e sostenibilità. Si determina utilizzando dati termici acquisiti da sensori satellitari. Questi misurano l'energia infrarossa emessa dalle superfici terrestri per calcolare la loro temperatura. Le immagini termiche possono essere elaborate per ottenere una mappa dettagliata delle temperature di diverse aree, consentendo analisi dettagliate delle variazioni termiche nelle zone urbane e periurbane. In particolare, l'analisi prende in considerazione la temperatura media di ogni fotogramma satellitare con una copertura nuvolosa minore del 5% e acquisito tra il 1° Giugno 2023 e il 30 Settembre 2023 attorno alle ore 10.00.


Noventa Padovana
Zip 1
Via dell'Industria
Via della Navigazione Interna
SoftCity
Camin
Via Lisbona
Via della Regione Veneto
Via Uruguay
Villatora
Corso Stati Uniti
Zip 2
Corso Spagna
Corso Inghilterra
Via Lisbona - Via Messico
Granze
Padova
Ponte San Nicolò
Temperatura della superficie urbana
30°C - 38°C
38°C - 41°C
41°C - 45°C
45°C - 48°C
48°C - 55°C
0
500
1.000 m

Durante l’estate del 2023, l’area industriale di Padova si dimostra essere un luogo molto caldo fin dalle prime ore del mattino. Le temperature al suolo toccano medie significative in molte porzioni del quadrante produttivo. La mappa rappresenta questa distribuzione termica attraverso una scala cromatica che associa i colori a diversi intervalli di temperatura, come indicato nella legenda. I colori più scuri, come il viola e il rosso, indicano aree con temperature elevate, mentre i colori più chiari, come il verde chiaro e il giallo, rappresentano zone con temperature più moderate.

Zone ad alte temperature
L’area industriale, caratterizzata da edifici densi, grandi superfici pavimentate e scarsa vegetazione, presenta concentrazioni significative di alte temperature, evidenziate dai toni più scuri del viola e del rosso sulla mappa. Queste zone includono in particolare le aree centrali e meridionali dell’area industriale, dove la presenza di superfici impermeabili, come asfalto e tetti scuri, è particolarmente accentuata. Queste aree contribuiscono in modo sostanziale all’effetto isola di calore urbano, aggravando le temperature locali, specialmente durante le ondate di calore prolungate.
Le sezioni occidentali e settentrionali dell’area industriale mostrano anch’esse zone con temperature elevate, presumibilmente per le stesse ragioni legate all’uso del suolo e ai materiali edilizi. Si notano temperature elevate lungo via Prima Strada e nelle vicinanze di Corso Stati Uniti, dove la densità delle costruzioni industriali e la mancanza di spazi verdi in alcune situazioni amplifica l’assorbimento e la ritenzione di calore.

Le vie principali che mostrano temperature critiche includono, oltre a via Prima Strada, anche via Inghilterra e via Nuova Zelanda. Questi tratti sono caratterizzati da un’alta concentrazione di edifici industriali con grandi superfici di copertura e parcheggi asfaltati che contribuiscono a innalzare le temperature del contesto. Nel quadrante nord-est, si evidenziano temperature elevate in prossimità di via della Navigazione Interna e nelle aree limitrofe a via Germania.

Zone a temperature moderate e basse
In contrasto, alcune aree dell’area industriale mostrano temperature più moderate, come evidenziato dai colori più chiari sulla mappa. Queste zone potrebbero includere spazi aperti, vegetazione o superfici riflettenti che riducono l’assorbimento del calore. È possibile osservare zone con temperature meno elevate lungo il primo tratto Nord di via Lisbona, dove la presenza di vegetazione o di superfici meno assorbenti potrebbe contribuire a un microclima relativamente più fresco.

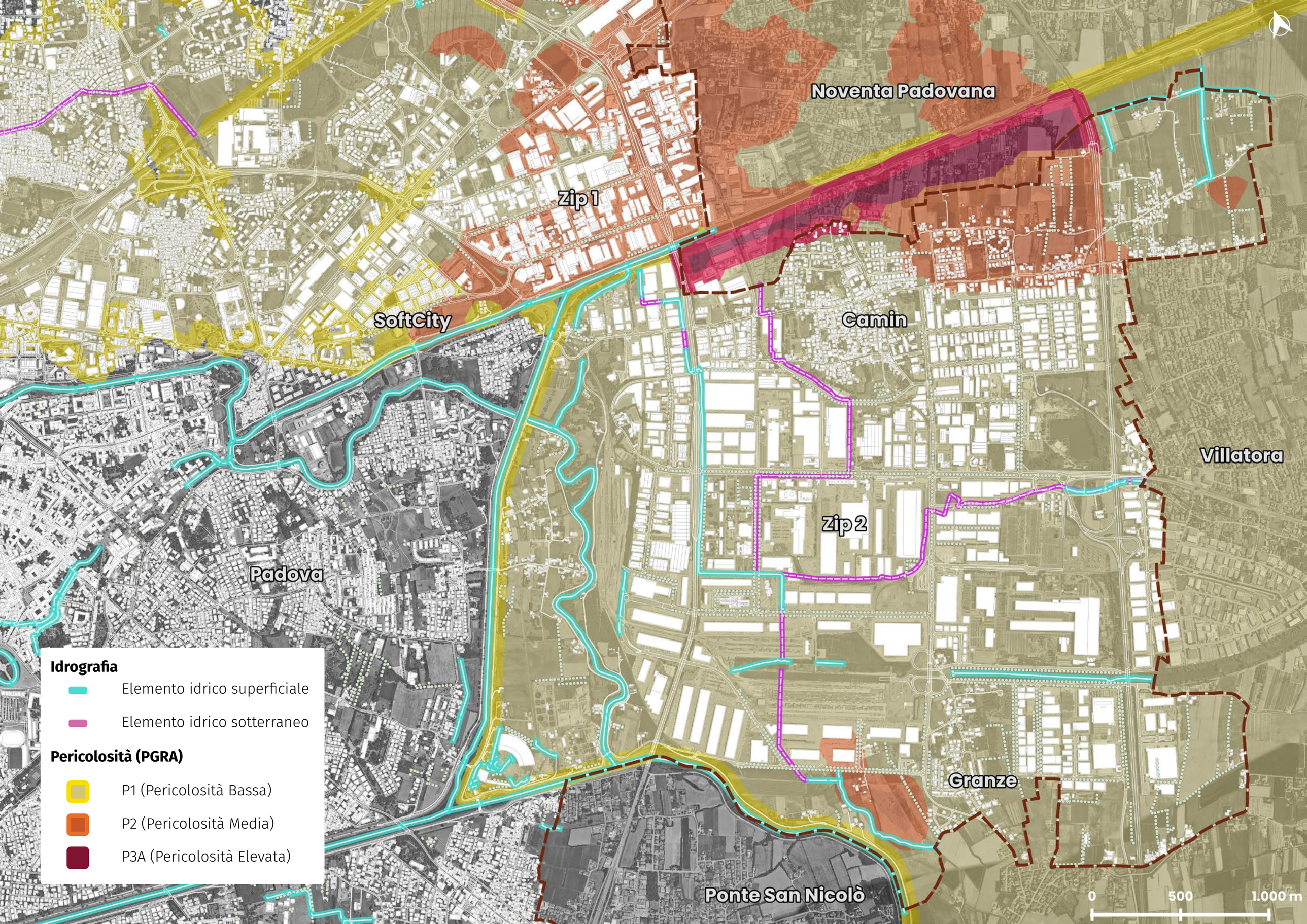
Acqua

Questa sezione ha l'obiettivo di esaminare il territorio dell'area industriale di Padova dal punto di vista delle sue componenti idrauliche, facilitando lo sviluppo di strategie per l'adattamento agli allagamenti in ambienti fortemente impermeabilizzati come l'area produttiva di Padova. La sua struttura si basa sull'accostamento di tre livelli conoscitivi distinti, ciascuno dei quali fornisce una prospettiva fondamentale per comprendere le questioni idrauliche dell'area. Dopo aver ricostruito su mappa i tracciati idrografici che attraversano l'area industriale, inclusi alcuni tratti che nel corso degli anni sono stati progressivamente tombinati, viene affrontato il tema della pericolosità idraulica, come previsto dall'Autorità di Bacino delle Alpi Orientali nel PGRA. L'ultimo livello conoscitivo consiste in una reinterpretazione del Modello Digitale del Terreno messo a disposizione dalla Regione Veneto, che si configura come un supporto tecnico funzionale all'identificazione delle porzioni di territorio più depresse, ovvero quelle da monitorare in quanto potenziali luoghi di allagamento durante piogge intense, a causa della particolare conformazione morfologica del contesto.

L'idrografia presente nell'area industriale di Padova

L'area industriale di Padova è attraversata da diversi corsi d'acqua, tra cui l'Idrovia Padova-Venezia. Sebbene l'idrovia sia stata progettata per collegare l'area industriale di Padova con la laguna di Venezia e migliorare il trasporto merci, il progetto è rimasto incompleto, con solo una parte del canale effettivamente costruita.

Oltre all'idrovia, altri corsi d'acqua come Camin, Cornio di Villatora, Orsaro, e Valli giocano ruoli significativi nel drenaggio e nella gestione delle acque nell'area industriale di Padova. Camin e Cornio di Villatora sono canalizzazioni secondarie che contribuiscono al sistema idraulico complessivo, mentre Orsaro e Valli rappresentano aree in cui i corsi d'acqua supportano non solo le esigenze irrigue ma anche la protezione idraulica contro eventi meteorologici estremi. Tuttavia, rimane la presenza di porzioni interrate e tombinate. In alcuni tratti, durante la seconda metà del secolo scorso, questo tipo di configurazioni hanno permesso la completa costruzione delle infrastrutture industriali sopra di essi. Questo intervento, pur avendo facilitato lo sviluppo urbanistico e industriale, ha complicato la gestione idraulica dell'area. La tombinatura dei corsi d'acqua può infatti ridurre la capacità di drenaggio naturale e aumentare il rischio di allagamenti durante eventi di pioggia intensa, poiché l'acqua si accumula più rapidamente quando i canali naturali sono coperti o alterati.


Noventa Padovana
Zip 1
SoftCity
Camin
Villatora
Zip 2
Padova
Granze
Ponte San Nicolò
Idrografia
Elemento idrico superficiale
Elemento idrico sotterraneo
Pericolosità (PGRA)
P1 (Pericolosità Bassa)
P2 (Pericolosità Media)
P3A (Pericolosità Elevata)
0
500
1.000 m

Le aree di pericolosità idraulica da PGRA
Il Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) del Distretto delle Alpi Orientali, che ha sostituito il PAI, definisce le aree di pericolosità idraulica per la città di Padova basandosi su tre scenari di allagabilità: frequente (tempo di ritorno di 30 anni), medio (tempo di ritorno di 100 anni), e raro (tempo di ritorno di 300 anni). Le classi di pericolosità idraulica identificate nel PGRA sono:

* P1 (Pericolosità Bassa)
Aree con un rischio di allagamento inferiore rispetto alle altre.

* P2 (Pericolosità Media)
Zone con un rischio moderato di allagamento, richiedendo particolari misure di prevenzione.

* P3A (Pericolosità Elevata)
Aree con un rischio significativo, spesso soggette a restrizioni per nuove costruzioni.

* P3B (Pericolosità Molto Elevata)
Aree con il più alto rischio di allagamento, dove sono necessarie misure più stringenti di protezione e gestione del rischio.

Ricognizione delle porzioni territoriali depresse
Il DTM Lidar 5x5 della Regione Veneto ha fornito una base essenziale per l'identificazione e la mappatura delle aree morfologicamente depresse, cruciali per la gestione degli allagamenti localizzati. La riclassificazione delle altezze altimetriche effettuata su ogni singola tile ha permesso di evidenziare le zone a rischio di ristagno temporaneo d'acqua, un fenomeno frequente durante eventi meteorici estremi.

Le aree morfologicamente depresse rappresentano spazi non sempre permeabili, dove i nuovi trend di precipitazione potrebbero favorire ristagni d'acqua temporanei con una probabilità maggiore rispetto al passato. La zona produttiva è un sistema territoriale dinamico, risultato di una lenta ma progressiva evoluzione che vede l'alternarsi di tessuti artificiali e naturali. Elementi viari come rampe di accelerazione, ampie corsie di manovra, slarghi stradali, ma anche aree verdi che, una volta saturate, non consentono più l'infiltrazione delle acque piovane, fanno parte di questo contesto. L'insieme di morfologie presenta gradienti altimetrici che provocano, talvolta, allagamenti localizzati. A partire da questo quadro conoscitivo, nelle prossime sezioni emergeranno spunti progettuali per implementare strategie di adattamento relative alla gestione dell'acqua.

Noventa Padovana
Zip 1
Via dell'Industria
Via della Navigazione Interna
SoftCity
Camin
Via Lisbona
Via della Regione Veneto
Villatora
Via Uruguay
Corso Stati Uniti
Zip 2
Corso Spagna
Corso Inghilterra
Via Lisbona - Via Messico
Granze
Padova
Ponte San Nicolò
0
500
1.000 m

Idrografia

- Elemento idrico superficiale
- Elemento idrico sotterraneo

Aree morfologicamente depresse di possibile accumulo di deflusso

- Diffusa
- Intensa

Verde

Nelle aree urbane o industriali, come la area industriale di Padova identificare le aree con scarsa vegetazione consente di supportare decisioni informate sulla gestione del verde, migliorando la sostenibilità e il comfort ambientale degli spazi urbani in relazione alle strategie di adattamento da implementare con opere e interventi in fase attuativa.

L'Indice di Vegetazione a Differenza Normalizzata (NDVI) è uno strumento che supporta il monitoraggio e l'aggiornamento delle banche dati sulla presenza del verde a terra. L'NDVI è un indice derivato da immagini satellitari o aeree che misura la "vitalità" della vegetazione, quantificando la densità e la salute del verde attraverso l'analisi della riflettanza della luce nelle bande del rosso e del vicino infrarosso. Le piante sane riflettono molta luce infrarossa e assorbono la luce visibile rossa, creando valori di NDVI più alti, mentre la vegetazione stressata o assente mostra valori più bassi.

Utilizzando l'NDVI, è possibile creare mappe dettagliate della copertura vegetale in un'area, identificando non solo la presenza del verde, ma anche la sua qualità e distribuzione. Questo processo consente di aggiornare le banche dati in modo dinamico e regolare, fornendo informazioni quasi in tempo reale sulla variazione della vegetazione urbana o industriale. Per le zone industriali, in particolare, l'NDVI può identificare aree di degrado o di nuova crescita, supportando decisioni di pianificazione e interventi di riqualificazione ambientale.

L'integrazione dell'NDVI nelle banche dati del verde urbano consente anche di monitorare gli effetti degli interventi di gestione del verde, come piantumazioni o rimozione di vegetazione, e di valutare l'efficacia delle politiche di sostenibilità.

Nell'analisi della vegetazione tramite l'Indice di Vegetazione a Differenza Normalizzata (NDVI), l'uso di soglie specifiche consente di distinguere tra diversi livelli di densità e salute della copertura vegetale. Un valore di NDVI che varia tra 0.2 e 0.3 indica generalmente una vegetazione medio rada, caratteristica di aree con copertura vegetale sparsa o di piante che non sono in piena salute. Questa fascia di valori è tipica di prati, aree erbose a bassa densità, o vegetazione stressata da condizioni ambientali sfavorevoli.

Una soglia di 0.8, invece, è rappresentativa di vegetazione fitta e molto rigogliosa. Valori così elevati indicano una vegetazione in ottime condizioni, come quella presente in foreste mature o in aree con una copertura verde densa e sana. Le piante in questa categoria riflettono molta luce nel vicino infrarosso e assorbono in modo efficace la luce rossa, una caratteristica tipica delle piante con una vigorosa attività fotosintetica.

L'applicazione di queste soglie permette di classificare accuratamente la vegetazione in base alla sua densità e vigore, fornendo un quadro dettagliato delle condizioni del verde in un'area specifica. Questo approccio non solo consente di monitorare lo stato attuale della vegetazione, ma supporta anche la gestione delle risorse naturali e l'identificazione di aree che potrebbero necessitare di interventi di ripristino o conservazione.

Noventa Padovana
Zip 1
Via dell'Industria
Via della Navigazione Interna
SoftCity
Camin
Via Lisbona
Via della Regione Veneto
Via Uruguay
Villatora
Corso Stati Uniti
Zip 2
Padova
Corso Spagna
Corso Inghilterra
Via Lisbona - Via Messico
Granze
Ponte San Nicolò
0
500
1.000 m

Indice di vegetazione

0.2 prati, aree erbose a bassa densità, o vegetazione in condizioni ambientali sfavorevoli

0.9 vegetazione fitta e molto rigogliosa

Viale alberato

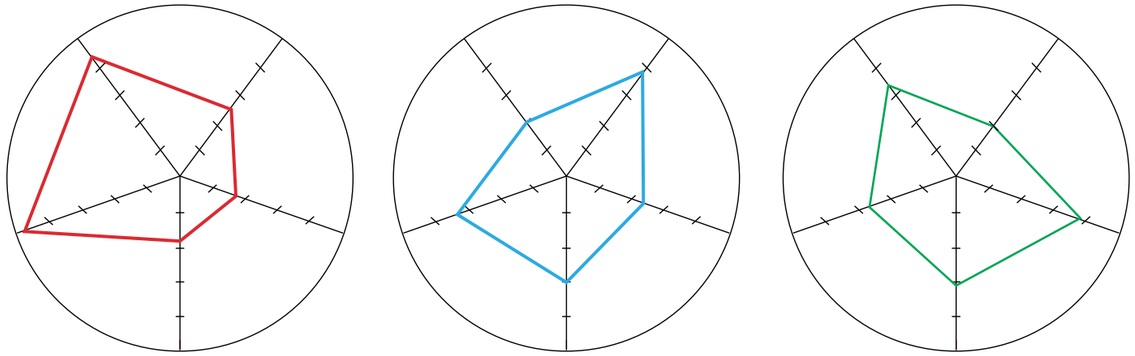


Capitolo 2: Proposta Strategica per l’adattamento

Tre strategie per l’adattamento

La presente sezione del documento illustra la proposta strategica elaborata per l’adattamento della città di Padova ai cambiamenti climatici. Questa proposta si basa su un’analisi approfondita del quadro conoscitivo dell’area industriale della città, integrando dati climatici, lo studio della pianificazione vigente e i risultati ottenuti dalle attività laboratoriali condotte con i tecnici della pubblica amministrazione. L’obiettivo di tale proposta è di fornire un approccio sistematico e scientificamente informato per affrontare le sfide poste dai cambiamenti climatici, migliorando la resilienza urbana e la qualità della vita degli abitanti.

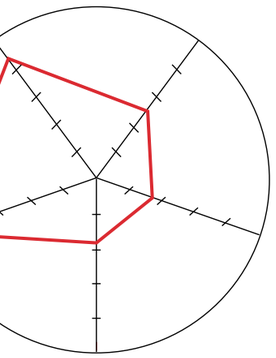
Le attività laboratoriali hanno svolto un ruolo cruciale nel processo di definizione delle strategie: questi incontri hanno permesso di confrontare il quadro conoscitivo con le competenze tecniche e le esperienze operative locali, affinando così le strategie proposte in base alle specificità del contesto urbano di Padova.



Queste strategie, sebbene distinte per il focus su specifici aspetti climatici, sono pensate per essere complementari e integrate, costituendo un quadro d’azione coeso che possa guidare lo sviluppo sostenibile della città di Padova.

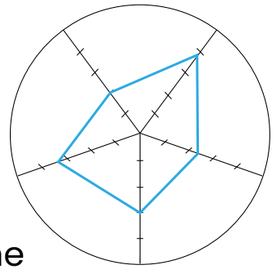
Per ogni strategia, sono stati delineati degli elementi strategici che saranno visibili nel masterplan, accompagnati da una serie di azioni tipologiche. Queste azioni sono state identificate per comprendere come adattare lo spazio urbano agli effetti del cambiamento climatico, considerando la specificità del contesto e le criticità evidenziate dall’analisi del quadro conoscitivo. L’approccio scelto consente di tradurre i principi di adattamento in interventi pratici che possano essere implementati nel tessuto urbano, migliorando così la resilienza dell’area industriale e la qualità della vita.

Le strategie, denominate rispettivamente Calore, Acqua e Verde, sono state disegnate per affrontare specifiche problematiche climatiche e migliorare la resilienza dell'area industriale. Ciascuna strategia rappresenta una risposta mirata alle sfide identificate e si basa su principi di sostenibilità, efficienza e adattabilità.



Calore

Questa strategia si focalizza sulla mitigazione dell'effetto isola di calore urbano, un fenomeno particolarmente rilevante nell'area industriale di Padova, dove la concentrazione di superfici impermeabili e la scarsa presenza di vegetazione contribuiscono a un incremento significativo delle temperature.
La strategia "Calore" mira a ridurre l'accumulo di calore nelle aree urbane e a migliorare il comfort termico, attraverso una serie di azioni progettuali volte a incrementare l'ombreggiamento e a utilizzare materiali che riducono l'assorbimento del calore.

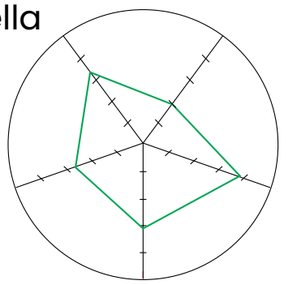


Acqua

Tale strategia affronta le problematiche legate alla gestione delle acque piovane e al rischio di allagamenti, promuovendo soluzioni che migliorano la capacità di infiltrazione e di gestione delle acque in eccesso.
L'obiettivo è di creare un sistema urbano resiliente, in grado di gestire eventi meteorologici estremi e di ridurre l'impatto delle precipitazioni intense.

Ecologia

La terza strategia si concentra sul miglioramento della copertura vegetale e sulla promozione della biodiversità urbana.
La presenza di aree verdi è fondamentale non solo per migliorare la qualità dell'aria e il benessere psicofisico degli abitanti, ma anche per ridurre le temperature urbane e favorire l'infiltrazione delle acque. La strategia mira a integrare il verde urbano in modo funzionale, migliorando la resilienza dell'area industriale attraverso un aumento della vegetazione e la creazione di spazi verdi multifunzionali utili anche per il benessere della cittadinanza.





Capitolo 2: Proposta Strategica per l’adattamento

Calore

La Strategia Calore è stata sviluppata come risposta puntuale alle criticità emerse dall’analisi delle temperature superficiali dell’area industriale di Padova. Attraverso l’elaborazione di strati informativi climatici, come le mappe della temperatura della superficie terrestre (LST) derivanti dai dati satellitari, è stato possibile identificare le zone più soggette ad accumulare calore rispetto ad altre. Tale fenomeno è particolarmente critico nelle aree dove la concentrazione di superfici impermeabili e scure, come asfalto, tetti industriali e parcheggi è maggiore.

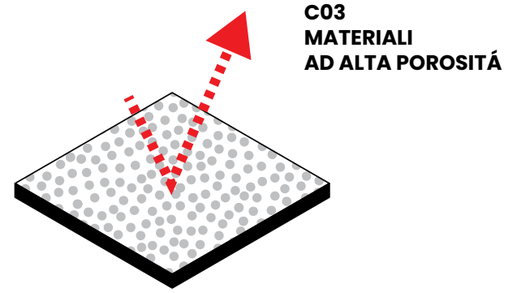
Obiettivo principale della Strategia Calore è mitigare questi effetti, migliorando il microclima locale e promuovendo il comfort termico nell’area industriale. Le analisi condotte hanno mostrato che le alte temperature al suolo non solo influiscono negativamente sul benessere fisico di chi abita e lavora in quest’area, ma incidono anche sui consumi energetici, con un aumento della domanda di climatizzazione durante i mesi estivi. In questo caso, la strategia mira a ridurre le temperature del suolo e dell’aria lavorando principalmente sugli spazi pubblici aperti, ottenendo così un miglioramento della resilienza del contesto urbano-industriale, senza trascurare quelle linee di indirizzo e quei suggerimenti utili per stimolare gli interventi dei privati.

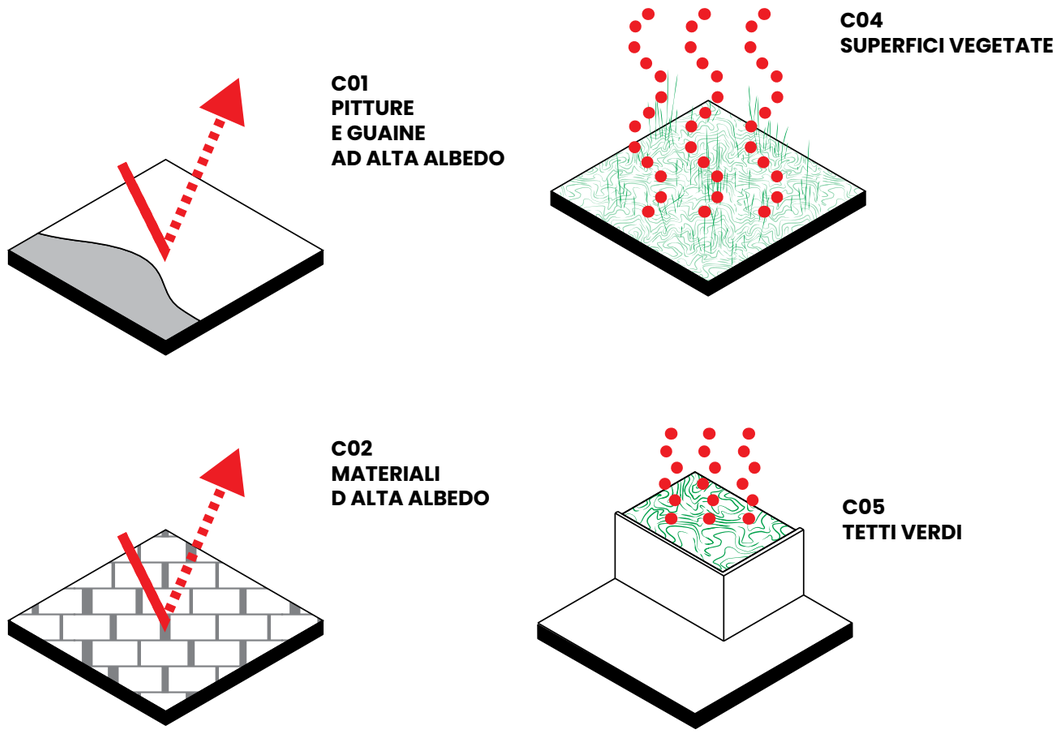
L’analisi multidisciplinare, che considera sia strati conoscitivi di matrice climatica che le intenzioni derivanti dagli atti di pianificazione vigenti, ha permesso di orientare le proposte strategiche, individuando due elementi complementari in risposta alle necessità di adattamento emerse in analisi: Dissipare e Ombreggiare in corrispondenza degli spazi dove se ne riconosce un potenziale progettuale. La scelta di questi due elementi strategici si basa su principi di progettazione urbana sostenibile, volti a contrastare in modo sinergico l’accumulo e la trasmissione del calore e al contempo propongono soluzioni concretamente realizzabili nel contesto della ZIP di Padova.

Dissipare
Questo elemento strategico affronta il problema dell'accumulo di calore nelle superfici artificiali e impermeabili che caratterizzano l'area industriale di Padova. Fonti scientifiche dimostrano che le superfici scure e compatte, come asfalto e cemento, hanno una bassa capacità di riflettere la radiazione solare e tendono ad accumulare calore durante il giorno. Questo calore viene poi rilasciato lentamente durante la notte, creando un ambiente caratterizzato da temperature elevate e persistenti. Questa condizione non solo peggiora il comfort termico, ma contribuisce anche all'effetto isola di calore urbano, tipico delle aree fortemente urbanizzate. Il concetto di dissipazione del calore mira a migliorare la capacità delle superfici urbane di riflettere la radiazione solare, riducendo l'assorbimento termico e favorendo la dispersione del calore accumulato. In questo modo, si riduce l'impatto delle temperature elevate sugli edifici e sugli spazi pubblici, migliorando il microclima locale e promuovendo il benessere dei cittadini e dei lavoratori.

Le soluzioni previste dalla strategia Dissipare includono l'uso di materiali ad alta albedo, capaci di riflettere una maggiore quantità di radiazione solare rispetto ai materiali tradizionali. Questi materiali, applicati su superfici come strade, piazzali e tetti, riducono l'accumulo di calore e aiutano a mantenere temperature più basse. Un'altra soluzione chiave è l'uso di superfici vegetate, che sfruttano il processo di evapotraspirazione per dissipare il calore attraverso l'umidità prodotta dalle piante. Le superfici vegetali non solo raffreddano l'ambiente circostante, ma migliorano anche la qualità dell'aria e aumentano la biodiversità.

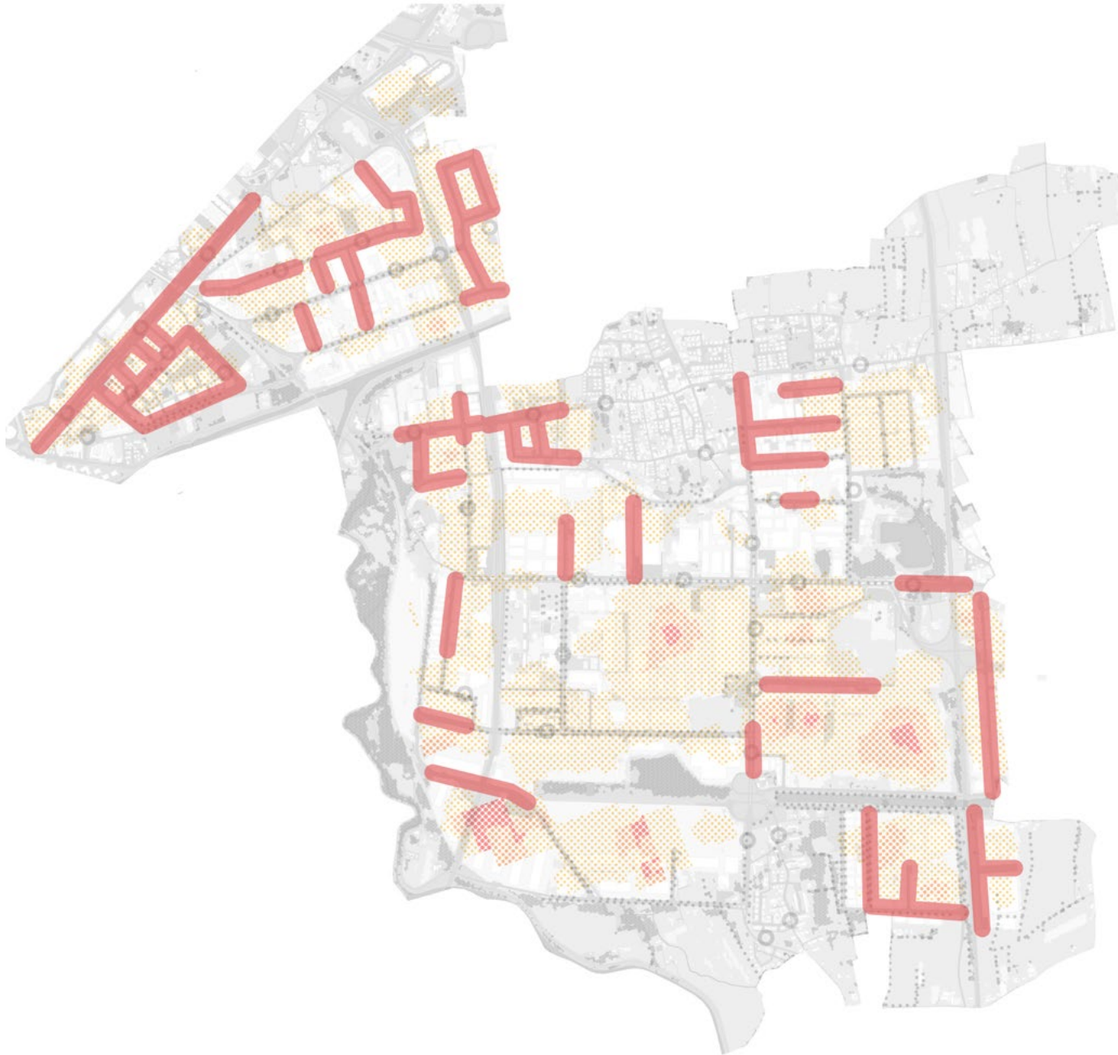
CALORE
DISSIPARE





Il masterplan strategico evidenzia come l'implementazione di queste soluzioni sia cruciale lungo numerosi assi secondari e in spazi pubblici aperti della Soft City e della Zona Industriale, oltre che in prossimità del centro urbano di Camin. In queste aree, l'uso di materiali riflettenti e superfici vegetate è considerato una priorità soprattutto nella progettazione di nuovi interventi, per ridurre l'effetto isola di calore e migliorare il comfort degli spazi urbani.

Per quanto riguarda il settore privato, il masterplan propone una classificazione delle priorità di intervento secondo quattro gradienti, basati sull'infrastruttura dati fornita dall'analisi termica satellitare (LST) della stagione estiva 2023. Questa analisi ha suddiviso il territorio in gradienti di temperatura, consentendo di individuare le aree più soggette all'accumulo di calore. Le soluzioni per il settore privato includono sia interventi già suggeriti per l'ambito pubblico che interventi sulle coperture esistenti, come l'implementazione di tetti verdi. Infatti, non solo contribuiscono a ridurre l'accumulo di calore sugli edifici, ma aiutano anche nella gestione sostenibile delle acque piovane, fornendo così un duplice vantaggio in termini di mitigazione climatica. L'adozione di queste soluzioni è supportata da numerose evidenze scientifiche, che dimostrano come l'uso di materiali ad alta riflettanza e di superfici vegetate possa ridurre in maniera significativa la temperatura superficiale nelle aree urbane. Il risultato è un miglioramento del comfort termico per gli abitanti e una riduzione della domanda energetica per la climatizzazione degli edifici, contribuendo così a un uso più sostenibile delle risorse energetiche e a un ambiente urbano più vivibile.



DISSIPARE

AMBITO PUBBLICO:

si indirizza verso misure ed interventi volti alla dissapazione del calore superficiale, lavorando sulla cromia delle superfici e dei materiali, favorendo albedo e porosità alte, sulla presenza consistente di superfici verdi e vegetate per favorire l'evapotraspirazione, nonché la realizzazione di tetti verdi o riflettenti su edifici di proprietà pubblica.

AMBITO PRIVATO:

priorità bassa
priorità media
priorità elevata
priorità molto elevata

FUNZIONI PRIMARIE: C(01, 02, 03, 04, 05)

FUNZIONI SECONDARIE: A(01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 10, 11, 13, 15, 19, 20) - E(01, 02, 03, 04, 06, 07) - C(06, 07, 09, 10)

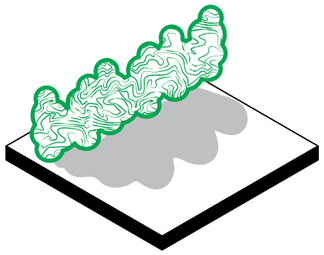
Ombreggiare

OMBREGGIARE è stato scelto per affrontare uno degli aspetti più critici legati all'effetto isola di calore urbano: l'esposizione diretta delle superfici e delle persone alla radiazione solare.

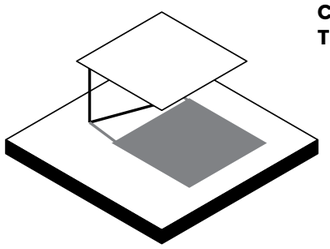
L'analisi condotta ha evidenziato come le superfici non protette, come marciapiedi, piazzali e tetti, raggiungano temperature molto elevate durante i mesi estivi, creando un ambiente urbano poco confortevole e aumentando sensibilmente la sensazione di calore percepito.

L'obiettivo della strategia OMBREGGIARE è la creazione di zone d'ombra strategiche, in grado di ridurre l'esposizione diretta alla radiazione solare e, di conseguenza, migliorare la vivibilità degli spazi pubblici e privati. Queste aree ombreggiate contribuiscono a una riduzione complessiva delle temperature superficiali, attenuando l'effetto isola di calore e rendendo più piacevole l'esperienza degli utenti negli spazi esterni. Le soluzioni previste dalla strategia includono la piantumazione di alberature a filare, che forniscono ombreggiamento naturale lungo strade e percorsi pedonali. I filari di alberi, oltre a migliorare la qualità estetica e ambientale dell'area, creano corridoi verdi che favoriscono la biodiversità e contribuiscono a migliorare la qualità dell'aria. In parallelo, vengono proposti sistemi di ombreggiamento artificiale, come tettoie, frangisole e tensostrutture, progettati per offrire riparo dal sole nei parcheggi, lungo i percorsi pedonali e in spazi pubblici molto frequentati. Queste strutture forniscono protezione dall'irraggiamento solare, migliorando la vivibilità degli spazi esterni durante le ore più calde della giornata.

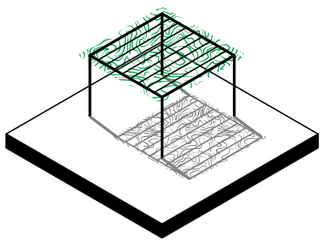
CALORE
OMBREGGIARE



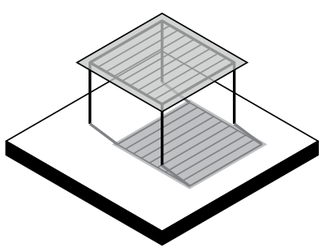
C06
SISTEMI
A CORTINA
VEGETALE



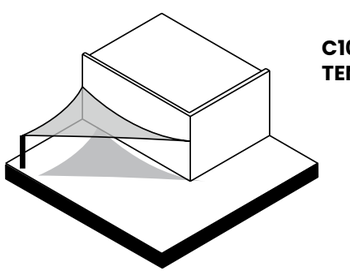
C09
TETTOIE



C07
SISTEMI
VEGETALI
ORIZZONTALI



C08
FRANGISOLE



C10
TENSOSTRUTTURE

Come illustrato nel masterplan, la strategia OMBREGGIARE è stata implementata principalmente lungo i maggiori assi viari della ZIP, come Corso Stati Uniti, Via Lisbona e Via Messico, e nella Soft City, in particolare lungo Via dell’Industria.

La scelta di collocare questi interventi lungo tali arterie principali è stata guidata dai risultati dell’analisi territoriale e dalle caratteristiche della rete viaria. Fattori determinanti per la scelta degli interventi includono l’ampiezza delle carreggiate, che consente la piantumazione di alberi o l’installazione di tettoie, la presenza di fermate del trasporto pubblico locale (TPL), l’intensità del traffico e il livello di attività in confronto ad altre aree.



OMBREGGIARE

si indirizza verso misure ed interventi volti all'ombreggiamento delle superfici e di conseguenza alla riduzione del calore e al miglioramento del microclima percepito, quali l'utilizzo rilevante della vegetazione a diversi livelli e geometrie (filari, sistemi arborei, macchie, rampicanti), o la realizzazione di tendaggi, tettoie e tensostrutture.

FUNZIONI PRIMARIE: C(06, 07, 08, 09, 10)
FUNZIONI SECONDARIE: A(08) - E(01, 02, 04, 06, 07)

BUFFER:

si indirizza verso l'implementazione di una fascia con funzioni di filtro e separazione, tra le aree industriali e il contesto adiacente (prevalentemente residenziale). Tale buffer si sostanzia tramite misure ed interventi volti a separare visivamente e acusticamente (filari, dune, infrastrutture verdi), nonché a ridurre le isole di calore generate dalle aree industriali (aree umide, macchie vegetate) e a favorire nuove attività sociali ed elementi di connessione (aree verdi, percorsi ciclopedonali).

FUNZIONI PRIMARIE: A(01, 11, 15) - E(01, 02, 03, 07) - C(06)
FUNZIONI SECONDARIE: A(02, 06, 19) - C(04, 07)

STRATEGIA CALORE

ELEMENTI ESISTENTI

- filari alberati
- macchie arboree boschive
- corsi d'acqua
- NDVI permeabile
- fermate mezzi pubblici

DISSIPARE

AMBITO PUBBLICO:

si indirizza verso misure ed interventi volti alla dissapazione del calore superficiale, lavorando sulla cromia delle superfici e dei materiali, favorendo albedo e porosità alte, sulla presenza consistente di superfici verdi e vegetate per favorire l'evapotraspirazione, nonché la realizzazione di tetti verdi o riflettenti su edifici di proprietà pubblica.

AMBITO PRIVATO:

priorità bassa
priorità media
priorità elevata
priorità molto elevata

FUNZIONI PRIMARIE: C(01, 02, 03, 04, 05)

FUNZIONI SECONDARIE: A(01, 02, 04, 05, 06, 07, 08, 10, 11, 13, 15, 19, 20) - E(01, 02, 03, 04, 06, 07) - C(06, 07, 09, 10)

OMBREGGIARE:

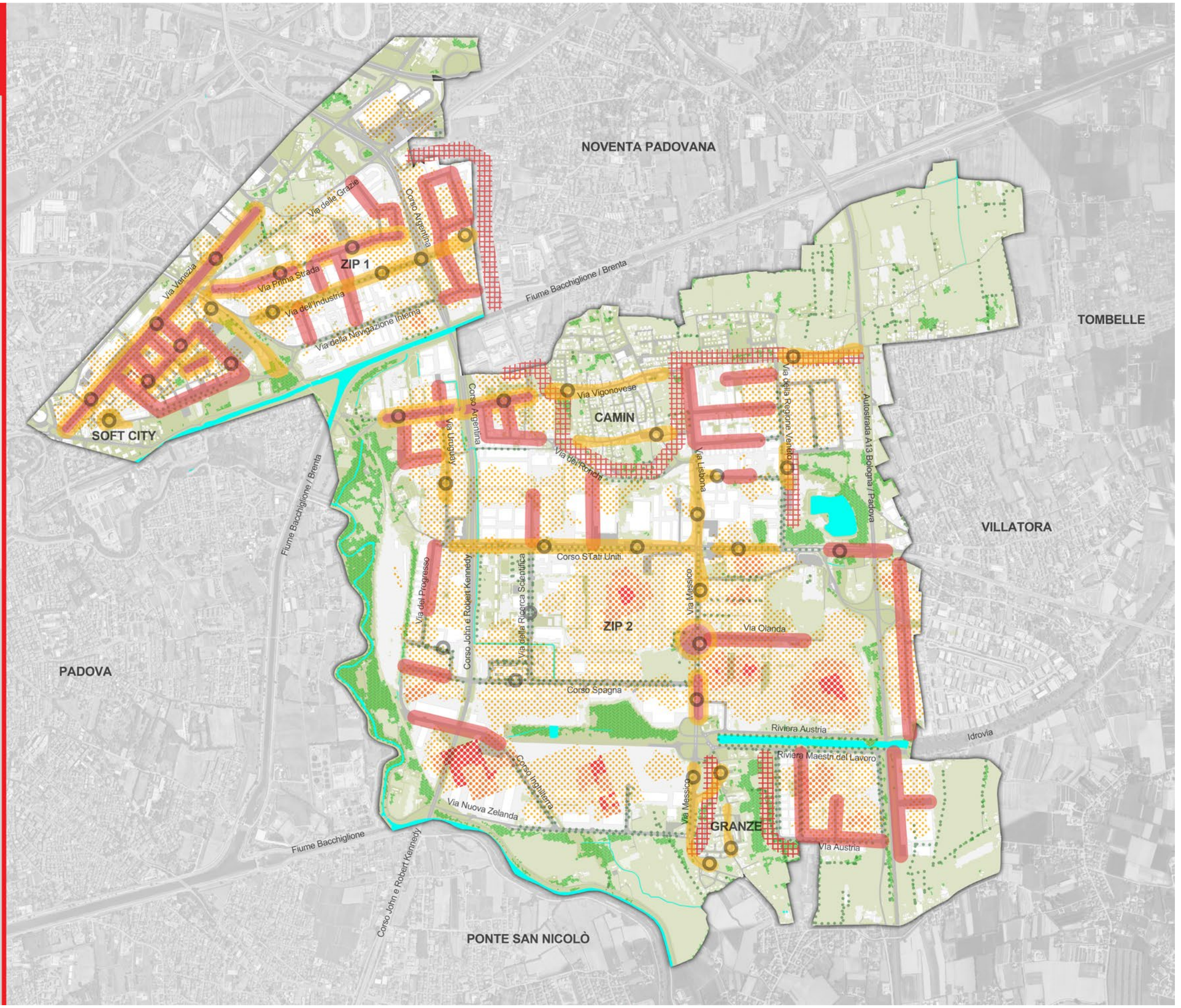
si indirizza verso misure ed interventi volti all'ombreggiamento delle superfici e di conseguenza alla riduzione del calore e al miglioramento del microclima percepito, quali l'utilizzo rilevante della vegetazione a diversi livelli e geometrie (filari, sistemi arborei, macchie, rampicanti), o la realizzazione di tendaggi, tettoie e tensostrutture.

FUNZIONI PRIMARIE: C(06, 07, 08, 09, 10)
FUNZIONI SECONDARIE: A(08) - E(01, 02, 04, 06, 07)

BUFFER:

si indirizza verso l'implementazione di una fascia con funzioni di filtro e separazione, tra le aree industriali e il contesto adiacente (prevalentemente residenziale). Tale buffer si sostanzia tramite misure ed interventi volti a separare visivamente e acusticamente (filari, dune, infrastrutture verdi), nonché a ridurre le isole di calore generate dalle aree industriali (aree umide, macchie vegetate) e a favorire nuove attività sociali ed elementi di connessione (aree verdi, percorsi ciclopedonali).

FUNZIONI PRIMARIE: A(01, 11, 15) - E(01, 02, 03, 07) - C(06)
FUNZIONI SECONDARIE: A(02, 06, 19) - C(04, 07)





Capitolo 2: Proposta Strategica per l’adattamento

Acqua

In risposta alle problematiche idrauliche emerse dall’analisi delle caratteristiche morfologiche e idrografiche dell’area industriale di Padova, è stata sviluppata la Strategia Acqua. L’analisi ha evidenziato come la combinazione di superfici impermeabili, la presenza di corsi d’acqua interrati e tombinati e la vulnerabilità morfologica dell’area aumentino significativamente il rischio di allagamenti durante eventi meteorologici estremi. A fronte di queste criticità, la gestione sostenibile delle risorse idriche diventa un elemento centrale per migliorare la resilienza urbana e industriale, riducendo il rischio di danni alle infrastrutture e all’operatività produttiva.

La Strategia Acqua si basa su un approccio integrato che mira a ripristinare un ciclo idrico naturale nell’area, contrastando gli effetti negativi dell’impermeabilizzazione del suolo e promuovendo la gestione sostenibile delle acque piovane. Questo obiettivo è stato perseguito attraverso la creazione di una serie di azioni progettuali mirate a gestire in modo efficace le risorse idriche, riducendo la pressione sul sistema fognario e migliorando la capacità di infiltrazione e drenaggio del suolo.

L’analisi del territorio ha rivelato la necessità di intervenire su diversi fronti. In particolare, l’identificazione delle aree di pericolosità idraulica da parte del Piano di Gestione del Rischio di Alluvioni (PGRA) e la ricognizione delle porzioni territoriali depresse attraverso il modello digitale del terreno (DTM) hanno fornito informazioni cruciali per comprendere le dinamiche di accumulo e probabile ristagno dell’acqua in determinate zone dell’area industriale. Le aree più vulnerabili, soggette a potenziale ristagno temporaneo d’acqua o a rischi di allagamento elevato, richiedono interventi specifici per migliorare il deflusso evitando di sovraccaricare la rete fognaria e ridurre il rischio idraulico complessivo.

In risposta a queste esigenze, la Strategia Acqua si articola in quattro principali elementi strategici: FILTRARE, STIVARE, DRENARE e INFILTRARE. Ognuno di questi elementi è stato scelto per affrontare una particolare criticità del sistema idraulico dell’area industriale, e si traduce in una serie di azioni tipologiche mirate alla gestione integrata delle acque piovane.

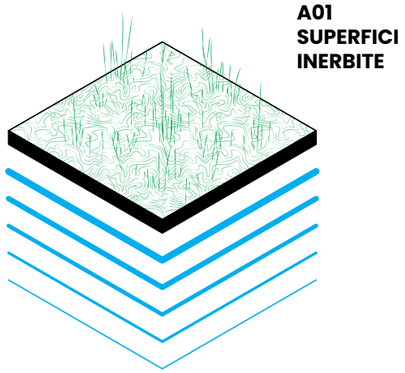
Infiltrare

L'elemento strategico selezionato per ripristinare il ciclo idrico naturale nell'area industriale è INFILTRARE, che ha come fine principale quello di promuovere la capacità del suolo di assorbire e trattenere le acque piovane.

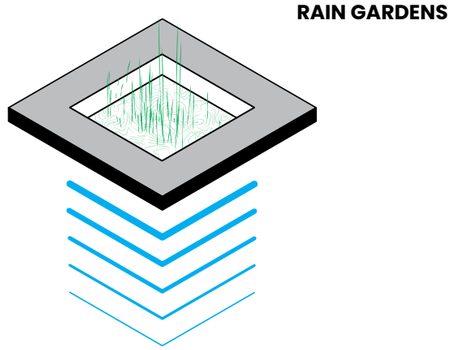
Nell'area, la presenza di superfici impermeabili limita significativamente l'infiltrazione naturale dell'acqua, causando un aumento del deflusso superficiale che sovraccarica il sistema idraulico e incrementa il rischio di allagamenti. Le soluzioni proposte includono l'utilizzo di superfici inerbite e superfici minerali con fondo drenante, progettate per permettere l'infiltrazione graduale dell'acqua nel sottosuolo. Queste superfici riducono il carico sui sistemi di drenaggio tradizionali, facilitando la ricarica delle falde acquifere e diminuendo il volume d'acqua che scorre in superficie durante eventi di pioggia intensa.

Ulteriori soluzioni progettuali previste sono le trincee di infiltrazione, i rain-gardens e le scoline di infiltrazione, che possono essere sia minerali che inerbite. Questi sistemi consentono di raccogliere e far infiltrare l'acqua in modo controllato, contribuendo a gestire i flussi idrici in eccesso e a ridurre la velocità e la quantità del deflusso superficiale. Le trincee e i rain-gardens, in particolare, sfruttano la capacità del suolo e della vegetazione di trattenere e filtrare l'acqua, migliorando la qualità dell'acqua e favorendo l'evapotraspirazione.

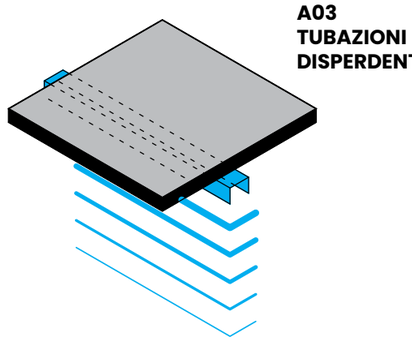
ACQUA
INFILTRARE



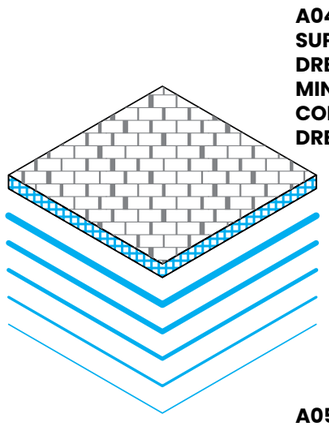
A01
SUPERFICI INERBITE



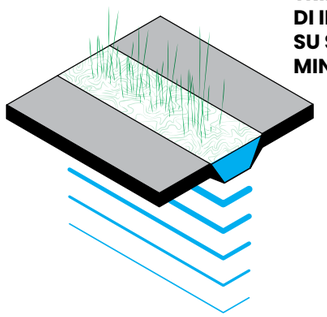
A02
RAIN GARDENS



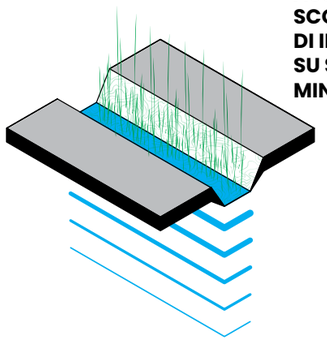
A03
TUBAZIONI DISPERDENTI



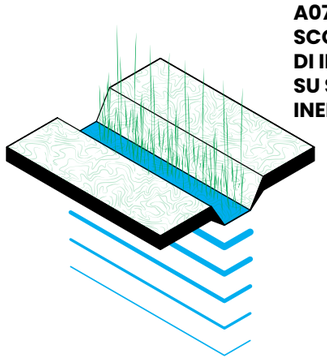
A04
SUPERFICI DRENANTI MINERALI CON FONDO DRENANTE



A05
TRINCEE DI INFILTRAZIONE SU SUPERFICI MINERALI



A06
SCOLINE DI INFILTRAZIONE SU SUPERFICI MINERALI

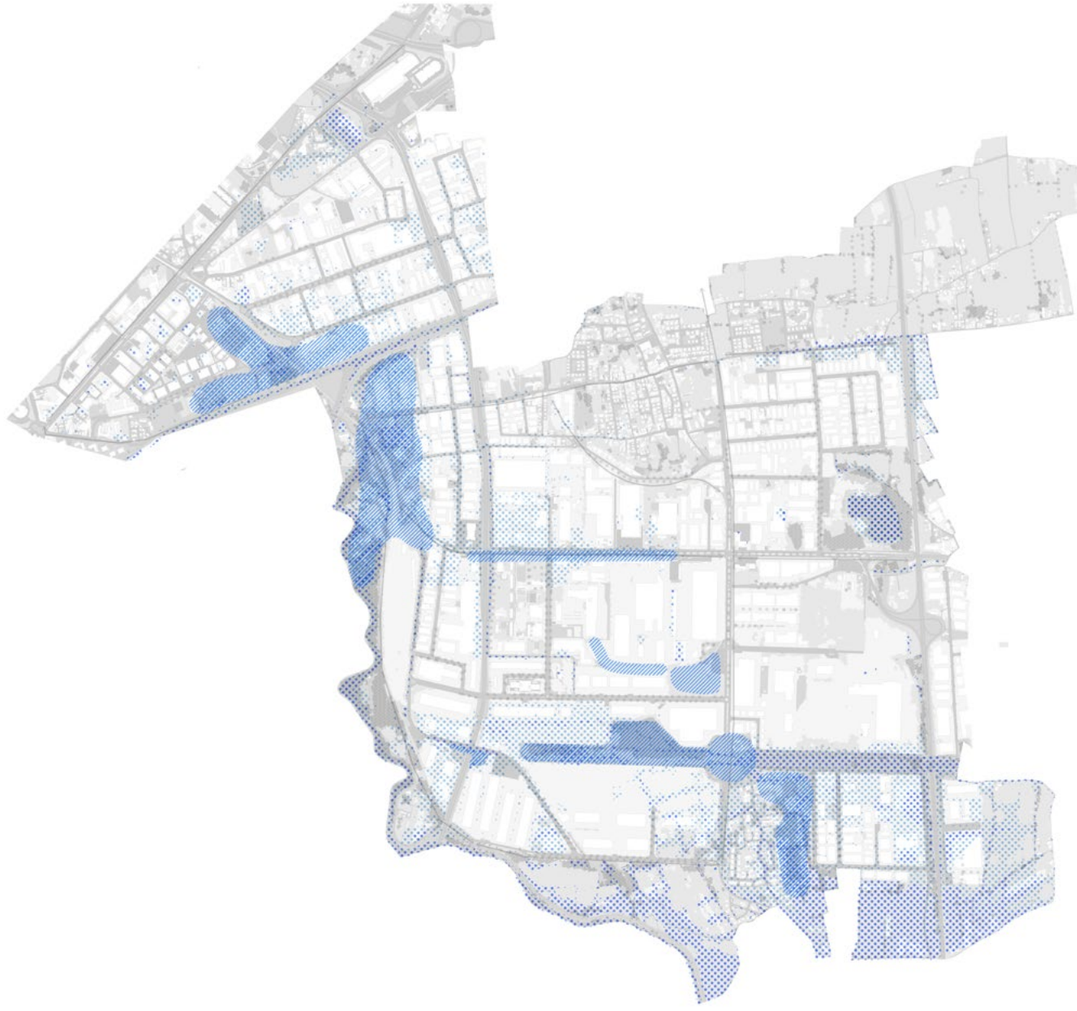


A07
SCOLINE DI INFILTRAZIONE SU SUPERFICI INERBITE

Infine, l’adozione di tubazioni sotterranee disperdenti rappresenta un intervento chiave per distribuire l’acqua in profondità. Questi sistemi incrementano la capacità di assorbimento del suolo, alleviando la pressione sui sistemi di drenaggio superficiali e riducendo il rischio di allagamenti nelle aree più vulnerabili.

La strategia INFILTRARE, riconoscendo la distribuzione eterogenea di ampi spazi impermeabili nell’area industriale, è stata progettata per essere implementata lungo i principali assi strategici della ZIP, tra cui Corso Stati Uniti e Via Lisbona, dove la densità delle superfici pavimentate è maggiore.

In prossimità dei piccoli centri urbani come Camin e Granze, si prevede di incentivare l’infiltrazione delle acque piovane nelle aree di transizione prima che queste raggiungano la frangia urbana. Questo approccio ha l’obiettivo di evitare che i deflussi superficiali migrino verso i tessuti residenziali, riducendo il rischio di allagamenti nelle aree abitate e contribuendo a una gestione sostenibile delle risorse idriche nel territorio.



INFILTRARE

mediamente depresse altamente depresse

si indirizza verso l'implementazione di misure ed interventi volti sia all'infiltrazione che allo stoccaggio dell'acqua nelle aree depresse individuate dalle analisi riportate nei precedenti capitoli.

FUNZIONI PRIMARIE: A(01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 15, 16, 17, 18)
FUNZIONI SECONDARIE: A(08, 09, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18) - E(01, 02, 03, 04, 06, 07) - C(04, 05, 06)

STIVARE:

si indirizza verso misure ed interventi volti a favorire lo stoccaggio d'acqua, quali depressioni vegetate e minerali allagabili, cisterne interrate, sistemi di raccolta di prima pioggia. Tali volumi di stoccaggio sono fondamentali nei casi di emergenza per rallentare il recapito di ingenti quantità d'acqua nelle reti esistenti, nonché possibili luoghi umidi di riqualificazione ambientale e mitigazione paesaggistica.

FUNZIONI PRIMARIE: A(15, 16, 17, 18)
FUNZIONI SECONDARIE: A(02, 03, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20) - C(05)

Drenare

DRENARE si concentra sulla gestione e facilitazione del deflusso delle acque piovane, con particolare attenzione alle aree dell'area industriale di Padova in cui il ristagno dell'acqua potrebbe provocare danni significativi.

L'analisi morfologica dell'area ha evidenziato la presenza di numerose porzioni territoriali depresse, ovvero zone soggette ad accumulo d'acqua durante eventi di pioggia intensa, oltre a una rete di sistemi idrografici interrati che riducono la capacità di drenaggio naturale. Questi fattori, combinati con le elevate superfici impermeabili tipiche dell'area industriale, rendono necessaria una strategia di drenaggio capillare ed efficace.

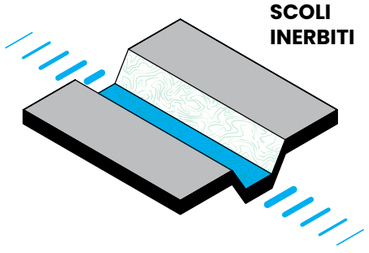
Le soluzioni progettuali di questa strategia mirano a facilitare il deflusso delle acque piovane in modo sostenibile. Una delle principali soluzioni consiste nella realizzazione di scoli inerbiti e impermeabili, che raccolgono e convogliano le acque piovane verso aree di stoccaggio o di filtrazione.

Gli scoli inerbiti utilizzano la vegetazione per facilitare il drenaggio e migliorare la qualità dell'acqua attraverso la filtrazione naturale, mentre quelli impermeabili guidano rapidamente l'acqua verso destinazioni stabilite, riducendo il rischio di ristagno.

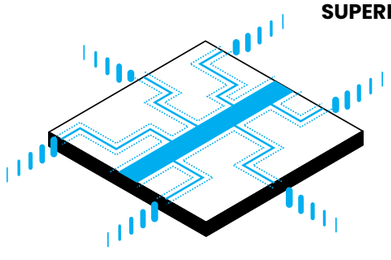
I sistemi di intercettazione del ruscellamento sono stati progettati per raccogliere e deviare l'acqua piovana in eccesso verso bacini o cisterne di raccolta, riducendo il rischio di allagamenti nelle porzioni depresse del territorio. Questi sistemi aiutano a evitare che l'acqua si accumuli troppo

ACQUA
DRENARE

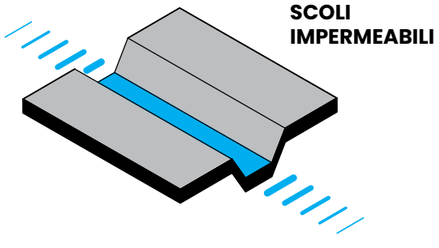




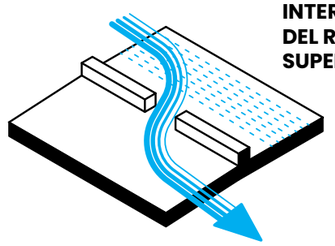
A11
SCOLI
INERBITI



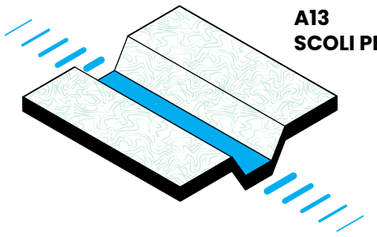
A08
AUMENTO
CAPILLARITÁ
SUPERFICIALE



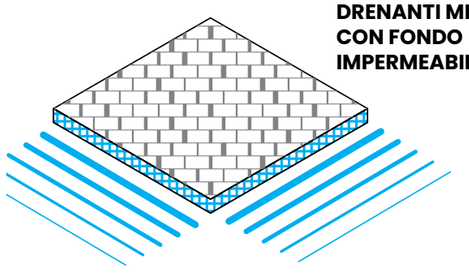
A12
SCOLI
IMPERMEABILI



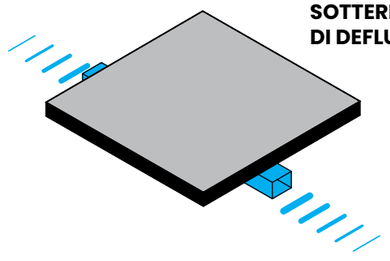
A09
SISTEMI DI
INTERCETTAZIONE
DEL RUSCELLAMENTO
SUPERFICIALE



A13
SCOLI PERMEABILI



A10
SUPERFICI
DRENANTI MINERALI
CON FONDO
IMPERMEABILE

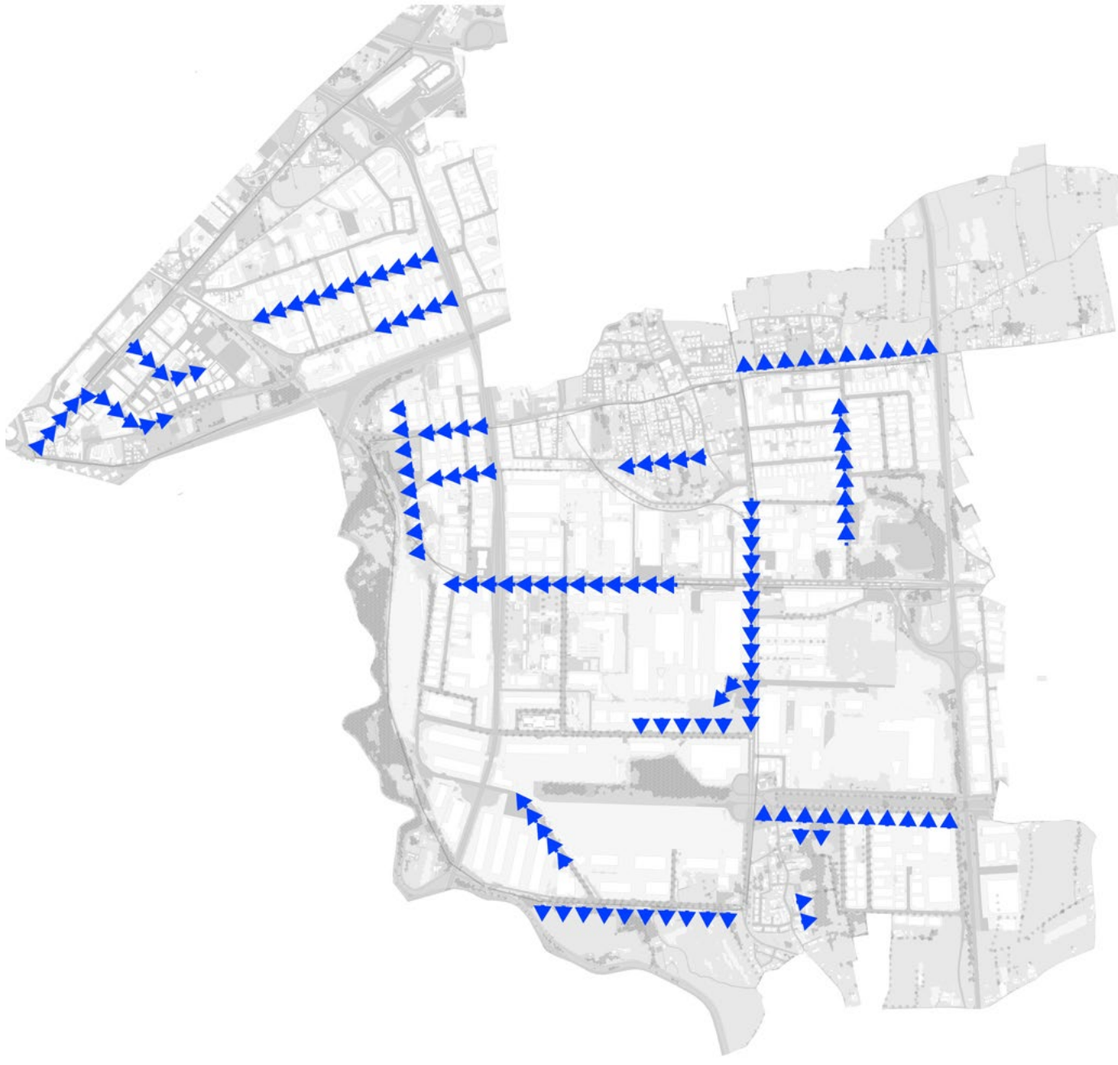


A14
TUBAZIONI
SOTTERRANEE
DI DEFLUSSO

rapidamente in punti specifici, permettendo una gestione più efficiente dei flussi idrici.

Infine, la rete di tubazioni sotterranee di deflusso completa l'infrastruttura di drenaggio, convogliando le acque piovane raccolte verso i corsi d'acqua o le reti fognarie esistenti. Questa soluzione è essenziale nelle aree densamente urbanizzate, dove l'infiltrazione naturale del suolo è limitata. Le tubazioni sotterranee garantiscono che l'acqua venga smaltita in modo controllato e sicuro, evitando problemi di sovraccarico del sistema idraulico.

Secondo quanto riportato dal Masterplan, la strategia DRENARE si sviluppa principalmente lungo gli assi principali dell'area industriale, indirizzando il flusso delle acque verso i maggiori spazi verdi, come il Parco del Roncajette. Queste aree sono state selezionate sulla base dello studio morfologico e dell'analisi delle depressioni del terreno, che ha evidenziato le zone ideali per la raccolta e la gestione delle acque piovane. L'elemento strategico DRENARE è stato pensato per integrarsi con la strategia STIVARE, al fine di avere un sistema di gestione dell'acqua sostenibile e efficace. Quest'ultimo prevede che una volta allontanati i deflussi da una certa zona, vengano conservati e rilasciati nel corso del tempo o nella rete scolante idrografica oppure infiltrati negli strati inferiori del suolo, laddove la conformazione morfologica lo rende possibile.



DRENARE:

si indirizza verso misure ed interventi volti a favorire il drenaggio superficiale dell'acqua meteorica riducendo fenomeno di deflusso superficiale e allagamento urbano, ramificando deflusso, intercettando il ruscellamento, utilizzando superfici drenanti minerali con fondo impermeabile o scoli e tubazioni sotterranee di deflusso.

FUNZIONI PRIMARIE: A(08, 09, 10, 11, 12, 13, 14)
FUNZIONI SECONDARIE: A(03, 05, 06, 07, 15, 16, 19, 20)

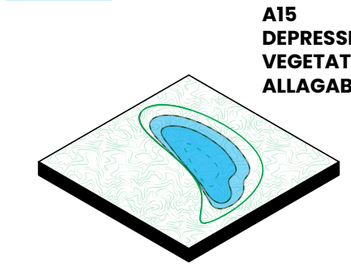
Stivare

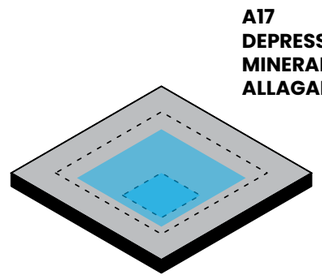
Questo approccio risponde alla necessità di accumulare temporaneamente le acque piovane, riducendo la pressione sui sistemi di drenaggio e prevenendo allagamenti in un contesto caratterizzato da una rapida impermeabilizzazione del suolo. Nell'area industriale di Padova, la capacità di assorbimento delle precipitazioni intense è limitata, portando a una maggiore vulnerabilità agli eventi meteorici estremi.

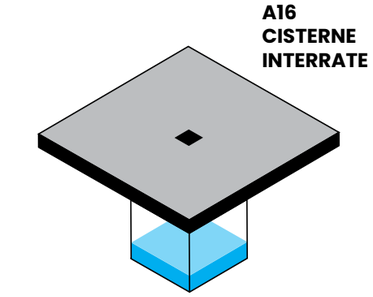
L'obiettivo primario della strategia STIVARE è garantire che le acque piovane, una volta drenate dalle superfici impermeabili, vengano laminate e gestite nel tempo, consentendo una riduzione del rischio di allagamenti improvvisi e del sovraccarico del sistema idraulico. Soluzioni come l'installazione di cisterne interrate per lo stoccaggio temporaneo delle acque permettono di raccogliere grandi volumi d'acqua durante i picchi di precipitazione, per poi rilasciarla gradualmente nel sistema di drenaggio. La loro collocazione in punti strategici consente di ridurre la pressione immediata sulla rete di drenaggio, riducendo il rischio di allagamenti nelle aree più densamente costruite.

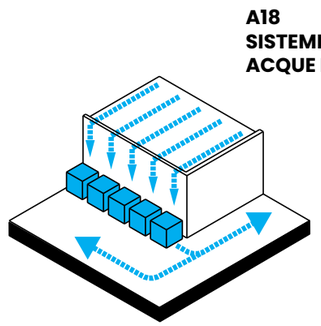
Le superfici drenanti minerali sono capaci di immagazzinare temporaneamente l'acqua nello strato superiore del materiale, riducendo il deflusso superficiale e favorendo la lenta restituzione dell'acqua al suolo o alla rete idrica. Le superfici minerali drenanti, progettate per essere altamente porose, sono particolarmente adatte a essere impiegate nei parcheggi, nelle piazzole di sosta e in altre aree pavimentate che necessitano di una gestione sostenibile delle acque piovane.

ACQUA
STIVARE







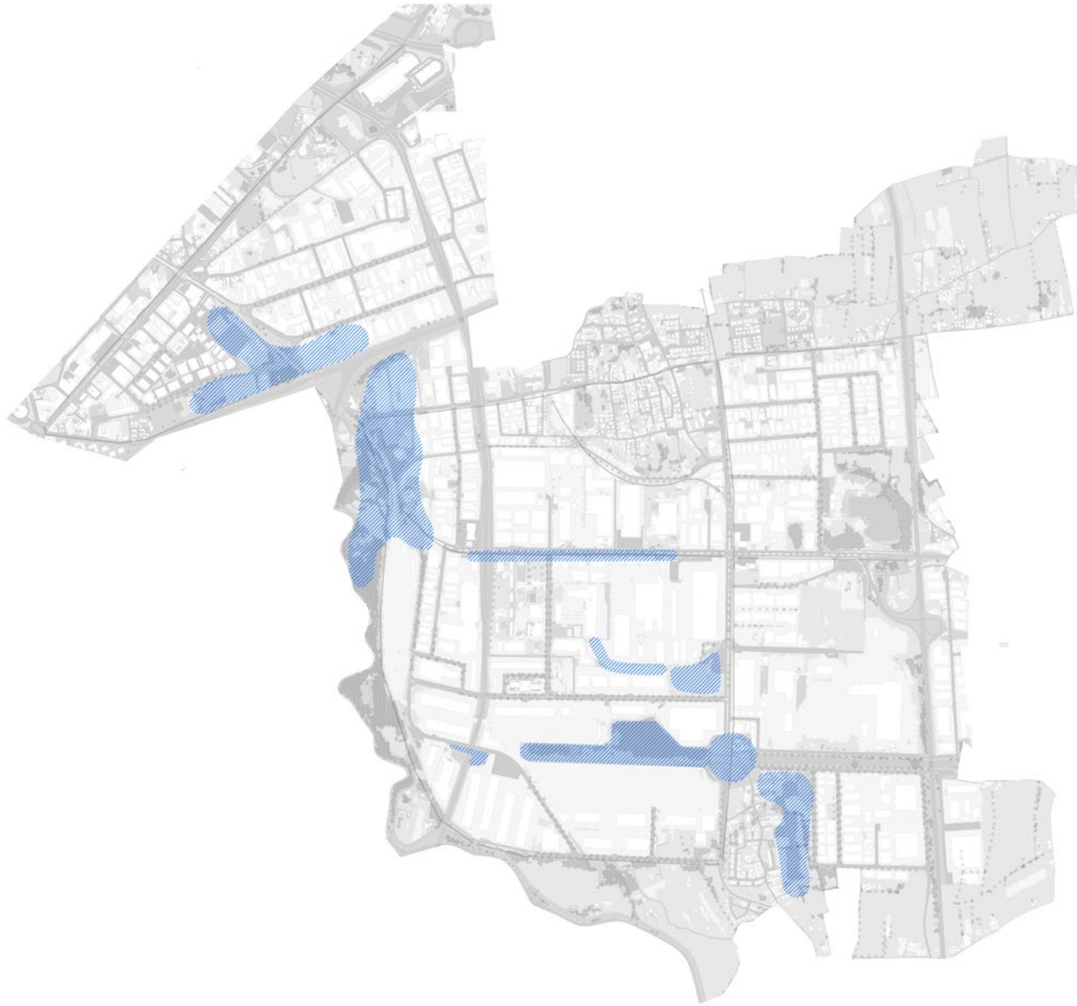


Le depressioni allagabili, sia minerali che vegetate, sono aree progettate per trattenere temporaneamente l'acqua in eccesso durante gli eventi di pioggia più intensi, rallentando il deflusso verso i sistemi di drenaggio e dando al sistema idrico il tempo necessario per gestire in modo efficace i flussi d'acqua. Le depressioni vegetate favoriscono l'evapotraspirazione e migliorano la qualità dell'acqua grazie alla presenza di piante, mentre le depressioni minerali sono adatte ad aree con elevato traffico o dove la vegetazione non è facilmente integrabile.

I sistemi di raccolta di acqua piovana hanno l'obiettivo di intercettare e stoccare i volumi proveniente dai pluviali e dalle coperture degli edifici. Questi sistemi consentono di immagazzinare una frazione delle quantità di pioggia per poi utilizzarla per scopi non potabili, come l'irrigazione degli spazi verdi o la pulizia.

Questo insieme di tecniche gestiscono i volumi di pioggia in cisterne, depressioni o superfici drenanti, e li rilasciano gradualmente nella rete drenante oppure nel suolo attraverso l'infiltrazione. Questo processo permette di evitare sovraccarichi immediati dei sistemi di drenaggio e promuove una gestione più sostenibile e integrata delle risorse idriche.

Nel masterplan si nota che la strategia STIVARE è prevalentemente collocata nelle aree verdi buffer della zona industriale. Questi spazi verdi fungono da aree di stoccaggio temporaneo e da punti di assorbimento naturale, riducendo la velocità del deflusso e migliorando l'infiltrazione dell'acqua nel suolo. Il posizionamento di queste aree è stato dettato dalle caratteristiche morfologiche e idrografiche dell'area, in modo da integrare il sistema di gestione delle acque con le altre strategie previste. L'integrazione tra DRENARE e STIVARE garantisce una gestione sostenibile ed efficace delle acque piovane, riducendo il rischio di allagamenti e migliorando la resilienza complessiva dell'area industriale di Padova rispetto agli eventi meteorologici estremi.



STIVARE:

si indirizza verso misure ed interventi volti a favorire lo stoccaggio d'acqua, quali depressioni vegetate e minerali allagabili, cisterne interrate, sistemi di raccolta di prima pioggia. Tali volumi di stoccaggio sono fondamentali nei casi di emergenza per rallentare il recapito di ingenti quantità d'acqua nelle reti esistenti, nonché possibili luoghi umidi di riqualificazione ambientale e mitigazione paesaggistica.

FUNZIONI PRIMARIE: A(15, 16, 17, 18)
FUNZIONI SECONDARIE: A(02, 03, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20) - C(05)

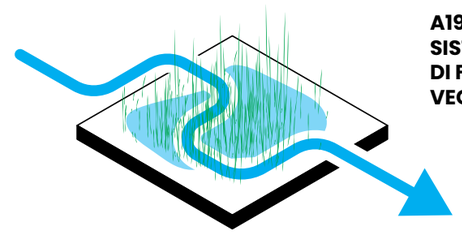
Filtrare
Questo approccio ha l'obiettivo di migliorare la qualità delle acque piovane prima che queste vengano immesse nei sistemi di drenaggio o di infiltrazione.

Nell'area industriale di Padova, caratterizzata da estese superfici impermeabili come strade, piazzali e parcheggi, si possono accumulare inquinanti in superficie come detriti, oli, metalli pesanti e altre sostanze provenienti dalle attività industriali e dal traffico veicolare. Per evitare che tali sostanze raggiungano i corsi d'acqua, la strategia FILTRARE si focalizza su sistemi di trattamento delle acque piovane in grado di ridurre il carico inquinante, migliorando la qualità dell'acqua raccolta prima che venga smaltita o riutilizzata.

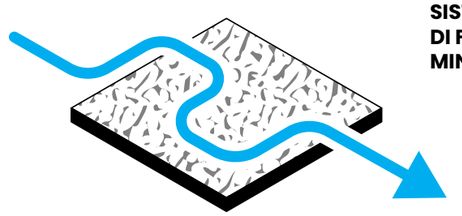
Le soluzioni progettuali proposte per la qualità delle acque includono l'implementazione di sistemi di filtrazione vegetati, che sfruttano la capacità naturale della vegetazione di trattenere impurità e contaminanti. Questi sistemi prevedono l'utilizzo di superfici vegetali, come rain gardens o fasce di vegetazione, che rallentano il flusso dell'acqua piovana e permettono la sedimentazione degli inquinanti. Le radici svolgono un ruolo fondamentale nella rimozione di contaminanti, poiché trattengono nutrienti e metalli pesanti, migliorando la qualità delle acque che penetrano nel suolo.

Oltre ai sistemi vegetati, la strategia FILTRARE prevede l'utilizzo di sistemi di filtrazione minerali, come ghiaie, sabbie e inerti, che permettono di filtrare l'acqua in modo meccanico. Le superfici minerali, grazie alla loro porosità, consentono il passaggio dell'acqua mentre trattengono detriti

ACQUA
FILTRARE



A19
SISTEMI
DI FILTRAZIONE
VEGETALI



A20
SISTEMI
DI FILTRAZIONE
MINERALI

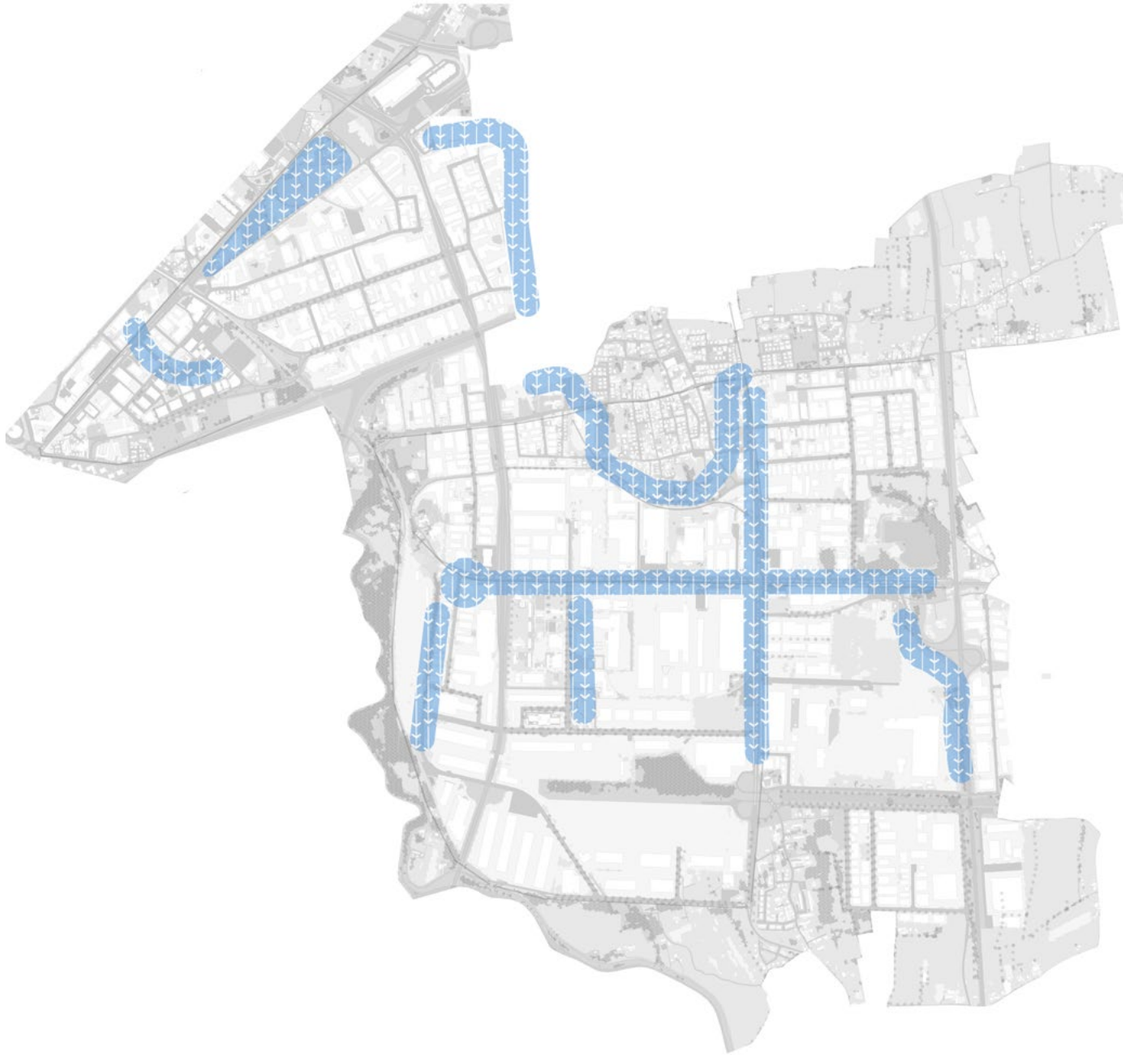


A21
SISTEMI
DI FILTRAZIONE
MECCANICI

e altre particelle. Questi sistemi possono essere utilizzati in parcheggi, piazzali industriali e altre aree pavimentate, dove la gestione delle acque di ruscellamento richiede soluzioni robuste e ad alta capacità di filtrazione.

Infine, la strategia FILTRARE integra anche l'adozione di filtri meccanici nei punti strategici del sistema di drenaggio. Questi dispositivi sono progettati per agire direttamente sui flussi idrici, trattenendo i contaminanti prima che l'acqua venga reimmessa nei canali di scolo o nelle reti fognarie. I filtri meccanici sono particolarmente utili nelle aree con alti livelli di traffico o dove l'inquinamento superficiale è più elevato, offrendo una barriera efficace contro il trasporto di sostanze inquinanti verso l'ambiente naturale.

La funzione di FILTRARE è integrata con la strategia INFILTRARE, che si occupa di reintrodurre l'acqua filtrata negli strati inferiori del suolo. Il posizionamento di questi sistemi di filtrazione lungo i principali assi strategici della ZIP2, come Corso Stati Uniti e Via Lisbona, assicura che le acque piovane raccolte dalle ampie superfici impermeabili dell'area vengano trattate prima di essere infiltrate o convogliate verso i corsi d'acqua, riducendo la dispersione degli inquinanti nel suolo e nelle acque superficiale. Le aree di interfaccia con le zone residenziali, come Camin e Granze, richiedono una maggiore attenzione alla qualità dell'acqua. In queste zone l'implementazione di sistemi di filtrazione è prioritaria per proteggere l'ambiente residenziale, fatto di persone, piante, orti e giardini.



INFILTRARE / FILTRARE

si indirizza verso misure ed interventi volti a facilitare infiltrazione e filtrazione dell'acqua meteorica, riducendo i fenomeni di deflusso superficiale, allagamento urbano e inquinamento. Risulta fondamentale lavorare sulla permeabilità delle superfici (aree verdi e rain gardens), su elementi interrati (tubazioni disperdenti) o elementi lineari di infiltrazione (trincee e scoline minerali o inerbite), e su sistemi di filtrazione (vegetali, minerali, meccanici).

FUNZIONI PRIMARIE: A(01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 19, 20, 21)
FUNZIONI SECONDARIE: A(08, 09, 11, 13, 14, 15, 16, 17) - E(01, 02, 03, 04, 06, 07) - C(04, 06)

STRATEGIA ACQUA

ELEMENTI ESISTENTI

- corsi d'acqua superficiali
- corsi d'acqua interrati
- aree permeabili

INFILTRARE / FILTRARE

si indirizza verso misure ed interventi volti a facilitare infiltrazione e filtrazione dell'acqua meteorica, riducendo i fenomeni di deflusso superficiale, allagamento urbano e inquinamento. Risulta fondamentale lavorare sulla permeabilità delle superfici (aree verdi e rain gardens), su elementi interrati (tubazioni disperdenti) o elementi lineari di infiltrazione (trincee e scoline minerali o inerbite), e su sistemi di filtrazione (vegetali, minerali, meccanici).

FUNZIONI PRIMARIE: A(01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 19, 20, 21)
FUNZIONI SECONDARIE: A(08, 09, 11, 13, 14, 15, 16, 17) - E(01, 02, 03, 04, 06, 07) - C(04, 06)

DRENARE:

si indirizza verso misure ed interventi volti a favorire il drenaggio superficiale dell'acqua meteorica riducendo fenomeno di deflusso superficiale e allagamento urbano, ramificando deflusso, intercettando il ruscellamento, utilizzando superfici drenanti minerali con fondo impermeabile o scoli e tubazioni sotterranee di deflusso.

FUNZIONI PRIMARIE: A(08, 09, 10, 11, 12, 13, 14)
FUNZIONI SECONDARIE: A(03, 05, 06, 07, 15, 16, 19, 20)

STIVARE:

si indirizza verso misure ed interventi volti a favorire lo stoccaggio d'acqua, quali depressioni vegetate e minerali allagabili, cisterne interrate, sistemi di raccolta di prima pioggia. Tali volumi di stoccaggio sono fondamentali nei casi di emergenza per rallentare il recapito di ingenti quantità d'acqua nelle reti esistenti, nonché possibili luoghi umidi di riqualificazione ambientale e mitigazione paesaggistica.

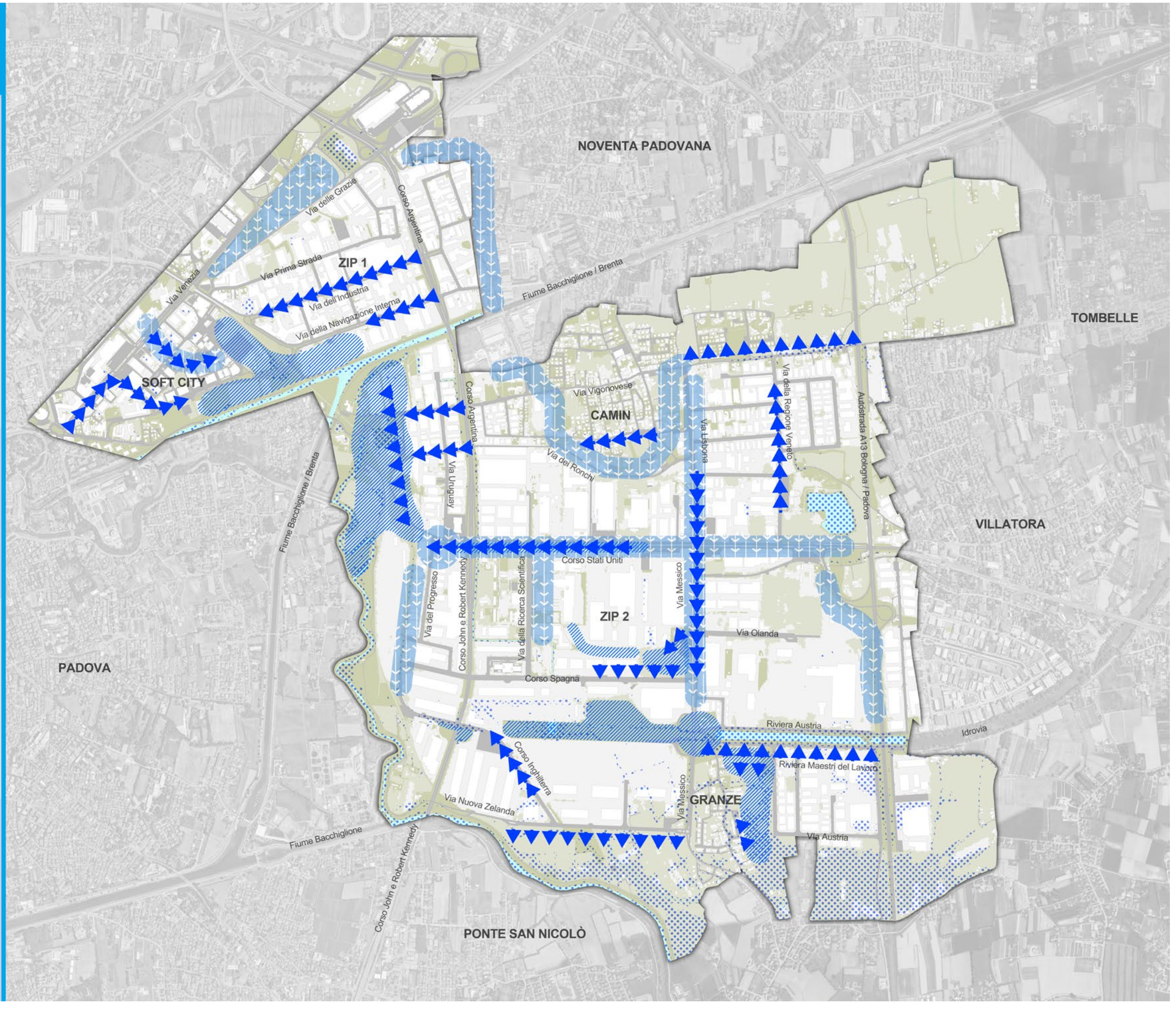
FUNZIONI PRIMARIE: A(15, 16, 17, 18)
FUNZIONI SECONDARIE: A(02, 03, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 20) - C(05)

INFILTRARE / STIVARE:

mediamente depresse — altamente depresse

si indirizza verso l'implementazione di misure ed interventi volti sia all'infiltrazione che allo stoccaggio dell'acqua nelle aree depresse individuate dalle analisi riportate nei precedenti capitoli.

FUNZIONI PRIMARIE: A(01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 15, 16, 17, 18)
FUNZIONI SECONDARIE: A(08, 09, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18) - E(01, 02, 03, 04, 06, 07) - C(04, 05, 06)





Capitolo 2: Proposta Strategica per l’adattamento

Ecologia

La Strategia Verde si concentra sull’incremento e la valorizzazione della copertura vegetale nelle aree urbane e industriali di Padova, con l’obiettivo di migliorare la qualità ambientale, promuovere la biodiversità e accrescere il benessere psicofisico della popolazione.

L’analisi delle condizioni vegetative, condotta tramite l’Indice di Vegetazione a Differenza Normalizzata (NDVI), ha fornito una mappa dettagliata delle aree con scarsa vegetazione o con vegetazione degradata, offrendo una base solida per pianificare interventi mirati di incremento e riqualificazione del verde e al contempo ha permesso di individuare le aree in cui la densità del verde è ottimale.

A partire da queste evidenze, la Strategia Verde è stata sviluppata per rispondere alle necessità specifiche dell’area, mirando a rafforzare la continuità ecologica, migliorare la qualità degli spazi verdi esistenti e promuovere una gestione sostenibile della vegetazione. La strategia non si limita a migliorare la qualità ambientale, ma si pone anche l’obiettivo di accrescere il benessere psicofisico della comunità, creando spazi che favoriscano la socializzazione, il relax e l’interazione con la natura. In un contesto urbano e industriale come quello di Padova, la vegetazione gioca un ruolo cruciale non solo nel mitigare le alte temperature e migliorare la qualità dell’aria, ma anche nel promuovere un ambiente più salubre e vivibile per i lavoratori e i residenti.

La Strategia Verde si articola su due principali elementi strategici: CONNETTERE e RIQUALIFICARE. Questi elementi sono stati pensati per affrontare in modo sistematico le problematiche di discontinuità e degrado della vegetazione, proponendo soluzioni progettuali integrate e sostenibili che rispondono sia alle esigenze ambientali sia a quelle sociali.

Connettere

Mira a superare la frammentazione della copertura vegetale nell'area industriale, evidenziata dai risultati dell'analisi NDVI, che ha mostrato come le aree verdi esistenti siano spesso isolate o distribuite in modo disomogeneo.

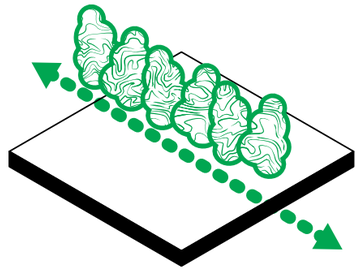
La frammentazione della vegetazione riduce significativamente i benefici climatici, ecologici e sociali che deriverebbero da una rete verde continua. La strategia si propone di creare corridoi verdi che colleghino le aree esistenti, migliorando la connettività ecologica e la qualità ambientale dell'intera area.

Una delle soluzioni chiave per connettere le aree verdi è l'incremento di filari alberati lungo le strade e i percorsi pedonali, che non solo migliorano l'estetica urbana e offrono ombreggiamento naturale, ma riducono anche le temperature superficiali e favoriscono la mobilità sostenibile. Questi filari, strategicamente posizionati, contribuiscono a creare un ambiente urbano più fresco e confortevole, riducendo l'impatto del calore nelle aree più densamente costruite.

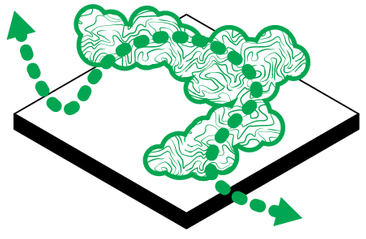
La creazione di macchie arboree in aree strategiche dell'area industriale offrono un rifugio per la fauna locale, migliorano la biodiversità e fungono da "nodi" verdi che collegano le diverse porzioni di verde, contribuendo a una rete ecologica più forte. Le macchie arboree forniscono inoltre zone di relax per i lavoratori e gli utente dell'area.

L'integrazione di superfici vegetali a raso, come prati e spazi erbosi, permette di ampliare la continuità

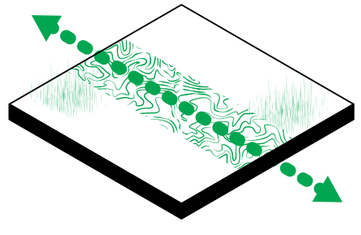
ECOLOGIA
CONNETTERE



E01
FILARIALBERATI



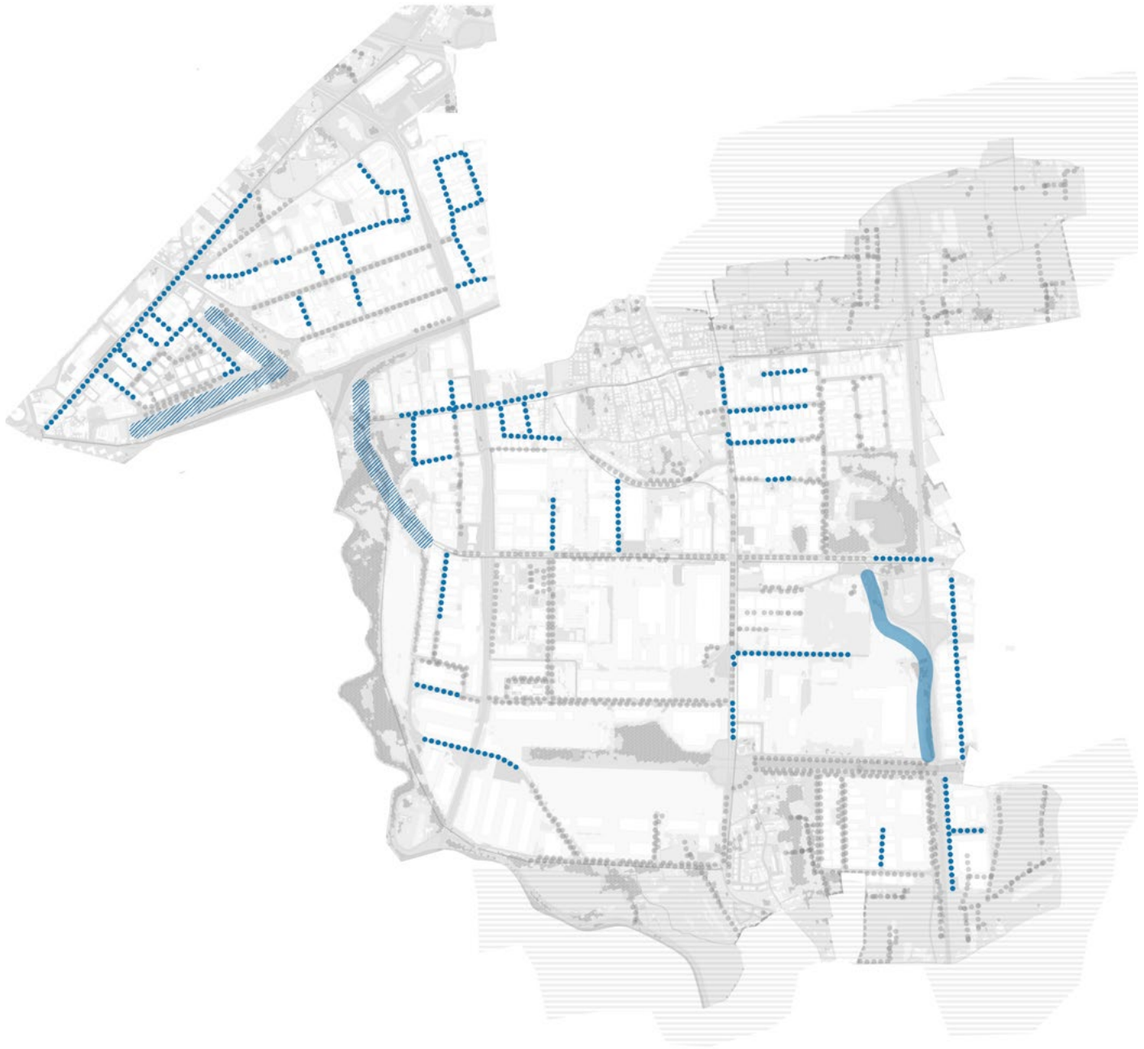
E02
MACCHIE ARBOREE



E03
SUPERFICI VEGETALI A RASO

del verde. Oltre a favorire l'infiltrazione dell'acqua di pioggia, queste aree forniscono spazi per la fruizione pubblica, che promuovono la socializzazione e il benessere fisico e mentale della comunità.

Nel masterplan ecologia, sono stati previsti nuovi interventi volti a migliorare la connessione ecologica attraverso il posizionamento di filari alberati lungo le strade primarie e secondarie, laddove l'ampiezza della carreggiata lo consente. Questi filari sono stati integrati anche in aree strategiche dove si sovrappongono altri elementi progettuali, come quelli delle strategie Infiltrare, Drenare e Ombreggiare. Alcuni esempi di arterie chiave in cui si prevede questa integrazione sono Corso Stati Uniti, Via Lisbona, Via dell'Industria e Via Prima Strada. In questo modo, si crea una sinergia tra le varie strategie climatiche, sottolineando l'importanza di una rete verde continua e interconnessa che possa migliorare la qualità ambientale e la resilienza dell'area industriale.



CONNETTERE:

- filari alberati
- macchie arboree, superfici vegetali a raso

si indirizza verso misure ed interventi volti a facilitare la connessione spaziale e sociale delle aree, nonché l'implementazione della rete ecologica esistente, mediante la l'utilizzo di elementi verdi (filari alberati, macchie arboree, superfici verdi) o la trasformazione di archeologia industriale (binari, percorsi, piazzali, spazi e strutture in disuso). Questi interventi aumentano la consistenza ecologica delle aree impattando positivamente anche sulle altre strategie (calore e acqua).

FUNZIONI PRIMARIE: E(01, 02, 03)
FUNZIONI SECONDARIE: A(01, 05, 06, 07, 08, 11, 13, 15, 19) - E(04, 05, 06, 07) - C(04, 06)

Riqualificare

Esso si concentra sul ripristino delle aree verdi degradate o sottoutilizzate all'interno dell'area industriale. L'analisi NDVI ha evidenziato come alcune porzioni di territorio presentino una vegetazione insufficiente o in stato di stress, rendendo necessari interventi di riqualificazione per migliorare la qualità ecologica e ambientale di questi spazi. La riqualificazione delle aree verdi degradate non solo contribuisce a ripristinare l'estetica del paesaggio, ma ha anche un impatto positivo sulla funzionalità ecologica del territorio, migliorando il microclima e offrendo spazi più fruibili e accoglienti per la comunità.

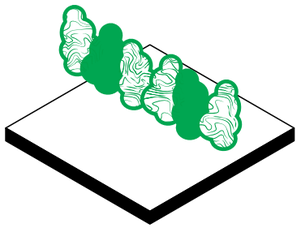
Una delle soluzioni previste in questo ambito è la ripiantumazione di alberi e specie vegetali autoctone nelle aree verdi esistenti o degradate. Questo intervento aumenta la quantità di copertura verde, migliora la biodiversità locale e contribuisce a rafforzare la resilienza ecologica dell'area. Inoltre, la ripiantumazione di alberi nelle zone più vulnerabili ai cambiamenti climatici aiuta a ridurre le temperature locali e a mitigare gli effetti del calore urbano.

La strategia prevede anche sistemazioni del verde esistente, attraverso la riorganizzazione delle aree verdi in modo da migliorare la loro funzionalità e accessibilità. Questi interventi includono la manutenzione di superfici vegetali, la sostituzione di piante danneggiate e l'introduzione di nuove specie vegetali che siano più adatte alle condizioni locali. L'obiettivo è quello di trasformare le aree verdi in spazi che possano essere utilizzati dalla popolazione per attività ricreative e sociali, migliorando il benessere psicofisico degli utenti.

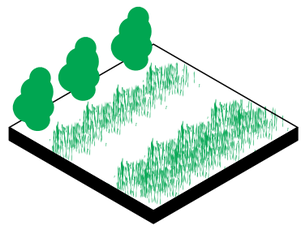
Infine, la rinaturalizzazione di alcune porzioni di territorio è una soluzione chiave per migliorare la qualità ecologica dell'area. Questo processo prevede la reintroduzione di specie vegetali autoctone e favorendo la creazione di habitat. La rinaturalizzazione offre anche un'opportunità per restituire spazi degradati alla comunità, trasformandoli in risorse ecologiche di alto valore.

Dal masterplan emerge che le aree in cui si propone una riqualificazione verde sono principalmente quelle caratterizzate da una vegetazione degradata, con un basso valore ecologico e un impatto limitato sul benessere degli abitanti.

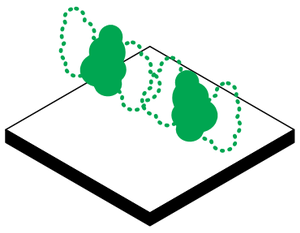
ECOLOGIA RIQUALIFICARE



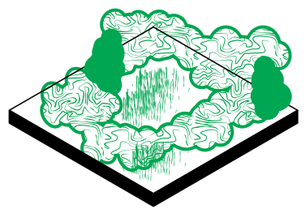
E04
RIPIANTUMAZIONI



E06
SISTEMAZIONI



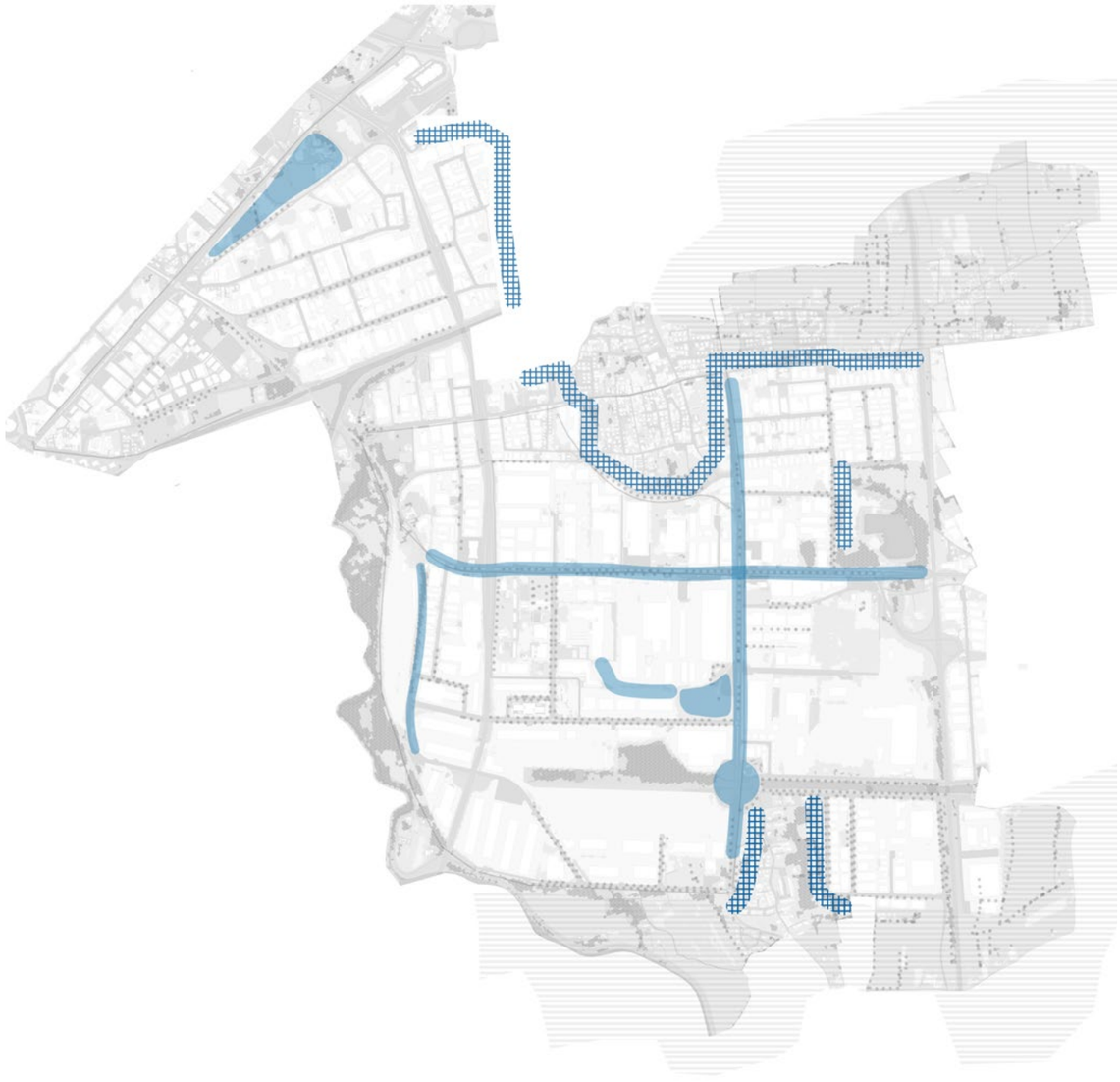
E05
DIRADAMENTI, POTATURE, PULIZIE



E07
RINATURALIZZAZIONI

Queste zone sono localizzate soprattutto lungo gli assi viari ad alta intensità di traffico e inquinamento, come Via Lisbona, Via Messico, Corso Stati Uniti e Via del Progresso. La strategia di riqualificazione si propone di migliorare queste aree attraverso un rafforzamento della copertura vegetale, utilizzando specie resistenti che possano svolgere un ruolo fondamentale nella riduzione dell'inquinamento atmosferico, migliorando al contempo l'estetica e la vivibilità di questi spazi. Inoltre, molte delle aree verdi già esistenti sono abbandonate o sottoutilizzate, pur rappresentando una significativa opportunità ecologica. Ad esempio, l'area verde in prossimità dei binari lungo Via Messico offre un grande potenziale per la rigenerazione e la creazione di nuovi spazi fruibili. Questa zona, attualmente trascurata, potrebbe essere trasformata in un importante corridoio ecologico, migliorando la biodiversità e offrendo al contempo un nuovo spazio ricreativo per i lavoratori e i residenti dell'area.

Un altro sito chiave è l'area verde situata nella parte nord della Soft City, vicino a Via Granze, che potrebbe essere valorizzata attraverso interventi di riqualificazione che ne migliorino l'accessibilità e il valore ambientale. Un aspetto cruciale della strategia riguarda anche la riqualificazione del buffer verde che circonda i piccoli centri urbani di Camin e Granze. Queste aree di transizione svolgono un ruolo essenziale nel separare le zone industriali da quelle residenziali, fungendo da filtro verde. L'obiettivo della riqualificazione è quello di migliorare la qualità del verde in queste fasce, rendendole più efficaci nel ridurre l'impatto dell'inquinamento e nel proteggere il benessere degli abitanti.



RIQUALIFICARE:

ripiantumazioni, diradamenti, potature, pulizie, sistemazioni, rinaturalizzazioni

buffer : area industriale / area residenziale

si indirizza verso misure ed interventi volti a riqualificare sia gli spazi verdi esistenti sia gli spazi marginali, in disuso o in stato di degrado, impattando significativamente sulla presenza ecologica, sul benessere dell'utenza e sul microclima sia delle aree industriali sia dei quartiere adiacenti. Tali obiettivi sono raggiungibili mediante opere di ripiantumazione, di diradamenti e potature laddove necessarie, di riforestazione e rinaturalizzaione, nonché nell'implementazione di una fascia filtro (buffer) tra aree industriale e residenziale.

FUNZIONI PRIMARIE: E(04, 05, 06, 07)
FUNZIONI SECONDARIE: A(07, 08, 15, 19, 20) - E(01, 02, 03) - C(04, 06)

STRATEGIA ECOLOGIA

ELEMENTI ESISTENTI:

- filari alberati e sistemi arborei/ / vegetati lineari
- macchie arboree boschive
- corsi d'acqua
- NDVI permeabile
- aree agricole
- percorsi ciclabili esistenti / previsti da piano

CONNETTERE:

- filari alberati
- macchie arboree, superfici vegetali a raso

si indirizza verso misure ed interventi volti a facilitare la connessione spaziale e sociale delle aree, nonché l'implementazione della rete ecologica esistente, mediante la l'utilizzo di elementi verdi (filari alberati, macchie arboree, superfici verdi) o la trasformazione di archeologia industriale (percorsi, piazzali, spazi e strutture in disuso). Questi interventi aumentano la consistenza ecologica delle aree impattando positivamente anche sulle altre strategie (calore e acqua).

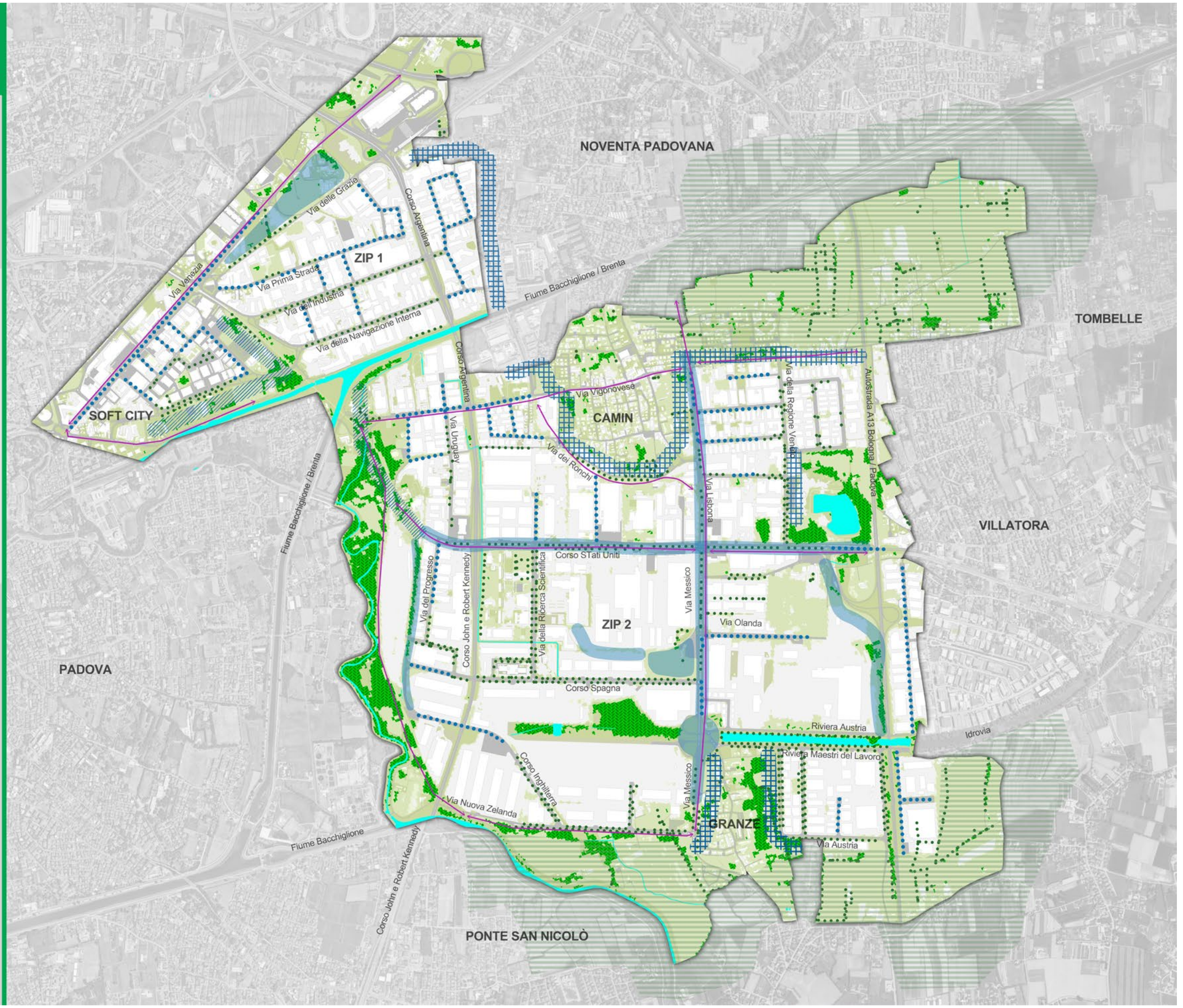
FUNZIONI PRIMARIE: E(01, 02, 03)
FUNZIONI SECONDARIE: A(01, 05, 06, 07, 08, 11, 13, 15, 19) - E(04, 05, 06, 07) - C(04, 06)

RIQUALIFICARE:

- ripiantumazioni, diradamenti, potature, pulizie, sistemazioni, rinaturalizzazioni
- buffer : area industriale / area residenziale

si indirizza verso misure ed interventi volti a riqualificare sia gli spazi verdi esistenti sia gli spazi marginali, in disuso o in stato di degrado, impattando significativamente sulla presenza ecologica, sul benessere dell'utenza e sul microclima sia delle aree industriali sia dei quartiere adiacenti. Tali obiettivi sono raggiungibili mediante opere di ripiantumazione, di diradamenti e potature laddove necessarie, di riforestazione e rinaturalizzaione, nonché nell'implementazione di una fascia filtro (buffer) tra aree industriale e residenziale.

FUNZIONI PRIMARIE: E(04, 05, 06, 07)
FUNZIONI SECONDARIE: A(07, 08, 15, 19, 20) - E(01, 02, 03) - C(04, 06)



Capitolo 3: Gli strumenti operativi

Il masterplan sinottico

Al fine di comprendere al meglio le indicazioni delineate nei diversi masterplan, si è ritenuto fondamentale integrare le tre strategie precedentemente illustrate in un'unica visione progettuale di sintesi. Questa scelta nasce dalla consapevolezza che le diverse misure di adattamento – calore, acqua, verde – non agiscono in modo isolato, ma piuttosto si intersecano e si influenzano reciprocamente nello spazio urbano.

La trasversalità delle strategie rappresenta un aspetto centrale della proposta progettuale, in quanto le azioni pensate per rispondere a specifiche problematiche climatiche possono avere effetti positivi anche su altre dimensioni ambientali e funzionali del territorio.

L'unione delle tre strategie in un unico masterplan sinottico consente di visualizzare chiaramente come queste misure si combinano tra loro sul territorio, creando una rete di interventi che interagiscono per migliorare il microclima, la qualità dello spazio pubblico e la resilienza complessiva dell'area. La visione integrata delle strategie non solo facilita una lettura unitaria del progetto, ma permette di comprendere come ogni azione progettuale possa contribuire a più di un obiettivo, promuovendo un approccio multidimensionale e sostenibile alla rigenerazione territoriale.

MASTERPLAN **SINOTTICO**

00

PUNTI DI
INNESCO URBANO

01

ASSI STRATEGICI DI
ADATTAMENTO

02

NETWORK DI
ADATTAMENTO DIFFUSO

03

RETE DI CONNESSIONE E
RIGENERAZIONE

04

BUFFER CLIMATICO

05

AREE PRIORITARIE DI
REGOLAZIONE
MICROCLIMATICA



Il masterplan sinottico integra le tre strategie precedentemente illustrate con l'obiettivo di delineare un quadro complessivo delle zone prioritarie, identificando le aree in cui le azioni progettuali possono essere maggiormente efficaci e orientando le future decisioni progettuali del Comune. L'amministrazione infatti, sta ad oggi portando avanti progettualità operative di adattamento climatico, alcune in fase di realizzazione come ad esempio il Progetto C.O.N.E. (Cities of nature: nature-based-solutions in urban living labs), che mira a migliorare la gestione delle acque meteoriche nelle aree urbane attraverso soluzioni basate sulla natura, e altre già realizzate con successo come l'esempio di Piazza Savelli, illustrato nel dettaglio a fondo del documento. Tali esperienze si integrano in modo coerente con quanto delineato dal seguente Masterplan Sinottico.

Punti di innesco urbano, sono spazi prioritari per interventi di adattamento e sono suoli selezionati per tre caratteristiche principali: essere suoli di proprietà pubblica o nelle vicinanze degli stessi; essere suoli disponibili e/o resi disponibili agilmente; essere suoli "fertili" per l'adozione di misure di adattamento in tempi molto ristretti. Sono suoli che si rendono capaci di profittare delle esperienze maturate dal Comune di Padova nel corso degli anni e individuando in interventi come quelli di piazza Savelli un modello di facile replicabilità. Questi si costituiscono come punti strategici da cui partire già in un "tempo zero" della realizzazione fisica del Masterplan.

Gli assi strategici di adattamento del masterplan, come Corso Stati Uniti e Via Messico per la ZIP2, e Via Venezia per la ZIP1, sono stati individuati come spazi di intervento prioritari in virtù della loro conformazione morfologica e dell'elevato flusso veicolare. Lungo la viabilità principale individuata, infatti, è possibile orientare una progettazione resiliente che metta a sistema tutte e tre le strategie in modo trasversale al fine di raggiungere maggiori benefici sotto diversi aspetti. Data la conformazione della carreggiata, degli spazi di risulta e delle superfici annesse, e anche grazie all'attuale presenza di impianti arborei e aree verdi è possibile collocare in tali porzioni di territorio le misure che vadano da una parte a limitare l'esposizione diretta alla radiazione solare dei percorsi pedonali o delle fermate TPL, come sistemi vegetali orizzontali o sistemi frangisole, tettoie (C07, C08, C09, C10) in abbinamento a misure volte a depavimentare le superfici impermeabili in favore delle superfici vegetali a raso (E03). Per quanto riguarda gli aspetti legati al drenaggio urbano, in relazione anche a quanto stabilito per i parcheggi e le piazze nell' art. 48 e nell'art. 49 del Regolamento Edilizio comunale, risulta utile favorire l'utilizzo di materiali permeabili, come superfici minerali con fondi impermeabile (A10) e/o tubazioni sotterranee di deflusso (A14).

Un **network di adattamento diffuso**, individua nella viabilità secondaria la maglia che supporta strategicamente gli assi principali e contribuisce al disegno complessivo di adattamento climatico. Questa organizzazione spaziale è il risultato di studi climatici e territoriali approfonditi, integrati da analisi topografiche che hanno fornito un sistema di alert per individuare le zone più indicate al fine di collocare le corrette misure a vantaggio di sistemi drenanti che siano compatibili con la rete dei sottoservizi. Anche in questo

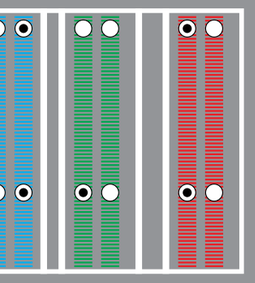
caso le tre strategie si intersecano trasversalmente tramite delle combinazioni di misure che portano a molteplici benefici. Da un lato soluzioni come tubazioni disperdenti (A03) o superfici drenanti minerali (A04) permettono di allontanare l'acqua dalla sede stradale, dall'altro lato accostare sistemi permeabili come rain garden (A02), depressioni minerali allagabili (A17) e sistemi di filtrazione minerali e vegetali (A19, A20) permettono al progetto di riqualificazione urbana in genere di raggiungere obiettivi di qualità dello spazio pubblico e di tutela ambientale. Tali soluzioni proposte per il network di adattamento diffuso localizzato principalmente nella viabilità secondaria trova anche rispondenza a carattere generale nei commi 1-3-8-9 dell'Art. 45 del RE, dai quali si evince già oggi un supporto amministrativo e progettuale in chiave adattiva. Infatti l'Art. 45 già menziona l'individuazione di superfici dove utilizzare materiali proposti nelle varie strategie proposte dal masterplan.

La rete di connessione e rigenerazione interessa porzioni del territorio più capillari rispetto agli assi principali, con l'obiettivo di rendere l'intera area industriale un sistema interconnesso. Promuovendo nuove reti di collegamento sostenibili lungo gli assi ferroviari dismessi e i buffer della ZIP si individuano i supporti per la realizzazione di misure concrete di adattamento climatico – capaci di agire su tutti e tre i sistemi climatici di progetto – quali filari alberati (E01), macchie arboree (E02), superfici vegetali a raso (E03), ripiantumazioni (E04), diradamenti-potature-pulizie (E05), sistemazioni (E06) e rinaturalizzazioni (E07). Queste soluzioni, afferenti nella loro totalità alla famiglia delle Nature Based Solutions (NBS), trovano ampia corrispondenza con l'art 62.1 del RE in quanto soluzioni capaci di migliorare la permeabilità e a favorire il de-sealing delle superfici minerali.

I buffer climatici, è di fondamentale importanza per quanto riguarda le connessioni e i margini con il contesto esterno. Questo non solo protegge l'ambiente urbano e rurale circostante, ma integra le funzioni dei layer strategici interni all'area industriale. Le misure trasversali, che comporterebbero benefici sotto molteplici aspetti, sono principalmente legate all'azione di filtro del buffer, migliorando al contempo le condizioni microclimatiche dell'area e aumentando la capacità di filtro del sistema stesso. I benefici individuati sono raggiungibili mediante opere di ri-piantumazione (E04), di diradamenti e potature laddove necessarie (E05), di riforestazione e rinaturalizzazione (E07), nonché nell'implementazione di una fascia filtro (buffer) tra aree industriale e residenziale (C06). Anche in questo caso l'Art. 62.1 del RE si costituisce come una norma cogente per veicolare questa misura strategica.

Le aree prioritarie di regolazione microclimatica sono state individuate all'interno principalmente dei lotti privati, in cui risulta necessario intervenire per mitigare gli impatti climatici. In questo contesto si suggeriscono applicazioni e tecnologie sostenibili adattive come la conversione di superfici tradizionali in superfici che garantiscono adeguati livelli di comfort climatico urbano. Si indirizza verso misure ed interventi volti alla riduzione dell'accumulo del calore superficiale, lavorando sulla cromia delle superfici e dei materiali, favorendo albedo (C01) e materiali ad alta porosità (C02, C03), sulla presenza consistente di superfici verdi e vegetate (C04, C07) per favorire l'evapotraspirazione (C04, C05, C07) nonché la realizzazione di tetti verdi (C05) o superfici riflettenti su edifici di proprietà pubblica e privata (C01, C02).

Capitolo 3: Gli strumenti operativi



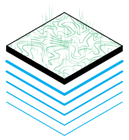
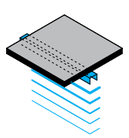
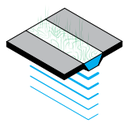
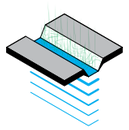
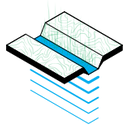
Le misure

La combinazione delle diverse soluzioni progettuali ha portato alla definizione di un disegno complessivo che rispetta e valorizza le funzioni specifiche dello spazio, rispondendo alle necessità territoriali e sfruttando al meglio le opportunità offerte dal contesto.

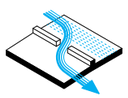
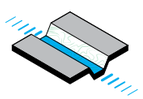
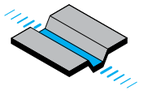
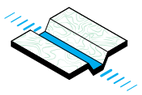
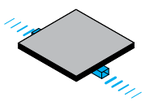
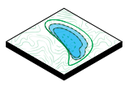
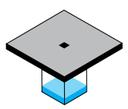
Questa visione d'insieme è poi completata dai dettagli delle misure proposte, anch'esse da intendersi come come tipologie di interventi che lavorano al loro meglio in sinergia.

La combinazione di più tecniche di intervento permette di raggiungere gli obiettivi di adattamento delineati in precedenza, scegliendo le misure che possono adattarsi ai luoghi e al contesto specifico di intervento. Ogni misura ha una descrizione, una valutazione della funzione principale di adattamento e le secondarie che concorre a raggiungere, una valutazione di compatibilità con i luoghi specifici che compongono l'area industriale di Padova ed infine una valutazione di costo.

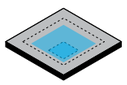
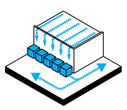
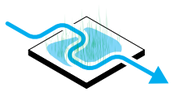
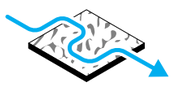
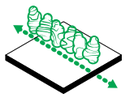
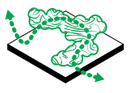
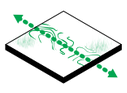
Nel valutare il costo si è considerata una situazione iniziale di una superficie asfaltata da rimuovere nella maggior parte degli interventi, e poi l'insieme di lavorazioni per realizzare la misura ed il costo dei materiali sulla base del prezzario della Regione Veneto dove applicabile. Il risultato è poi stato aggregato in 3 fasce di prezzo al m2: fino a 50€, tra 50 e 200€ e oltre 200€.

	MISURE	INFILTRARE	DRENARE	STIVARE	FILTRARE	CONNETTERE	RIQUALIFICARE	DISSIPARE	OMBREGGIARE	SUOLO PUBBLICO	SUOLO PRIVATO	0 - 50 €/mq 50 - 200 €/mq oltre 200 €/mq
	**A01 - SUPERFICI INERBITE** Sono superfici di suolo vegetale inerbito con differenti essenze vegetali. L'alta permeabilità dei materiali utilizzati consente di infiltrare le acque nel sottosuolo. Possono svolgere funzioni di filtraggio meccanico delle acque, essere utilizzati per estendere la rete ecologica e aiutano a dissipare gli accumuli di calore grazie ai processi di evapotraspirazione.	●	○	○	●	○	○	●	○	Aiuole sparti traffico e rotonde, lungo i cigli stradali, ai margini dei percorsi ciclabili e pedonali, a separazione degli stalli di parcheggio, in generale nelle quote inferiori delle superfici.	Aiuole di rappresentanza, spazi di ricreazione del personale, in prossimità degli edifici, in prossimità dei confini dei lotti e delle quote inferiori del lotto.	€
	**A02 - RAIN GARDENS** Sono depressioni – vegetali e minerali – ricavate in superfici impermeabili. L'alta permeabilità dei materiali utilizzati permette di infiltrare e filtrare le acque nel sottosuolo. Le depressioni che le caratterizzano consentono lo stivaggio delle acque in eccesso. Possono svolgere funzioni di filtraggio meccanico delle acque, essere utilizzati per connettersi alla rete ecologica e aiutano a dissipare gli accumuli di calore..	●	○	●	●	○	○	●	○	Aiuole sparti traffico e rotonde, lungo i cigli stradali, ai margini dei percorsi ciclabili e pedonali, a separazione degli stalli di parcheggio.	Aiuole di rappresentanza, spazi di ricreazione del personale, in prossimità degli edifici, in prossimità dei confini dei lotti.	€ €
	**A03 - TUBAZIONI DISPERDENTI** Sono manufatti cementizi/metallici/plastici che consentono di infiltrare le acque raccolte dai sistemi di captazione superficiale. Possono permettere di drenare le acque e convogliarle in altri luoghi. Possono adempiere a temporanee funzioni di stivaggio. Trovano applicazione in molti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.	●	○	●	○	○	○	○	○	In proiezione dei tracciati della mobilità in corrispondenza di suoli idonei all'infiltrazione.	Al di sotto di piazzali, parcheggi e corsie in corrispondenza di suoli idonei all'infiltrazione.	€ €
	**A04 - SUPERFICI DRENANTI MINERALI CON FONDO DRENANTE** Sono superfici minerali caratterizzate da forature – nella massa o realizzate in posa – poggiate su sottofondi di granulometria idonea alla percolazione delle acque meteoriche negli strati inferiori. Possono svolgere leggere funzioni di filtrazione meccanica. Se di colore chiaro consentono di dissipare gli accumuli di calore sulle superfici.	●	○	○	○	○	○	○	○	Piazzali, spazi di sosta, fermate TPL, in generale superfici percorse da traffico a bassa velocità e in corrispondenza di suoli idonei all'infiltrazione.	Piazzali, spazi di sosta, percorsi pedonali plateatici, in generale superfici percorse da traffico a bassa velocità e in corrispondenza di suoli idonei all'infiltrazione.	€ €
	**A05 - TRINCEE DI INFILTRAZIONE SU SUPERFICI MINERALI** Sono scavi lineari riempiti con inerti di granulometria idonea all'infiltrazione negli strati sottostanti. Sono realizzarsi su superfici minerali e consentono anche di drenare le acque e convogliarle in altri luoghi. Possono ospitare essenze vegetali utili all'estensione della rete ecologica e dissipare gli accumuli di calore sulle superfici, sia per le coperture vegetali che possono ospitare, sia per l'alta albedo degli inerti superficiali che possono essere usati nella realizzazione.	●	○	●	●	○	○	○	○	A margine di strade, percorsi ciclopedonali.	A margine degli spazi operativi dei lotti.	€ €
	**A06 - SCOLINE DI INFILTRAZIONE SU SUPERFICI MINERALI** Sono scavi lineari che consentono l'infiltrazione delle acque negli strati sottostati. Sono realizzarsi su superfici minerali e consentono anche di drenare le acque e convogliarle in altri luoghi, oltre che a costituirsi come invasi temporanei per lo stivaggio delle acque. Possono ospitare essenze vegetali al loro interno – svolgendo così anche la funzione di filtrazione – utili all'estensione della rete ecologica e dissipare gli accumuli di calore sulle superfici grazie ai processi di evapotraspirazione.	●	○	●	●	○	○	○	○	A margine di strade, percorsi ciclopedonali.	A margine degli spazi operativi dei lotti.	€
	**A07 - SCOLINE DI INFILTRAZIONE SU SUPERFICI INERBITE** Sono scavi lineari per l'infiltrazione delle acque negli strati sottostanti. Realizzabili su superfici organiche, possono drenare le acque e convogliarle in altri luoghi, e costituirsi come invasi temporanei. Possono ospitare essenze vegetali – svolgendo anche la funzione di filtrazione – utili a estenndere la rete ecologica e dissipare gli accumuli di calore grazie ai processi di evapotraspirazione. Trovandosi ini continuità con superfici vegetate, possono configurarsi come elementi di riqualificazione estetico-funzionale degli spazi a verde.	●	○	●	●	○	○	○	○	A margine di strade, percorsi ciclopedonali, ampi spazi verdi interconnessi di varia dimensione.	A margine degli spazi operativi dei lotti e/o in corrispondenza di ampi spazi vegetati.	€
	**A08 - AUMENTO CAPILLARITÁ SUPERFICIALE** È un approccio progettuale vocato all'individuazione di una capillarità isotropa degli spazi e delle infrastrutture dell'acqua. L'approccio consente utilizzare tutti gli spazi urbani e trovare sinergie con altre forme di adattamento, fornendo il supporto fisico a misure di adattamento della rete ecologica e dei sistemi di riduzione del calore locale.	●	●	●	●	○	○	○	○	Ovunque sia possibile ricavare uno spazio da dedicare alle dinamiche idrologiche superficiali.	Ovunque sia possibile ricavare uno spazio da dedicare alle dinamiche idrologiche superficiali.	**NQ**

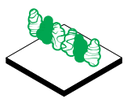
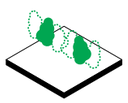
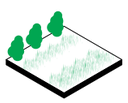
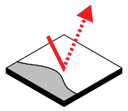
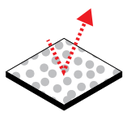
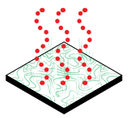
● funzione primaria
◉ funzione secondaria
○ neutro

	MISURE	INFILTRARE	DRENARE	STIVARE	FILTRARE	CONNETTERE	RIQUALIFICARE	DISSIPARE	OMBREGGIARE	SUOLO PUBBLICO	SUOLO PRIVATO	0 - 50 €/mq 50 - 200 €/mq oltre 200 €/mq
	**A09 - SISTEMI DI INTERCETTAZIONE DEL RUSCELLAMENTO SUPERFICIALE** Sono operazioni di modifica dei manufatti esistenti, o la realizzazione di nuovi, che comportano la modifica dei percorsi di deflusso delle acque meteoriche. La loro funzione principale è quella di prevenire la formazione di allagamenti locali, intercettando e ri-direzionando in modo programmato – in luoghi dedicati all'infiltrazione, stivaggio e filtrazione – le precipitazioni.	●	●	●	●	○	○	○	○	A lato di superfici impermeabili interessate da forte ruscellamento e a rischio di allagamento.	A lato di superfici impermeabili interessate da forte ruscellamento e a rischio di allagamento.	€
	**A10 - SUPERFICI DRENANTI MINERALI CON FONDO IMPERMEABILE** Sono superfici minerali caratterizzate da forature – nella massa o realizzate in posa – poggiate su sottofondi impermeabili. Consentono il drenaggio di ampie superfici sfruttando i vuoti che le caratterizzano come micro-sistemi di deflusso; gli stessi vuoti inquadrano la misura anche come estesi sistemi di stivaggio. Se di colore chiaro consentono di dissipare gli accumuli di calore sulle superfici.	○	●	●	○	○	○	●	○	Piazzali, spazi di sosta, fermate TPL, in generale superfici percorse da traffico a bassa velocità e in corrispondenza di suoli non idonei all'infiltrazione.	Piazzali, spazi di sosta, percorsi pedonali plateatici, in generale superfici percorse da traffico a bassa velocità e in corrispondenza di suoli non idonei all'infiltrazione.	€ €
	**A11 - SCOLI INERBITI** Sono scavi lineari che consentono il rapido drenaggio delle superfici, oltre a svolgere parziali funzioni di infiltrazione e stivaggio. Sono realizzati su superfici organiche e, con essenze vegetali al loro interno svolgono funzioni di filtrazione e sono utili all'estensione della rete ecologica e a dissipare il calore sulle superfici. Trovandosi in soluzione di continuità con superfici vegetate, possono configurarsi anche come elementi di riqualificazione estetico-funzionale degli spazi a verde.	●	●	●	●	○	○	○	○	A margine di strade, percorsi ciclopedonali.	A margine degli spazi operativi dei lotti.	€
	**A12 - SCOLI IMPERMEABILI** Sono scavi lineari rivestiti di materiali minerali che consentono il rapido drenaggio delle superfici che servono, assolvendo a temporanee funzioni di invaso/stoccaggio. Le superfici minerali ne facilitano le operazioni di pulizia da parte dei mezzi di spurgo tradizionali oltre che a consentire un deflusso più rapido rispetto alle varianti inerbite.	○	●	○	○	○	○	○	○	A margine di strade, percorsi ciclopedonali, laddove sia necessario far defluire l'acqua il più velocemente possibile.	A margine degli spazi operativi dei lotti, laddove sia necessario far defluire l'acqua il più velocemente possibile.	€ €
	**A13 - SCOLI PERMEABILI** Sono scavi lineari che consentono il rapido drenaggio delle superfici, oltre a svolgere parziali funzioni di infiltrazione e stivaggio. Sono realizzati su superfici organiche e, con essenze vegetali al loro interno svolgono funzioni di filtrazione e sono utili all'estensione della rete ecologica e a dissipare il calore sulle superfici. Trovandosi in soluzione di continuità con superfici vegetate, possono configurarsi anche come elementi di riqualificazione estetico-funzionale degli spazi a verde.	●	●	●	●	○	○	○	○	A margine di strade, percorsi ciclopedonali, ampi spazi verdi interconnessi di varia dimensione.	A margine degli spazi operativi dei lotti e/o in corrispondenza di ampi spazi vegetati.	€
	**A14 - TUBAZIONI SOTTERRANEE DI DEFLUSSO** Sono manufatti cementizi/metallici/plastici che consentono di drenare le acque raccolte dai sistemi di captazione superficiale. Possono adempiere a temporanee funzioni di stivaggio. Trovano applicazione in molti interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria.	○	●	○	○	○	○	○	○	Nella sede dei tracciati della mobilità in corrispondenza di suoli non idonei all'infiltrazione.	Al di sotto di piazzali, parcheggi e corsie in corrispondenza di suoli non idonei all'infiltrazione.	€ € €
	**A15 - DEPRESSIONI VEGETATE ALLAGABILI** Sono depressioni nel terreno capaci di stivare volumi d'acqua anche importanti. Il fondo permeabile consente di infiltrare acque nel sottosuolo e se, propriamente piantumato, possono costituirsi come sistemi di filtrazione. Se disposti in forma lineare possono costituirsi come parte di sistemi di deflusso, connettendosi alla rete ecologica esistente. Possono essere occasione di riqualificazione estetico-funzionale e dissipare il calore grazie alle superfici vegetate. Possono essere occasione per la piantumazione di essenze resistenti all'allagamento.sistemi di ombreggiamento.	○	○	●	○	○	○	○	○	Ampi spazi residuali della mobilità quali rotonde e aiuole spartitraffico.	Giardini e divisori tra parcheggi, in prossimità dei fabbricati e a margine dei perimetri dei lotti.	€
	**A16 - CISTERNE INTERRATE** Sono scavi di forma variabile atti a stivare le acque meteoriche. Trovano applicazione in piazzali permeabili e impermeabili come ai piedi delle fondazioni di edifici opportunamente isolati. Possono essere configurati come parte di sistemi di deflusso delle acque e, se a fondo permeabile, possono fungere da sistemi di infiltrazione.	●	●	●	○	○	○	○	○	Sotto a parcheggi e piazzali e superfici interessate da allagamenti lampo.	Sotto a parcheggi e piazzali e superfici interessate da allagamenti lampo.	€ € €

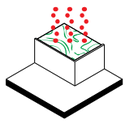
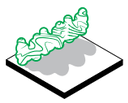
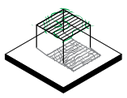
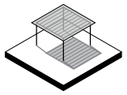
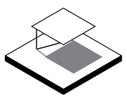
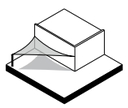
● funzione primaria
◉ funzione secondaria
○ neutro

	MISURE	INFILTRARE	DRENARE	STIVARE	FILTRARE	CONNETTERE	RIQUALIFICARE	DISSIPARE	OMBREGGIARE	SUOLO PUBBLICO	SUOLO PRIVATO	0 - 50 €/mq 50 - 200 €/mq oltre 200 €/mq
	**A17 - DEPRESSIONI MINERALI ALLAGABILI** Sono depressioni su superfici minerali atte a stivare temporaneamente le acque. Collegate ai sistemi di deflusso, si costituiscono come elementi di raccolta temporanea delle acque. Se associate con pavimentazioni permeabili, possono fungere anche come misure di infiltrazione. Dal punto di vista dei dimensionamenti idraulici, sono assimilabili alla categoria dei “piccoli invasi”.	●	○	●	○	○	○	○	○	Parcheggi e piazzali.	Parcheggi e piazzali.	€ €
	**A18 - SISTEMI DI RACCOLTA ACQUE PIOVANE** Sono sistemi di stivaggio delle acque meteoriche provenienti da tutte quelle superfici urbane prive di inquinanti. Le acque vengono raccolte in appositi serbatoi superficiali o sotterranei; queste potranno poi essere utilizzate per irrigazione e pulizia. Esistono sistemi tecnologici da associare ai serbatoi, che permettono di depurare e stivare anche acque provenienti da superfici inquinate.	○	○	●	○	○	○	○	○	Pensiline degli autobus e in generale “al piede” di manufatti sopraelevati.	“Al piede” di manufatti sopraelevati quali tetti, tettoie e tensostrutture.	€ € €
	**A19 - SISTEMI DI FILTRAZIONE VEGETALI** Sono ampie depressioni del terreno, lineari o puntuali, dove scorre (drenaggio) o stagnano (filtrazione) le acque. Il fondo vegetato (infiltrazione) consente processi di filtrazione meccanica degli inerti presenti nelle acque ed è possibile promuovere processi anaerobici di abbattimento degli inquinanti. Lq componente vegetata e l’estensione che li caratterizza consente di mitigare i fenomeni di isola di calore urbano oltre che a configurarsi anche come elementi di riqualificazione estetico-funzionale degli spazi a verde.	●	○	●	●	○	○	○	○	A margine di strade, percorsi ciclopedonali, ampi spazi verdi interconnessi di varia dimensione, anche in forma lineare e minuta parte di drenaggio a cielo aperto.	Ampi spazi verdi interconnessi di varia dimensione, anche in forma lineare e minuta parte di drenaggio a cielo aperto.	€
	**A20 - SISTEMI DI FILTRAZIONE MINERALI** Sono depressioni del terreno, lineari o puntuali, attraverso le quali le acque scorrono (drenaggio) o si accumulano. Il fondo minerale caratterizzato da inerti di varia granulometria (infiltrazione) consente processi di filtrazione meccanica degli inerti presenti nelle acque. L’alta albedo degli inerti e l’estensione che li caratterizza consente di mitigare i fenomeni di isola di calore urbano oltre che a configurarsi anche come elementi di riqualificazione estetico-funzionale degli spazi a verde.	○	○	○	●	○	○	○	○	A margine di strade, percorsi ciclopedonali, spazi di sosta di mezzi, spazi residuali della mobilità. anche come forme di separazione dei flussi carrabili/ciclopedonali/TPL.	A bordatura di lotti ed edifici, a copertura di spazi “inutilizzati”, a servizio di attività ricreative per personale e clientela, come forma di “giardini di rappresentanza”.	€
	**A21 - SISTEMI DI FILTRAZIONE MECCANICI** Sono dispositivi tecnologici puntuali capaci di filtrare le acque sia dal punto di vista degli inerti che dal punto di vista degli inquinanti disciolti.	○	○	○	●	○	○	○	○	Nei punti di recapito dei sistemi di deflusso che interessano aree contaminate quali parcheggi e piazzali di sosta mezzi pesanti.	In caso di attività a rischio rilevante o produttrici di inquinanti, aree contaminate quali parcheggi, stoccaggio e piazzali di sosta mezzi pesanti.	€ € €
	**E01 - FILARI ALBERATI** Sono piantumazioni arboree lineari che si costituiscono come capillari corridoi ecologici andando a supportare la biodiversità e dei relativi servizi ecosistemici. A seconda della loro configurazione strutturano processi di riqualificazione estetico-funzionale degli spazi verdi quali la “realizzazione” di corridoi freschi di attraversamento pedale, e più in generale contribuiscono alla dissipazione del calore per mezzo dei processi di evapotraspirazione. I loro apparati radicali migliorano la capacità di infiltrazione dei suoli.	○	○	○	○	●	○	○	○	Lungo la viabilità carrabile e ciclo-pedonale, lungo percorsi di attraversamento di spazi privi di ombra, a schermatura di usi del suolo generatori di stress termico e acustico.	Lungo percorsi di attraversamento di spazi privi di ombra, a schermatura di usi del suolo generatori di stress termico/acustico, a ridosso di edifici e a margine dei lotti.	€ €
	**E02 - MACCHIE ARBOREE** Sono piantumazioni arboree a macchia che si costituiscono come stepping-stones a supporto della biodiversità e dei relativi servizi ecosistemici. A seconda della loro configurazione strutturano processi di riqualificazione estetico-funzionale degli spazi verdi quali “rifugi” freschi per le attività ricreative e legate alla sosta, e più in generale contribuiscono alla dissipazione del calore per mezzo dei processi di evapotraspirazione. I loro apparati radicali migliorano la capacità di infiltrazione dei suoli.	○	○	○	○	●	○	○	○	Parchi e in generale ampi areali, anche in aree di risulta della mobilità (grandi rotatorie, spazi di separazione tra vettori di traffico di differente gerarchia, ...).	Superfici non utilizzate da vocare a spazi per personale e clientela, ampie superfici con dismissione programmata dei manti minerali di piazzali e parcheggi.	€ €
	**E03 - SUPERFICI VEGETALI A RASO** Sono superfici inerbite che possono costituirsi come spazi di connessione della rete ecologica, oltre che ad offrire luoghi freschi per la sosta e occasione di riqualificazione degli spazi. Sono superfici dalle buone capacità di infiltrazione delle acque e dalle buone capacità di dispersione del calore grazie ai processi di evapotraspirazione.	○	○	○	○	●	○	○	○	A margine di strade, percorsi ciclopedonali, spazi di sosta di mezzi, spazi residuali della mobilità. anche come forme di separazione dei flussi carrabili/ciclopedonali/TPL.	A bordatura di lotti ed edifici, a copertura di spazi “inutilizzati”, a servizio di attività ricreative per personale e clientela, come forma di “giardini di rappresentanza”.	€

● funzione primaria
◉ funzione secondaria
○ neutro

	MISURE	INFILTRARE	DRENARE	STIVARE	FILTRARE	CONNETTERE	RIQUALIFICARE	DISSIPARE	OMBREGGIARE	SUOLO PUBBLICO	SUOLO PRIVATO	0 - 50 €/mq 50 - 200 €/mq oltre 200 €/mq
	**E04 - RIPIANTUMAZIONI** Sono operazioni necessarie a irrobustire la biodiversità e a garantire una buona salute delle componenti arboree sia in massa che in filare. Questi interventi consentono di massimizzare le capacità di dissipazione, ombreggiamento, connessione e infiltrazione.	●	○	○	○	●	●	●	●	Ripristino di componente vegetale ammalata/deceduta, creazione di quinte arboree, creazione di filtri acustici termici e visivi.	Ripristino di componente vegetale ammalata/deceduta, creazione di quinte arboree, creazione di filtri acustici termici e visivi.	€ €
	**E05 - DIRADAMENTI, POTATURE, PULIZIE** Sono operazioni necessarie a irrobustire la biodiversità e a garantire una buona salute delle componenti arboree sia in massa che in filare. Questi interventi consentono sono mirati a garantire una salubre continuità della rete ecologica; contemporaneamente possono essere occasione di ridisegno degli spazi pubblici e degli attraversamenti immersi nel verde.	○	○	○	○	●	●	○	○	Rimozione di componente vegetale ammalata, rimozione di ostacoli visivi, apertura di varchi.	Rimozione di componente vegetale ammalata, rimozione di ostacoli visivi, apertura di varchi.	€
	**E06 - SISTEMAZIONI** Sono interventi atti a massimizzare i servizi ecosistemici delle componenti arboree, con particolare attenzione all'aspetto paesaggistico e al valore funzionale che sono in grado di offrire in fase di progettazione degli spazi. Una corretta scelta e disposizione delle componenti vegetali consente di realizzare spazi di attraversamento ombreggiati che dissipano al contempo il calore, che garantiscono la filtrazione delle acque nel sottosuolo e restituiscono spazi urbani di elevata qualità.	●	○	○	●	●	●	●	●	Aree interessate da buona percorrenza pedonale attuale e futura, anche in aree di interesse ricreativo.	Aree di rappresentanza, aree a servizio del cliente, aree di interesse ricreativo per il personale.	€ €
	**E07 - RINATURALIZZAZIONI** Sono interventi atti a massimizzare i servizi ecosistemici delle componenti arboree e a estendere e connettere la rete ecologica. All'interno delle aree rinaturalizzate la biodiversità prolifera e irrobustisce la rete ecologica limitrofa. I suoli acquistano maggior capacità di infiltrazione e possono essere inquadrati come estesi sistemi di filtrazione; le masse arboree dissipano il calore in modo robusto e grazie alle estese aree ombreggiate rinfrescano l'aria delle aree circostanti.	○	○	○	●	○	●	○	○	Ampie superfici abbandonate, ampie superfici la cui gestione potrebbe risultare onerosa, superfici di scarso valore catastale.	Ampie superfici in disuso, ampie superfici con dismissione programmata dei manti minerali di piazzali e parcheggi.	€
	**C01 - PITTURE E GUAINE AD ALTA ALBEDO** Sono misure di adattamento ai fenomeni di isola di calore realizzabili su superfici minerali esistenti e di progetto. Consiste nella stesura di vernici o guaine dai colori chiari, così da riflettere la radiazione solare e ridurre l'accumulo di temperatura da parte dei materiali minerali. Possono essere impiegati su piazzali, facciate e tetti. Possono essere occasione di ridisegno e rifunzionalizzazione di ampi spazi a parcheggio e strade.	○	○	○	○	○	●	○	○	Piazzali, marciapiedi, piste ciclabili (in genere superfici a bassa velocità veicolare), attraversamenti e percorsi pedonali, spazi di sosta di mezzi e persone.	Piazzali carrabili, percorsi pedonali, stalli parcheggio e pavimentazioni a scopo ricreativo, facciate e coperture di edifici.	€
	**C02 - MATERIALI AD ALTA ALBEDO** Sono misure di adattamento ai fenomeni di isola di calore. Consistono nella realizzazione di pavimentazioni minerali in materiali di colore chiaro, così da riflettere la radiazione solare e ridurre l'accumulo di temperatura da parte dei materiali minerali. Possono essere impiegati su facciate piazzali, e strade ed essere occasione di ridisegno e rifunzionalizzazione di ampi spazi a parcheggio, strade e percorsi pedonali.	○	○	○	○	○	●	○	○	Piazzali, marciapiedi, piste ciclabili (in genere superfici a bassa velocità veicolare), attraversamenti e percorsi pedonali, spazi di sosta di mezzi e persone.	Piazzali carrabili, percorsi pedonali, stalli parcheggio e pavimentazioni a scopo ricreativo, facciate e coperture di edifici.	€ €
	**C03 - MATERIALI AD ALTA POROSITÁ** Sono misure di adattamento ai fenomeni di isola di calore. Consistono nella realizzazione di pavimentazioni minerali in materiali caratterizzati da un'alta porosità. L'alta porosità consente la riduzione dell'incidenza solare sulla superficie, diminuendo così il rilascio di calore nelle ore successive. Possono essere impiegati su facciate, piazzali, e strade ed essere occasione di ridisegno e rifunzionalizzazione di ampi spazi a parcheggio, strade e percorsi pedonali.	○	○	○	○	○	●	○	○	Piazzali, marciapiedi, piste ciclabili (in genere superfici a bassa velocità veicolare), attraversamenti e percorsi pedonali, spazi di sosta di mezzi e persone.	Piazzali carrabili, percorsi pedonali, stalli parcheggio e pavimentazioni a scopo ricreativo, facciate e coperture di edifici.	€ €
	**C04 - SUPERFICI VEGETATE** Sono superfici di suolo vegetale inerbito con differenti essenze vegetali che dissipano gli gli accumuli di calore grazie ai processi di evapotraspirazione. L'alta permeabilità dei materiali utilizzati consente di infiltrare le acque nel sottosuolo. Possono svolgere funzioni di filtraggio meccanico delle acque, essere utilizzati per estendere la rete ecologica.	○	○	○	○	●	●	●	○	Aiuole spartitraffico, parchi e spazi aperti alla mobilità ciclopedonale, spazi residuali della mobilità.	Aiuole spartitraffico, parchi e spazi aperti alla mobilità ciclopedonale, spazi residuali della mobilità, aiuole di rappresentanza, a bordo degli edifici.	€

● funzione primaria
◉ funzione secondaria
○ neutro

	MISURE	INFILTRARE	DRENARE	STIVARE	FILTRARE	CONNETTERE	RIQUALIFICARE	DISSIPARE	OMBREGGIARE	SUOLO PUBBLICO	SUOLO PRIVATO	0 - 50 €/mq 50 - 200 €/mq oltre 200 €/mq
	**C05 - TETTI VERDI** Sono estese “vasche” anche di basso spessore di suolo vegetale inerbito con differenti essenze vegetali a copertura dei tetti piani (qualora la struttura portante lo consenta). Queste dissipano il calore con processi di evapotraspirazione. La permeabilità dei materiali utilizzati rallenta il ruscellamento delle acque trattenendole nel proprio spessore le acque, dilazionando il carico della rete di deflusso. Sono utilizzati per estendere la rete ecologica anche su superfici in genere non raggiungibili.	○	○	◉	○	○	○	●	○	Pensiline TPL.	Tetti piani di edifici la cui struttura sia già dimensionata per supportarne il carico.	€ € €
	**C06 - SISTEMI A CORTINA VEGETALE** Sono filari alberati che, piantumati nella prossimità di facciate, parcheggi e percorsi pedonali, consentono di ombreggiare per mezzo delle chiome. In caso di necessità è possibile selezionare essenze a foglia caduca per ridurre l’ombreggiamento nel periodo invernale. Possono essere usati anche per dissipare il calore latente, connettere la rete ecologica e migliorarne la qualità, oltre che a fornire occasione di miglioria dei processi di infiltrazione delle acque.	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	●	Lungo la viabilità carrabile e ciclo-pedonale, lungo percorsi di attraversamento di spazi privi di ombra, a schermatura di usi del suolo generatori di stress termico e acustico.	Lungo percorsi di attraversamento di spazi privi di ombra, a schermatura di usi del suolo generatori di stress termico/acustico, a ridosso di edifici e a margine dei lotti.	€ €
	**C07 - SISTEMI VEGETALI ORIZZONTALI** Sono dispositivi fuoriterra che forniscono supporto a sistemi vegetali rampicanti o come struttura di aggancio per piantumazioni piangenti. La loro installazione consente di ombreggiare i suoli sottostanti e contemporaneamente dissipare il calore. Possono essere occasioni di ri-significazione di spazi urbani pubblici e privati, oltre che supporto per la mobilità lenta nella forma di pensiline o, nel caso della carrabilità, come dispositivi di protezione dalle intemperie.	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	●	Pensiline del TPL, percorsi soleggiati, punti notevoli a servizio di attrezzature e dotazioni, landmarks.	Open-interiors a servizio del personale e spazi di rappresentanza, copertura di mezzi e beni.	€ €
	**C08 - FRANGISOLE** Sono dispositivi fuoriterra che consentono di ombreggiare i suoli sottostanti. Possono essere occasioni di ri-significazione di spazi urbani pubblici e privati, oltre che supporto per la mobilità lenta nella forma di pensiline o, nel caso della carrabilità, come dispositivi di protezione dalle intemperie.	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	●	Pensiline del TPL, percorsi soleggiati, punti notevoli a servizio di attrezzature e dotazioni, landmarks.	Open-interiors a servizio del personale e spazi di rappresentanza, copertura di mezzi e beni.	€ € €
	**C09 - TETTOIE** Sono dispositivi fuoriterra che consentono di ombreggiare i suoli sottostanti. Possono essere occasioni di ri-significazione di spazi urbani pubblici e privati, oltre che supporto per la mobilità lenta nella forma di pensiline o, nel caso della carrabilità, come dispositivi di protezione dalle intemperie. Nello specifico, possono essere un riparo anche dalle piogge intense e dalle grandinate, a protezione sia di persone che di mezzi. Se di colore chiaro, possono aiutare a dissipare il calore.	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	●	Pensiline del TPL, percorsi soleggiati, punti notevoli a servizio di attrezzature e dotazioni, landmarks.	Open-interiors a servizio del personale e spazi di rappresentanza, copertura di mezzi e beni.	€ € €
	**C10 - TENSOSTRUTTURE** Sono dispositivi fuoriterra che consentono di ombreggiare i suoli. Sono occasione di ri-significazione di spazi urbani pubblici e privati, oltre che supporto per la mobilità lenta nella forma di pensiline o, nel caso della carrabilità, come dispositivi di protezione dalle intemperie. Nello specifico, possono essere un riparo anche dalle piogge intense e dalle grandinate, a protezione sia di persone che di mezzi. Rispetto ad altri sistemi, sono caratterizzati, in caso di necessità, dalla facilità di rimozione e/o modulazione della protezione. Se di colore chiaro, possono aiutare a dissipare il calore.	◉	◉	◉	◉	◉	◉	◉	●	Pensiline del TPL, percorsi soleggiati, punti notevoli a servizio di attrezzature e dotazioni, landmarks.	Open-interiors a servizio del personale e spazi di rappresentanza anche temporanei e/o stagionali, copertura di mezzi e beni.	€ € €

● funzione primaria
◉ funzione secondaria
○ neutro

Capitolo 3: Gli strumenti operativi

Un esempio di combinazione di misure

Il progetto sperimentale di Piazza Savelli è stato finanziato dal Ministero dell'Ambiente e mira a ridurre significativamente i rischi climatici, sia in termini di impatti idraulici che i fenomeni di isola di calore urbana, in un'area che comprende circa 200 uffici del settore terziario. L'intervento prevede l'uso di sistemi di raccolta delle acque piovane a cui vengono abbinate superfici fresche e nuovi spazi verdi. L'area ora presenta pavimentazioni permeabili, insieme a percorsi pedonali e ciclabili, nuovi arredi urbani, alberature, e stazioni di ricarica per veicoli elettrici. La piazza stessa copre 6.800 metri quadrati, di cui 4.800 metri quadrati costituiti da strade e parcheggi che sono stati realizzati impiegando un aggregato speciale di colore chiaro e altamente drenante.

Per la realizzazione dell'intervento sperimentale, durante le fasi di cantiere sono state utilizzate diverse tecniche di lavorazione dei suoli che, in abbinamento ad impianti tecnologici innovativi, privilegiano il riciclo e il riutilizzo dei materiali.

Sono stati combinati sistemi di gestione idraulica diversi, nel pieno rispetto delle strategie e dei principi di adattamento ai cambiamenti climatici come ad esempio il riuso, filtrazione e infiltrazione.

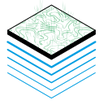
Sono state infatti utilizzate pavimentazioni permeabili che permettono all'acqua di infiltrarsi attraverso la superficie per poi essere convogliata efficacemente lungo le fasce inerbite, promuovendo così la ricarica naturale dei substrati che ospitano le nuove alberature. Una volta raggiunti apporti di pioggia considerevoli, una rete di caditoie si attiva grazie alle pendenze e mette in comunicazione diretta le superfici asfaltate (corsie, parcheggi e spazi di manovra) con i canali vegetati e le aree di bioritenzione laterali.

Il processo di adattamento della città esistente è visible anche sulla dimensione del verde urbano. L'introduzione di nuove specie arboree lungo il perimetro delle aree di sosta permette sia di riqualificare un luogo precedentemente sterile dal punto di vista della biodiversità sia dissipare le temperature superficiali e ombreggiare gli asfalti.

Piazza Savelli come pratica sperimentale di adattamento ai cambiamenti climatici

IL CASO STUDIO
PROGETTO SPERIMENTALE PIAZZA SAVELLI

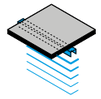
INFILTRARE



A01 - SUPERFICI INERBITE



A02 - RAIN GARDENS



A03 - TUBAZIONI DISPERDENTI



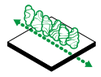
A04 - SUPERFICI DRENANTI MINERALI CON FONDO DRENANTE

FILTRARE



A20 - SISTEMI DI FILTRAZIONE MINERALI

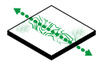
CONNETTERE



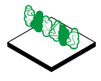
E01 - FILARI ALBERATI



E02 - MACCHIE ARBOREE



E03 - SUPERFICI VEGETALI A RASO

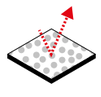


E04 - RIPIANTUMAZIONI

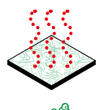
DISSIPARE



C02 - MATERIALI AD ALTA ALBEDO



C03 - MATERIALI AD ALTA POROSITÁ

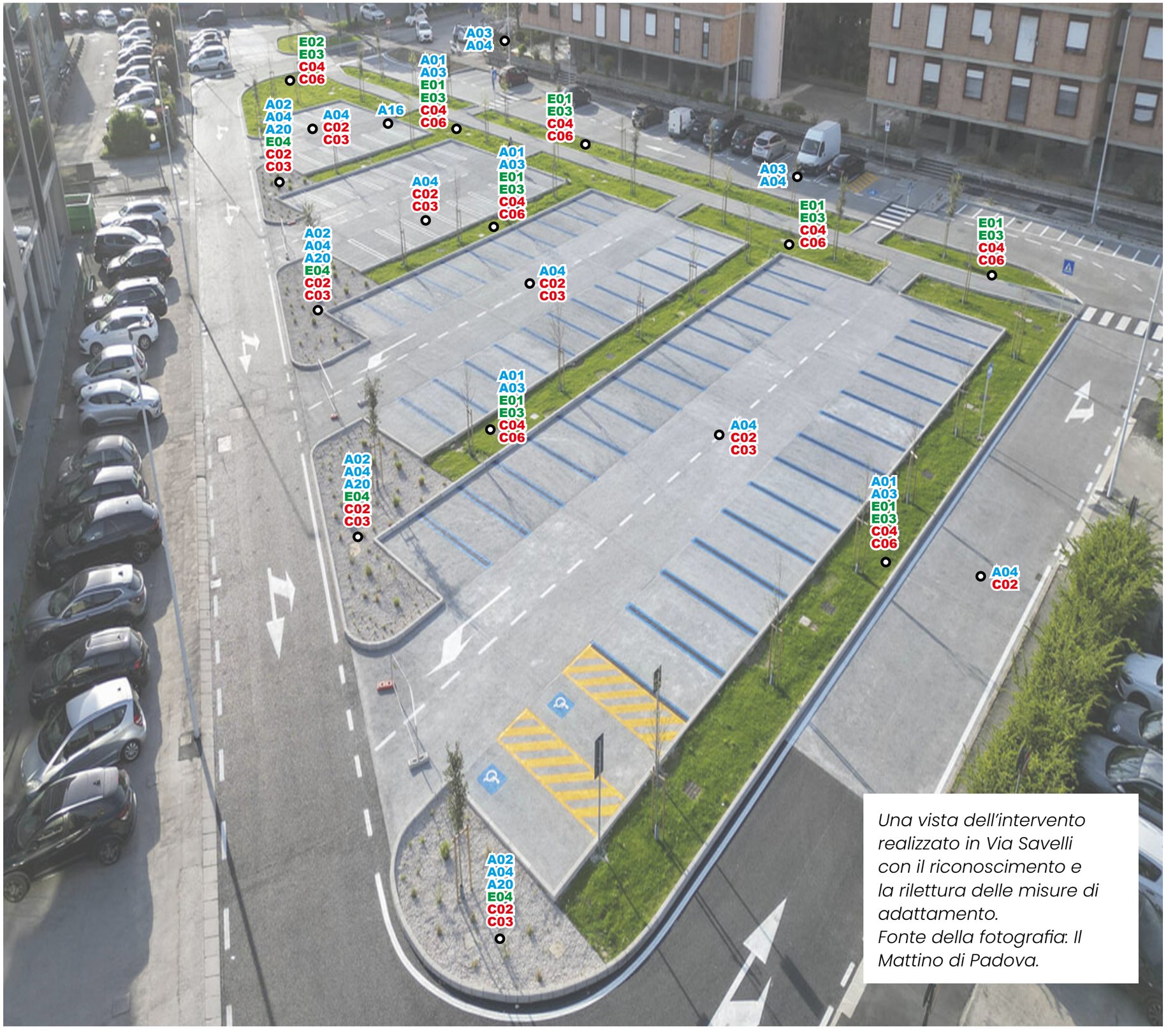


C04 - SUPERFICI VEGETATE

OMBREGGIARE



C06 - SISTEMI A CORTINA VEGETALE



Una vista dell'intervento realizzato in Via Savelli con il riconoscimento e la rilettura delle misure di adattamento.
Fonte della fotografia: Il Mattino di Padova.


9 788889 405543