

VERSO PAESAGGI DELL'ABITARE E DEL LAVORARE A PROVA DI CLIMA

Adattamento ai cambiamenti climatici e miglioramento del comfort degli spazi pubblici e delle aree produttive nel territorio peri-urbano milanese

WORKSHOP FINALE DI PROGETTO

Milano, venerdì 30 ottobre 2020

Evento virtuale tramite piattaforma GoToMeeting
ORE 9.00 – 11.00

Eugenio Morello, Politecnico di Milano

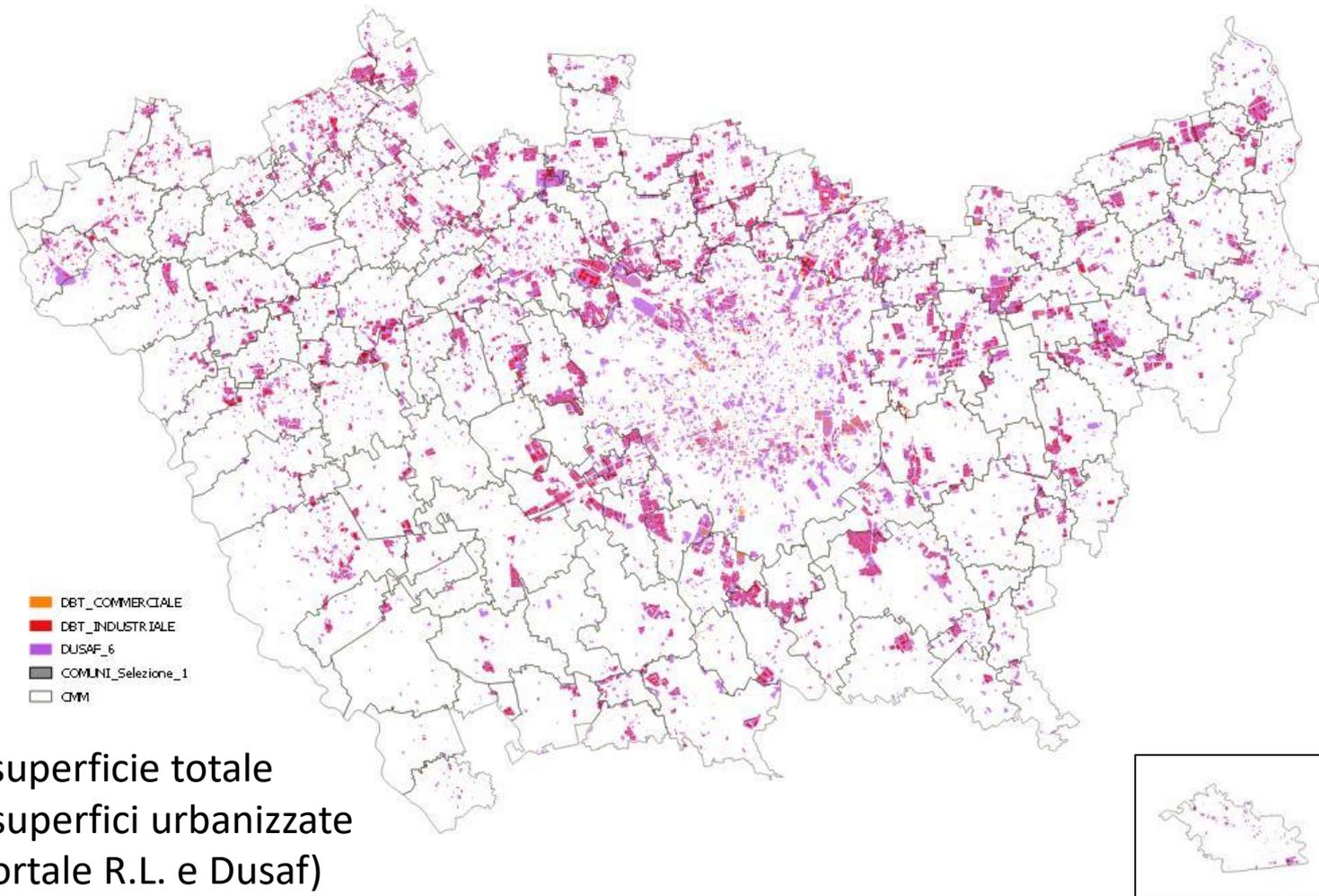


Attuare la pianificazione climatica: strumenti e procedure dall'ingaggio del territorio alla simulazione climatica. Un'applicazione nelle aree produttive di Città metropolitana di Milano

Laboratorio di Simulazione Urbana Fausto Curti
Nicola Colaninno, Erpinio Labrozzi, Eugenio Morello



Consistenza spaziale delle aree produttive e commerciali in Città metropolitana di Milano



PERCHÉ LE AREE PRODUTTIVE? LAVORARE A PROVA DI CLIMA



Acuirsi delle **criticità climatiche:**

- temperature estreme
- precipitazioni intense

Consistenza e qualità del patrimonio costruito:

- permeabilità suoli
- morfologia degli insediamenti
- Caratteristiche materiche e geometriche dello stock edilizio

Elaborazione: Laboratorio di Simulazione Urbana 'Fausto Curti' Politecnico di Milano

Obiettivi del lavoro:

- Fornire **strumenti operativi semplici** per i decisori tecnici e politici delle realtà locali (comuni)
- Fornire una **procedura inclusiva e ingaggiante**, anche con ricorso a strumenti di co-progettazione delle soluzioni

Prodotto del lavoro:

- Presentiamo la **procedura operativa** integrata per la pianificazione climatica a livello metropolitano e locale

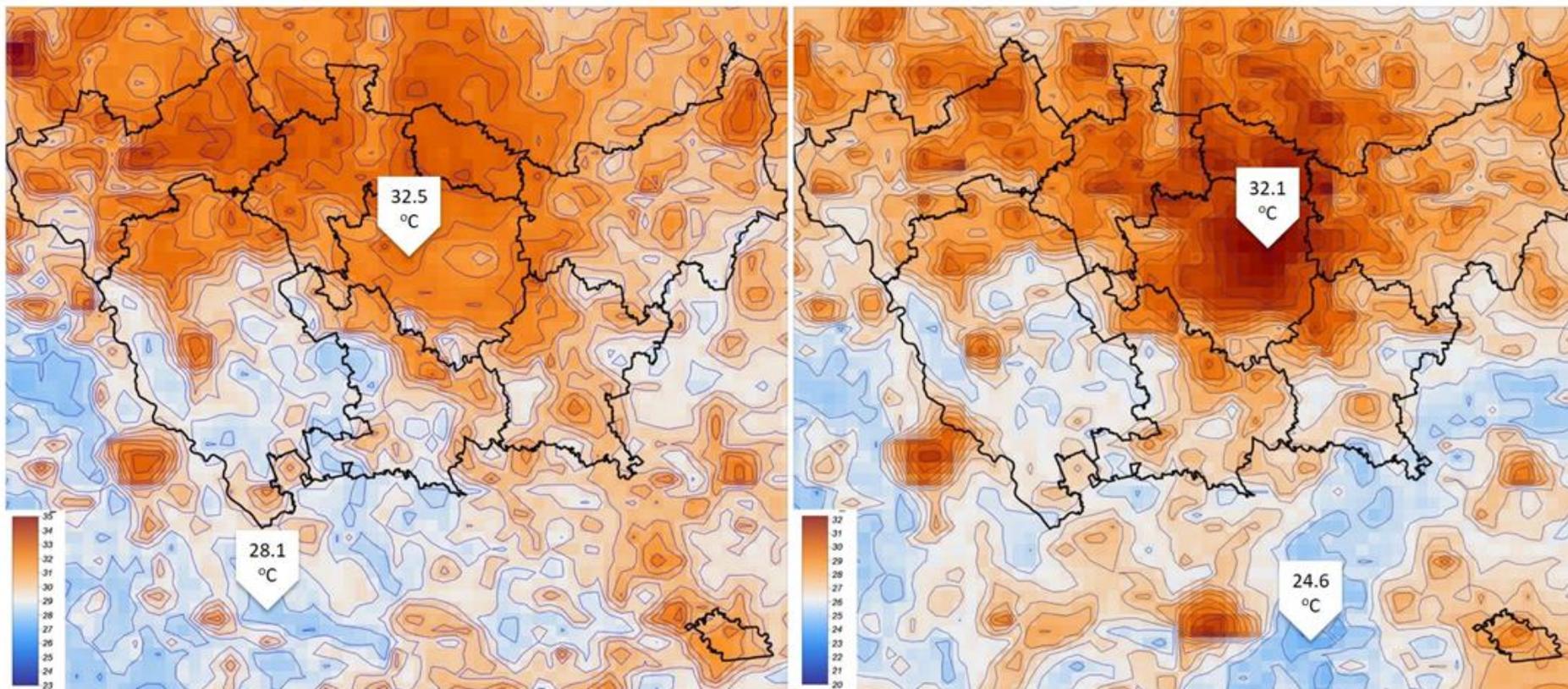
PROCEDURA OPERATIVA INTEGRATA

- 1 mappatura dei pericoli climatici
- 2 identificazione delle zone climatiche locali
- 3 soluzioni di adattamento
- 4 co-produzione delle soluzioni con stakeholder locali
- 5 simulazioni climatiche per la progettazione urbana

Piattaforma online

Co-creazione

1. MAPPATURA DEI PERICOLI CLIMATICI

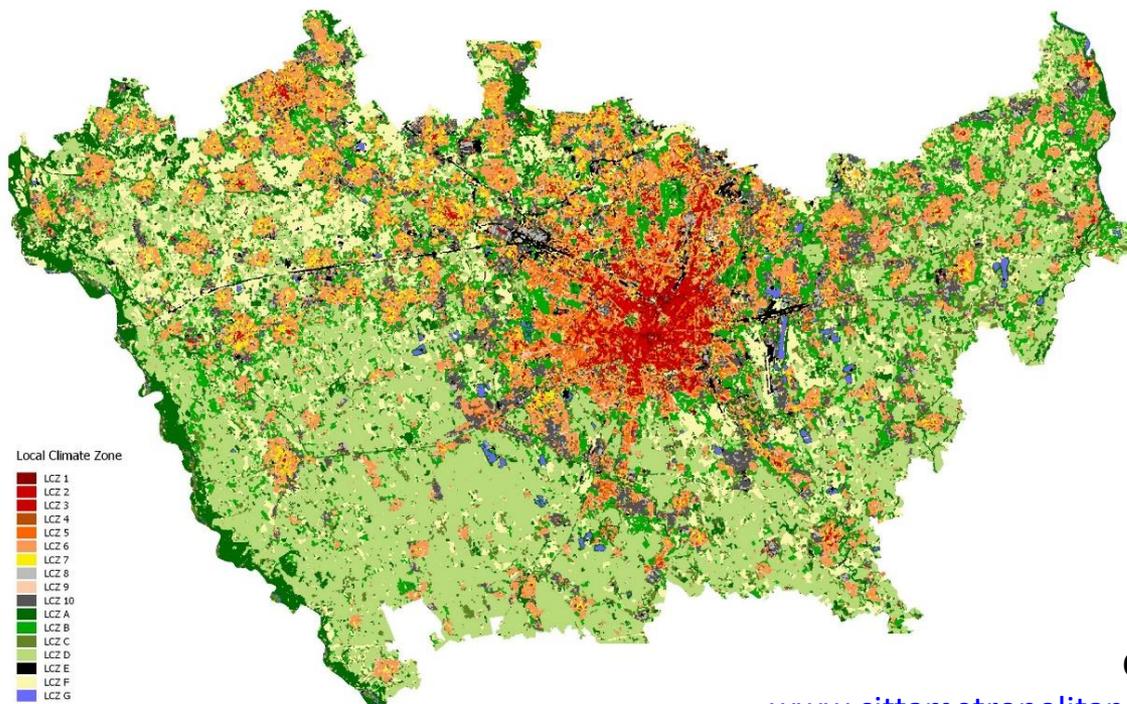


Near-Surface Air Temp. CMM - Resolution 1 Km - 04/08/2017,
10:10 (sinistra), 22:10 (destra)

Elaborazione: Laboratorio di Simulazione Urbana 'Fausto Curti' Politecnico di Milano

2. IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE CLIMATICHE LOCALI (LCZ)

La classificazione del territorio in LCZ descrive il diverso comportamento delle unità di paesaggio rispetto al fenomeno delle isole di calore. La classificazione è ottenuta sulla base delle caratteristiche omogenee per morfologia e materiali urbani.



LCZ A	Dense trees		LCZ G	Water	
LCZ B	Scattered trees		LCZ1	Compact high-rise	
LCZ C	Bush, scrub		LCZ2	Compact mid-rise	
LCZ D	Low plants		LCZ3	Compact low-rise	
LCZ E	Bare rock or paved		LCZ4	Open high-rise	
LCZ F	Bare soil or sand		LCZ5	Open mid-rise	
			LCZ6	Open low-rise	
			LCZ7	Lightweight	

Città metropolitana di Milano, Territori Resilienti

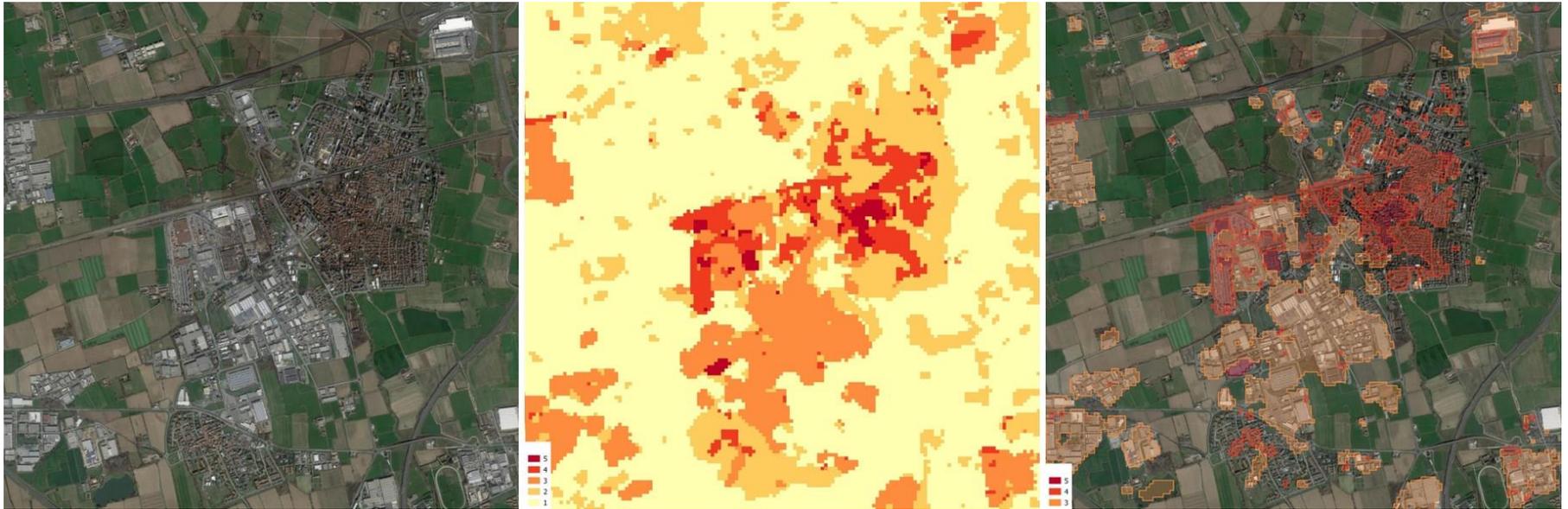
www.cittametropolitana.mi.it/Territori_resilienti/TERRITORI/index.html



2. IDENTIFICAZIONE DELLE ZONE CLIMATICHE

Identificazione degli «hotspot delle isole di calore» mediante mappe di criticità delle diverse LCZ al pericolo climatico delle temperature estreme.

Rappresentazioni cartografiche di immediata comprensione e di facile utilizzo.



Città metropolitana di Milano, Territori Resilienti

[http://desk.cittametropolitana.mi.it/lm/index.php/view/map/?repository=cariplo
o&project=progetto_cariplo_v3aUHI_2-8](http://desk.cittametropolitana.mi.it/lm/index.php/view/map/?repository=cariplo&project=progetto_cariplo_v3aUHI_2-8)

Elaborazione: Laboratorio di Simulazione Urbana 'Fausto Curti' Politecnico di Milano

3. SOLUZIONI DI ADATTAMENTO



3. SOLUZIONI DI ADATTAMENTO



Un abaco delle soluzioni di adattamento (verdi, blu, grigie e policy) specifiche per le diverse LCZ.

La piattaforma suggerisce le soluzioni idonee in maniera geo-referenziata.

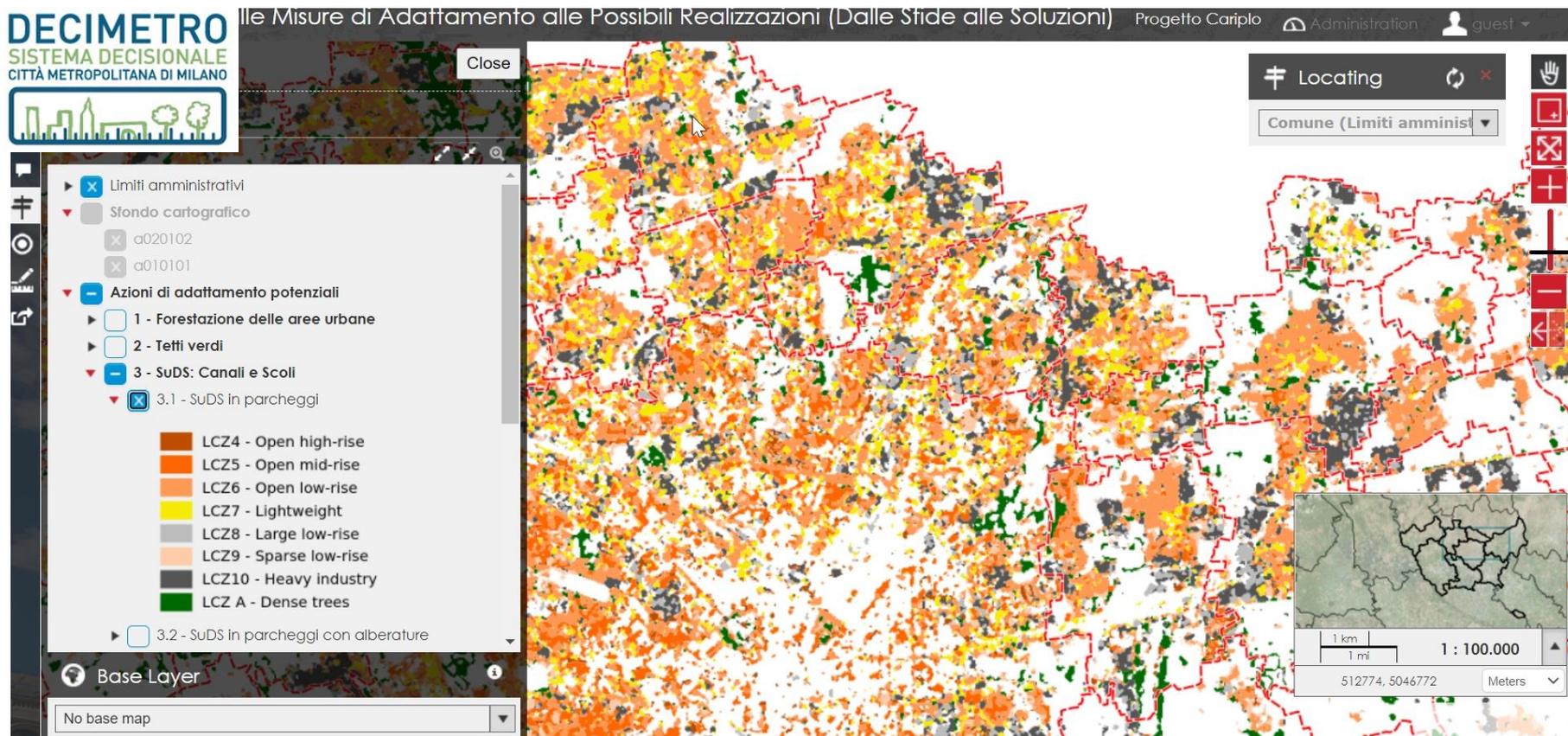
Città metropolitana di Milano, Territori Resilienti, **Abaco delle azioni di adattamento**

https://www.cittametropolitana.mi.it/Territori_resilienti/adattamento/azioniadattamento.html

Credits: Planning Climate Change LAB, IUAV

3. SOLUZIONI DI ADATTAMENTO

Le soluzioni di adattamento specifiche per ogni ZCL sono identificabili nella nuova piattaforma WebGIS di Città metropolitana, utilizzata come strumento di supporto alla pianificazione strategica e progettazione urbana.



Credits: Città metropolitana di Milano

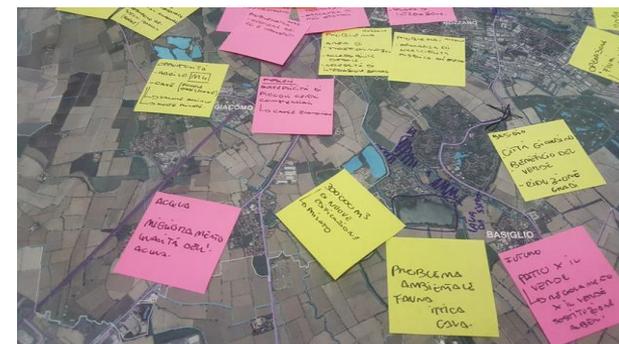
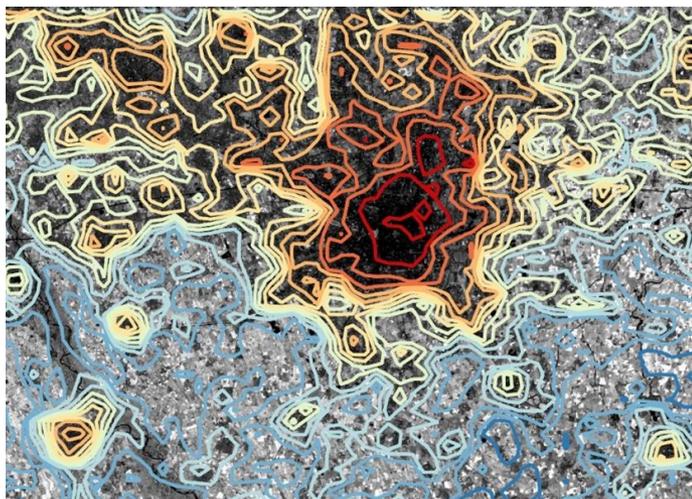
4. CO-PRODUZIONE DELLE SOLUZIONI

Ingaggiare e coinvolgere la società civile e gli stakeholder del territorio nei processi decisionali è fondamentale per ottenere soluzioni condivise e co-gestibili nel tempo, soprattutto quando si tratta di misure di adattamento verdi e blu.

- Attivare **laboratori di co-design** (sulla base mappature del pericolo e del rischio, abaco delle soluzioni tecniche).



- **Camminate climatiche** e attività immersive per sensibilizzare i cittadini.



→ Obiettivo: la condivisione degli scenari progettuali e delle soluzioni tecniche.

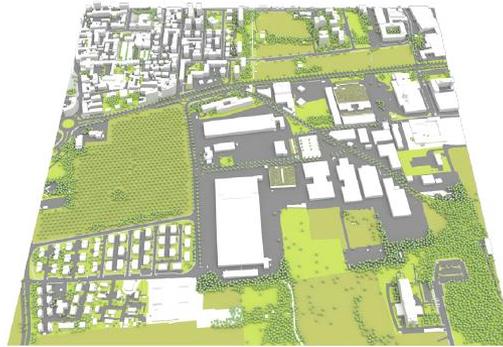
4. CO-PRODUZIONE DELLE SOLUZIONI

Casi pilota dello studio, aree produttive

Trezzano sul Naviglio



Vimodrone



Stato di fatto

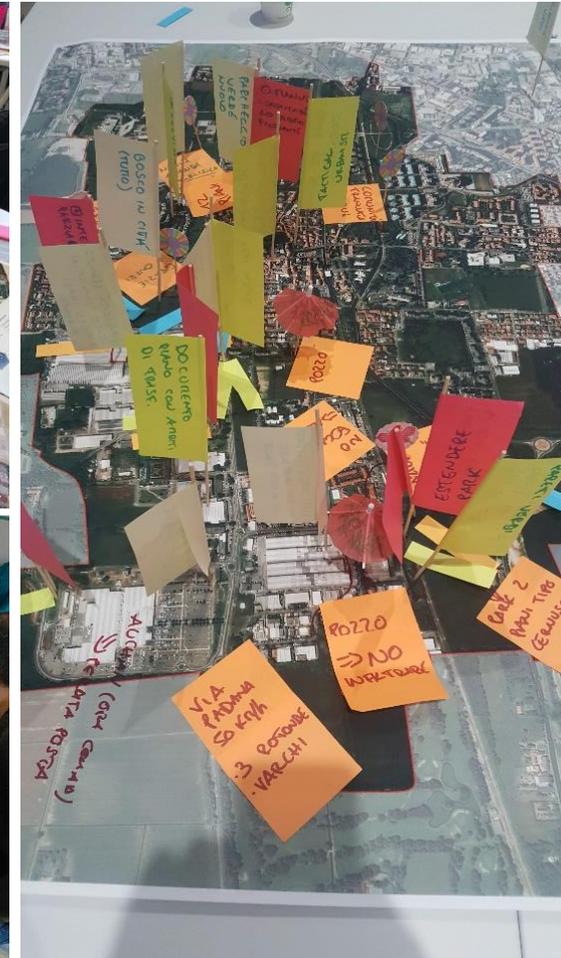
Adattamento
Migliorativo

Adattamento
Avanzato

Elaborazione: Laboratorio di Simulazione Urbana 'Fausto Curti' Politecnico di Milano

4. CO-PRODUZIONE DELLE SOLUZIONI

Il **toolkit di co-creazione** per l'adattamento rappresenta una guida per facilitare processi e attività collaborative (workshop) da svolgere con cittadini e attori locali per la progettazione urbana a prova di clima.



5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

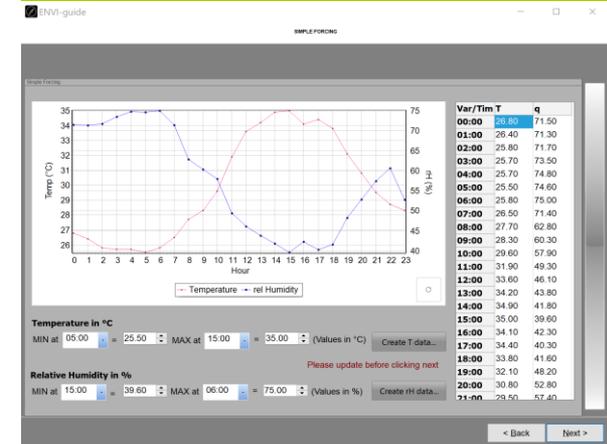
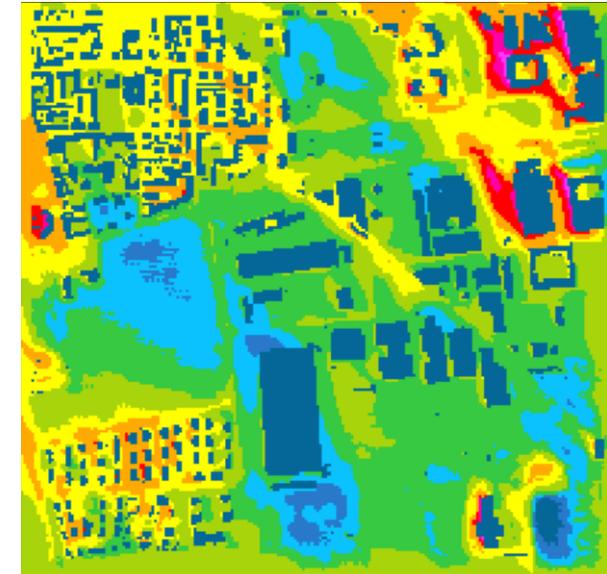
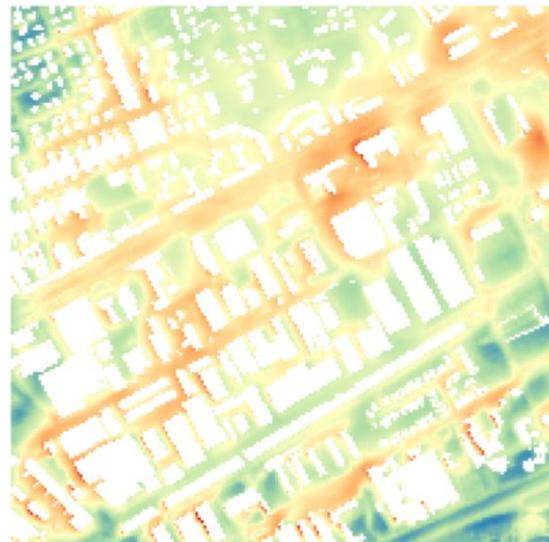
- La costruzione di scenari progettuali secondo un approccio evidence-based attraverso la simulazione climatica
- Scenari utili per la verifica delle soluzioni proposte durante la fase di co-progettazione

```
ENVI-met V4.4.3 Summer20 © ENVI-MET GmbH Esau, Michael Bauer and Team, 1997-2020
Welcome to ENVI-met...

Select ENVI-met project:
[Project Name] Load Simulation... Check "Q1_Trezzano_Estremo_Simple.sim" Run "Q1_Trezzano_Estremo_Simple.sim" ENVI-met SCIENCE

% Parsing: "C:\Users\Utente\Desktop\ENVI-MET_WORKSPACE\cf_enimmet\Q1_Trezzano_Estremo_Simple.sim"
Model Loader: C:\Users\Utente\Desktop\ENVI-MET_WORKSPACE\cf_enimmet\Q1_Trezzano_Estremo_Simple.sim: Getting file...
Model Description: A house new area
Model Loader: Dragging 57 sources...
Model Loader: Getting memory...
Model Loader: Class memory...
Model Loader: Buildings 2D...
Model Loader: Simple plants (Matrix)...
Model Loader: 3D Plants...
Model Loader: Soil Profiles...
Model Loader: SED...
Model Loader: Sources...
Model Loader: Detailed Building List...
Building List: Defines 159 Building(s)
Model Loader: Finishes: Cleaning up...
** Enabled SimpleForcing for T and q Reading values. **
Reading POLLUTANT-BACKGROUND settings...
Background concentration in ug/m3
User defined source : 0.0000
NO background : 0.0000
NO2 background : 32.0000
Ozone background : 79.0000
PM coarse background : 22.0000
PM 2.5 background : 17.0000

Reading Parallel CPU settings...
Parallel CPU/Threads on System : 12/80
Parallel CPU requested : 12
Parallel CPU used : 12
One multiple CPU : 08
Reading SQR Section
Using old SQR Mode (Compatibility Mode)
```

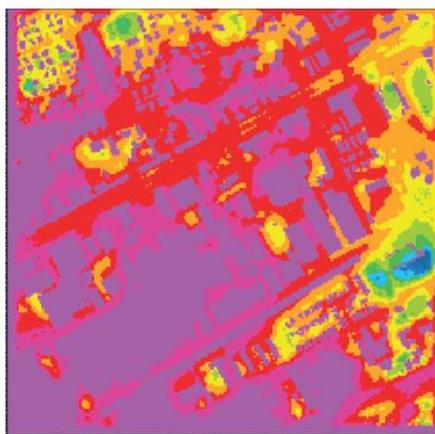


5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

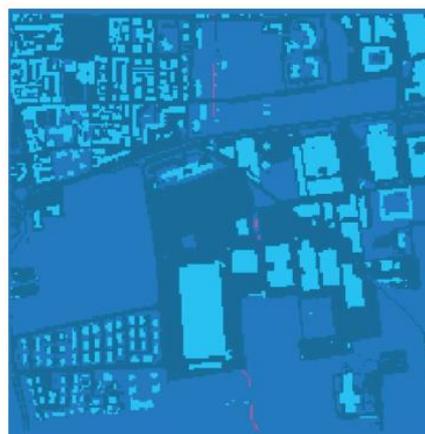
I **co-benefici** e gli **impatti** delle soluzioni verdi di adattamento sui luoghi e la società sono molteplici e vanno considerati e valutati in maniera sistemica e integrata.



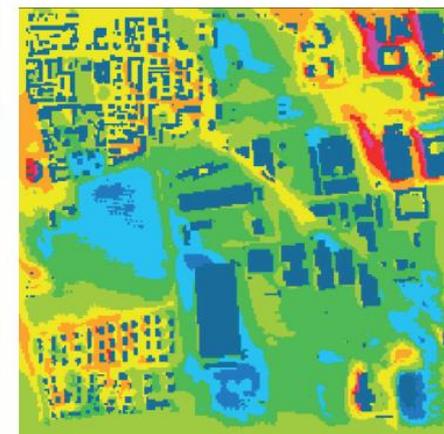
Comfort e salute
biodiversità



Qualità dell'aria



Drenaggio urbano e
ciclo dell'acqua

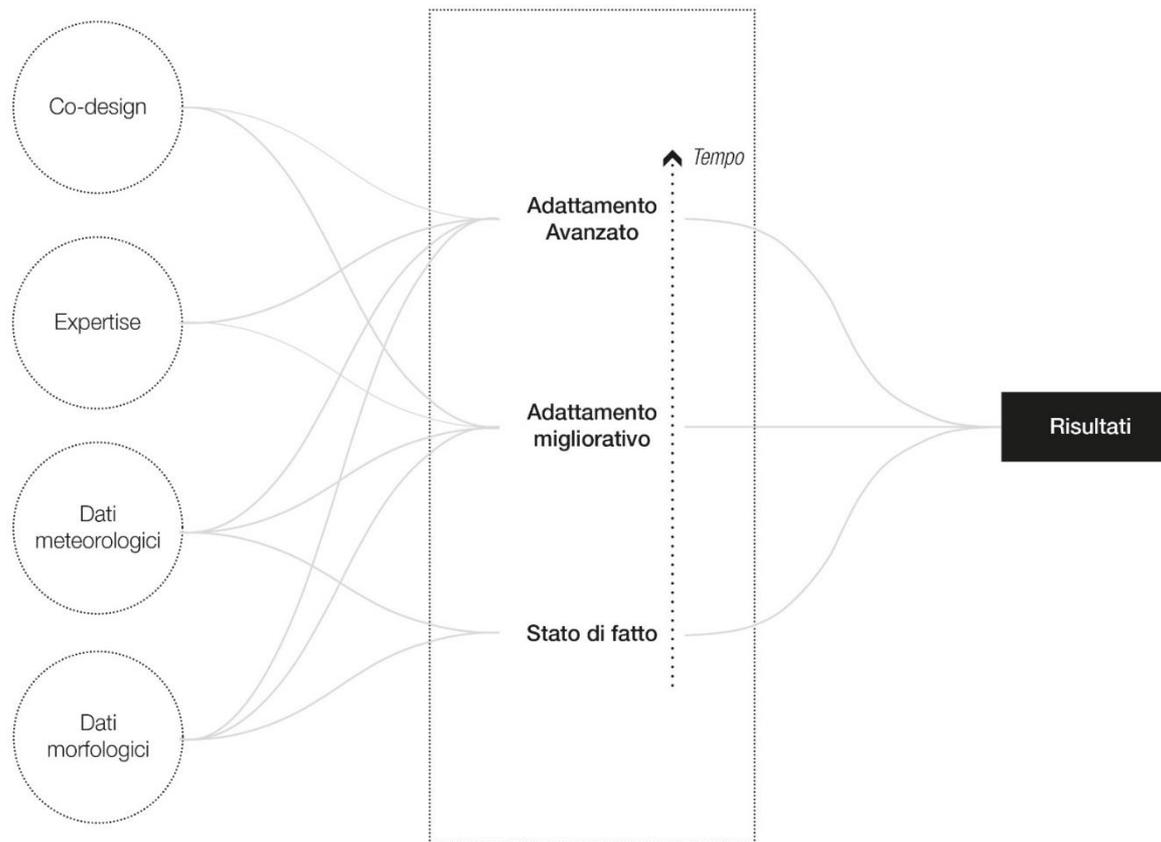


Riduzione delle
temperature e
risparmio energetico

Oggetto della
simulazione climatica
del progetto, focus su
isole di calore

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

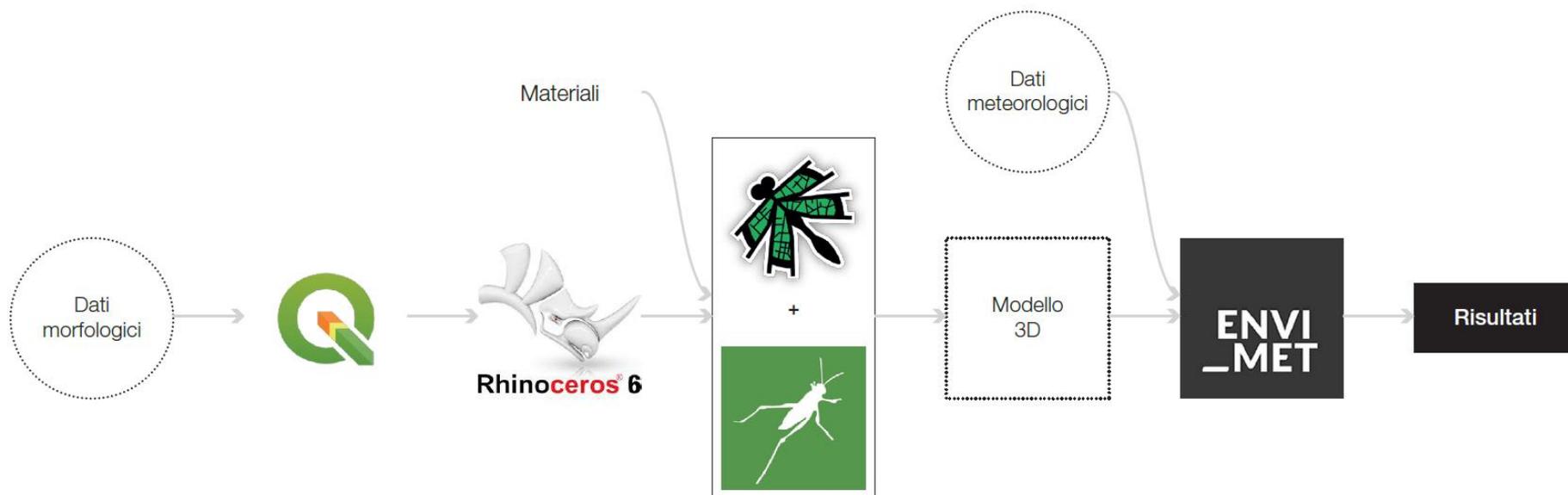
- Le simulazioni climatiche sono state impostate sulla base dei seguenti **input**: le indicazioni emerse dall'attività di co-design, le conoscenze tecnico-scientifiche, i dati meteorologici e i dati morfologici.
- Si propongono **due scenari di progetto di adattamento climatico**:
 - Adattamento migliorativo
 - Adattamento avanzato



5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

Procedura di simulazione.

- Ricostruzione delle basi cartografiche della modellazione urbana 3D per comprendere la consistenza dei materiali urbani e vegetali e delle geometrie urbane
- Dati meteorologici (fonte dati ARPA o FOMD)



Elaborazione: Laboratorio di Simulazione Urbana 'Fausto Curti' Politecnico di Milano

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

Ricostruzione delle basi cartografiche della modellazione urbana 3D per comprendere la consistenza dei materiali e delle geometrie urbane, aspetti fondamentali per la corretta pianificazione e simulazione climatica.

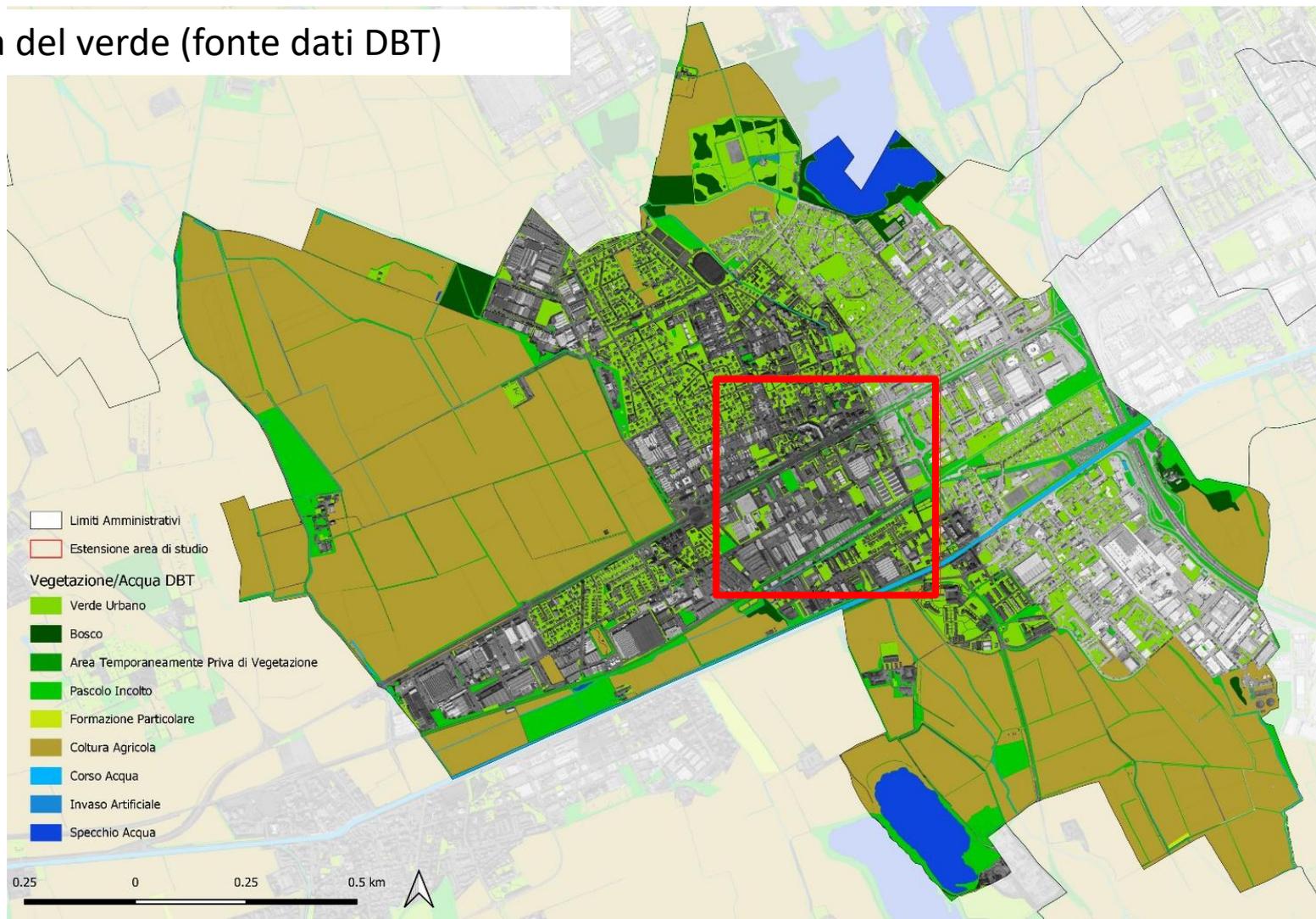


Trezzano SN. Area di intervento

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

La consistenza del verde (fonte dati DBT)

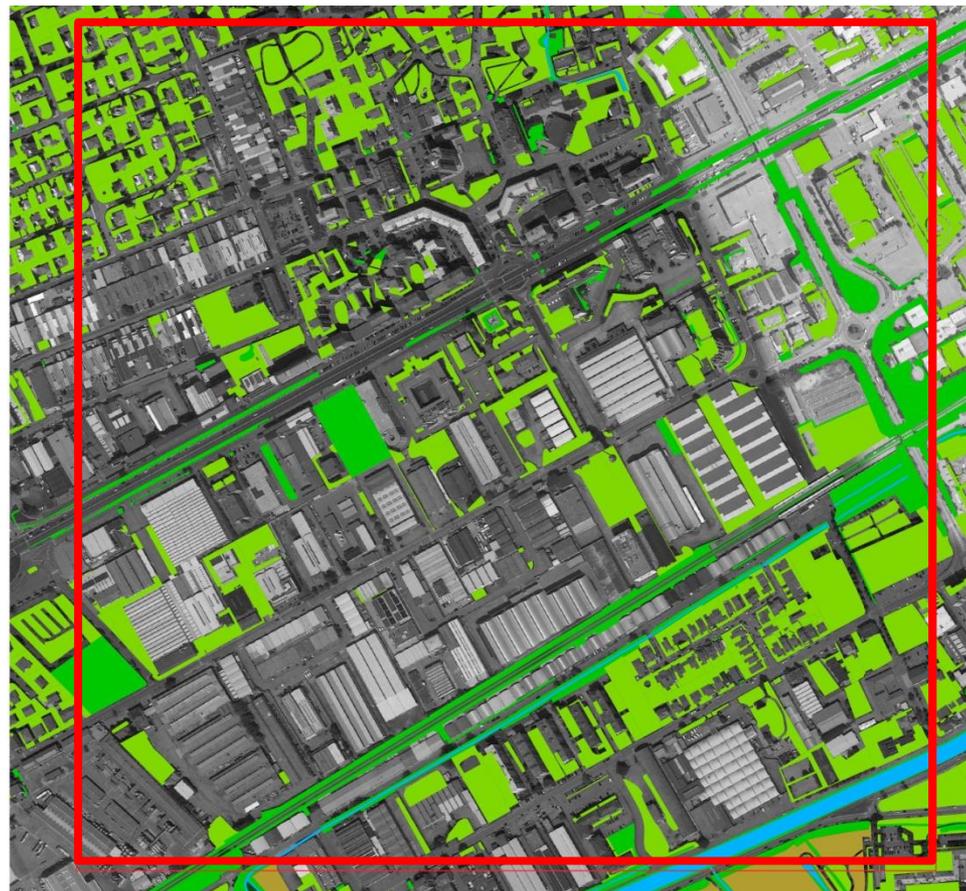
Trezzano SN.
Area di
intervento



5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

La consistenza del verde (fonte dati DBT)

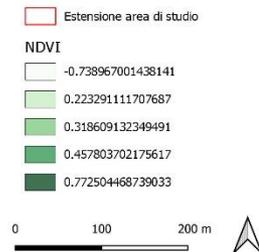
Trezzano SN. Area di intervento



5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

La consistenza del verde **NDVI** (fonte dati immagini satellitari Landsat)

Trezzano SN. Area di intervento

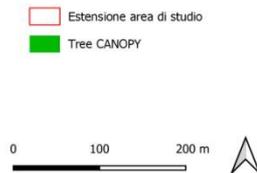


Elaborazione: Laboratorio di Simulazione Urbana 'Fausto Curti' Politecnico di Milano

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

La consistenza del verde **Tree Canopy** (fonte dati immagini satellitari Landsat)

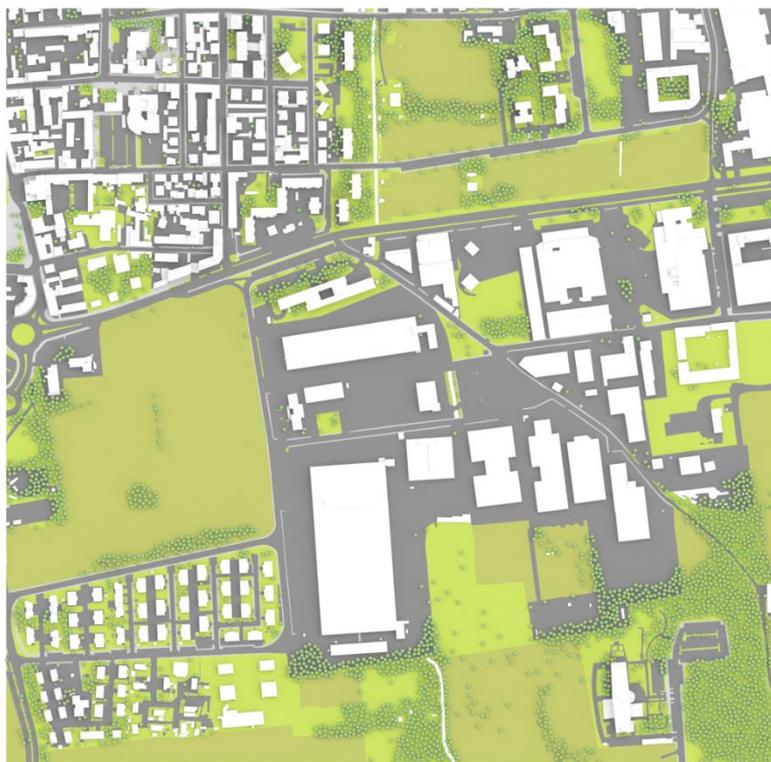
Trezzano SN. Area di intervento



Elaborazione: Laboratorio di Simulazione Urbana 'Fausto Curti' Politecnico di Milano

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

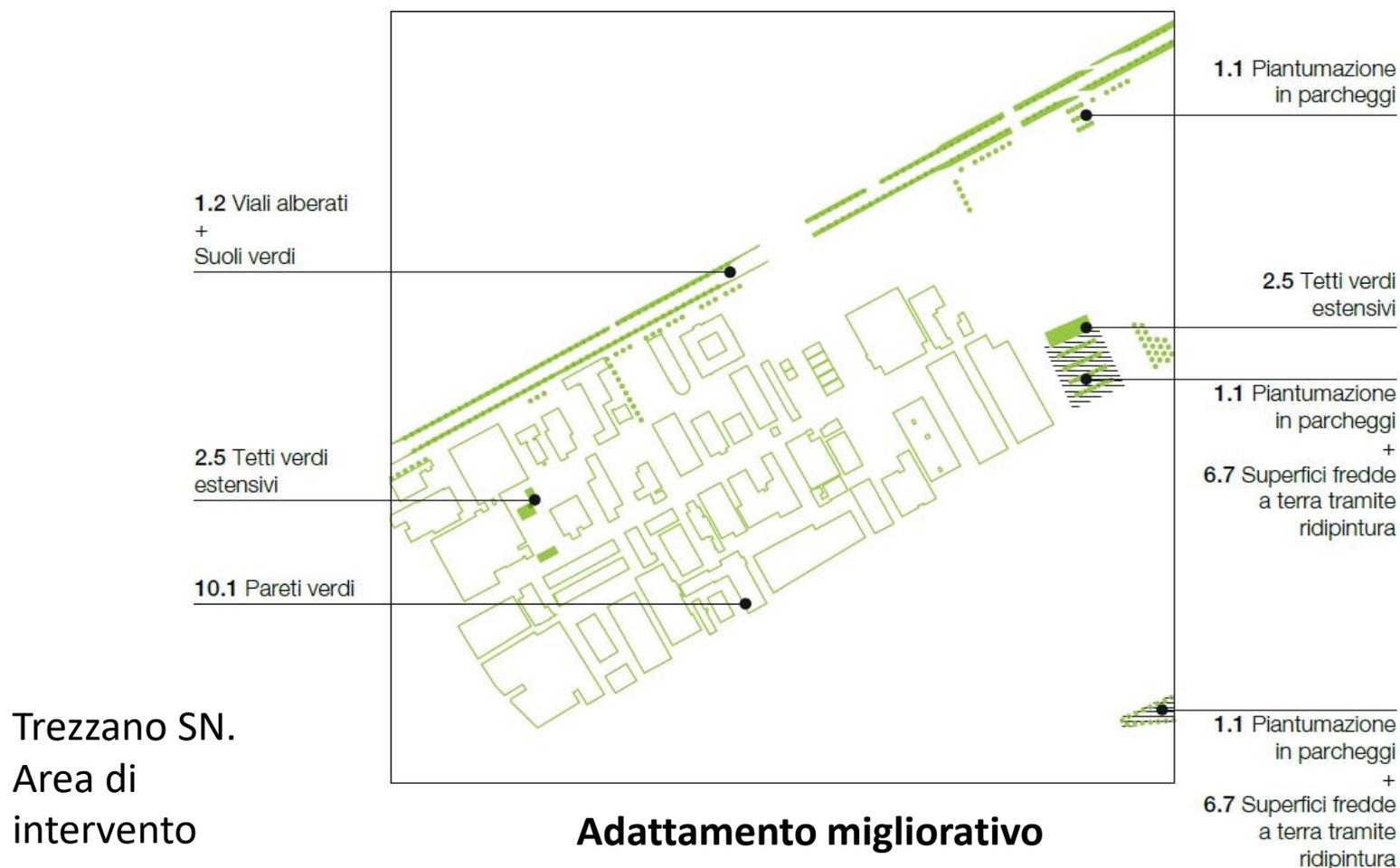
La consistenza del verde è stata quindi modellata e riportata nel software di simulazione.



Vimodrone. Area di intervento, modellazione dello stato di fatto (sinistra) e degli scenari di intervento (destra)

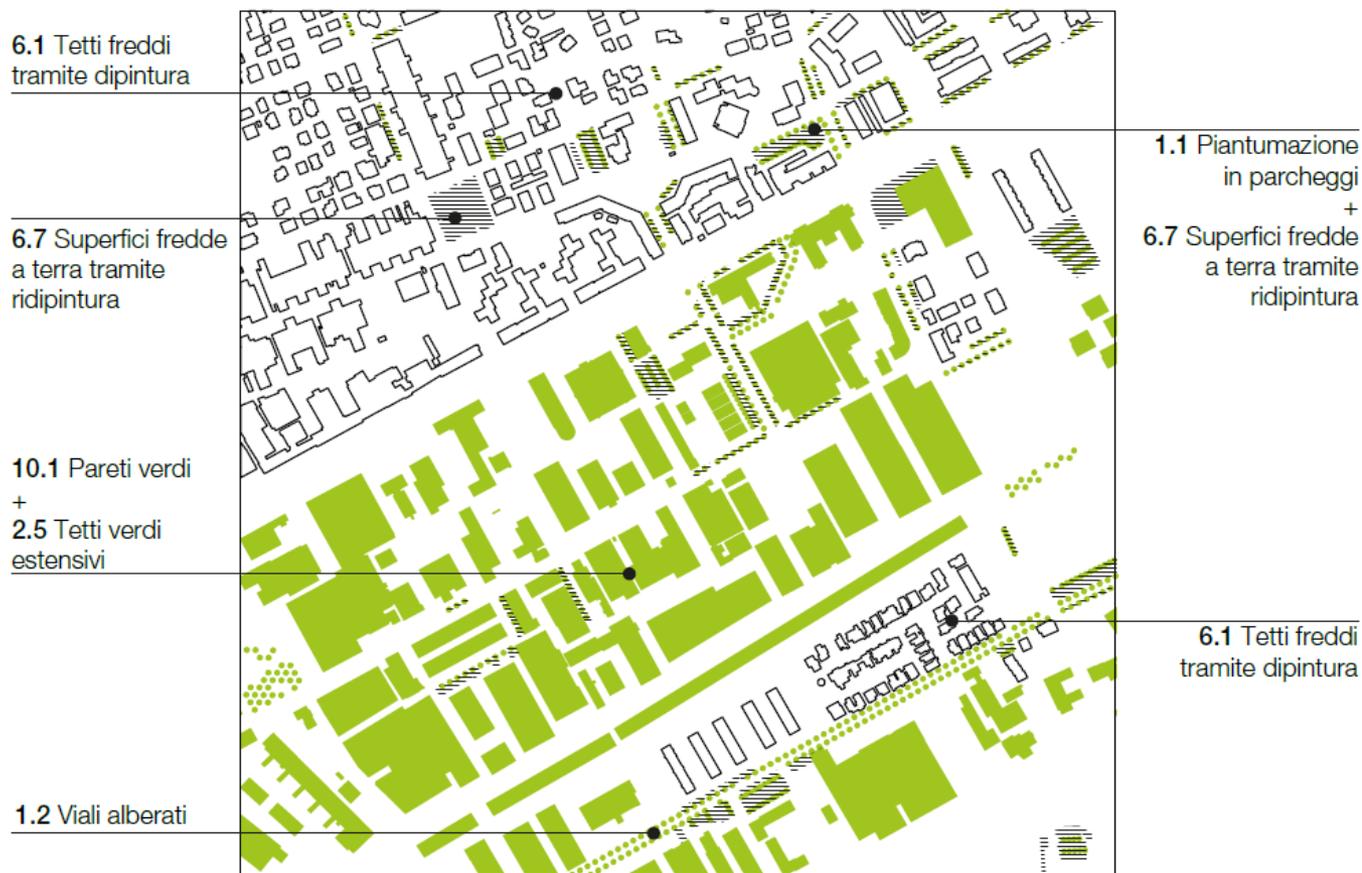
5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

Costruzione degli scenari di progetto, inserendo nel modello le soluzioni verdi di adattamento.



5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

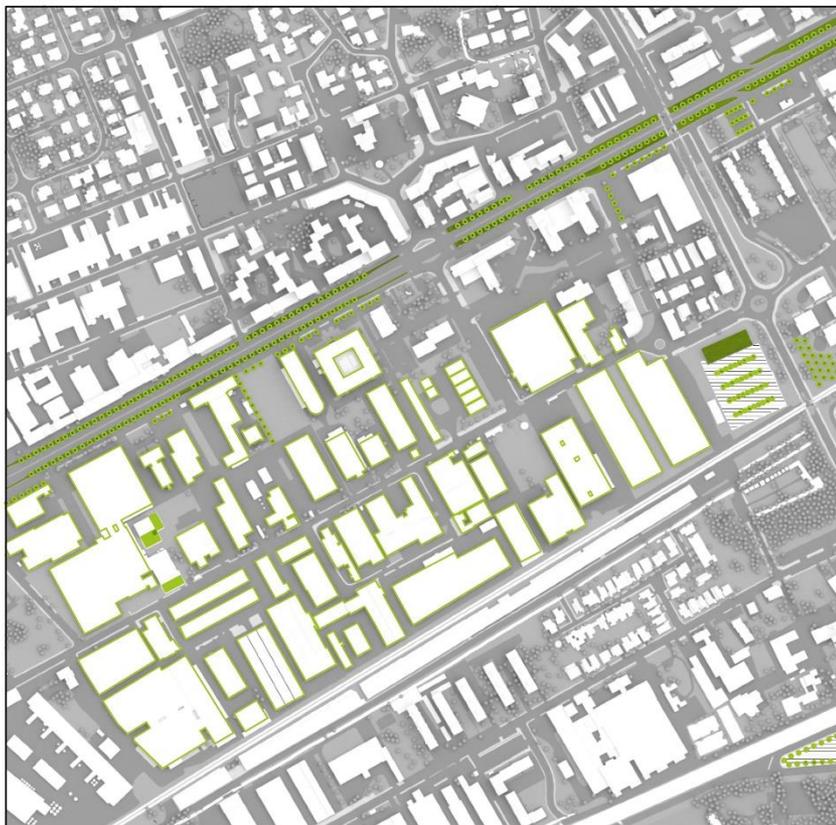
Costruzione degli scenari di progetto, inserendo nel modello le soluzioni verdi di adattamento.



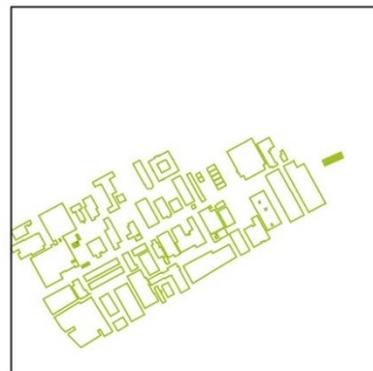
Trezzano SN. Area di intervento **Adattamento avanzato**

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

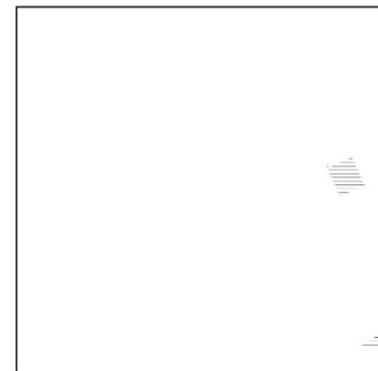
Lo **scenario di adattamento migliorativo** è costruito inserendo nel modello le soluzioni verdi di adattamento proposte durante il workshop di co-design.



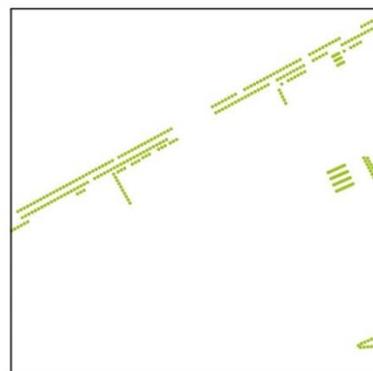
Trezzano SN. Area di intervento



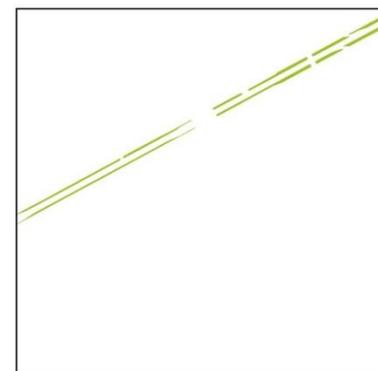
Pareti e tetti verdi 245000 m²



Cool pavements 8000 m²



Alberature x 340 unità



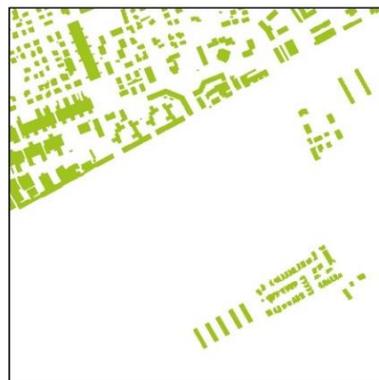
Suoli verdi 11600 m²

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

Lo **scenario di adattamento avanzato** con misure di adattamento estreme e pervasive, è utilizzato per misurare i potenziali massimi del contributo delle soluzioni.



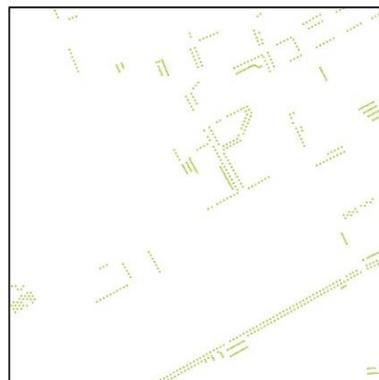
Trezzano SN. Area di intervento



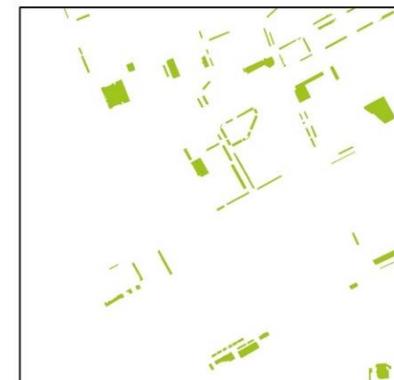
Cool roofs 102000 m²



Tetti + Pareti verdi 145000 m²



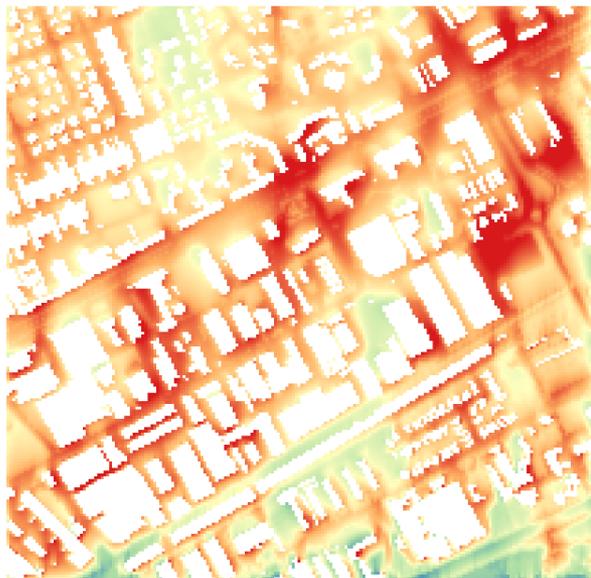
Alberature x 583 unità



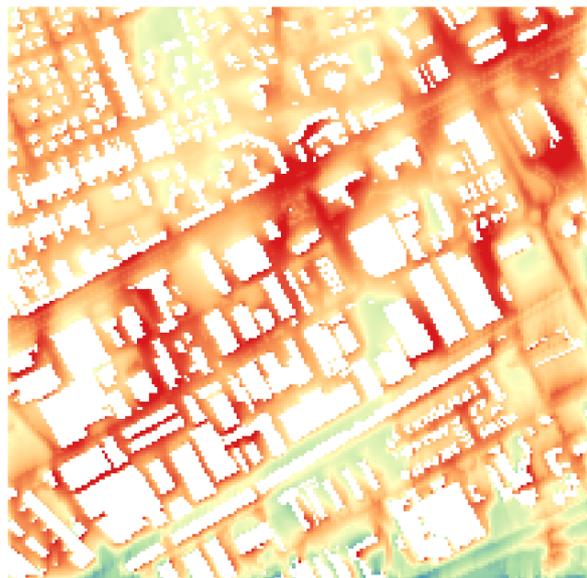
Superfici fredde 33000 m²

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

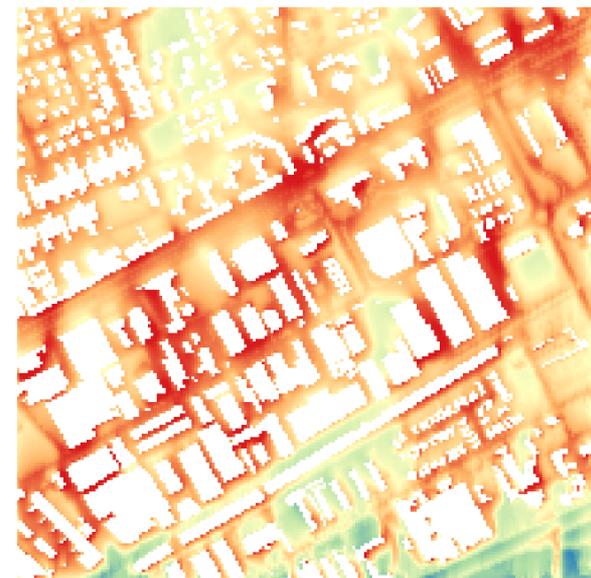
Scenari



Stato di fatto



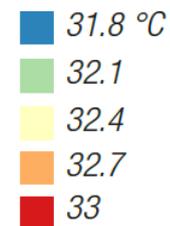
Adattamento migliorativo



Adattamento avanzato

Simulazioni climatiche
27 giugno 20219, ore 19:00
elaborazioni EnviMET.

Trezzano SN. Area di intervento



5. SIMULAZIONI CLIMATICHE



Stato di fatto

Trezzano SN. Area di intervento



Scenario di adattamento migliorativo

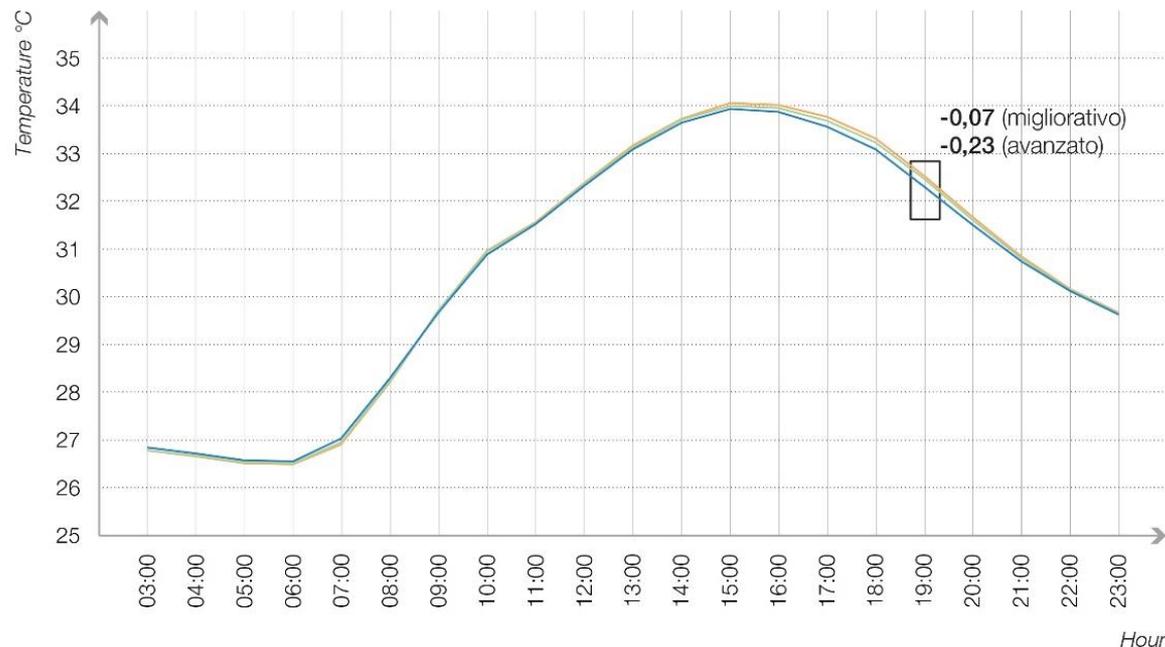


Scenario di adattamento avanzato

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

- Il contributo delle soluzioni verdi nei due scenari di adattamento sulla riduzione delle temperature urbane complessiva nei quadranti analizzati è sicuramente trascurabile nel suo complesso.

Quadrante di studio (1km*1km), Trezzano S. N.
Temperature medie orarie per i 3 scenari



— Stato di fatto
— Scenario Migliorativo
— Scenario Avanzato

Trezzano SN. Area di intervento

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE



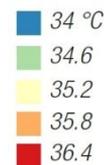
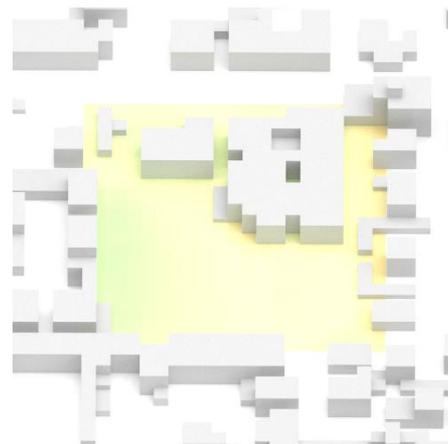
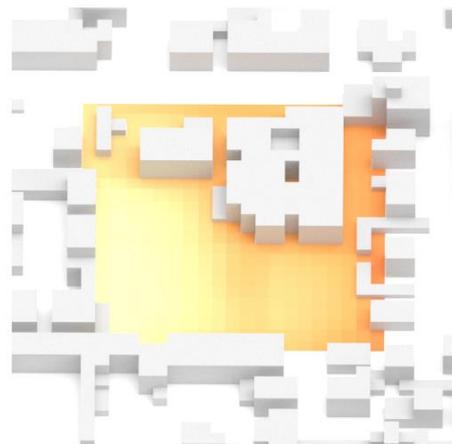
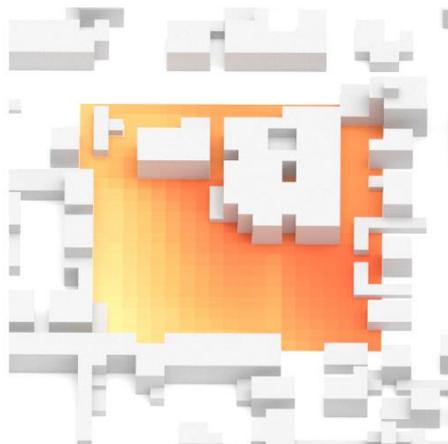
Stato di fatto



Adattamento
Migliorativo



Adattamento
Avanzato

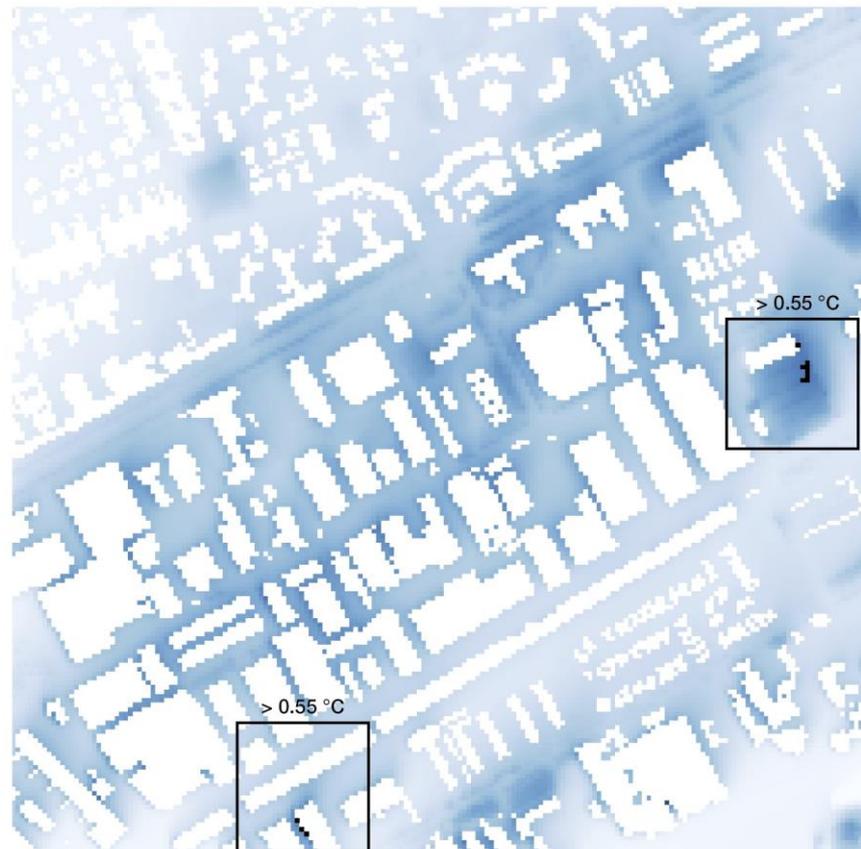


Vimodrone. Parcheggio del Comune

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE



Adattamento migliorativo



Adattamento avanzato

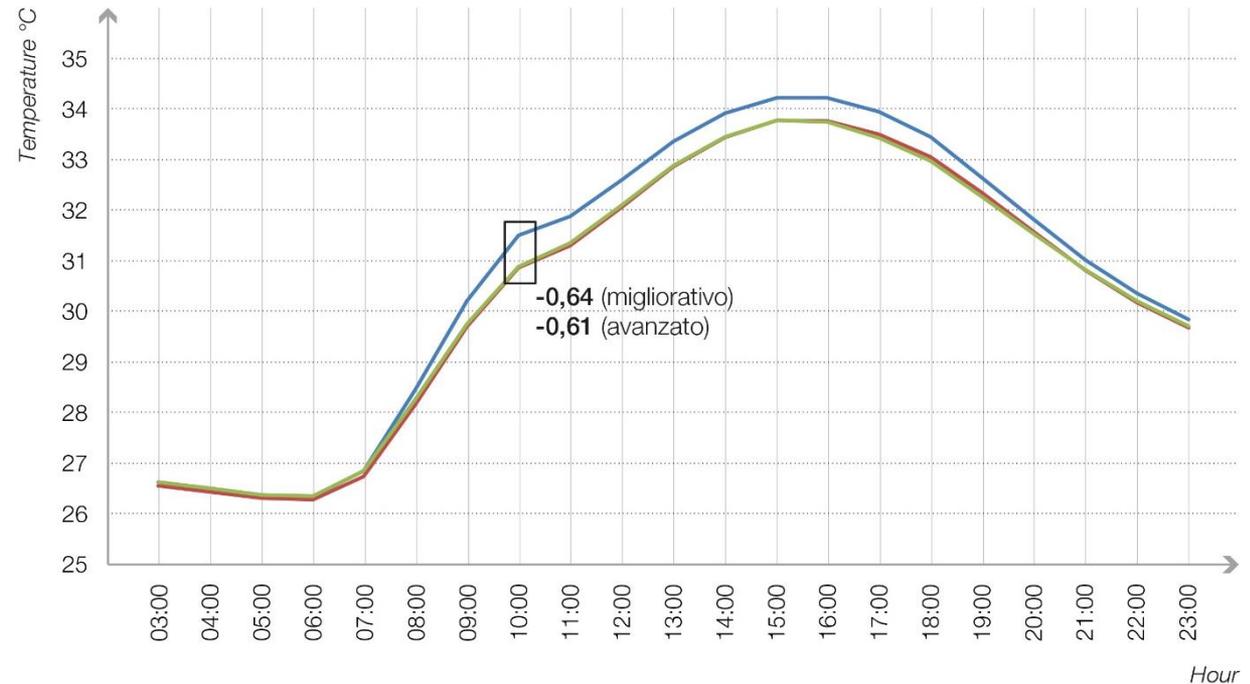
Simulazioni climatiche, **differenza di temperature locali rispetto allo stato di fatto**
elaborazioni EnviMET.

Trezzano SN. Area di intervento

5. SIMULAZIONI CLIMATICHE

- I contributi alla scala locale (micro- e nano-urbanistica) sono apprezzabili e nell'ordine di -0.5°C .

Focus 3: **Parceggio d'interscambio, Trezzano S. N.**
Temperature medie orarie per i 3 scenari



Trezzano SN.
Area di intervento

— Stato di fatto
— Scenario Migliorativo
— Scenario Avanzato

VERSO PAESAGGI DELL'ABITARE E DEL LAVORARE A PROVA DI CLIMA

Adattamento ai cambiamenti climatici e miglioramento del comfort degli spazi pubblici e delle aree produttive nel territorio peri-urbano milanese

Grazie per l'attenzione!