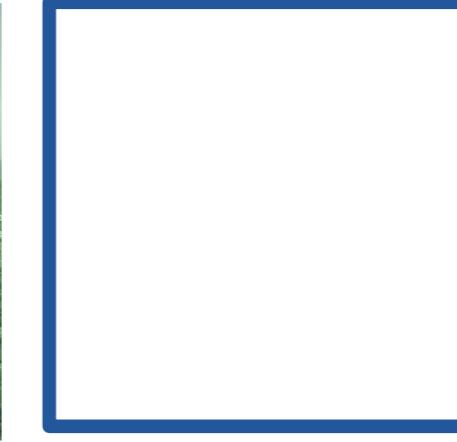
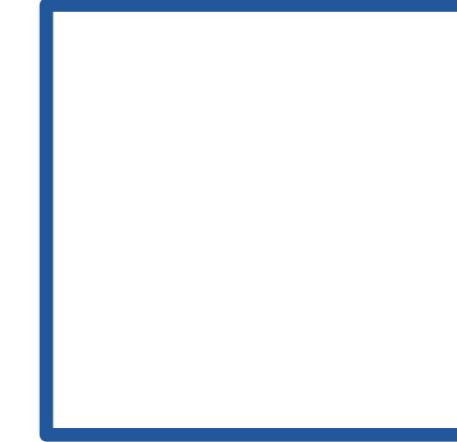
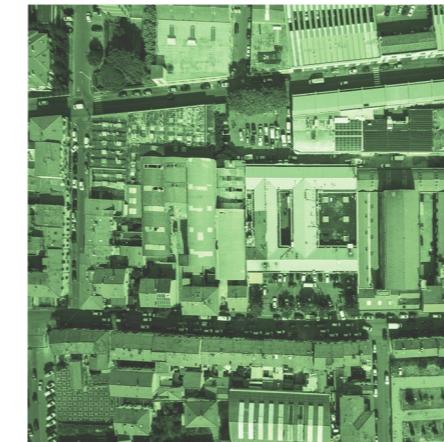




Piano Strutturale 2024 Relazione generale – allegato

**Strategie di riqualificazione del
patrimonio edilizio industriale**



ELABORATO RN_1_1

Approvazione 2024

Ricerca in Convenzione

“Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell’area del Macrolotto 1 del Comune di Prato”

DIPARTIMENTO DI PIANIFICAZIONE DESIGN
TECNOLOGIA DELL'ARCHITETTURA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Referente: Arch. Pamela Bracciotti, Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Arch. Fabrizio Tucci

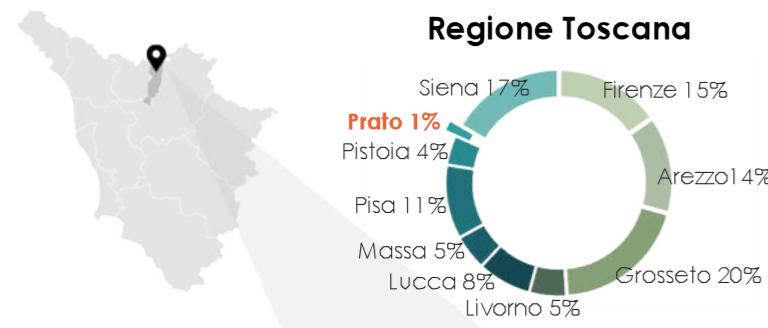
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura (Coordinamento operativo), Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

Elaborato grafico

Versione 01 del 30/06/2023

Risultati della fase di analisi

Inquadramento Territoriale



Provincia di Prato

1992

365,72 km²

La più piccola tra le province toscane e italiane per superficie, nonché la seconda con il minor numero di Comuni, dopo quella di Trieste.



Comune di Prato

61 m s.l.m.

97,35 km²

200.647
(al 28.02.2022)

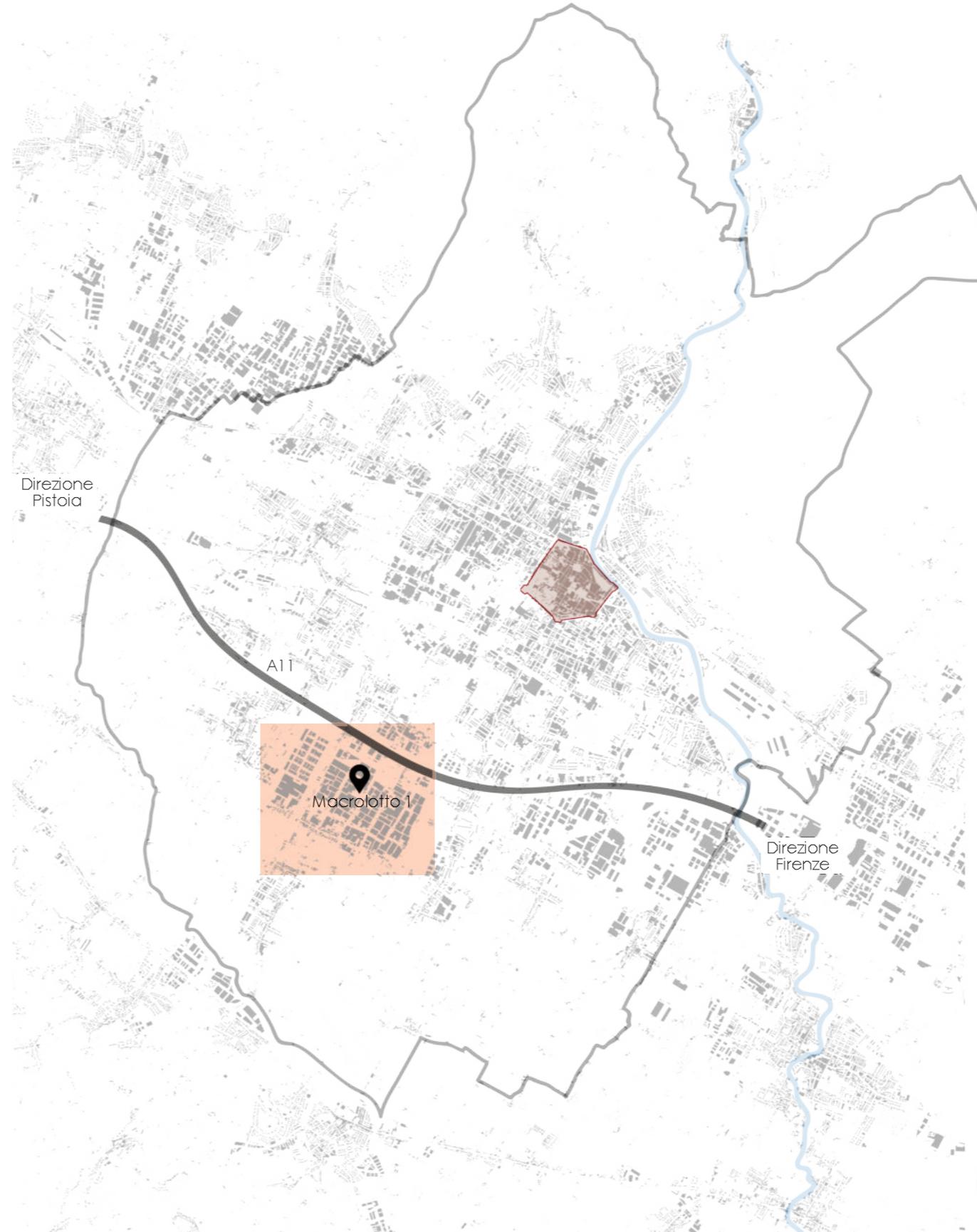
Prato è la seconda città della Toscana, dopo Firenze, per numero di abitanti. Si inquadra al centro della Piana Firenze-Prato-Pistoia.



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T1

Inquadramento Territoriale



Macrolotto 1

210 ettari

5 km dal centro

700 imprese

3/4.000 lavoratori

| LEGENDA | |
|---------|----------------------------|
| | CENTRO STORICO DELLA CITTÀ |
| | MACROLotto 1 |
| | CONFINI COMUNALI |
| | Fiume BISenzio |
| | AUTOSTRADA A11 |

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

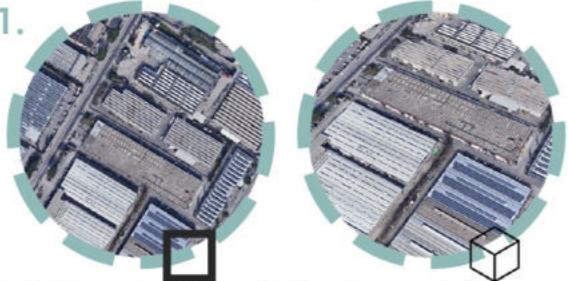
Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

REGOLE INSEDIATIVE

Il tessuto urbano è eterogeneo e le varie **regole insediativa** danno luogo a differenti rapporti tra lo spazio costruito e quello aperto.

1.



Le **lottizzazioni industriali** e i **macrolotto** sono caratterizzati da interi isolati compatti, circoscritti da una viabilità perimetrale di servizio e funzionale alle attività svolte. La compattezza è anche di tipo materico, cromatico e tipologico. Lo spazio aperto è artificiale e quindi impermeabile.

2.



Gli **aggregati edilizi di tipo misto** a prevalenza residenziale si sviluppano lungo gli assi infrastrutturali principali e di maggiore scorimento. Gli isolati sono indefiniti e il rapporto con lo spazio aperto si manifesta marginalmente all'aggregato stesso.

3.

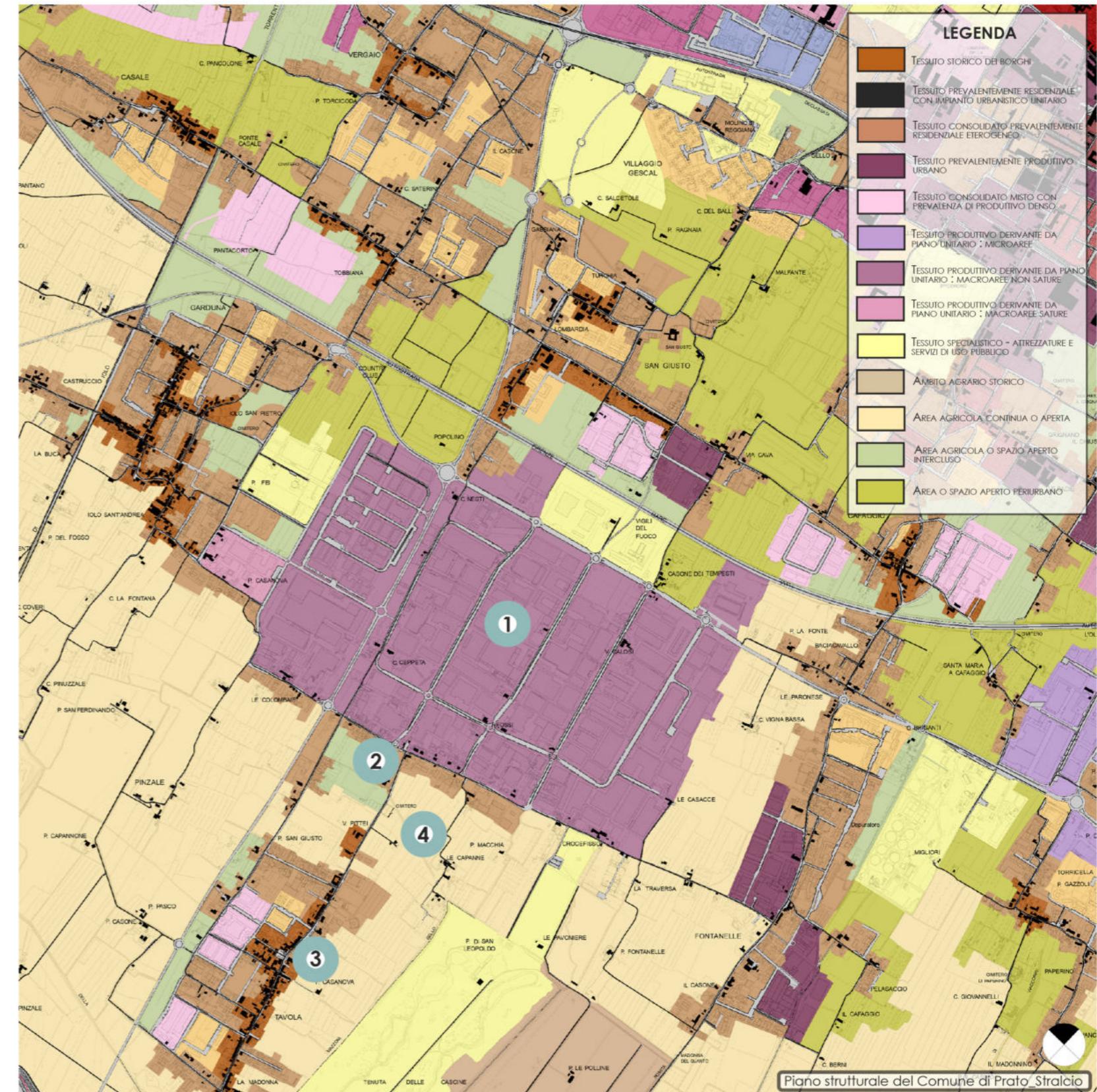


I **borghi storici** si configurano come frazioni della stessa città di Prato e si caratterizzano per la presenza di isolati definiti e a bassa densità. Lo spazio aperto è diffuso in quello costruito. Essi sono numerosi attorno al Macrolotto 1, in una sorta di sistema a satelliti.

4.



Le **aree agricole** costituiscono una parte importante del tessuto urbano nelle vicinanze del Macrolotto 1. Costituiscono uno spazio aperto fondamentale per il contrasto al disturbo antropico delle aree industriali.



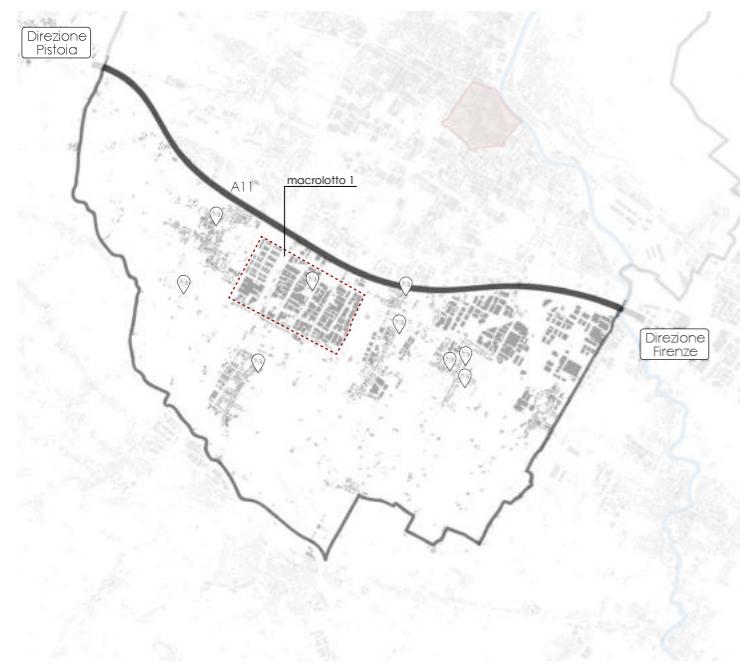
Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

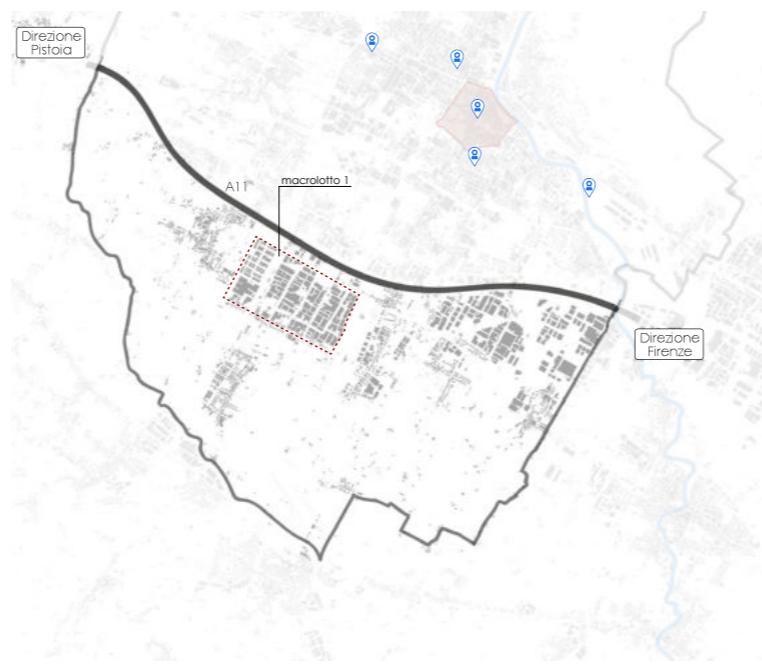
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



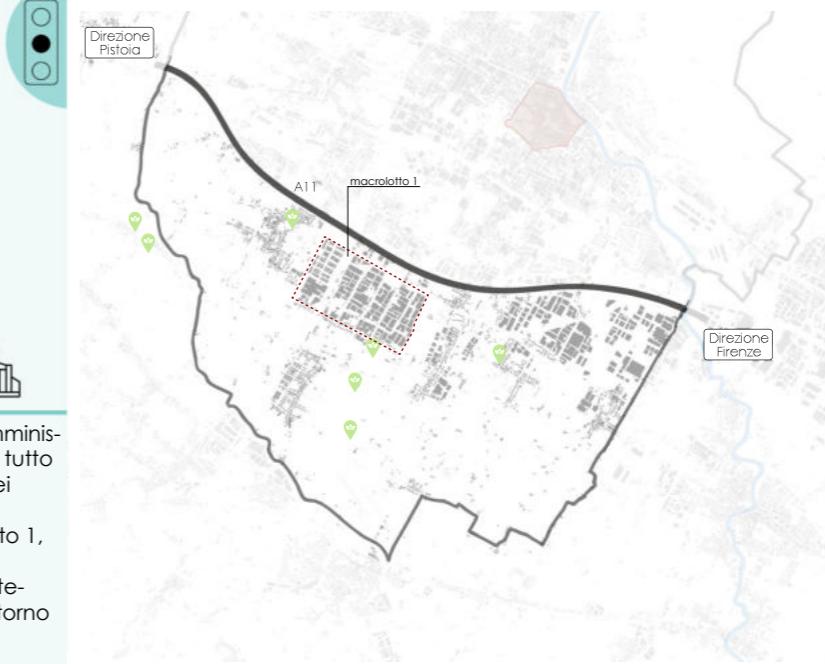
ISTRUZIONE



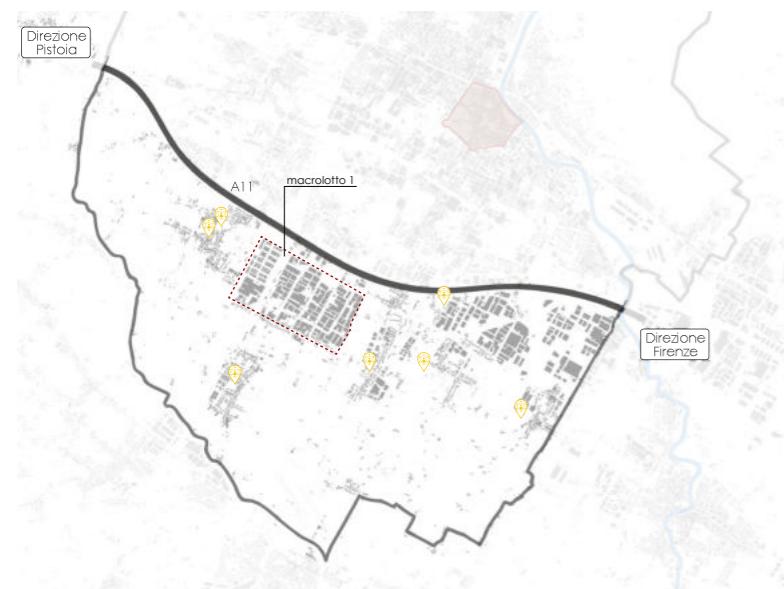
AMMINISTRAZIONE



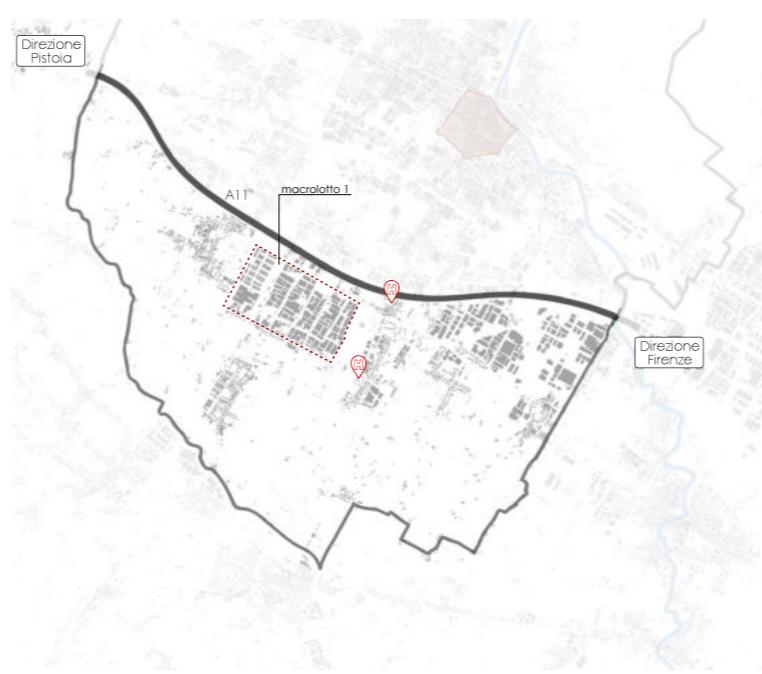
VERDE



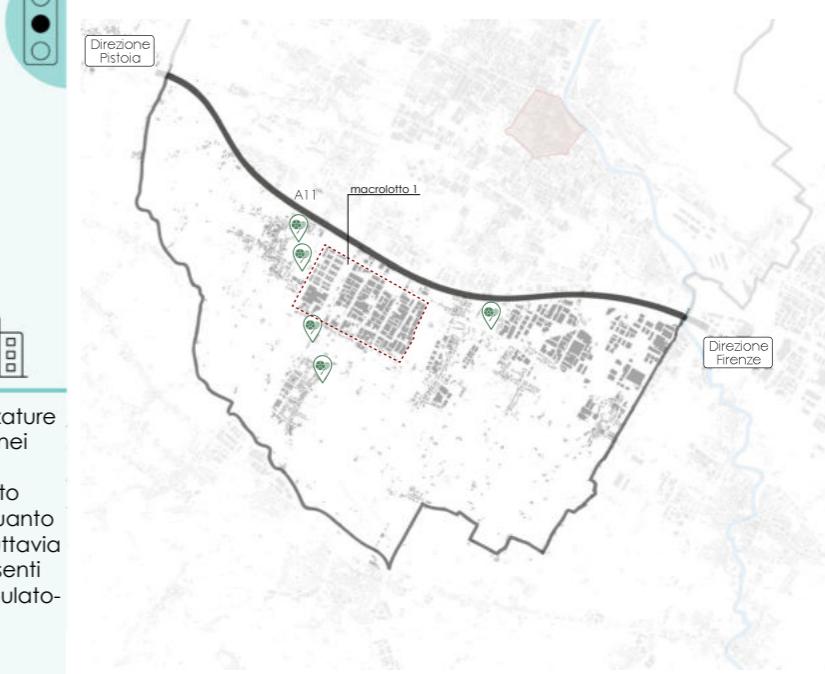
EDIFICI DI INTERESSE PUBBLICO



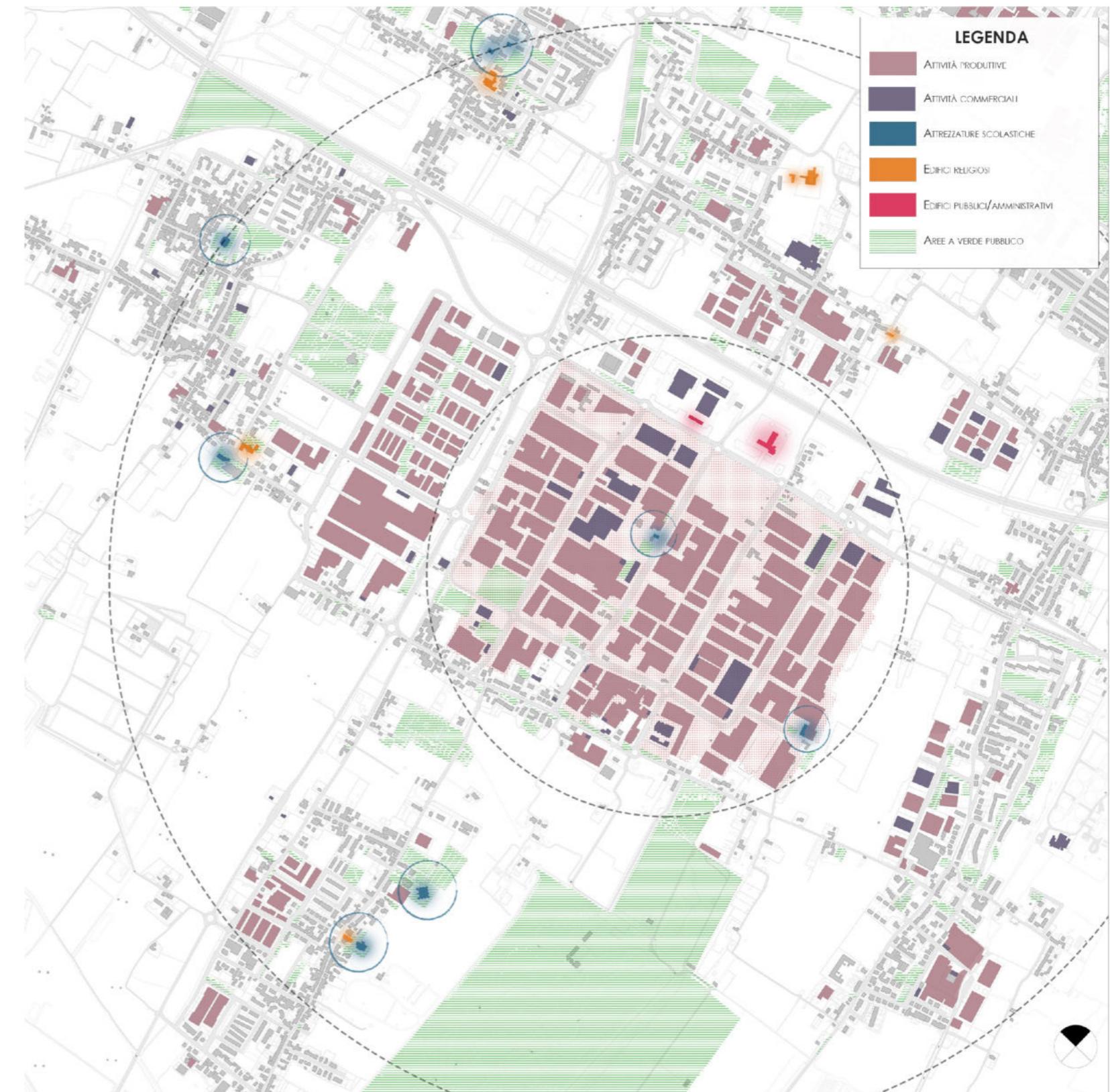
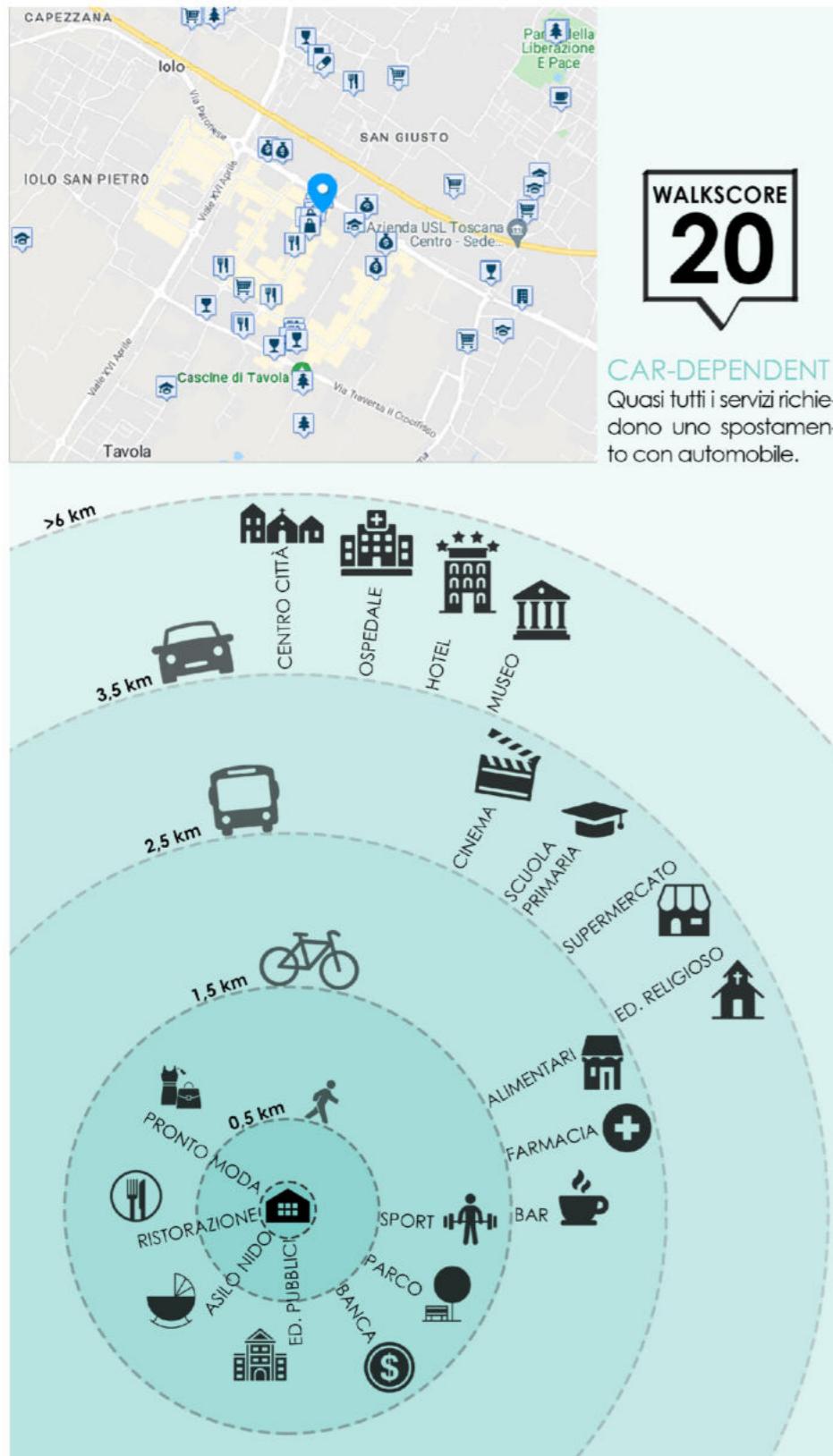
ATTREZZATURE SANITARIE



SPORT



LEED v4.1 - BUILDING DESIGN AND CONSTRUCTION: LT Credit: Surrounding Density and Diverse Uses [Option 3. Walkable Location]
 "promuovere la percorribilità a piedi ed i trasporti a basse o zero emissioni di carbonio. Migliorare la salute pubblica incoraggiando l'attività fisica quotidiana".



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

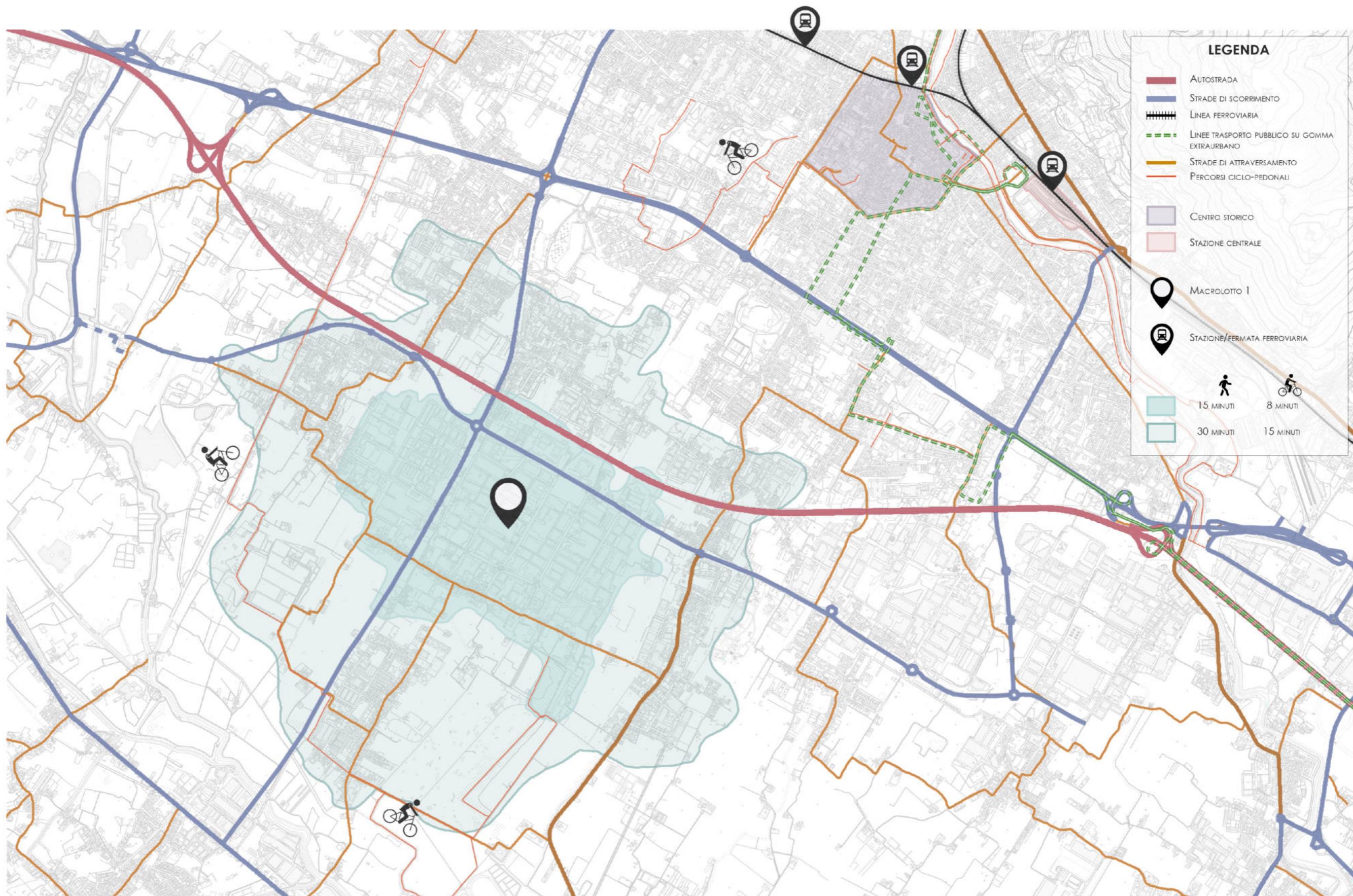
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



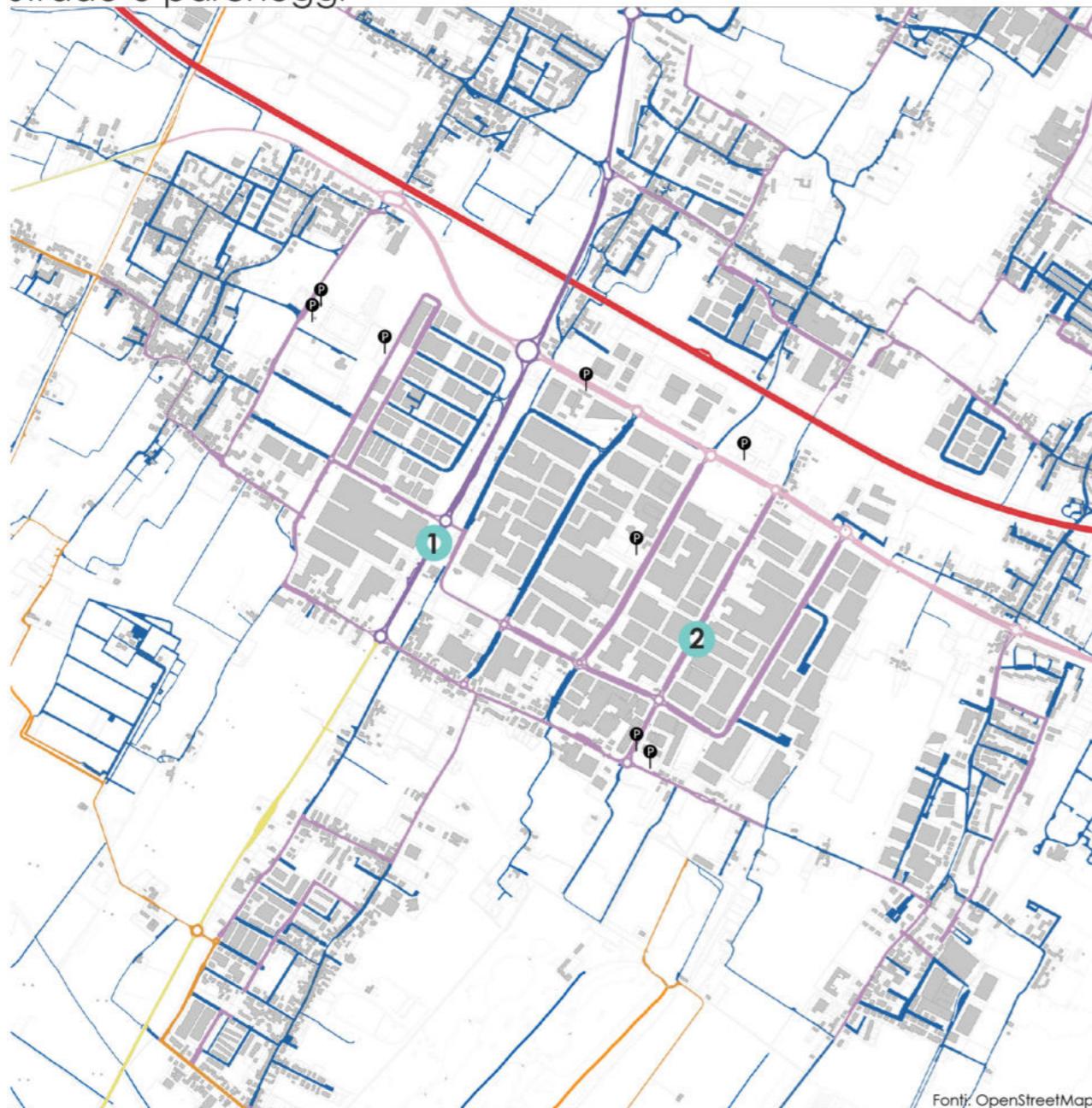
SAPIENZA
 UNIVERSITÀ DI ROMA

T 4

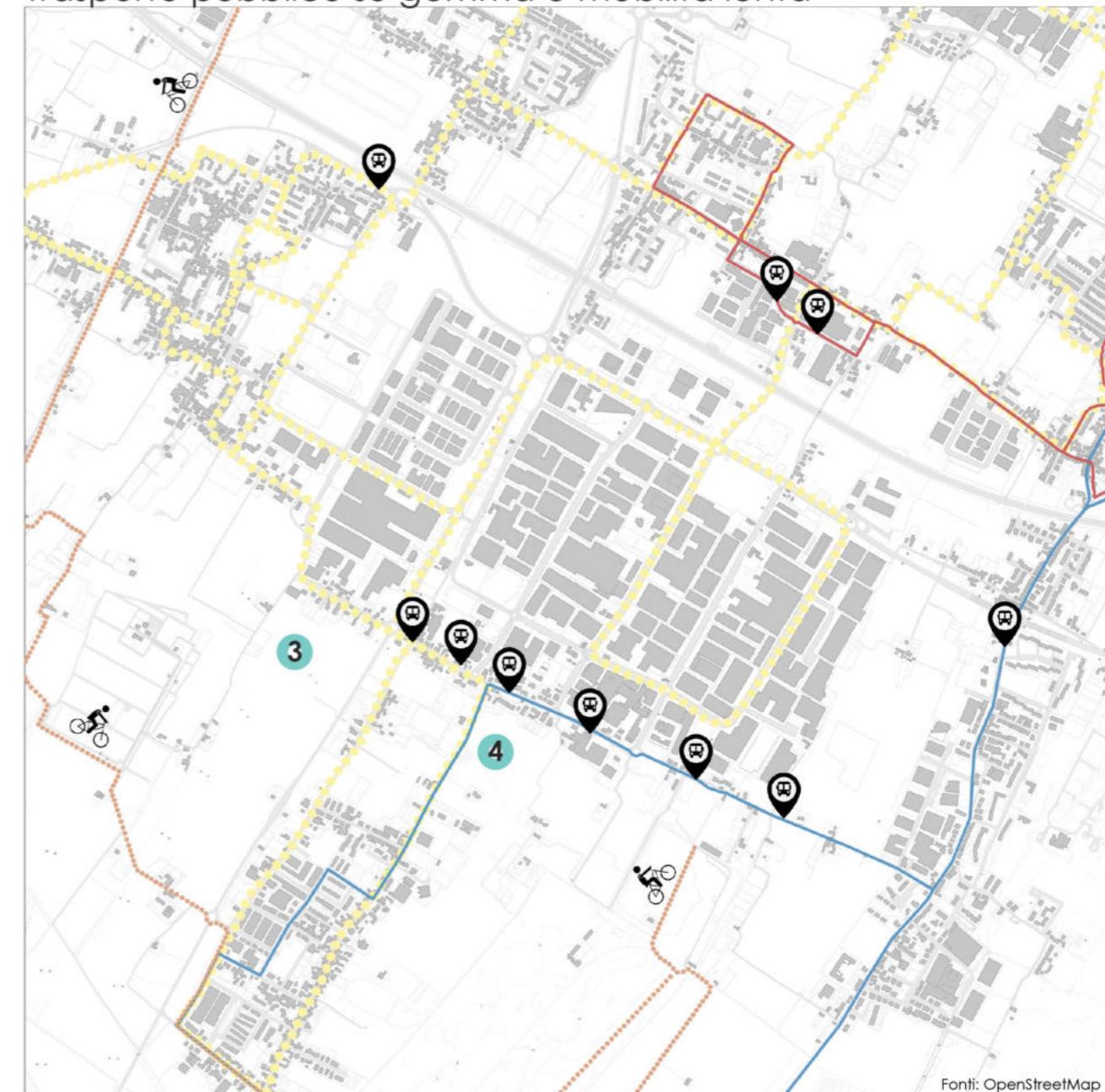
Analisi del sistema dei servizi - prossimità



Strade e parcheggi



Trasporto pubblico su gomma e mobilità lenta



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



REGOLE AMBIENTALI

La trama paesaggistico-ambientale è stata sostituita dagli insediamenti industriali, generando un ambiente estraneo, congestionato e bloccato al suo interno senza lasciare possibilità alla componente naturale che lo circonda di integrarsi con esso.



VERDE PUBBLICO INTERSTIZIALE

Le aree destinate a verde pubblico occupano una parte di territorio marginale, riducendosi a porzioni di verde interstiziale in stato di abbandono tra le infrastrutture viaarie ed i lotti industriali. La bassa definizione del verde stradale genera un habitat caotico, indefinito e poco sostenibile.



VIALI ALBERATI

La presenza di viali alberati lungo le strade tra i lotti industriali risulta non essere sufficientemente omogenea e costante lungo le principali arterie del macrolotto. Di conseguenza la carenza di specie arboree idonee alla viabilità ed un'eccessiva quantità di superfici impermeabili ed asfaltate alimentano il fenomeno dell'isola di calore.



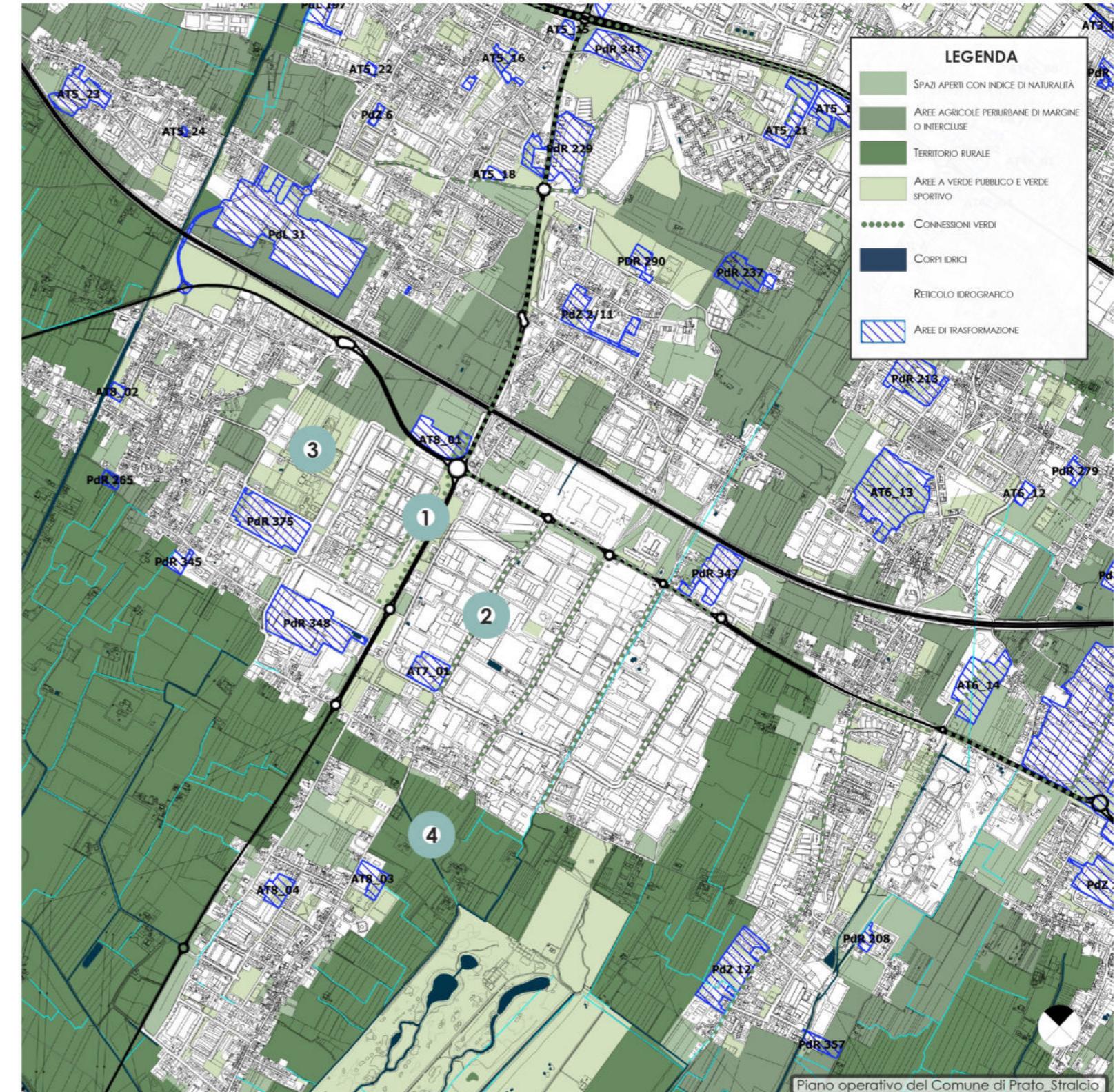
AREE SPORTIVE

Presenza di aree a verde per le attività sportive nelle zone limitrofe al macrolotto costituisce una risorsa ai fini di una mixità funzionale attualmente assente al suo interno che risulta congestionato ed introverso.



AREE AGRICOLE COLTIVATE

Una frantumazione residenziale ai margini del macrolotto genera una netta separazione fra la zona industriale ed i vasti campi agricoli che la circondano.



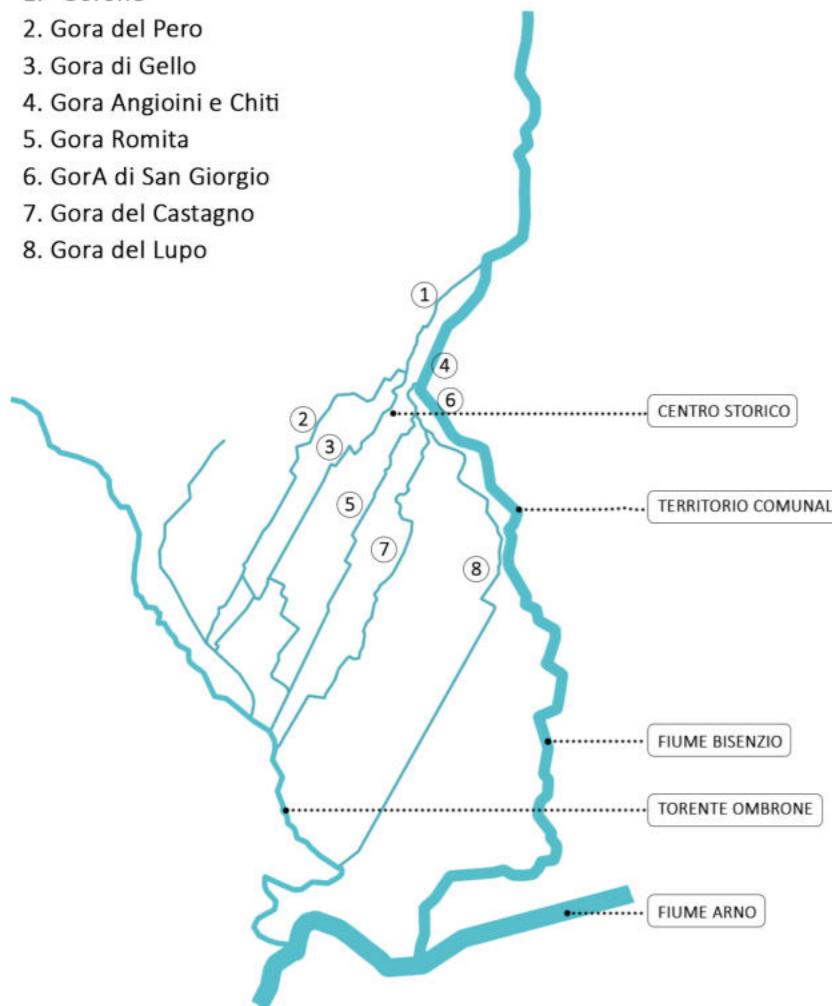
Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

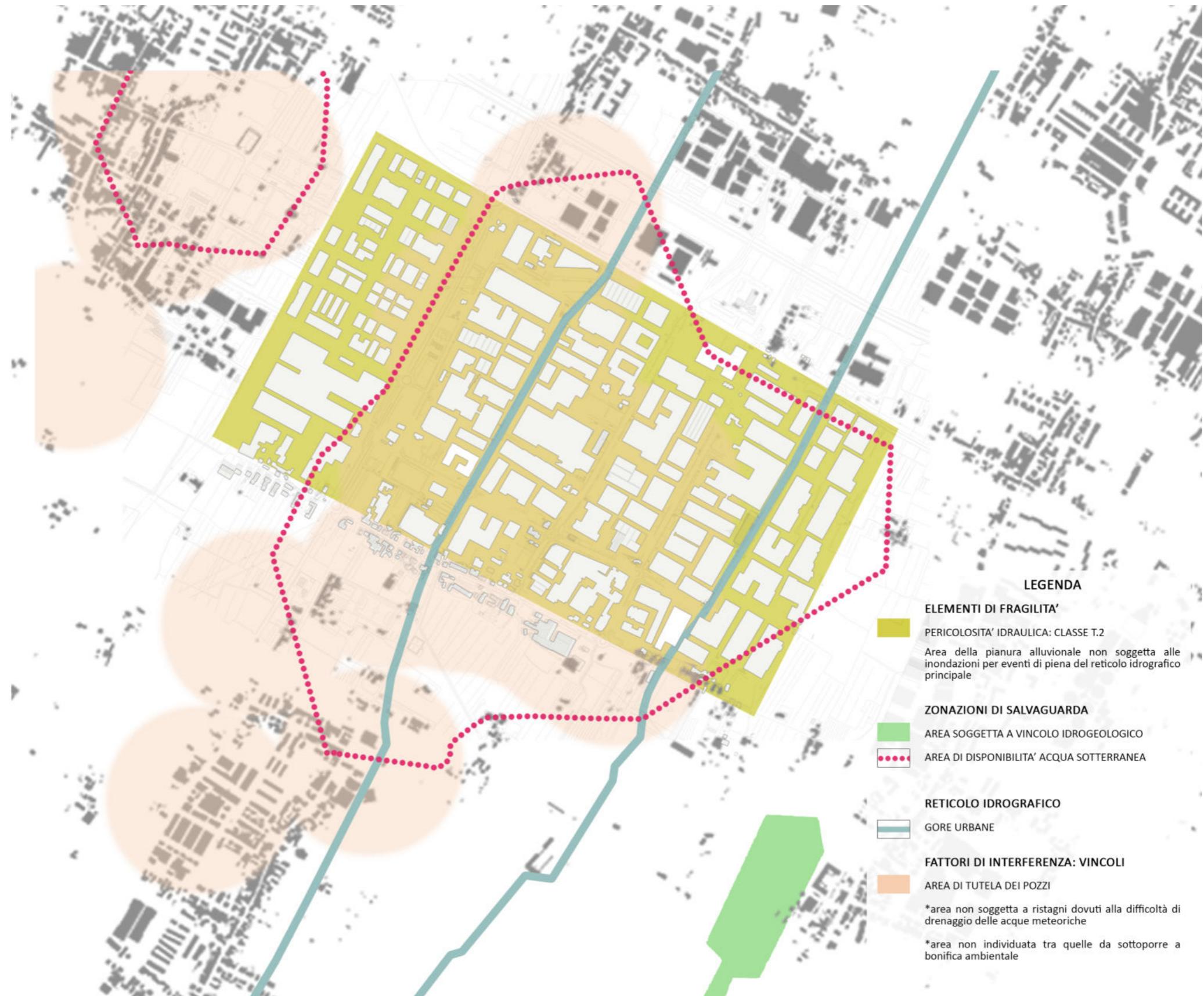
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

IDROGRAFIA PRATESE: IL SISTEMA DELLE GORE DERIVANTI DAL FIUME BISENZIO

1. "Gorone"
2. Gora del Pero
3. Gora di Gello
4. Gora Angioini e Chiti
5. Gora Romita
6. GorA di San Giorgio
7. Gora del Castagno
8. Gora del Lupo



L'idrografia pratese si caratterizza per la presenza di una fitta rete di gore, ovvero dei canali murati, la cui funzione era quella di portare acqua, per diversi usi, da un fiume a un altro corso d'acqua (o mulino). Questo reticolo, alla cui definizione si deve il primato impulso allo sviluppo produttivo e industriale dell'intera area, era costituito da un sistema di canali che dal fiume Bisenzio, seguendo la stessa inclinazione che caratterizzava la centuriazione romana e che sfrutta la naturale pendenza del territorio, arrivava a defluire nel torrente Ombrone. Oggi le Gore risultano tombate in molte parti della città, comprese le due che attraversano il Macrolotto 1.



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

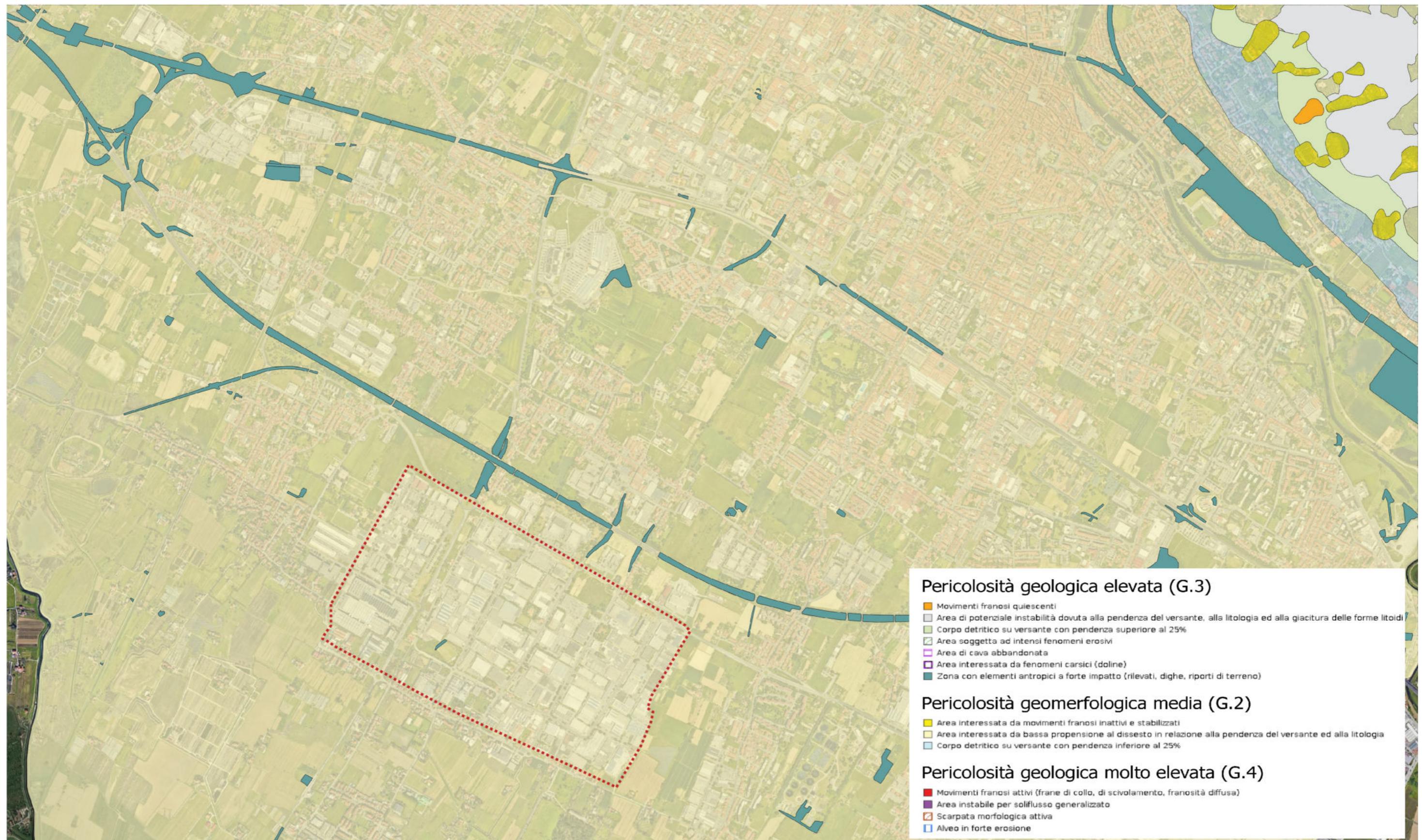
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Analisi idrografia del Comune di Prato





Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

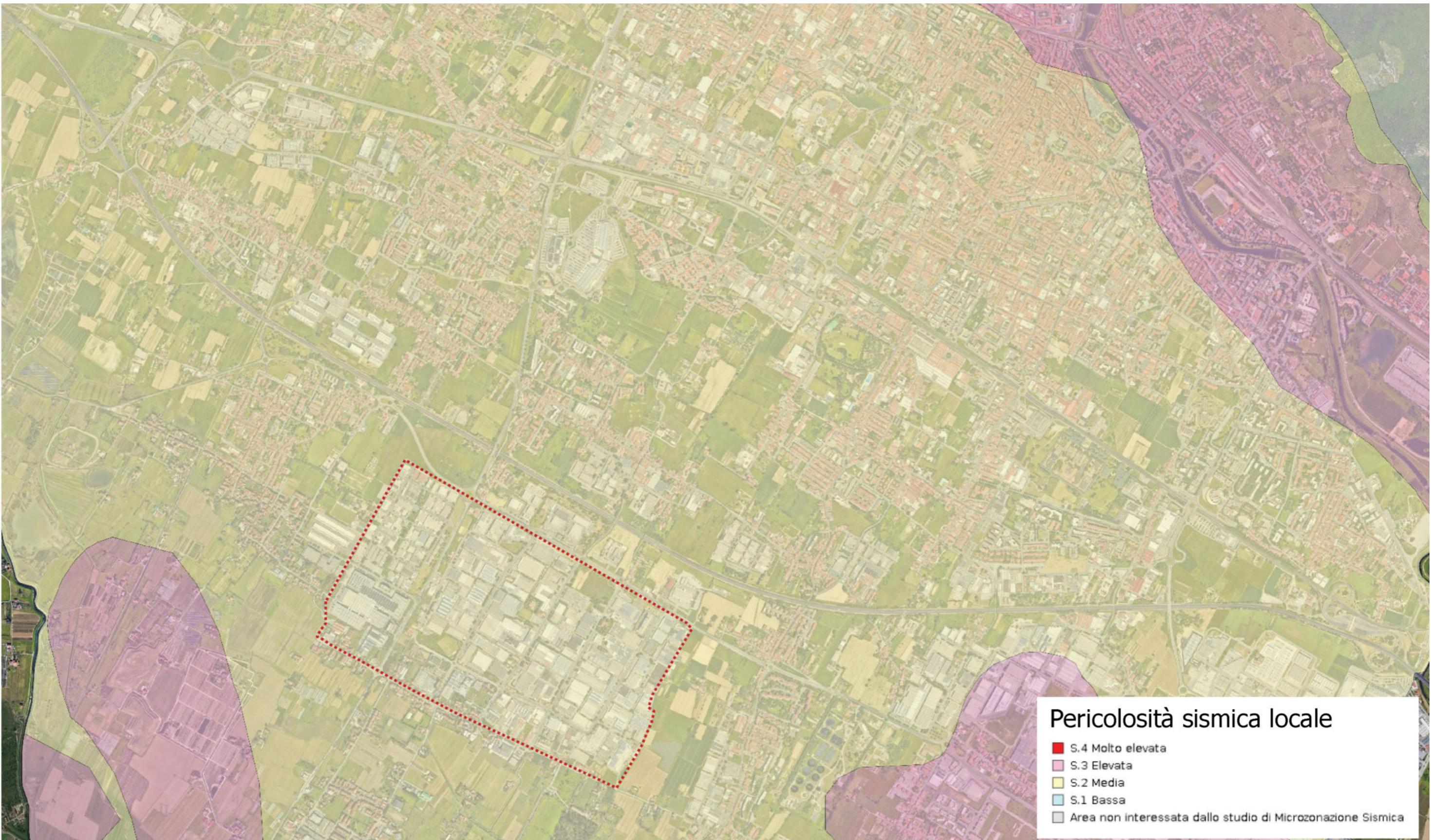
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 10

Pericolosità geomorfologica





TP.2 Tessuto produttivo, industriale-artigianale pianificato: isolati aperti composti esclusivamente da edifici a destinazione industriale-artigianale realizzati con pianificazione attuativa unitaria, disposti solitamente su un reticolo geometrico

N.B. Gli scenari progettuali sviluppati nella ricerca valuteranno la fattibilità dell'incremento delle soglie di addizione volumetrica previste dal Piano Operativo ai fini della densificazione del tessuto edilizio industriale

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

Per il **TP.2** è ammessa:

- Addizione volumetrica fino al **20% della superficie esistente per interventi funzionali alle attività**
- Sostituzione edilizia con incremento della superficie edificata fino al **40%**

I parametri da rispettare nel progetto per poter realizzare la sostituzione edilizia ed usufruire del consistente ampliamento ammesso, assoggettato a permesso di costruire convenzionato, sono stati definiti pensando alla rigenerazione di questi tessuti caratterizzati per lo più da edifici energivori situati su lotti completamente impermeabilizzati.

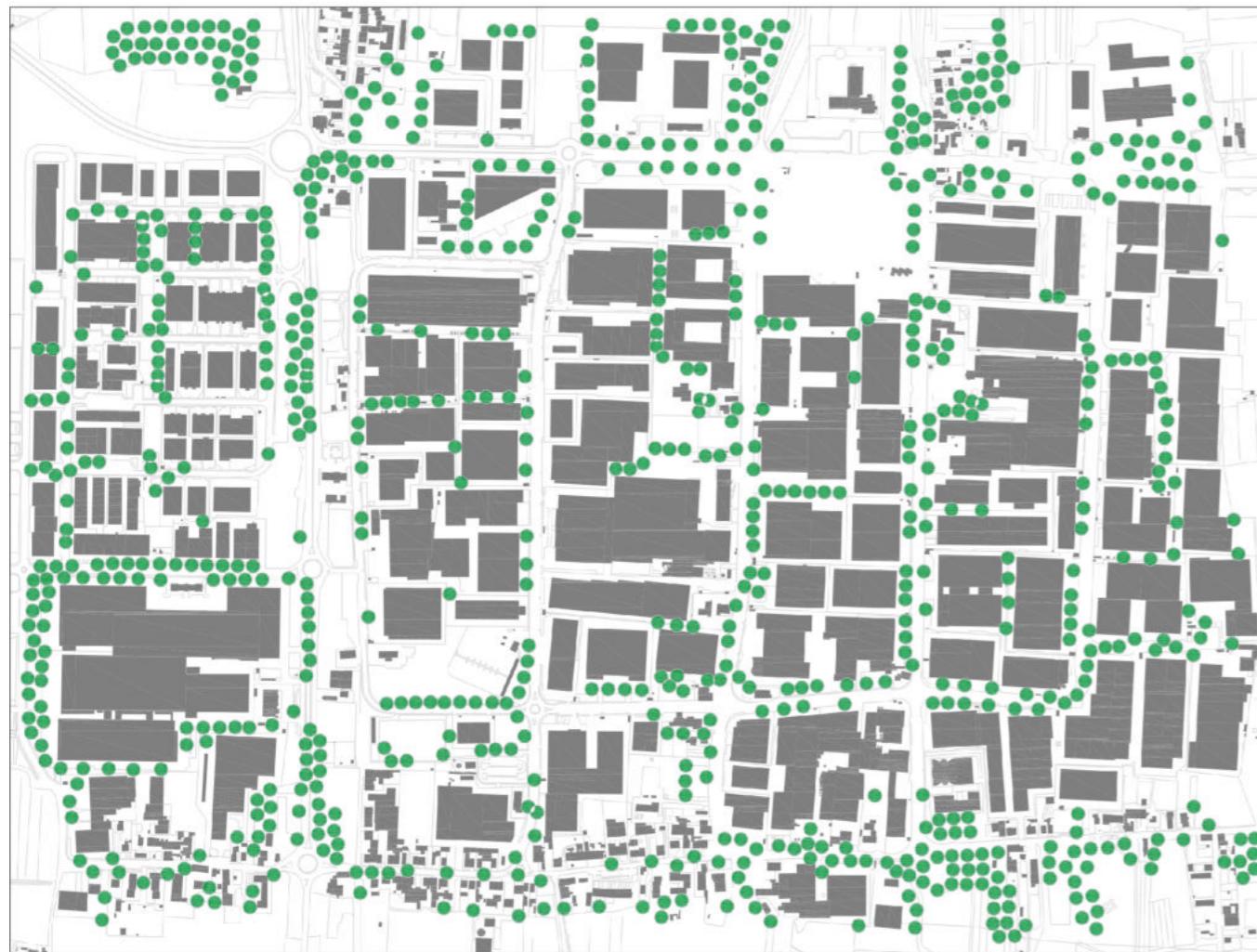
Per migliorare la resilienza urbana, l'intervento dovrà essere realizzato con

-  il rapporto di copertura massimo del **40%**
-  alte prestazioni energetiche
-  altezza massima di **35 mt** per liberare spazi a terra e recuperare la superficie esistente in altezza
-  le aree scoperte dovranno avere una **superficie permeabile min 30%** di cui almeno la **metà alberata** per raggiungere l'obiettivo enunciato negli indirizzi per la formazione del piano di **migliorare l'ambiente e la vivibilità** della città e delle zone industriali attraverso interventi di **forestazione urbana**.

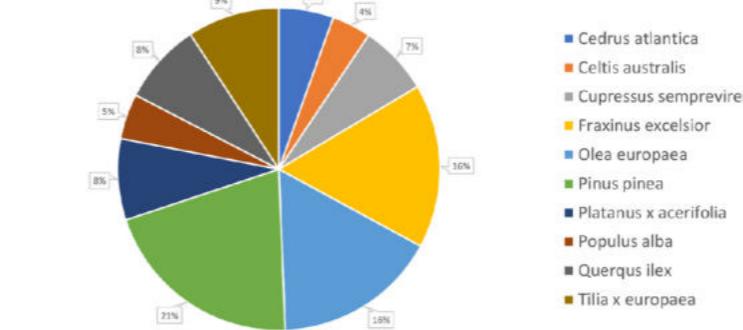


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

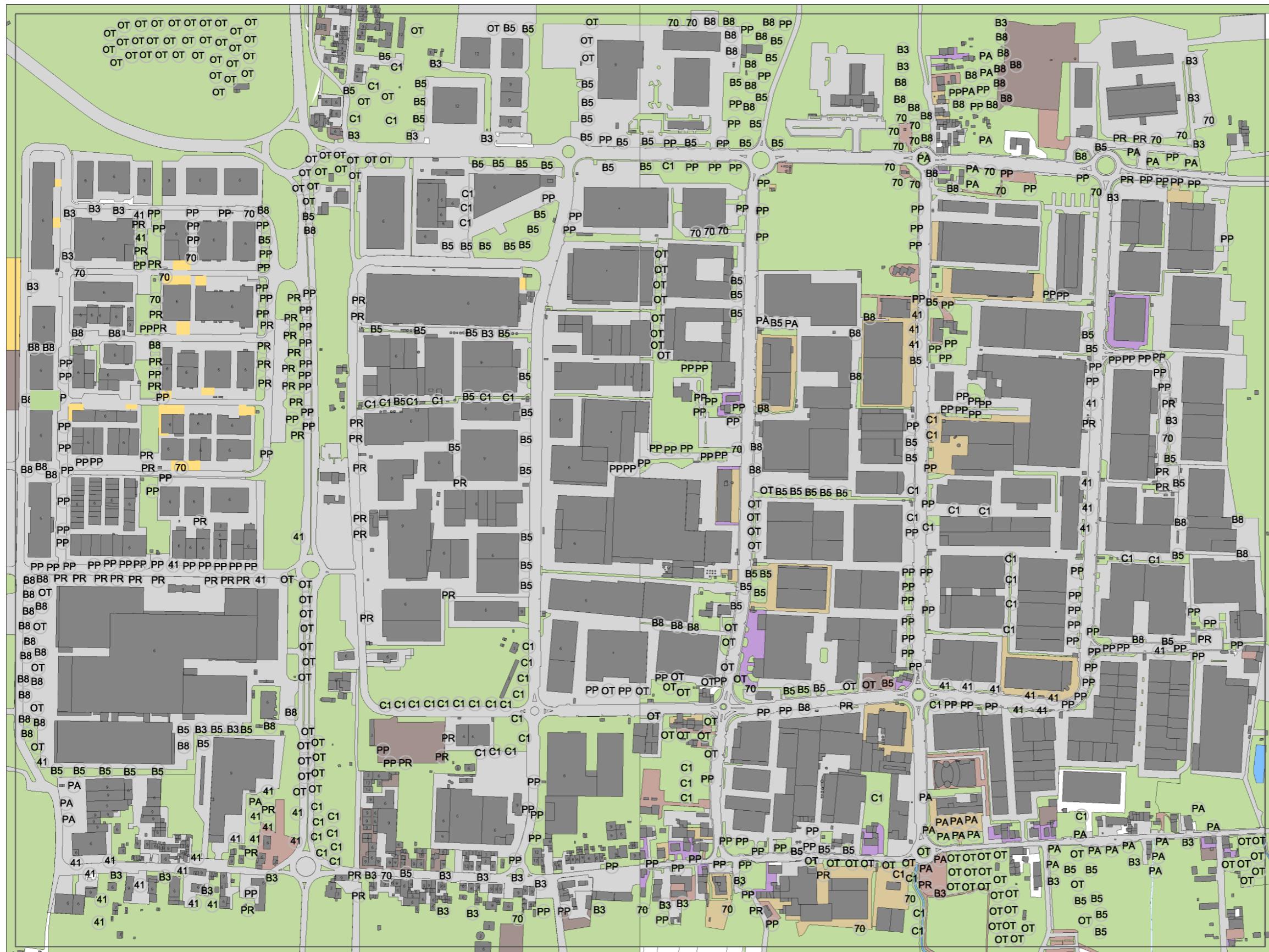
Disciplina dei suoli e norme tecniche di attuazione



| Specie | ANTE OPERAM | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------|--|--|
| | Numero di specie presenti nell'area | In 20 anni (t/20a) | Medio per anno (Kg/a) | Manutenzione specie (Polloni) Kg/sp/anno | Manutenzione totale per specie (Polloni) Kg/anno |
| <i>Cedrus atlantica</i> | 35 | 341,25 | 17045,00 | 5,00 | 175,00 |
| <i>Celtis australis</i> | 25 | 550,00 | 3500,00 | 5,00 | 125,00 |
| <i>Cupressus sempervirens</i> | 45 | 36,00 | 1800,00 | 5,00 | 225,00 |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 105 | 294,00 | 14700,00 | 5,00 | 525,00 |
| <i>Olea europaea</i> | 105 | 47,25 | 2362,50 | 5,00 | 525,00 |
| <i>Pinus pinea</i> | 131 | 176,85 | 8842,50 | 5,00 | 655,00 |
| <i>Platanus x acerifolia</i> | 52 | 83,20 | 4160,00 | 5,00 | 260,00 |
| <i>Populus alba</i> | 29 | 3480,00 | 174000,00 | 5,00 | 145,00 |
| <i>Quercus ilex</i> | 52 | 83,20 | 4160,00 | 5,00 | 260,00 |
| <i>Tilia x europaea</i> | 59 | 165,20 | 8260,00 | 5,00 | 295,00 |
| TOTALE | 638,00 | 5256,95 | 238830,00 | | 3190,00 |



Censimento superfici urbane e masse arboree



LEGENDA

| | |
|---|--------------------------------|
| | Terre battute |
| | Brick road |
| | Loamy soil (prato) |
| | Deep water (es. fontane) |
| | Deep water (es. fiumi, canali) |

ARTIFICIALI

| | |
|---|-------------------|
| | Asphalt Road |
| | Basalt Brick Road |
| | Concrete Pavement |

| | |
|--|-------------------------------|
| | <i>Cedrus atlantica</i> |
| | <i>Celtis australis</i> |
| | <i>Cupressus sempervirens</i> |
| | <i>Fraxinus excelsior</i> |
| | <i>Olea europaea</i> |
| | <i>Pinus pinea</i> |
| | <i>Platanus x acerifolia</i> |
| | <i>Populus alba</i> |
| | <i>Quercus ilex</i> |
| | <i>Tilia europeae</i> |

N.B. I dati del censimento costituiranno i parametri di input per le simulazioni fluidodinamiche in ENVI-met

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



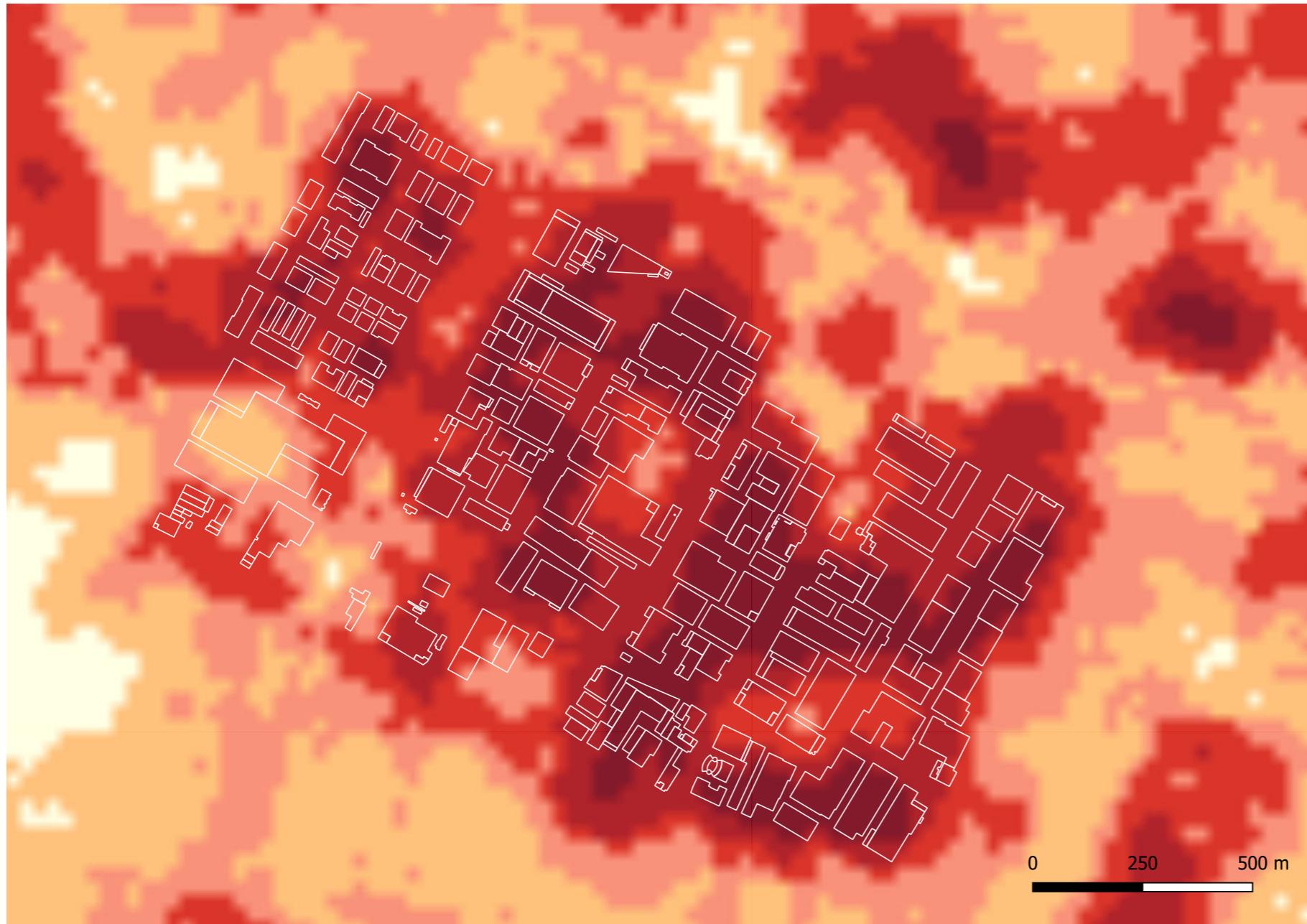
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 14

Censimento superfici urbane e masse arboree

Intensità dell'isola di calore urbana superficiale: analisi preliminare alle simulazioni fluidodinamiche

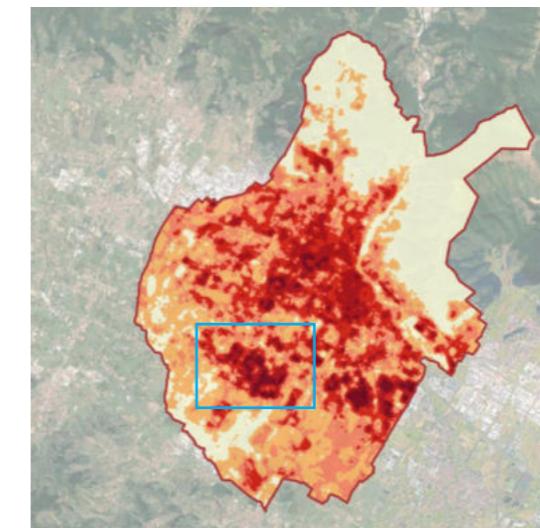
La UTFVI (Urban Thermal Field Variance Index) ha permesso la valutazione dell'intensità dell'isola di calore urbana superficiale. Tale indice è stato determinato dalla formula $UTFVI = (LST - LST \text{ media}) / LST \text{ media}$, dove LST è la temperatura superficiale registrata in ciascun pixel e $LST \text{ media}$ è il valore medio dell'area di studio nel periodo 2015-2019. Tale indice distingue 6 classi di valutazione ecologica e di intensità del fenomeno dell'isola di calore urbana. I dati riportati nella mappa sono tratti dal PAESC.



UTFVI estivo (2015-2021)

- Intensità SUHI assente
- Intensità SUHI debole
- Intensità SUHI moderata
- Intensità SUHI forte
- Intensità SUHI molto forte
- Intensità SUHI estrema

| Classi UTFVI estivo | Intensità SUHI | Valutazione ecologica |
|---------------------|----------------|-----------------------|
| < 0 | Nessuna | Eccellente |
| 0-0.005 | Debole | Buona |
| 0.005-0.010 | Moderata | Normale |
| 0.010-0.015 | Forte | Negativa |
| 0.015-0.020 | Molto forte | Molto negativa |
| > 0.020 | Estrema | Gravemente negativa |



Fonte: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la BioEconomia (2021) "Relazione delle attività di ricerca per lo sviluppo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) per il Comune di Prato"



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T15

Intensità dell'isola di calore urbana superficiale:
analisi preliminare alle simulazioni fluidodinamiche

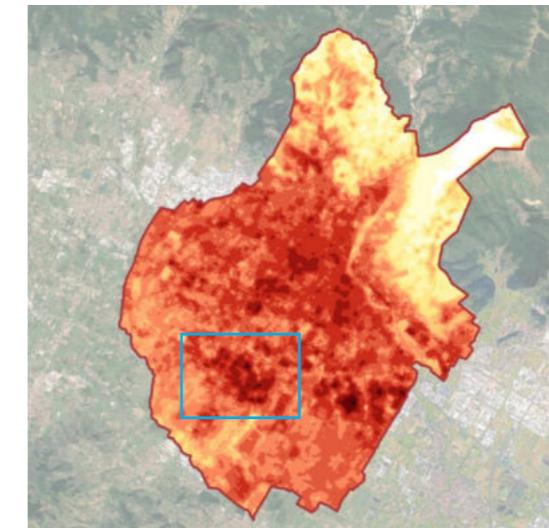
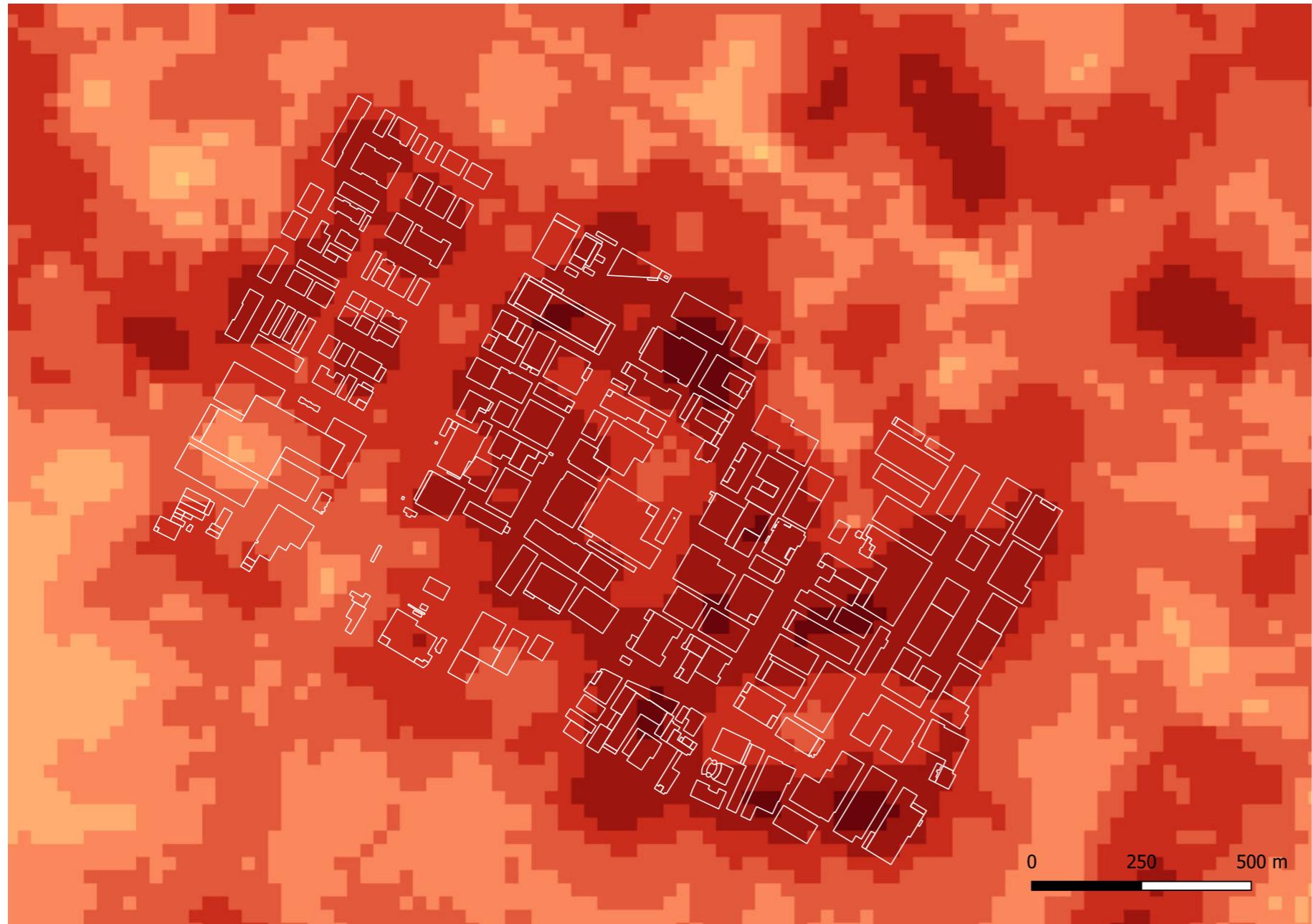
Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

Temperatura superficiale diurna estiva: analisi preliminare alle simulazioni fluidodinamiche

La LST (Land Surface Temperature) indica la temperatura superficiale terrestre e rappresenta un parametro geofisico del comportamento termico, utile per la valutazione degli effetti dell'UHI (Urban Heat Island), ovvero dell'isola di calore urbana. La fonte della mappa qui illustrata della temperatura superficiale diurna è il Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) per il Comune di Prato, che ha selezionato gli scenari della stagione estiva (Giugno, Luglio, Agosto) del periodo 2015-2021 in orario diurno (circa 10:00 UTCI), con una copertura nuvolosa inferiore al 10%.



Fonte: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la BioEconomia (2021) "Relazione delle attività di ricerca per lo sviluppo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) per il Comune di Prato"

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

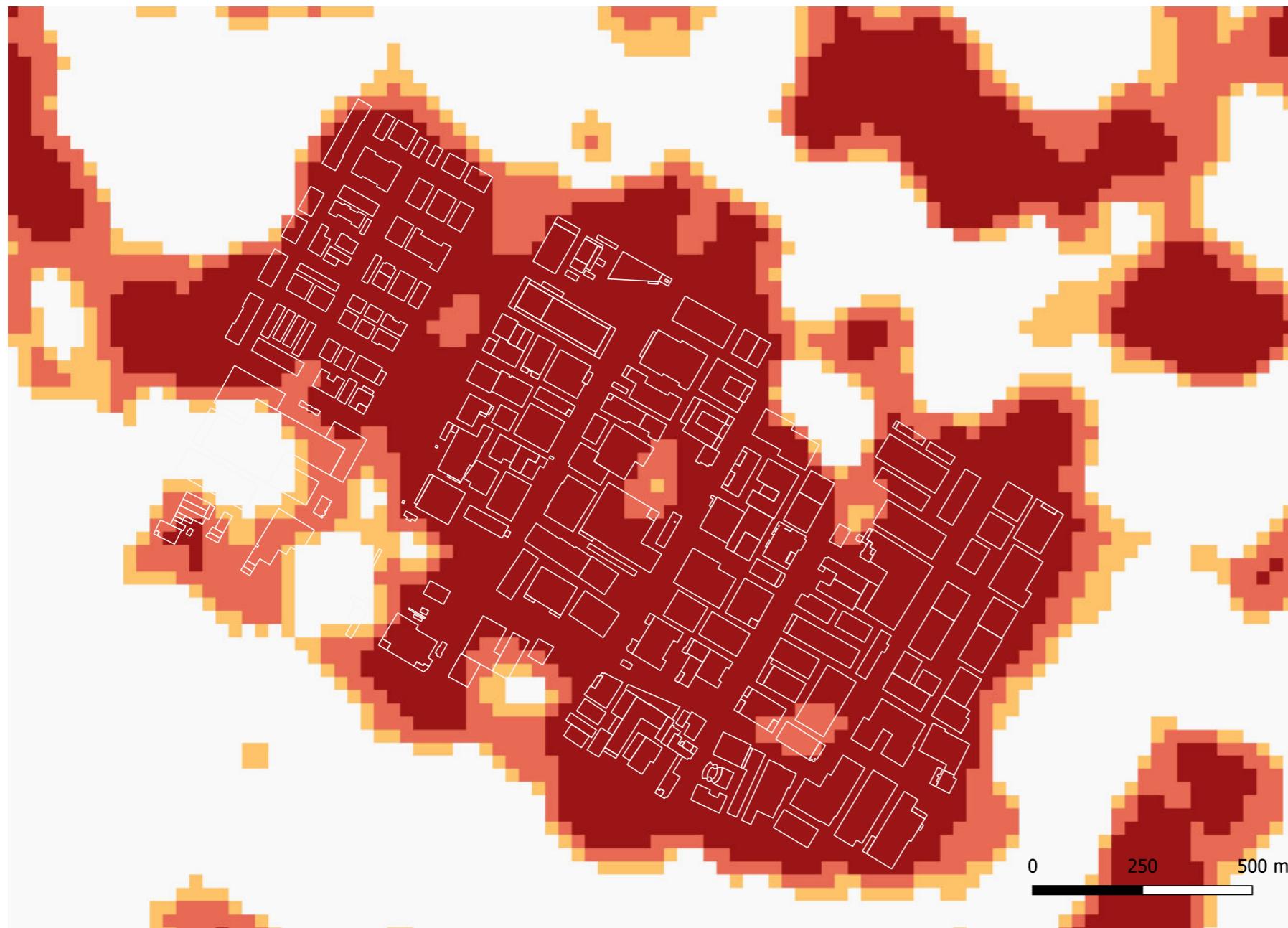


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 16

Temperatura superficiale diurna estiva:
analisi preliminare alle simulazioni fluidodinamiche

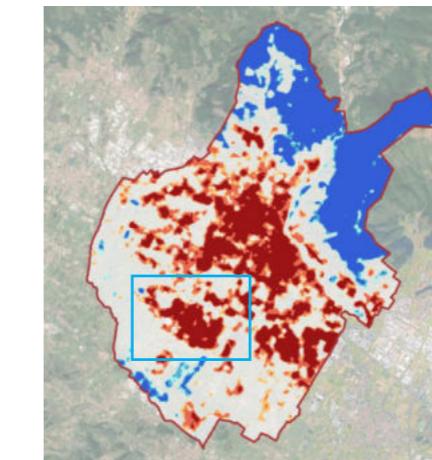
Le anomalie termiche superficiali sono state individuate applicando un metodo statistico di autocorrelazione spaziale (Getis-Ord Gi*) al dataset di LST del periodo 2015-2021, dal quale sono emersi i punti caldi (hot-spots) e quelli freddi (cool-spots) più significativi. L'applicazione dell'algoritmo Getis-Ord Gi* ha previsto una categorizzazione in 6 classi di hot-spots e cool-spots su 6 livelli. La mappa riportata è tratta dall'analisi svolta dal PAESC.



UTFVI estivo (2015-2021)

- Cool-spot, livello 3
- Cool-spot, livello 2
- Cool-spot, livello 1
- Aree neutre
- Hot-spot, livello 1
- Hot-spot, livello 2
- Hot-spot, livello 3

| Classi | Livello di confidenza | LST media diurna (°C) |
|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Cool-spot, livello 3 | 9% | 25.0 |
| Cool-spot, livello 2 | 95% | 29.3 |
| Cool-spot, livello 1 | 90% | 30.0 |
| Aree neutre | - | 33.3 |
| Hot-spot, livello 1 | 90% | 35.3 |
| Hot-spot, livello 2 | 95% | 36.0 |
| Hot-spot, livello 3 | 99% | 37.6 |



Fonte: Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la BioEconomia (2021) "Relazione delle attività di ricerca per lo sviluppo del Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile ed il Clima (PAESC) per il Comune di Prato"



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T17

Anomalie termiche superficiali estive:
analisi preliminare alle simulazioni fluidodinamiche

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



Calcolo Runoff

| tipologia di superficie | norme, valori limite, indicazioni | coeff. di afflusso (adim.) | superficie (m ²) | superficie soggetta a Runoff (m ²) |
|--|---|----------------------------|------------------------------|--|
| Superfici: | | | | |
| superfici a verde su suolo profondo, prati, orti, superfici boscate e agricole | | 0,05 | 438.680 | 21.934 |
| incolto, serrato, superfici naturali degradate | | 0,2 | 14.181 | 2.836,2 |
| superfici in ghiaia sciolta | con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s 100, 10-5 | 0,3 | 6.310 | 1.893 |
| pavimentazioni porose su sottofondo drenante | con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s 100, 10-5 | 0,3 | 5.295 | 1.588,5 |
| pavimentazioni in cubetti, pietre o lastre a fuga sigillata | | 0,8 | 9254 | 7.403,2 |
| pavimentazioni in asfalto | | 0,9 | 765.926 | 689.333,4 |
| pavimentazioni in cls | | 0,9 | 34.544 | 31.089,6 |
| Coperture: | | | | |
| coperture continue sigillate (piane e miste 30%) | inclinazione >3° | 0,9 | 721.242,8 | 649.118,5 |
| coperture continue sigillate (a falda, shed, coppelle, curva, miste 70%) | inclinazione <3° | 0,85 | 93.896 | 79.811,6 |
| coperture discontinue (tegole in laterizio o simili) | | 0,9 | 10.671,2 | 9.604,1 |
| TOT. | | | 2.100.000 | 1.494.612 |

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli





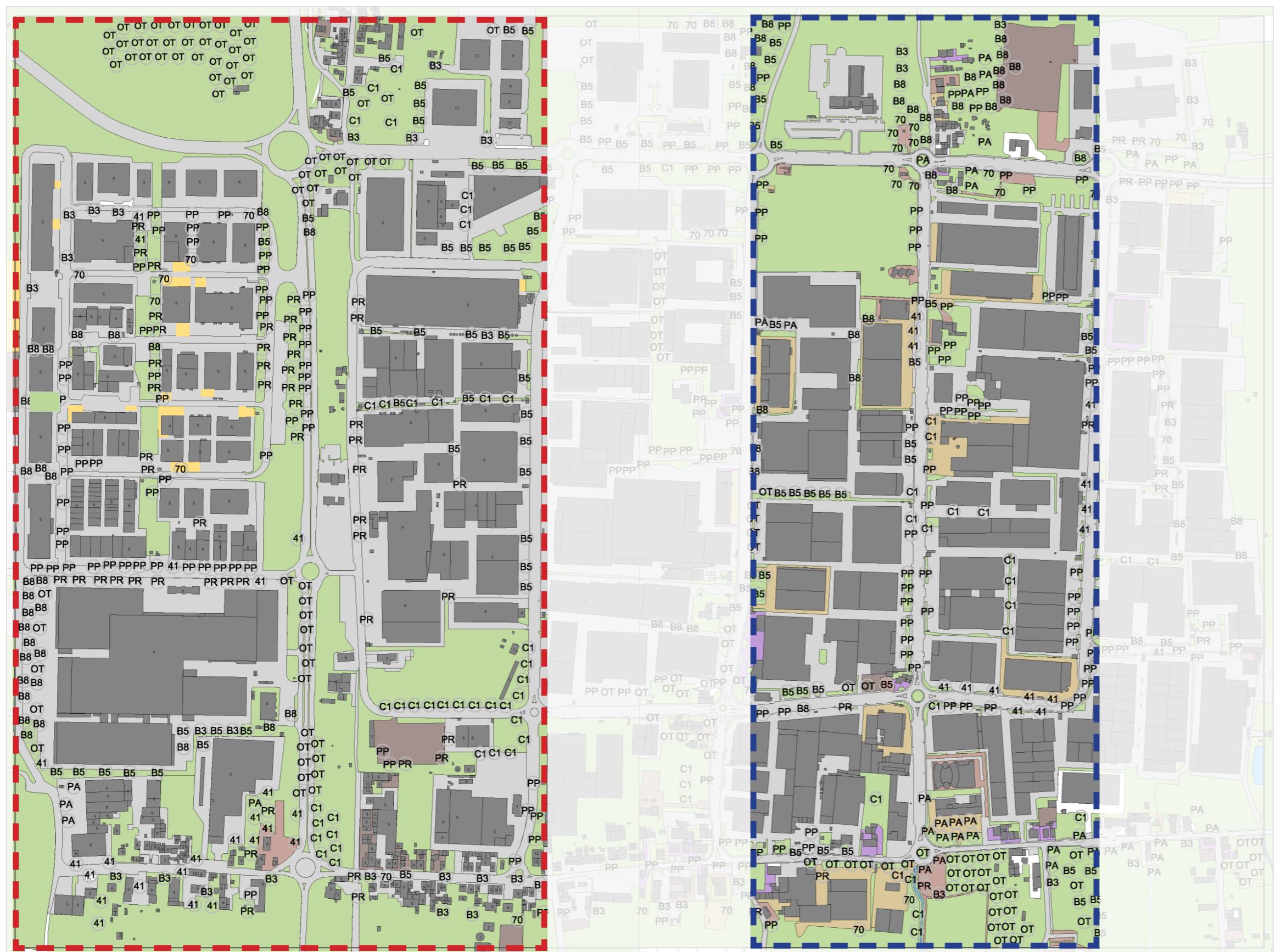
Determinazione superfici di drenaggio - Metodo di Bennerman e Considine

| | Superfici soggette a Runoff (m ²) | Incidenza Rain Garden/Runoff (%) | Coeff. Runoff (adim.) | Superficie Rain Garden / Green Roof (m ²) |
|------------------------|---|----------------------------------|-----------------------|---|
| Superfici permeabili | 27.261,70 | 7% | 0,05/0,20/0,30 | 517,12/- |
| Superfici impermeabili | 1.547.162 | 7% | 0,80/0,90 | 57.276,23/51.025,10 |

Calcolo superfici soggette a runoff

| tipologia di superficie | norme, valori limite, indicazioni | coeff. di afflusso (adim.) | superficie (m ²) | superficie soggetta a Runoff (m ²) |
|--|---|----------------------------|------------------------------|--|
| Superfici: superfici a verde su suolo profondo, prati, orti, superfici boscate e agricole | | 0,05 | 438.680 | 21.934 |
| incolto, sterrato, superfici naturali degradate | | 0,2 | 14.181 | 2.836,2 |
| superfici in ghiaia sciolta | con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s 100, 10-5 | 0,3 | 6.310 | 1.893 |
| pavimentazioni porose su sottofondo drenante | con coefficiente di permeabilità del sottofondo kf in m/s 100, 10-5 | 0,3 | 5.295 | 1.588,5 |
| pavimentazioni in cubetti, pietre o lastre a fuga sigillata | | 0,8 | 9254 | 7.403,2 |
| pavimentazioni in cls a fuga sigillata | | 0,9 | 34.544 | 31.089,6 |
| superfici in asfalto e cls | | 0,9 | 765.926 | 689.333,4 |
| Coperture: coperture continue sigillate (piane e miste 30%) | inclinazione <3° | 0,85 | 93.896 | 79.811,6 |
| coperture continue sigillate (a falda, shed, coppelle, curva, miste 70%) | inclinazione >3° | 0,9 | 721.242,8 | 649.118,5 |
| coperture discontinue (tegole in laterizio o simili) | | 0,9 | 10.671,2 | 9.604,1 |
| TOT. | | | 2.100.000 | 1.494.612 |





LEGENDA

- Area 1 (1500 x 870 m)
- Area 2 (1500 x 580 m)

A partire dall'area complessiva del Macrolotto sono state individuate due macroaree esemplificative delle tipologie funzionali-edilizie-spaziali esistenti, al fine di ottenere una rappresentazione tipo del comportamento microclimatico di ciascun tessuto rispetto alla morfologia.

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

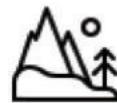
Individuazione delle aree rappresentative oggetto
delle simulazioni fluidodinamiche

Parametri ENVI-met v. 5.1.1:

Prato

Immissione dati relativi ad **Agosto 2022**

DATI DI IMMISSIONE:



Dati climatici:

Potencial air temprature $T_{\max}: 33,00^{\circ}\text{C}$ $T_{\min}: 19,00^{\circ}\text{C}$

ore 16.00
ore: 5.00

Relative Humidity $T_{\max}: 73,0\%$ $T_{\min}: 35,00\%$

ore 17.00
ore: 5.00

| | |
|--------------------|-----------|
| Wind Direction | 157° |
| Wind speed | 2,40 m/s |
| Umidità 2500 m | 8,00 g/m³ |
| Copertura nuvolosa | 4 |
| Rugosità dell'aria | 0,1000 μ |

Dati elaborazione simulazioni:

| | |
|------------------|------|
| Total simulation | 12 h |
| Start time | 7.00 |

Immissione dati relativi ad **Gennaio 2022**

DATI DI IMMISSIONE:



Dati climatici:

Potencial air temprature $T_{\max}: 10,0^{\circ}\text{C}$ $T_{\min}: 2,0^{\circ}\text{C}$

ore 14.00
ore: 7.00

Relative Humidity $T_{\max}: 85,0\%$ $T_{\min}: 49,0\%$

ore 7.00
ore: 14.00

| | |
|--------------------|-----------|
| Wind Direction | 112° |
| Wind speed | 3,20 m/s |
| Umidità 2500 m | 8,00 g/m³ |
| Copertura nuvolosa | 5 |
| Rugosità dell'aria | 0,1000 μ |

Dati elaborazione simulazioni:

| | |
|------------------|------|
| Total simulation | 12 h |
| Start time | 7.00 |

Fonti

Temperatura: CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche

Umidità Relativa: https://www.meteoblue.com/it/tempo/historyclimate/weatherarchive/prato_italia_3169921?fcstlength=1m&year=2022&month=1Ventilazione: https://it.windfinder.com/windstatistics/vaiano_val_di_bisenzioSAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T21

Dati climatici

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

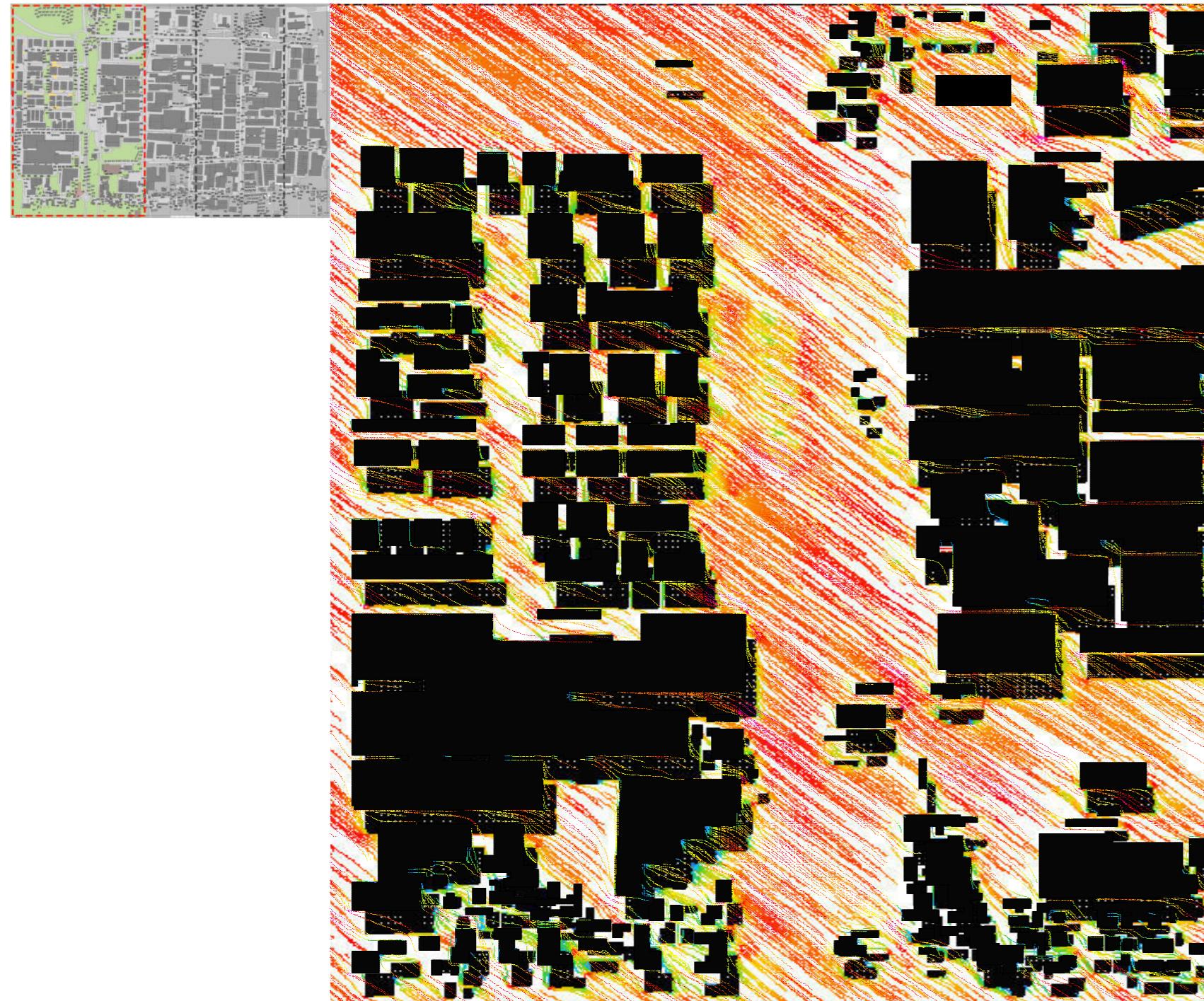
2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 33.0 °C h. 16.00
Tmin: 19.0 °C h. 5.00

Hmin: 35% h. 17.00
Hmax: 73% h. 5.00

VELOCITÀ DEL VENTO K= 1.5m



CONSIDERAZIONI

L'area presenta una conformazione tale da favorire una ventilazione trasversale a Viale XVI Aprile con orientamento prevalente Sud-Est, con punti di rilevazione medi pari a 1.3 - 1.7 m/s.

Complessivamente la ventilazione risulta sostenuta e omogenea ove sono presenti spazi aperti e privi di barriere massive quali edifici industriali con picchi di registrazione pari a 1.9 - 2.1 m/s.

Ridotta risulta essere la ventilazione negli spazi interstiziali gli edifici industriali, nelle aree sotto vento e negli spazi aperti e permeabili ove sono presenti masse arboree e arbustive caducifoglie e sempreverdi.



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 1 Velocità del vento

2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

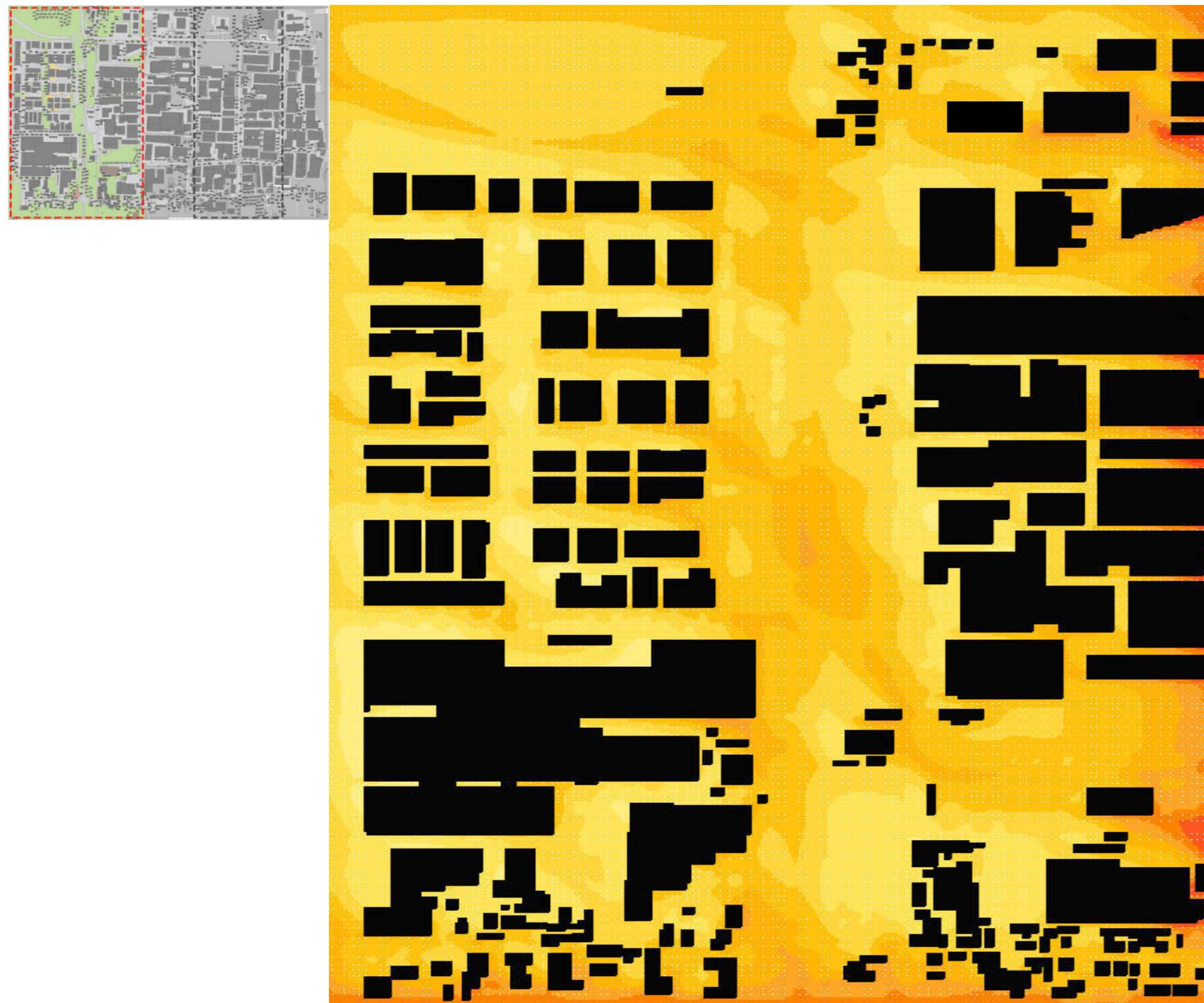
Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

TEMPERATURA K= 1.5m



CONSIDERAZIONI

La temperatura potenziale dell'aria, rilevata alle ore 15.00 nelle condizioni estive registrata nell'area oggetto di sperimentazione, risulta essere compresa tra 29.8 °C e 31.9 °C, con picchi di rilevamento pari a 32.4 °C registrati lungo Via Gora del Pero, principalmente per un effetto di incremento della densità edilizia industriale.

La presenza delle masse arboree e arbustive, ove presenti attualmente, determina una sensibile riduzione della temperatura registrata nell'ordine di 1 °C di differenza rispetto il punto più caldo registrato.

LEGENDA

| | |
|----------|--------------|
| 29.4 °C | Min: 29.4 °C |
| 30.1 °C | Max: 32.4 °C |
| 30.4 °C | |
| 30.7 °C | |
| 31.0 °C | |
| 31.4 °C | |
| 31.7 °C | |
| 32.0 °C | |
| 32.4 °C | |
| >32.4 °C | |



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T23

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 1 Temperatura dell'aria

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

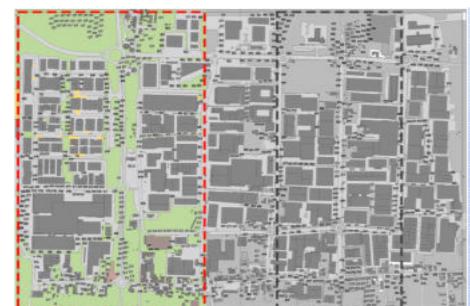
Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

UMIDITÀ RELATIVA K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

L' area oggetto di sperimentazione presenta una Umidità Relativa pari al 41.8% nelle condizioni estive ove sono presenti spazi aperti, permeabili e con presenza di masse arboree e arbustive che favoriscono l' evapotraspirazione.

Il tessuto edilizio industriale presenta valori omogenei e compresi tra 37.3 e 40.1%, ciò dovuto a una conformazione di suolo spesso impermeabile e fortemente sigillata.

A tal proposito possono apprezzare valori di Umidità ridotti ove sono presenti spazi aperti con assenza di masse arboree (area parcheggi Via Val D'Aosta, stazione di rifornimento lungo Viale XVI Aprile).

LEGENDA

| | |
|---------|-------------|
| 37.1 % | Min: 37.1 % |
| 37.7 % | Max: 42.6 % |
| 38.3 % | |
| 38.9 % | |
| 39.6 % | |
| 40.2 % | |
| 40.8 % | |
| 41.4 % | |
| 42.1 % | |
| >42.6 % | |



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 1 Umidità Relativa

2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

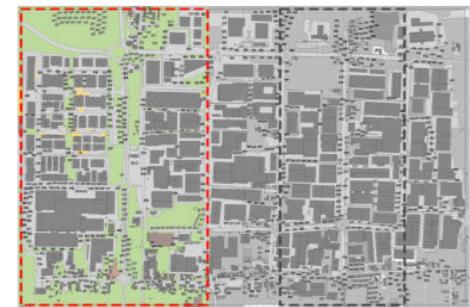
Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

TEMPERATURA MEDIA RADIANTE K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

La composizione delle superfici che determinano l' area oggetto di sperimentazione, costituite principalmente da asfalto, cemento, spazi verdi e permeabili, presentano una Temperatura Media Radiante pari a 57.3 °C.

La presenza delle masse arboree presenti che costituiscono filari alberati in corrispondenza di Viale XVI Aprile e negli spazi interstiziali gli edifici industriali ove è presente tale pratica, determinano una riduzione della TMR nell'ordine dei 10°C.

LEGENDA

| | |
|----------|--------------|
| 42.4 °C | Min: 42.4 °C |
| 44.5 °C | Max: 59.0 °C |
| 46.6 °C | |
| 48.7 °C | |
| 50.7 °C | |
| 52.8 °C | |
| 54.8 °C | |
| 57.1 °C | |
| 59.0 °C | |
| >59.0 °C | |



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T25

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 1 TMR

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

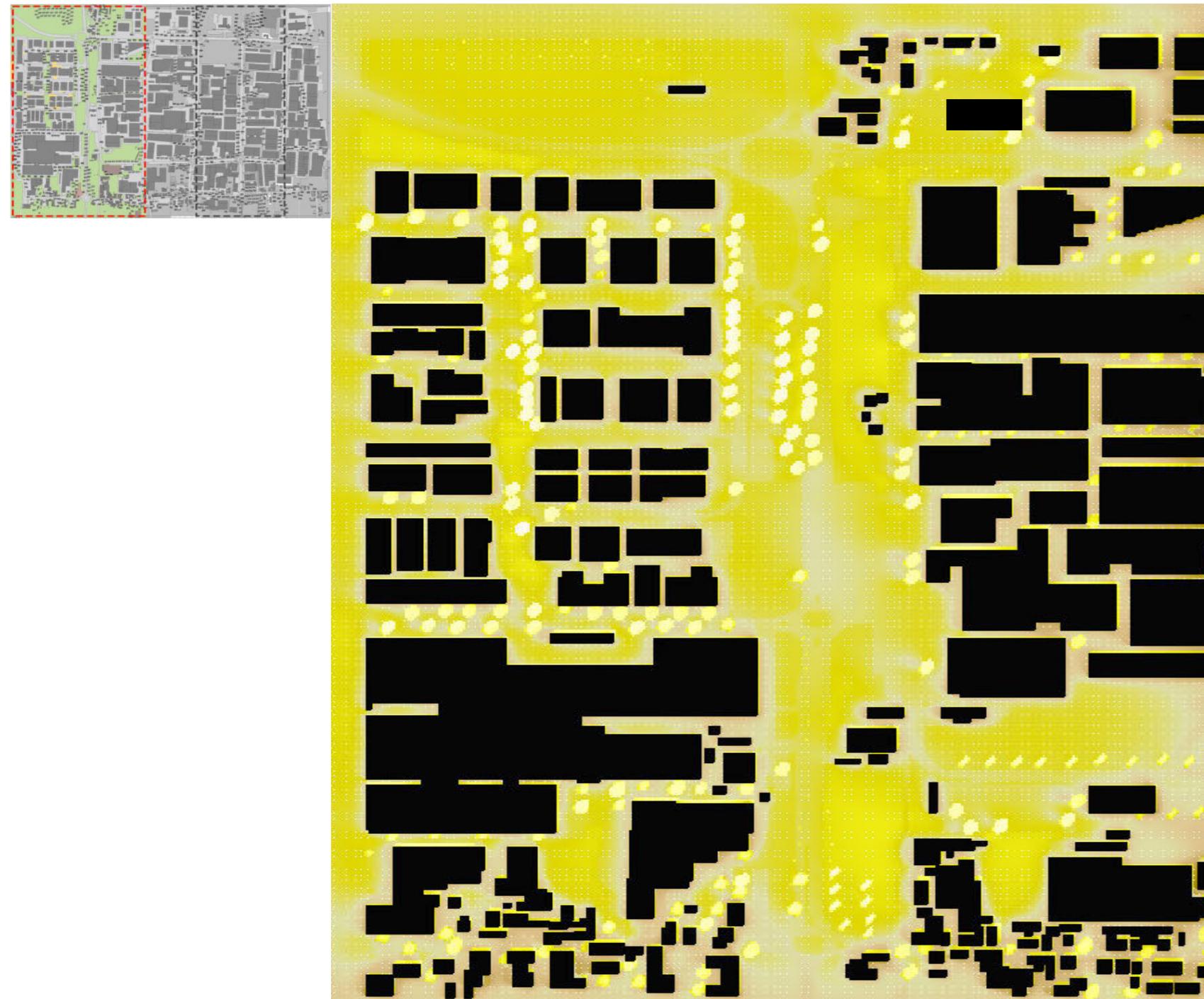
Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

PMV (Predicted mean vote) K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

Il PMV, voto medio previsto all'interno dell'area oggetto di sperimentazione, definita come adattamento empirico alla sensazione umana di comfort termico, definisce un punteggio complessivamente compreso tra + 2.3 (caldo molto accentuato - ove sono presenti spazi aperti permeabili con presenza spesso di masse arboree e arbustive caducifoglie e sempreverdi) e + 3.8 (caldo molto fastidioso - in corrispondenza delle sedi viarie con elevato albedo quali, in primis, Viale XVI Aprile).



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 1 PMV

2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

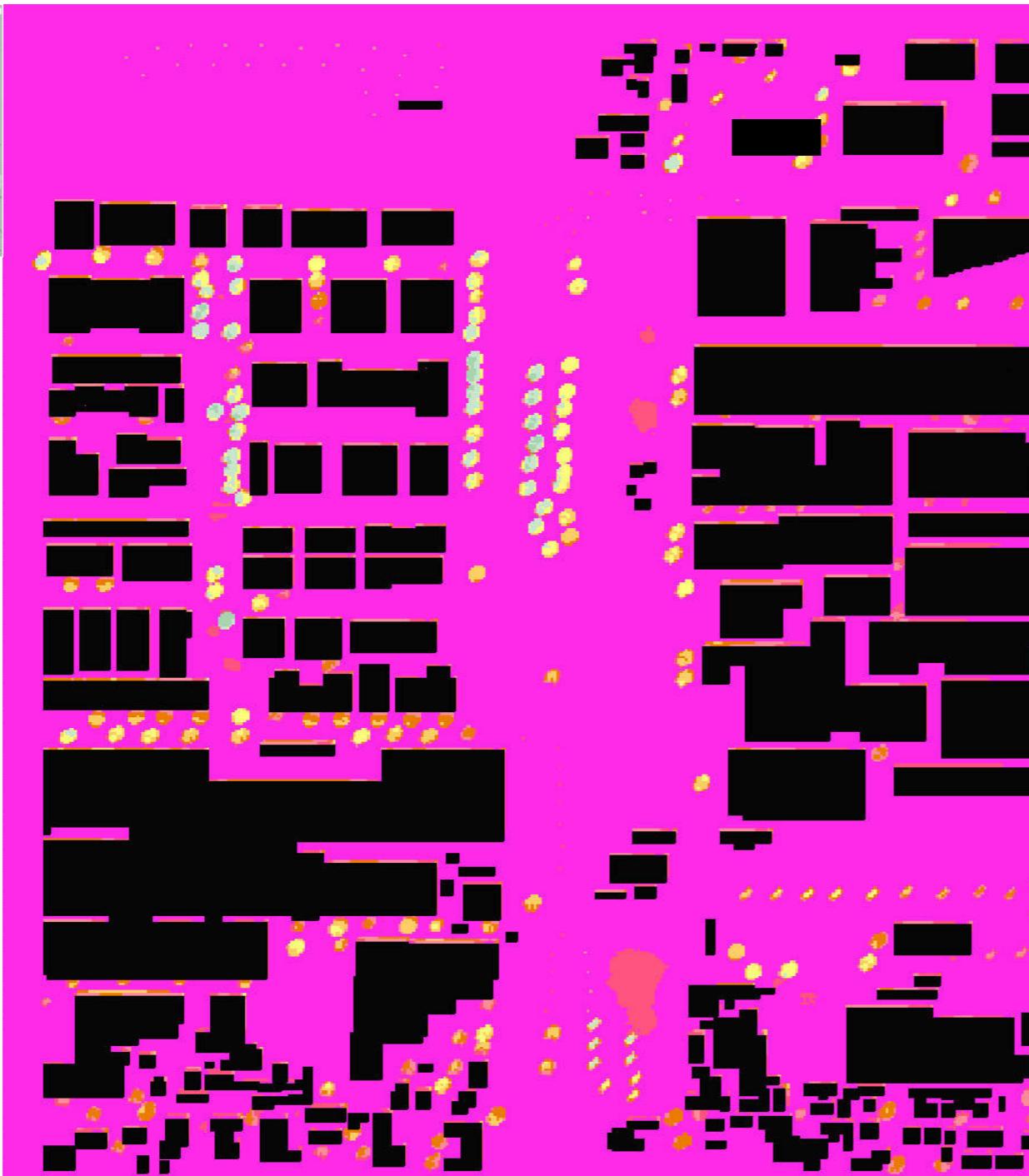
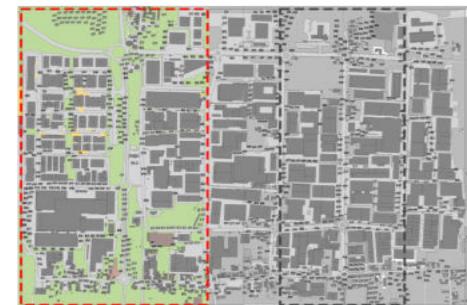
Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

PPD (Percentage of person dissatisfied) K= 1.5 m



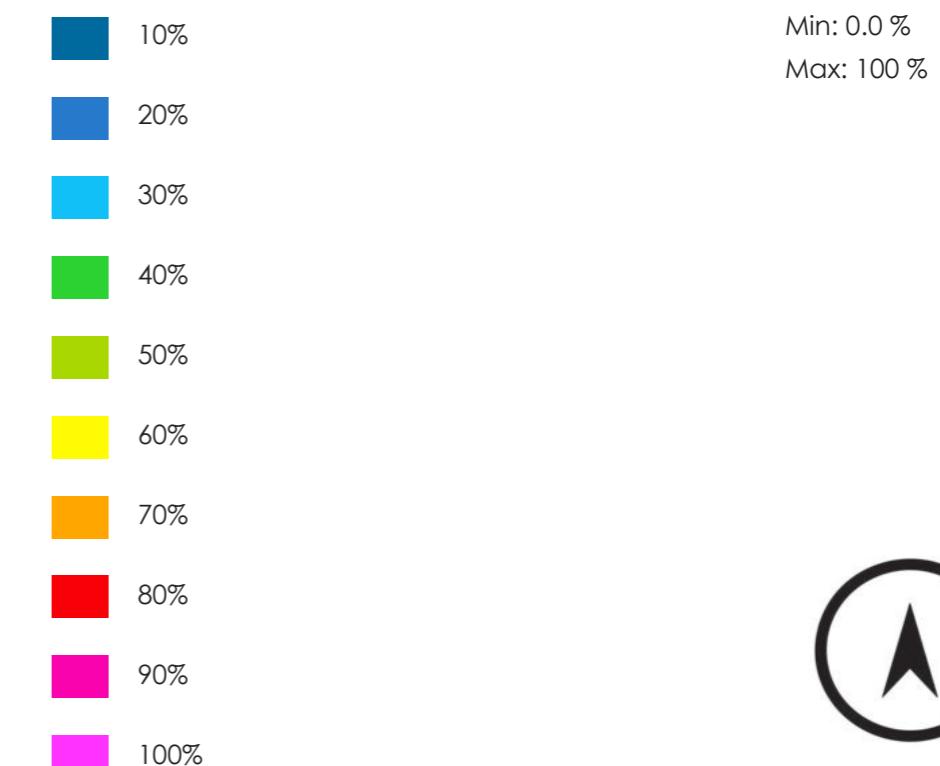
CONSIDERAZIONI

La percentuale prevista di persone insoddisfatte delle condizioni di comfort registrate nel PPD, all'interno dell'area oggetto di sperimentazione, definisce una situazione omogenea e costante in funzione del punto di rilevazione.

Gli spazi sigillati e impermeabili che costituiscono le sedi viarie carrabili e le aree di pertinenza dei manufatti industriali determinano un indice di discomfort vicino al 100%.

Solo in limitati e circoscritti punti, ove sono presenti filari alberati e spazi aperti permeabili, tale valore risulta essere compreso tra 52 e 59%.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T27

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 1 PPD

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

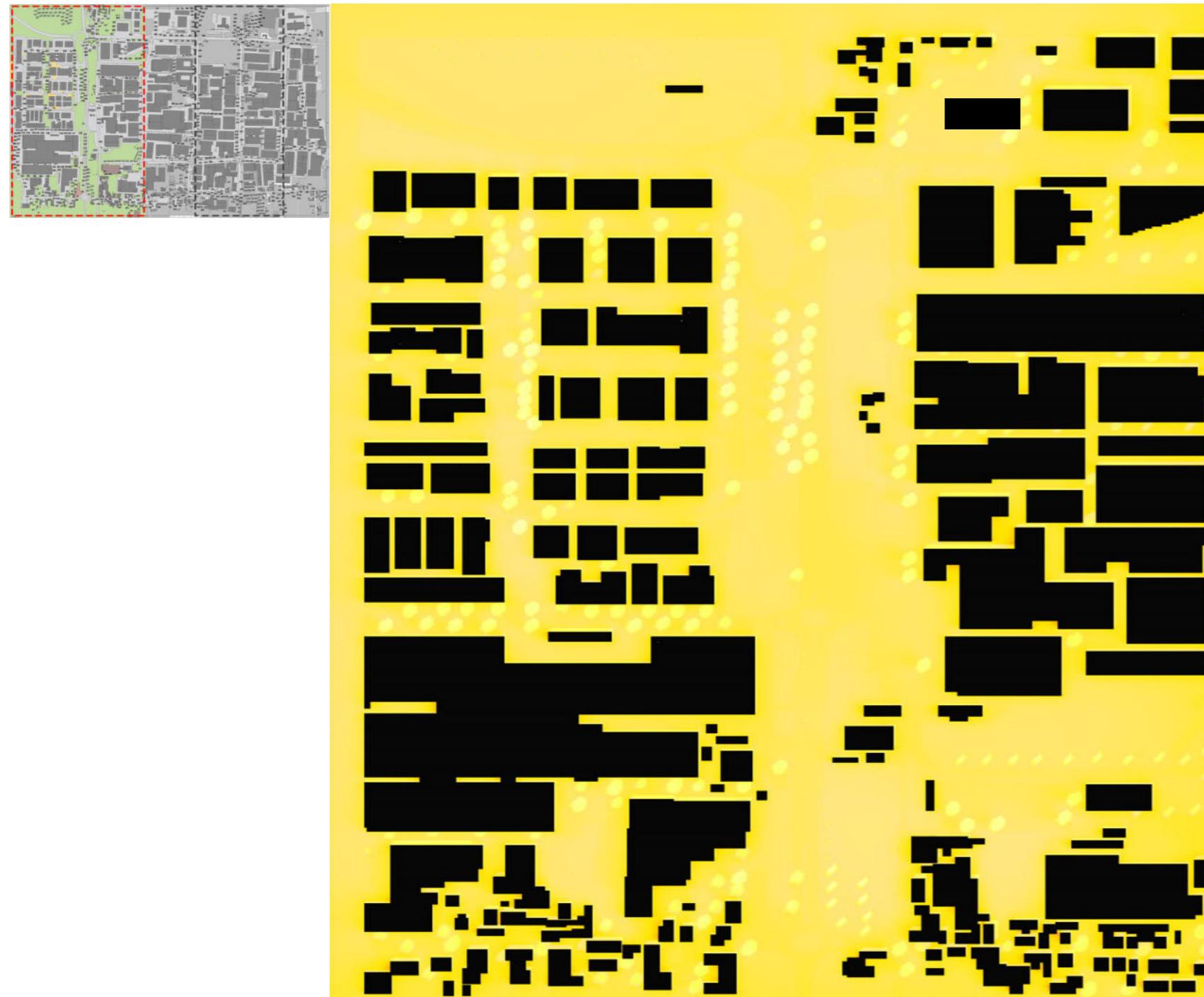
2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 33.0 °C h. 16.00
Tmin: 19.0 °C h. 5.00

Hmin: 35% h. 17.00
Hmax: 73% h. 5.00

PET (Physiological Equivalent Temperature) K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

L'indice di comfort PET derivato dal modello di bilancio termico umano, combina parametri meteorologici e termofisiologici (abbigliamento e attività umane), utilizzato in questo caso per misurare il comfort termico di un individuo di 30 anni in un determinato ambiente di riferimento.

L'area oggetto di sperimentazione definisce un indice PET compreso tra 41.4 °C, in corrispondenza delle sedi viarie e degli spazi di pertinenza degli edifici industriali, e 364 °C ove sono presenti, in modo puntiforme, le masse arboree e arbustive che costituiscono i filari alberati ad oggi presenti.



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 1 PET

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

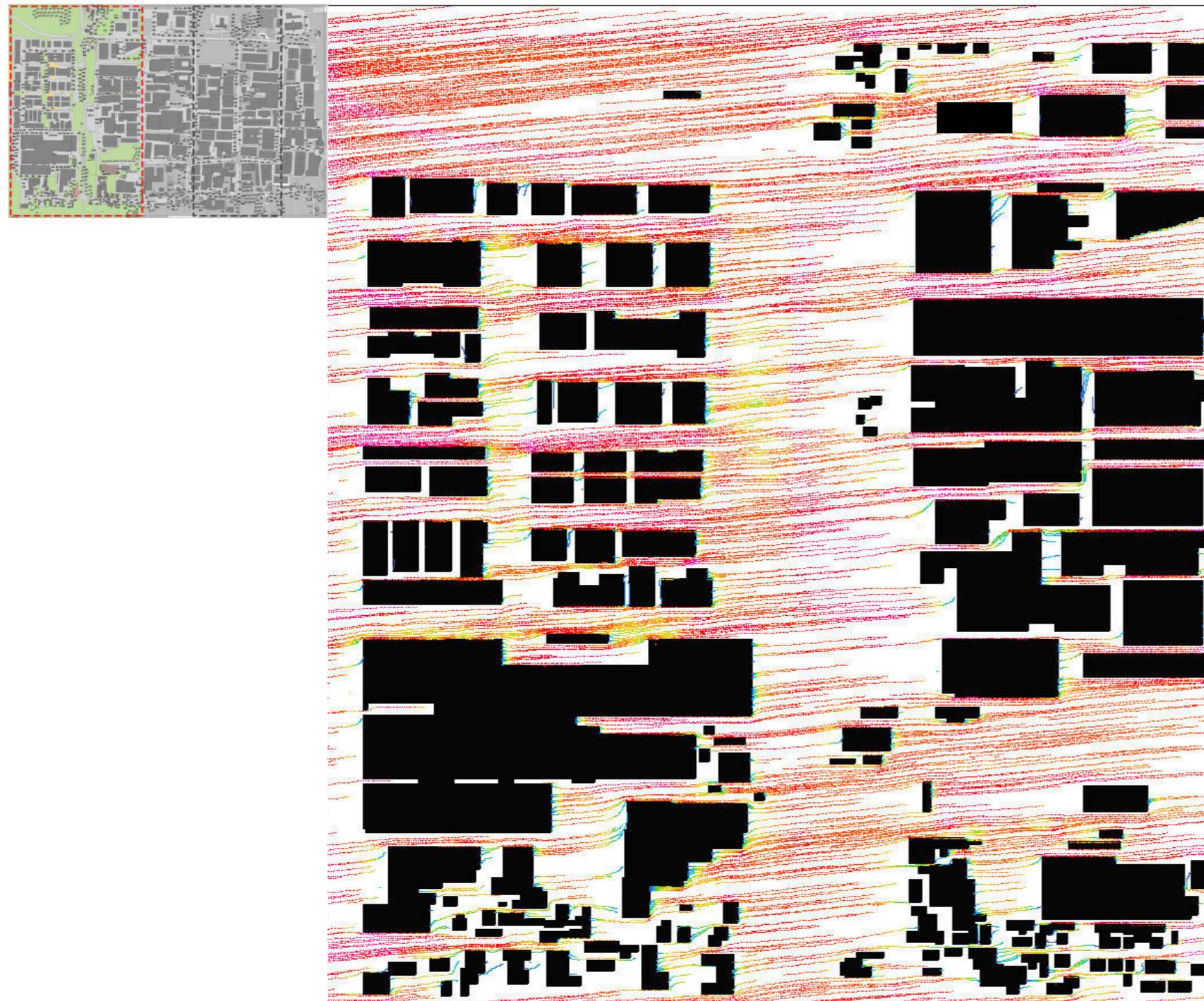
Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

VELOCITÀ DEL VENTO K= 1.5m



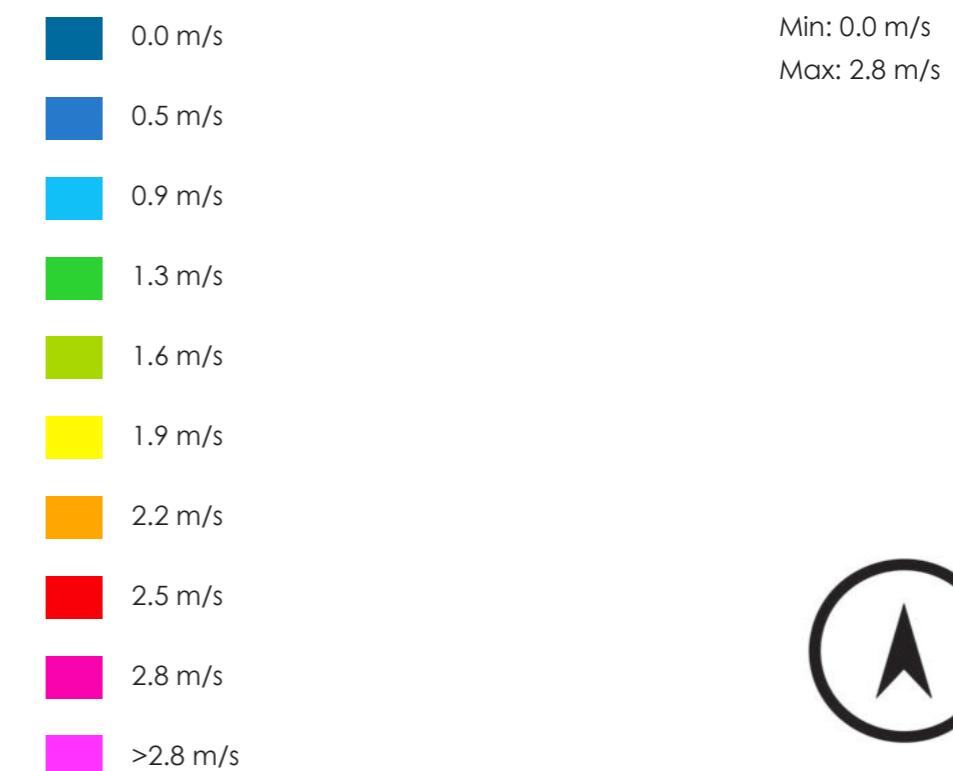
CONSIDERAZIONI

L'area oggetto di sperimentazione presenta una ventilazione prevalente con provenienza EST, con punti di rilevazione compresi tra 2.4 e 2.7 m/s.

In modo omogeneo la ventilazione in condizioni invernali risulta uniforme, con picchi pari a 2.8 m/s verificatesi per la composizione ortogonale del comparto edilizio industriale, favorendo la canalizzazione della stessa.

Nelle zone sotto vento (principalmente nei fronti Ovest dei manufatti industriali e degli schermi dei filari alberati costituiti da specie arboree e arbustive sempreverdi) si registra una ventilazione pari a 1.6 m/s.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T29

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 1 Velocità del vento

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

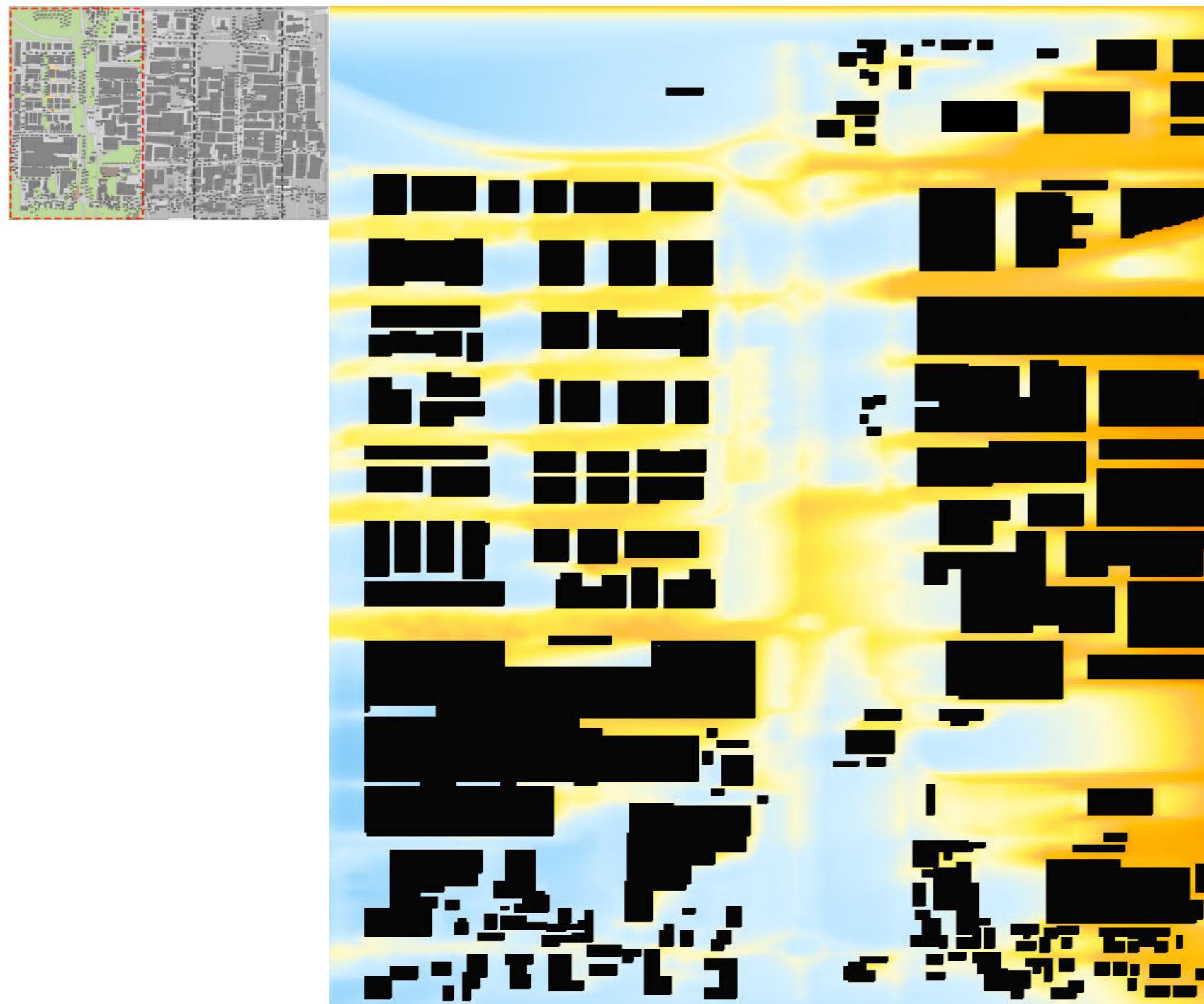
Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

🌡 TEMPERATURA K= 1.5m



CONSIDERAZIONI

La temperatura media invernale registrata nell'area oggetto di sperimentazione risulta essere pari a 8.4 °C in corrispondenza di Viale XVI Aprile con picchi pari a 8.7 °C lungo l'asse viario Via Gora del Pero, incremento dato dalla composizione edilizia industriale più compatta.

La presenza delle masse arboree sempreverdi, ove presenti attualmente, determina, nelle condizioni invernali, una riduzione della temperatura registrata nell'ordine di 0.5 °C di differenza, rispetto al punto più freddo evinto dalle simulazioni.

Si denota altresì una riduzione della temperatura in corrispondenza di spazi verdi permeabili e attualmente costituiti da masse erbacee e arbustive.

LEGENDA

| | |
|---------|-------------|
| 7.4 °C | Min: 7.4 °C |
| 7.6 °C | Max: 9.1°C |
| 7.8 °C | |
| 8.0 °C | |
| 8.2 °C | |
| 8.4 °C | |
| 8.6 °C | |
| 8.8 °C | |
| 8.9 °C | |
| >9.1 °C | |



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



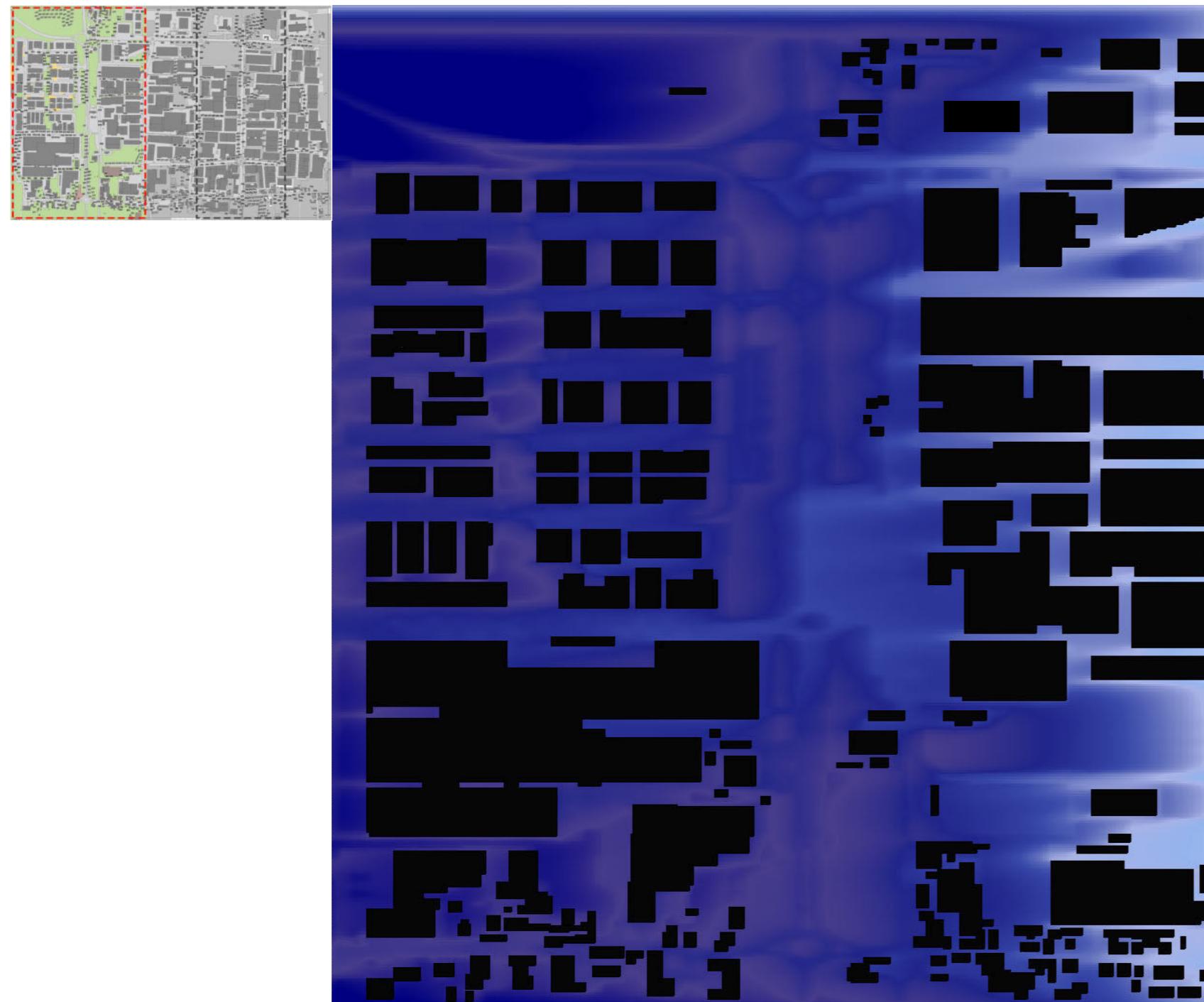
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 1 Temperatura dell'aria

Parametri di input

Tmax: 10.0 °C h. 14.00
Tmin: 2.0 °C h. 7.00Hmin: 49% h. 7.00
Hmax: 85% h. 14.00

UMIDITÀ RELATIVA K= 1.5 m



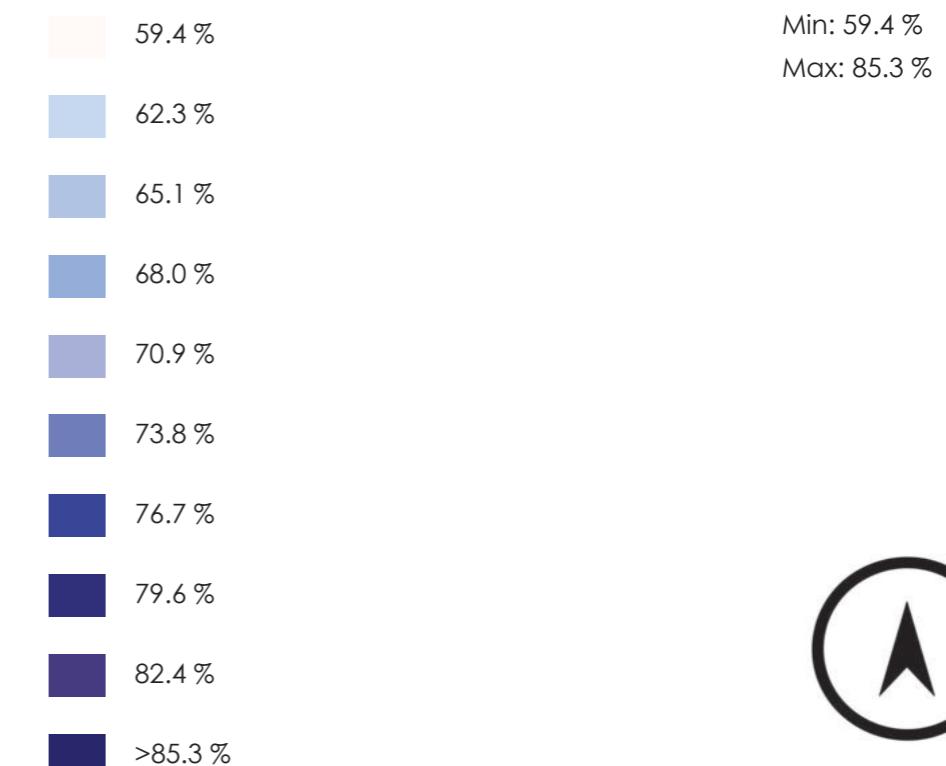
CONSIDERAZIONI

Complessivamente l'area oggetto di sperimentazione presenta una Umidità Relativa, nel periodo invernale, omogenea in tutto il contesto urbanistico analizzato, con una percentuale media pari a 79.3 %.

Si denota altresì una riduzione dell'Umidità nelle aree verso Via Gore del Pero, con una differenza negativa mediamente pari al 9.7%

Il tessuto edilizio industriale a sinistra di Viale XVI Aprile presenta una Umidità Relativa media pari a 81.3 %.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T31

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 1 Umidità Relativa

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

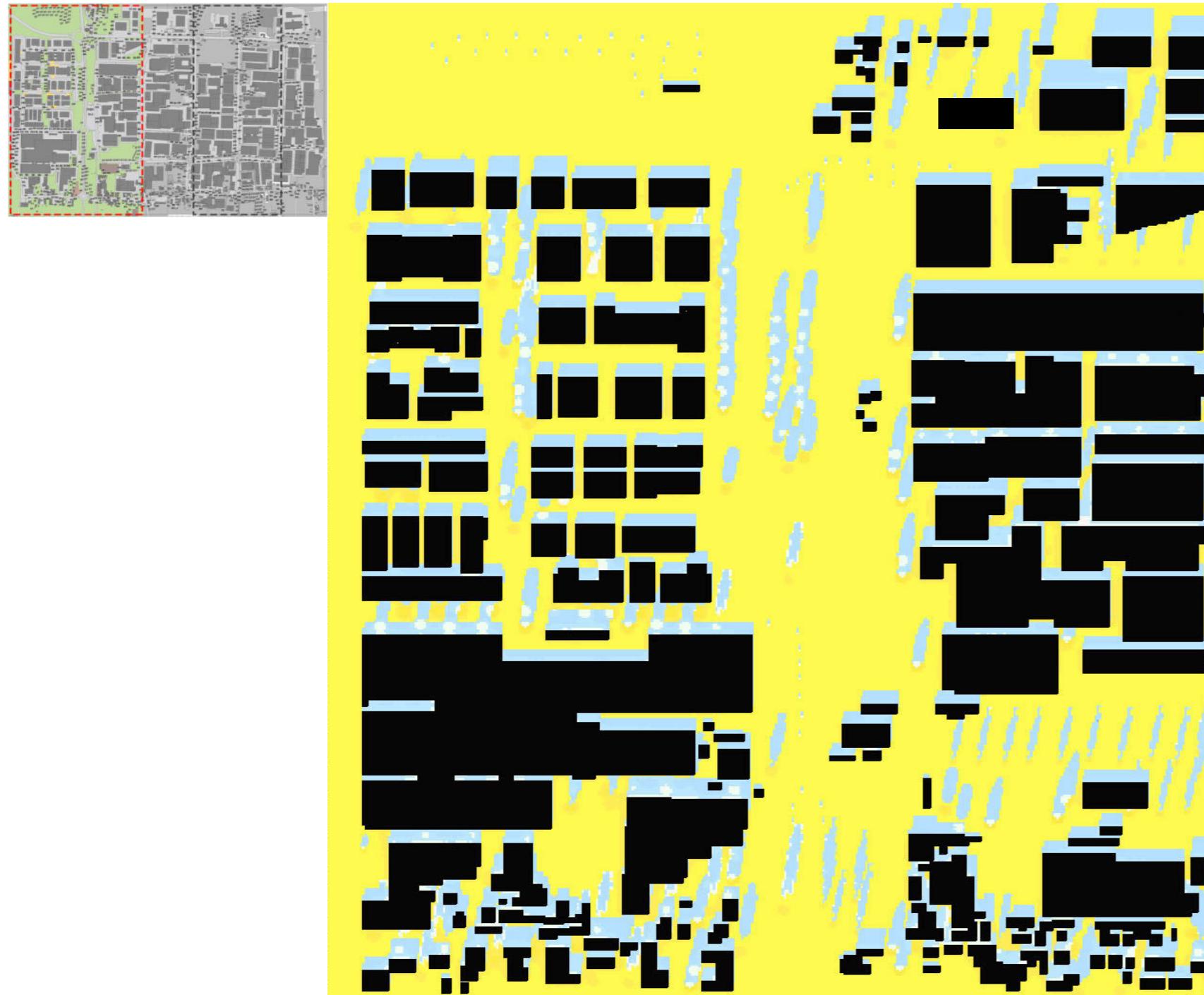
Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

SSS TEMPERATURA MEDIA RADIANTE K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

La composizione delle superfici che determina l'area oggetto di sperimentazione, costituite principalmente da asfalto, cemento, basalto, spazi verdi spesso degradati e con masse arboree e arbustive, presentano una Temperatura Media Radiante nel periodo invernale pari a 15.3 °C.

La presenza delle masse arboree presenti che costituiscono elementi puntuali o filari alberati in corrispondenza di Viale XVI Aprile, determinano una riduzione della TMR nell'ordine dei 6°C.



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

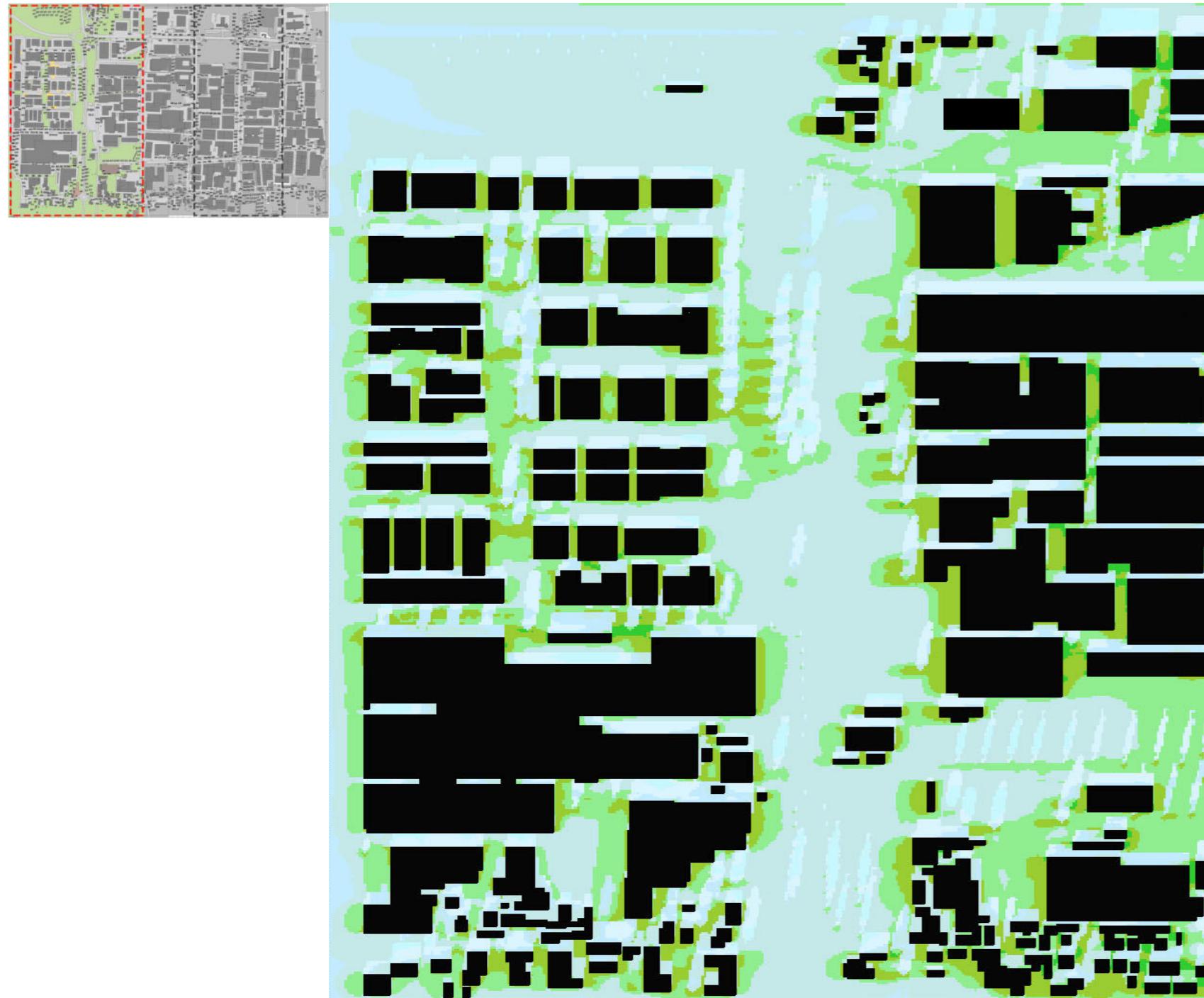
Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 1 TMR

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °Ch. 14.00
h. 7.00Hmin: 49%
Hmax: 85%h. 7.00
h. 14.00

PMV (Predicted mean vote) K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

Il PMV, voto medio previsto all'interno dell'area oggetto di studio, definito come adattamento empirico alla sensazione umana di comfort termico, definisce un punteggio complessivamente compreso tra -3.4 (freddo molto fastidioso -in corrispondenza degli spazi interstiziali i manufatti edilizi industriali) e -1.5 registrato negli spazi aperti e lungo Viale XVI Aprile (freddo fastidioso).

Nel complesso le condizioni di benessere ambientale dell'area risultano attualmente ad alto grado di discomfort.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T33

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 1 PMV

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °C
h. 14.00
h. 7.00Hmin: 49%
Hmax: 85%
h. 7.00
h. 14.00

PPD (Percentage of person dissatisfied) K= 1.5 m

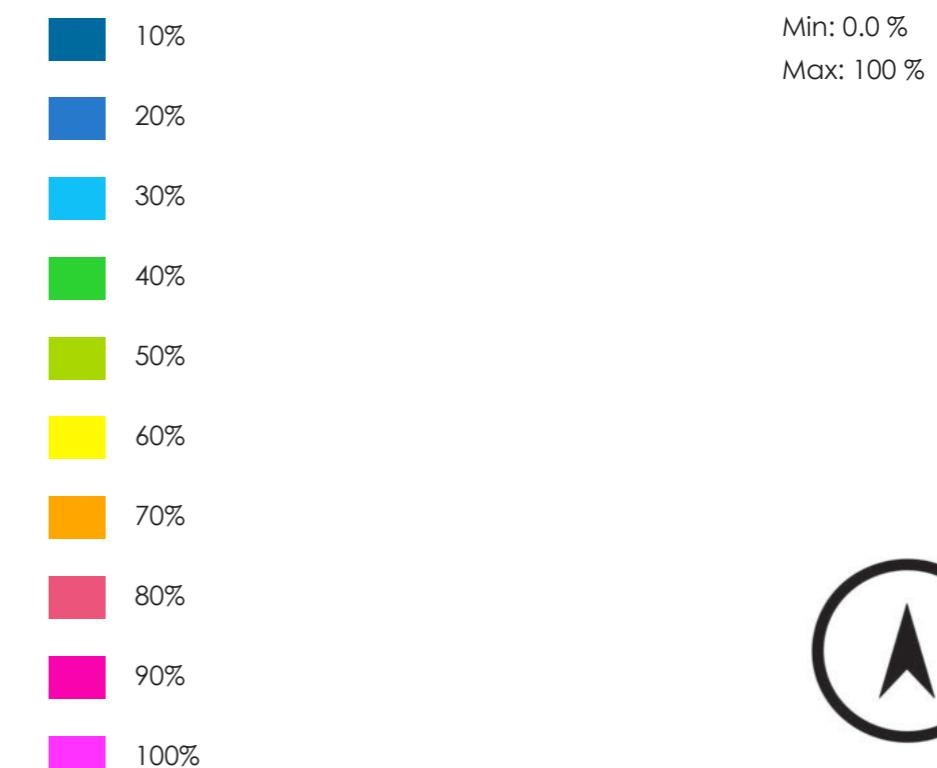


CONSIDERAZIONI

La percentuale prevista di persone insoddisfatte delle condizioni di comfort registrate nel PMV, all'interno dell'area oggetto di sperimentazione, definisce una situazione omogenea.

Nello specifico tale percentuale presenta un range medio compreso tra 81 e 94 %; negli spazi interstiziali i manufatti edili e ove sono presenti filari alberati caducifoglie, tale valore risulta essere compreso tra 62 e 73 %.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 1 PPD

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

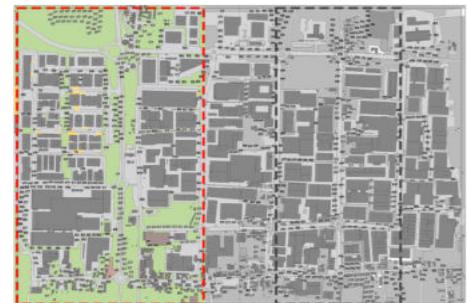
Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

 PET (Physiological Equivalent Temperature) K= 1.5 m

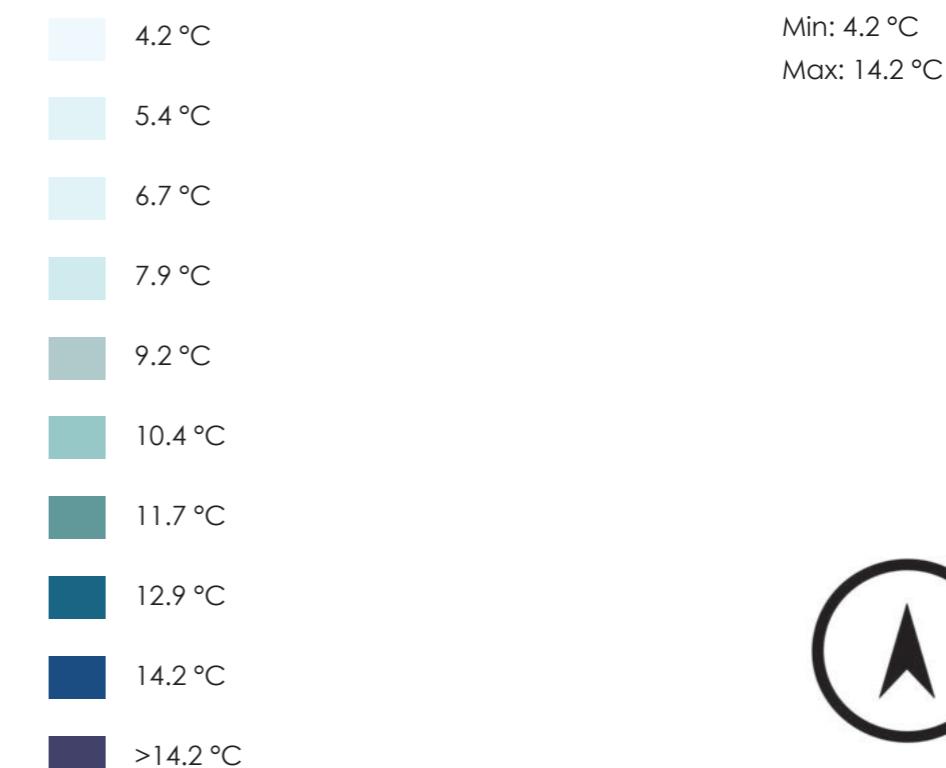


CONSIDERAZIONI

L'indice di comfort PET derivato dal modello di bilancio termico umano, combina parametri meteorologici e termofisiologici (abbigliamento e attività umane), utilizzato in questo caso per misurare il comfort termico di un individuo di 30 anni in un determinato ambiente di riferimento.

L'area oggetto di sperimentazione definisce un indice PET invernale omogeneamente compreso tra 6.7 °C, in corrispondenza degli spazi aperti permeabili e delle principali sedi via-rie, e 13.1 °C all'interno degli spazi interstiziali i manufatti edilizi industriali.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T35

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 1 PET

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

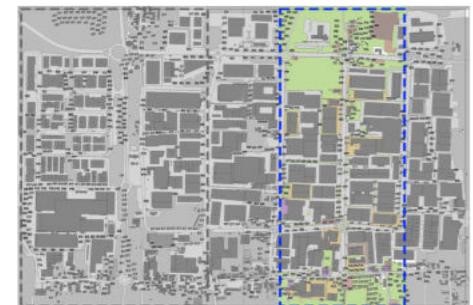
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

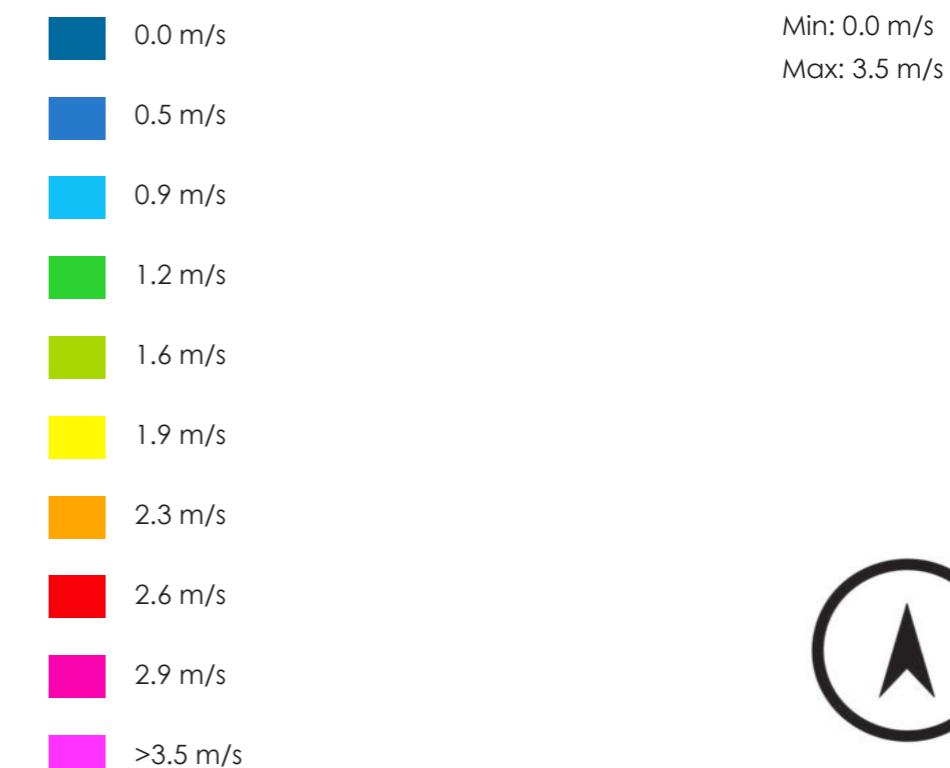
VELOCITÀ DEL VENTO K= 1.5m



CONSIDERAZIONI

L'area oggetto di Masterplan presenta una nuova conformazione degli spazi aperti tale da favorire una ventilazione trasversale a Via del Molinuzzo, con orientamento prevalente Sud-Est, e un incremento della ventilazione naturale registrata nei punti di rilevazione medi pari a 2.3 - 2.6 m/s. Complessivamente le strategie adottate contribuiscono a mantenere la ventilazione sostenuta e omogenea; il posizionamento oculato di masse arboree in funzione della ventilazione prevalente, ne ha permesso una migliore direzionabilità secondo le nuove esigenze. In particolare, ove sono presenti spazi aperti e privi di barriere massive quali edifici industriali (area compresa tra Via dei Fossi, Via Paronese e Via del Molinuzzo) si rilevano picchi di pari a 2.9 - 3.2 m/s. Contestualmente migliora la ventilazione negli spazi interstiziali gli edifici industriali, spesso soggetti a fenomeni di sotto vento, e negli spazi aperti e permeabili ove sono presenti masse arboree e arbustive caducifoglie e sempreverdi.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 2 Velocità del vento

2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

TEMPERATURA K= 1.5m



CONSIDERAZIONI

La temperatura potenziale dell'aria, rilevata alle ore 15.00 nelle condizioni estive registrata nell'area oggetto di sperimentazione, risulta essere compresa tra 29.9 °C e 32.1 °C, con picchi di rilevamento pari a 32.4 °C registrati lungo Via Toscana, principalmente per un effetto di incremento della densità edilizia industriale.

La scarsa presenza, in tale area di sperimentazione, di masse arboree e arbustive, nonché di spazi aperti e permeabili, ove presenti, determina una sensibile riduzione della temperatura registrata nell'ordine di 1 °C di differenza rispetto il punto più caldo registrato.

LEGENDA

| | |
|----------|--------------|
| 29.2 °C | Min: 29.2 °C |
| 29.5 °C | Max: 32.4 °C |
| 29.9 °C | |
| 30.3 °C | |
| 30.6 °C | |
| 31.0 °C | |
| 31.4 °C | |
| 31.8 °C | |
| 32.1 °C | |
| >32.4 °C | |



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T37

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 2 Temperatura dell'aria

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

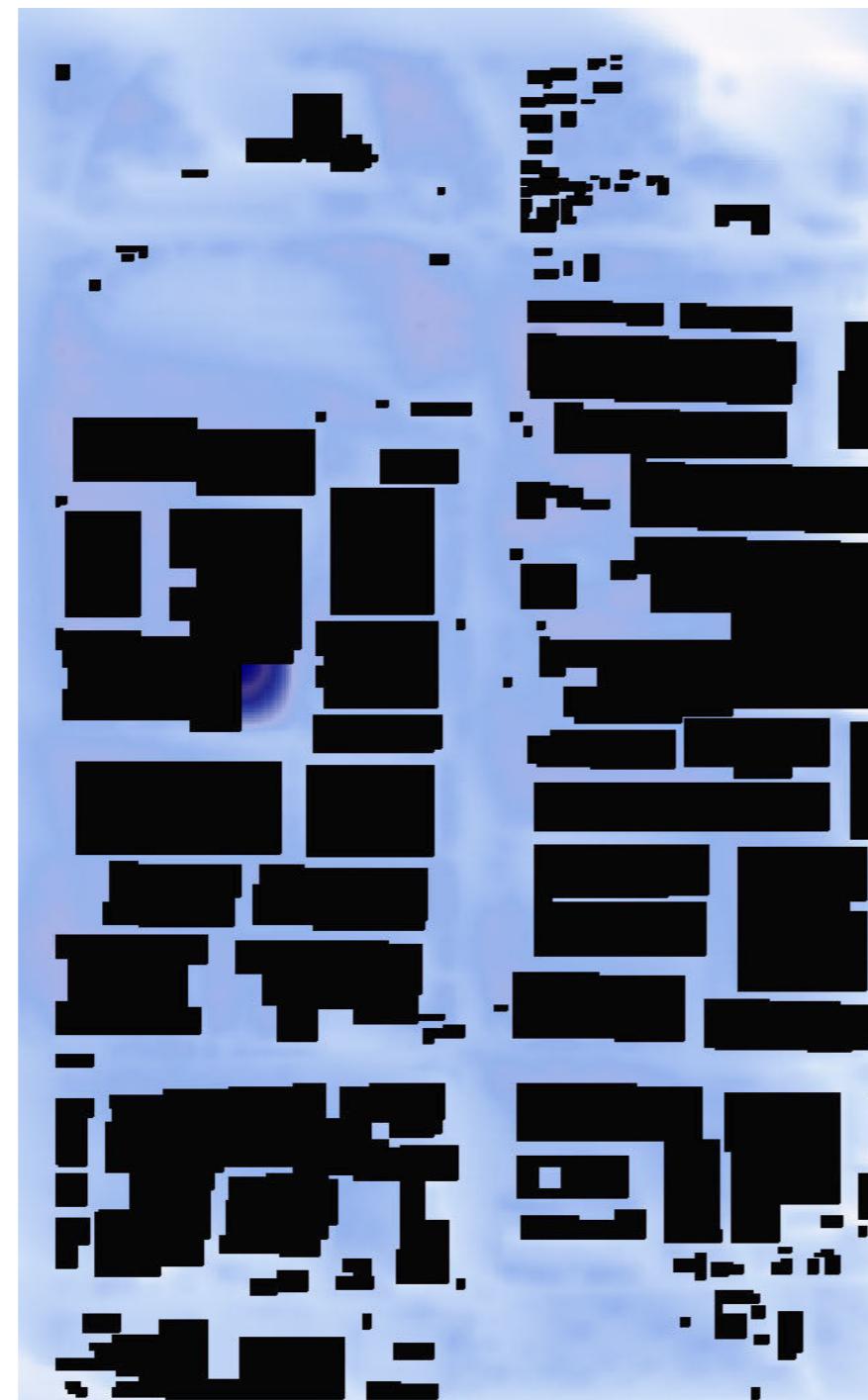
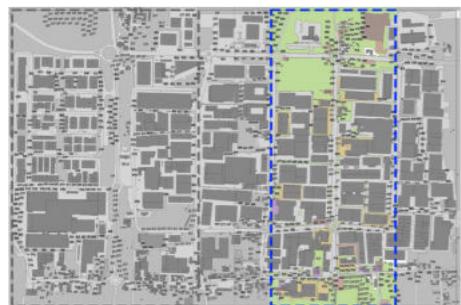
Parametri di input

Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35% h. 17.00
Hmax: 73% h. 5.00

UMIDITÀ RELATIVA K= 1.5 m



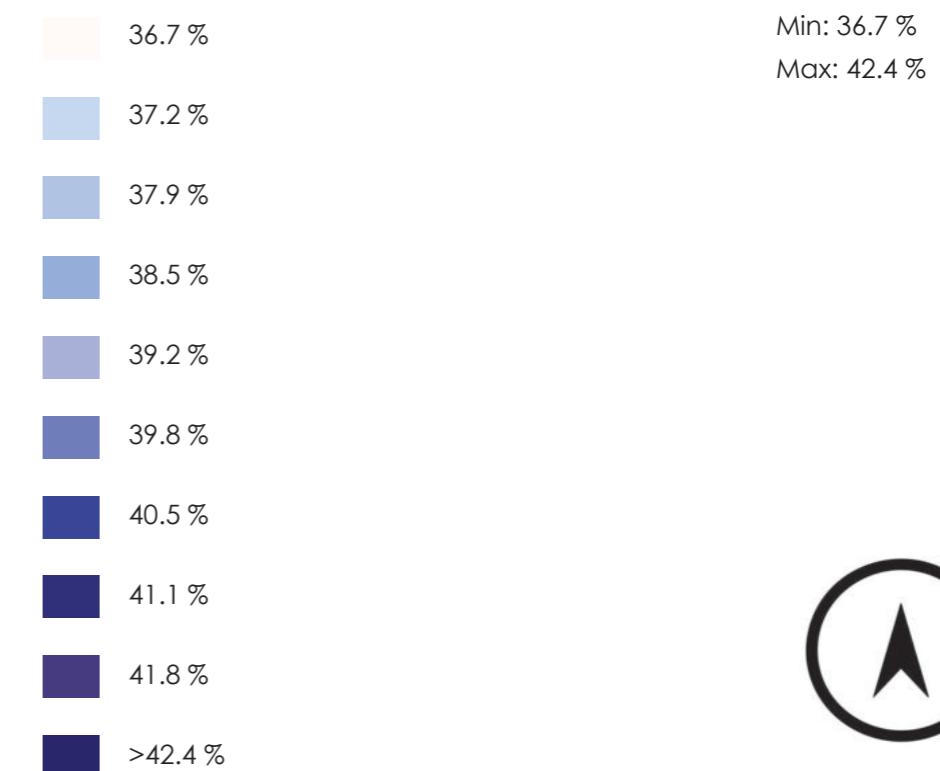
CONSIDERAZIONI

L' area oggetto di sperimentazione presenta una Umidità Relativa pari al 41.5% nelle condizioni estive ove sono presenti spazi aperti, permeabili e con presenza di masse arboree e arbustive che favoriscono l' evapotraspirazione.

Il tessuto edilizio industriale presenta valori omogenei e compresi tra 36.7 e 38.5%, ciò dovuto a una conformazione di suolo spesso impermeabile e fortemente sigillata.

Si possono apprezzare, in tale analisi, valori di Umidità ridotti ove sono presenti spazi aperti con assenza di masse arboree (sedi viarie e aree di pertinenza degli edifici industriali), e valori di Umidità più elevati ove i suoli sono permeabili e verdi.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

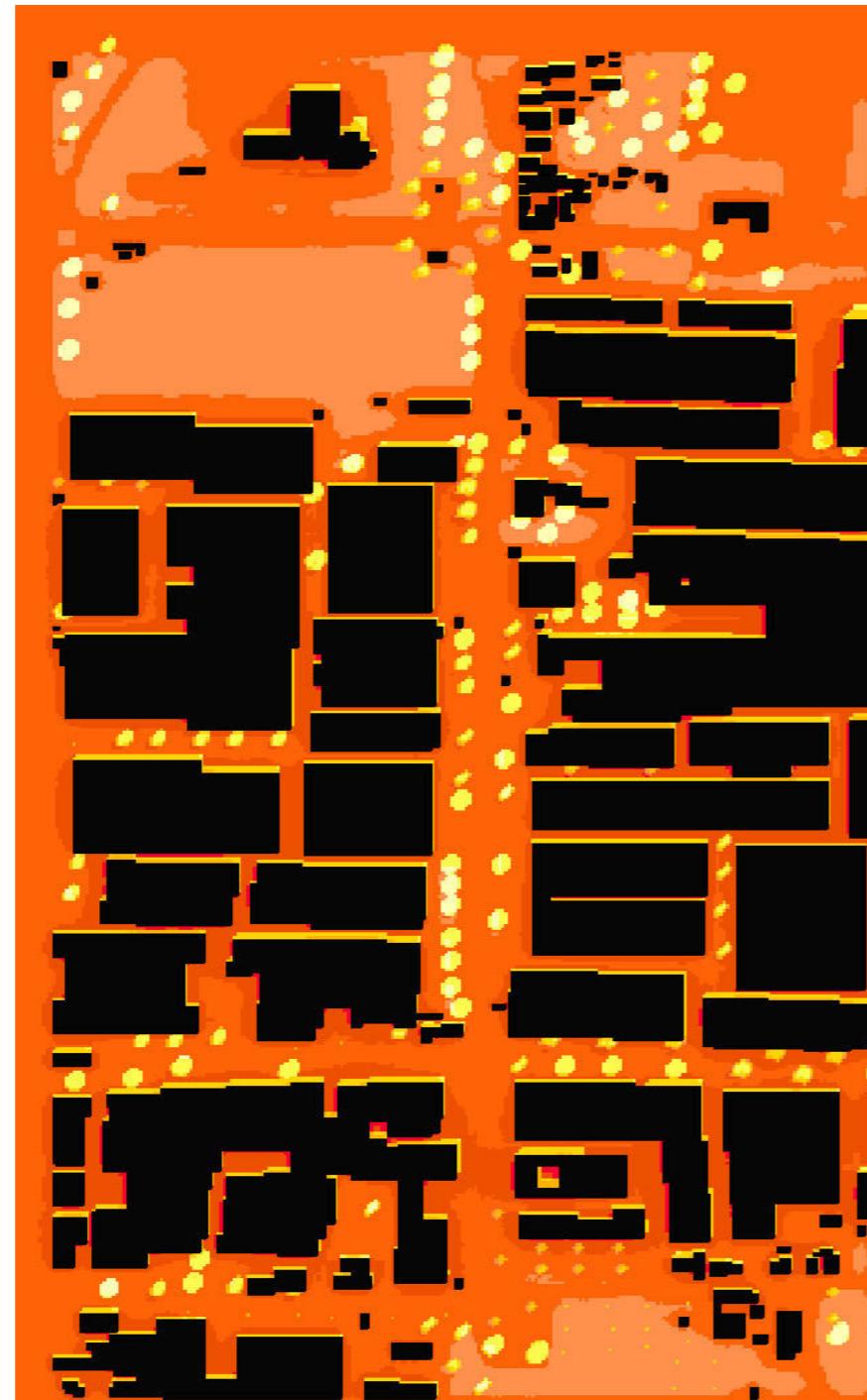
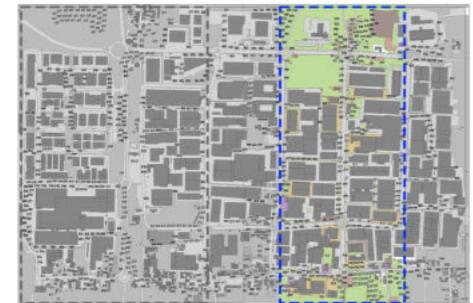
Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 2 Umidità Relativa

- 2022 ESTATE - 1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °Ch. 16.00
h. 5.00Hmin: 35%
Hmax: 73%h. 17.00
h. 5.00

SSS TEMPERATURA MEDIA RADIANTE K= 1.5 m

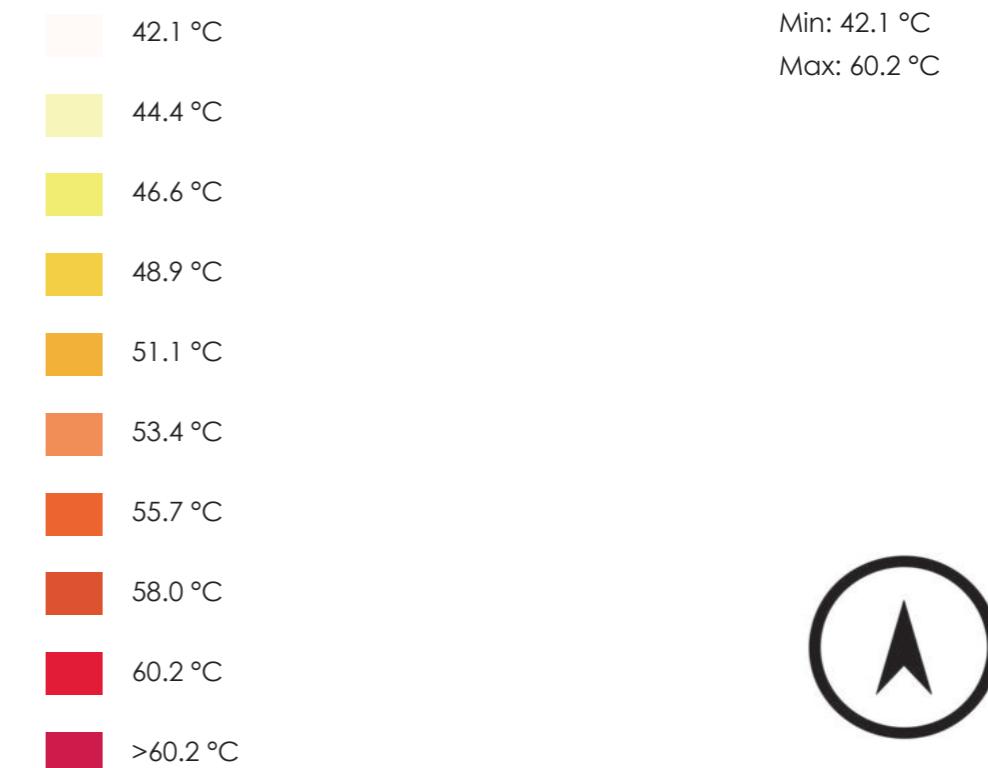


CONSIDERAZIONI

La composizione delle superfici che determinano l' area oggetto di sperimentazione, costituite principalmente da asfalto, cemento, spazi verdi e permeabili, presentano una Temperatura Media Radiante pari a 56.9 °C.

La presenza delle masse arboree puntiformi presenti, che costituiscono spesso filari alberati in corrispondenza di Via del Molinuzzo, degli spazi aperti con elevato coefficiente di albedo, e negli spazi interstiziali gli edifici industriali ove è presente tale soluzione, determinano una riduzione della TMR nell'ordine dei 9°C.

LEGENDA

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T39

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 2 TMR

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 ESTATE - 1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

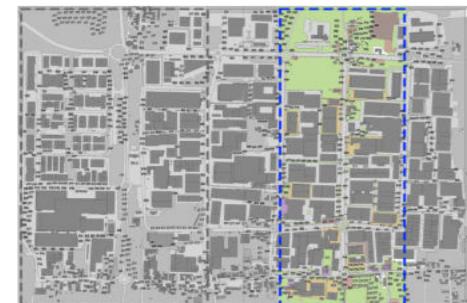
Parametri di input

Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35% h. 17.00
Hmax: 73% h. 5.00

PMV (Predicted mean vote) K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

Il PMV, voto medio previsto all'interno dell'area oggetto di sperimentazione, definita come adattamento empirico alla sensazione umana di comfort termico, definisce un punteggio complessivamente compreso tra + 2.2 (caldo molto accentuato - ove sono presenti spazi aperti permeabili con presenza spesso di masse arboree e arbustive caducifoglie e sempreverdi) e + 3.8 (caldo molto fastidioso - in corrispondenza delle sedi viarie con elevato albedo quali, ad esempio, Via del Molinuzzo).

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 2 PMV

2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

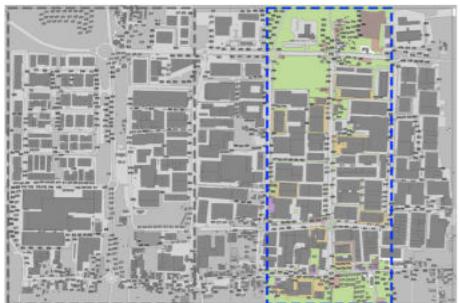
Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

PPD (Percentage of person dissatisfied) K= 1.5 m



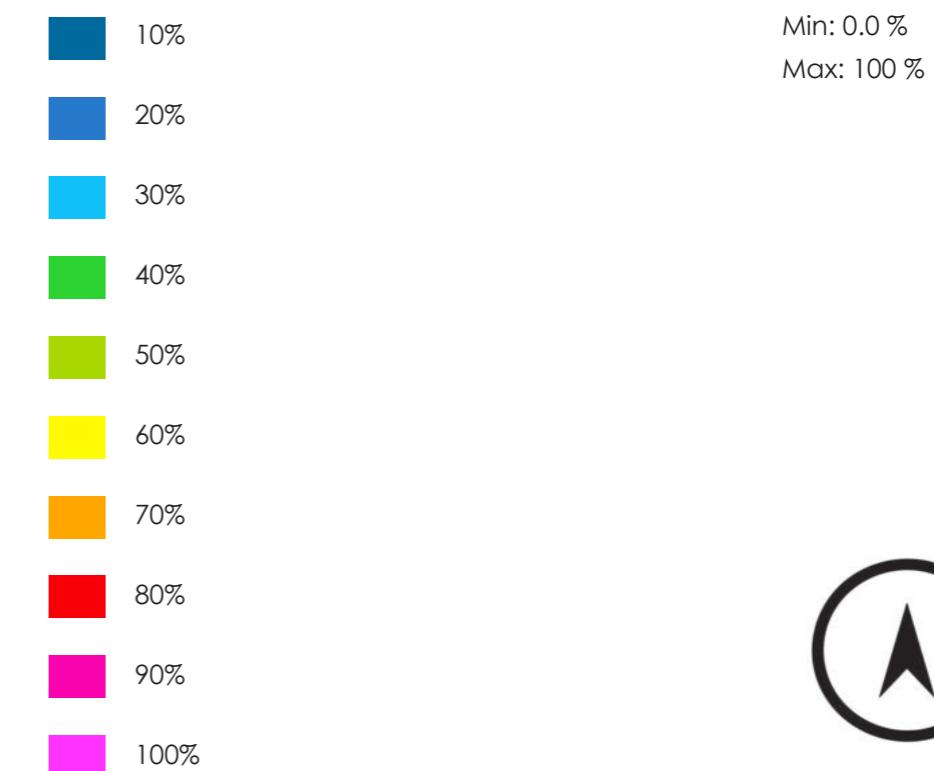
CONSIDERAZIONI

La percentuale prevista di persone insoddisfatte delle condizioni di comfort registrate nel PPD, all'interno dell'area oggetto di sperimentazione, definisce una situazione omogenea e costante in funzione del punto di rilevazione. Gli spazi sigillati e impermeabili che costituiscono le sedi viarie carrabili e le aree di pertinenza dei manufatti industriali determinano un indice di discomfort compreso tra il 92 e il 97%.

Tale discomfort risulta essere percepito anche nelle aree ad oggi destinate a spazi verdi e con presenza di masse arboree e arbustivo, incentivando il grado complessivo di malessere.

Solo in limitati e circoscritti punti, ove sono presenti filari alberati e spazi aperti permeabili, tale valore risulta essere compreso tra 58 e 64%.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T41

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 2 PPD

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

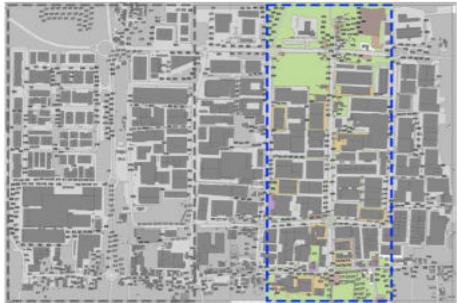
Tmax: 33.0 °C
Tmin: 19.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

PET (Physiological Equivalent Temperature) K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

L'indice di comfort PET derivato dal modello di bilancio termico umano, combina parametri meteorologici e termofisiologici (abbigliamento e attività umane), utilizzato in questo caso per misurare il comfort termico di un individuo di 30 anni in un determinato ambiente di riferimento.

L'area oggetto di sperimentazione definisce un indice PET compreso tra 44.9 °C, in corrispondenza delle sedi viarie e degli spazi di pertinenza degli edifici industriali, e 36.9 °C ove sono presenti, in modo puntiforme, le masse arboree e arbustive che costituiscono i filari alberati nonché gli spazi aperti ad oggi presenti.

LEGENDA

| | | |
|--|----------|--------------|
| | 32.0 °C | Min: 32.0 °C |
| | 34.4 °C | Max: 54.0 °C |
| | 36.9 °C | |
| | 39.3 °C | |
| | 41.7 °C | |
| | 44.2 °C | |
| | 46.6 °C | |
| | 49.0 °C | |
| | 51.5 °C | |
| | >54.0 °C | |



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Estate Area 2 PET

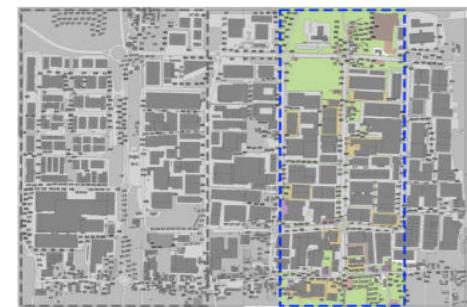
2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 10.0 °C h. 14.00
Tmin: 2.0 °C h. 7.00

Hmin: 49% h. 7.00
Hmax: 85% h. 14.00

VELOCITÀ DEL VENTO K= 1.5m



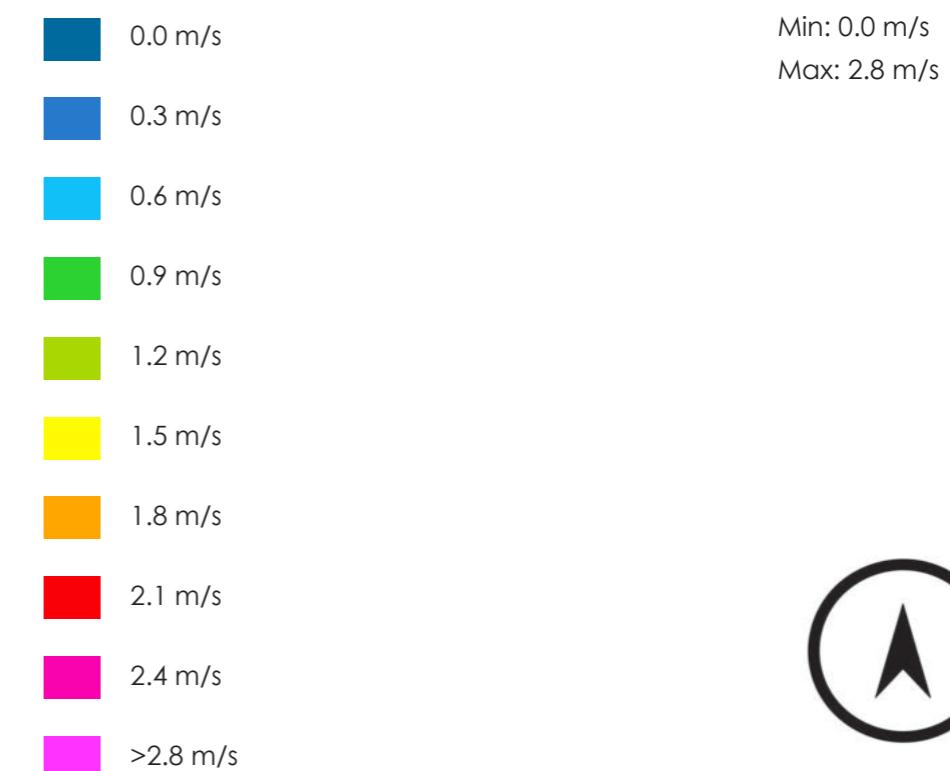
CONSIDERAZIONI

L'area oggetto di sperimentazione presenta una ventilazione prevalente con provenienza EST, con punti di rilevazione compresi tra 2.1 e 2.4 m/s.

La ventilazione in condizioni invernali risulta costante, con picchi pari a 2.8 m/s verificatesi nel comparto Nord dell'area oggetto di ampi spazi aperti.

Nelle zone sotto vento (principalmente nei fronti Ovest dei manufatti industriali e degli schermi dei filari alberati costituiti da specie arboree e arbustive sempreverdi) si registra una ventilazione pari a 1.4 m/s.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T43

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 2 Velocità del vento

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

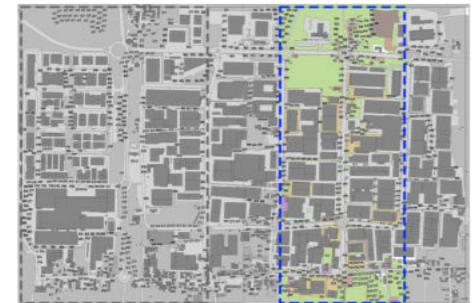
Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

TEMPERATURA K= 1.5m



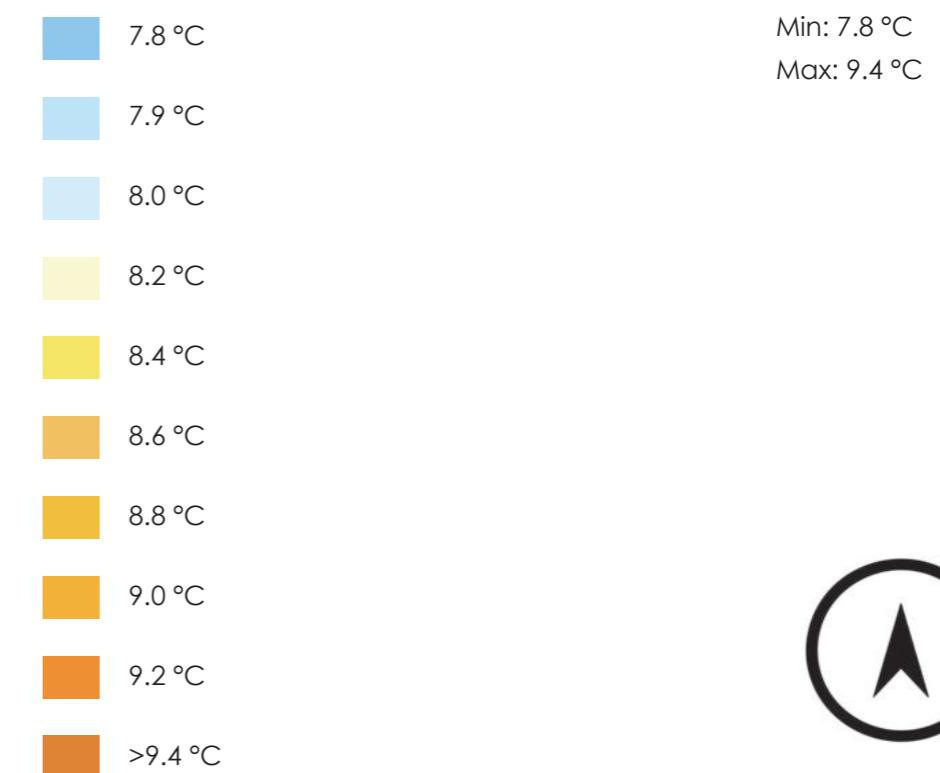
CONSIDERAZIONI

La temperatura media invernale registrata nell'area oggetto di sperimentazione risulta essere pari a 8.5 °C in corrispondenza di Via del Molinuzzo con picchi pari a 8.7 °C lungo l'asse viario Via Toscana, incremento dato dalla composizione edilizia industriale più compatta.

La presenza delle masse arboree sempreverdi, ove presenti attualmente, determina, nelle condizioni invernali, una riduzione della temperatura registrata nell'ordine di 0.7 °C di differenza, rispetto al punto più freddo evinto dalle simulazioni.

Si denota altresì una riduzione della temperatura in corrispondenza di spazi verdi permeabili e attualmente costituiti da masse erbacee e arbustive.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 2 Temperatura dell'aria

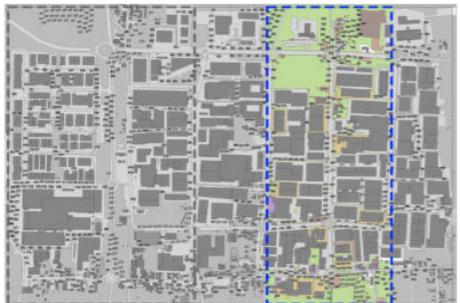
2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 10.0 °C h. 14.00
Tmin: 2.0 °C h. 7.00

Hmin: 49% h. 7.00
Hmax: 85% h. 14.00

UMIDITÀ RELATIVA K= 1.5 m



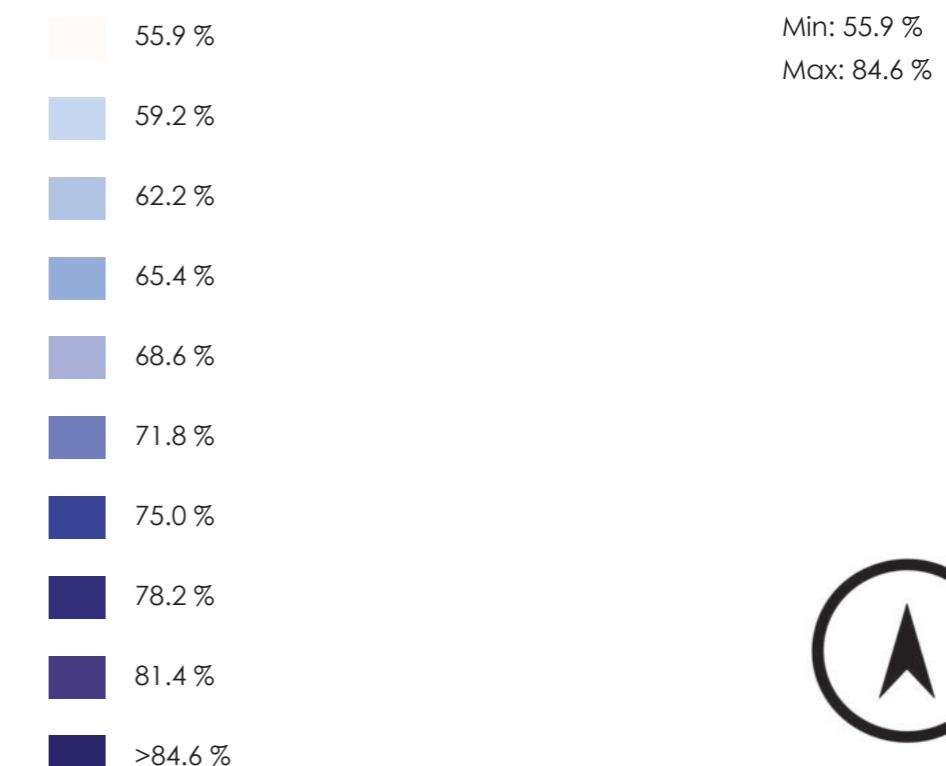
CONSIDERAZIONI

Complessivamente l'area oggetto di sperimentazione presenta una Umidità Relativa, nel periodo invernale, omogenea in tutto il contesto urbanistico analizzato, con una percentuale media pari a 76.9 %.

Si denota altresì una riduzione dell'Umidità nelle aree densamente industrializzate a destra di Via del Molinuzzo, con una differenza negativa mediamente pari al 11.2 %

Il tessuto edilizio industriale a sinistra di Via del Molinuzzo presenta una Umidità Relativa media pari a 81.4 %.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T45

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 2 Umidità Relativa

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

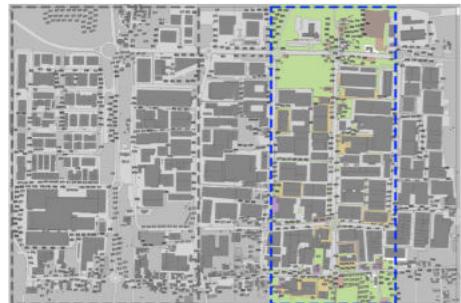
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °Ch. 14.00
h. 7.00Hmin: 49%
Hmax: 85%h. 7.00
h. 14.00

SSS TEMPERATURA MEDIA RADIANTE K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

La composizione delle superfici che determina l'area oggetto di sperimentazione, costituite principalmente da asfalto, cemento, basalto, spazi verdi spesso degradati e con masse arboree e arbustive, presentano una Temperatura Media Radiante nel periodo invernale pari a 15.8 °C.

La presenza delle masse arboree presenti che costituiscono elementi puntuali o filari alberati in corrispondenza di Via del Molinuzzo e degli spazi interstiziali i manufatti industriali ove è presente tale soluzione, determinano una riduzione della TMR nell'ordine dei 8°C.

LEGENDA

| | |
|----------|--------------|
| 5.4 °C | Min: 5.4 °C |
| 7.1 °C | Max: 19.3 °C |
| 8.8 °C | |
| 10.6 °C | |
| 12.3 °C | |
| 14.1 °C | |
| 15.8 °C | |
| 17.6 °C | |
| 19.3 °C | |
| >19.3 °C | |



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

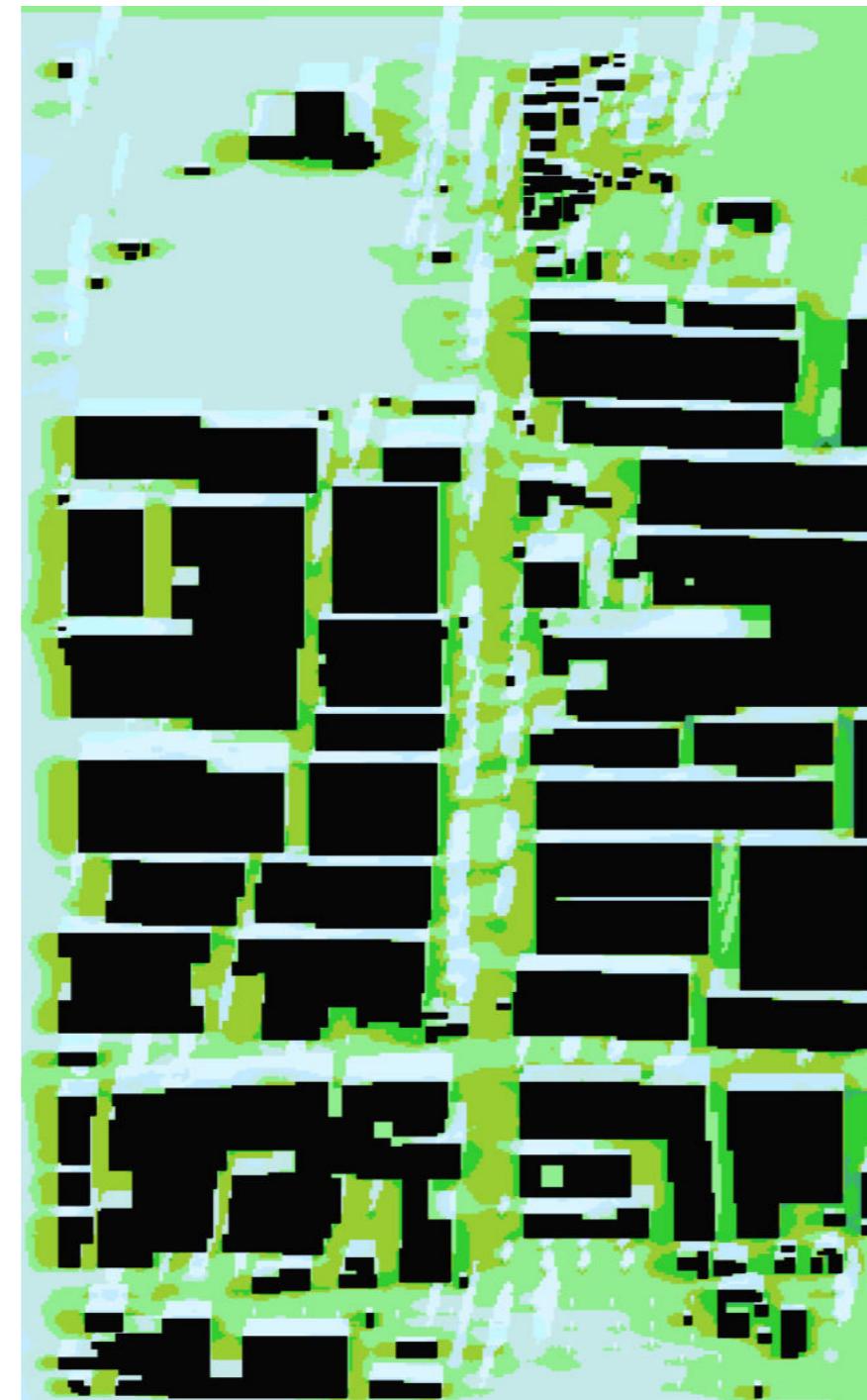
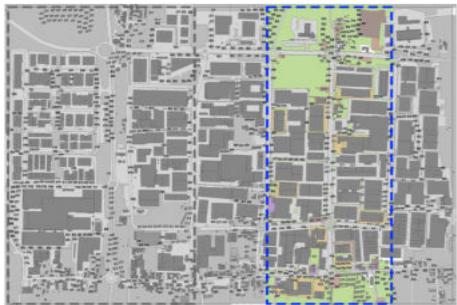
Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 2 TMR

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °Ch. 14.00
h. 7.00Hmin: 49%
Hmax: 85%h. 7.00
h. 14.00

PMV (Predicted mean vote) K= 1.5 m

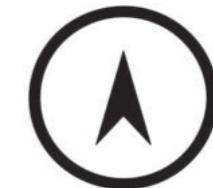


CONSIDERAZIONI

Il PMV, voto medio previsto all'interno dell'area oggetto di studio, definito come adattamento empirico alla sensazione umana di comfort termico, definisce un punteggio complessivamente compreso tra -3.9 (freddo molto fastidioso -in corrispondenza degli spazi interstiziali i manufatti edilizi industriali) e -2.90 registrato negli spazi aperti e lungo Via del Molinuzzo (freddo fastidioso).

Nel complesso le condizioni di benessere ambientale dell'area analizzata risultano attualmente ad alto grado di discomfort.

LEGENDA

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T47

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 2 PMV

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

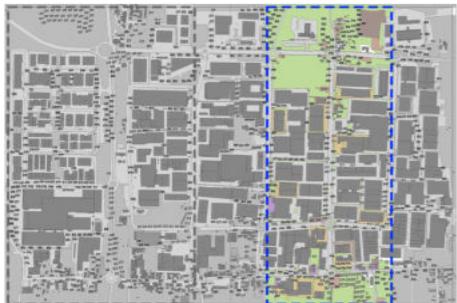
Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

PPD (Percentage of person dissatisfied) K= 1.5 m

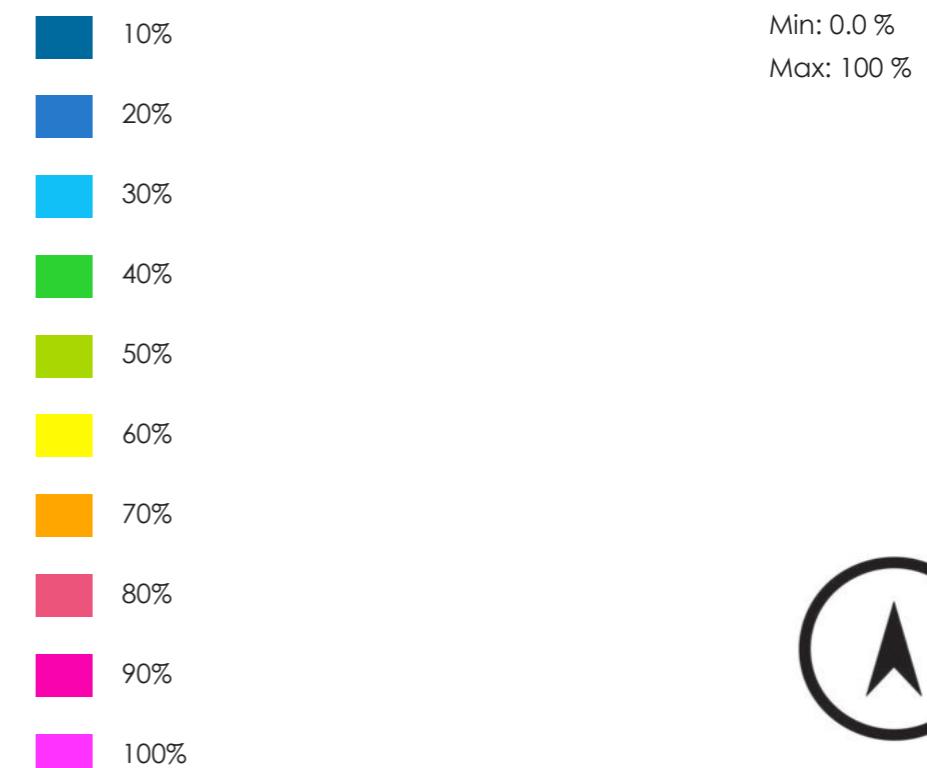


CONSIDERAZIONI

La percentuale prevista di persone insoddisfatte delle condizioni di comfort registrate nel PMV, all'interno dell'area oggetto di sperimentazione, definisce una situazione omogenea.

Nello specifico tale percentuale presenta un range medio compreso tra 91 e 98 %; negli spazi interstiziali i manufatti edilizi e ove sono presenti filari alberati caducifoglie, tale valore risulta essere compreso tra 78 e 85 %.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 2 PPD

2022 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

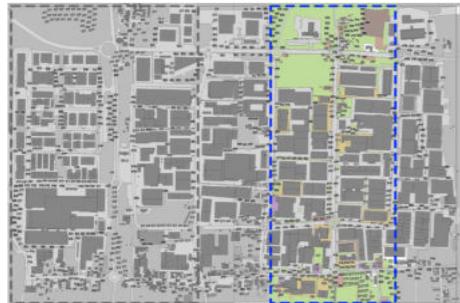
Tmax: 10.0 °C
Tmin: 2.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

88 PET (Physiological Equivalent Temperature) K= 1.5 m



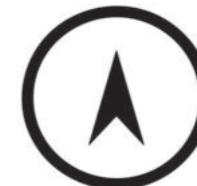
CONSIDERAZIONI

L'indice di comfort PET derivato dal modello di bilancio termico umano, combina parametri meteorologici e termofisiologici (abbigliamento e attività umane), utilizzato in questo caso per misurare il comfort termico di un individuo di 30 anni in un determinato ambiente di riferimento.

L'area oggetto di sperimentazione definisce un indice PET invernale omogeneamente costante e compreso tra 6.4 °C, in corrispondenza degli spazi aperti permeabili e delle principali sedi viarie, e 12.7 °C all'interno degli spazi interstiziali i manufatti edili industriali.

LEGENDA

| | |
|----------|--------------|
| 4.4 °C | Min: 4.4 °C |
| 5.7 °C | Max: 14.8 °C |
| 7.0 °C | |
| 8.3 °C | |
| 9.6 °C | |
| 10.9 °C | |
| 12.2 °C | |
| 13.5 °C | |
| 14.8 °C | |
| >14.8 °C | |



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T49

Simulazioni fluidodinamiche Ante operam:
Inverno Area 2 PET

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



Morfotipi

Catalogazione edifici

- no scheda
- scheda 1
- scheda 2
- scheda 3
- Confini Macrolotto

Google Satellite

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

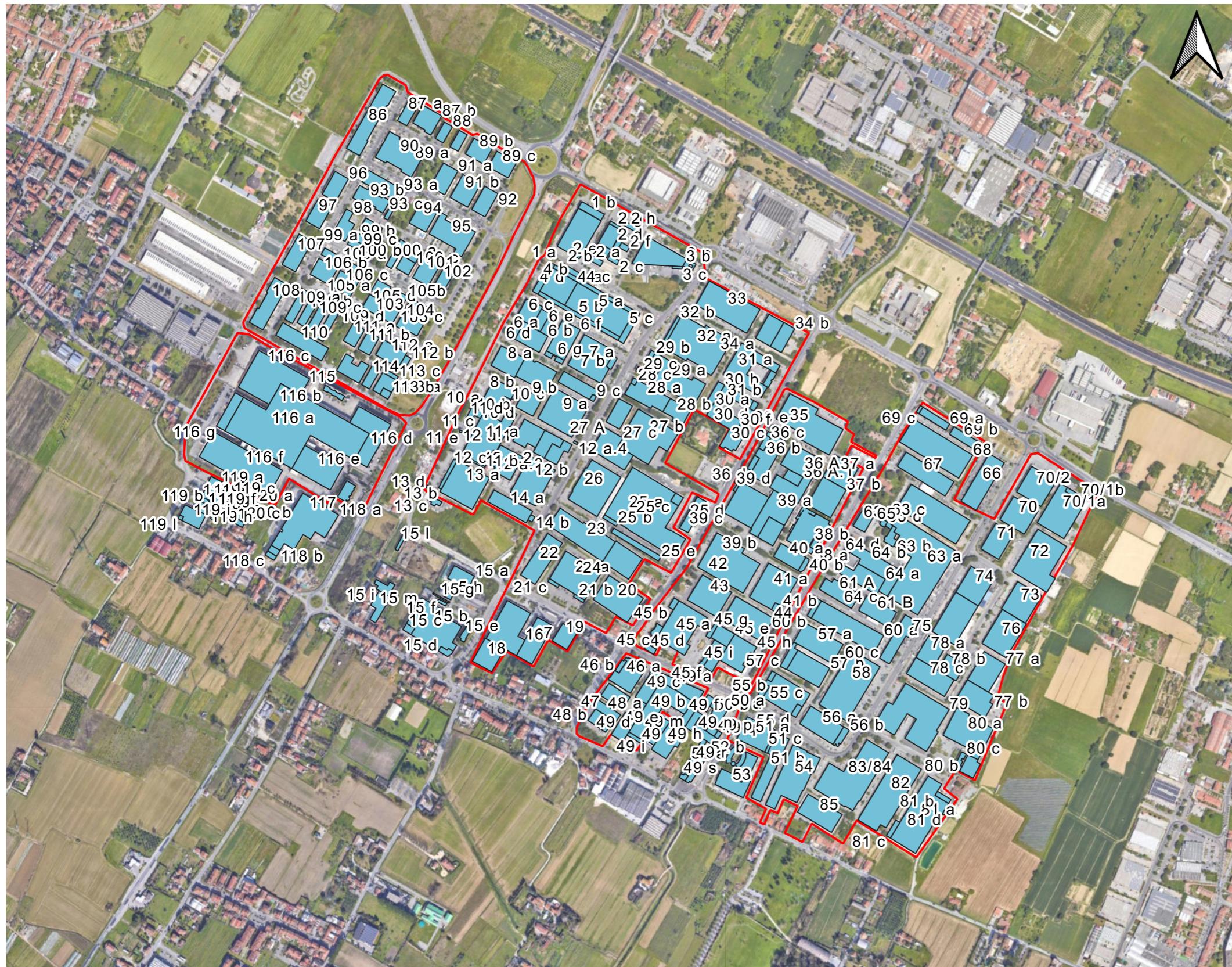
Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

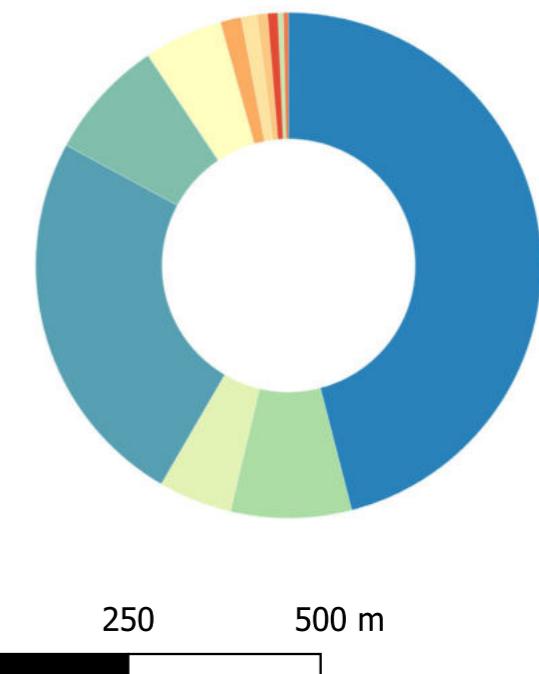
T 50





Tipologie edilizie

- capannone industriale
- capannone industriale con commerciale
- capannone industriale con piano uffici
- capannone secondario o di collegamento
- centrale idrica
- edificio per uffici
- edificio per uffici e commerciale
- edificio per uffici e residenziale
- edificio residenziale
- edificio residenziale e commerciale
- Hotel
- Hotel e commerciale
- Confini Macrolotto



0 250 500 m

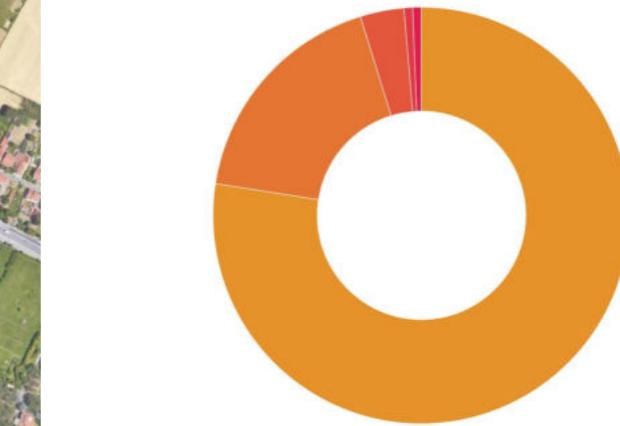
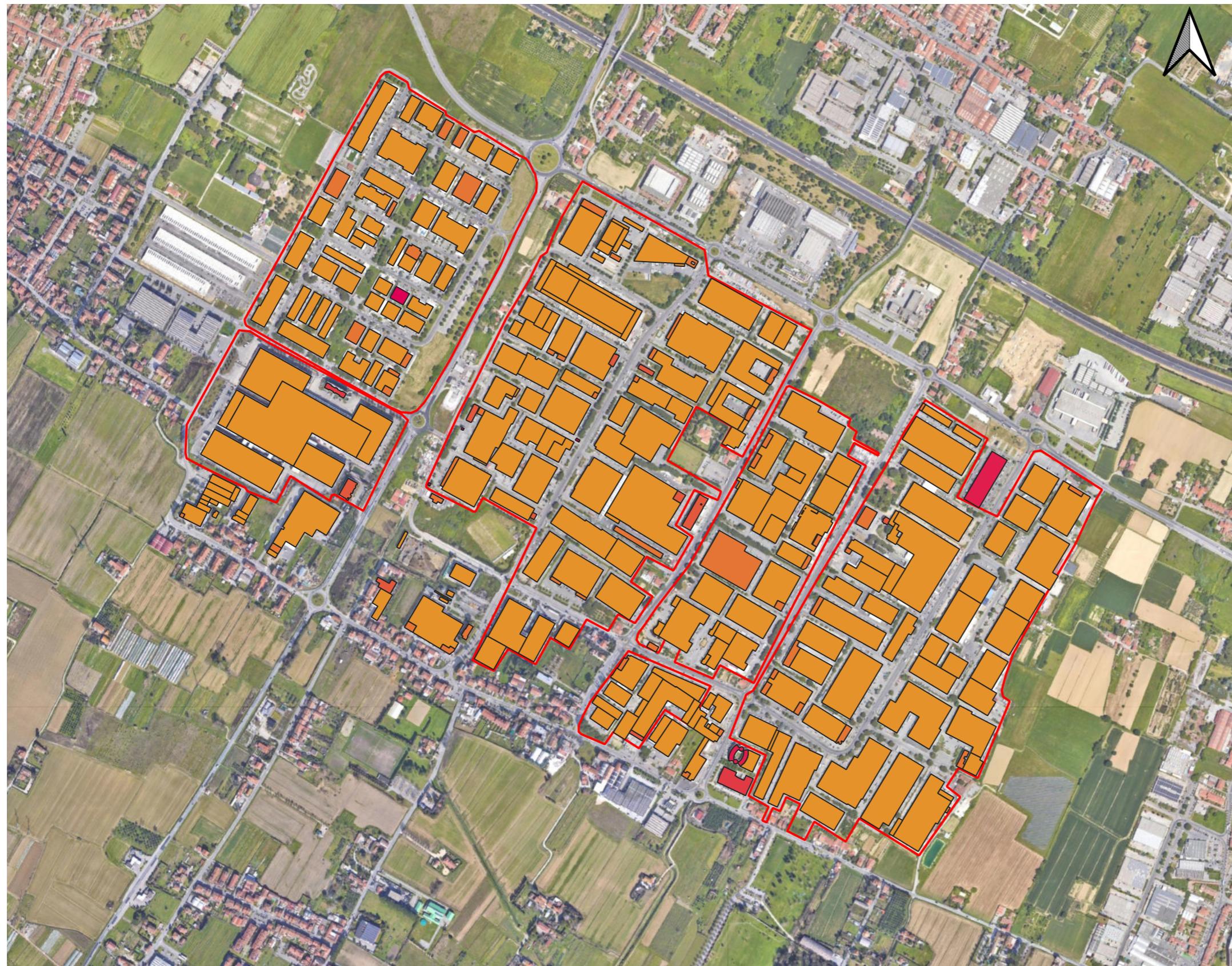
Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA



T53



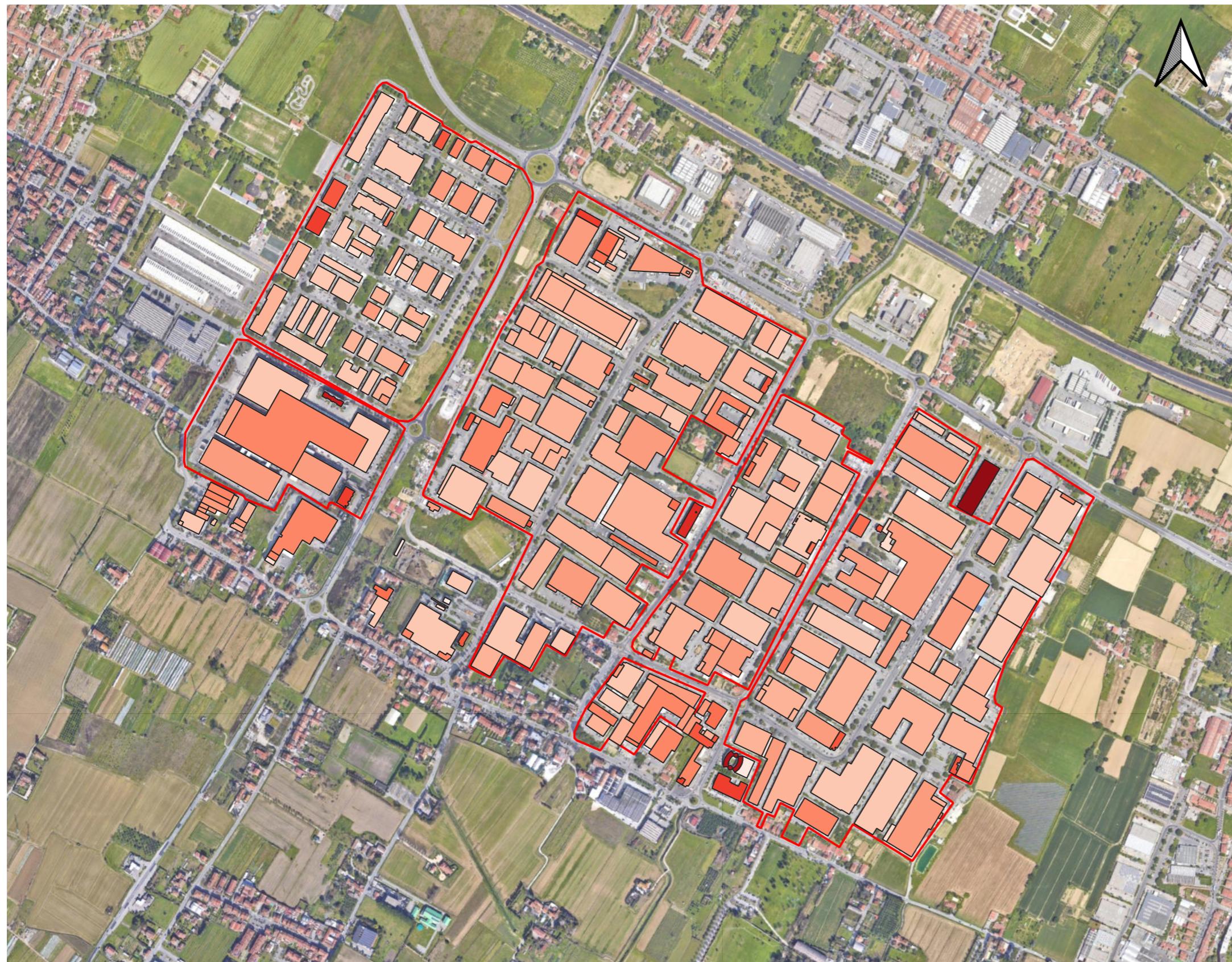
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Censimento e analisi degli edifici industriali -
Numero piani

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



Altezza Edifici (m)

Catalogazione edifici

| |
|--------------------|
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |
| 10 |
| 11 |
| 12 |
| 13 |
| 15 |
| 16 |
| 22 |
| Confini Macrolotto |

Google Satellite

0 250 500 m

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

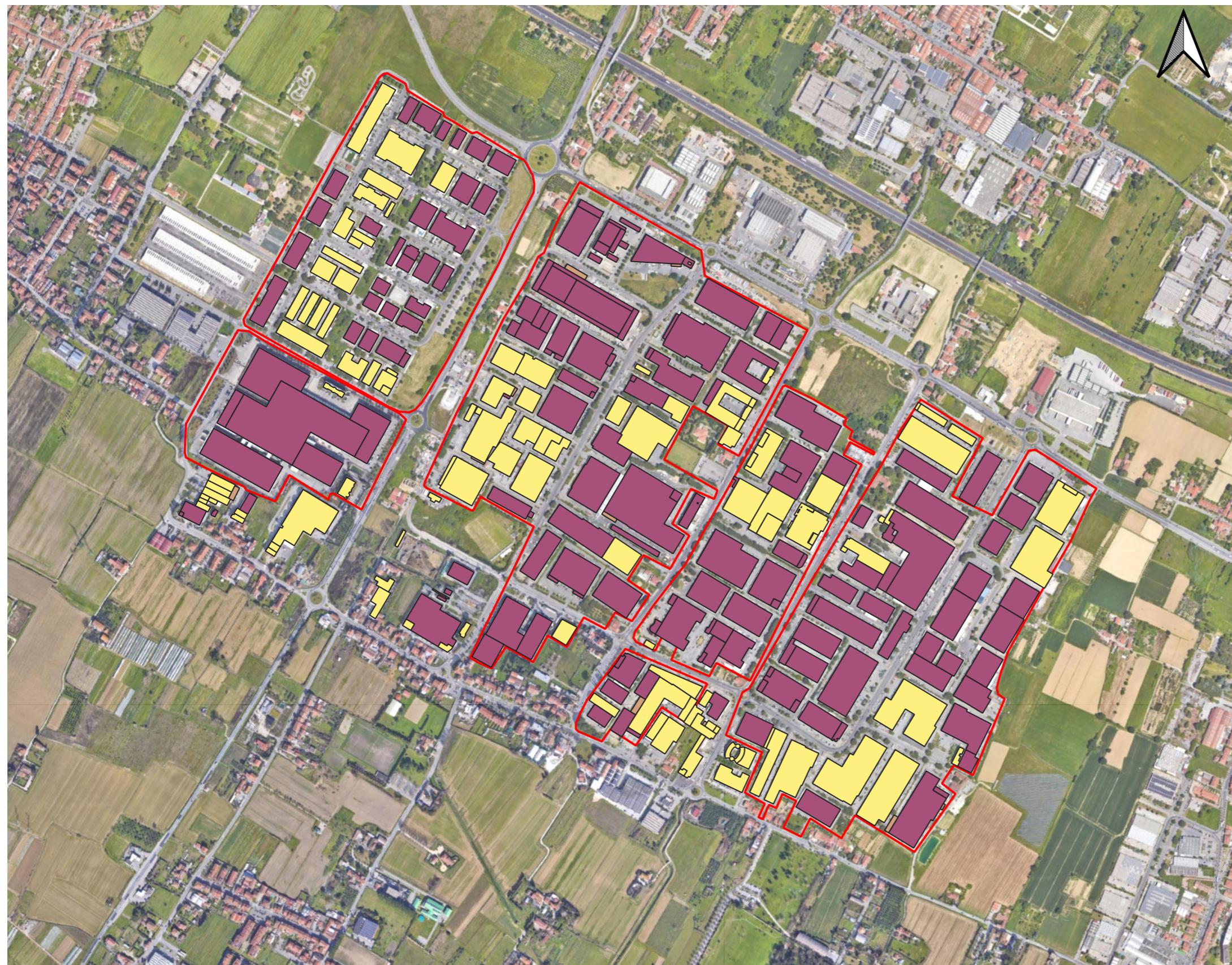
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Censimento e analisi degli edifici industriali -
Altezze massime

T 54

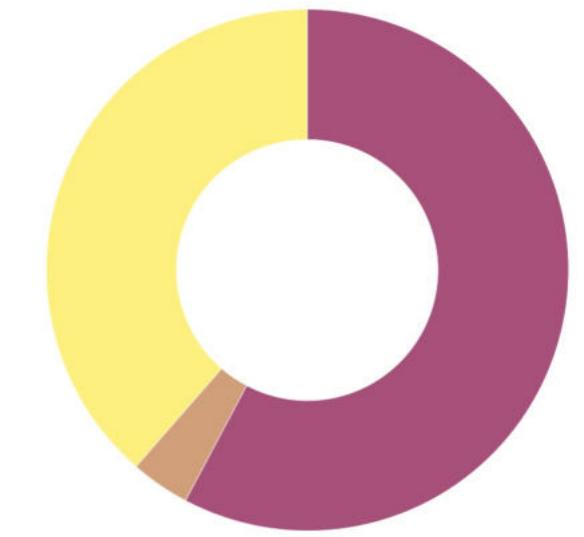


Sistema costruttivo

Catalogazione edifici

- struttura a telaio in calcestruzzo armato
- struttura metallica
- struttura prefabbricata in calcestruzzo armato
- Confini Macrolotto

Google Satellite



T55



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Censimento e analisi degli edifici industriali -
Sistema costruttivo

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

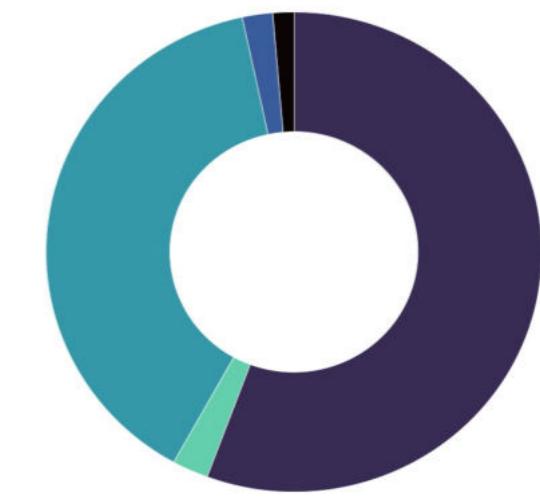


Materiali costituenti gli edifici

Catalogazione edifici

- curtain wall
- pannelli prefabbricati cementizi
- pvc
- tamponatura in muratura
- tamponatura in pannelli metallici
- Confini Macrolotto

Google Satellite



0 250 500 m

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Censimento e analisi degli edifici industriali -
Principali materiali

T 56



0 250 500 m



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T57

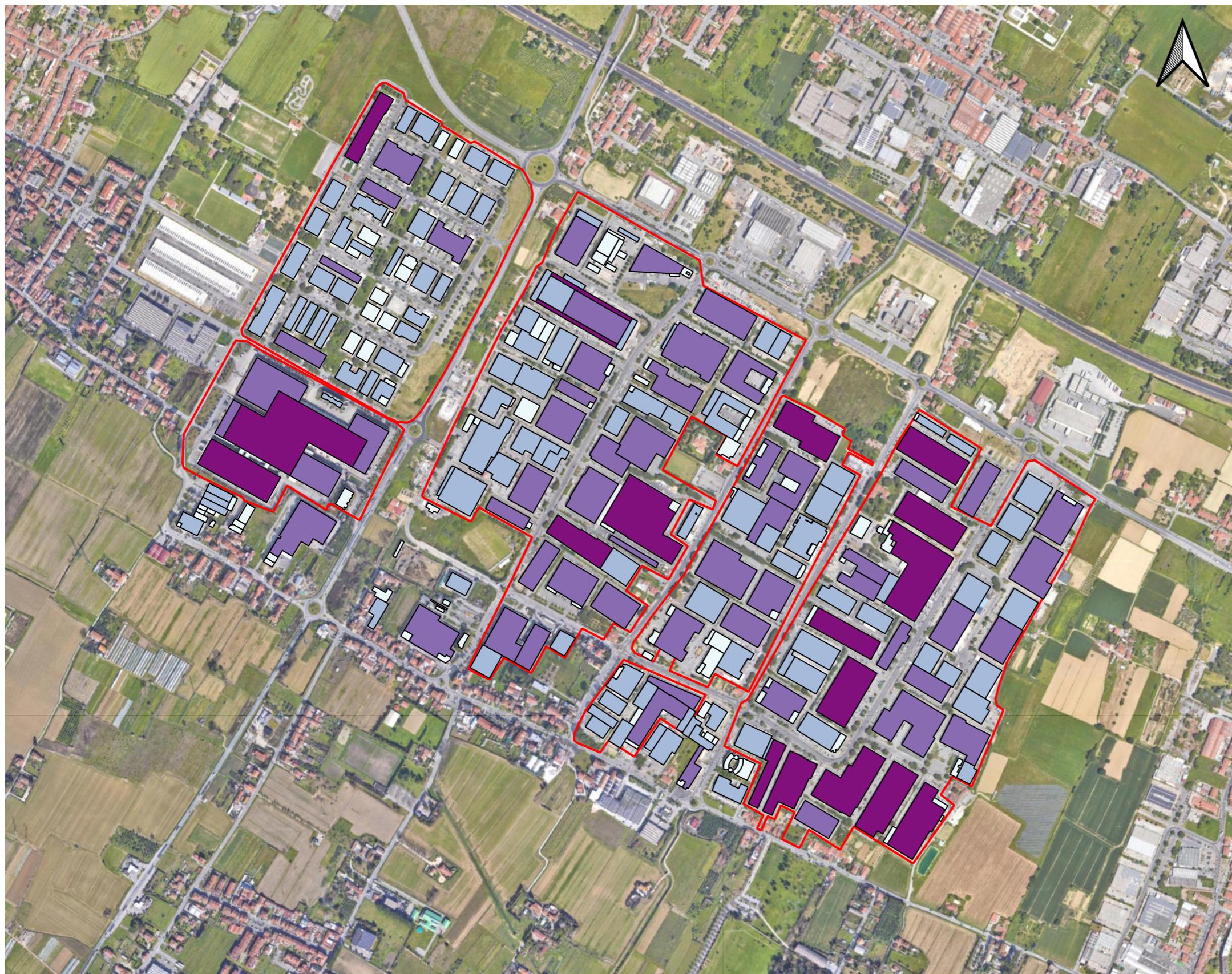
Censimento e analisi degli edifici industriali -
Tipologie di coperture

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli





Classificazione secondo la dimensione
maggiore del lato maggiore

Catalogazione edifici

- 10 - 47
- 47 - 84
- 84 - 140
- 140 - 292
- Confini Macrolotto

Google Satellite

0 250 500 m



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

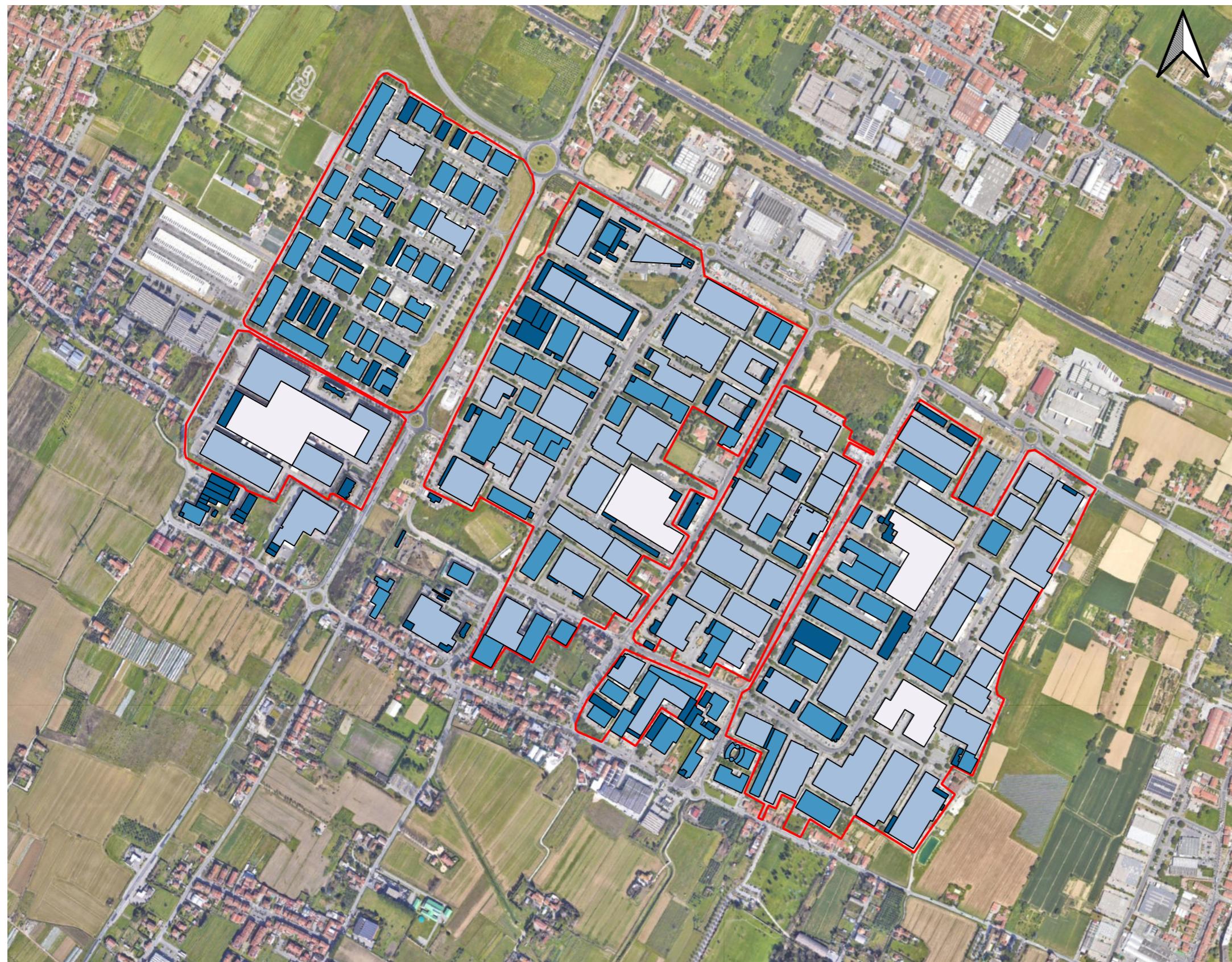
T59

Censimento e analisi degli edifici industriali -
Classificazione dimensionale

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Censimento e analisi degli edifici industriali -
Classi dimensionali

T 60



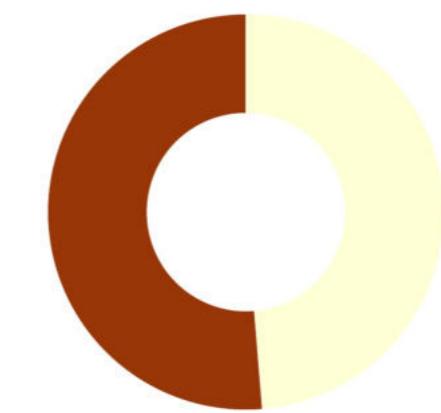
Lato corto degli edifici maggior e o minore di 30 m

Catalogazione edifici

<30

>30

Google Satellite



T61



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Censimento e analisi degli edifici industriali -
Classificazione dimensionale

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

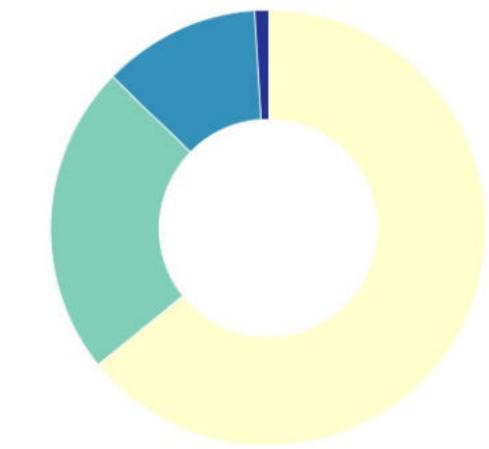


Area degli edifici (mq)

Catalogazione edifici

- 0 - 2454
- 2454 - 6258
- 6258 - 12585
- 12585 - 31323
- Confini Macrolotto

Google Satellite



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Censimento e analisi degli edifici industriali -
Area

T 62

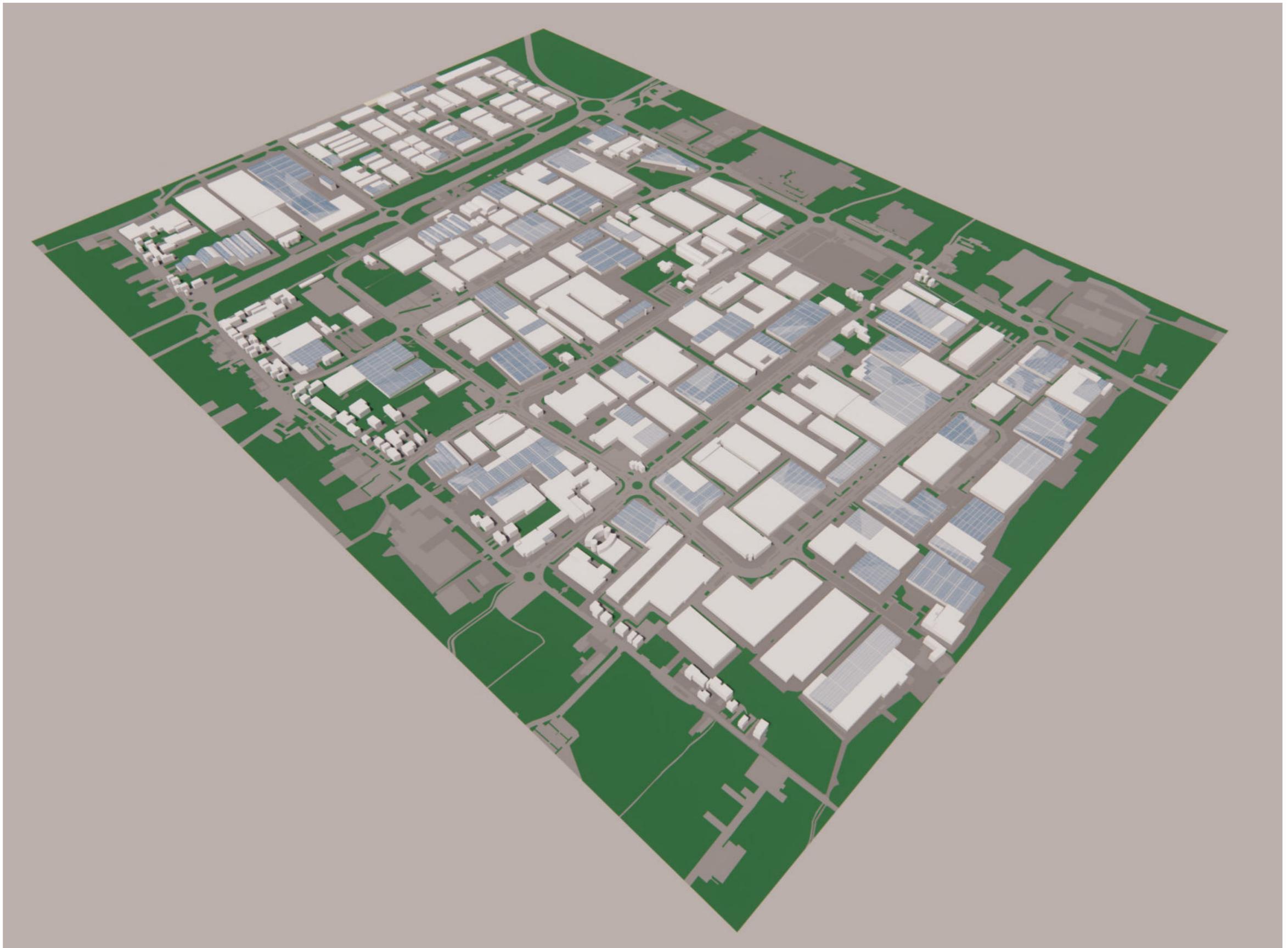


| | Superficie complessiva delle coperture stato di fatto (m2) | photovoltaico esistente (m2) | photovoltaico di progetto (m2) | tetti verdi di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile londa allo stato di fatto (m2) | superficie utile londa aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile londa |
|-----------------------|--|------------------------------|--------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--|
| STATO DI FATTO | | | | | | | | |
| | 836297 | 273426 | | | | 884272 | | |
| | % rispetto alla sup delle coperture | | 33% | | | | | |

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Scenario stato di fatto - veduta d'insieme

T 64

| STATO DI FATTO | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|--|----------|-----------------------------------|--|-------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--|
| Edificio | tipologia di copertura | tipologie edilizie | n. piani | materiali | sistema costruttivo | altezza (m) | fotovoltaico esistente | dimensione 1 (maggiore) (m) | dimensione 2 (minore) (m) | catalogazione dimensioni | 30 metri | |
| 001 a | mix | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 100 | 58 | tra 050 e 059 m | >30 | |
| 001 b | shed | edificio per uffici | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 12 | fotovoltaico | 58 | 15 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 002 a | piana | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 30 | 13 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 002 b | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 34 | 23 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 002 c | coppelle | edificio per uffici | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 25 | 11 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 002 d | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 24 | 10 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 002 e | coppelle | capannone industriale | 1 | tamponatura in pannelli metallici | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 40 | 33 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 002 f | piana | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 5 | NESSUNO | 21 | 13 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 002 g | piana | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 43 | 6 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 002 h | piana | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 5 | NESSUNO | 51 | 10 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 003 a | mix | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 103 | 71 | tra 070 e 079 m | >30 | |
| 003 b | piana | edificio per uffici | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 24 | 18 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 003 c | a falda | capannone secondario o di collegamento | 1 | pvc | struttura metallica | 8 | NESSUNO | 24 | 7 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 004 a | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 80 | 62 | tra 060 e 069 m | >30 | |
| 004 b | piana | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 77 | 14 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 004 c | piana | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 211 | 8 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 004 d | piana | capannone secondario o di collegamento | 1 | tamponatura in pannelli metallici | struttura metallica | 6 | NESSUNO | 54 | 10 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 005 a | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 131 | 62 | tra 060 e 069 m | >30 | |
| 005 b | piana | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | fotovoltaico | 211 | 7 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 005 c | piana | capannone industriale | 1 | curtain wall | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 84 | 10 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 006 a | coppelle | capannone industriale con piano uffici | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 32 | 22 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 006 b | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 62 | 16 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 006 c | piana | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 49 | 20 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 006 d | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 47 | 23 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 006 e | piana | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 47 | 19 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 006 f | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 79 | 45 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 006 g | piana | edificio per uffici e commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 45 | 10 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 007 a | shed | edificio per uffici e commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 87 | 80 | tra 080 e 089 m | >30 | |
| 007 b | piana | capannone industriale con commerciale | 3 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 27 | 8 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 008 a | shed | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 61 | 50 | tra 050 e 059 m | >30 | |
| 008 b | shed | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 79 | 52 | tra 050 e 059 m | >30 | |
| 009 a | mix | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 89 | 80 | tra 080 e 089 m | >30 | |
| 009 b | a falda | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 93 | 28 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 009 c | piana | capannone industriale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 14 | 10 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 010 a | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 64 | 56 | tra 050 e 059 m | >30 | |
| 010 b | a falda | capannone secondario o di collegamento | 1 | tamponatura in pannelli metallici | struttura metallica | 4 | NESSUNO | 21 | 6 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 010 c | piana | capannone secondario o di collegamento | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 4 | NESSUNO | 17 | 6 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 010 d | shed | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 46 | 45 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 011 a | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | fotovoltaico | 64 | 43 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 011 b | piana | capannone secondario o di collegamento | 1 | pvc | struttura metallica | 5 | NESSUNO | 33 | 4 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 011 c | piana | edificio per uffici | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 15 | 11 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 011 d | piana | edificio per uffici | 3 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 11 | NESSUNO | 40 | 12 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 012 a.1 | coppelle | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 56 | 52 | tra 050 e 059 m | >30 | |
| 012 a.2 | coppelle | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 57 | 49 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 012 a.3 | coppelle | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 57 | 28 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 012 b | mix | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 94 | 65 | tra 060 e 069 m | >30 | |
| 012 c | coppelle | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 60 | 57 | tra 050 e 059 m | >30 | |
| 013 a | shed | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 83 | 81 | tra 080 e 089 m | >30 | |
| 013 b | piana | capannone secondario o di collegamento | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 81 | 9 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 014 a | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 100 | 30 | tra 030 e 039 m | <30 | |
| 014 b | coppelle | edificio per uffici e commerciale | 3 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 11 | NESSUNO | 14 | 11 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 015 a | piana | centrale idrica | 1 | tamponatura in pannelli metallici | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 53 | 35 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 015 b | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | fotovoltaico | 113 | 86 | tra 080 e 089 m | >30 | |
| 015 c | a falda | capannone secondario o di collegamento | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 22 | 17 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 015 d | a falda | capannone secondario o di collegamento | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 31 | 16 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 015 f | piana | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 5 | NESSUNO | 21 | 7 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 015 g | piana | capannone secondario o di collegamento | 1 | tamponatura in pannelli metallici | struttura metallica | 6 | NESSUNO | 37 | 4 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 015 h | piana | capannone secondario o di collegamento | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 4 | fotovoltaico | 16 | 9 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 015 i | piana | capannone industriale | 3 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 10 | | | | | | |

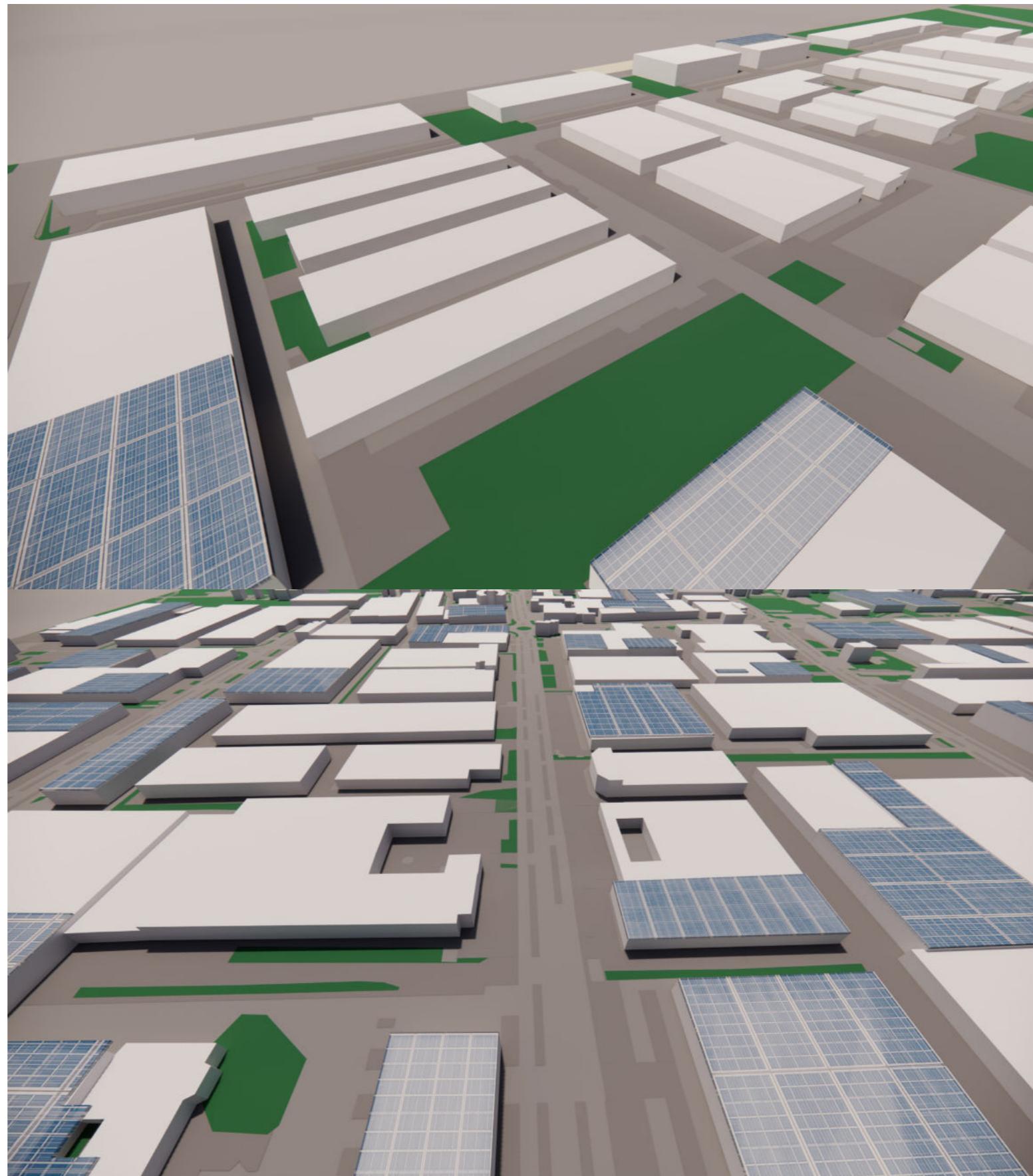
| STATO DI FATTO | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|--|----------|----------------------------------|--|-------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|--|----------|--|
| Edificio | tipologia di copertura | tipologie edilizie | n. piani | materiali | sistema costruttivo | altezza (m) | fotovoltaico esistente | dimensione 1 (maggiore) (m) | dimensione 2 (minore) (m) | catalogazione dimensioni | | 30 metri | |
| 021 b | piana | edificio per uffici | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 27 | 10 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 021 c | piana | edificio per uffici | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 27 | 8 | tra 000 e 009 m | | <30 | |
| 022 | mix | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 114 | 40 | tra 040 e 049 m | | >30 | |
| 023 | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 147 | 54 | tra 050 e 059 m | | >30 | |
| 024 | shed | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 71 | 57 | tra 050 e 059 m | | >30 | |
| 025 a | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 182 | 125 | tra 120 e 130 m | | >30 | |
| 025 b | a falda | capannone secondario o di collegamento | 1 | pvc | struttura metallica | 5 | NESSUNO | 34 | 10 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 025 c | piana | capannone secondario o di collegamento | 3 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 20 | 20 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 025 d | piana | edificio per uffici e commerciale | 3 | curtain wall | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 13 | fotovoltaico | 83 | 21 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 025 e | mix | edificio per uffici e commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 125 | 11 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 026 | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 105 | 78 | tra 070 e 079 m | | >30 | |
| 027 A | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 60 | 35 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 027 b | shed | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 101 | 97 | tra 090 e 099 m | | >30 | |
| 027 c | shed | capannone industriale con piano uffici | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 88 | 58 | tra 050 e 059 m | | >30 | |
| 028 a | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 60 | 41 | tra 040 e 049 m | | >30 | |
| 028 b | piana | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 53 | 42 | tra 040 e 049 m | | >30 | |
| 028 c | a falda | edificio per uffici e commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 13 | 11 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 029 a | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 136 | 61 | tra 060 e 069 m | | >30 | |
| 029 b | a falda | capannone industriale con piano uffici | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 27 | 9 | tra 000 e 009 m | | <30 | |
| 030 a | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 82 | 75 | tra 070 e 079 m | | >30 | |
| 030 b | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 64 | 16 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 030 c | curva | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 45 | 36 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 030 d | piana | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 21 | 13 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 030 e | piana | capannone industriale con commerciale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 33 | 13 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 030 f | piana | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 29 | 12 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 031 a | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 101 | 84 | tra 080 e 089 m | | >30 | |
| 031 b | a falda | edificio residenziale e commerciale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 11 | NESSUNO | 37 | 12 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 032 a | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 126 | 81 | tra 080 e 089 m | | >30 | |
| 032 b | piana | edificio per uffici e commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 68 | 10 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 033 | mix | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 132 | 62 | tra 060 e 069 m | | >30 | |
| 034 a | mix | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 63 | 34 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 034 b | mix | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 66 | 30 | tra 030 e 039 m | | <30 | |
| 035 | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 145 | 66 | tra 060 e 069 m | | >30 | |
| 036 A | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 113 | 79 | tra 070 e 079 m | | >30 | |
| 036 A.1 | a falda | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 39 | 24 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 036 b | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 108 | 45 | tra 040 e 049 m | | >30 | |
| 036 c | piana | edificio per uffici e residenziale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 33 | 12 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 036 d | a falda | edificio per uffici e residenziale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 34 | 12 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 037 a | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 61 | 56 | tra 050 e 059 m | | >30 | |
| 037 b | shed | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 73 | 61 | tra 060 e 069 m | | >30 | |
| 037 c | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 45 | 29 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 038 a | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | fotovoltaico | 79 | 76 | tra 070 e 079 m | | >30 | |
| 038 b | a falda | capannone industriale con commerciale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 29 | 13 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 039 a | shed | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 117 | 60 | tra 060 e 069 m | | >30 | |
| 039 b | coppelle | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 57 | 41 | tra 040 e 049 m | | >30 | |
| 039 c | coppelle | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 81 | 74 | tra 070 e 079 m | | >30 | |
| 039 d | piana | capannone secondario o di collegamento | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 5 | fotovoltaico | 28 | 13 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 040 a | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 65 | 35 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 040 b | piana | capannone industriale con piano uffici | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 35 | 11 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 041 a | shed | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 89 | 75 | tra 070 e 079 m | | >30 | |
| 041 b | piana | capannone industriale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | | | | | | | | |

| STATO DI FATTO | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|--|----------|------------------------------------|--|-------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|--|----------|--|
| Edificio | tipologia di copertura | tipologie edilizie | n. piani | materiali | sistema costruttivo | altezza (m) | fotovoltaico esistente | dimensione 1 (maggiore) (m) | dimensione 2 (minore) (m) | catalogazione dimensioni | | 30 metri | |
| 048 a | curva | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | fotovoltaico | 71 | 20 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 048 b | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 49 | 31 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 049 a | mix | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 127 | 33 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 049 b | curva | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | fotovoltaico | 136 | 84 | tra 080 e 089 m | | >30 | |
| 049 c | shed | capannone industriale con piano uffici | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 61 | 31 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 049 d | a falda | capannone secondario o di collegamento | 1 | 1 pvc | struttura metallica | 8 | NESSUNO | 42 | 15 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 049 e | shed | capannone industriale con piano uffici | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 60 | 32 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 049 f | curva | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 57 | 17 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 049 g | piana | edificio per uffici | 3 | 3 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 9 | fotovoltaico | 34 | 9 | tra 000 e 009 m | | <30 | |
| 049 h | curva | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 76 | 44 | tra 040 e 049 m | | >30 | |
| 049 i | shed | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | fotovoltaico | 63 | 20 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 049 l | a falda | capannone industriale con piano uffici | 2 | 2 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | fotovoltaico | 20 | 12 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 049 m | curva | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 48 | 17 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 049 n | curva | capannone industriale con piano uffici | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 11 | NESSUNO | 59 | 35 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 049 o | a falda | capannone secondario o di collegamento | 1 | 1 pvc | struttura metallica | 7 | NESSUNO | 15 | 9 | tra 000 e 009 m | | <30 | |
| 049 p | a falda | capannone secondario o di collegamento | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 22 | 16 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 049 q | a falda | edificio per uffici | 2 | 2 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 11 | NESSUNO | 16 | 10 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 049 r | curva | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | fotovoltaico | 102 | 29 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 049 s | a falda | edificio per uffici | 2 | 2 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 12 | NESSUNO | 16 | 14 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 050 a | a falda | capannone industriale con piano uffici | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 53 | 39 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 050 b | curva | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 36 | 17 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 051 a | a falda | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 70 | 56 | tra 050 e 059 m | | >30 | |
| 051 b | shed | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 157 | 32 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 051 c | piana | capannone secondario o di collegamento | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 4 | NESSUNO | 51 | 7 | tra 000 e 009 m | | <30 | |
| 054 | shed | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 152 | 69 | tra 060 e 069 m | | >30 | |
| 055 a | a falda | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 98 | 65 | tra 060 e 069 m | | >30 | |
| 055 b | a falda | capannone industriale con piano uffici | 2 | 2 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 22 | 11 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 055 c | a falda | capannone industriale con piano uffici | 2 | 2 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 28 | 13 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 055 d | a falda | capannone industriale con piano uffici | 2 | 2 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 28 | 13 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 056 a | shed | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 80 | 44 | tra 040 e 049 m | | >30 | |
| 056 b | shed | capannone industriale con piano uffici | 2 | 2 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 11 | NESSUNO | 47 | 15 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 057 a | a falda | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 51 | 13 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 057 b | a falda | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 84 | 51 | tra 050 e 059 m | | >30 | |
| 057 c | piana | edificio per uffici e commerciale | 2 | 2 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 64 | 19 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 058 | a falda | capannone industriale con piano uffici | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 147 | 72 | tra 070 e 079 m | | >30 | |
| 060 a | coppelle | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 163 | 48 | tra 040 e 049 m | | >30 | |
| 060 b | piana | edificio per uffici e commerciale | 2 | 2 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 46 | 11 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 060 c | shed | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 115 | 25 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 061 A | shed | capannone industriale con piano uffici | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 79 | 37 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 061 B | shed | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 78 | 39 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 063 a | shed | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 170 | 161 | tra 160 e 169 m | | >30 | |
| 063 b | piana | edificio per uffici e commerciale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 5 | NESSUNO | 41 | 25 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 063 c | piana | edificio per uffici e commerciale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 5 | NESSUNO | 37 | 10 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 063 d | piana | edificio per uffici e commerciale | 3 | 3 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 11 | NESSUNO | 12 | 12 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 063 e | mix | edificio per uffici e commerciale | 2 | 2 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | fotovoltaico | 46 | 30 | tra 030 e 039 m | | <30 | |
| 064 a | shed | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 97 | 41 | tra 040 e 049 m | | >30 | |
| 064 b | curva | capannone industriale | 1 | 1 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 112 | 35 | tra 030 e 039 m | | >30 | |
| 064 c | piana | capannone secondario o di collegamento | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 67 | 26 | tra 020 e 029 m | | <30 | |
| 064 d | piana | edificio residenziale | 2 | 2 tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 13 | 11 | tra 010 e 019 m | | <30 | |
| 065 | a falda | capannone industriale | 1 | 1 pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 158 | 63 | tra 060 e 069 m | | >30 | |
| 067</ | | | | | | | | | | | | | |

| STATO DI FATTO | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|--|----------|-----------------------------------|--|-------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|----------|--|
| Edificio | tipologia di copertura | tipologie edilizie | n. piani | materiali | sistema costruttivo | altezza (m) | fotovoltaico esistente | dimensione 1 (maggiore) (m) | dimensione 2 (minore) (m) | catalogazione dimensioni | 30 metri | |
| 076 | piana | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 91 | 64 | tra 060 e 069 m | >30 | |
| 077 a | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 75 | 56 | tra 050 e 059 m | >30 | |
| 077 b | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 77 | 56 | tra 050 e 059 m | >30 | |
| 078 a | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 57 | 46 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 078 b | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 48 | 42 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 078 c | a falda | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 101 | 43 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 079 | mix | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 116 | 115 | tra 100 e 110 m | >30 | |
| 080 a | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 97 | 72 | tra 070 e 079 m | >30 | |
| 080 b | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 54 | 39 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 080 c | a falda | edificio per uffici e commerciale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 11 | NESSUNO | 41 | 12 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 081 a | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 166 | 72 | tra 070 e 079 m | >30 | |
| 081 b | a falda | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 36 | 10 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 081 c | a falda | capannone secondario o di collegamento | 1 | pvc | struttura metallica | 5 | NESSUNO | 41 | 11 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 081 d | a falda | capannone secondario o di collegamento | 1 | tamponatura in pannelli metallici | struttura metallica | 8 | NESSUNO | 14 | 5 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 082 | mix | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | fotovoltaico | 172 | 63 | tra 060 e 069 m | >30 | |
| 083/084 | shed | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 156 | 102 | tra 100 e 110 m | >30 | |
| 085 | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 90 | 48 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 086 | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 168 | 35 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 087 a | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 59 | 25 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 087 b | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 51 | 50 | tra 050 e 059 m | >30 | |
| 088 | shed | capannone industriale con commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 11 | fotovoltaico | 43 | 21 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 089 a | shed | capannone industriale con commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 43 | 21 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 089 b | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 48 | 41 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 089 c | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 52 | 41 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 090 | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 93 | 68 | tra 060 e 069 m | >30 | |
| 091 a | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 62 | 38 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 091 b | coppelle | capannone industriale con commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 60 | 46 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 092 | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 61 | 35 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 093 a | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 92 | 30 | tra 030 e 039 m | <30 | |
| 093 b | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 77 | 33 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 093 c | mix | capannone industriale con commerciale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 37 | 9 | tra 000 e 009 m | <30 | |
| 094 | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 57 | 43 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 095 | mix | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 90 | 65 | tra 060 e 069 m | >30 | |
| 096 | shed | capannone industriale con commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 11 | fotovoltaico | 60 | 35 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 097 | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 12 | NESSUNO | 57 | 36 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 098 | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 66 | 34 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 099 a | mix | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 46 | 31 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 099 b | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 55 | 18 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 099 c | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 5 | NESSUNO | 32 | 16 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 100 a | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 69 | 15 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 100 b | mix | capannone industriale con commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 32 | 26 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 100 c | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 33 | 32 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 101 | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 58 | 41 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 102 | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 58 | 26 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 103 | mix | capannone industriale con piano uffici | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 53 | 30 | tra 030 e 039 m | <30 | |
| 104 | mix | capannone industriale con piano uffici | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 53 | 33 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 105 a | shed | capannone industriale con piano uffici | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 35 | 30 | tra 030 e 039 m | <30 | |
| 105 b | shed | capannone industriale con piano uffici | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 34 | 33 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 105 c | coppelle | capannone industriale con piano uffici | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | fotovoltaico | 35 | 34 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 105 d | coppelle | capannone industriale con piano uffici | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 33 | 29 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 106 a | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 102 | 17 | tra 010 e 019 m | <30 | |
| 106 b | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 48 | 42 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 106 c | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 52 | 42 | tra 040 e 049 m | >30 | |
| 107 | a falda | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 79 | 35 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 108 | a falda | capannone industriale con commerciale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 79 | 35 | tra 030 e 039 m | >30 | |
| 109 a | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 80 | 20 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 109 b | coppelle | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 71 | 20 | tra 020 e 029 m | <30 | |
| 109 c | coppelle | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | fotovoltaico | 74</ | | | | |

| STATO DI FATTO | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|---------------------------------------|----------|-----------------------------------|--|-------------|------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------|--|----------|
| Edificio | tipologia di copertura | tipologie edilizie | n. piani | materiali | sistema costruttivo | altezza (m) | fotovoltaico esistente | dimensione 1 (maggiore) (m) | dimensione 2 (minore) (m) | catalogazione dimensioni | | 30 metri |
| 112 b | mix | capannone industriale con commerciale | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 10 | NESSUNO | 33 | 16 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 113 a | shed | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | fotovoltaico | 48 | 39 | tra 030 e 039 m | | >30 |
| 113 b | a falda | capannone industriale con commerciale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 22 | 17 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 113 c | piana | capannone industriale con commerciale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | fotovoltaico | 26 | 9 | tra 000 e 009 m | | <30 |
| 114 | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 56 | 21 | tra 020 e 029 m | | <30 |
| 115 | coppelle | capannone industriale con commerciale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 59 | 48 | tra 040 e 049 m | | >30 |
| 116 a | a falda | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 9 | fotovoltaico | 292 | 156 | tra 150 e 159 m | | >30 |
| 116 c | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | fotovoltaico | 133 | 96 | tra 090 e 099 m | | >30 |
| 116 d | coppelle | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 112 | 84 | tra 080 e 089 m | | >30 |
| 116 e | a falda | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 100 | 61 | tra 060 e 069 m | | >30 |
| 116 f | a falda | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 181 | 66 | tra 060 e 069 m | | >30 |
| 116 g | a falda | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 88 | 22 | tra 020 e 029 m | | <30 |
| 117 | shed | edificio residenziale | 3 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 12 | NESSUNO | 43 | 25 | tra 020 e 029 m | | <30 |
| 118 a | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | fotovoltaico | 140 | 96 | tra 090 e 099 m | | >30 |
| 118 b | piana | capannone industriale | 2 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | fotovoltaico | 24 | 13 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 118 c | piana | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 5 | NESSUNO | 24 | 11 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 119 a | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 61 | 19 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 119 b | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 9 | NESSUNO | 61 | 16 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 119 c | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in pannelli metallici | struttura metallica | 7 | NESSUNO | 32 | 12 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 119 d | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 65 | 16 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 119 e | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 21 | 11 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 119 f | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 20 | 10 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 119 g | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 21 | 9 | tra 000 e 009 m | | <30 |
| 119 h | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 32 | 14 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 119 i | a falda | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 53 | 35 | tra 030 e 039 m | | >30 |
| 119 l | piana | edificio per uffici | 2 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 10 | 9 | tra 000 e 009 m | | <30 |
| 119 m | piana | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 6 | NESSUNO | 16 | 11 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 120 a | mix | capannone industriale | 1 | pannelli prefabbricati cementizi | struttura prefabbricata in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 44 | 21 | tra 020 e 029 m | | <30 |
| 120 b | curva | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 8 | NESSUNO | 28 | 14 | tra 010 e 019 m | | <30 |
| 120 c | a falda | capannone industriale | 1 | tamponatura in muratura | struttura a telaio in calcestruzzo armato | 7 | NESSUNO | 31 | 12 | tra 010 e 019 m | | 72 |





Vista degli edifici nel comparto ad ovest di Viale XVI Aprile

Veduta da nord degli edifici lungo Via del Molinuzzo

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

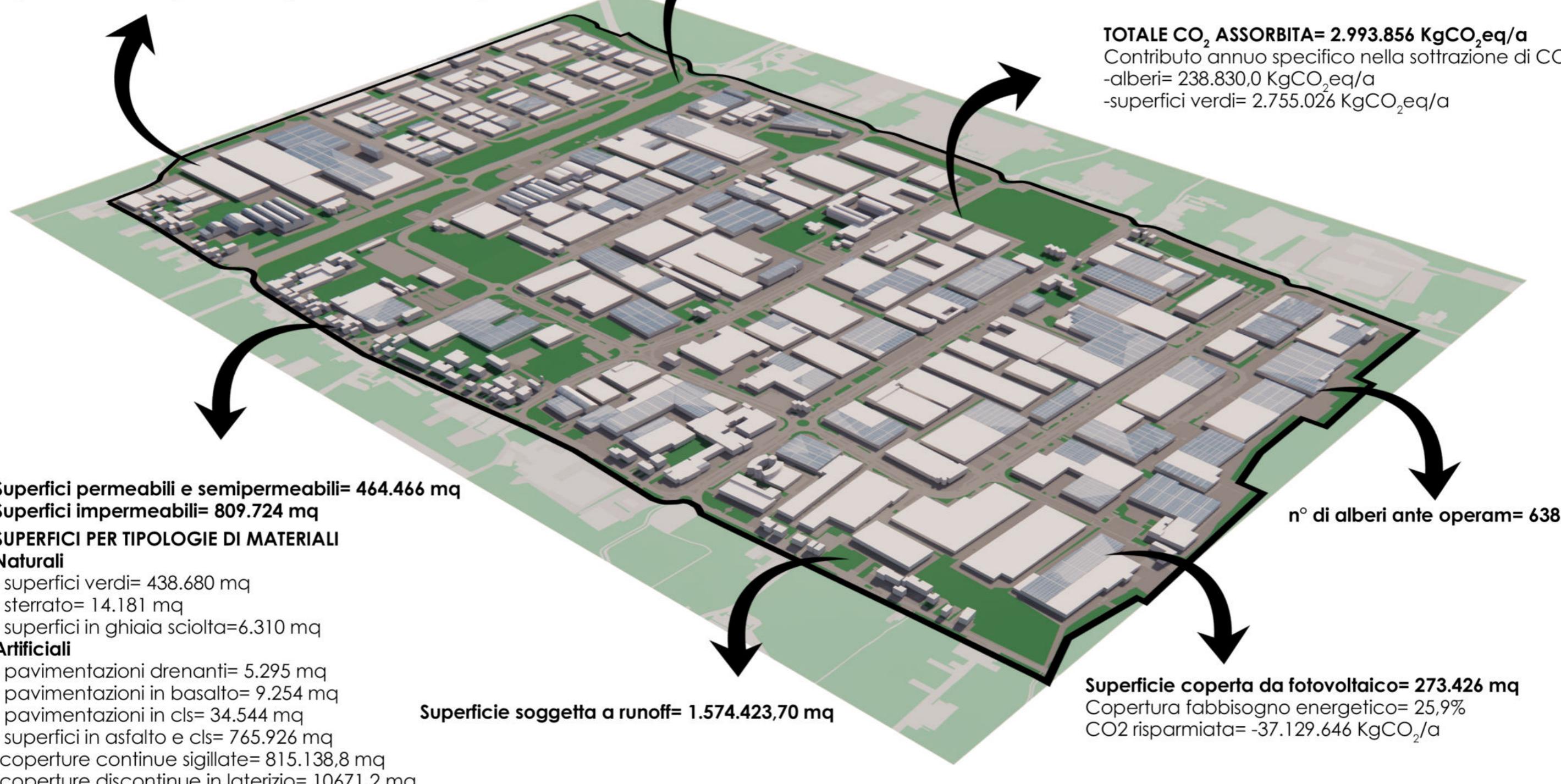


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Vedute del modello dello stato di fatto

Superficie totale Macrolotto= 210 Ha
Superficie totale coperta dai capannoni= 825.810 mq

Superficie pubblica Macrolotto= 259.616 mq
Superficie privata Macrolotto= 1.840.384 mq



Individuazione delle aree di affondo progettuale



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 72

Individuazione delle aree di affondo progettuale

Selezione di casi di studio di ampliamento e riqualificazione di edifici industriali

Renewal and new additions to industrial building / Proj3ct

Portogallo
Barcelos
Capannone industriale
Retrofit con ampliamento
Realizzato



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T73

Caso di studio n.1

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



https://www.archdaily.com/797675/renewal-and-new-additions-to-industrial-building-proj3ct?ad_medium=gallery

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

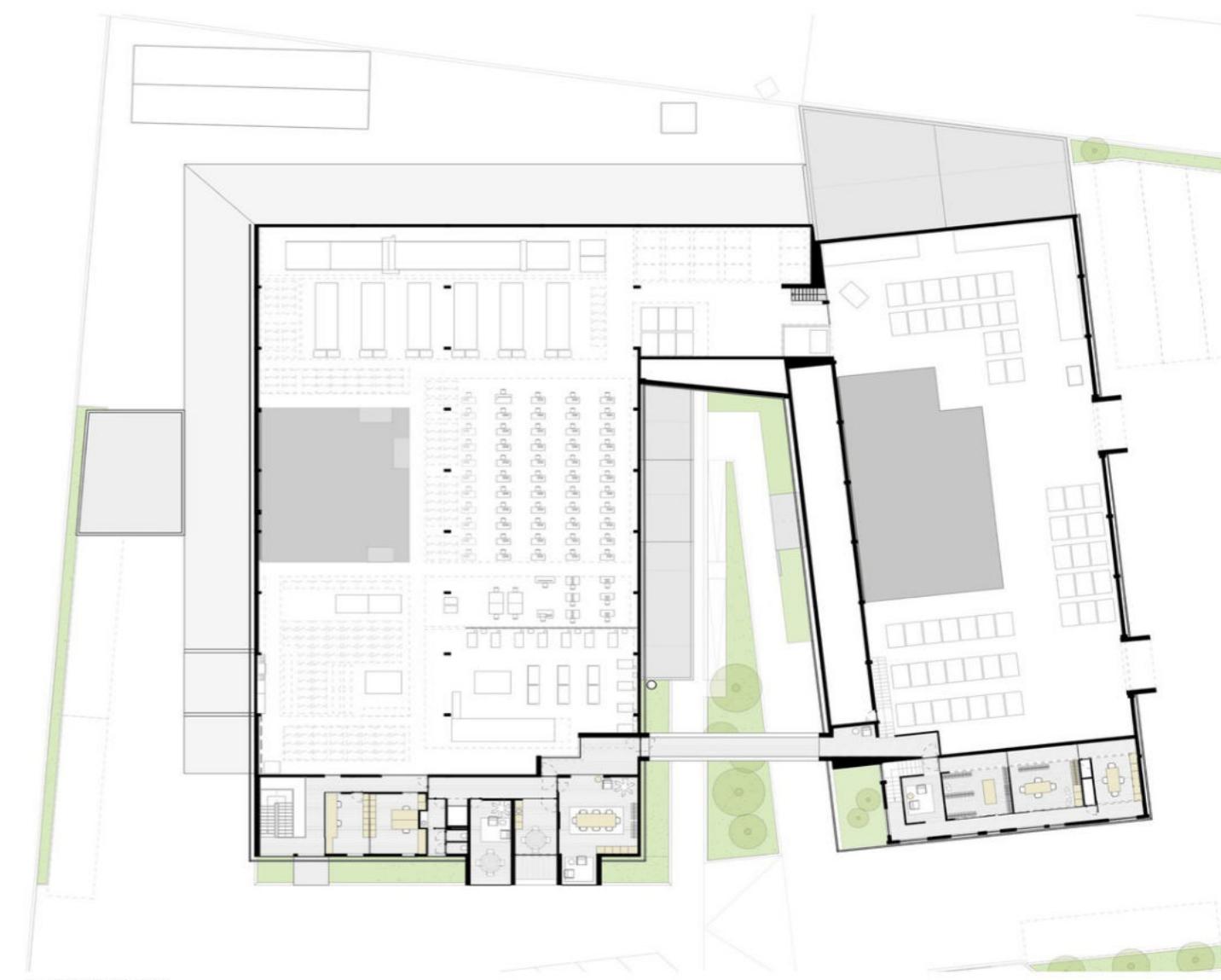
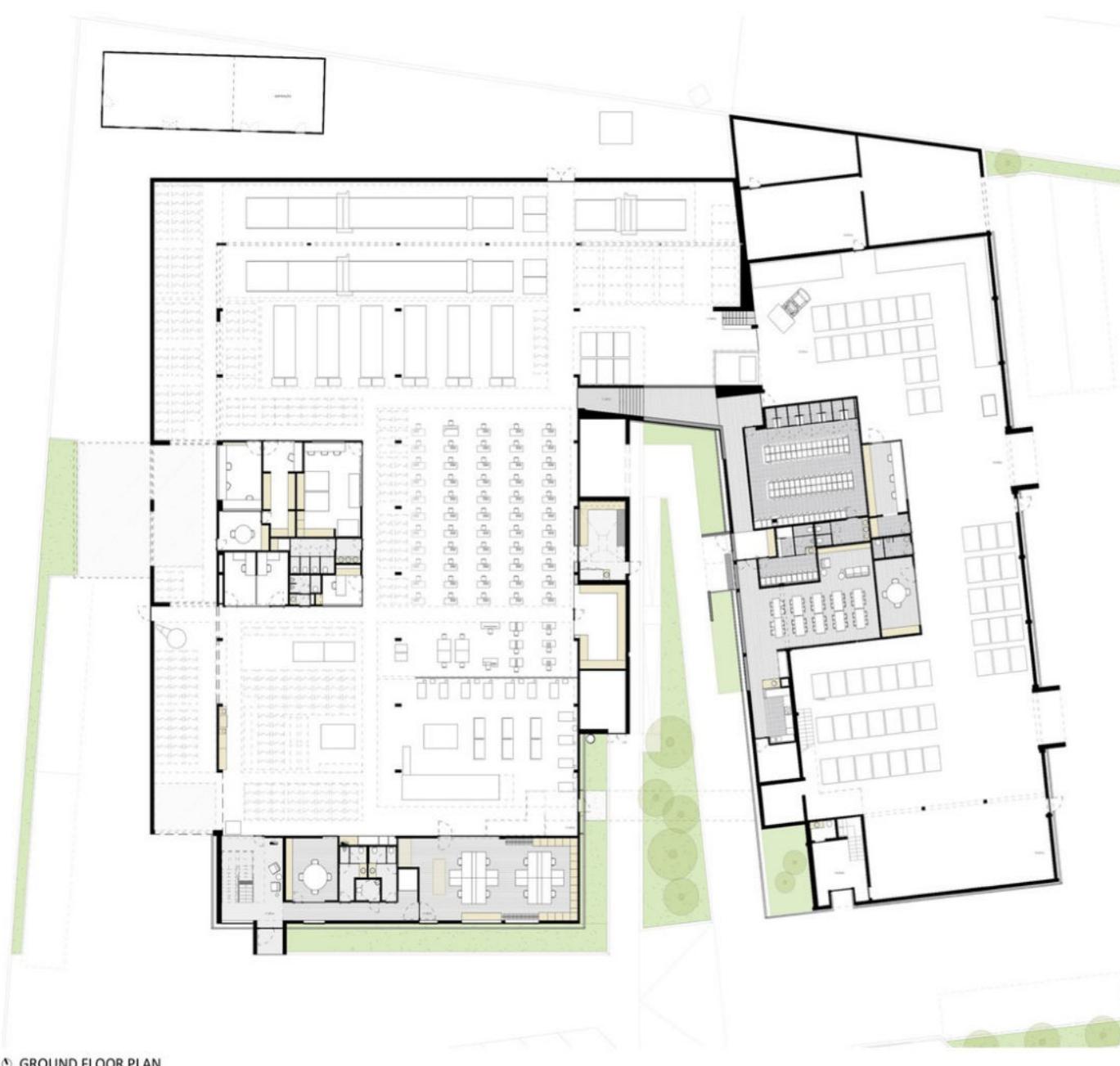
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Caso di studio n.1

T 74



T75



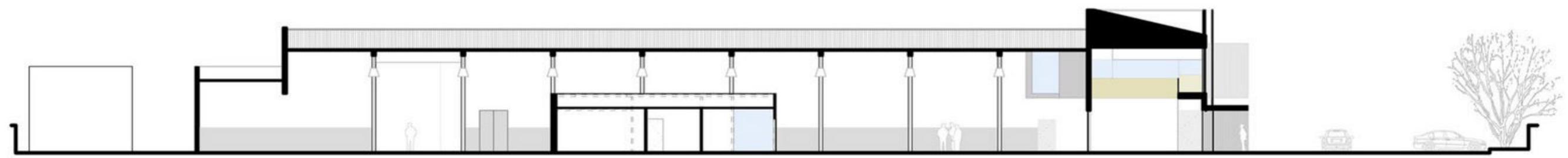
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Caso di studio n.1

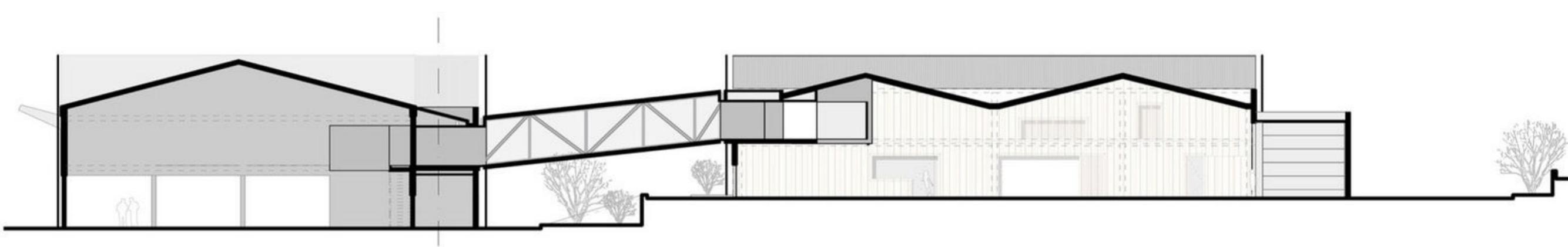
Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

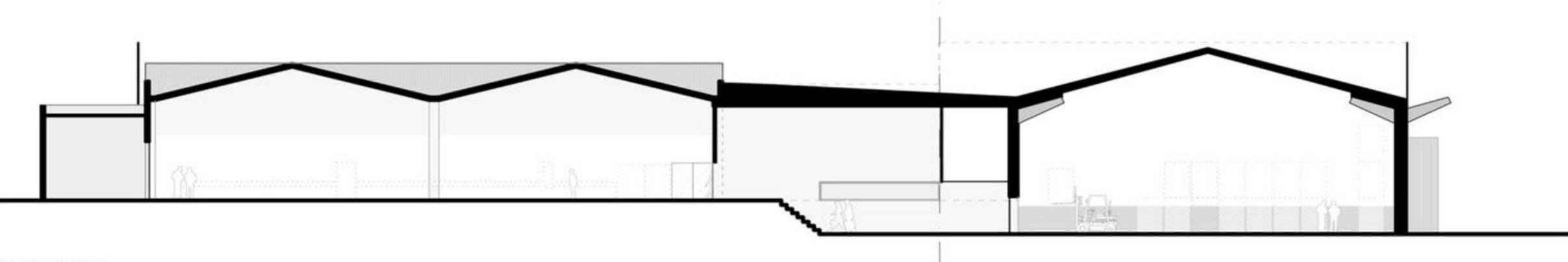
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SECTION A



SECTION B



SECTION C

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

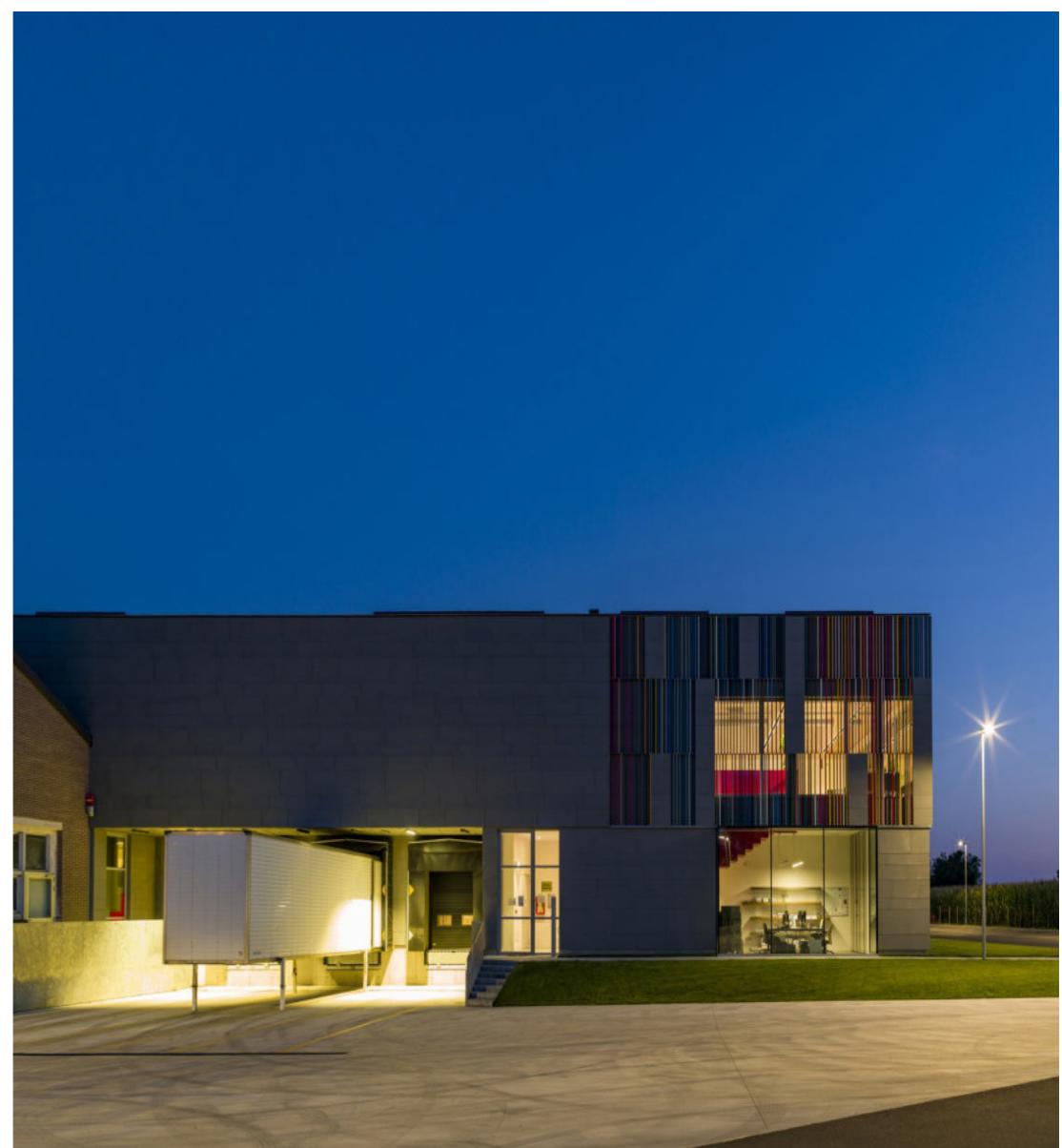


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 76

Caso di studio n.1

Italia
Padova
Capannone industriale
Nuovo edificio in continuità con l'esistente
Realizzato



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

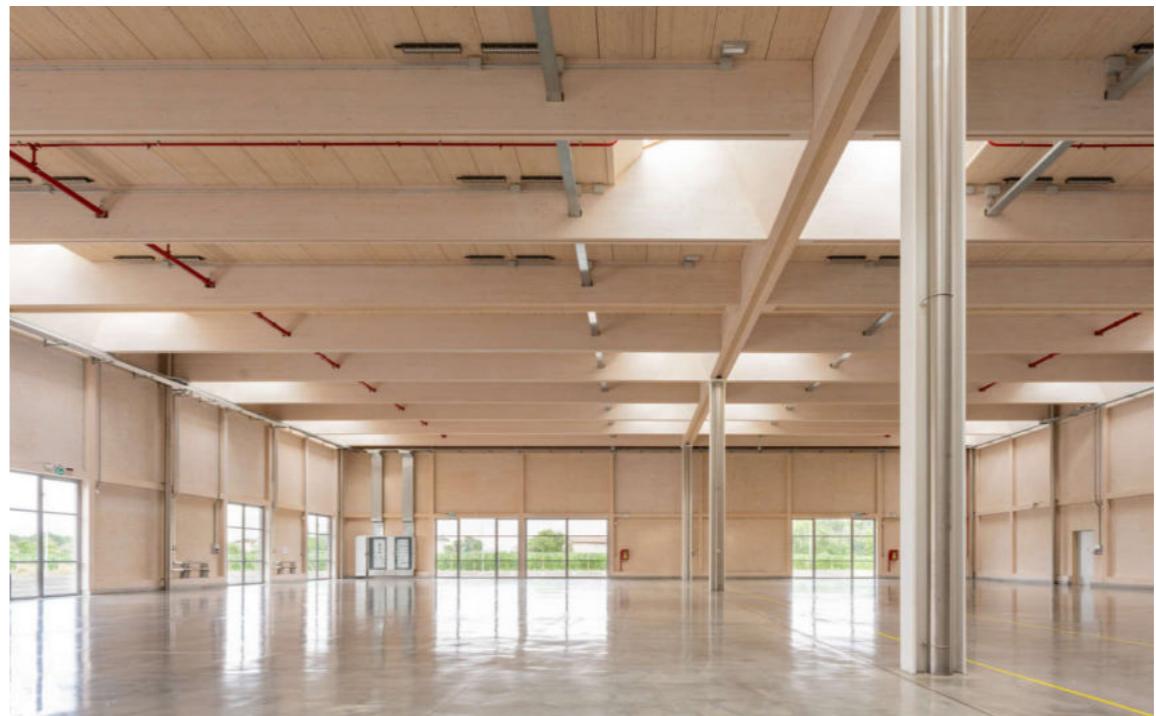
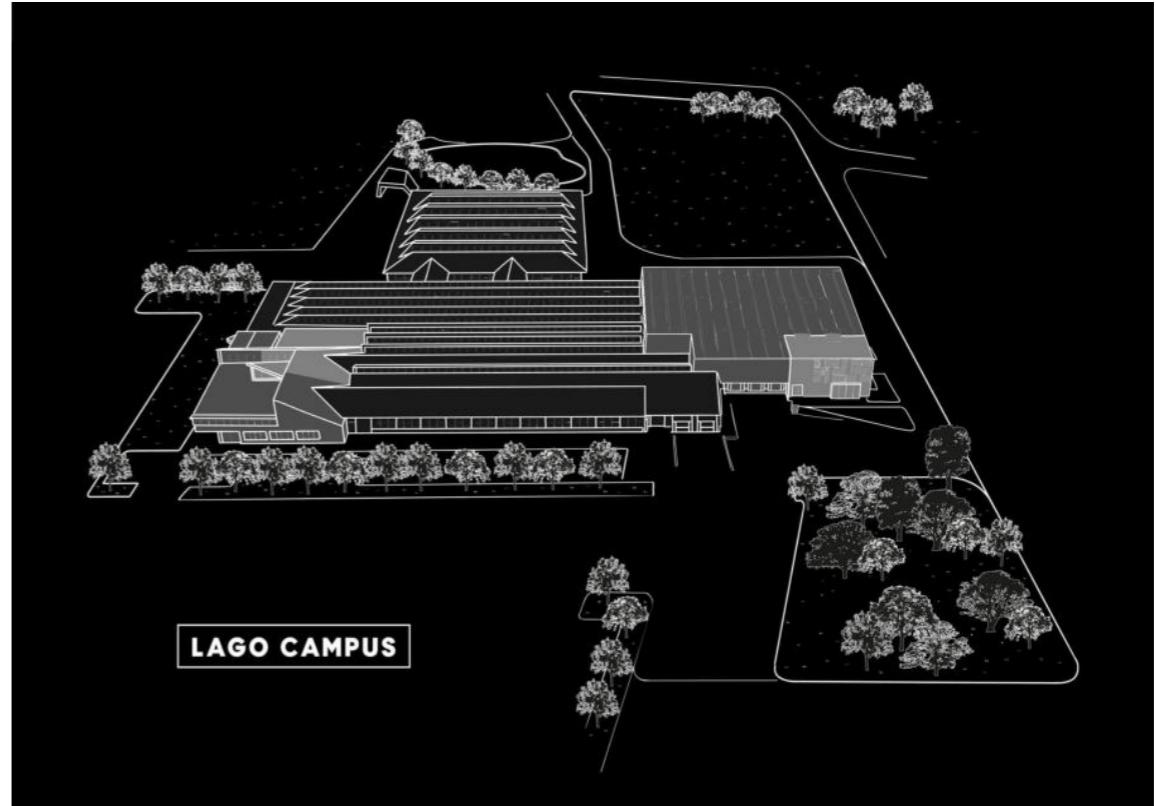
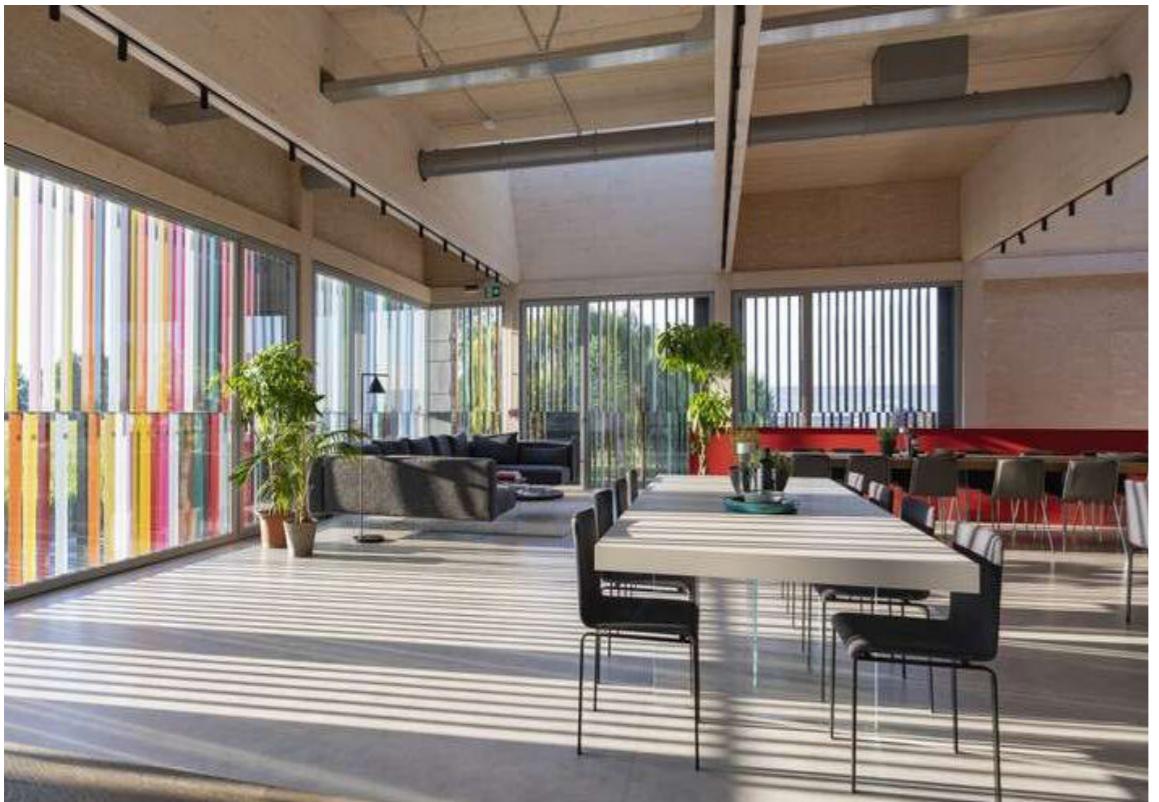
T77

Caso di studio n.2

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 78

Caso di studio n.2

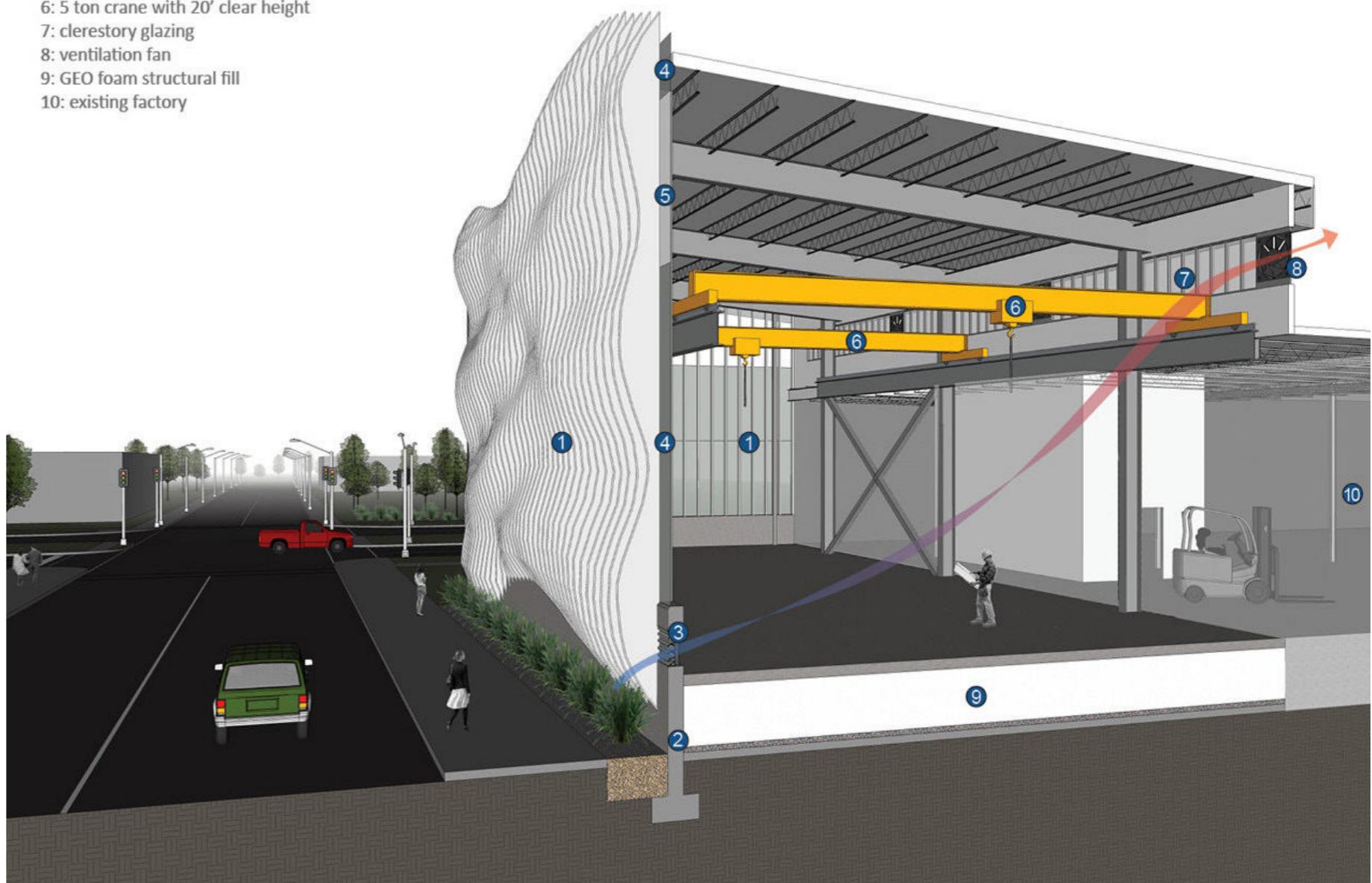
<https://www.floornature.com/zaettastudio-designs-expansion-lago-campus-industrial-site-p-16868/>

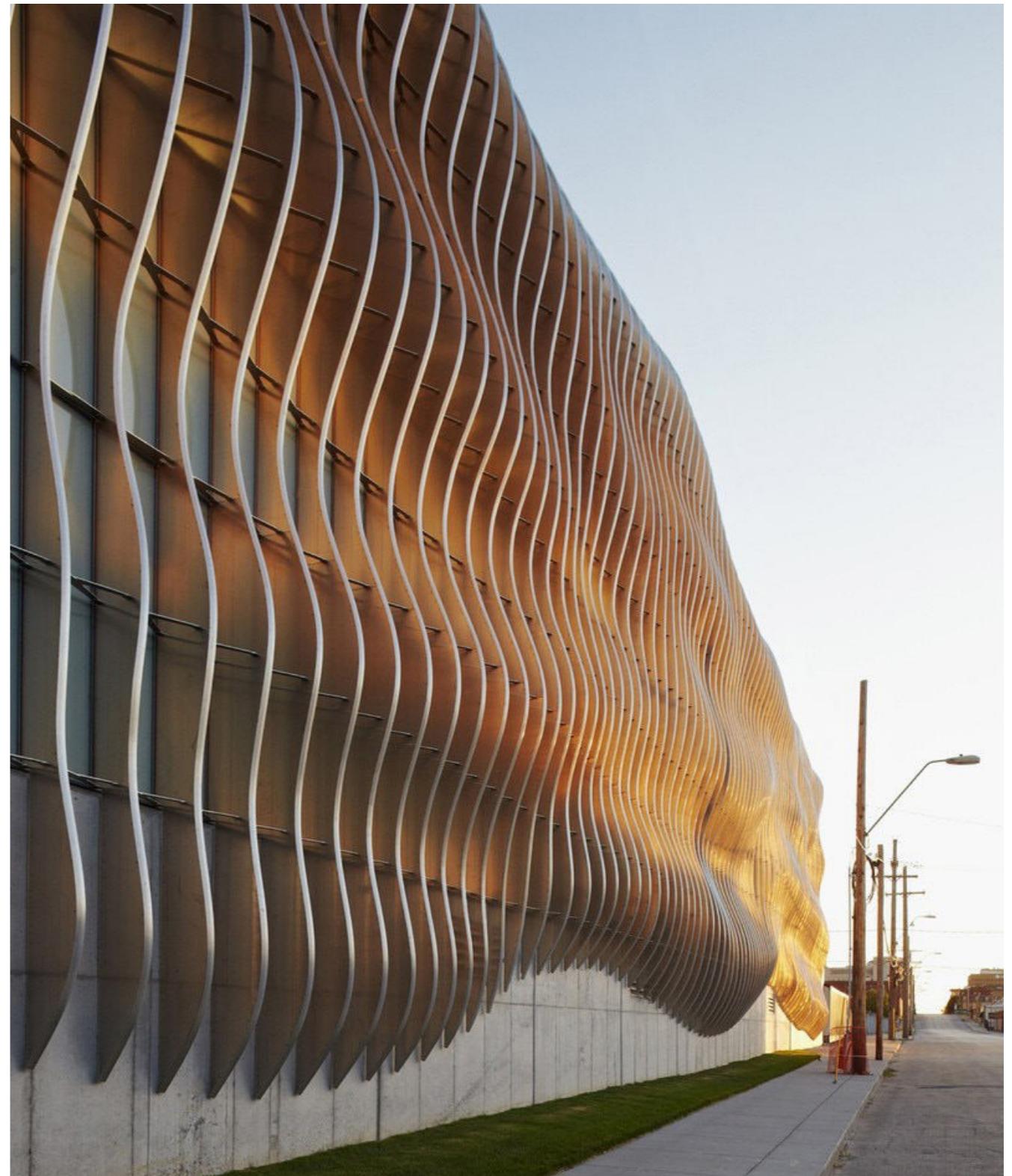
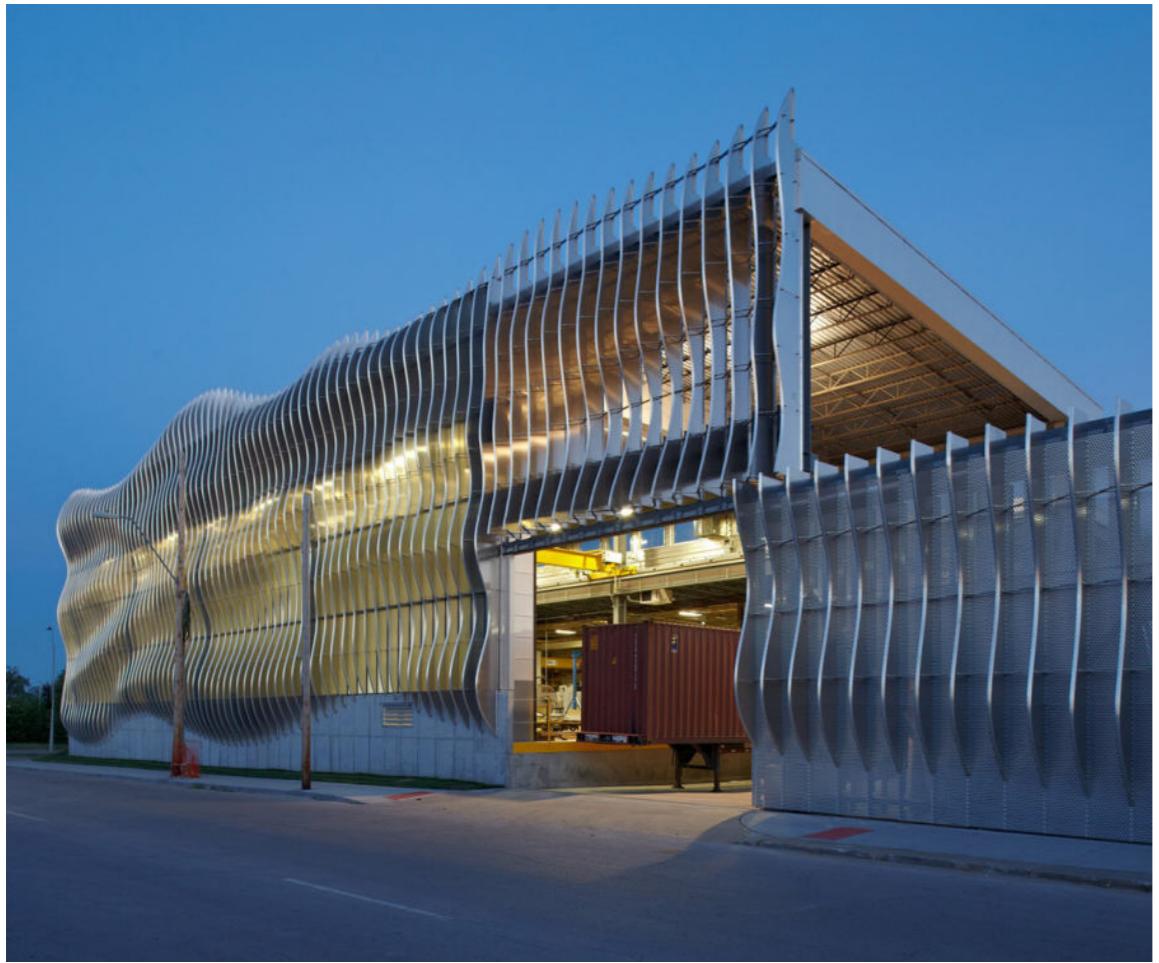
Espansione della fabbrica Zahner

Kansas, USA
 Kansas City
 Capannone industriale
 nuovo edificio in continuità con l'esistente, facciata distaccata
 Realizzato



- 1: ZEPP fins
- 2: concrete retaining wall
- 3: louver systems for ventilation
- 4: translucent glazing for northern natural light
- 5: vision glazing for northern natural light
- 6: 5 ton crane with 20' clear height
- 7: clerestory glazing
- 8: ventilation fan
- 9: GEO foam structural fill
- 10: existing factory





[https://www.archdaily.com/169206/
zahner-factory-expansion-crawford-archi-
tects](https://www.archdaily.com/169206/zahner-factory-expansion-crawford-architects)

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 80

Caso di studio n.3

New York's Otis Elevator building

New York, USA
Manhattan, New York
Edificio
Sopraelevazione edificio esistente
Non realizzato



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T81

Caso di studio n.4

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



<https://www.archpaper.com/2018/10/rogers-stirk-harbour-partners-otis-elevator-building/>

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

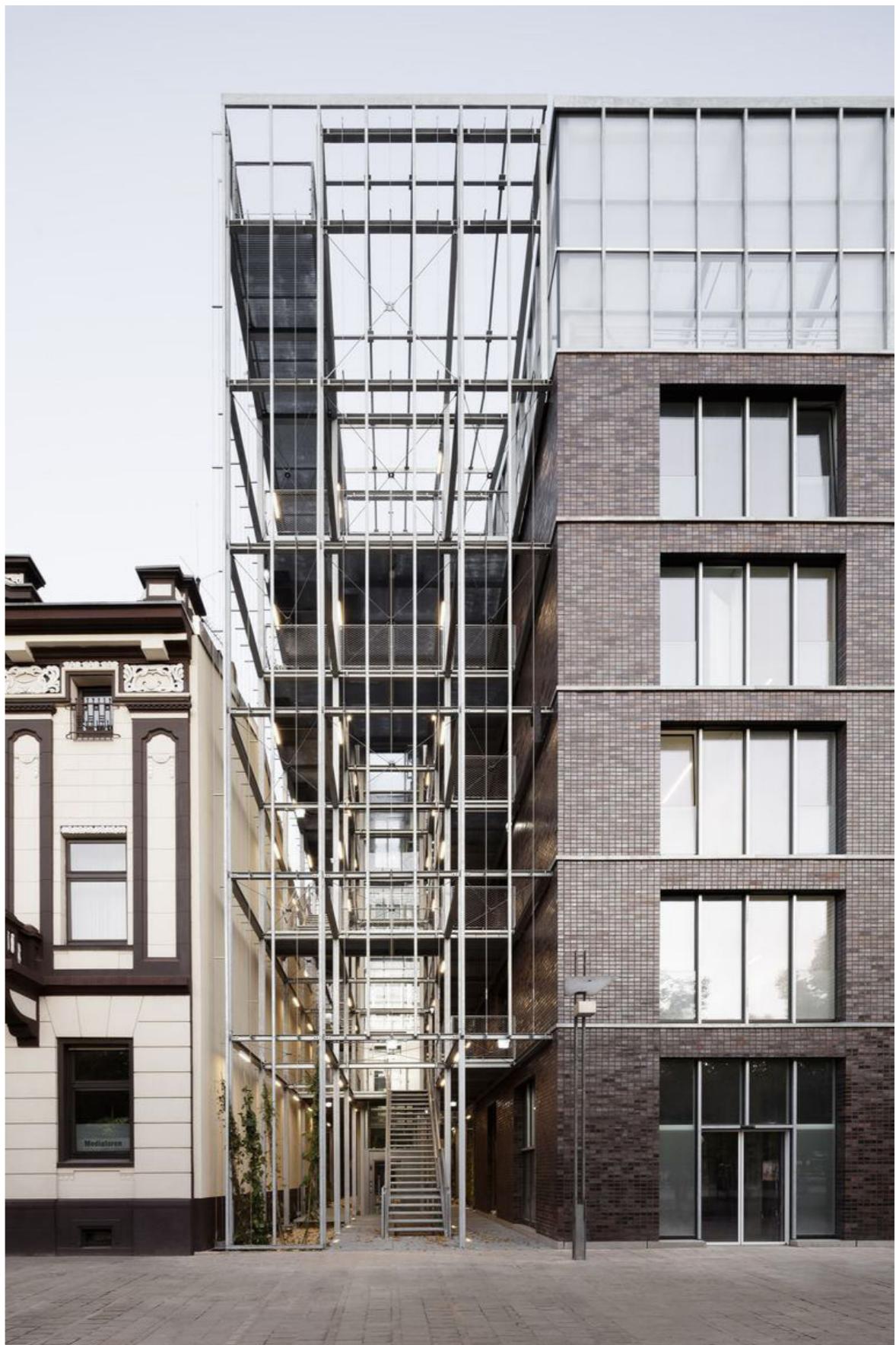
T 82

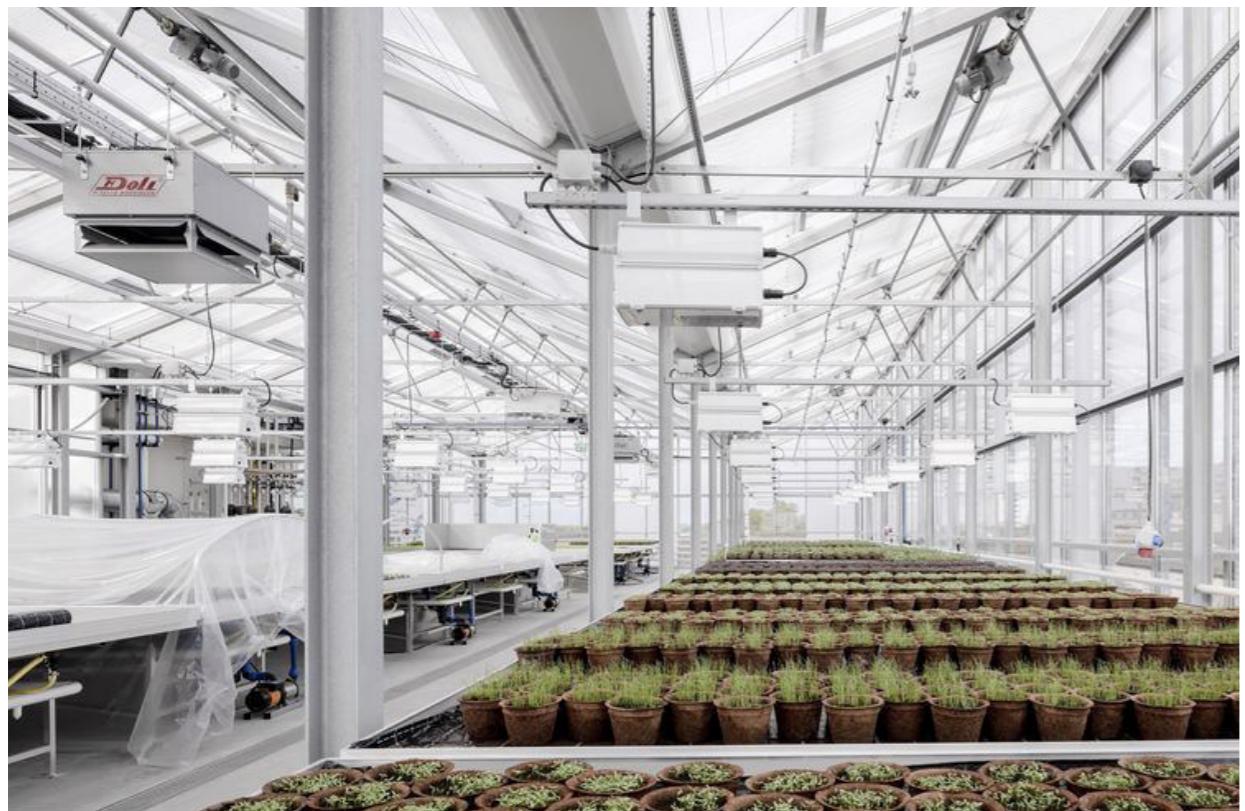
Caso di studio n.4

Edificio per uffici e serra

Germania
Oberhausen
Edificio nuovo
Uffici + serra all'ultimo piano
Realizzato

NOTE:
- Competition 1st Prize 2016
- Commission: Oberhausener Gebäudemanagement GmbH
- Project team: KUEHN MALVEZZI in collaboration with
- atelier le balto, Haas Architekten and HL-Technik
- Oberhausen 2019





<https://www.elledecor.com/it/architettura/a29750461/kuehn-malvezzi-uffici-e-sera-a-oberhausen/>

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 84

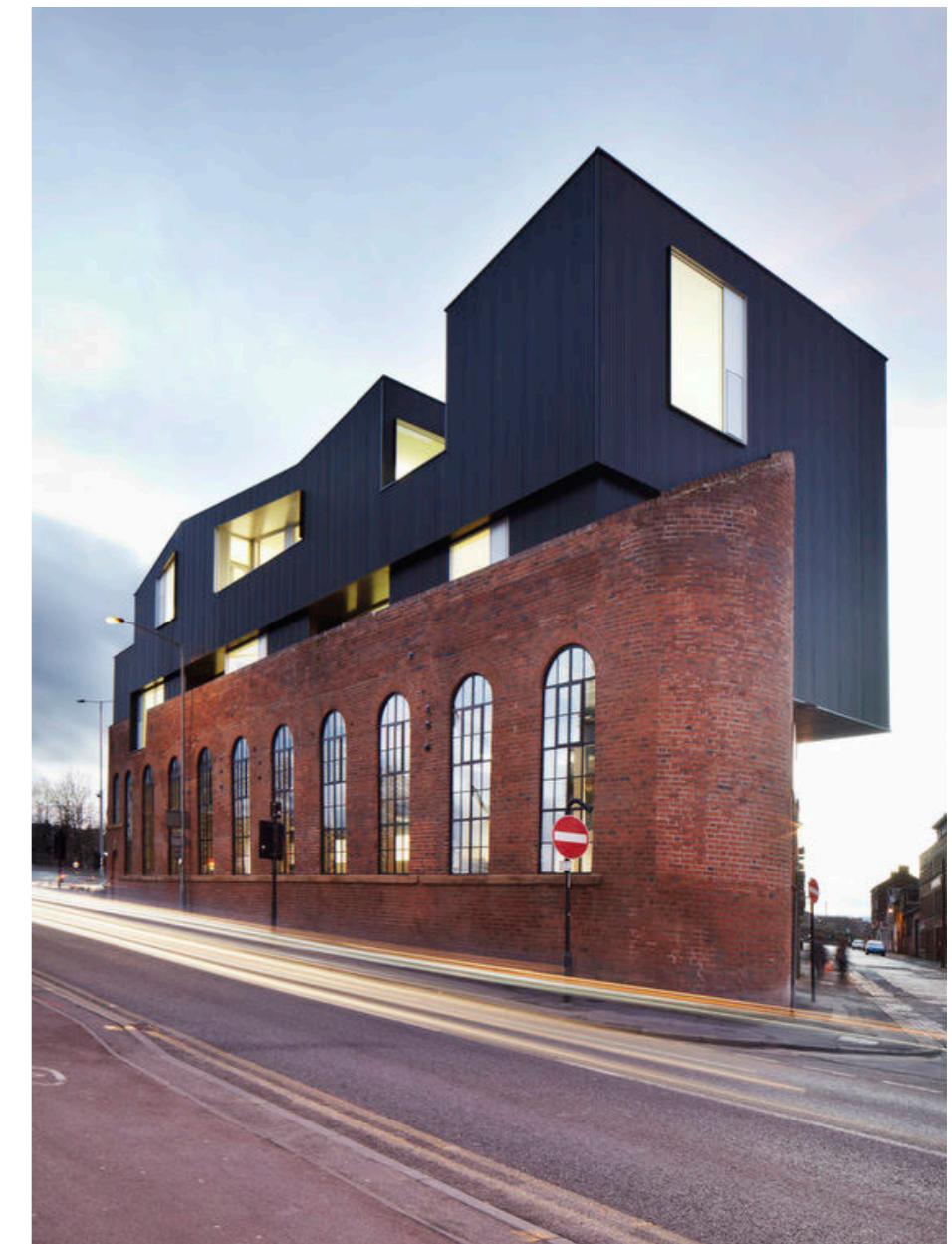
Caso di studio n.5

Project Orange Shoreham Street

Gran Bretagna
Sheffield
Edificio singolo
Sopraelevazione edificio industriale

NOTE:
Shoreham Street
Sheffield
2012

Ampliamento e riqualificazione edificio industriale dismesso, nuova struttura in acciaio indipendente che consolida anche le murature



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

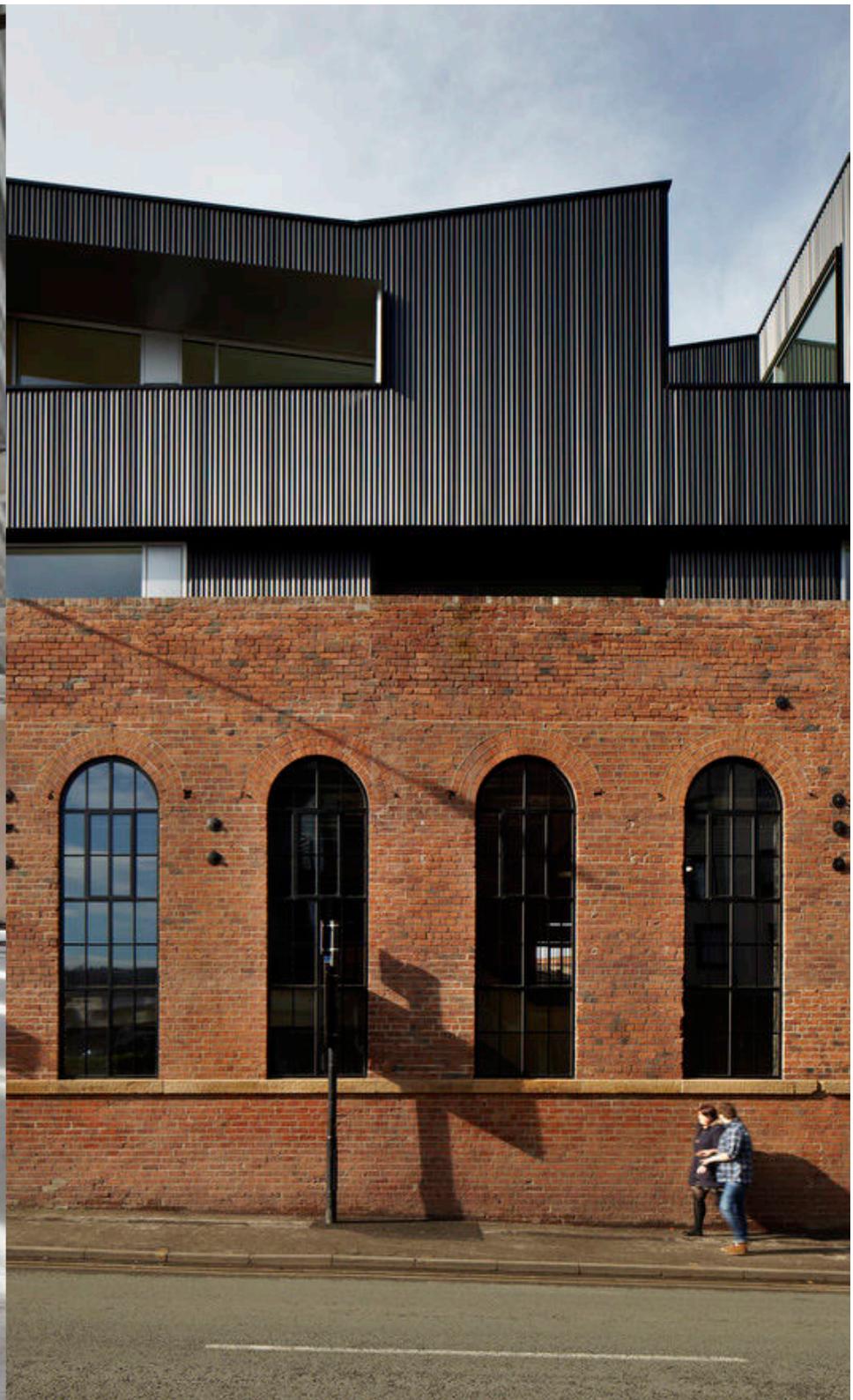
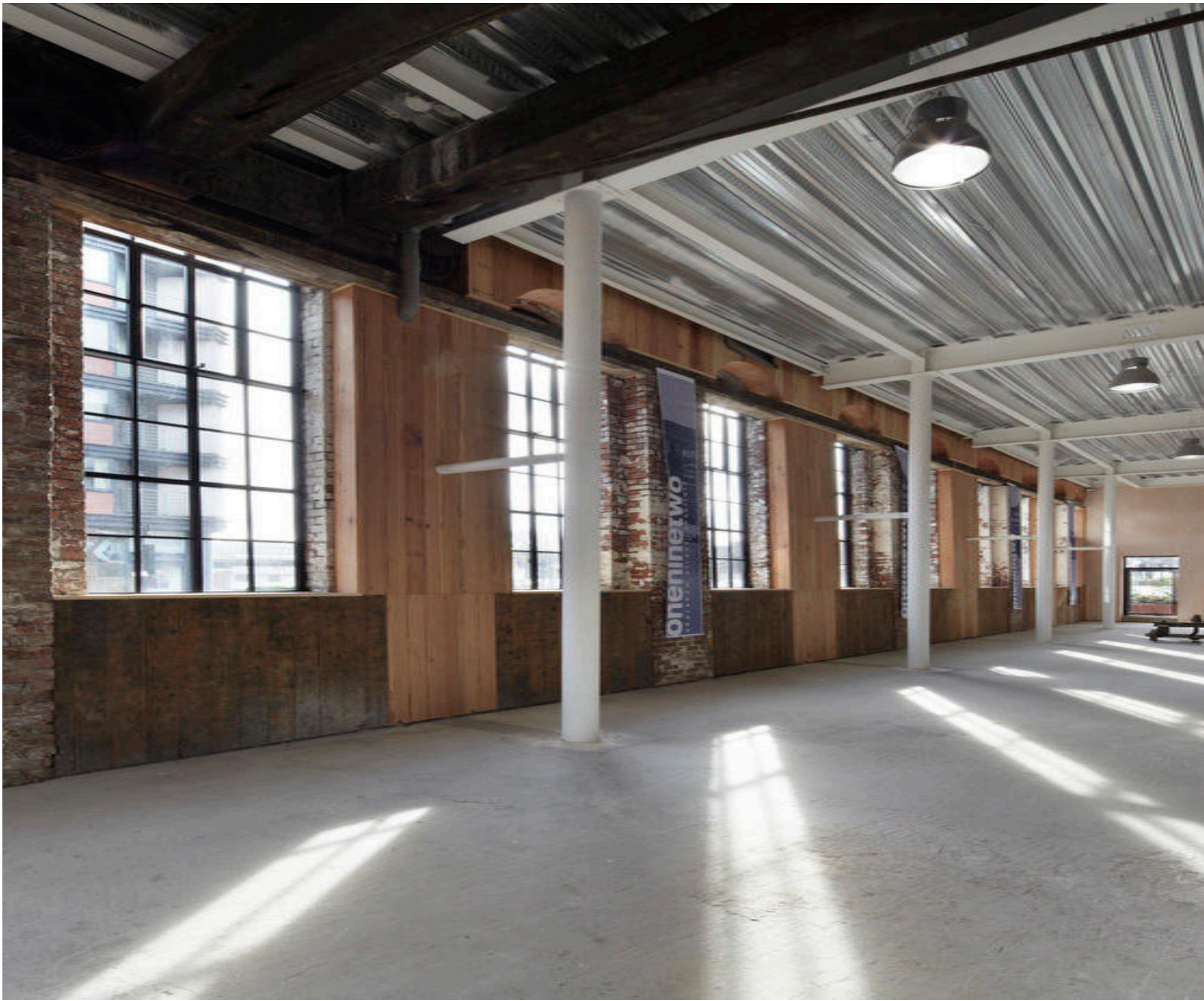
T85

Caso di studio n.6

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



<https://www.archdaily.com/214007/shoreham-street-project-orange>

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 86

Caso di studio n.6

Industrial Building / derksen | windt architecten

Paesi Bassi
Rozenburg
Ampliamento edificio industriale
Aggiunta
Concluso

NOTE:

- Architetti: derksen | windt architecten



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

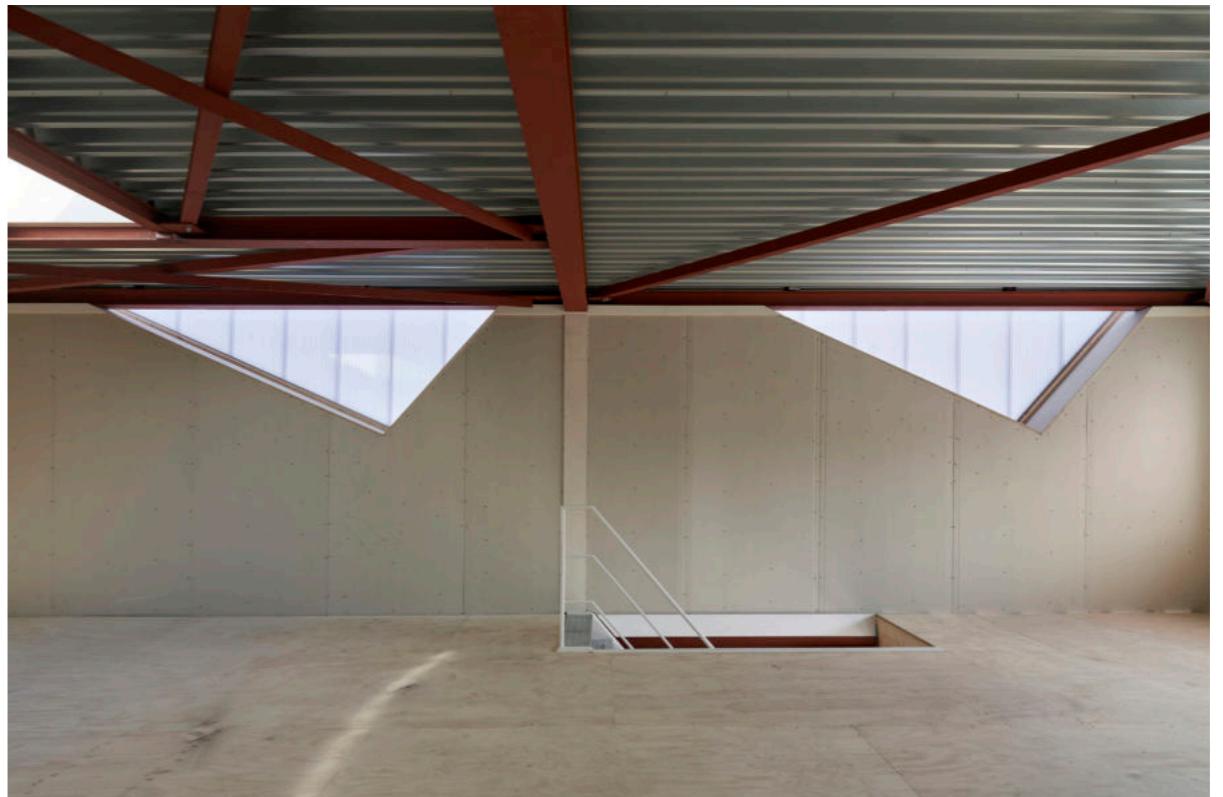
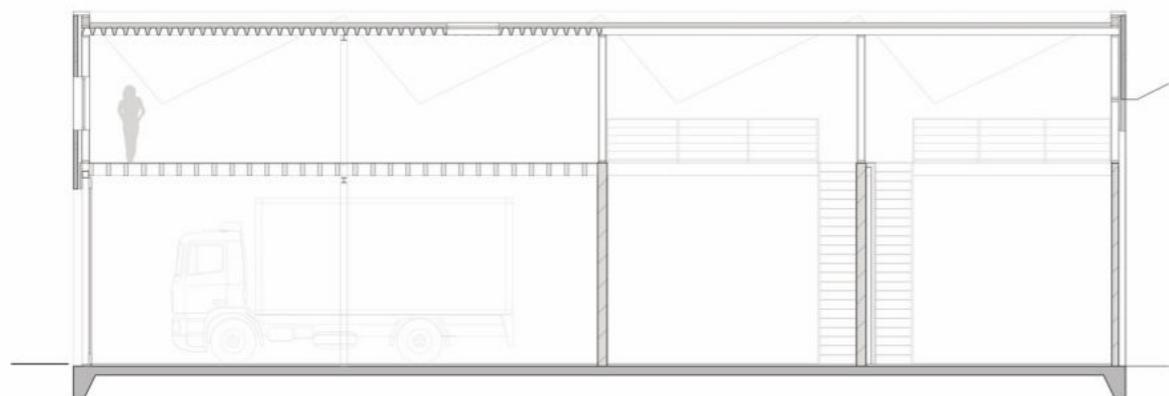
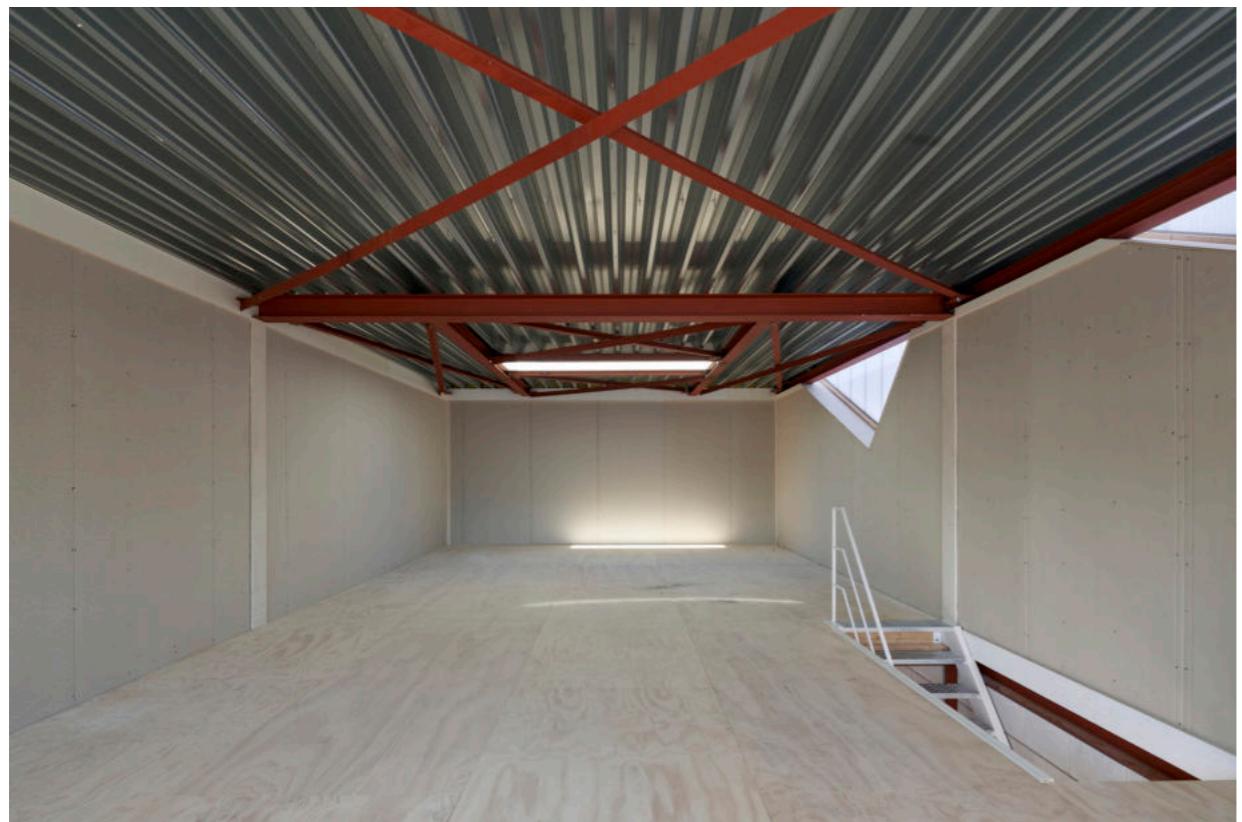
T87

Caso di studio n.7

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Caso di studio n.7

T 88

Alberici HeadQuarter

Missouri, USA
St. Louis
Edificio Industriale
Inserimento mezzanino interno, svuotamento di una parte del capannone
Realizzato



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

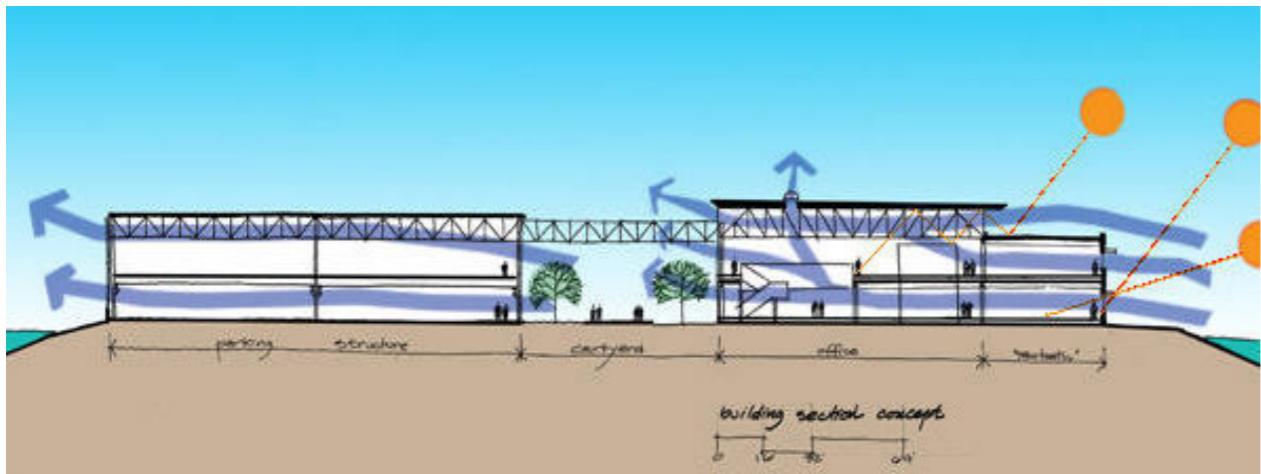
T89

Caso di studio n.8

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



<https://www.mackeymitchell.com/projects/alberici-corporate-headquarters/>

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Caso di studio n.8

T 90

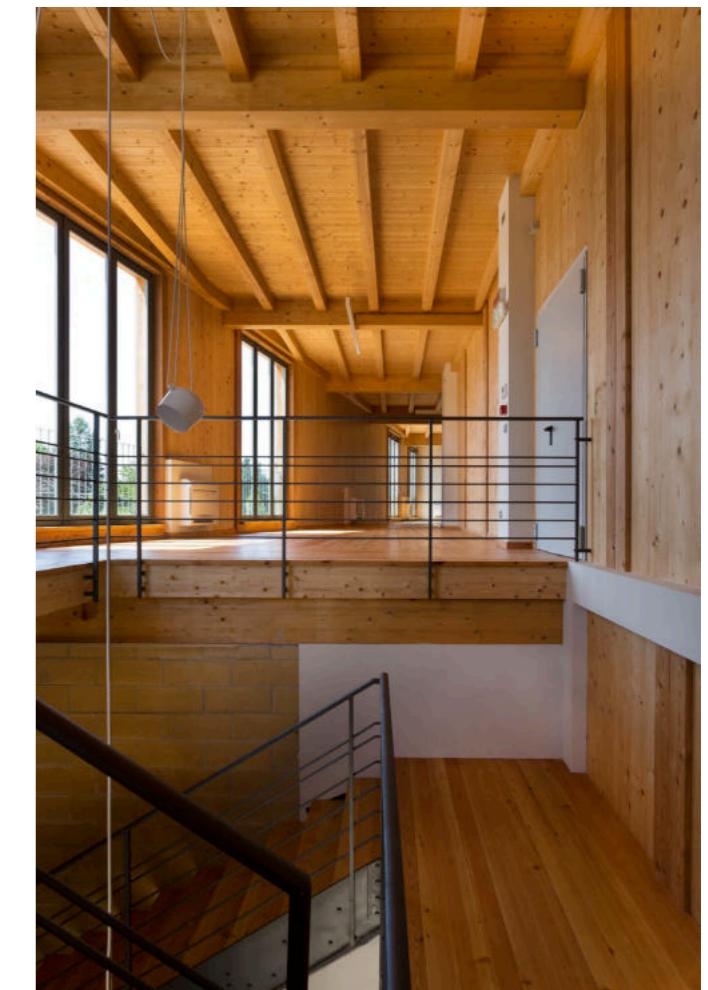
Centro direzionale ecocompatibile

Italia
Pinerolo, Cuneo
Capannone industriale
sopraelevazione [RIUSO ADATTIVO]
Realizzato



Per questo intervento in ambito industriale Nordhaus ha proposto una tecnologia costruttiva sviluppata e diffusa nel Nord Europa interpretandola con la creatività e la sartorialità tipiche del nostro Paese.

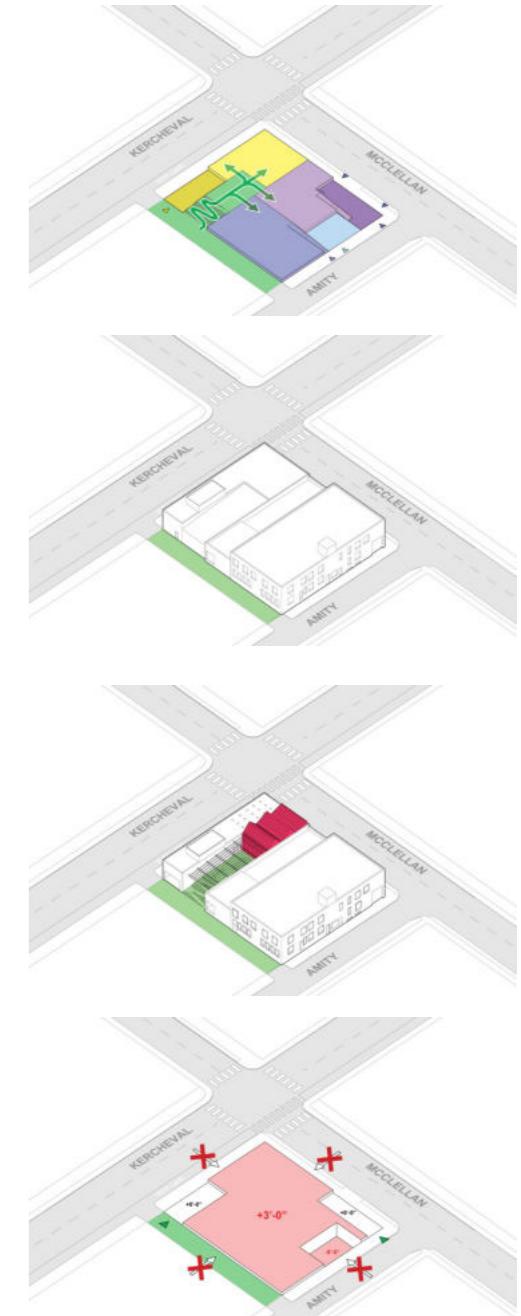
Per le finiture esterne è stato realizzato un rivestimento di facciata con tavole in legno di larice con posizionamento verticale fissate con ferramenta in acciaio inossidabile, particolare attenzione è stata posta alla durabilità del rivestimento progettando "ad hoc" gli imbotti delle finestre e i davanzali nonché tutte le lattonerie di completamento al fine di limitare i ponti termici e il corretto smaltimento delle acque piovane



<https://www.impresedilinews.it/edilizia-industriale-doppia-tecnologia-costruttiva-in-legno/>

Centro artistico Lanterna

| | |
|---------------------|--|
| Localizzazione: | |
| Paese: | Michigan, USA |
| Città: | Detroit |
| Tipologia: | Capannone industriale |
| Tipo di intervento: | riprogettazione interna, rifunzionalizzazione [RIUSO ADATTIVO] |
| Stato: | Progetto |



Il nuovo progetto dello studio OMA è il Centro artistico Lanterna a Detroit: si tratta del riutilizzo adattivo di un ex panificio risalente al 1900 che sarà presto convertito in un hub artistico e comunitario ad uso misto nell'East Village di Detroit.

Progettata dall'ufficio di New York come edificio annesso alla galleria d'arte contemporanea Library Street Collective, la costruzione ospiterà anche due organizzazioni no-profit locali, Signal-Return ePASC (Progressive Arts Studio Collective).

Il progetto includerà anche circa 492 mq di studi d'artista a prezzi accessibili, una galleria d'arte e 372mq di spazi commerciali creativi.



https://www.archiportale.com/news/2022/05/architettura/oma-svela-il-nuovo-progetto-di-riconversione-a-detroit_88683_3.html

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



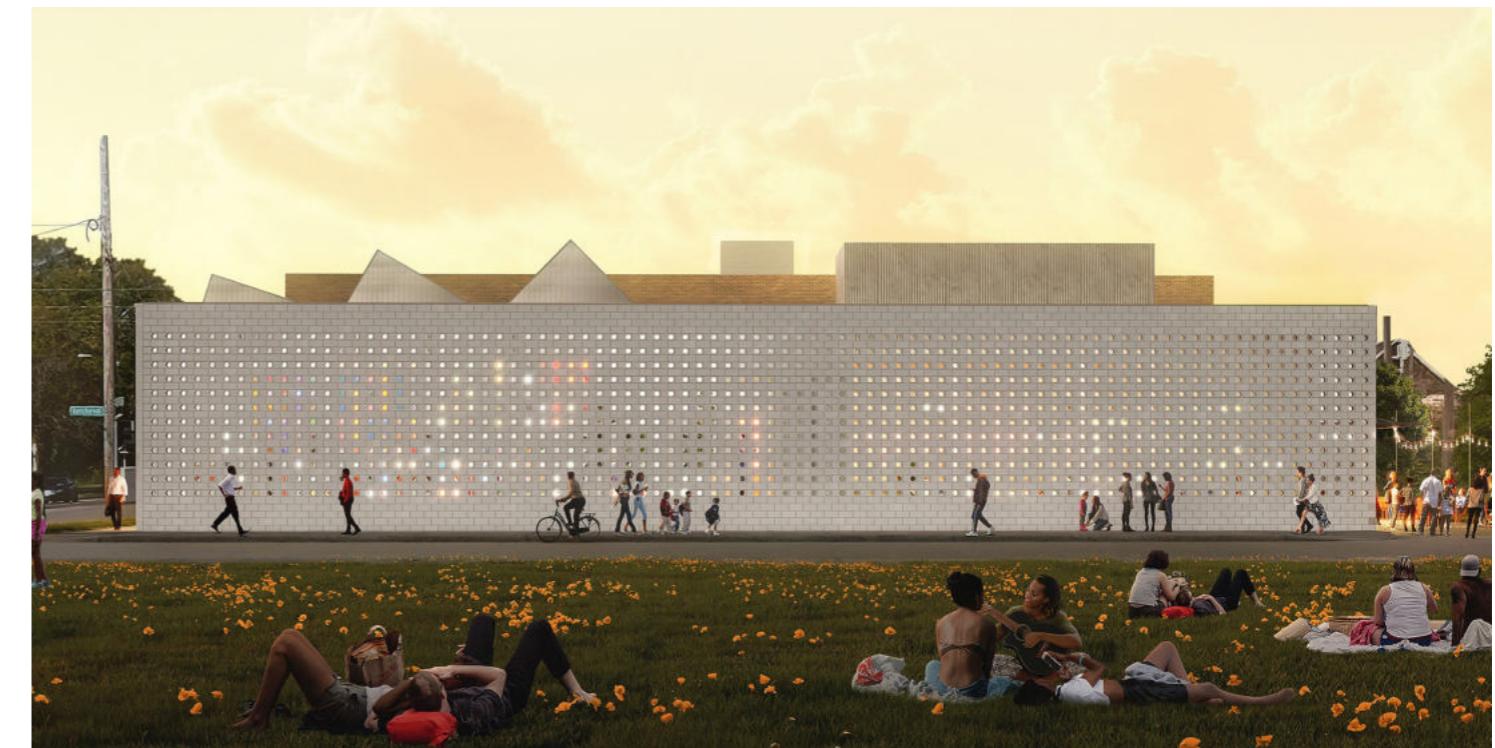
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 92

Caso di studio n.9



In facciata verranno realizzati 1.500 fori riempiti con blocchi di vetro cilindrici. Questo ornamento di bucature rivelerà le attività all'interno dell'hub e nelle ore notturne si trasformerà in una lanterna luminosa.



Parco Innovazione di Reggio Emilia

Localizzazione:

Paese: Reggio Emilia, Italia

Città: Rovereto

Tipologia:

Capannone industriale

Tipo di intervento: riprogettazione interna, rifunzionalizzazione [RIUSO ADATTIVO]

Stato: Progetto



Parco Innovazione di Reggio Emilia, presentato da Stu Reggiane spa, società partecipata dal comune di Reggio Emilia e da Iren Rinnovabili srl, è un grande progetto di riqualificazione di un'area industriale dismessa, che racconta un capitolo importante della storia industriale italiana e si estende a ridosso del centro storico, tra la ferrovia e l'aeroporto, ed è collegata direttamente con l'autostrada A1 e la nuova stazione Alta velocità mediopadana: un luogo idoneo per la realizzazione del progetto di sviluppo delle competenze distintive della città, basato sull'economia della conoscenza.

L'ambito di intervento misura 102.820 mq, la superficie lorda dei capannoni è 15mila mq e il costo dell'opera è di 28,7 milioni di euro.

<https://www.impresedilinews.it/ri-generazione-urbana-per-reggio-emilia-e-rovereto/>

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 94

Caso di studio n.10

Riqualificare con il verde

Italia

<https://arcarossa.it/go-green/>

Capannone industriale
Riqualificazione [RIUSO ADATTIVO]
Progetto



L'inserimento del verde ha notevoli conseguenze dal punto di vista energetico, ambientale e micro-climatico, senza tralasciare l'effetto psicologico positivo che il verde in ambito urbano può avere. Gli effetti positivi possono riguardare:

- La gestione delle acque meteoriche e fissaggio delle polveri;
- La riduzione della trasmissione e riflessione del suono;
- L'azione di mitigazione del microclima; L'aumento della longevità degli strati di impermeabilizzazione;
- L'assorbimento delle onde elettromagnetiche;
- Miglioramento dell'isolamento termico degli edifici e della prestazione dei pannelli fotovoltaici;
- Incremento della biodiversità e aumento del valore degli edifici;
- Schermatura delle radiazioni solari

Studio realizzato con la collaborazione del Gruppo Penta, dell' Ing. Maurizio Di Ferdinando e dell'Ing. Pierluigi De Berardinis dell'Università degli Studi de L'Aquila



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T95

Caso di studio n.11

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

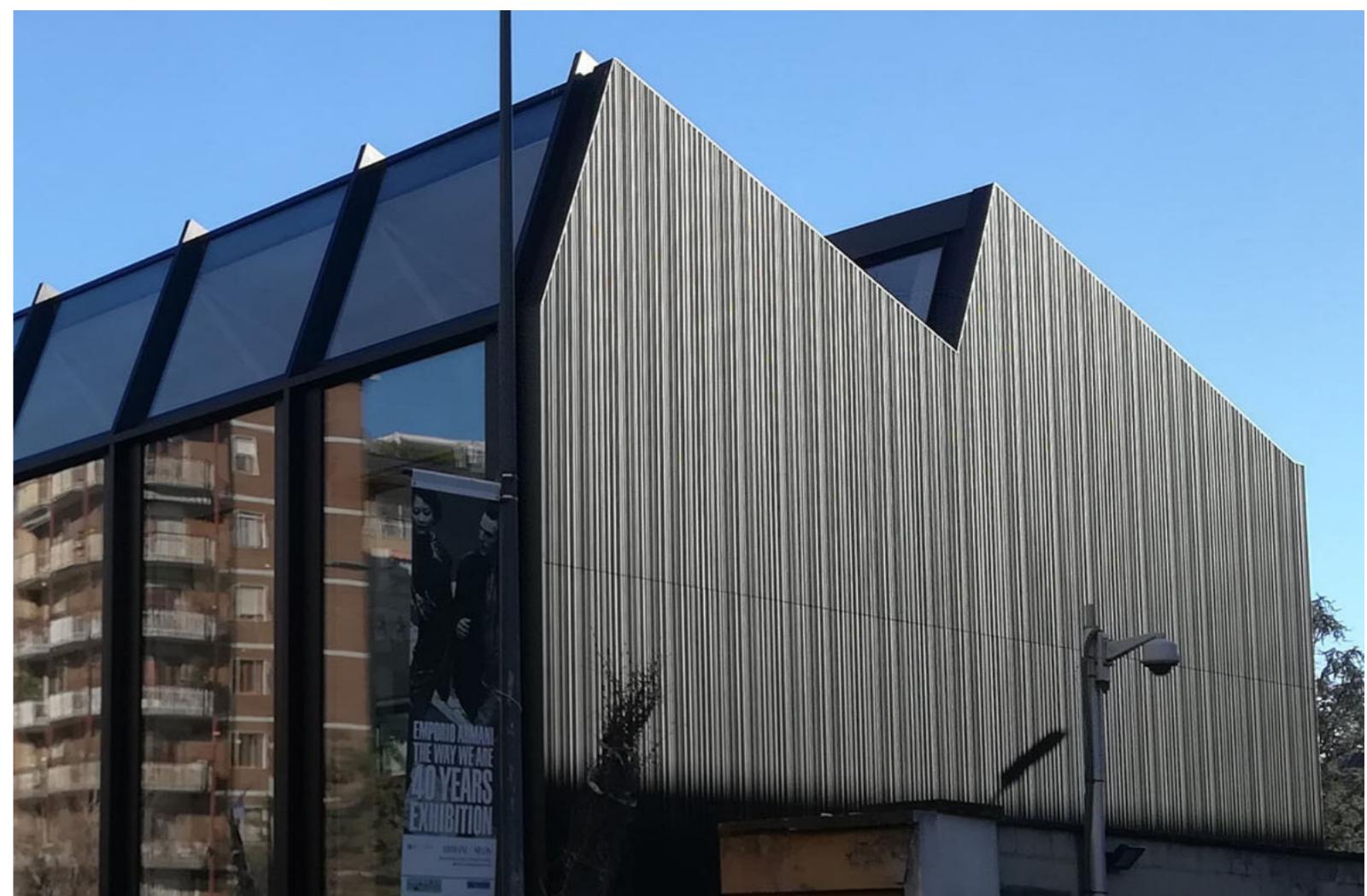
Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

Luxottica Digital Factory

Localizzazione:
 Paese:
 Città:
 Tipologia:
 Tipo di intervento:
 Stato:

Lombardia, Italia
 Milano
 Capannone industriale
 riprogettazione interna, rifunzionalizzazione [RIUSO ADATTIVO]
 Costruito



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

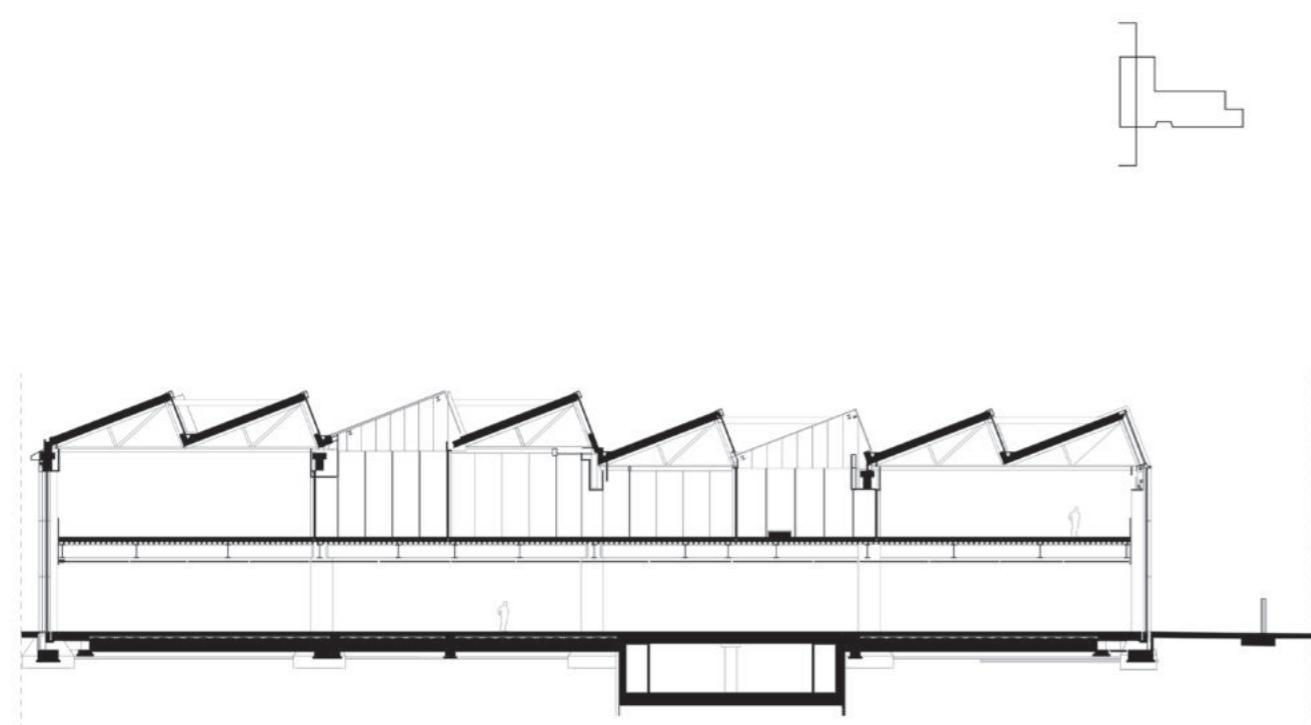
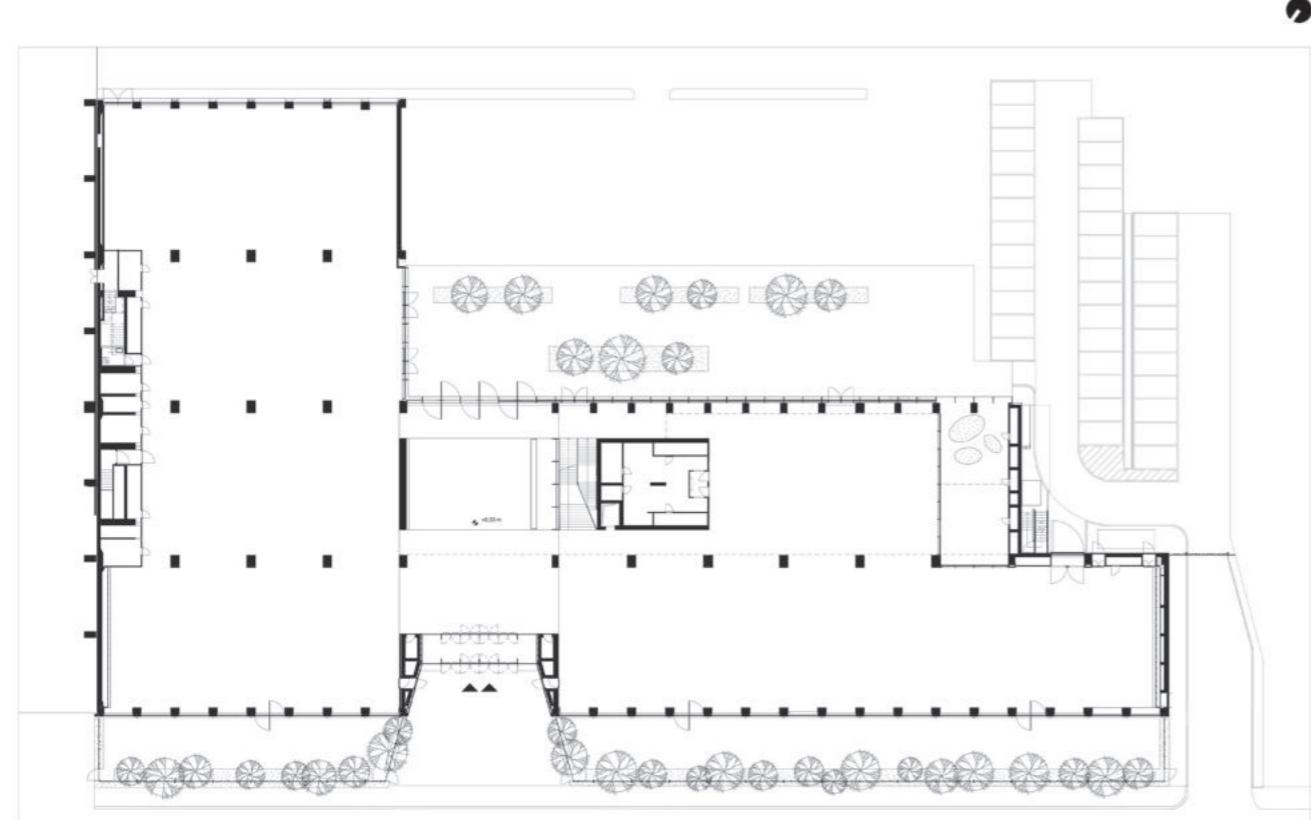
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 96

Caso di studio n.12



<https://www.bimportale.com/luxottica-digital-factory-milano/>

T97



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Caso di studio n.13

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

Scenari progettuali di riqualificazione del tessuto di edilizia industriale in ottica di neutralità climatica, mediante densificazione a zero consumo di suolo, urban greening, gestione sostenibile del runoff urbano e mitigazione dell'isola di calore urbana



SCENARIO 1-2

Suolo e superfici

Superfici naturali:

- Brick road (sperfici in ghiaia sciolta)
- Loamy soil (prato)
- Deep Water (specchi d'acqua)
- Deep Water (es. fiumi, canali)

Costruito:

- Edifici esistenti
- Ampliamenti di progetto
- 3 Altezza edifici (m) da quota 0

Superfici artificiali:

- Drain asphalt road
- Drain concrete pavement (cls drenante)
- Brick drain pavement (masselli autobloccanti)
- Brick road (masselli autobloccanti inerbiti)

Vegetazione:

- 30 - Acer platanoides
- 41 - Quercus cerris
- 34 - Tilia cordata
- E1 - Ulmus minor
- 41 - Cedrus atlantica
- 70 - Celtis australis
- PP - Pinus pinea (escluso)
- B5 - Fraxinus excelsior
- OT - Olea europaea
- B8 - Platanus xacerifolia
- PA - Populus alba
- PR - Tilia europeae
- B3 - Quercus ilex

Arene oggetto di simulazione



0 250

500 m



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

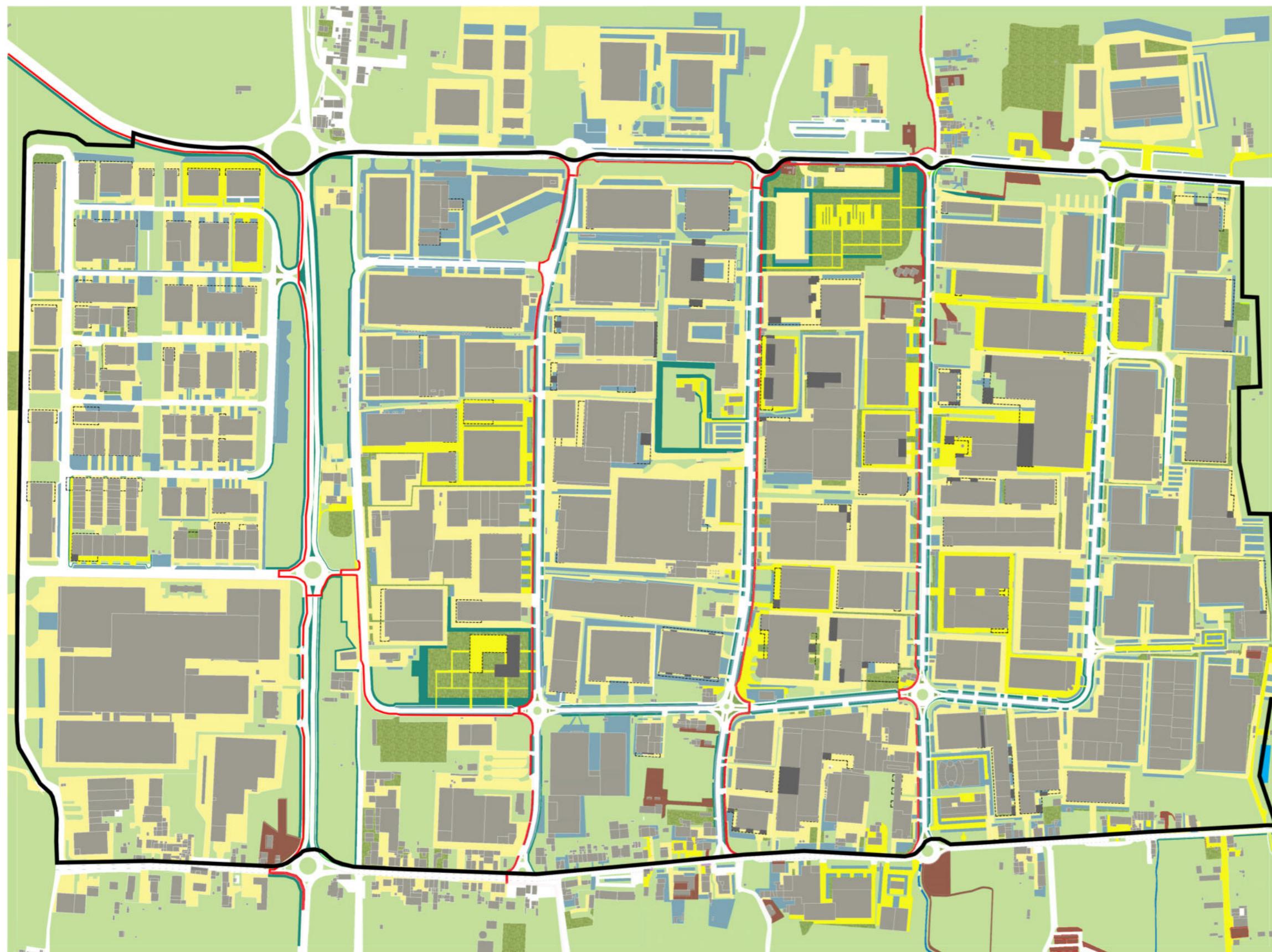
T98

Assetto delle superfici urbane e della vegetazione negli scenari progettuali 1 e 2

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

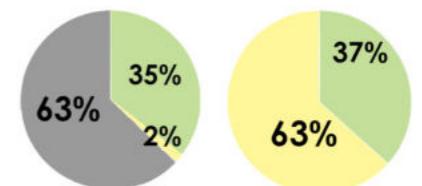


SCENARIO 1-2

Macrolotto 1:
Superficie 2.100.000 mq
di cui
EDIFICI: 825.810 mq

SUPERFICI A TERRA: 1.274.190 mq

ante operam post operam



■ superfici impermeabili (asfalto, basalto, cls)
■ superfici semipermeabili (ghiaia, masselli autobloccanti, masselli inerbiti, asfalto e cls drenanti)
■ superfici permeabili (superficie verdi, rain garden e bioswales, terra battuta)

tipologia di superficie

Superfici naturali:

- superfici verdi esistenti
- superfici verdi di progetto
- rain garden e bioswales
- superfici in ghiaia sciolta

Superfici artificiali:

- masselli autobloccanti inerbiti >40%
- masselli autobloccanti su sottodondo drenante
- pavimentazioni in cls drenante
- pista ciclabile in cls drenante
- pavimentazioni in asfalto drenante



0 250 500 m

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

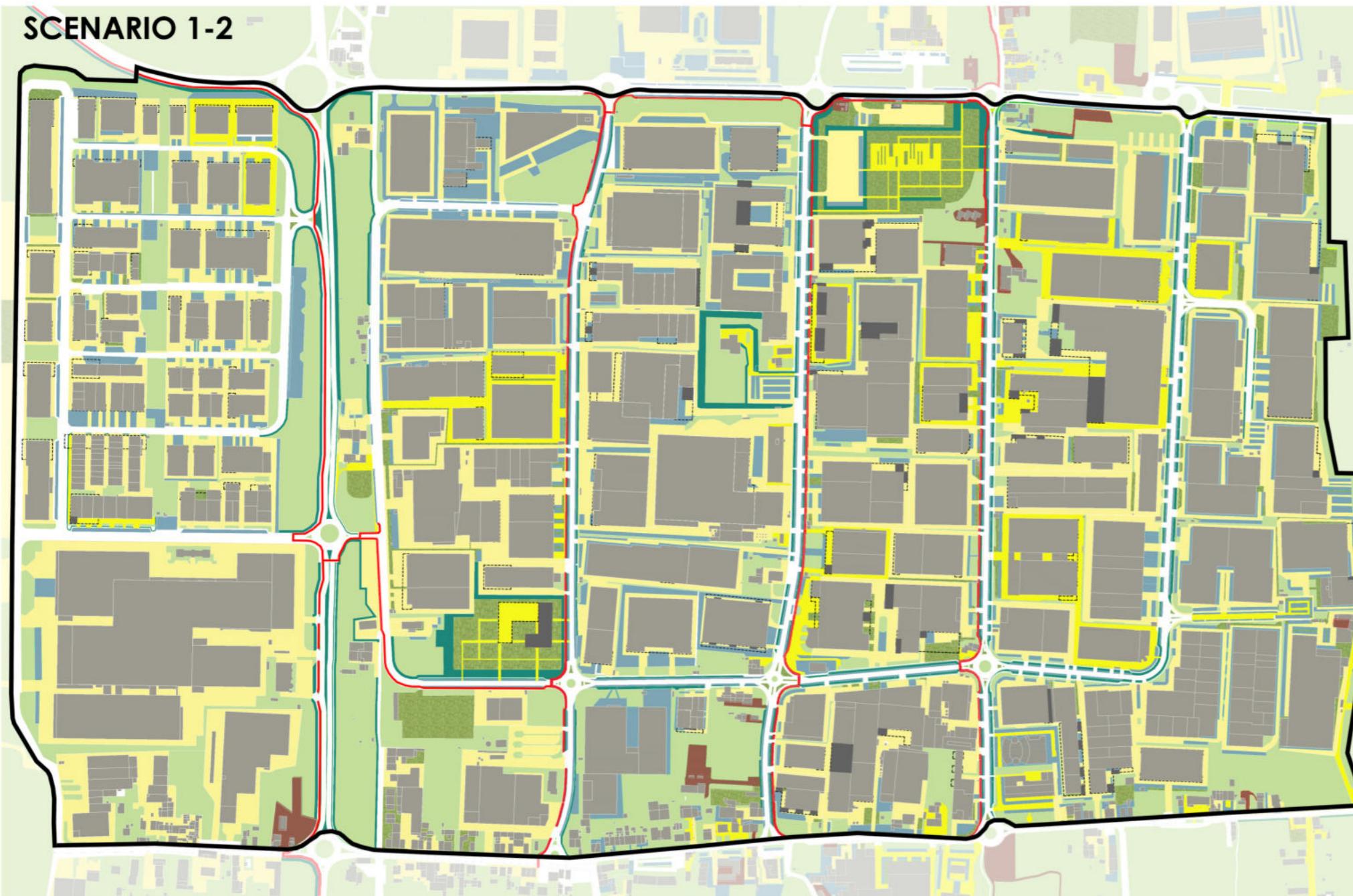


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 99

Trasformazione delle superfici urbane per
l'incremento della permeabilità

SCENARIO 1-2



Asfalto drenante



Ciclabile cls drenante



Cls drenante



Masselli autobloccanti



Masselli autob. inerbiti



T100

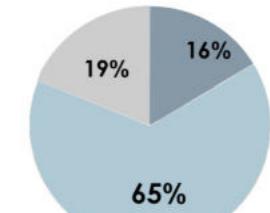


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Dati di sintesi per categoria di interventi sulle superfici urbane

**Macrolotto 1:
Superficie 2.100.000 mq**

di cui
EDIFICI: 825.810 mq
SUPERFICI A TERRA: 1.274.190 mq
suddivisibili in:
VIABILITÀ: 208.769,6 mq
LOTTI PRIVATI: 825.161,8 mq
LOTTI PUBBLICI: 240.258,6 mq



VIABILITÀ: 208.769,6 mq (17% sup. a terra)

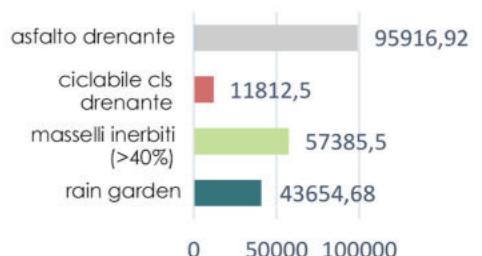
ante operam post operam



superfici impermeabili (asfalto)

superfici permeabili
superfici semipermeabili

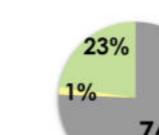
soluzioni di progetto



21%
79%

LOTTI PRIVATI: 825.161,8 mq (65% sup. a terra)

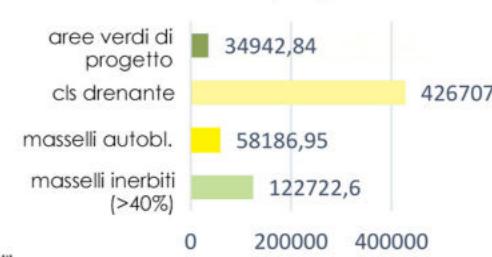
ante operam post operam



superfici impermeabili
superfici semipermeabili
superfici permeabili

26%
74%

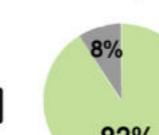
soluzioni di progetto



1%
76%

LOTTI PUBBLICI: 240.258,6 mq (16% sup. a terra)

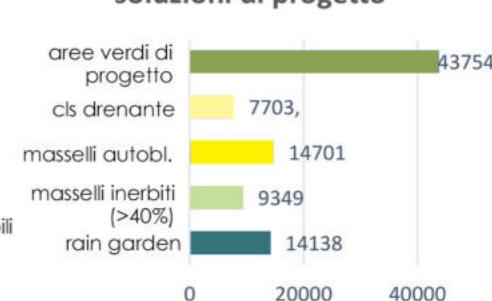
ante operam post operam



superfici impermeabili
superfici semipermeabili
superfici permeabili

13%
87%

soluzioni di progetto



8%
92%

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

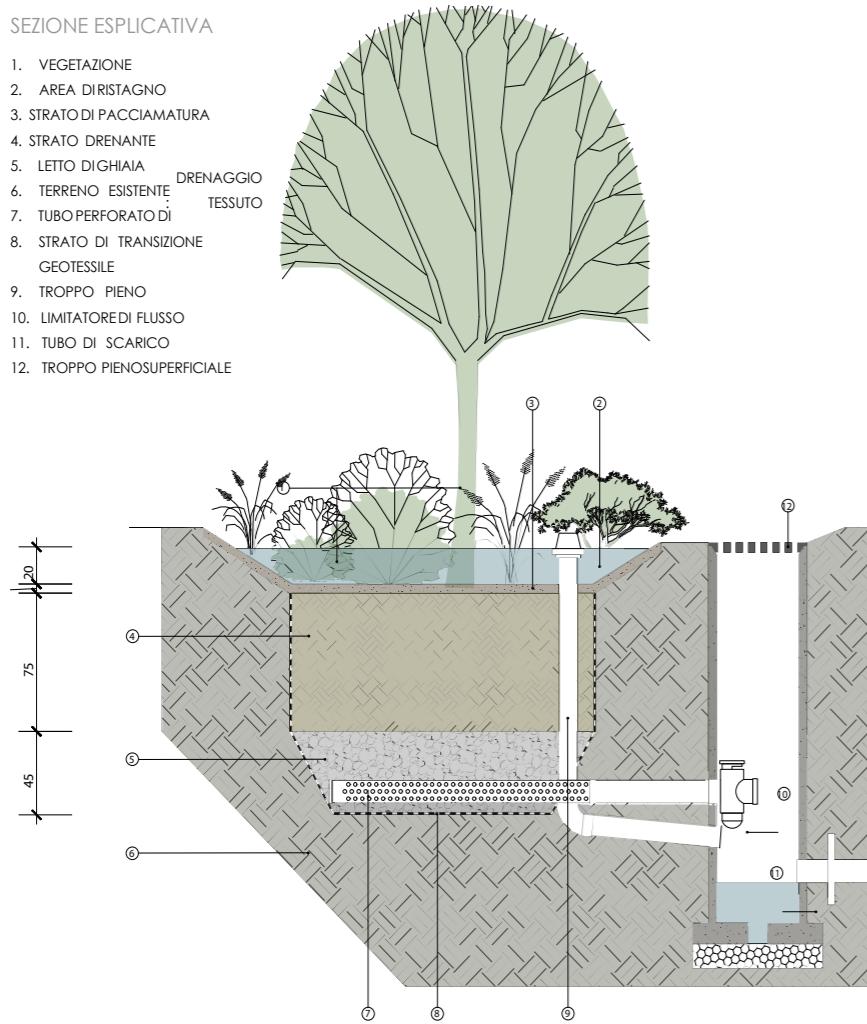
Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

RAIN GARDEN

SEZIONE ESPLICATIVA

1. VEGETAZIONE
2. AREA DI RISTAGNO
3. STRATO DI PACCIAMATURA
4. STRATO DRENANTE
5. LETTO DIGHIAIA DRENAGGIO
6. TERRENO ESISTENTE TESSUTO
7. TUBO PERFORATO DI TESSUTO
8. STRATO DI TRANSIZIONE GEOTESSILE
9. TROPPO PIENO
10. LIMITATORE DI FLUSSO
11. TUBO DI SCARICO
12. TROPPO PIENO SUPERFICIALE

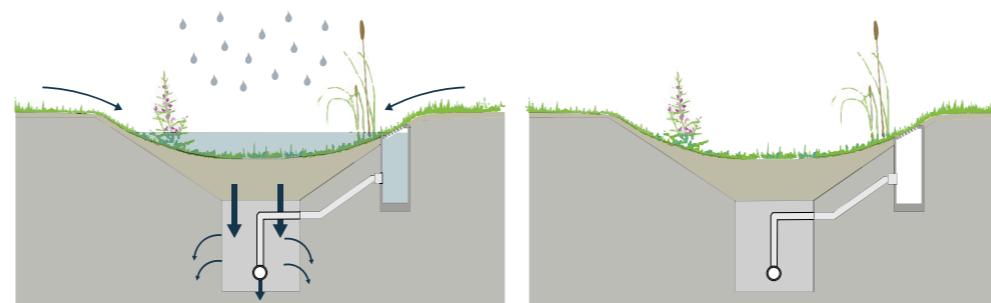


STRATIGRAFIA E RISPETTIVE FUNZIONI

- FASCIA ERBOSA** Effettua una prima azione di filtraggio del materiale più grossolano ed è necessaria a rallentare la velocità di deflusso
- VEGETAZIONE** Possibilmente autoctone e resistenti sia a stress idrico sia ai periodi di siccità, necessaria ad assorbire e a filtrare il run-off inquinante, ma anche a creare un habitat per la fauna selvatica in ambito urbano
- AREA DI RISTAGNO** Depressione del terreno di 10-20 cm dove viene raccolta temporaneamente l'acqua, ne facilita l'evapotraspirazione e ne permette l'infiltrazione al suolo.
- STRATO DI PACCIAMATURA** Rimuove l'inquinamento organico grossolano e le particelle sospese contenute nell'acqua piovana, favorendo la crescita di microrganismi che provvedono a una degradazione della materia organica trasportata. Mantiene umido il terreno del sito per garantire le giuste condizioni per la vegetazione.
- STRATO DRENANTE** Costituito principalmente da una miscela di sabbia (50%) compost organico (25%) e terreno del sito (25%), oltre a fornire acqua e nutrienti serve ad assorbire i metalli pesanti, gli idrocarburi e gli altri agenti inquinanti contenuti nelle acque meteoriche.
- STRATO DI TRANSIZIONE** Necessario a ridurre il rischio di dilavamento di componenti fini, eventualmente in tessuto geotessile
- DRENO DI RACCOLTA DELL'ACQUA** Utilizzato per convogliare le acque verso l'impianto fognario e verso le cisterne di raccolta per un possibile riutilizzo della stessa

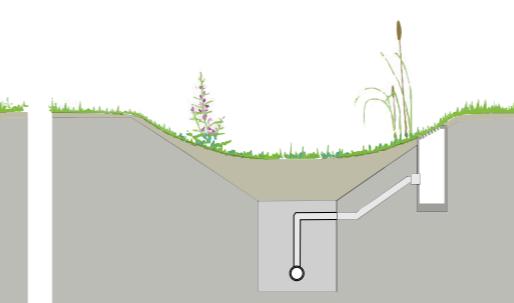
FUNZIONAMENTO

In caso di pioggia



FUNZIONAMENTO

In caso secco



BENEFICI RAIN GARDEN

- 1_Sequestro degli inquinanti atmosferici e miglioramenti della qualità dell'aria
- 2_Incremento della biodiversità vegetale e animale
- 3_Regolazione della temperatura dell'aria esterna e indoor
- 4_Riduzione del ruscellamento e del rischio di allagamento
- 5_Incremento della fornitura d'acqua potabile disponibile
- 6_Incrementa il ricarico delle falde acquifere
- 7_Riduzione dell'effetto albedo e dell'isola di calore
- 8_Riduzione del carico sulla rete fognaria cittadina e conseguente riduzione dei costi di manutenzione
- 9_Riduzione dell'inquinamento acustico
- 10_Oppertunità di incontro e socializzazione
- 11_Miglioramento della qualità della vita
- 12_Offre opportunità didattiche

ALTRI MATERIALI UTILIZZATI PER PREVENIRE IL FENOMENO DEL RUN-OFF

cls drenante



E' un tipo di calcestruzzo poroso progettato per permettere il passaggio dell'acqua attraverso esso. La sua particolare composizione consente all'acqua di infiltrarsi nel calcestruzzo e di defluire attraverso la sua struttura porosa. Il calcestruzzo drenante viene utilizzato in progetti di pavimentazione e di drenaggio per ridurre il rischio di allagamenti, e favorire il ricarico delle falde acquifere. Inoltre, contribuisce a migliorare la gestione delle acque piovane e a ridurre l'impatto ambientale nelle aree urbane.

Masselli autobloccanti



costituiti da blocchi di calcestruzzo o altri materiali resistenti progettati per avere delle sporgenze e incavi che si incastriano tra loro. Si caratterizzano per la resistenza elevata, facilità di installazione e manutenzione, nonché per la loro capacità di sopportare carichi pesanti e di resistere all'usura causata dal traffico veicolare.

Masselli autob. inerbiti



Costituito da un tappeto erboso superficiale; la sua presenza consente di proteggere il suolo sottostante e migliorare il microclima, nonché di consentire il deflusso delle acque ed evitare quindi fenomeni di allagamento legati a piogge abbondanti.

Asfalto drenante



Costituito da asfalto bituminoso standard nel quale il materiale fine è stato vagliato e ridotto, creando spazi vuoti altamente permeabili all'acqua di dimensioni pari al 15-20% circa, rispetto al 2/3 dell'asfalto tradizionale. L'asfalto drenante richiede le stesse tecniche di costruzione di quello normale.

Ciclabile cls drenante



Il calcestruzzo drenante per pista ciclabile è un tipo di calcestruzzo poroso che viene utilizzato per pavimentare le piste ciclabili. È progettato per consentire il deflusso dell'acqua attraverso esso, prevenendo la formazione di pozzanghere e garantendo una superficie sicura per i ciclisti anche in presenza di pioggia. Questo tipo di calcestruzzo aiuta a mantenere la pista ciclabile asciutta e riduce il rischio di scivolamenti o incidenti causati dall'acqua stagnante.

TETTO VERDE ESTENSIVO

La presenza di tetti verdi in copertura coiporta una riduzione delle dispersioni termiche ed il raffrescamento naturale dello spazio interno sottostante.

FUNZIONAMENTO

Le diverse soluzioni che si possono adottare sono accomunate dalla loro capacità di regolazione del microclima, di riduzione della presenza di polveri sottili e di regimazione delle acque piovane

ESTATE

In estate l'evapotraspirazione del terreno comporta una riduzione degli effetti delle radiazioni solari sull'edificio comportandone il raffrescamento

In inverno il terriccio ed il manto vegetale, svolgendo il ruolo di isolante, comportano una riduzione delle dispersioni di calore.

INVERNO



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Sezione stradale 1 confronto ante e post operam

ANTE OPERAM



POST OPERAM



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T102

Sezione stradale 1 confronto ante e post operam

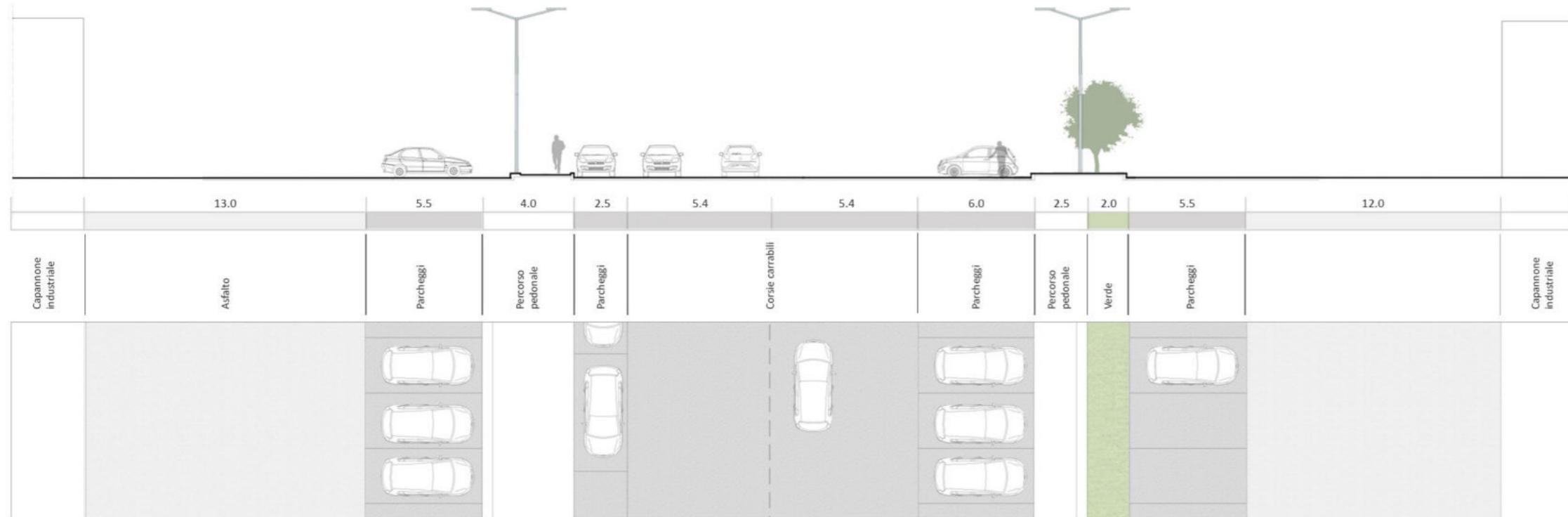
Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

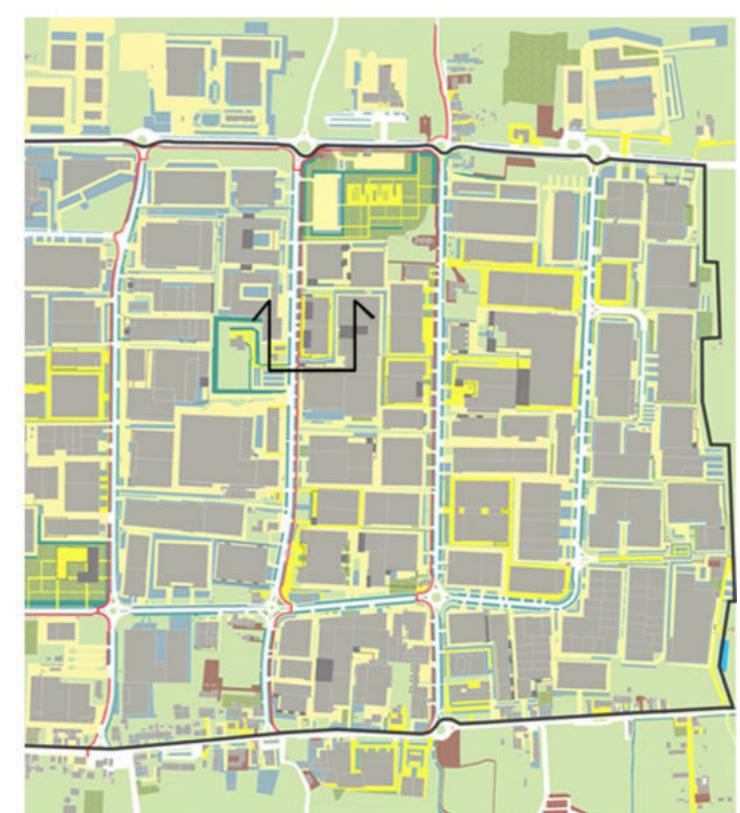
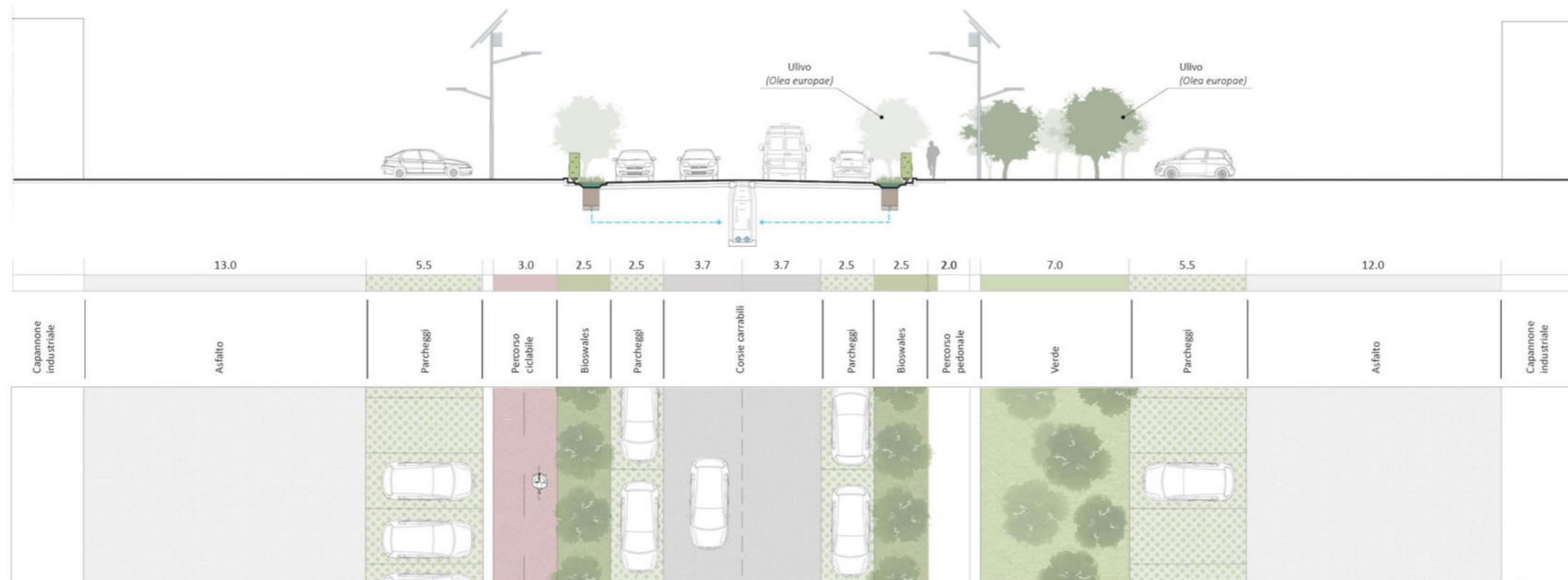
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

Sezione stradale 2 confronto ante e post operam

ANTE OPERAM



POST OPERAM



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



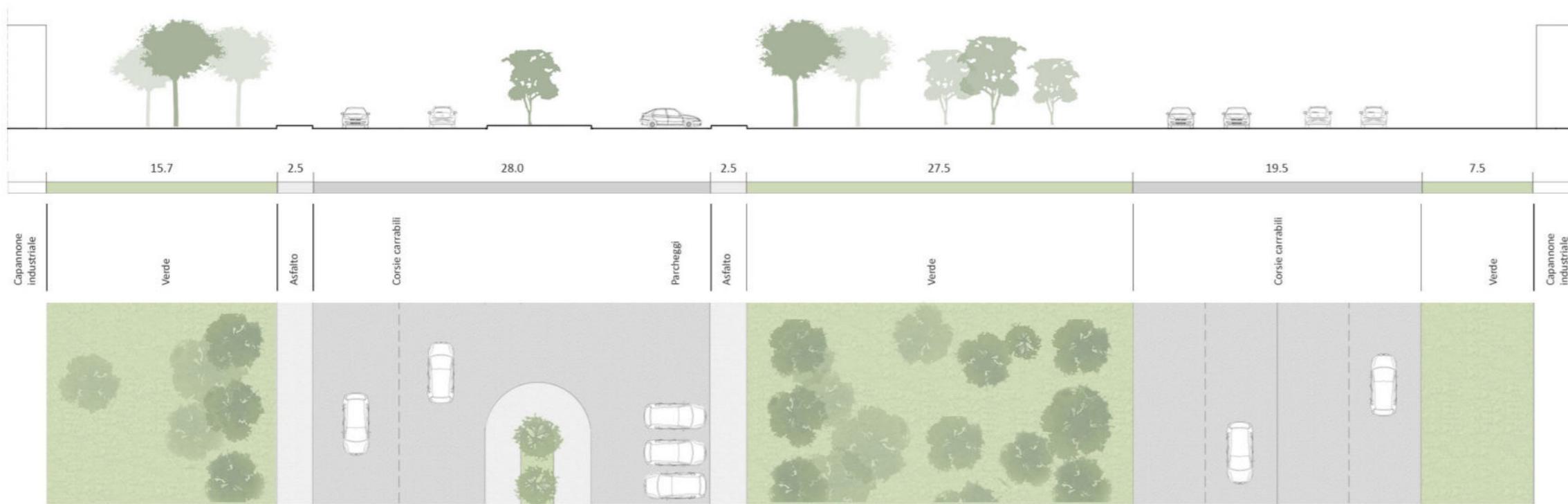
SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Sezione stradale 2 confronto ante e post operam

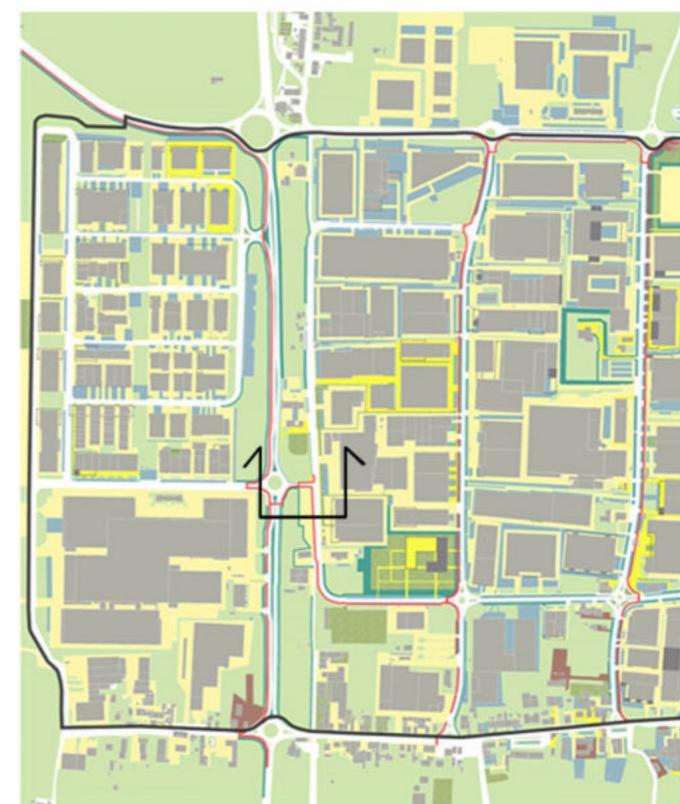
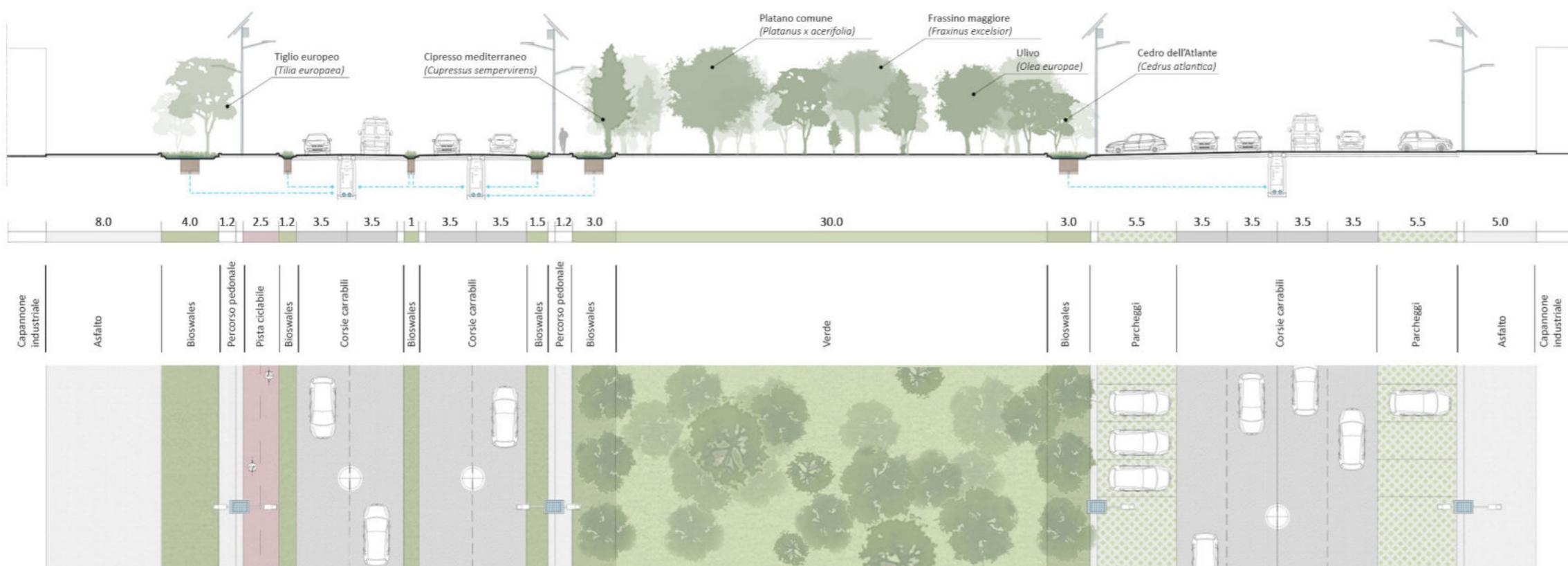
T 103

Sezione stradale 3 confronto ante e post operam

ANTE OPERAM



POST OPERAM



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T104

Sezione stradale 3 confronto ante e post operam

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

Bilancio complessivo delle superfici permeabili e semipermeabili nello scenario 1



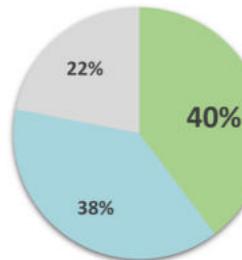
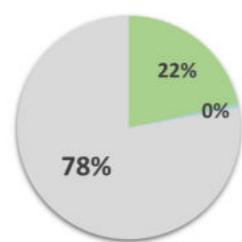
STATO DELLE SUPERFICI

ANTE OPERAM

| | |
|------------------------------|----------------|
| SUPERFICIE PERMEABILE | 452861 |
| SUPERFICIE SEMIPERMEABILE | 11605 |
| SUPERFICIE IMPERMEABILE | 1635534 |
| TOT. | 2100000 |

POST OPERAM

| | |
|------------------------------|-----------|
| SUPERFICIE PERMEABILE | 834493,46 |
| SUPERFICIE SEMIPERMEABILE | 804485,54 |
| SUPERFICIE IMPERMEABILE | 461021 |



BILANCIO COMPLESSIVO

- +18% superfici permeabili
- +38% superfici semipermeabili
- 35% superfici soggette a runoff

soddisfacimento delle quantità di superfici drenanti richieste rispetto all'ante operam (*)

-collocamento di **57793,35 mq di rain garden e bioswales**, pari al 100% di quanto richiesto dall'ante operam secondo il metodo di Bennerman e Considine

-collocamento di **364789 mq di green roof**, pari al +614% di quanto richiesto dall'ante operam secondo il metodo di Bennerman e Considine

SCENARIO 1_Calcolo superfici soggette a runoff

| TIPOLOGIA DI SUPERFICIE | AREA (m ²) | COEFFICIENTE DI AFFLUSSO (adim) | SUPERFICIE SOGGETTA A RUNOFF (m ²) |
|---|------------------------|---------------------------------|--|
| PERMEABILE | | | |
| Aree verdi | 411911,11 | 0,05 | 20595,56 |
| Rain garden, bioswales | 57793,35 | 0,05 | 2889,67 |
| Green roof | 364789 | 0,3 | 109436,70 |
| SEMIPERMEABILE | | | |
| Superfici in ghiaia sciolta | 6310 | 0,3 | 1893 |
| Pavimentazioni in masselli autobloccanti su sottofondo drenante | 66578,21 | 0,55 | 36618,02 |
| Pavimentazioni in masselli autobloccanti inerbiti (>40%) | 189457,71 | 0,4 | 75783,08 |
| Pavimentazioni in cls drenante | 446222,7 | 0,65 | 290044,76 |
| Pavimentazione in asfalto drenante | 95916,92 | 0,7 | 67141,84 |
| IMPERMEABILE | | | |
| Coperture continue sigillate (>3°) | 450349,8 | 0,9 | 405314,82 |
| Coperture discontinue (tegole in laterizio o simili) | 10671,2 | 0,9 | 9604,08 |
| TOT. | 2100000 | | 1019321,52 |

DETERMINAZIONE SUPERFICI DI DRENAGGIO ANTE OPERAM (*) (metodo di Bennerman e Considine)

| ANTE OPERAM | SUPERFICIE SOGGETTA A RUNOFF (m ²) | INCIDENZA RAIN GARDEN/RUNOFF (%) | SUPERFICIE RAIN GARDEN | SUPERFICI GREEN ROOF |
|--------------|--|----------------------------------|------------------------|----------------------|
| PERMEABILE | 27261,7 | 7% | 517,12 | - |
| IMPERMEABILE | 1547162 | 7% | 52726,23 | 51025,1 |
| tot. | 1574423,70 | | 57793,35 | 51025,1 |

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

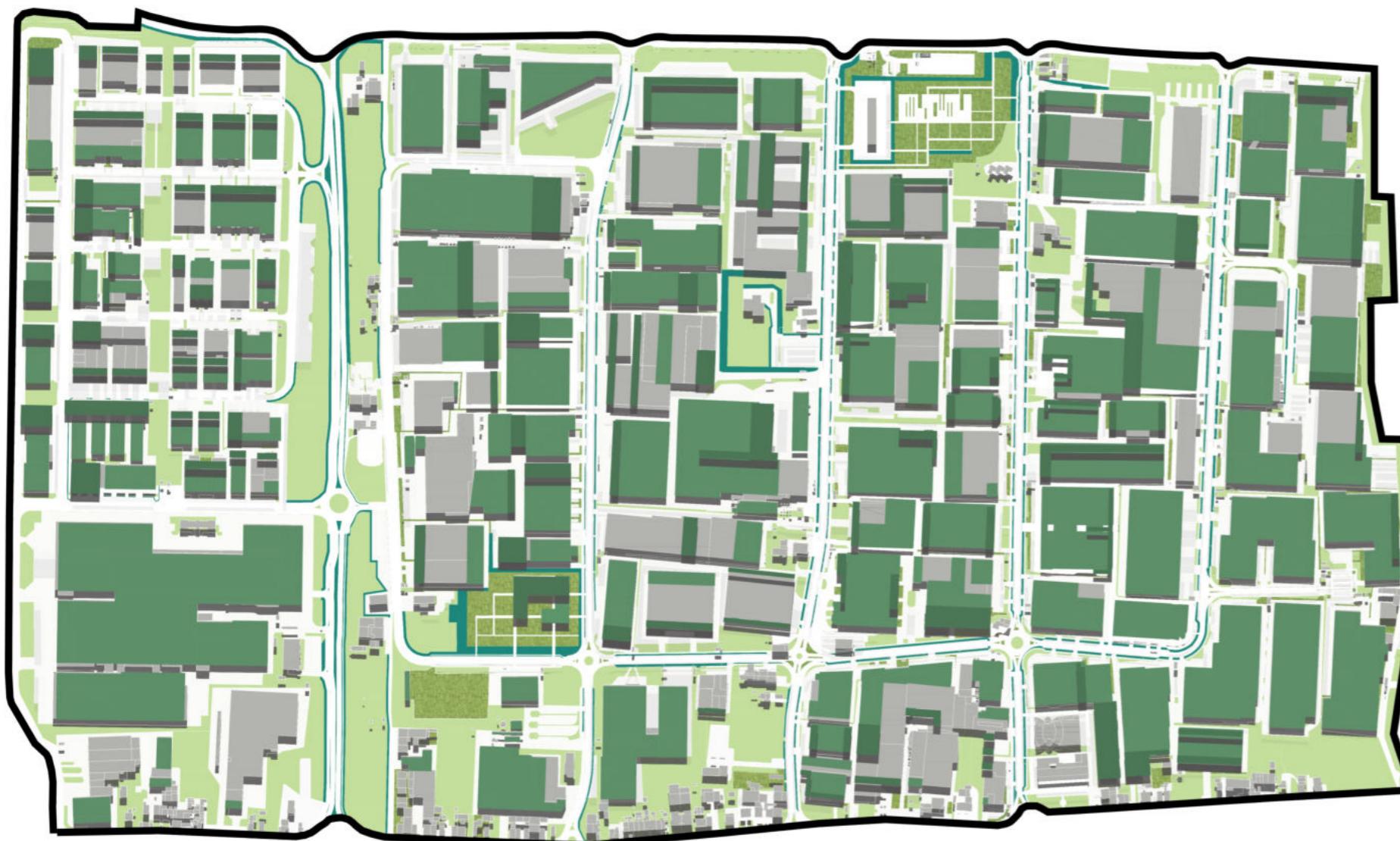
Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

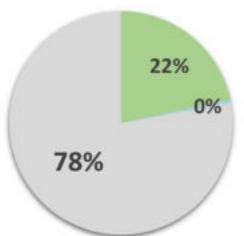
Bilancio complessivo delle superfici permeabili e semipermeabili nello scenario 1



STATO DELLE SUPERFICI

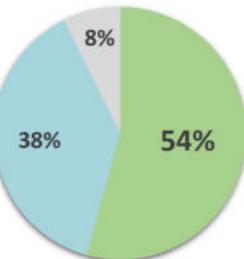
ANTE OPERAM

| | |
|---------------------------|---------|
| SUPERFICIE PERMEABILE | 452861 |
| SUPERFICIE SEMIPERMEABILE | 11605 |
| SUPERFICIE IMPERMEABILE | 1635534 |



POST OPERAM

| | |
|---------------------------|------------|
| SUPERFICIE PERMEABILE | 1140543,46 |
| SUPERFICIE SEMIPERMEABILE | 804485,54 |
| SUPERFICIE IMPERMEABILE | 154971 |



BILANCIO COMPLESSIVO

- +32% superfici permeabili
- +38% superfici semipermeabili
- 47% superfici soggette a runoff

soddisfacimento delle quantità di superfici drenanti
richieste rispetto all'ante operam (*)

-collocamento di **57793,35 mq di rain garden e bioswales**, pari al 100% di quanto richiesto dall'ante operam secondo il metodo di Bennerman e Considine

-collocamento di **670839 mq di green roof**, pari al +1214% di quanto richiesto dall'ante operam secondo il metodo di Bennerman e Considine

SCENARIO 2_Calcolo superfici soggette a runoff

| TIPOLOGIA DI SUPERFICIE | AREA (m ²) | COEFFICIENTE DI AFFLUSSO (adim) | SUPERFICIE SOGGETTA A RUNOFF (m ²) |
|---|------------------------|---------------------------------|--|
| PERMEABILE | | | |
| Aree verdi | 411911,11 | 0,05 | 20595,56 |
| Rain garden, bioswales | 57793,35 | 0,05 | 2889,67 |
| Green roof | 670839 | 0,3 | 201251,70 |
| SEMIPERMEABILE | | | |
| Superfici in ghiaia sciolta | 6310 | 0,3 | 1893 |
| Pavimentazioni in masselli autobloccanti su sottofondo drenante | 66578,21 | 0,55 | 36618,02 |
| Pavimentazioni in masselli autobloccanti inerbiti (>40%) | 189457,71 | 0,4 | 75783,08 |
| Pavimentazioni in cls drenante | 446222,7 | 0,65 | 290044,76 |
| Pavimentazione in asfalto drenante | 95916,92 | 0,7 | 67141,84 |
| IMPERMEABILE | | | |
| Coperture continue sigillate (>3°) | 144299,8 | 0,9 | 129869,82 |
| Coperture discontinue (tegole in laterizio o simili) | 10671,2 | 0,9 | 9604,08 |
| TOT. | 2100000 | | 835691,52 |

DETERMINAZIONE SUPERFICI DI DRENAGGIO ANTE OPERAM (*)
(metodo di Bennerman e Considine)

| ANTE OPERAM | SUPERFICIE SOGGETTA A RUNOFF (m ²) | INCIDENZA RAIN GARDEN/RUNOFF (%) | SUPERFICIE RAIN GARDEN | SUPERFICI GREEN ROOF |
|--------------|--|----------------------------------|------------------------|----------------------|
| PERMEABILE | 27261,7 | 7% | 517,12 | - |
| IMPERMEABILE | 1547162 | 7% | 52726,23 | 51025,1 |
| tot. | 1574423,70 | | 57793,35 | 51025,1 |



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T106

Bilancio complessivo delle superfici permeabili e semipermeabili nello scenario 2

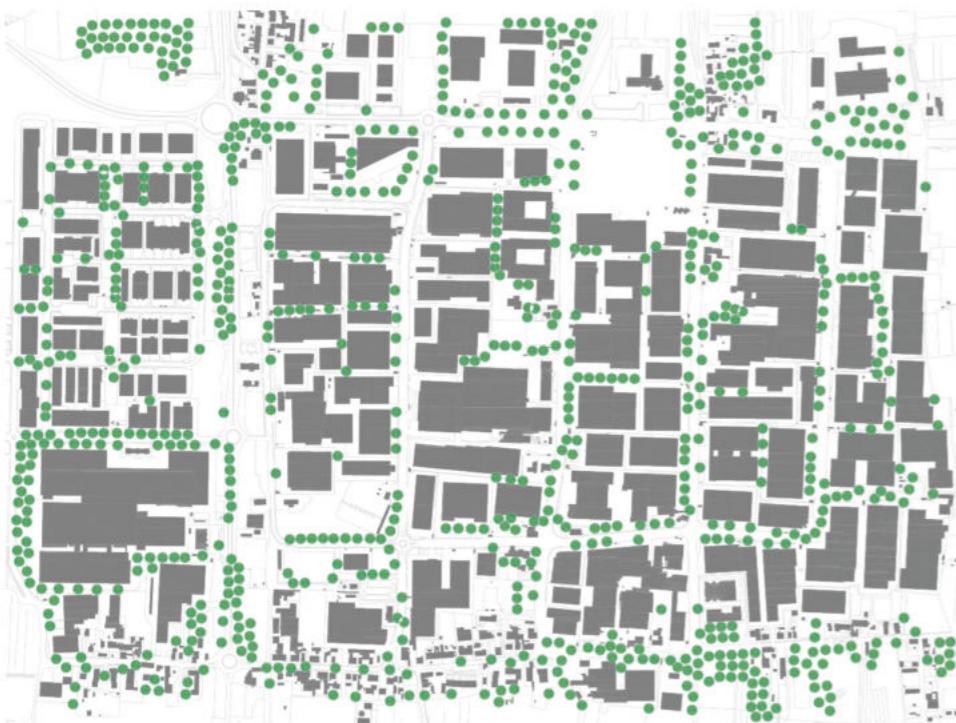
Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

Confronto ante e post operam del Canopy Cover dello scenario 1 e 2

ANTE OPERAM



ANTE OPERAM



| Specie | Numero di specie presenti nell'area | ANTE OPERAM | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------|-----------------------|--|--|--|
| | | In 20 anni (t/20a) | Medio per anno (Kg/a) | Manutenzione specie (Polloni) Kg/sp/anno | Manutenzione totale per specie (Polloni) Kg/anno | |
| <i>Acer platanoides</i> | 0 | 0,00 | 0,00 | 5,00 | 0,00 | |
| <i>Cedrus atlantica</i> | 35 | 341,25 | 17045,00 | 5,00 | 175,00 | |
| <i>Celtis australis</i> | 25 | 550,00 | 3500,00 | 5,00 | 125,00 | |
| <i>Cupressus sempervirens</i> | 45 | 36,00 | 1800,00 | 5,00 | 225,00 | |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 105 | 294,00 | 14700,00 | 5,00 | 525,00 | |
| <i>Olea europaea</i> | 105 | 47,25 | 2362,50 | 5,00 | 525,00 | |
| <i>Pinus pinea</i> | 131 | 176,85 | 8842,50 | 5,00 | 655,00 | |
| <i>Platanus x acerifolia</i> | 52 | 83,20 | 4160,00 | 5,00 | 260,00 | |
| <i>Populus alba</i> | 29 | 3480,00 | 174000,00 | 5,00 | 145,00 | |
| <i>Quercus cerris</i> | 0 | 0,00 | 0,00 | 5,00 | 0,00 | |
| <i>Quercus ilex</i> | 52 | 83,20 | 4160,00 | 5,00 | 260,00 | |
| <i>Tilia cordata</i> | 0 | 0,00 | 0,00 | 5,00 | 0,00 | |
| <i>Tilia x europea</i> | 59 | 165,20 | 8260,00 | 5,00 | 295,00 | |
| <i>Ulmus minor</i> | 0 | 0,00 | 0,00 | 5,00 | 0,00 | |
| TOTALE | 638,00 | 5256,95 | 238830,00 | | 3190,00 | |

POST OPERAM



POST OPERAM



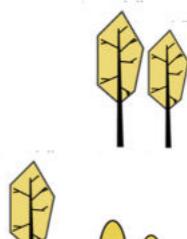
| SOLO NUOVE SPECIE | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--|--|
| Numero di specie presenti nell'area | In 20 anni (t/20a) | Primi 5 anni (Kg/a) | Succ. 5 anni (Kg/a) | Medio per anno (Kg/a) | Manutenzione specie (Polloni) Kg/sp/anno | Manutenzione totale per specie (Polloni) Kg/anno |
| 387 | 1470,60 | 53406,00 | 79335,00 | 73530,00 | 1,50 | 580,50 |
| 4 | 39,00 | 1500,00 | 2348,00 | 1948,00 | 1,50 | 6,00 |
| 43 | 946,00 | 4429,00 | 6665,00 | 6020,00 | 1,50 | 64,50 |
| 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,50 | 0,00 |
| 384 | 1075,20 | 39552,00 | 59520,00 | 53760,00 | 1,50 | 576,00 |
| 3157 | 1420,65 | 50512,00 | 78925,00 | 71032,50 | 1,50 | 4735,50 |
| 5 | 6,75 | 240,00 | 375,00 | 337,50 | 1,50 | 7,50 |
| 478 | 764,80 | 26290,00 | 39196,00 | 38240,00 | 1,50 | 717,00 |
| 654 | 78480,00 | 19620000,00 | 13080000,00 | 3924000,00 | 1,50 | 981,00 |
| 393 | 1218,30 | 47160,00 | 66810,00 | 60915,00 | 1,50 | 589,50 |
| 298 | 476,80 | 16390,00 | 24436,00 | 23840,00 | 1,50 | 447,00 |
| 19 | 53,20 | 1957,00 | 2945,00 | 2660,00 | 1,50 | 28,50 |
| 358 | 1002,40 | 36874,00 | 55490,00 | 50120,00 | 1,50 | 537,00 |
| 247 | 691,60 | 25441,00 | 38285,00 | 34580,00 | 1,50 | 370,50 |
| | | | | 9640,50 | | |

| POST OPERAM (nuove e esistenti) | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|--|------------|
| Numero di specie presenti nell'area | In 20 anni (t/20a) | Primi 5 anni (Kg/a) | Succ. 5 anni (Kg/a) | Medio per anno (Kg/a) | Manutenzione totale per specie (Polloni) Kg/anno | |
| 387 | 1470,60 | 53406,00 | 79335,00 | 73530,00 | 73530,00 | |
| 39 | 380,25 | 14625,00 | 22893,00 | 18993,00 | 18993,00 | |
| 68 | 1496,00 | 7004,00 | 10540,00 | 9520,00 | 9520,00 | |
| 45 | 36,00 | 1350,00 | 2160,00 | 1800,00 | 1800,00 | |
| 489 | 1369,20 | 50367,00 | 75795,00 | 68460,00 | 68460,00 | |
| 3262 | 1467,90 | 52192,00 | 81550,00 | 73395,00 | 73395,00 | |
| 136 | 183,60 | 6528,00 | 10200,00 | 9180,00 | 9180,00 | |
| 530 | 848,00 | 29150,00 | 43460,00 | 42400,00 | 42400,00 | |
| 683 | 81960,00 | 20490000,00 | 136600000,00 | 4098000,00 | 4098000,00 | |
| 393 | 1218,30 | 47160,00 | 66810,00 | 60915,00 | 60915,00 | |
| 350 | 560,00 | 19250,00 | 28700,00 | 28000,00 | 28000,00 | |
| 19 | 53,20 | 1957,00 | 2945,00 | 2660,00 | 2660,00 | |
| 417 | 1167,60 | 42951,00 | 64635,00 | 58380,00 | 58380,00 | |
| 247 | 691,60 | 25441,00 | 38285,00 | 34580,00 | 34580,00 | |
| | | | 9640,50 | | 4579813,00 | 4579813,00 |

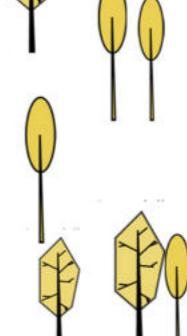
LEGENDA

ALBERATURE ESISTENTI

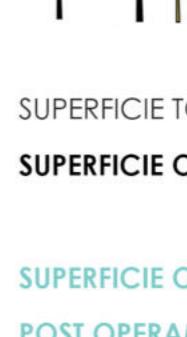
ALBERATURE DI PROGETTO



638



6427



7065

SUPERFICIE TOTALE 210 ha = 2.100.000 mq

SUPERFICIE OMBREGGIATA A.O. = 27.905 mq

SUPERFICIE OMBREGGIATA

POST OPERAM

338.838 mq



SPECIE ARBOREE DI PROGETTO

SPECIE ARBOREE ESISTENTI NON INCREMENTATE

SPECIE ARBOREE ESISTENTI INCREMENTATE

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

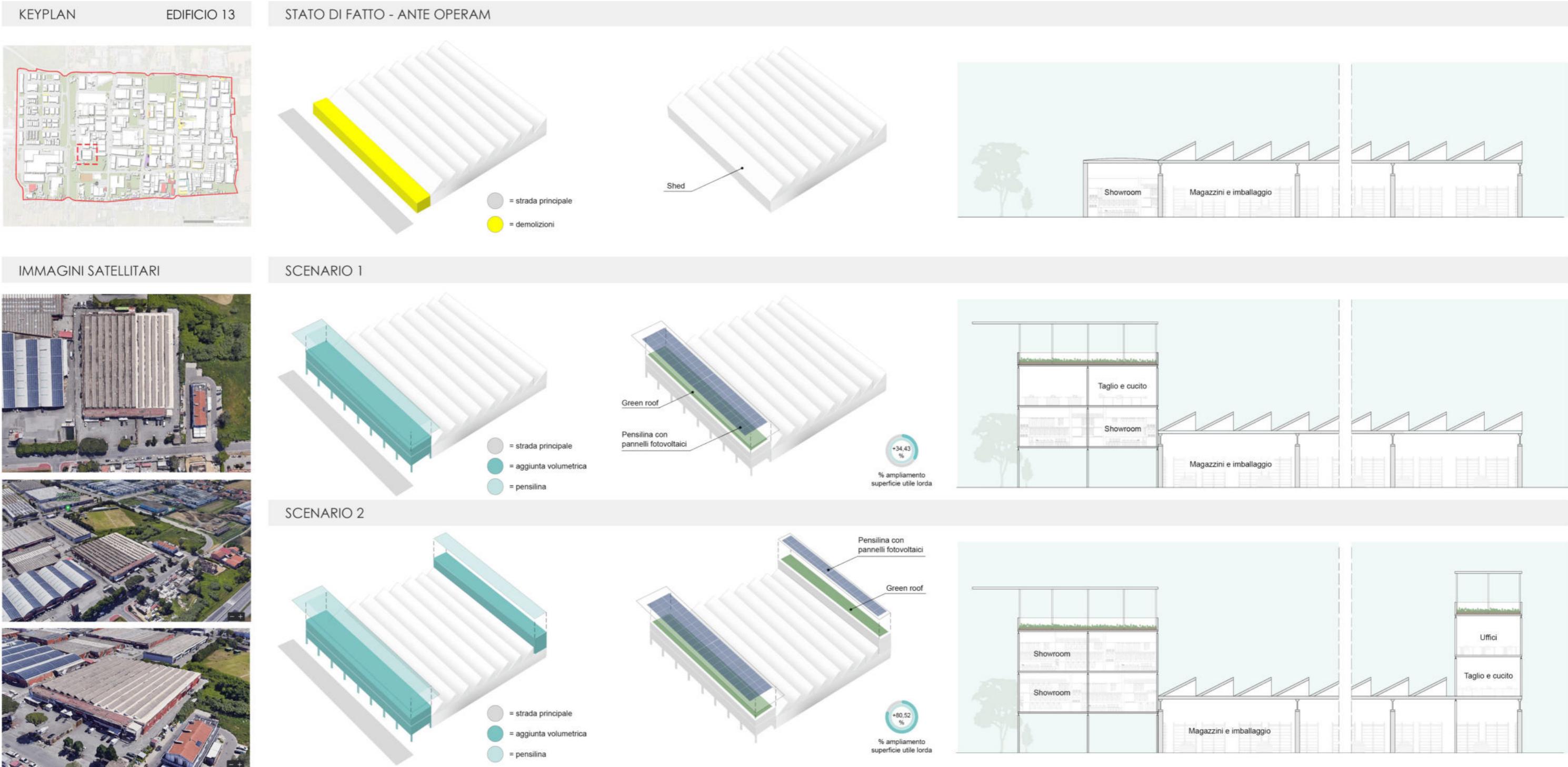
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

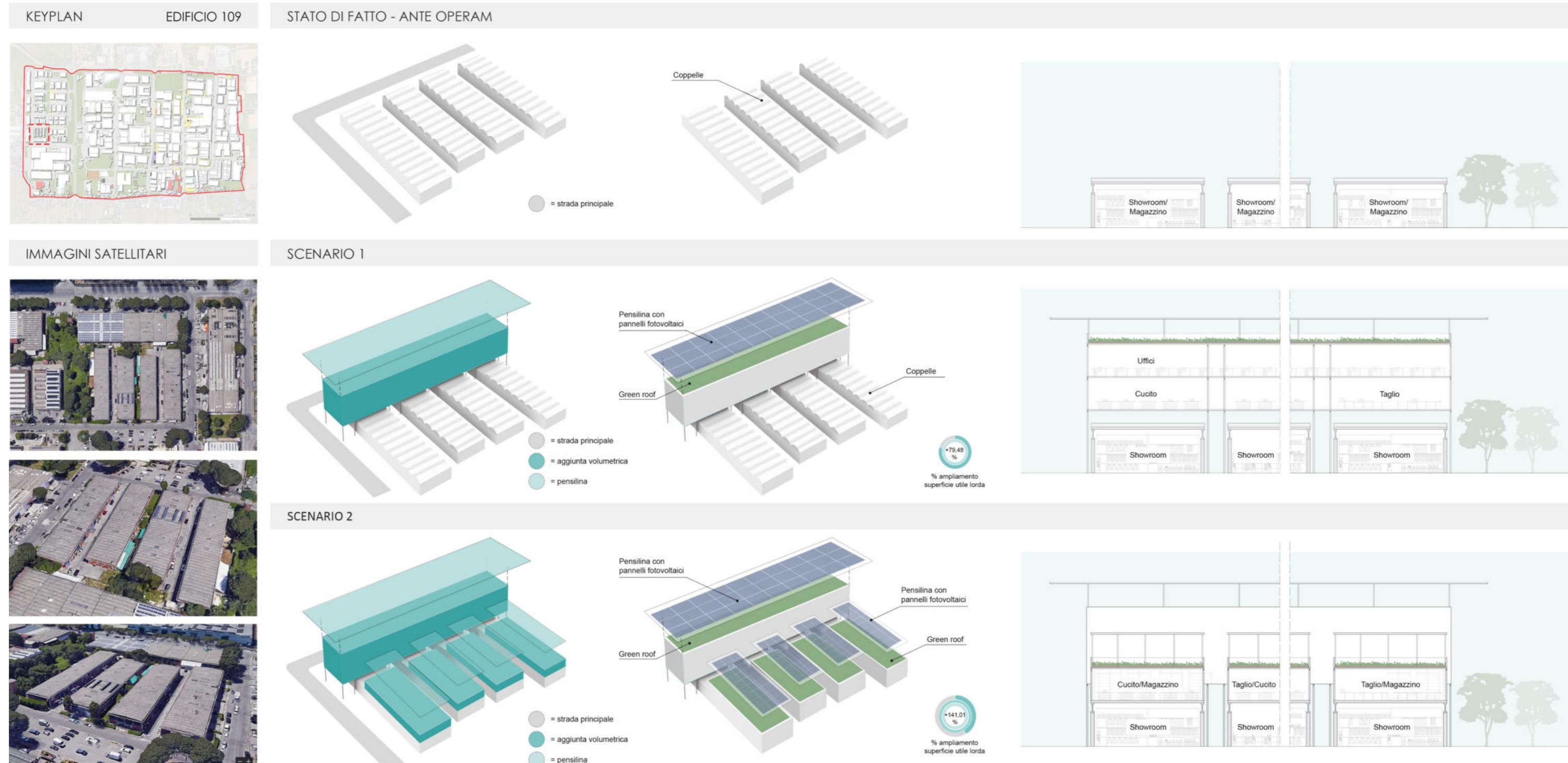


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 107

Confronto ante e post operam del Canopy Cover dello scenario 1 e 2





Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

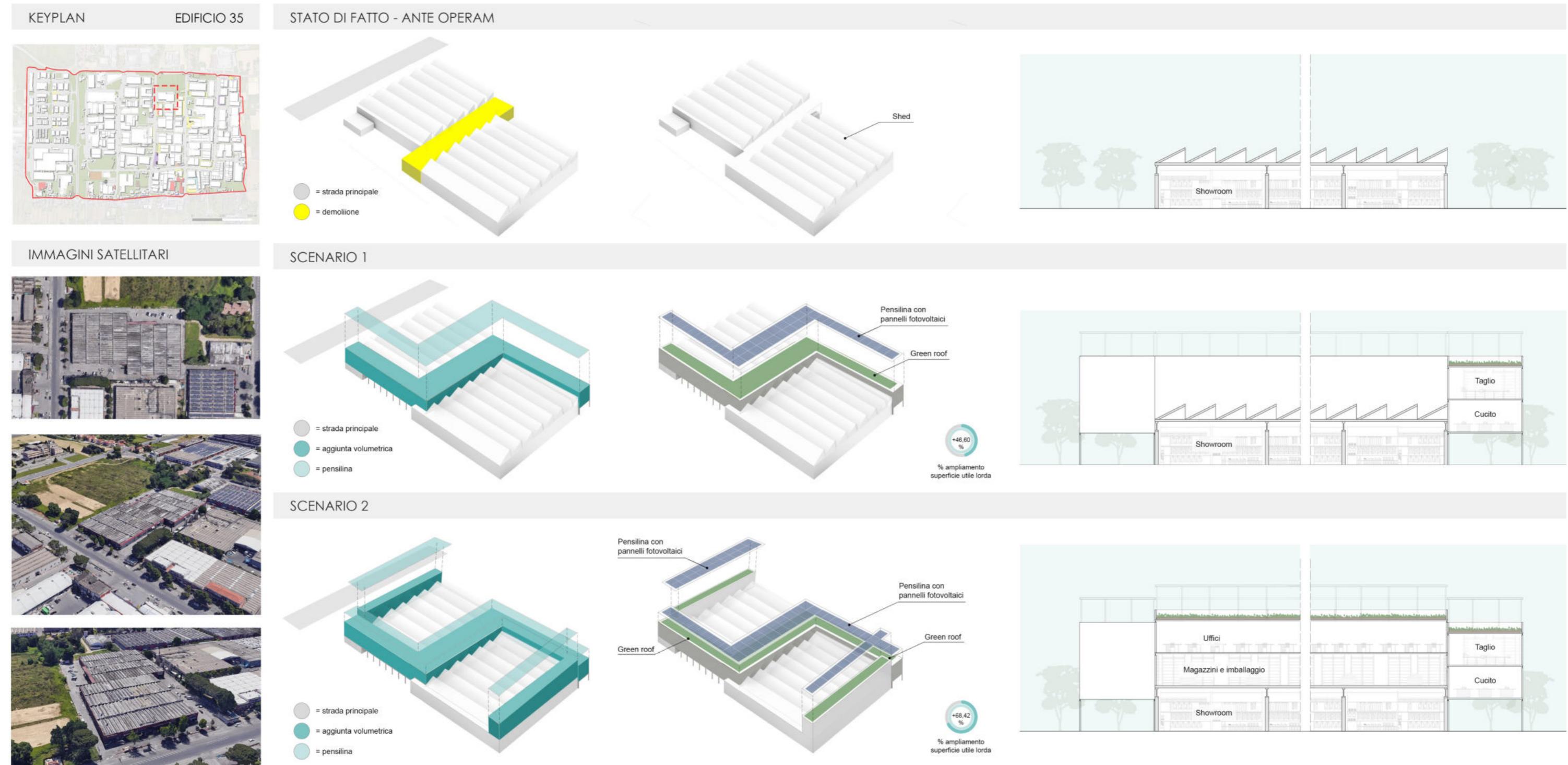
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 109

Modalità di intervento per l'ampliamento e riqualificazione
di un edificio industriale - caso 2





Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

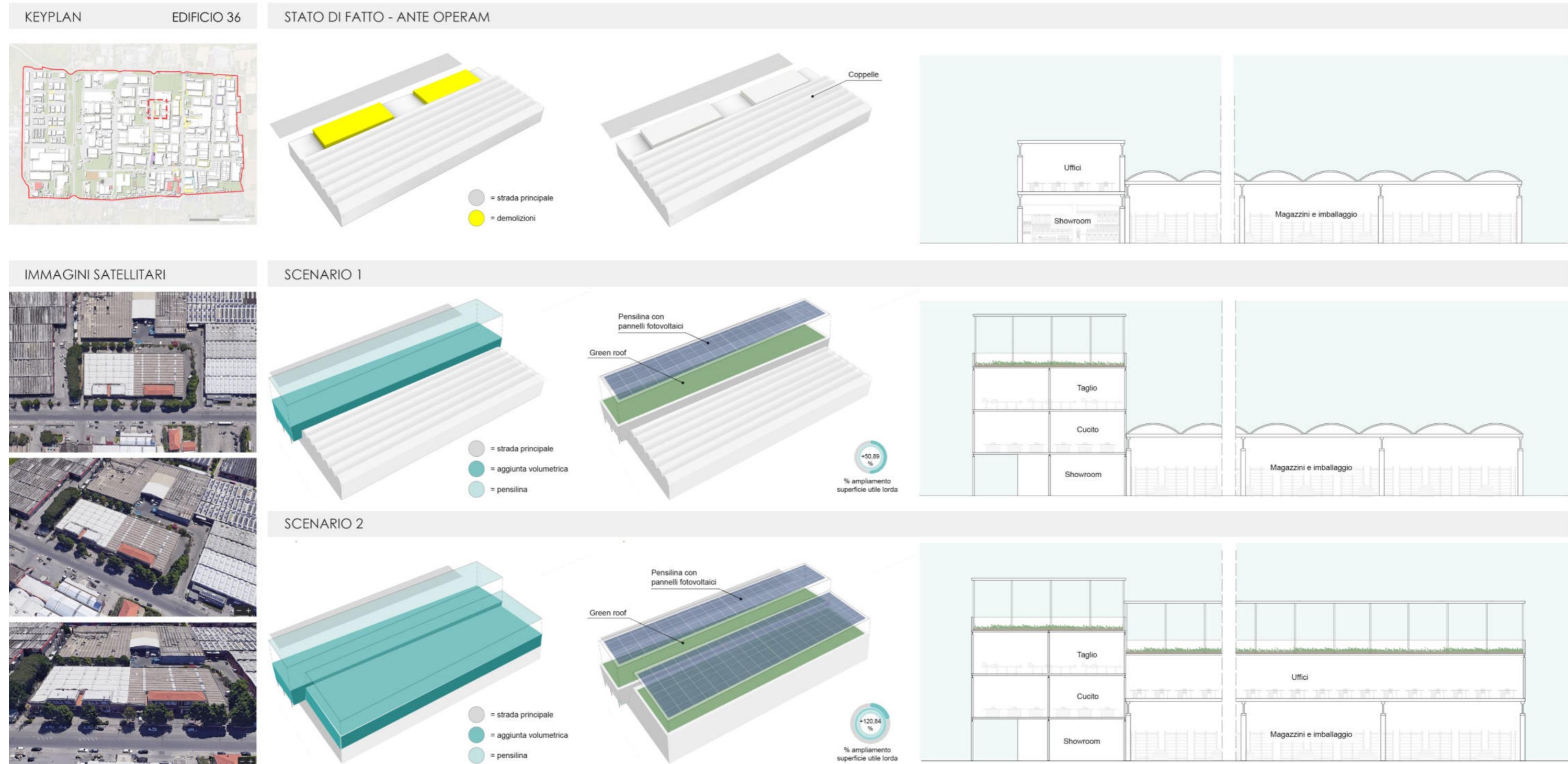
Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

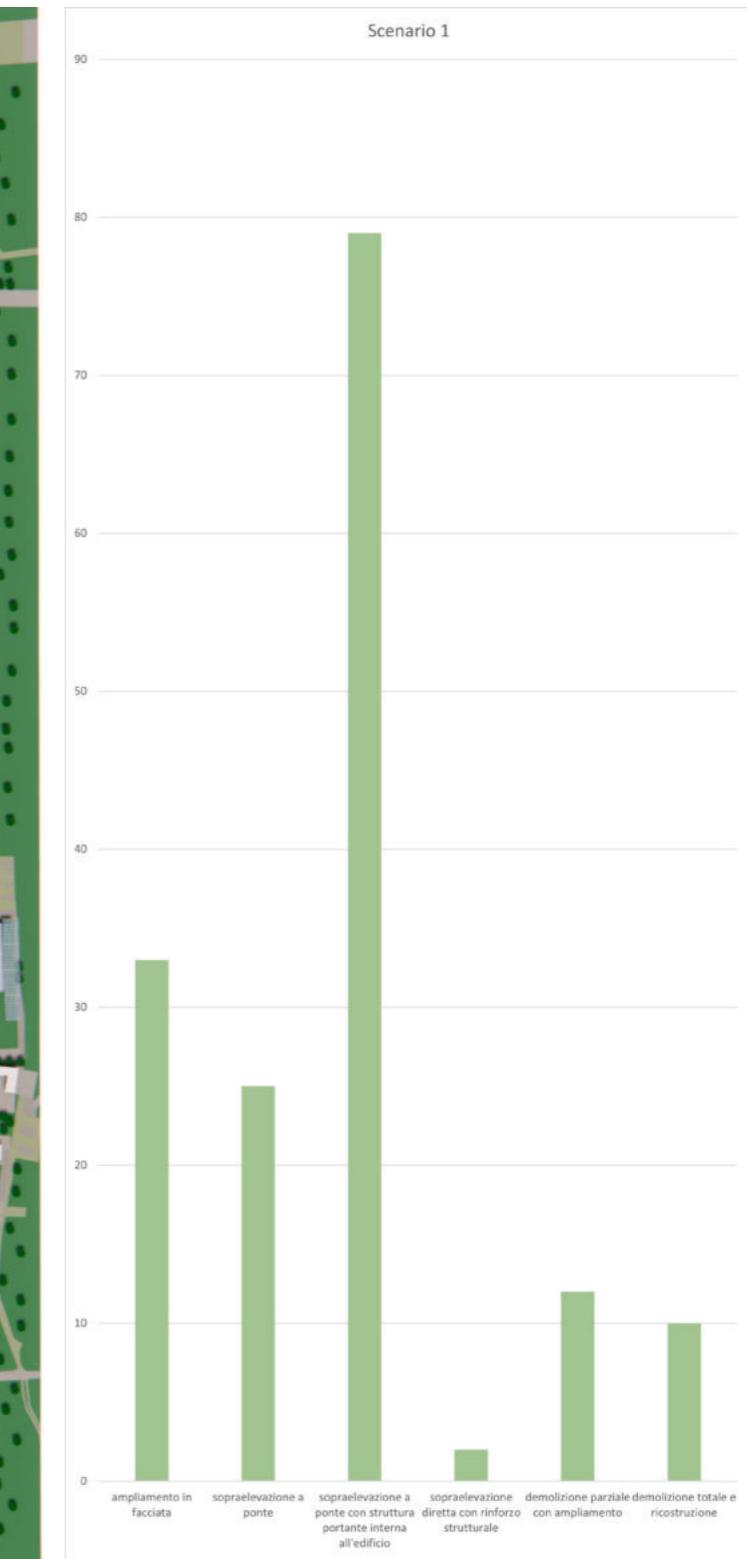
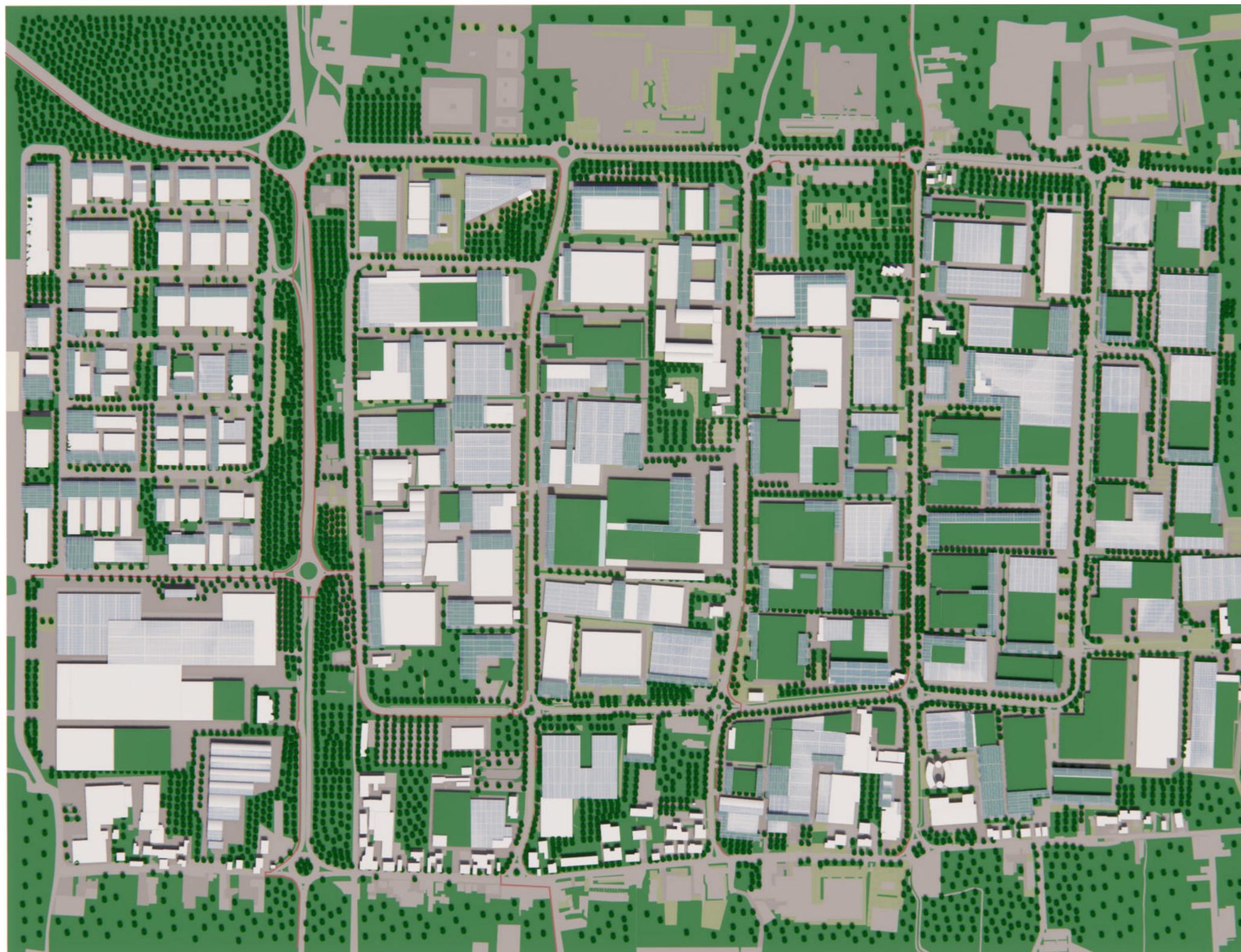


SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 111



Scenario 1 - modalità d'intervento



| | Superficie complessiva delle coperture stato di fatto (m ²) | fotovoltaico esistente (m ²) | fotovoltaico di progetto (m ²) | tetti verdi di progetto (m ²) | facciate verdi di progetto (m ²) | sup utile londa allo stato di fatto (m ²) | superficie utile londa aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m ²) | % ampliamento della superficie utile londa |
|-------------------|---|--|--|---|--|---|--|--|
| SCENARIO 1 | | | | | | | | |
| | 836297 | 273426 | 126636 | 364789 | 16920 | 884272 | 232601 | 26% |
| | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | | | | |
| | 33% | 15% | 44% | | | | | |

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

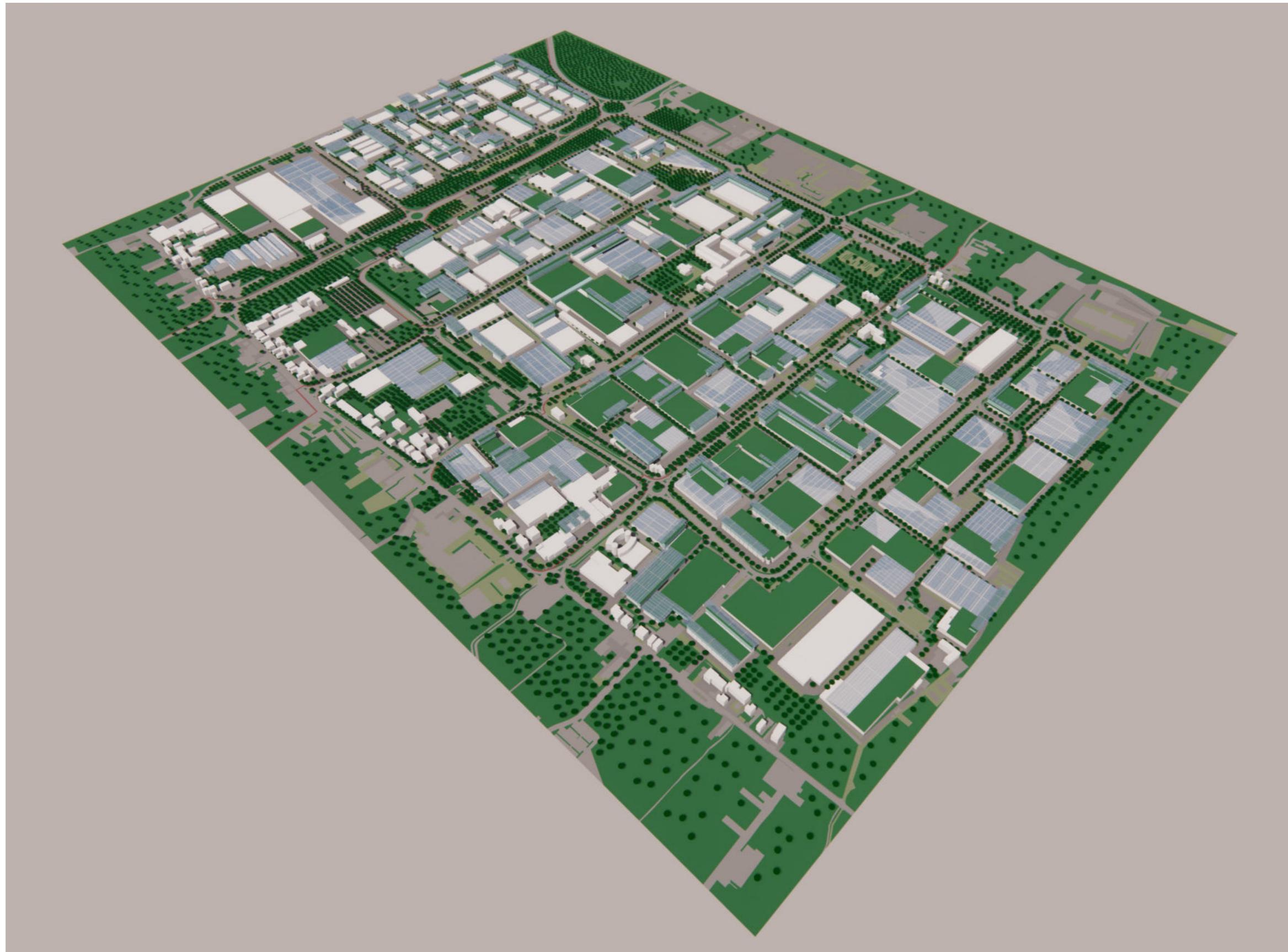
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Scenario 1 - modalità d'intervento

T 113



Database degli edifici industriali con relativi interventi e incremento percentuale delle superfici

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | SCENARIO 1 | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--|-----|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforzo strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m2) | superficie utile linda (m2) | superficie utile oggetto di demolizione (m2) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m2) | aumento superficie utile linda (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetto verde di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile linda | |
| 001 a | mix | | | | | | | 5863 | 5863 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3578 | 0 | 2285 | | | | | |
| 001 b | shed | | | | | | | 969 | 1938 | 0 | 0 | 0 | 0 | 969 | 0 | 0 | | | 7801 | 0 | 0% |
| 002 a | piana | x | | | | | | 389 | 389 | 0 | 2 | 489 | 978 | | 509 | 489 | | | | | |
| 002 b | shed | | | | | | | 710 | 710 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 002 c | coppelle | | | | | | | 270 | 540 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 002 d | coppelle | x | | | | | | 691 | 691 | 0 | 2 | 849 | 1698 | | 883 | 849 | | | | | |
| 002 e | coppelle | | | | | | | 1663 | 1663 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 002 f | piana | x | | | | | | 275 | 275 | 0 | 2 | 397 | 794 | | 413 | 397 | | | | | |
| 002 g | piana | | | | | | | 279 | 279 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 002 h | piana | | | | | | | 497 | 497 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 497 | | 5044 | | 3470 | 69% |
| 003 a | mix | | | | | | | 4728 | 4728 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4728 | 0 | 0 | | | | | |
| 003 b | piana | | | | | | | 996 | 1992 | 0 | 0 | 0 | 0 | 996 | 0 | 0 | | | | | |
| 003 c | a falda | | | | | | | 127 | 127 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | 6847 | 0 | 0 | 0% |
| 004 a | shed | | | | | | | 5200 | 5200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5200 | 0 | | | | | | |
| 004 b | piana | | | | | | | 1115 | 1115 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1115 | 0 | | | | | | |
| 004 c | piana | | | | | | | 1884 | 1884 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 004 d | piana | | | | | | | 621 | 621 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 005 a | shed | | | | | | | 8789 | 8789 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 8789 | | | | | |
| 005 b | piana | | | | | | | 1892 | 1892 | 0 | 0 | 0 | 0 | 270 | 0 | | | | | | |
| 005 c | piana | x | | | | | | 1064 | 1064 | 877 | 2 | 3117 | 6234 | | 3242 | 3117 | | 20565 | | 5357 | 26% |
| 006 a | coppelle | | | | | | | 702 | 702 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 006 b | coppelle | | | | | | | 2730 | 2730 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 006 c | piana | | | | | | | 2015 | 2015 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 2015 | | | | | |
| 006 d | coppelle | | | | | | | 1059 | 1059 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 006 e | piana | | | | | | | 957 | 957 | 0 | 0 | 0 | 0 | 957 | 0 | | | | | | |
| 006 f | shed | x | | | x | | | 3600 | 3600 | 481 | 2 | 2061 | 4122 | | 2143 | 2061 | | | | | |
| 006 g | piana | | | | | | | 419 | 838 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | 11901 | | 3641 | 31% |
| 007 a | shed | | | | | | | 6602 | 6602 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6602 | 0 | | | | | | |
| 007 b | piana | | | | | | | 364 | 1092 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 364 | | 7694 | 0 | 0 | 0% |
| 008 a | shed | | | | | | | 3053 | 3053 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3053 | 0 | | | | | | |
| 008 b | shed | | x | | | | | 4153 | 4153 | 0 | 2 | 1098 | 2196 | | 1142 | 4153 | | 7206 | | 2196 | 30% |
| 009 a | mix | | | | | | | 7078 | 7078 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7078 | 0 | | | | | | |
| 009 b | a falda | x | | | | | | 2433 | 2433 | 0 | 2 | 1752 | 3504 | | 1822 | 1752 | | | | | |
| 009 c | piana | | | | | | | 141 | 282 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | 9793 | | 3504 | 36% |
| 010 a | curva | | | | | | | 2943 | 2943 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 010 b | a falda | | | | | | | 114 | 114 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 010 c | piana | | | | | | | 106 | 106 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 010 d | shed | | x | | | | | 2038 | 2038 | 0 | 2 | 479 | 958 | | 498 | | | 5201 | | 958 | 18% |
| 011 a | curva | | | | | | | 7687 | 7687 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7687 | 0 | | | | | | |
| 011 b | piana | | | | | | | 133 | 133 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |
| 011 c | piana | | | | | | | 213 | 426 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 213 | | | | | |
| 011 d | piana | | | | | | | 562 | 1686 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 562 | | 9932 | 0 | 0 | 0% |
| 012 a.1 | coppelle | | x | | | | | 2768 | 2768 | 0 | 2 | 924 | 1848 | | 372 | 961 | 3151 | | | | |
| 012 a.2 | coppelle | | | | | | | 2040 | 2040 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2040 | 0 | | | | | | |
| 012 a.3 | coppelle | | | | | | | 1608 | 1608 | 0 | 3 | 990 | 2090 | | 1030 | 990 | | | | | |
| 012 b | mix | | x | | | | | 6137 | 6137 | 0 | 2 | 1306 | 2612 | | 1358 | 1434 | | | | | |
| 012 c | coppelle | x | | | | | | 3482 | 3482 | 0 | 2 | 603 | 1206 | | 627 | 603 | | 16035 | | 7756 | 48% |
| 013 a | shed | | | | | | | 7130 | 7130 | 0 | | 0 | | | 0 | 0 | | | | | |
| 013 b | piana | x | | | x | | | 388 | 776 | 776 | 3 | 1166 | 3498 | | 1213 | 1166 | | 7906 | | 2722 | 34% |
| 014 a | coppelle | x | | | | | | 3061 | 3061 | 2 | 1414 | 2828 | | 1471 | 1414 | | | 3497 | | 2828 | 81% |
| 014 b | coppelle | | | | | | | 145 | 436 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | | | | | |
| 015 a | piana | | | | | | | 1728 | 1728 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | | | |

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | SCENARIO 1 | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--|-----|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforsò strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m2) | superficie utile linda (m2) | superficie utile oggetto di demolizione (m2) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m2) | aumento superficie utile linda (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetto verde di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile linda | |
| 021 b | piana | | | | | | | 178 | 356 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 021 c | piana | | | | | | | 203 | 406 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 7673 | 1892 | 25% |
| 022 | mix | | x | | | | | 4503 | 4503 | 0 | 2 | 826 | 1652 | | | | | | 4503 | 1652 | 37% |
| 023 | shed | | x | | | | | 7464 | 7464 | 0 | 2 | 1082 | 2164 | 4334 | 1125 | 1082 | | | | | |
| 024 | shed | | | | | | | 4092 | 4092 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1167 | 0 | | | | 11556 | 2164 | 19% |
| 025 a | shed | x | x | | | | | 19150 | 19150 | 0 | 2 | 3422 | 6844 | | | | | | | | |
| 025 b | a falda | | | x | | | | 305 | 305 | 305 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 025 c | piana | | | | | | | 456 | 1368 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 025 d | piana | | | | | | | 1803 | 5409 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1803 | 0 | 1803 | | | | | |
| 025 e | mix | | | | | | | 1143 | 2286 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 1283 | 28518 | 6539 | 23% |
| 026 | shed | | x | | x | | | 8241 | 8241 | 1044 | 3 | 1044 | 3132 | | | | | | 8241 | 2088 | 25% |
| 027 A | shed | | x | | | | | 2134 | 2134 | 0 | 1 | 1283 | 2566 | 2134 | 1334 | 1283 | | | | | |
| 027 b | shed | x | | | | | | 9127 | 9127 | 0 | 4 | 1271 | 2355 | 9127 | 1322 | 1271 | | | | | |
| 027 c | shed | | x | | | | | 4479 | 4479 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 15740 | 4921 | 31% |
| 028 a | shed | x | | | | | | 3691 | 3691 | 0 | 1 | 430 | 963 | 2417 | 447 | 430 | | | | | |
| 028 b | piana | | x | | | | | 2088 | 2088 | 0 | 1 | 1231 | 1231 | | | | | | 6079 | 2194 | 36% |
| 028 c | a falda | | | | | | | 150 | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 029 a | coppelle | x | | | | | | 6258 | 6258 | 0 | 3 | 276 | 828 | | | | | | | | |
| 029 b | a falda | x | | | | | | 270 | 540 | 0 | 3 | 273 | 644 | | | | | | 6798 | 1472 | 22% |
| 030 a | curva | | | | | | | 4434 | 4434 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 030 b | shed | | | | | | | 1028 | 1028 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 391 | | |
| 030 c | curva | | | | | | | 1513 | 1513 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 030 d | piana | | | | | | | 257 | 257 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 030 e | piana | | | | | | | 444 | 888 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 030 f | piana | | | | | | | 363 | 363 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 8483 | 0 | 0% |
| 031 a | shed | x | | | | | | 6484 | 6484 | 0 | 2 | 2951 | 5000 | | | | | | | | |
| 031 b | a falda | x | | x | | | | 531 | 1062 | 1062 | 2 | 1150 | 2427 | | | | | | 7546 | 6365 | 84% |
| 032 a | shed | | | | x | | | 11159 | 11159 | 0 | 2 | 824 | 1648 | | | | | | | | |
| 032 b | piana | x | | | x | | | 473 | 946 | 946 | 2 | 797 | 1902 | | | | | | 12105 | 2604 | 22% |
| 033 | mix | | | | | | | 8287 | 8287 | 0 | 2 | 1861 | 4262 | | | | | | 8287 | 4262 | 51% |
| 034 a | mix | | x | | | | | 2437 | 2437 | 0 | 2 | 642 | 1284 | | | | | | | | |
| 034 b | mix | x | | | | | | 1795 | 1795 | 0 | 2 | 642 | 1413 | | | | | | 4232 | 2697 | 64% |
| 035 | shed | x | x | x | | | | 9633 | 9633 | 1318 | 2 | 2662 | 5807 | | | | | | 9633 | 4489 | 47% |
| 036 A | coppelle | | | | | | | 7367 | 7367 | | 0 | 0 | 0 | | | | | | | | |
| 036 A.1 | a falda | x | | | x | | | 915 | 915 | 915 | 3 | 1074 | 3222 | | | | | | | | |
| 036 b | coppelle | x | x | | | | | 3948 | 3948 | | 0 | 0 | 0 | | | | | | 3948 | 439 | |
| 036 c | piana | | | x | | | | 420 | 840 | 840 | 3 | 2259 | 6458 | | | | | | | | |
| 036 d | a falda | | | x | | | | 422 | 844 | 844 | 0 | 0 | 0 | | | | | | 13914 | 7081 | 51% |
| 037 a | shed | | x | | | | | 3418 | 3418 | | 0 | 0 | 0 | 3418 | 0 | | | | | | |
| 037 b | shed | | | | | | | 4453 | 4453 | | 0 | 0 | 0 | 4453 | 0 | | | | | | |
| 037 c | curva | | | | | | | 1288 | 1288 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 9159 | 0 | 0% |
| 038 a | shed | | x | | | | | 5621 | 5621 | | 2 | 621 | 1242 | 2034 | 646 | 4208 | | | | | |
| 038 b | a falda | | | x | | | | 302 | 604 | 604 | 3 | 364 | 1092 | | | | | | 6225 | 1730 | 28% |
| 039 a | shed | | | | | | | 4789 | 4789 | | 0 | 0 | 0 | 4789 | 0 | | | | | | |
| 039 b | coppelle | x | | | | | | 2157 | 2157 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 039 c | coppelle | x | x | | | | | 5878 | 5878 | | 2 | 1087 | 1954 | | | | | | | | |
| 039 d | piana | | | x | | | | 180 | 180 | 180 | 0 | 0 | 0 | 180 | 0 | | | | 13004 | 1774 | 14% |
| 040 a | shed | x | | | x | | | 2267 | 2267 | | 0 | 2 | 826 | 826 | | | | | | | |
| 040 b | piana | | | | x | | | 354 | 708 | | 0 | 1 | 376 | 376 | | | | | | | |
| 041 a | shed | | | | | | | 6479 | 6479 | | 0 | 0 | 0 | 6479 | 0 | | | | | | |
| 041 b | piana | | | | | | | 348 | 696 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 042 | mix | x | | | | | | 10176 | 20352 | | 0 | 1 | 813 | 1870 | | | | | | | |

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | SCENARIO 1 | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--|--|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforsone strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m2) | superficie utile lorda (m2) | superficie utile oggetto di demolizione (m2) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m2) | aumento superficie utile lorda (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetto verde di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile lorda allo stato di fatto (m2) | superficie utile lorda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile lorda | |
| 049 b | curva | x | | | | | | 6526 | 6526 | 0 | 2 | 612 | 1224 | 6526 | 636 | 612 | | | | | |
| 049 c | shed | | | | | | | 1866 | 1866 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1894 | | | | |
| 049 d | a falda | | | | | | x | 585 | 585 | 585 | 3 | 1272 | 3816 | | 1323 | 1272 | | | | | |
| 049 e | shed | x | | | | | | 1840 | 1840 | 0 | 1 | 652 | 652 | 1840 | 678 | 652 | | | | | |
| 049 f | curva | | | x | | | | 963 | 963 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 049 g | piana | | | | x | | | 286 | 858 | 858 | 0 | 207 | 621 | 286 | 215 | 207 | | | | | |
| 049 h | curva | | | | | | | 3263 | 3263 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 049 i | shed | | | | | | | 1303 | 1303 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1303 | 0 | | | | | |
| 049 l | a falda | | | | | | | 246 | 492 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 246 | 0 | | | | | |
| 049 m | curva | | | | | | | 855 | 855 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 049 n | curva | | | | | | | 1391 | 1391 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 348 | | | | |
| 049 o | a falda | | | | | | | 68 | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 049 p | a falda | | | | | | | 355 | 355 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 049 q | a falda | | | | | | | 169 | 338 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 049 r | curva | x | | | | | | 2043 | 2043 | 0 | 1 | 444 | 444 | 120 | 462 | 444 | 1065 | | | | |
| 049 s | a falda | | | | | | | 201 | 402 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 122 | 26016 | 5314 | 20% | | |
| 050 a | a falda | | | | | | | 1751 | 1751 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1845 | | | | | |
| 050 b | curva | | | | | | | 631 | 631 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2382 | 0 | 0% | | |
| 051 a | a falda | x | x | | | | | 3936 | 3936 | 0 | 3 | 413 | 997 | 3936 | 430 | 413 | 843 | | | | |
| 051 b | shed | | | | | | | 4134 | 4134 | 0 | 1 | 3393 | 4343 | | 3529 | 3393 | | | | | |
| 051 c | piana | x | x | | | | | 335 | 335 | 335 | 3 | 609 | 1428 | | 633 | 273 | | 8405 | 6433 | 77% | |
| 054 | shed | x | x | x | | | | 8420 | 8420 | 0 | 1 | 1392 | 2094 | | 1448 | 9812 | | 8420 | 2094 | 25% | |
| 055 a | a falda | | x | | | | | 5353 | 5353 | 0 | 2 | 909 | 1818 | 4037 | 945 | 2313 | | | | | |
| 055 b | a falda | | | x | | | | 249 | 498 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 055 c | a falda | | | | x | | | 379 | 758 | 0 | 0 | 0 | 0 | 379 | 0 | | | | | | |
| 055 d | a falda | | | | | x | | 369 | 738 | 0 | 0 | 0 | 0 | 369 | 0 | | 7347 | 1818 | 25% | | |
| 056 a | shed | | x | | | | | 4252 | 4252 | 0 | 2 | 895 | 1790 | | 931 | 5147 | | | | | |
| 056 b | shed | | | x | | | | 649 | 1298 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 649 | | 5550 | 1790 | 32% | | |
| 057 a | a falda | x | x | | | | | 5126 | 5126 | 0 | 2 | 1021 | 2042 | | 1062 | 6147 | | | | | |
| 057 b | a falda | x | x | | | | | 4253 | 4253 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4253 | | | | | |
| 057 c | piana | | | | | | | 980 | 1960 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 980 | | 11339 | 2042 | 18% | | |
| 058 | a falda | | x | | | | | 10917 | 10917 | 0 | 2 | 750 | 1500 | 4055 | 780 | 7612 | 901 | 10917 | 1500 | 14% | |
| 060 a | coppelle | | x | | | | | 7476 | 7476 | 0 | 2 | 2992 | 5984 | | 3112 | 7765 | | | | | |
| 060 b | piana | | x | | | | | 509 | 1018 | 0 | 1 | 1397 | 2096 | | 1453 | 1397 | | | | | |
| 060 c | shed | | | | | | | 3125 | 3125 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3125 | 0 | | 313 | 11619 | 8080 | 70% | |
| 061 A | shed | x | | | | | | 3099 | 3099 | 0 | 2 | 509 | 1210 | | 529 | 3608 | 1032 | | | | |
| 061 B | shed | | x | | | | | 3021 | 3021 | 0 | 2 | 778 | 1556 | | 809 | 3104 | 981 | 6120 | 2766 | 45% | |
| 063 a | shed | x | | | | | | 18010 | 18010 | 0 | 2 | 1500 | 3000 | 13064 | 1560 | 6446 | | | | | |
| 063 b | piana | | x | | | | | 772 | 772 | 772 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 063 c | piana | | x | | | | | 347 | 347 | 347 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 063 d | piana | | x | | | | | 192 | 576 | 576 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 063 e | mix | x | | | | | | 1362 | 2724 | 0 | 0 | 681 | 1570 | 1362 | 708 | 681 | 342 | 22429 | 2875 | 13% | |
| 064 a | shed | x | | | | | | 3469 | 3469 | 0 | 2 | 3018 | 6201 | | 3139 | 6487 | | | | | |
| 064 b | curva | x | | | | | | 3523 | 3523 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3523 | | | | | |
| 064 c | piana | | x | | | | | 1616 | 1616 | 1616 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 064 d | piana | | x | | | | | 150 | 300 | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 8908 | 4285 | 48% | |
| 065 | a falda | | x | | | | | 9941 | 9941 | 0 | 2 | 1926 | 3852 | 4425 | 2003 | 4884 | 1904 | 9941 | 3852 | 39% | |
| 067 | a falda | | x | | | | | 4915 | 4915 | 0 | 2 | 386 | 772 | 4915 | 401 | 386 | | 4915 | 772 | 16% | |
| 068 | shed | | x | | | | | 9715 | 9715 | 0 | 3 | 614 | 1842 | 5830 | 639 | 3909 | | 9715 | 1842 | 19% | |
| 069 a | mix | | x | | | | | 1227 | 1227 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1227 | | | | |
| 069 b | shed | | | x | | | | 1335 | | | | | | | | | | | | | |

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | SCENARIO 1 | | | | | | | | | | | | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile linda | |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|--|---|---|--|-----|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforsone strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m2) | superficie utile linda (m2) | superficie utile oggetto di demolizione (m2) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m2) | aumento superficie utile linda (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetto verde di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | | | |
| 079 | mix | | | | | | | 12509 | 12509 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5040 | 0 | 14618 | | | 12509 | | 0 | 0% | |
| 080 a | coppelle | x | | | | | | 6820 | 6820 | 0 | 2 | 966 | 1881 | 6820 | 1005 | 893 | | | | | | | |
| 080 b | coppelle | x | | | | | | 1441 | 1441 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 1441 | | | | | | |
| 080 c | a falda | | | | | | | 521 | 1042 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | 9303 | | 1881 | 20% | |
| 081 a | coppelle | | | | | | | 10534 | 10534 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6024 | 0 | 4510 | | | | | | | |
| 081 b | a falda | | | | | | | 392 | 392 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | | | | | |
| 081 c | a falda | | | | | | | 442 | 442 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | | | | | |
| 081 d | a falda | | | | | | | 392 | 392 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | 11760 | | 0 | 0% | |
| 082 | mix | | | | | | | 10945 | 10945 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 10945 | | | | | | |
| 083/084 | shed | | | | | | | 12425 | 12425 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 12425 | | | | | | |
| 085 | shed | x | | | | | | 4392 | 4392 | 0 | 2 | 1606 | 3212 | | 1670 | 5998 | | | 4392 | | 3212 | 73% | |
| 086 | shed | x | | | | | | 5571 | 5571 | 0 | 2 | 1415 | 2830 | | 1472 | 2269 | | | 5571 | | 2830 | 51% | |
| 087 a | coppelle | x | | | | | | 1466 | 1466 | 0 | 2 | 508 | 1016 | | 528 | 508 | | | | | | | |
| 087 b | coppelle | x | | | | | | 2380 | 2380 | 0 | 2 | 502 | 1004 | | 522 | 502 | | | | | | | |
| 088 | shed | x | | | | | | 894 | 1788 | 0 | 2 | 242 | 484 | 242 | 252 | 242 | | | | 1788 | | 484 | 27% |
| 089 a | shed | x | | | | | | 898 | 1796 | 0 | 2 | 242 | 484 | | 252 | 242 | | | | | | | |
| 089 b | shed | x | | | | | | 1959 | 1959 | 0 | 2 | 502 | 1004 | | 522 | 502 | | | | | | | |
| 089 c | shed | x | | | | | | 2131 | 2131 | 0 | 2 | 542 | 1084 | | 564 | 542 | | | | 5886 | | 2572 | 44% |
| 090 | shed | x | | | | | | 5936 | 5936 | 0 | 2 | 988 | 1976 | | 1028 | 988 | | | | 5936 | | 1976 | 33% |
| 091 a | coppelle | x | | | | | | 2355 | 2355 | 0 | 2 | 382 | 764 | | 397 | 382 | | | | | | | |
| 091 b | coppelle | x | | | | | | 2762 | 5524 | 0 | 2 | 463 | 926 | | 482 | 463 | 151 | 7879 | | | 1690 | 21% | |
| 092 | coppelle | x | | | | | | 2117 | 2117 | 0 | 2 | 344 | 688 | | 358 | 344 | | 2117 | | | 688 | 32% | |
| 093 a | coppelle | x | | | | | | 2783 | 2783 | 0 | 2 | 857 | 1714 | | 891 | 857 | | | | | | | |
| 093 b | shed | x | | | | | | 2313 | 2313 | 0 | 2 | 857 | 1714 | | 891 | 857 | | | | | | | |
| 093 c | mix | x | | | | | | 369 | 738 | 0 | 2 | 382 | 764 | | 397 | 382 | | | | 5834 | | 4192 | 72% |
| 094 | shed | x | | | | | | 2454 | 2454 | 0 | 2 | 427 | 854 | | 444 | 427 | | | | | | | |
| 095 | mix | x | | | | | | 4682 | 4682 | 0 | 2 | 928 | 1856 | | 965 | 928 | | | | | | | |
| 096 | shed | x | | | | | | 2101 | 4202 | 0 | 2 | 394 | 788 | 1053 | 410 | 394 | | | | 4202 | | 788 | 19% |
| 097 | coppelle | x | | | | | | 2075 | 2075 | 0 | 2 | 1187 | 2374 | | 1234 | 1187 | | | | | | | |
| 098 | shed | x | | | | | | 1887 | 1887 | 0 | 2 | 693 | 1386 | | 721 | 693 | | | | | | | |
| 099 a | mix | x | | | | | | 1320 | 1320 | 0 | 2 | 302 | 604 | | 314 | 302 | | | | | | | |
| 099 b | coppelle | x | | | | | | 949 | 949 | 0 | 2 | 362 | 724 | | 376 | 362 | | | | | | | |
| 099 c | shed | x | | | | | | 521 | 521 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | 2790 | | 1328 | 48% | |
| 100 a | shed | x | | | | | | 1002 | 1002 | 0 | 2 | 354 | 708 | | 368 | 354 | | | | | | | |
| 100 b | mix | | | | | | | 798 | 1596 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 798 | | | | | | | |
| 100 c | shed | x | | | | | | 1035 | 1035 | 0 | 2 | 635 | 1270 | | 660 | 635 | | | | | | | |
| 101 | shed | | | | | | | 2357 | 2357 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2357 | 0 | 0 | | | | | | | |
| 102 | coppelle | x | | | | | | 1504 | 1504 | 0 | 2 | 780 | 1560 | | 811 | 780 | | | | | | | |
| 103 | mix | x | | | | | | 1500 | 1500 | 0 | 2 | 329 | 658 | 959 | 342 | 329 | | | | | | | |
| 104 | mix | x | | | | | | 1645 | 1645 | 0 | 2 | 363 | 726 | | 378 | 363 | | | | | | | |
| 105 a | shed | x | | | | | | 1068 | 1068 | 0 | 2 | 345 | 690 | | 359 | 345 | | | | | | | |
| 105 b | shed | x | x | | | | | 1013 | 1013 | 102 | 2 | 345 | 690 | | 359 | 345 | | | | | | | |
| 105 c | coppelle | x | | | | | | 1146 | 1146 | 0 | 2 | 345 | 690 | | 359 | 345 | | | | | | | |
| 105 d | coppelle | x | | | | | | 1173 | 1173 | 0 | 2 | 345 | 690 | | 359 | 345 | | | | | | | |
| 106 a | shed | x | | | | | | 1173 | 1173 | 0 | 2 | 1107 | 2214 | | 1151 | 1107 | 348 | | | | | | |
| 106 b | shed | x | | | | | | 2027 | 2027 | 0 | 2 | 500 | 1000 | | 520 | 500 | | | | | | | |
| 106 c | shed | x | | | | | | 2033 | 2033 | 0 | 2 | 500 | 1000 | | 520 | 500 | | | | | | | |
| 107 | a falda | x | | | </ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | SCENARIO 1 | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|-----------------|---|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---|---|---|--|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforzo strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m2) | superficie utile linda (m2) | superficie utile oggetto di demolizione (m2) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m2) | aumento superficie utile linda (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetto verde di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile linda |
| 116 f | a falda | | | | | | | 11878 | 11878 | | | | 0 | 5934 | | | | | | |
| 116 g | a falda | | | | | | | 1907 | 1907 | | | | 0 | | | | | 66979 | | 0 |
| 117 | shed | | | | | | | 1042 | 3126 | | | | 0 | | | | | 3126 | | 0 |
| 118 a | curva | | | | | | | 9548 | 9548 | | | | 7194 | 0 | | | | | | |
| 118 b | piana | | | | | | | 359 | 718 | | | | 359 | 0 | | | | | | |
| 118 c | piana | | | | | | | 262 | 262 | | | | 262 | 0 | | | | 10528 | | 0 |
| 119 a | curva | | | | | | | 1138 | 1138 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 b | curva | | | | | | | 955 | 955 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 c | curva | | | | | | | 389 | 389 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 d | curva | | | | | | | 1060 | 1060 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 e | curva | | | | | | | 217 | 217 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 f | curva | | | | | | | 199 | 199 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 g | curva | | | | | | | 195 | 195 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 h | curva | | | | | | | 417 | 417 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 i | a falda | | | | | | | 176 | 176 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 l | piana | | | | | | | 88 | 176 | | | | 0 | | | | | | | |
| 119 m | piana | | | | | | | 148 | 148 | | | | 0 | | | | | 5070 | | 0 |
| 120 a | mix | | | | | | | 927 | 927 | | | | 0 | | | | | | | |
| 120 b | curva | | | | | | | 385 | 385 | | | | 0 | | | | | | | |
| 120 c | a falda | | | | | | | 355 | 355 | | | | 0 | | | | | 1667 | | 0 |
| nuovo edificio | | | | | | | | | | | | | 3933 | 11685 | 4090 | 3933 | 0 | | 11685 | |
| | | | | | | | | | | | | Sintesi area totale del macrolotto - scenario 1 | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | superficie complessiva delle coperture (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetti verdi di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | superficie utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile linda | |
| | | | | | | | | | | | | 836297 | 273426 | 126636 | 364789 | 16920 | 884272 | 232601 | 26% | |
| | | | | | | | | | | | | % coperture fotovoltaiche | % coperture fotovoltaiche | % coperture a tetto verde | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 33% | 15% | 44% | | | | | | |

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

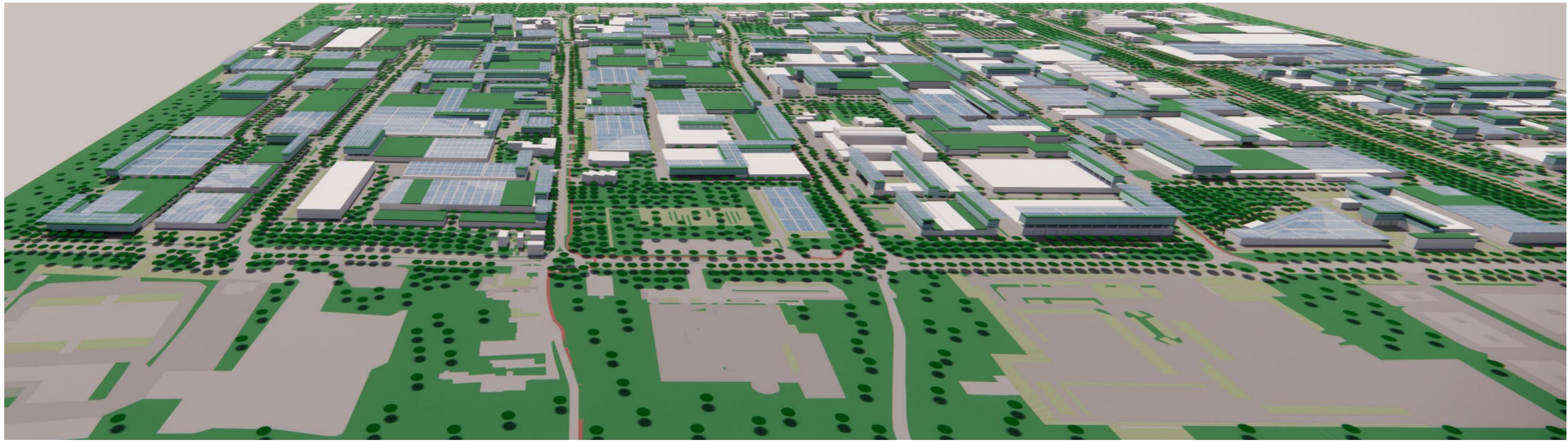
Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Database degli edifici industriali con relativi interventi e
incremento percentuale delle superfici



Scenario 2 - modalità d'intervento

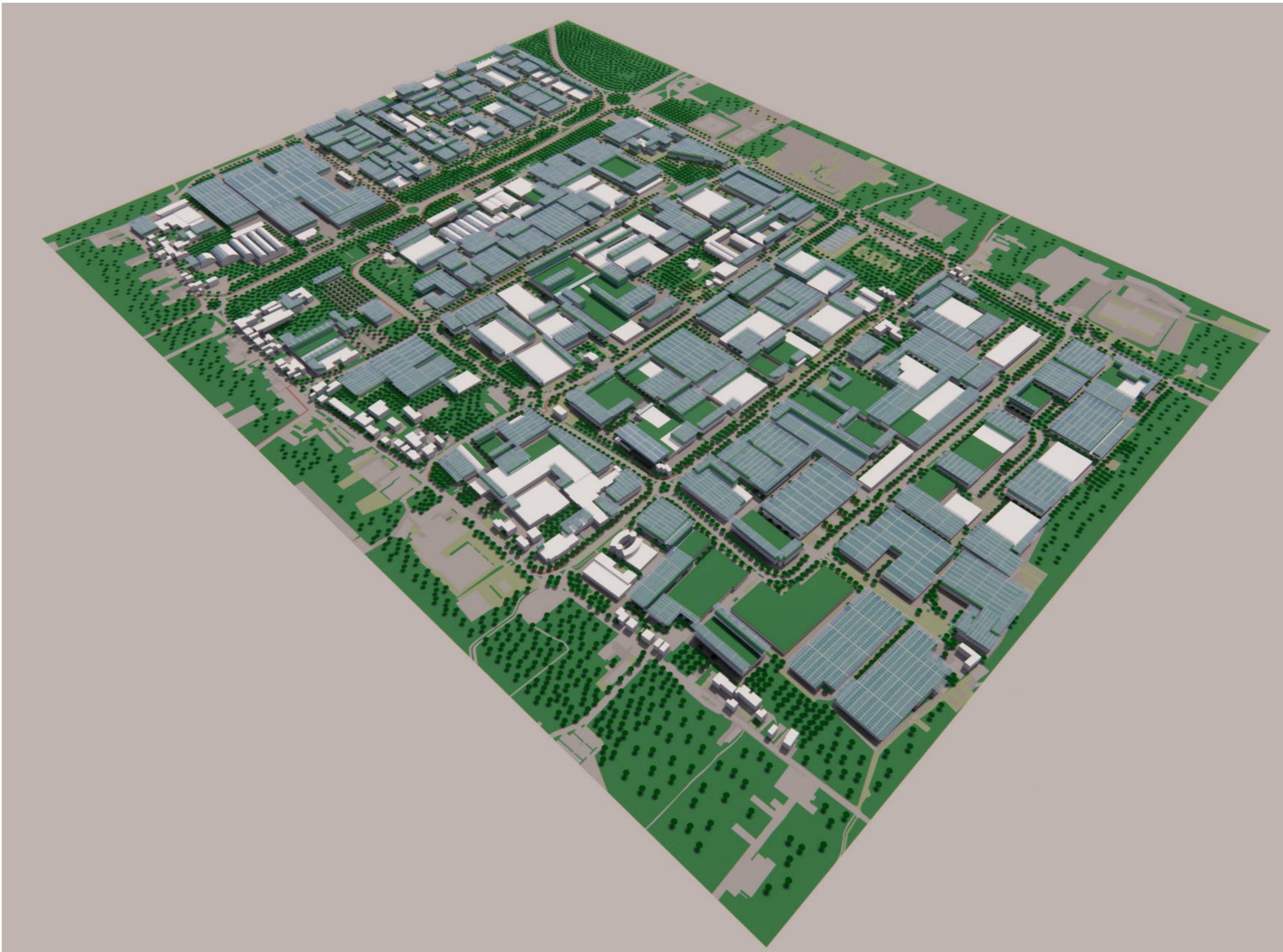


| | Superficie complessiva delle coperture stato di fatto (m ²) | fotovoltaico esistente (m ²) | fotovoltaico di progetto (m ²) | tetti verdi di progetto (m ²) | facciate verdi di progetto (m ²) | sup utile linda allo stato di fatto (m ²) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m ²) | % ampliamento della superficie utile linda |
|-------------------|---|--|--|---|--|---|--|--|
| SCENARIO 2 | | | | | | | | |
| | 836297 | 273426 | 373455 | 670839 | 16920 | 884272 | 700269 | 79% |
| | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | | | | |
| | 33% | 45% | 80% | | | | | |

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



Database degli edifici industriali con relativi interventi e incremento percentuale delle superfici

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | SCENARIO 2 | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforzo strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m2) | superficie utile linda (m2) | superficie utile oggetto di demolizione (m2) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m2) | aumento superficie utile linda (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetto verde di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile linda |
| 001 a | mix | | | x | | | | 5863 | 5863 | 0 | 1 | 0 | 5724 | 3578 | 2520 | 5863 | | | | |
| 001 b | shed | | | | | | | 969 | 1938 | 0 | 0 | 0 | 0 | 969 | 0 | 0 | | 7801 | | 5724 73% |
| 002 a | piana | x | | | | | | 389 | 389 | 0 | 1 | 489 | 489 | | | 405 | 489 | | | |
| 002 b | shed | | | | | | | 710 | 710 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | 710 | | | |
| 002 c | coppelle | | | x | | | | 270 | 540 | 0 | 1 | 0 | 0 | 135 | | 281 | 135 | | | |
| 002 d | coppelle | x | | | | | | 691 | 691 | 0 | 2 | 849 | 1698 | | 719 | 849 | | | | |
| 002 e | coppelle | | | x | | | | 1663 | 1663 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1662 | | 1730 | 1663 | | | |
| 002 f | piana | x | | | | | | 275 | 275 | 0 | 2 | 397 | 794 | | 286 | 397 | | | | |
| 002 g | piana | | | | | | | 279 | 279 | 0 | 1 | 0 | 0 | 215 | | 290 | | | | |
| 002 h | piana | | | x | | | | 497 | 497 | 0 | 1 | 0 | 0 | 497 | | 517 | 497 | 5044 | 5490 109% | |
| 003 a | mix | | x | | | | | 4728 | 4728 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4727 | 4728 | 189 | 4728 | | | |
| 003 b | piana | | x | | | | | 996 | 1992 | 0 | 1 | 0 | 0 | 436 | 996 | 40 | 996 | | | |
| 003 c | a falda | | x | | | | | 127 | 127 | 0 | 1 | 0 | 0 | 176 | | 132 | 127 | 6847 | 5339 78% | |
| 004 a | shed | x | | | | | | 5200 | 5200 | 0 | 1 | 5002 | 5002 | 5200 | 0 | 5200 | | | | |
| 004 b | piana | | x | | | | | 1115 | 1115 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1114 | 1115 | 45 | 1115 | | | |
| 004 c | piana | | x | | | | | 1884 | 1884 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1479 | | 1959 | 1884 | | | |
| 004 d | piana | | x | | | | | 621 | 621 | 0 | 1 | 0 | 0 | 537 | | 646 | 621 | | | |
| 005 a | shed | | | | | | | 8789 | 8789 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 8789 | | | |
| 005 b | piana | | x | | | | | 1892 | 1892 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1241 | 270 | 1698 | 1892 | | | |
| 005 c | piana | | x | | | | | 1064 | 1064 | 877 | 2 | 3117 | 6234 | | 1107 | 3117 | 20565 | 14730 72% | | |
| 006 a | coppelle | | x | | | | | 702 | 702 | 0 | 1 | 0 | 0 | 691 | | 730 | 702 | | | |
| 006 b | coppelle | | x | | | | | 2730 | 2730 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2725 | | 2839 | 2730 | | | |
| 006 c | piana | | x | | | | | 2015 | 2015 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2015 | | 2096 | 2015 | | | |
| 006 d | coppelle | | x | | | | | 1059 | 1059 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1058 | | 1101 | 1059 | | | |
| 006 e | piana | | x | | | | | 957 | 957 | 0 | 1 | 0 | 0 | 957 | 957 | 38 | 957 | | | |
| 006 f | shed | x | | x | | | | 3600 | 3600 | 481 | 2 | 2061 | 4122 | | 2143 | 2061 | | | | |
| 006 g | piana | | x | | | | | 419 | 838 | 0 | 1 | 0 | 0 | 347 | | 436 | 419 | 11901 | 11434 96% | |
| 007 a | shed | | x | | | | | 6602 | 6602 | 0 | 1 | 3488 | 3448 | 6602 | 0 | 1724 | | | | |
| 007 b | piana | | x | | | | | 364 | 1092 | 0 | 1 | 0 | 0 | 335 | | 379 | 364 | 7694 | 3783 49% | |
| 008 a | shed | | | | | | | 3053 | 3053 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3053 | 0 | | | | | |
| 008 b | shed | | x | x | x | | | 4153 | 4153 | 0 | 2 | 1098 | 3580 | | 1142 | 2482 | 7206 | 3580 50% | | |
| 009 a | mix | | x | | | | | 7078 | 7078 | 0 | 1 | 0 | 0 | 7077 | 7078 | 283 | 7078 | | | |
| 009 b | a falda | x | x | x | | | | 2433 | 2433 | 0 | 2 | 1752 | 4593 | | 2530 | 2841 | | | | |
| 009 c | piana | | x | | | | | 141 | 282 | 0 | 1 | 0 | 0 | 141 | | 147 | 141 | 9793 | 11811 121% | |
| 010 a | curva | x | | | | | | 2943 | 2943 | 0 | 0 | 797 | 1594 | 0 | 829 | 797 | | | | |
| 010 b | a falda | | x | | | | | 114 | 114 | 0 | 1 | 0 | 0 | 114 | | 119 | 114 | | | |
| 010 c | piana | | x | | | | | 106 | 106 | 0 | 1 | 0 | 0 | 106 | | 110 | | | | |
| 010 d | shed | | x | | | | | 2038 | 2038 | 0 | 2 | 479 | 958 | | 498 | | 5201 | 2772 53% | | |
| 011 a | curva | | | | | | | 7687 | 7687 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7687 | 0 | 0 | 0 | | | |
| 011 b | piana | | x | | | | | 133 | 133 | 0 | 1 | 0 | 0 | 132 | | 138 | | | | |
| 011 c | piana | | x | | | | | 213 | 426 | 0 | 1 | 0 | 0 | 195 | | 222 | 213 | | | |
| 011 d | piana | | x | | | | | 562 | 1686 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2088 | | 1381 | 1359 | 9932 | 2415 24% | |
| 012 a.1 | coppelle | | x | x | | | | 2768 | 2768 | 0 | 2 | 924 | 3618 | 372 | 2507 | 3151 | | | | |
| 012 a.2 | coppelle | | x | | | | | 2040 | 2040 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2009 | 2040 | 82 | 2040 | | | |
| 012 a.3 | coppelle | | x | | | | | 1608 | 1608 | 0 | 3 | 990 | 3735 | | 1672 | 1608 | | | | |
| 012 b | mix | | x | x | | | | 6137 | 6137 | 0 | 2 | 1306 | 7052 | | 6382 | 5874 | | | | |
| 012 c | coppelle | | x | x | | | | 3482 | 3482 | 0 | 2 | 603 | 3908 | | 3621 | 3305 | 16035 | 20322 127% | | |
| 013 a | shed | | x | | | | | 7130 | 7130 | 0 | | 1822 | 3644 | | 1895 | 1822 | | | | |
| 013 b | piana | x | | x | | | | 388 | 776 | 776 | 3 | 1166 | 3498 | | 404 | 1166 | 7906 | 6366 81% | | |
| 014 a | coppelle | x | x | x | | | | 3061 | 3061 | 2 | 1414 | 4549 | | 3183 | 3135 | | | | | |
| 014 b | coppelle | | x | x | | | | 145 | 436 | 0</ | | | | | | | | | | |

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | SCENARIO 2 | | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--|---|-----------------|--|--|--|--|---|--|---|--|--|-------|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforzo strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m ²) | superficie utile linda (m ²) | superficie utile oggetto di demolizione (m ²) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m ²) | aumento superficie utile linda (m ²) | fotovoltaico esistente (m ²) | fotovoltaico di progetto (m ²) | tetto verde di progetto (m ²) | facciate verdi di progetto (m ²) | sup utile linda allo stato di fatto (m ²) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m ²) | % ampliamento della superficie utile linda | |
| 021 b | piana | | | | | | | 178 | 356 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 185 | | | | | |
| 021 c | piana | | | x | x | | | 203 | 406 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 211 | | | 7673 | 5300 | 69% |
| 022 | mix | | | x | x | | | 4503 | 4503 | 0 | 2 | 826 | 5172 | | | 4683 | 4346 | | 4503 | 5172 | 115% |
| 023 | shed | | | x | | | | 7464 | 7464 | 0 | 2 | 1082 | 2164 | 4334 | 1125 | 1082 | | | | | |
| 024 | shed | | | | x | | | 4092 | 4092 | 0 | 0 | 2045 | 4091 | 1167 | 960 | 2045 | | | 11556 | 6255 | 54% |
| 025 a | shed | x | x | | | | | 19150 | 19150 | 0 | 3 | 3422 | 13417 | | | 3559 | 3981 | | | | |
| 025 b | a falda | | | | x | | | 305 | 305 | 305 | 1 | 0 | 347 | | | 317 | | | | | |
| 025 c | piana | | | | | | | 456 | 1368 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 474 | | | | | |
| 025 d | piana | | | | | | | 1803 | 5409 | 0 | 1 | 0 | 1808 | 1803 | 72 | 1803 | | | | | |
| 025 e | mix | | | | | | | 1143 | 2286 | 0 | 1 | 0 | 2486 | | | 1189 | | | 1283 | 28518 | 17753 |
| 026 | shed | | x | | x | | | 8241 | 8241 | 1044 | 3 | 1044 | 12187 | | | 1086 | 9285 | | 8241 | 11143 | 135% |
| 027 A | shed | | x | | | | | 2134 | 2134 | 0 | 1 | 1283 | 2566 | 2134 | 1386 | 1283 | | | | | |
| 027 b | shed | x | | | x | | | 9127 | 9127 | 0 | 2 | 1271 | 6231 | 9127 | 1322 | 3209 | | | | | |
| 027 c | shed | | x | | | | | 4479 | 4479 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | 15740 | 8797 | 56% |
| 028 a | shed | x | | | | | | 3691 | 3691 | 0 | 1 | 430 | 963 | 2417 | 447 | 430 | | | | | |
| 028 b | piana | | x | | x | | | 2088 | 2088 | 0 | 1 | 1231 | 2237 | | | 2172 | 1863 | | | | |
| 028 c | a falda | | | | x | | | 150 | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 156 | | | 6079 | 3200 | 53% |
| 029 a | coppelle | x | | | x | | | 6258 | 6258 | 0 | 3 | 276 | 7175 | | | 6508 | 6534 | 182 | | | |
| 029 b | a falda | x | | | x | | | 270 | 540 | 0 | 3 | 273 | 917 | | | 281 | 543 | | 6798 | 8092 | 119% |
| 030 a | curva | | | | | | | 4434 | 4434 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 030 b | shed | | | | | | | 1028 | 1028 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | 0 | | | 391 | | |
| 030 c | curva | | | x | | | | 1513 | 1513 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1513 | | | |
| 030 d | piana | | | x | | | | 257 | 257 | 0 | 1 | 0 | 256 | | | 267 | 257 | | | | |
| 030 e | piana | | | x | | | | 444 | 888 | 0 | 1 | 0 | 482 | | | 462 | 444 | | | | |
| 030 f | piana | | | x | | | | 363 | 363 | 0 | 1 | 0 | 362 | | | 378 | 363 | | 8483 | 1100 | 13% |
| 031 a | shed | x | x | | | | | 6484 | 6484 | 0 | 2 | 2951 | 7734 | | | 3069 | 4318 | | | | |
| 031 b | a falda | | x | | x | | | 531 | 1062 | 1062 | 2 | 1150 | 2427 | | | 552 | 2510 | | 7546 | 9099 | 121% |
| 032 a | shed | | | x | | | | 11159 | 11159 | 0 | 2 | 824 | 6992 | | | 857 | 3496 | 956 | | | |
| 032 b | piana | | x | | x | | | 473 | 946 | 946 | 2 | 797 | 1902 | | | 492 | 797 | | 12105 | 7948 | 66% |
| 033 | mix | | | x | | | | 8287 | 8287 | 0 | 2 | 1861 | 9922 | | | 8618 | 7521 | | 8287 | 9922 | 120% |
| 034 a | mix | x | x | | | | | 2437 | 2437 | 0 | 2 | 642 | 2790 | | | 2534 | 3373 | | | | |
| 034 b | mix | x | x | x | | | | 1795 | 1795 | 0 | 2 | 642 | 2342 | | | 1867 | 2788 | | 4232 | 5132 | 121% |
| 035 | shed | x | x | | x | | | 9633 | 9633 | 1318 | 2 | 2662 | 7909 | | | 2768 | 3713 | | 9633 | 6591 | 68% |
| 036 A | coppelle | | | x | | | | 7367 | 7367 | | 1 | 0 | 6621 | | | 7662 | 7367 | | | | |
| 036 A.1 | a falda | x | | | x | | | 915 | 915 | 915 | 3 | 1074 | 3222 | | | 952 | 1074 | 411 | | | |
| 036 b | coppelle | x | x | | | | | 3948 | 3948 | 1 | 0 | 3111 | | | 4106 | 3948 | 439 | | | | |
| 036 c | piana | | | x | | | | 420 | 840 | 840 | 3 | 2259 | 6458 | | | 437 | 2259 | | | | |
| 036 d | a falda | | | x | | | | 422 | 844 | 844 | 0 | 0 | 0 | | | 439 | | | 13914 | 16813 | 121% |
| 037 a | shed | | x | | | | | 3418 | 3418 | | 1 | 3418 | 3417 | 3418 | 137 | 3418 | | | | | |
| 037 b | shed | | | x | | | | 4453 | 4453 | | 0 | 0 | 0 | 4453 | 0 | | | | | | |
| 037 c | curva | x | | x | | | | 1288 | 1288 | 0 | 2 | 406 | 812 | 0 | 422 | 406 | | 9159 | 4229 | 46% | |
| 038 a | shed | | x | | | | | 5621 | 5621 | | 2 | 621 | 1242 | 2034 | 671 | 4208 | | | | | |
| 038 b | a falda | | | x | | | | 302 | 604 | 604 | 3 | 364 | 1092 | | | 314 | 364 | | 6225 | 1730 | 28% |
| 039 a | shed | | | x | | | | 4789 | 4789 | 0 | 1 | 0 | 0 | 4789 | 0 | | | | | | |
| 039 b | coppelle | | x | | | | | 2157 | 2157 | 0 | 1 | 0 | 2322 | | | 2243 | 2157 | | | | |
| 039 c | coppelle | x | x | x | | | | 5878 | 5878 | | 2 | 1087 | 6913 | | | 6113 | 6046 | | | | |
| 039 d | piana | | | x | | | | 180 | 180 | 180 | 0 | 0 | 228 | 180 | 7 | | | | 13004 | 9283 | 71% |
| 040 a | shed | x | | | | | | 2267 | 2267 | | | | | | | | | | | | |

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | | SCENARIO 2 | | | | | | | | | | | | |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--|--|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforzo strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m2) | superficie utile linda (m2) | superficie utile oggetto di demolizione (m2) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m2) | aumento superficie utile linda (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetto verde di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile linda | |
| 049 b | curva | x | | | | x | | 6526 | 6526 | 0 | 2 | 612 | 7752 | 6526 | 636 | 7138 | | | | | |
| 049 c | shed | | | | | | | 1866 | 1866 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 1894 | | | | | |
| 049 d | a falda | | | | | | x | 585 | 585 | 585 | 3 | 1272 | 3816 | | 608 | 1272 | | | | | |
| 049 e | shed | x | | | | | | 1840 | 1840 | 0 | 1 | 652 | 652 | 1840 | 678 | 652 | | | | | |
| 049 f | curva | | | x | | | | 963 | 963 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 963 | | | | |
| 049 g | piana | | x | | | x | | 286 | 858 | 858 | 0 | 207 | 621 | 286 | 11 | 207 | | | | | |
| 049 h | curva | | | x | | | | 3263 | 3263 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 049 i | shed | | | | | | | 1303 | 1303 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1303 | 0 | | | | | |
| 049 l | a falda | | | | | | | 246 | 492 | 0 | 0 | 0 | 0 | 244 | 246 | 10 | | | | | |
| 049 m | curva | | | x | | | | 855 | 855 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 855 | | | | |
| 049 n | curva | | | x | | | | 1391 | 1391 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 348 | | | | |
| 049 o | a falda | | | | | | | 68 | 68 | 0 | 0 | 0 | 0 | 138 | | 71 | | | | | |
| 049 p | a falda | | | | | | | 355 | 355 | 0 | 0 | 0 | 0 | 354 | | 369 | | | | | |
| 049 q | a falda | | | | | | | 169 | 338 | 0 | 0 | 0 | 0 | 169 | | 176 | | | | | |
| 049 r | curva | x | | x | | | | 2043 | 2043 | 0 | 1 | 444 | 444 | 120 | 342 | 1718 | 1065 | | | | |
| 049 s | a falda | | | | | | | 201 | 402 | 0 | 0 | 0 | 0 | 66 | 209 | | 122 | 26016 | 15456 | 59% | |
| 050 a | a falda | | | x | | | | 1751 | 1751 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1750 | | 1821 | 1845 | | | | |
| 050 b | curva | | | x | | | | 631 | 631 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 631 | | 2382 | 1750 | 73% | |
| 051 a | a falda | x | | x | x | | | 3936 | 3936 | 0 | 3 | 413 | 4192 | 3936 | 157 | 3608 | 843 | | | | |
| 051 b | shed | | | | | | | 4134 | 4134 | 0 | 1 | 3393 | 4343 | | 3529 | 3393 | | | | | |
| 051 c | piana | x | x | | | | | 335 | 335 | 335 | 3 | 609 | 1428 | | 348 | 273 | | 8405 | 9628 | 115% | |
| 054 | shed | x | | x | | | | 8420 | 8420 | 0 | 1 | 1392 | 2094 | | 1448 | 9812 | | 8420 | 2094 | 25% | |
| 055 a | a falda | | x | x | x | | | 5353 | 5353 | 0 | 2 | 909 | 5564 | 4037 | 1530 | 6059 | | | | | |
| 055 b | a falda | | | x | | | | 249 | 498 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 259 | | | | | | |
| 055 c | a falda | | | x | | | | 379 | 758 | 0 | 1 | 0 | 370 | 379 | 15 | 379 | | | | | |
| 055 d | a falda | | | x | | | | 369 | 738 | 0 | 1 | 0 | 382 | 369 | 384 | 369 | | 7347 | 6316 | 86% | |
| 056 a | shed | | x | | x | | | 4252 | 4252 | 0 | 2 | 895 | 1790 | | 931 | 5147 | | 5550 | 2438 | 44% | |
| 056 b | shed | | | x | | x | | 649 | 1298 | 0 | 1 | 0 | 648 | | 0 | 649 | | | | | |
| 057 a | a falda | x | | x | x | | | 5126 | 5126 | 0 | 2 | 1021 | 6656 | | 5331 | 6147 | | | | | |
| 057 b | a falda | x | | x | x | | | 4253 | 4253 | 0 | 1 | 0 | 3781 | | 4423 | 4253 | | | | | |
| 057 c | piana | | | x | | | | 980 | 1960 | 0 | 1 | 0 | 1048 | | 1019 | 980 | | 11339 | 11485 | 101% | |
| 058 | a falda | | x | x | | | | 10917 | 10917 | 0 | 2 | 750 | 2536 | 4055 | 7299 | 11667 | 901 | 10917 | 2536 | 23% | |
| 060 a | coppelle | x | | x | | | | 7476 | 7476 | 0 | 2 | 2992 | 13646 | | 7775 | 7765 | | | | | |
| 060 b | piana | | x | | | | | 509 | 1018 | 0 | 1 | 1397 | 2096 | | 529 | 1397 | | | | | |
| 060 c | shed | | | | | | | 3125 | 3125 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3125 | 0 | | 313 | 11619 | 15742 | 135% | |
| 061 A | shed | x | | | | | | 3099 | 3099 | 0 | 2 | 509 | 1210 | | 529 | 3608 | 1032 | | | | |
| 061 B | shed | | x | | | | | 3021 | 3021 | 0 | 2 | 778 | 1556 | | 809 | 3104 | 981 | 6120 | 2766 | 45% | |
| 063 a | shed | x | | | x | | | 18010 | 18010 | 0 | 2 | 1500 | 17446 | 13064 | 1560 | 19510 | | | | | |
| 063 b | piana | | | x | | | | 772 | 772 | 772 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 803 | | | | | |
| 063 c | piana | | | x | | | | 347 | 347 | 347 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 361 | | | | | |
| 063 d | piana | | | x | | | | 192 | 576 | 576 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 200 | | | | | |
| 063 e | mix | x | | x | | | | 1362 | 2724 | 0 | 1 | 681 | 2838 | 1362 | 54 | 2043 | 342 | 22429 | 18589 | 83% | |
| 064 a | shed | x | | | | | | 3469 | 3469 | 0 | 2 | 3018 | 1419 | 0 | 3139 | 6487 | | | | | |
| 064 b | curva | x | | | x | | | 3523 | 3523 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | |
| 064 c | piana | | x | | x | | | 1616 | 1616 | 1616 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1681 | | | | | |
| 064 d | piana | | | x | | | | 150 | 300 | 300 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 156 | | 8908 | -497 | -6% | |
| 065 | a falda | | x | x | | | | 9941 | 9941 | 0 | 2 | 1926 | 11566 | 4425 | 5914 | 9640 | 1904 | 9941 | 11566 | 116% | |
| 067 | a falda | x | x | | | | | 4915 | 4915 | 0 | 2 | 386 | 5143 | 4915 | 197 | 4757 | | 4915 | 5143 | 105% | |
| 068 | shed | | x | x | | | | 9715 | 9715 | 0 | 3 | 614</ | | | | | | | | | |

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | SCENARIO 2 | | | | | | | | | | | | | | % ampliamento della superficie utile linda |
|----------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|---------------------------------|--|---|--|---|--|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforzo strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m2) | superficie utile linda (m2) | superficie utile oggetto di demolizione (m2) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m2) | aumento superficie utile linda (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetto verde di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | |
| 079 | mix | | | x | | | | 12509 | 12509 | 0 | 0 | 0 | 12541 | 5040 | 7969 | 14618 | | | 12509 | | 12541 | 100% |
| 080 a | coppelle | x | | x | | | | 6820 | 6820 | 0 | 2 | 966 | 8376 | 6820 | 273 | 6820 | | | | | | |
| 080 b | coppelle | x | | x | | | | 1441 | 1441 | 0 | 0 | 0 | 1611 | | 1499 | 1441 | | | | | | |
| 080 c | a falda | | | x | | | | 521 | 1042 | 0 | 0 | 0 | 520 | | 542 | 521 | | | 9303 | | 10507 | 113% |
| 081 a | coppelle | | | x | | | | 10534 | 10534 | 0 | 0 | 0 | 10533 | 6024 | 4931 | 10534 | | | | | | |
| 081 b | a falda | | | x | | | | 392 | 392 | 0 | 0 | 0 | 392 | | 408 | 392 | | | | | | |
| 081 c | a falda | | | x | | | | 442 | 442 | 0 | 0 | 0 | 442 | | 460 | 442 | | | | | | |
| 081 d | a falda | | | x | | | | 392 | 392 | 0 | 0 | 0 | 73 | | 408 | 392 | | | 11760 | | 11440 | 97% |
| 082 | mix | | | x | | | | 10945 | 10945 | 0 | 0 | 0 | 10784 | | 11383 | 10945 | | | 10945 | | 10784 | 99% |
| 083/084 | shed | | | | | | | 12425 | 12425 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 12425 | | | 12425 | | 0 | 0% |
| 085 | shed | x | | | | | | 4392 | 4392 | 0 | 2 | 1606 | 3212 | | 1670 | 5998 | | | 4392 | | 3212 | 73% |
| 086 | shed | x | x | | | | | 5571 | 5571 | 0 | 2 | 1415 | 5632 | | 1472 | 3670 | | | 5571 | | 5632 | 101% |
| 087 a | coppelle | x | x | | | | | 1466 | 1466 | 0 | 2 | 508 | 1868 | | 1525 | 1360 | | | | | | |
| 087 b | coppelle | x | x | | | | | 2380 | 2380 | 0 | 2 | 502 | 2667 | | 2475 | 1665 | | | 3846 | | 4535 | 118% |
| 088 | shed | x | | | | | | 894 | 1788 | 0 | 2 | 242 | 484 | 242 | 688 | 242 | | | 1788 | | 484 | 27% |
| 089 a | shed | x | | | | | | 898 | 1796 | 0 | 2 | 242 | 484 | | 252 | 242 | | | | | | |
| 089 b | shed | x | | | | | | 1959 | 1959 | 0 | 2 | 502 | 1004 | | 522 | 502 | | | | | | |
| 089 c | shed | x | | | | | | 2131 | 2131 | 0 | 2 | 542 | 1084 | | 564 | 542 | | | 5886 | | 2572 | 44% |
| 090 | shed | | x | x | | | | 5936 | 5936 | 0 | 2 | 988 | 6431 | | 1028 | 5443 | | | 5936 | | 6431 | 108% |
| 091 a | coppelle | x | | x | | | | 2355 | 2355 | 0 | 2 | 382 | 2617 | | 2449 | 2235 | | | | | | |
| 091 b | coppelle | x | | x | | | | 2762 | 5524 | 0 | 2 | 463 | 3119 | | 2872 | 2656 | 151 | 7879 | | 5736 | 73% | |
| 092 | coppelle | x | | x | | | | 2117 | 2117 | 0 | 2 | 344 | 2307 | | 2202 | 1963 | | 2117 | | 2307 | 109% | |
| 093 a | coppelle | x | x | | | | | 2783 | 2783 | 0 | 2 | 857 | 3595 | | 2894 | 2738 | | | | | | |
| 093 b | shed | x | | | | | | 2313 | 2313 | 0 | 2 | 857 | 1714 | | 891 | 857 | | | | | | |
| 093 c | mix | x | | | | | | 369 | 738 | 0 | 2 | 382 | 764 | | 384 | 382 | | | 5834 | | 6073 | 104% |
| 094 | shed | x | | x | | | | 2454 | 2454 | 0 | 2 | 427 | 854 | | 444 | 427 | | | 2454 | | 854 | 35% |
| 095 | mix | x | | x | | | | 4682 | 4682 | 0 | 2 | 928 | 5772 | | 4869 | 4844 | | | 4682 | | 5772 | 123% |
| 096 | shed | x | | | | | | 2101 | 4202 | 0 | 2 | 394 | 788 | 1053 | 410 | 394 | | | 4202 | | 788 | 19% |
| 097 | coppelle | x | x | | | | | 2075 | 2075 | 0 | 2 | 1187 | 3378 | | 2158 | 2191 | | | 2075 | | 3378 | 163% |
| 098 | shed | x | | | | | | 1887 | 1887 | 0 | 2 | 693 | 1386 | | 721 | 693 | | | 1887 | | 1386 | 73% |
| 099 a | mix | x | x | | | | | 1320 | 1320 | 0 | 2 | 302 | 1489 | | 1373 | 1187 | | | | | | |
| 099 b | coppelle | x | x | | | | | 949 | 949 | 0 | 2 | 362 | 1484 | | 987 | 1122 | | | | | | |
| 099 c | shed | x | | | | | | 521 | 521 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | 2790 | | 2973 | 107% | |
| 100 a | shed | x | | | | | | 1002 | 1002 | 0 | 2 | 354 | 708 | | 368 | 354 | | | | | | |
| 100 b | mix | | x | | | | | 798 | 1596 | 0 | 1 | 0 | 777 | | 830 | 798 | | | | | | |
| 100 c | shed | x | | | | | | 1035 | 1035 | 0 | 2 | 635 | 1270 | | 660 | 635 | | | 3633 | | 2755 | 76% |
| 101 | shed | | x | | | | | 2357 | 2357 | 0 | 2 | 0 | 1002 | 2357 | 0 | 501 | | | 2357 | | 1002 | 43% |
| 102 | coppelle | x | x | | | | | 1504 | 1504 | 0 | 2 | 780 | 2157 | | 1564 | 1377 | | | 1504 | | 2157 | 143% |
| 103 | mix | x | x | | | | | 1500 | 1500 | 0 | 2 | 329 | 1789 | 959 | 601 | 1829 | | | 1500 | | 1789 | 119% |
| 104 | mix | x | x | | | | | 1645 | 1645 | 0 | 2 | 363 | 1989 | | 1711 | 2008 | | | 1645 | | 1989 | 121% |
| 105 a | shed | x | | | | | | 1068 | 1068 | 0 | 2 | 345 | 690 | | 359 | 345 | | | | | | |
| 105 b | shed | x | | x | | | | 1013 | 1013 | 102 | 2 | 345 | 690 | | 359 | 345 | | | | | | |
| 105 c | coppelle | x | x | | | | | 1146 | 1146 | 0 | 2 | 345 | 1321 | | 1192 | 976 | | | | | | |
| 105 d | coppelle | x | x | | | | | 1173 | 1173 | 0 | 2 | 345 | 1331 | | 1220 | 986 | | | 4400 | | 3240 | 74% |
| 106 a | shed | x | | | | | | 1173 | 1173 | 0 | 2 | 1107 | 2214 | | 1151 | 1107 | 348 | | | | | |
| 106 b | shed | x | | | </td | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Database degli edifici industriali con relativi interventi e incremento percentuale delle superfici

| Edificio | tipologia di copertura | modalità di intervento | | | | | | SCENARIO 2 | | | | | | | | | | | | | |
|----------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|---|--|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|--|-----------------|-------------------------------------|-------------------------------------|---|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|--|---|---|--|
| | | ampliamento in facciata | sopraelevazione a ponte | sopraelevazione a ponte con struttura portante interna all'edificio | sopraelevazione diretta con rinforzo strutturale | demolizione parziale con ampliamento | demolizione totale e ricostruzione | Superficie coperta (m2) | superficie utile linda (m2) | superficie utile oggetto di demolizione (m2) | n piani aumento | proiezione a terra ampliamenti (m2) | aumento superficie utile linda (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetto verde di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | sup utile linda allo stato di fatto (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile linda | |
| 116 f | a falda | | | x | | | | 11878 | 11878 | | | | 11877 | | 12353 | 11878 | | | | | |
| 116 g | a falda | | | x | | | | 1907 | 1907 | | | | 1906 | | 1983 | 1907 | | | 66979 | 67104 | 100% |
| 117 | shed | | | | | | | 1042 | 3126 | | | | | | 0 | | | 3126 | 0 | 0% | |
| 118 a | curva | x | | | | | | 9548 | 9548 | 0 | 0 | 731 | 1462 | 7194 | 760 | 731 | | | | | |
| 118 b | piana | | | | | | | 359 | 718 | | 1 | | 261 | 359 | 14 | | | | | | |
| 118 c | piana | | | | | | | 262 | 262 | | | | 262 | 10 | | | | 10528 | 1723 | 16% | |
| 119 a | curva | x | | | | | | 1138 | 1138 | 0 | 0 | 731 | 1462 | 0 | 760 | 0 | | | | | |
| 119 b | curva | x | | | | | | 955 | 955 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 119 c | curva | | | | | | | 389 | 389 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 119 d | curva | x | | | | | | 1060 | 1060 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 119 e | curva | x | | | | | | 217 | 217 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 119 f | curva | | | | | | | 199 | 199 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 119 g | curva | x | | | | | | 195 | 195 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 119 h | curva | | | | | | | 417 | 417 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 119 i | a falda | | x | | | | | 176 | 176 | 1 | | | 1795 | | 183 | 1795 | | | | | |
| 119 l | piana | | x | | | | | 88 | 176 | 1 | | | 88 | | 92 | 88 | | | | | |
| 119 m | piana | | | | | | | 148 | 148 | | | | | 154 | | | | 5070 | 3345 | 66% | |
| 120 a | mix | | x | | | | | 927 | 927 | 1 | | | 927 | | 964 | 927 | | | | | |
| 120 b | curva | | | | | | | 385 | 385 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | |
| 120 c | a falda | | x | | | | | 355 | 355 | 1 | | | 355 | | 369 | 355 | | 1667 | 1282 | 77% | |
| nuovo edificio | | | | | | | | | | | | 3933 | 11685 | 0 | 3933 | | | | | 11685 | |
| | | | | | | | | | | | | | | Sintesi area totale del macrolotto - scenario 2 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | superficie complessiva delle coperture (m2) | fotovoltaico esistente (m2) | fotovoltaico di progetto (m2) | tetti verdi di progetto (m2) | facciate verdi di progetto (m2) | superficie utile linda (m2) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m2) | % ampliamento della superficie utile linda |
| | | | | | | | | | | | | | | 836297 | 273426 | 373455 | 670839 | 16920 | 884272 | 700269 | 79% |
| | | | | | | | | | | | | | | % coperture fotovoltaiche | % coperture fotovoltaiche | % coperture a tetto verde | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | 33% | 45% | 80% | | | | | |

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

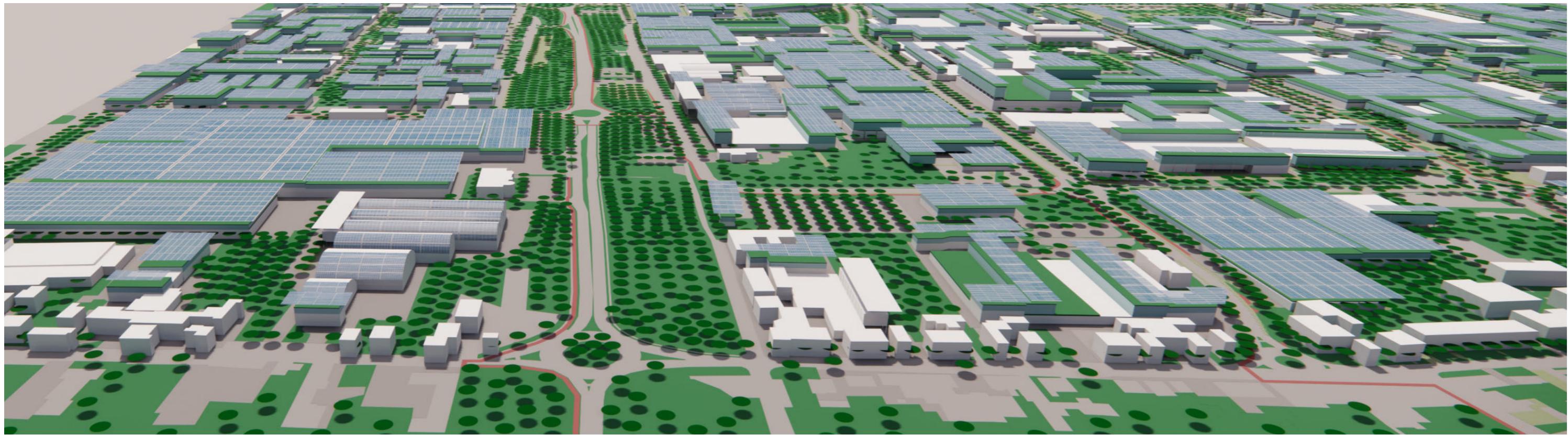
Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

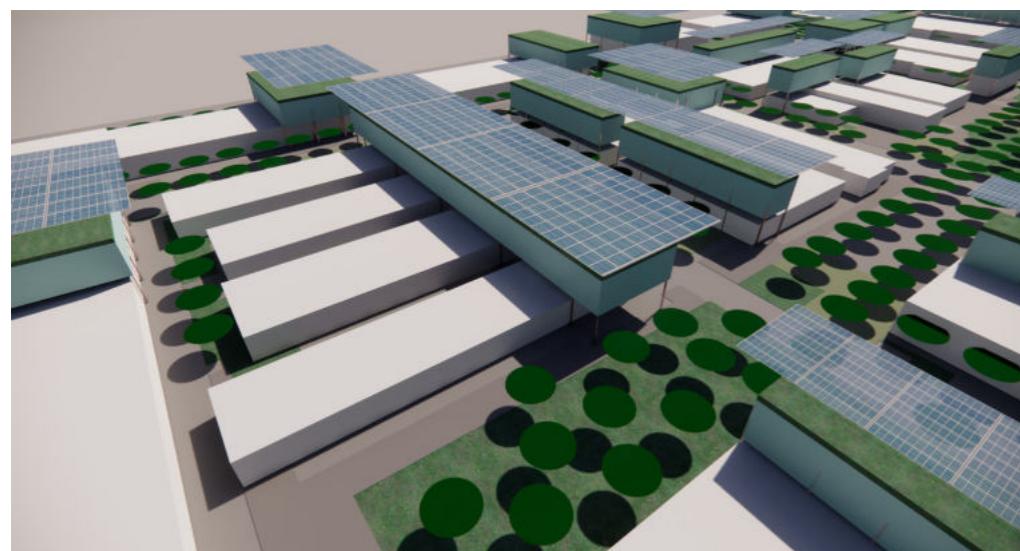
Database degli edifici industriali con relativi interventi e
incremento percentuale delle superfici



Quadro riassuntivo degli interventi introdotti nello scenario 1 e 2



stato di fatto - dettaglio edificio 109



scenario 1 - dettaglio edificio 109

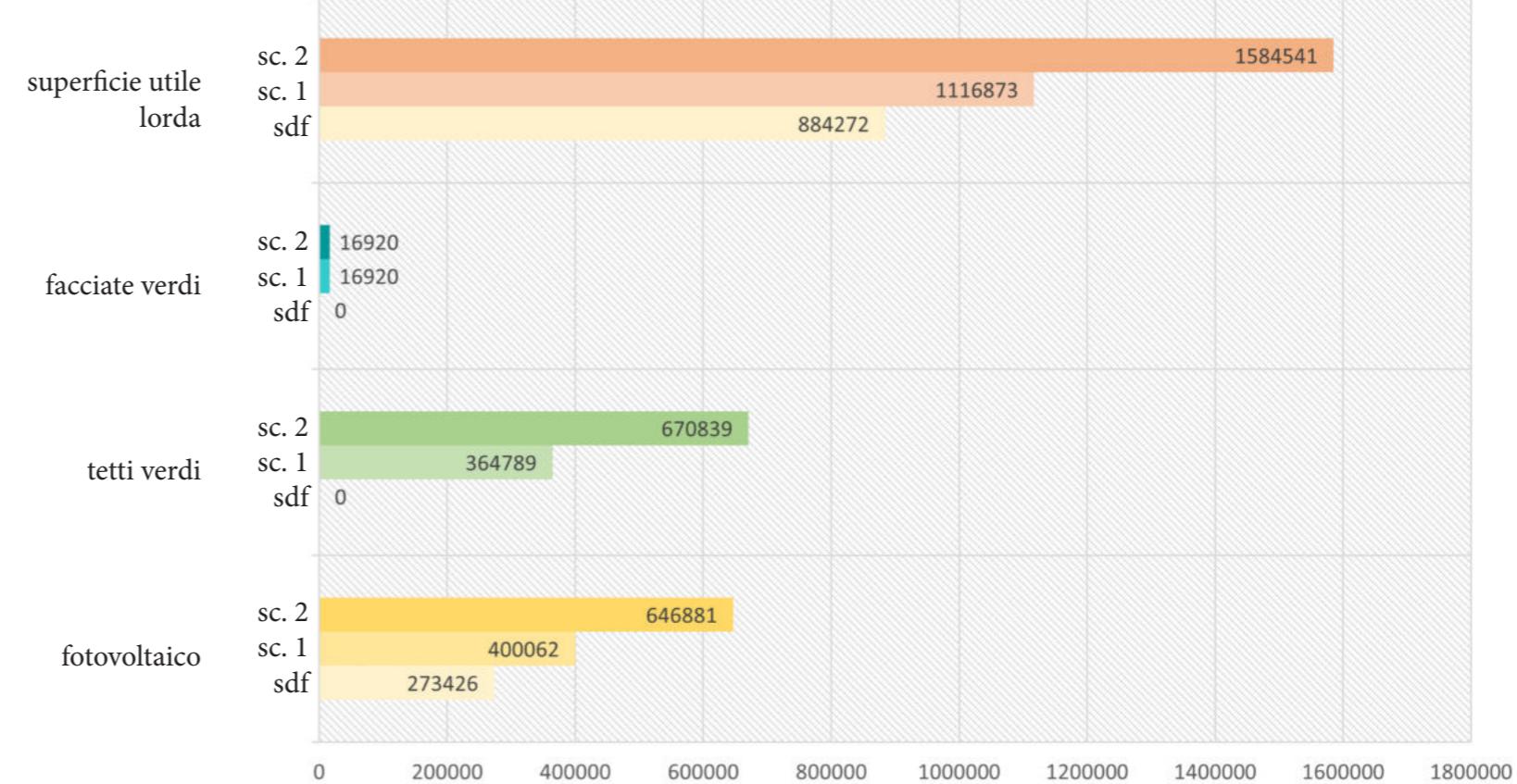


scenario 2 - dettaglio edificio 109

tabella comparativa riassuntiva degli interventi introdotti nello scenario 1 e scenario 2 rispetto allo stato di fatto

| Superficie complessiva delle coperture stato di fatto (m ²) | fotovoltaico esistente (m ²) | fotovoltaico di progetto (m ²) | tetti verdi di progetto (m ²) | facciate verdi di progetto (m ²) | sup utile linda allo stato di fatto (m ²) | superficie utile linda aggiuntiva a seguito di demolizioni e ampliamenti (m ²) | % ampliamento della superficie utile linda |
|---|--|--|---|--|---|--|--|
| STATO DI FATTO | | | | | | | |
| | 836297 | 273426 | | | | 884272 | |
| | | | % rispetto alla sup delle coperture | | | | |
| | | | 33% | | | | |
| SCENARIO 1 | | | | | | | |
| | 836297 | 273426 | 126636 | 364789 | 16920 | 884272 | 232601 |
| | | | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | | 26% |
| | | | 33% | 15% | 44% | | |
| SCENARIO 2 | | | | | | | |
| | 836297 | 273426 | 373455 | 670839 | 16920 | 884272 | 700269 |
| | | | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | % rispetto alla sup delle coperture | | 79% |
| | | | 33% | 45% | 80% | | |

grafico a barre comparativo relativo ai mq di ampliamento, facciate verdi, tetti verdi e fotovoltaico presenti allo stato di fatto, nello scenario 1 e 2



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Quadro riassuntivo degli interventi introdotti nello scenario 1 e 2

Risultati della valutazione di efficacia degli scenari progettuali

Parametri ENVI-met v. 5.1.1:

Prato

Immissione dati relativi ad **Agosto 2050**

DATI DI IMMISSIONE:



Dati climatici:

🌡️ Potencial air temprature $\left\{ \begin{array}{l} T_{\max} : 35,00 \text{ °C} \\ T_{\min} : 21,00 \text{ °C} \end{array} \right.$

ore 16.00
ore: 5.00

💧 Relative Humidity $\left\{ \begin{array}{l} T_{\max} : 73,0 \% \\ T_{\min} : 35,00 \% \end{array} \right.$

ore 17.00
ore: 5.00

🧭 Wind Direction 157°
💨 Wind speed 2,40 m/s
💧 Umidità 2500 m 8,00 g/m³
☁️ Copertura nuvolosa 4
Rugosità dell'aria 0,1000 μ

Dati elaborazione simulazioni:

⌚ Total simulation 12 h
⌚ Start time 7.00

Immissione dati relativi ad **Gennaio 2050**

DATI DI IMMISSIONE:



Dati climatici:

🌡️ Potencial air temprature $\left\{ \begin{array}{l} T_{\max} : 12,0 \text{ °C} \\ T_{\min} : 4,0 \text{ °C} \end{array} \right.$

ore 14.00
ore: 7.00

💧 Relative Humidity $\left\{ \begin{array}{l} T_{\max} : 85,0 \% \\ T_{\min} : 49,0 \% \end{array} \right.$

ore 7.00
ore: 14.00

🧭 Wind Direction 112°
💨 Wind speed 3,20 m/s
💧 Umidità 2500 m 8,00 g/m³
☁️ Copertura nuvolosa 5
Rugosità dell'aria 0,1000 μ

Dati elaborazione simulazioni:

⌚ Total simulation 12 h
⌚ Start time 7.00

Fonti

Temperatura: CNR - Consiglio Nazionale delle Ricerche, <https://www.copernicus.eu/it/servizi/cambiamenti-climatici>Umidità Relativa: https://www.meteoblue.com/it/tempo/historyclimate/weatherarchive/prato_italia_3169921?fcstlength=1m&year=2022&month=1Ventilazione: https://it.windfinder.com/windstatistics/vaiano_val_di_bisenzioSAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T130

Dati climatici predittivi

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

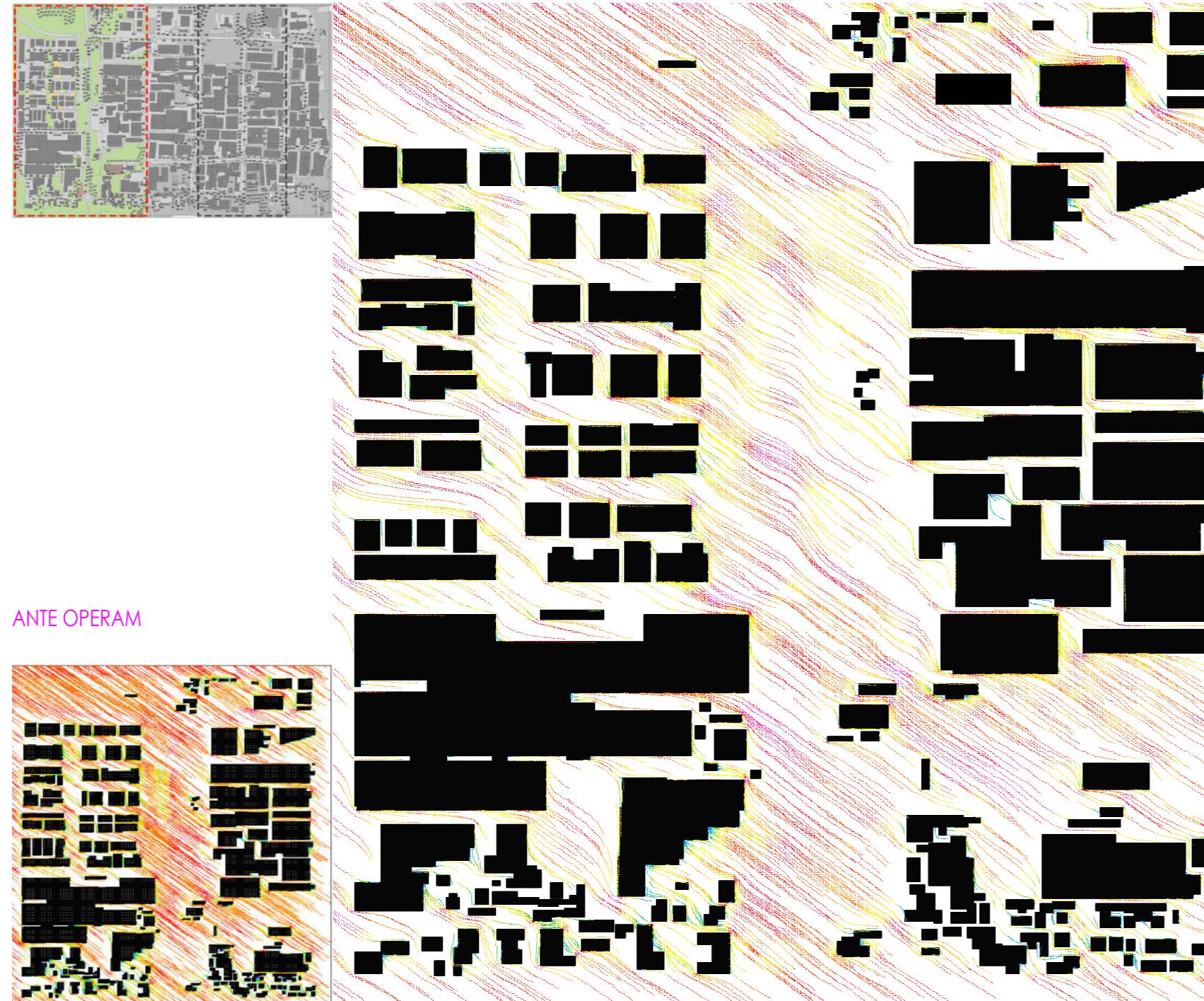
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

VELOCITÀ DEL VENTO K= 1.5m



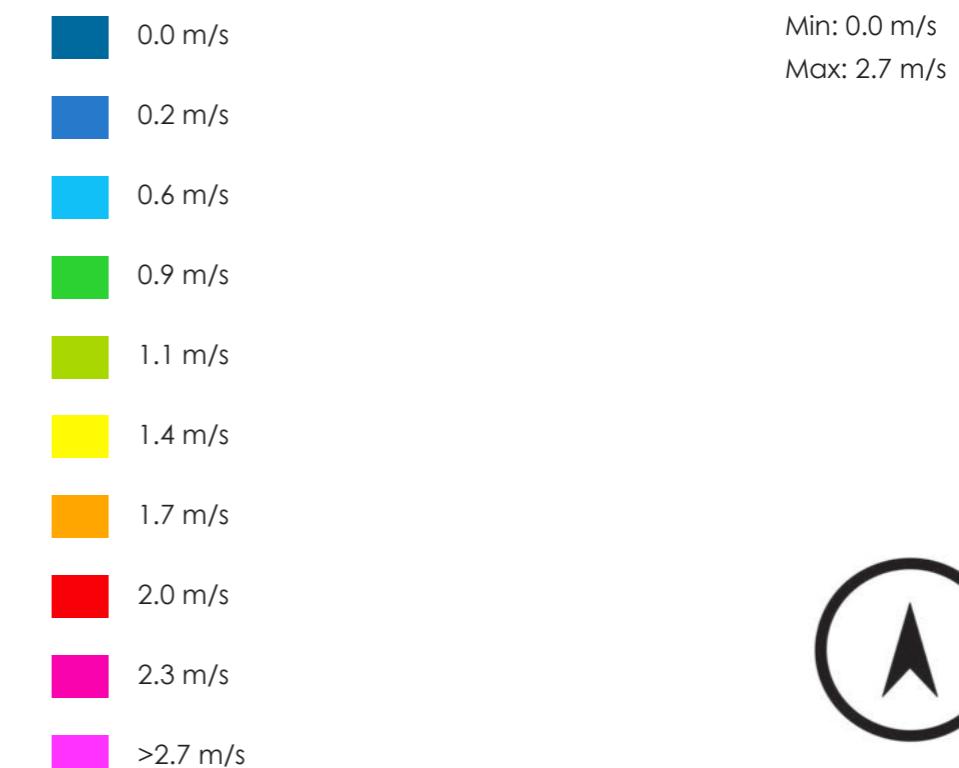
CONSIDERAZIONI

L'idea di Masterplan proposto presenta una conformatore tale da favorire una ventilazione trasversale a Viale XVI Aprile con orientamento prevalente Sud-Est, con punti di rilevazione medi pari a 2.0 - 2.3 m/s., mitigando la stessa in corrispondenza dei filari alberati con funzione schermante.

Complessivamente la ventilazione risulta sostenuta ed incrementata ove sono presenti spazi aperti e privi di barriere massive quali edifici industriali con picchi di registrazione pari a 2.5 - 2.7 m/s.

Buona risulta essere la ventilazione negli spazi interstiziali gli edifici industriali, incrementata nelle aree sotto vento e negli spazi aperti e permeabili grazie alla riconfigurazione degli spazi urbani.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 131

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 1 Velocità del vento

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

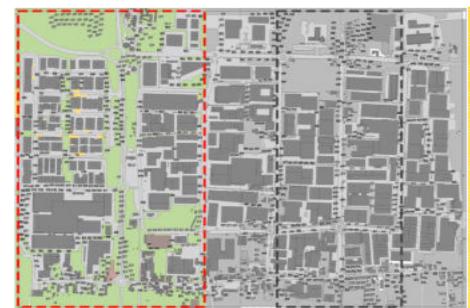
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

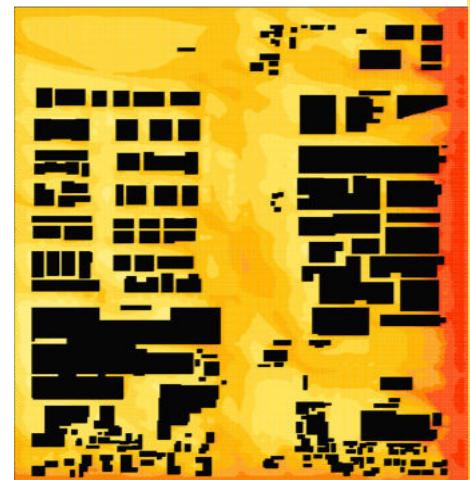
Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

TEMPERATURA K= 1.5m



ANTE OPERAM



CONSIDERAZIONI

La temperatura potenziale dell'aria, rilevata alle ore 15.00 nelle condizioni estive registrata nell'area oggetto di sperimentazione, si riduce e risulta essere compresa tra 28.7 °C e 28.9 °C, con picchi di rilevamento pari a 30.1 °C; la riduzione risulta essere complessivamente omogenea, frutto di mirate strategie di mitigazione ambientale.

La presenza delle masse arboree e arbustive introdotte nel Masterplan, determina una sensibile riduzione della temperatura registrata nell'ordine di 1,5-2 °C di differenza rispetto il punto più caldo registrato.

LEGENDA

| | |
|----------|--------------|
| 28.7 °C | Min: 28.7 °C |
| 29.0 °C | Max: 31.2 °C |
| 29.2 °C | |
| 29.5 °C | |
| 29.8 °C | |
| 30.1 °C | |
| 30.4 °C | |
| 30.7 °C | |
| 31.0 °C | |
| >31.2 °C | |



T132



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 1 Temperatura dell'aria

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

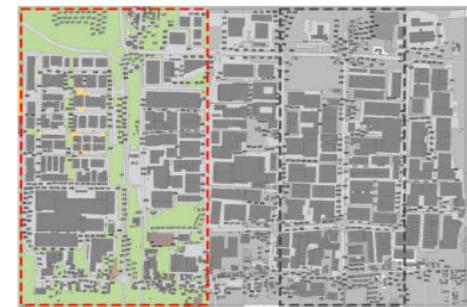
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

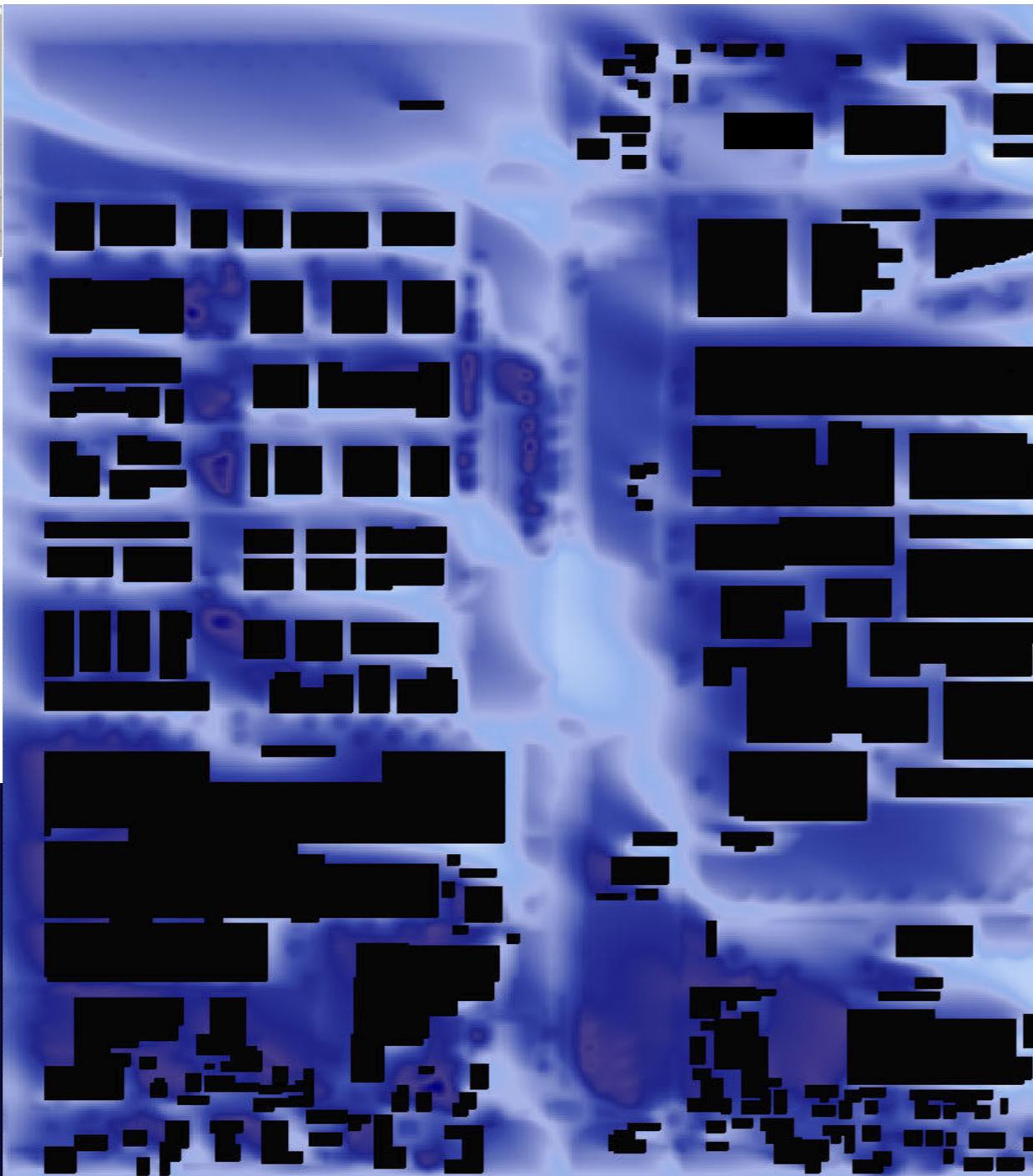
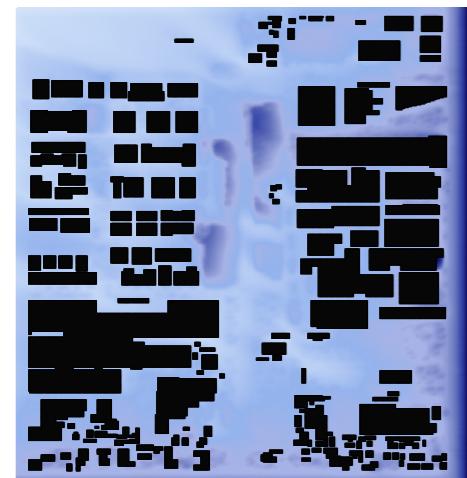
Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

UMIDITÀ RELATIVA K= 1.5 m



ANTE OPERAM



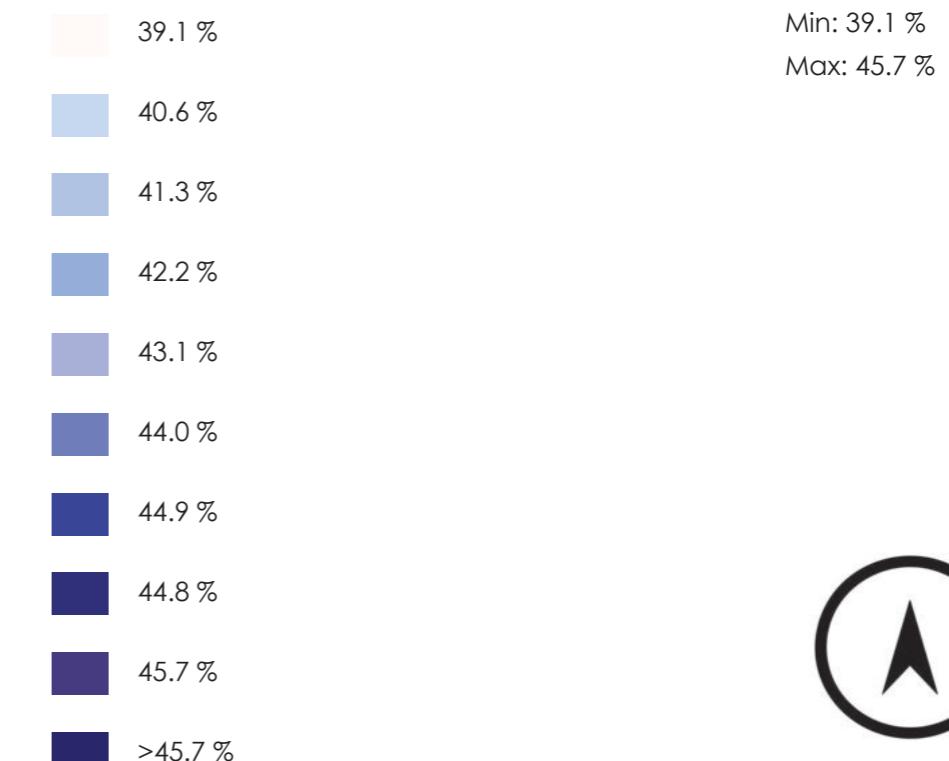
CONSIDERAZIONI

L' area definita secondo strategie tecnologico-ambientali presenta Umidità Relativa pari al 43.1% nelle condizioni estive ove sono presenti spazi aperti, permeabili e con un dettagliato piano di riforestazione industriale che favorisce l' evapotraspirazione.

Il tessuto edilizio industriale presenta valori omogenei e compresi tra 44.0 e 44.8%, incrementata, rispetto lo stato di fatto, per la corposta presenza di masse arboree e arbustive cauche e sempreverdi.

Si definiscono infine valori di Umidità ridotti ove sono presenti spazi aperti con assenza di masse arboree (area parcheggi Via Val D'Aosta, stazione di rifornimento lungo Viale XVI Aprile).

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 1 Umidità relativa

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

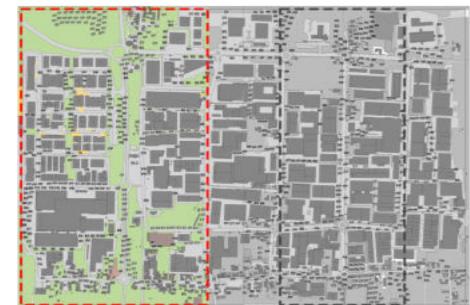
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

TEMPERATURA MEDIA RADIANTE K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

La composizione nel Masterplan delle superfici che determinano l' area oggetto di sperimentazione, costituite principalmente da asfalto drenante a alto coefficiente di albedo, cemento drenante, masselli autobloccanti inerbiti, spazi verdi e permeabili, presentano una Temperatura Media Radiante pari a 46.8°C.

Il piano di riforestazione industriale che costituisce il landmark dei filari alberati in corrispondenza di Viale XVI Aprile e negli spazi interstiziali gli edifici industriali, ove è presente tale pratica, determina una riduzione della TMR nell'ordine dei 11°C.

LEGENDA

| | |
|----------|--------------|
| 42.3 °C | Min: 42.3 °C |
| 43.5 °C | Max: 51.3 °C |
| 44.7 °C | |
| 45.9 °C | |
| 46.1 °C | |
| 47.3 °C | |
| 48.5 °C | |
| 49.7 °C | |
| 50.1 °C | |
| >51.3 °C | |



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T134

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 1 TMR

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

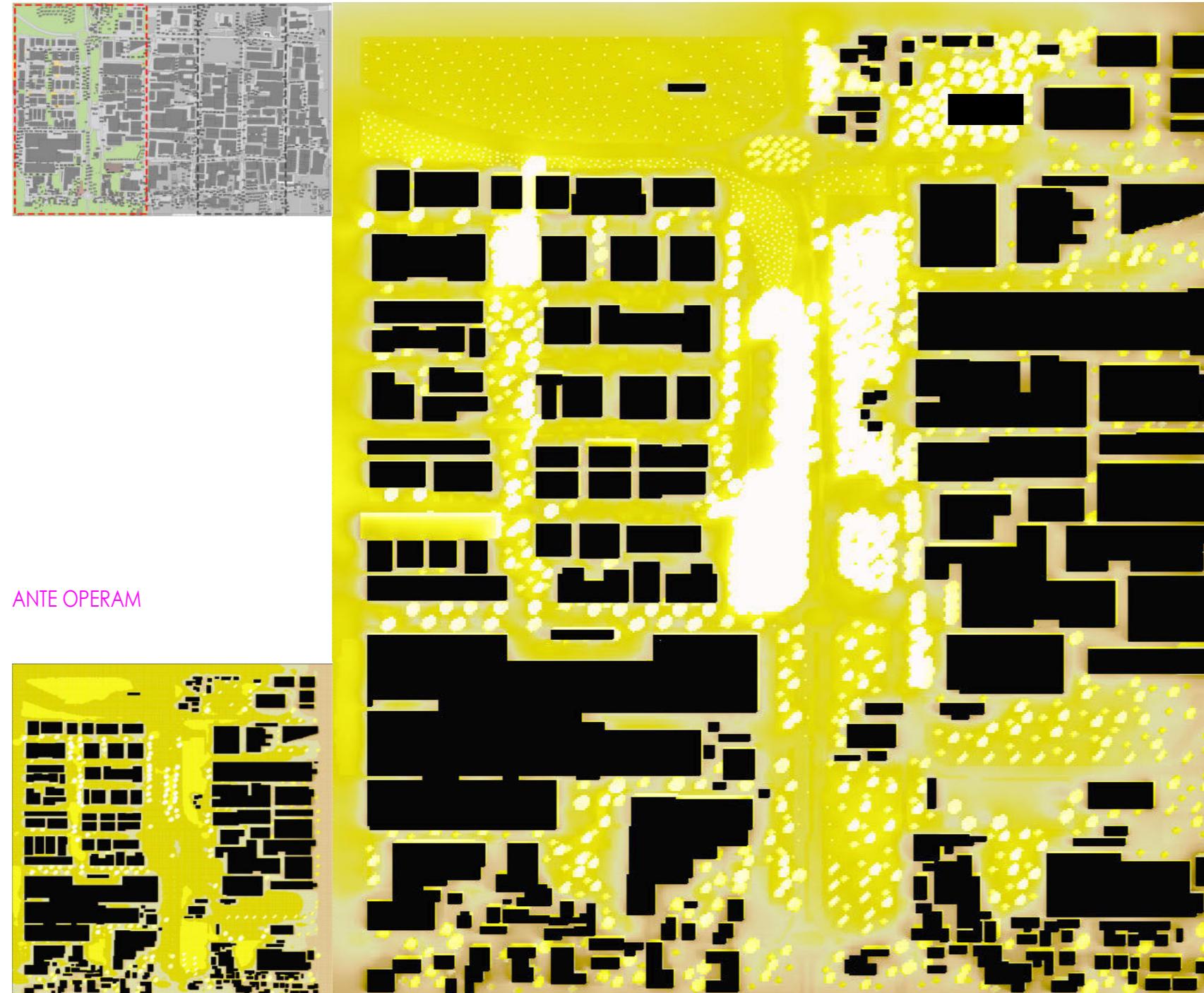
2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C
h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%
h. 17.00
h. 5.00

PMV (Predicted mean vote) K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

Il PMV, voto medio previsto all'interno dell'area oggetto di sperimentazione, definita come adattamento empirico alla sensazione umana di comfort termico, definisce un punteggio complessivamente compreso tra + 0.5 (situazione di benessere in condizioni estive - ove sono presenti spazi aperti con presenza di masse arboree e arbustive caducifoglie e sempreverdi) e + 1.3 (leggermente caldo - in corrispondenza delle sedi viarie e degli spazi interstiziali gli edifici).

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 1 PMV

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

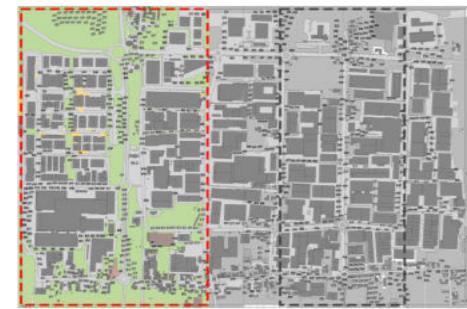
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

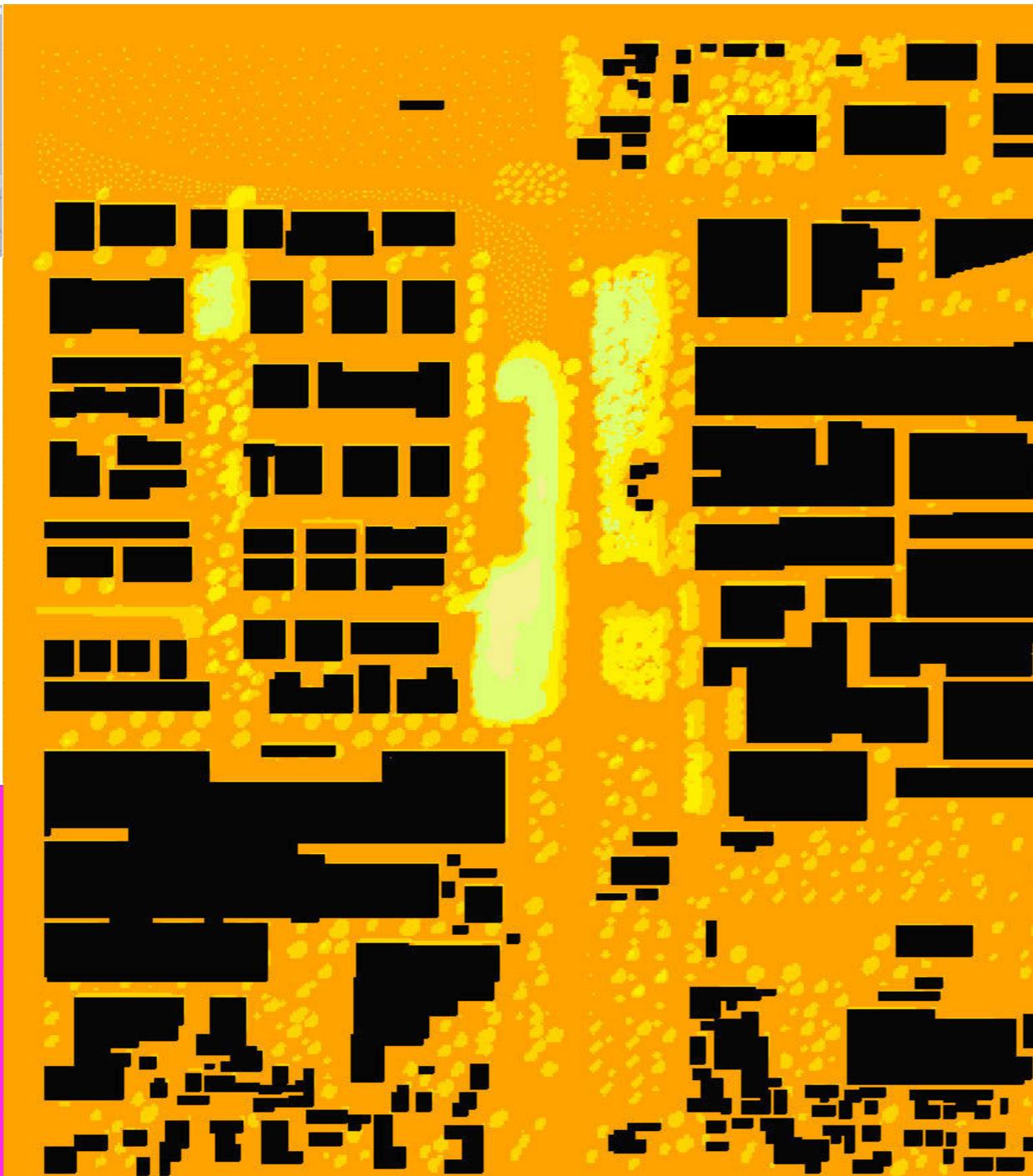
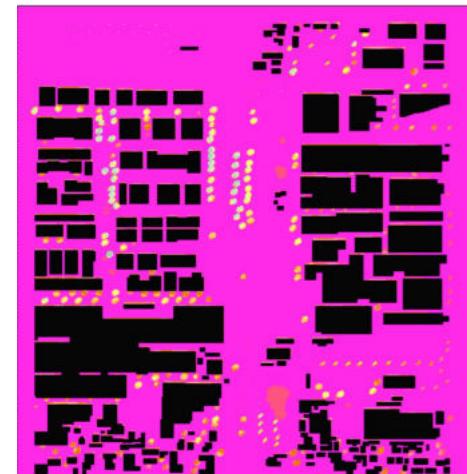
Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

PPD (Percentage of person dissatisfied) K= 1.5 m



ANTE OPERAM



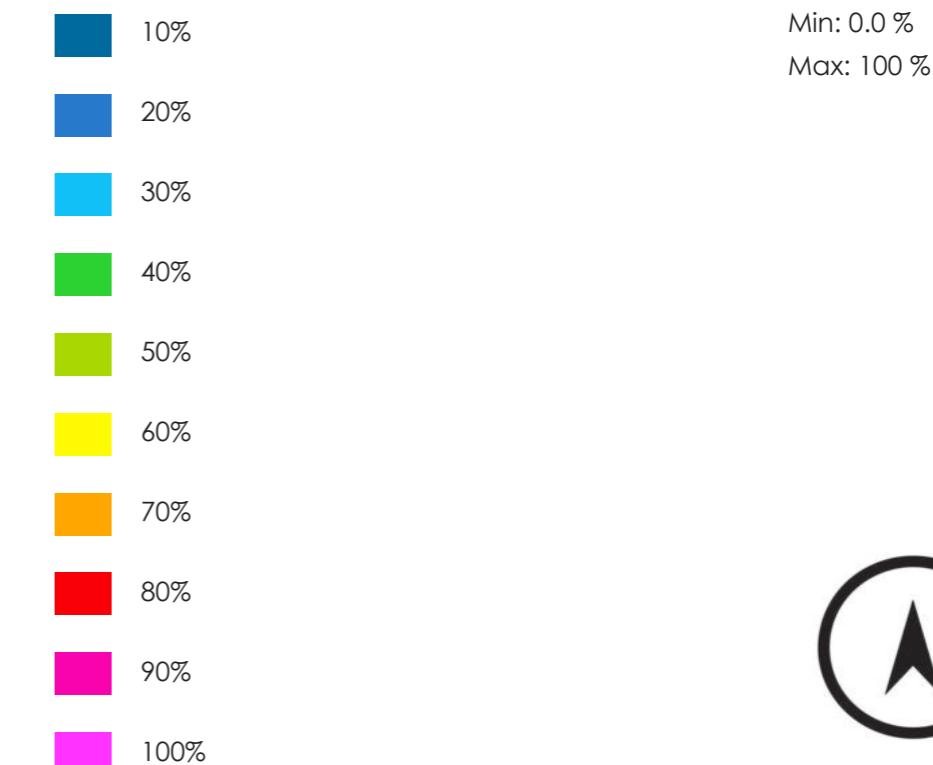
CONSIDERAZIONI

La percentuale prevista di persone insoddisfatte delle condizioni di comfort registrate nel PPD, all'interno della proposta di Masterplan, definisce una situazione variegata, in termini di benessere percepito, in funzione del punto di rilevazione.

Gli spazi oggetto di strategie di mitigazione climatica, basati su soluzioni di riforestazione industriale, permettono una riduzione delle persone insoddisfatte delle condizioni microambientali locali pari al 42%.

Gli spazi adibiti a sedi viarie, nonché gli spazi interstiziali gli edifici, permettono una rilevazione percentuale media pari al 67%.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T136

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 1 PPD

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

PET (Physiological Equivalent Temperature) K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

L'indice di comfort PET derivato dal modello di bilancio termico umano, combina parametri meteorologici e termofisiologici (abbigliamento e attività umane), utilizzato in questo caso per misurare il comfort termico di un individuo di 30 anni in un determinato ambiente di riferimento.

L'area oggetto di Masterplan definisce un indice PET compreso tra 30.4 °C, ove sono presenti, secondo la definizione del piano di riforestazione urbana, le masse arboree e arbustive che costituiscono tali spazi, e 36.4 °C, in corrispondenza delle sedi viarie e degli spazi di pertinenza degli edifici industriali.

LEGENDA

| | |
|----------|--------------|
| 30.3 °C | Min: 30.3 °C |
| 31.5 °C | Max: 41.3 °C |
| 32.7 °C | |
| 33.9 °C | |
| 34.5 °C | |
| 35.8 °C | |
| 36.7 °C | |
| 38.1 °C | |
| 39.7 °C | |
| >41.3 °C | |



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

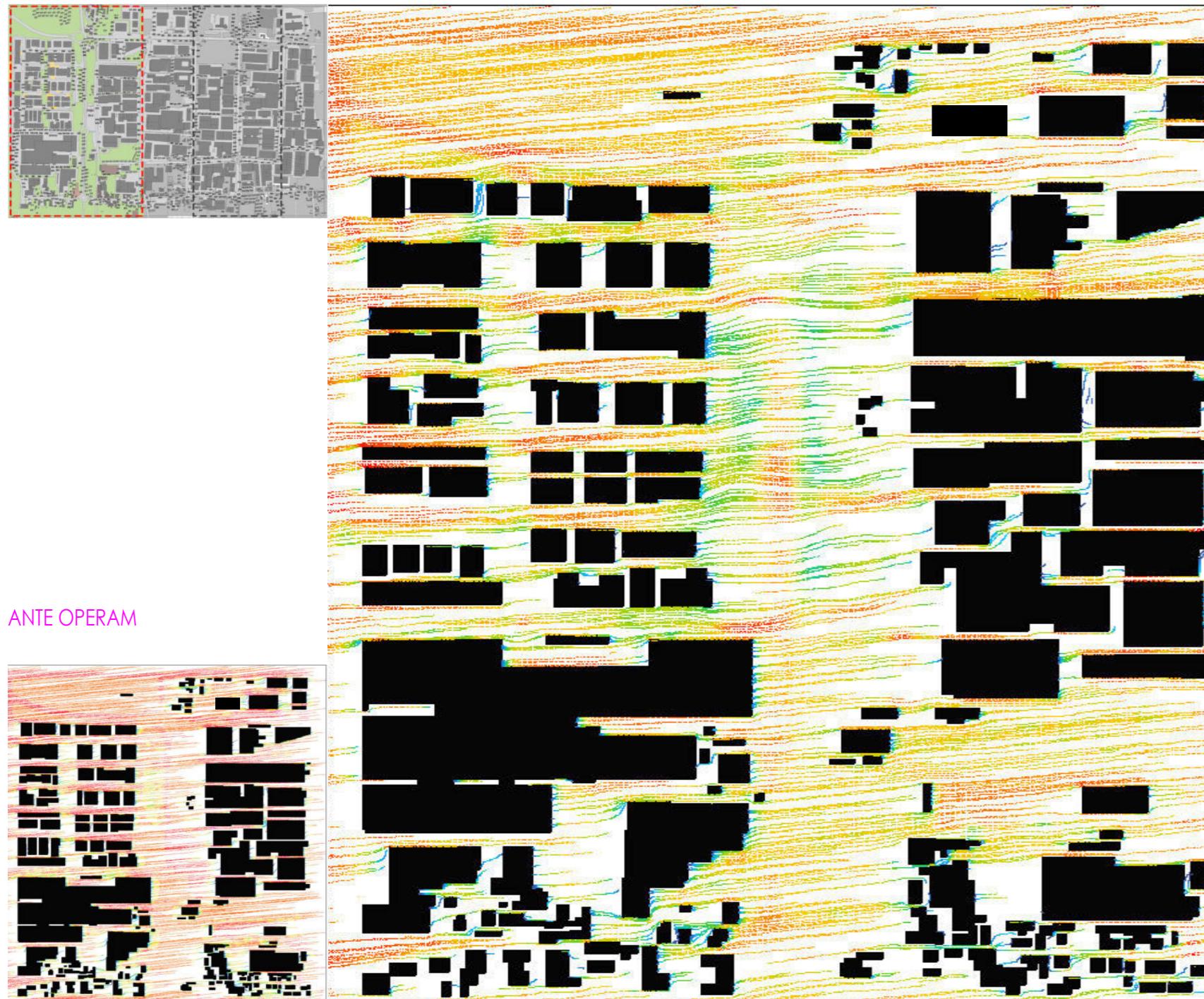
Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 1 PET

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °Ch. 14.00
h. 7.00Hmin: 49%
Hmax: 85%h. 7.00
h. 14.00

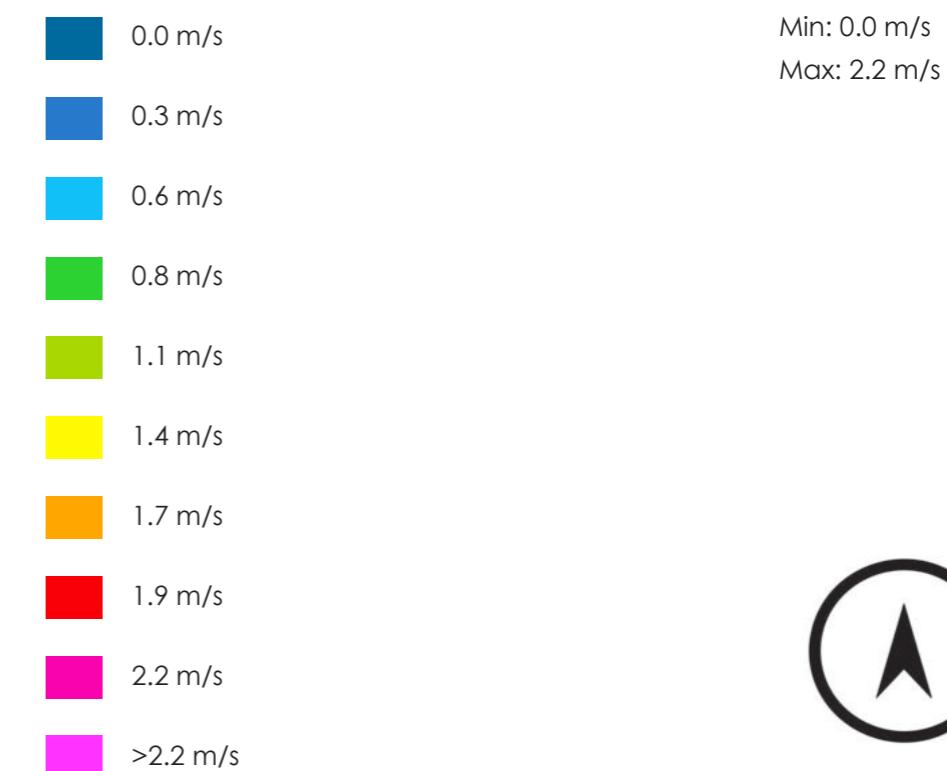
VELOCITÀ DEL VENTO K= 1.5m



CONSIDERAZIONI

L'area oggetto di Masterplan presenta, a seguito della introduzione di mirate strategie di mitigazione, una ventilazione prevalente con provenienza EST, e punti di rilevazione compresi tra 1.2 e 1.6 m/s. Le soluzioni tecnologico-ambientali adottate definiscono condizioni pressochè omogenee in termini di ventilazione naturale, con picchi pari a 2.2 m/s verificatesi per la composizione ortogonale del comparto edilizio industriale; l'introduzione di masse arboree e arbustive sempreverdi permette, nelle condizioni invernali, una migliore canalizzazione dei flussi, migliorando le condizioni di comfort microclimatico. Nelle zone sotto vento (principalmente nei fronti Ovest dei manufatti industriali e nelle aree oggetto di riforestazione industriale ove sono presenti filari alberati costituiti da specie arboree e arbustive caduche e sempreverdi) si registra una ventilazione pari a 1.2 m/s, in riduzione rispetto le condizioni ante operam.

LEGENDA



T138

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMASimulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 1 Velocità del vento

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

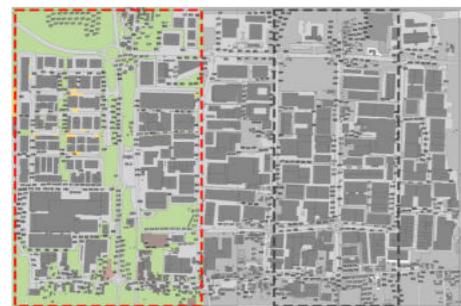
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °Ch. 14.00
h. 7.00Hmin: 49%
Hmax: 85%h. 7.00
h. 14.00

TEMPERATURA K= 1.5m

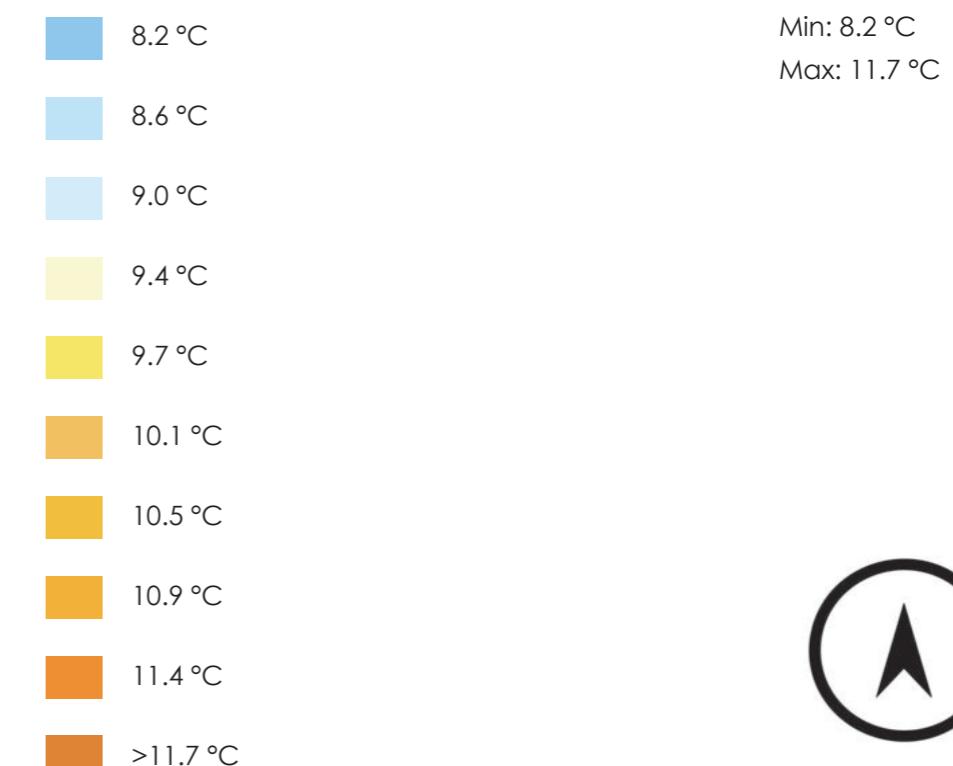


ANTE OPERAM

CONSIDERAZIONI

La temperatura media invernale registrata nell'area oggetto rigenerazione urbana risulta essere, nelle condizioni invernali predittive, pari a 10.2 °C in corrispondenza di Viale XVI Aprile con picchi pari a 11.7 °C lungo l'asse viario Via Gora del Pero, incremento dato dalla composizione edilizia industriale più compatta. La presenza delle masse arboree caduche, quest'ultime rientranti in un più ampio progetto di riforestazione industriale, determina, nelle condizioni invernali, un incremento della temperatura registrata, rispetto lo stato di fatto, nell'ordine di 1.5 °C di differenza, rispetto al punto più freddo evinto dalle simulazioni. Si denota altresì un omogeneo incremento della temperatura in corrispondenza di spazi verdi permeabili, ridefiniti secondo applicazione di soluzioni tecnologico-ambientali, costituiti principalmente da masse erbacee e arbustive.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 1 Temperatura dell'aria

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

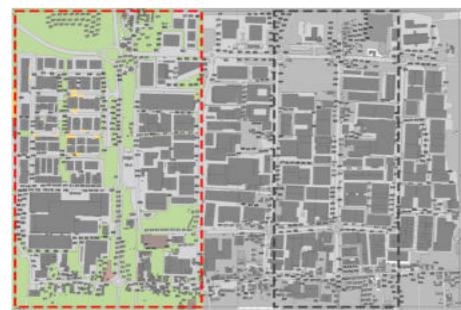
Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

UMIDITÀ RELATIVA K= 1.5 m



ANTE OPERAM



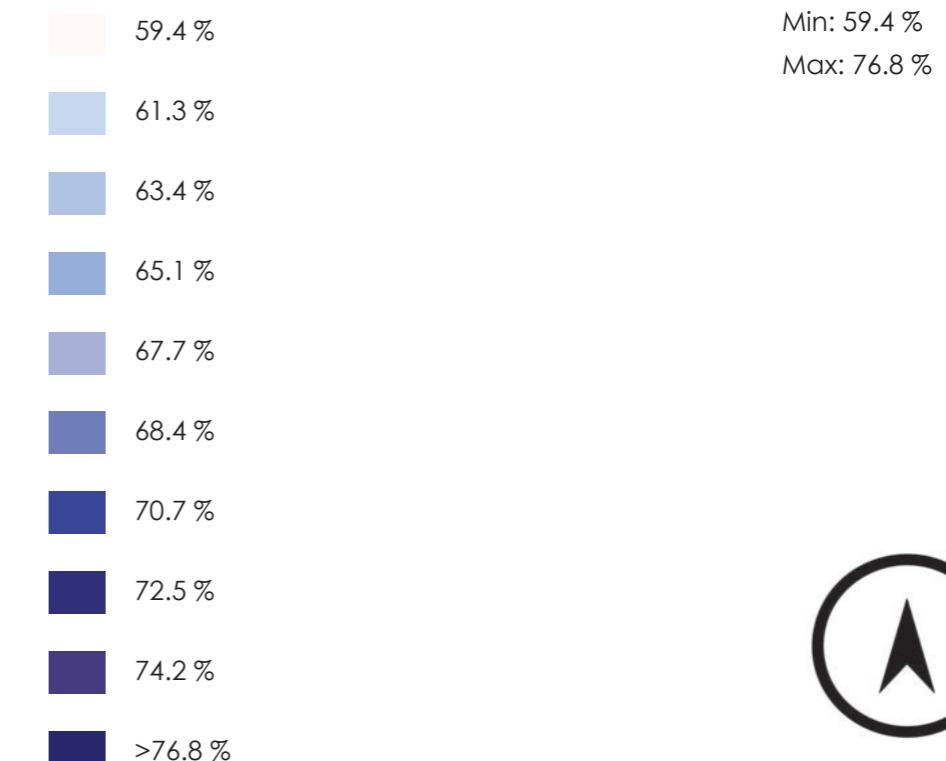
CONSIDERAZIONI

Complessivamente l'area oggetto di rigenerazione urbana presenta una Umidità Relativa, nelle condizioni invernali predittive, ridotta rispetto lo stato di fatto e complessivamente omogenea in tutto il contesto urbanistico analizzato, con una percentuale media pari a 69.7 %.

Si riscontra altresì una riduzione dell'Umidità Relativa nelle aree verso Via Gore del Pero, con una differenza, rispetto lo stato di fatto, nell'ordine del 9.5 %.

Il tessuto edilizio industriale a sinistra di Viale XVI Aprile, ove sono state introdotte soluzioni tecnologico-ambientali quali tetti e facciate verdi nonchè raingarden e bioswales per il recupero e gestione delle acque piovane, presenta una Umidità Relativa media pari a 72.5 %.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T140

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 1 Umidità relativa

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

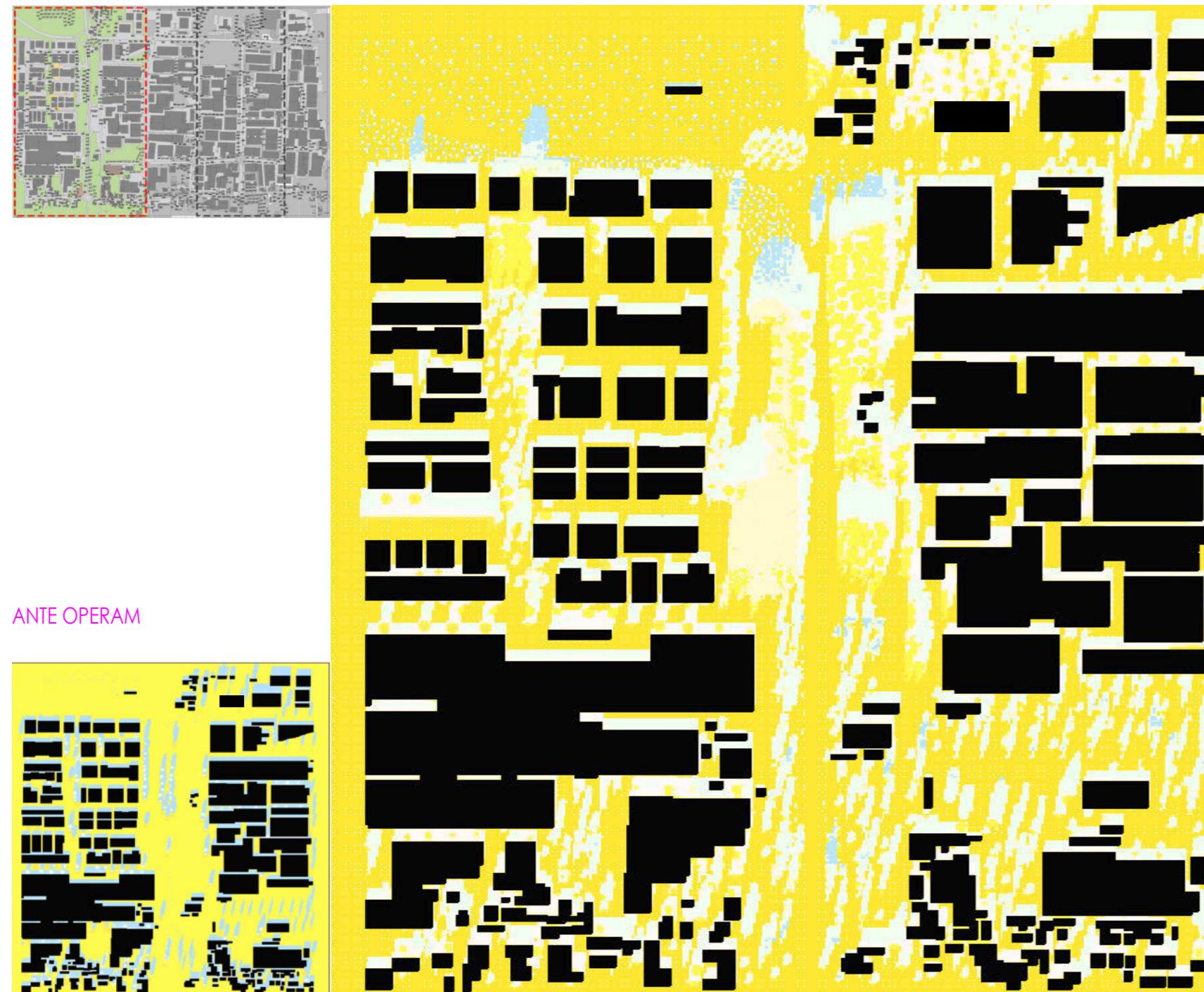
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °Ch. 14.00
h. 7.00Hmin: 49%
Hmax: 85%h. 7.00
h. 14.00

SSS TEMPERATURA MEDIA RADIANTE K= 1.5 m

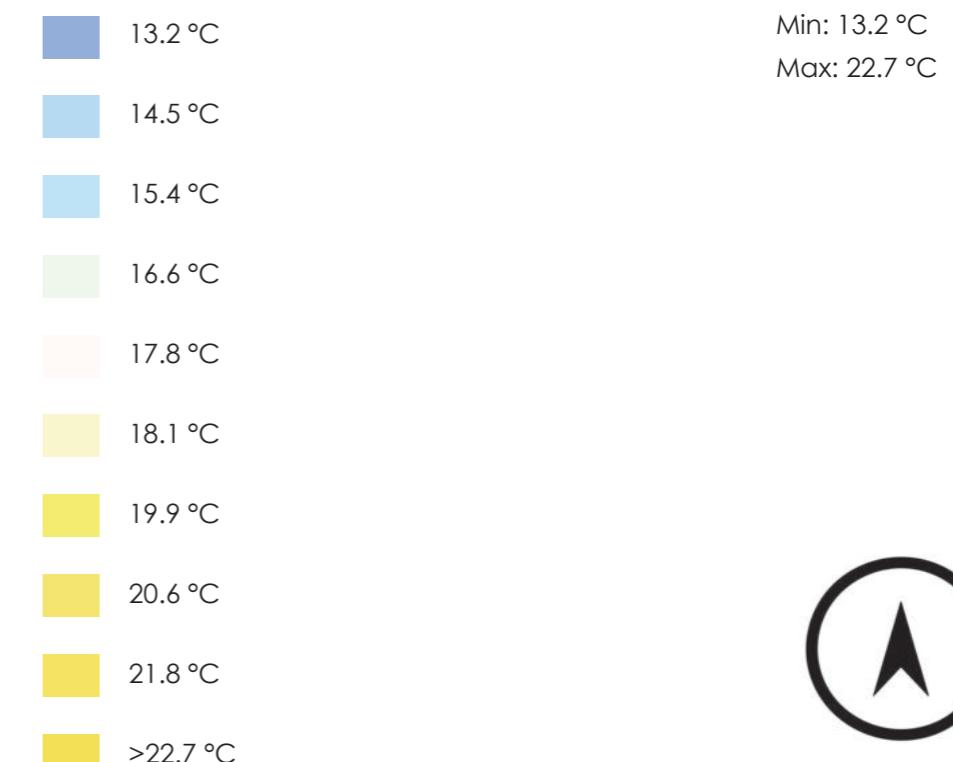


CONSIDERAZIONI

La composizione delle superfici che determina l'area oggetto di Masterplan, costituite principalmente da asfalto drenante a elevato coefficiente di albedo, cemento drenante, masselli autobloccanti inerbiti e la rigenerazione degli spazi verdi presenti con masse arboree e arbustive, presentano, nelle condizioni invernali predittive, una Temperatura Media Radiante pari a 20.6 °C, con un incremento di oltre 5 °C rispetto lo stato di fatto.

La presenza delle masse arboree presenti che costituiscono il piano di riforestazione industriale in corrispondenza di Viale XVI Aprile, determinano un complessivo incremento della TMR nell'ordine dei 7 °C.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 1 TMR

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

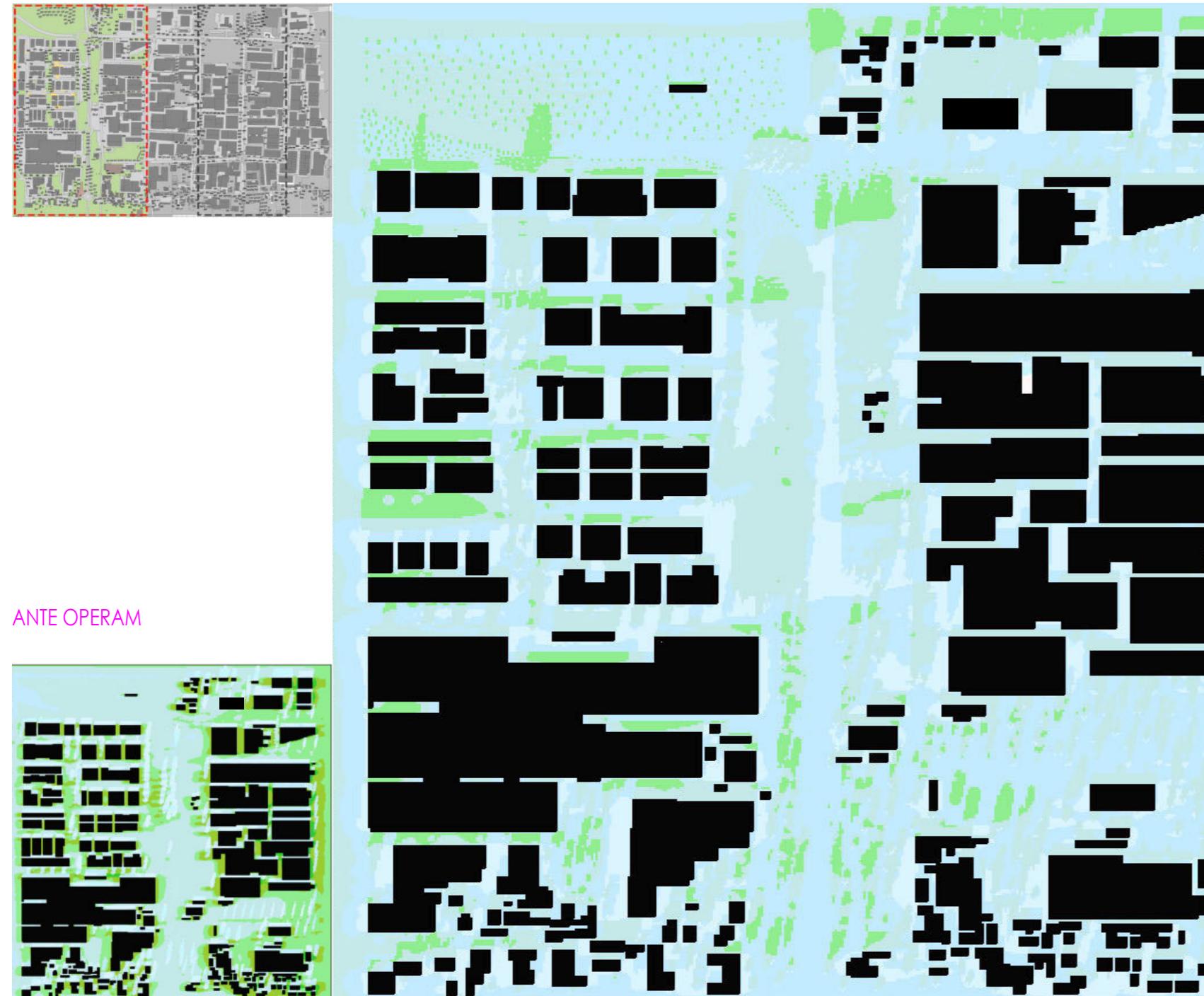
Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

PMV (Predicted mean vote) K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

Il PMV, voto medio previsto all'interno dell'area oggetto di studio, definito come adattamento empirico alla sensazione umana di comfort termico, definisce un punteggio complessivamente compreso tra -0.70 (condizioni neutrali di benessere microclimatico percepito - in corrispondenza degli spazi intersitiziiali i manufatti edilizi industriali e dei viali alberati) e -1.75 registrato negli spazi aperti e lungo Viale XVI Aprile (leggermente fresco).

Nel complesso, le strategie introdotte, definiscono condizioni di benessere ambientale dell'area oggetto di sperimentazione migliorative rispetto lo stato di fatto.

LEGENDA



T142



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 1 PMV

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

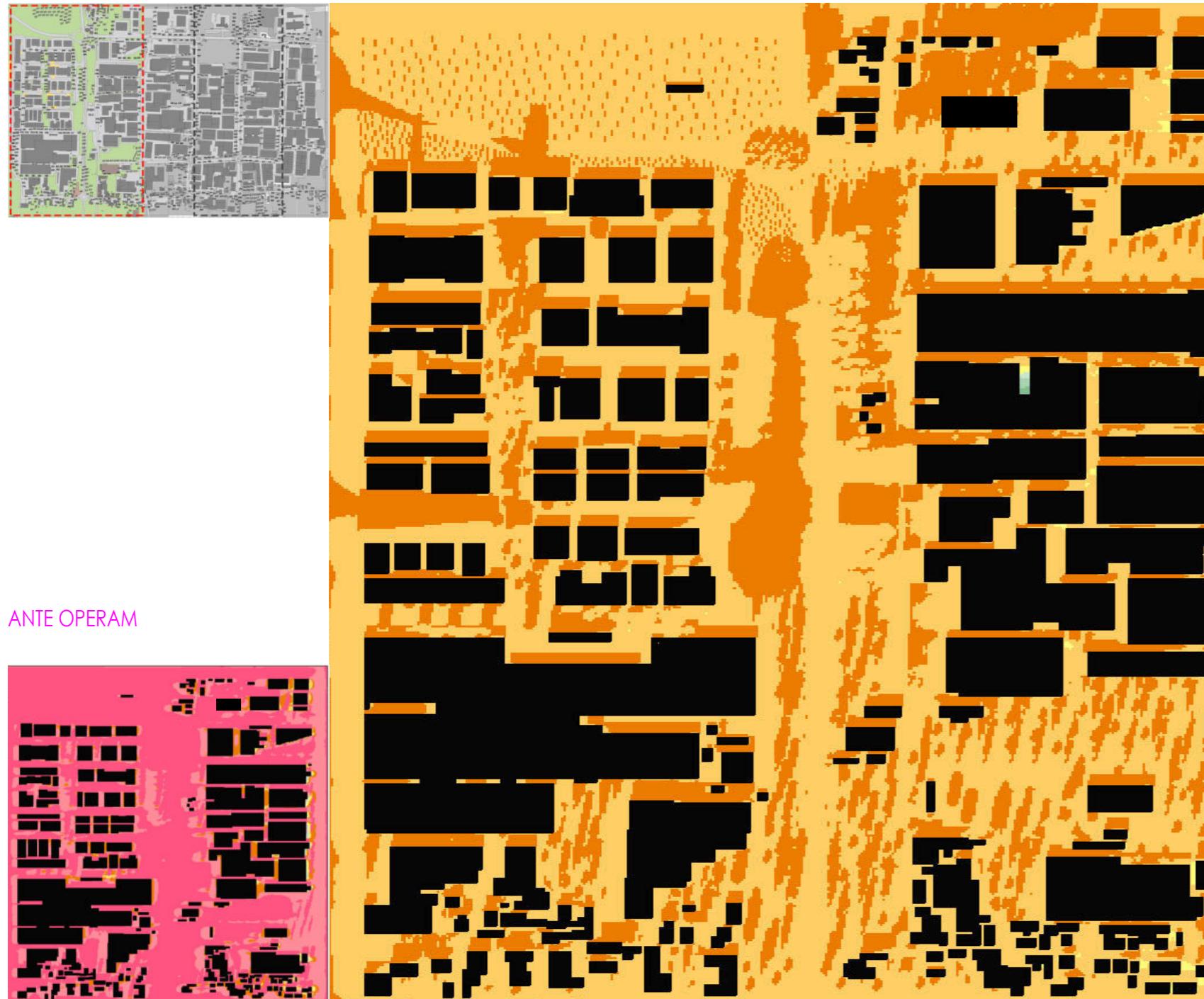
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °C
h. 14.00
h. 7.00Hmin: 49%
Hmax: 85%
h. 7.00
h. 14.00

PPD (Percentage of person dissatisfied) K= 1.5 m



CONSIDERAZIONI

La percentuale prevista di persone insoddisfatte delle condizioni di comfort registrate nel PMV, all'interno dell'area oggetto di Masterplan, nelle condizioni invernali predittive, definisce un netto miglioramento rispetto le condizioni di fatto.

Nello specifico tale percentuale presenta un range medio compreso tra 65 e 69 %; negli spazi interstiziali i manufatti edilizi e ove sono presenti filari alberati costituiti da masse caducifoglie e sempreverdi, tale valore risulta essere compreso tra 62 e 70 %.



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 1 PPD

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

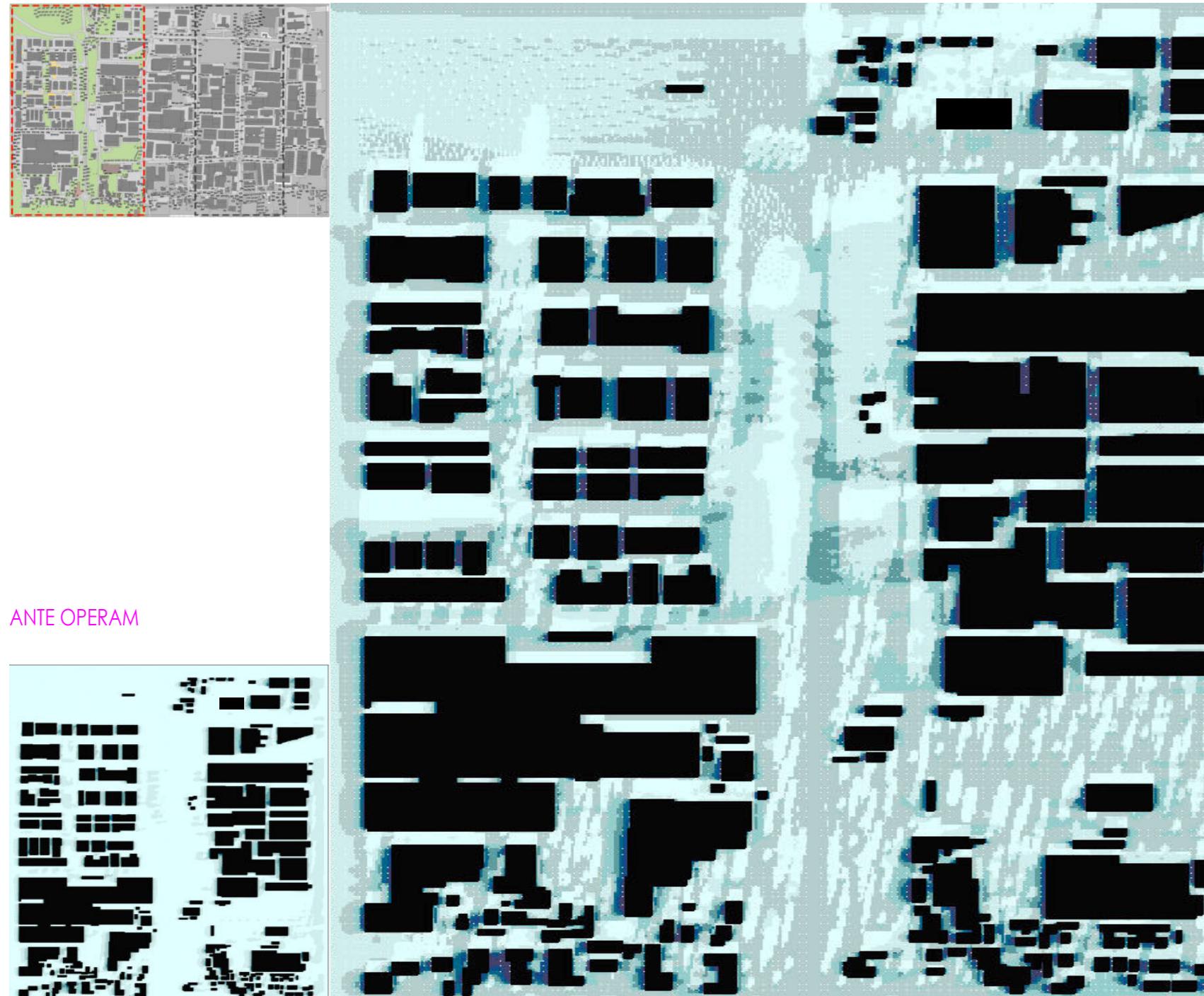
Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

 PET (Physiological Equivalent Temperature) K= 1.5 m

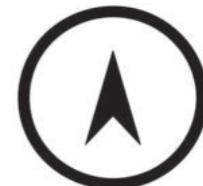
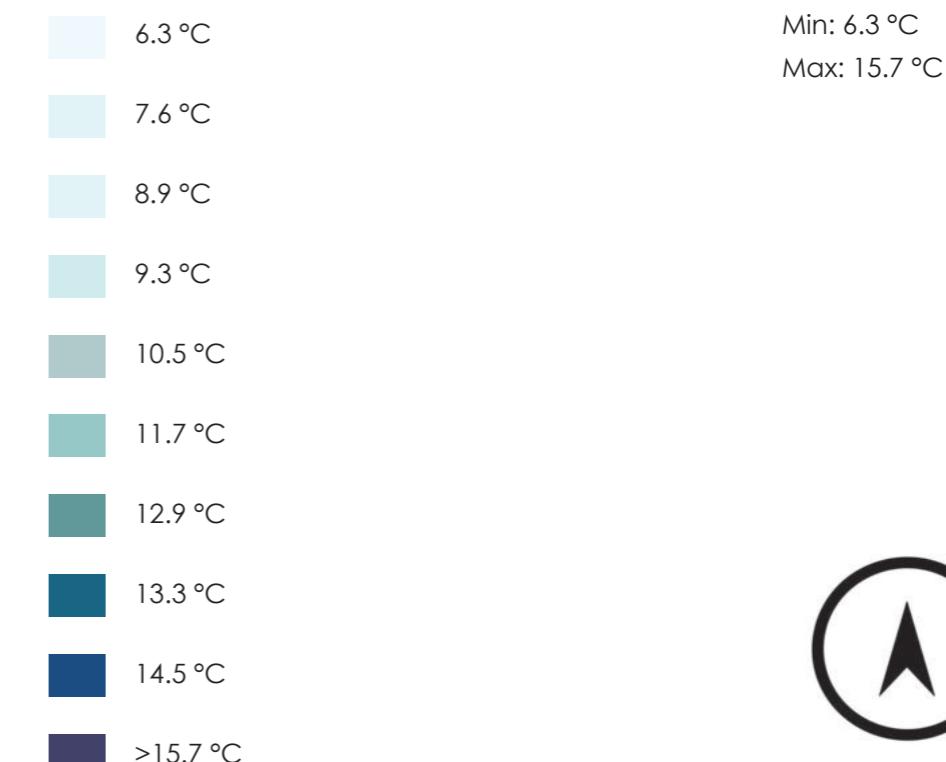


CONSIDERAZIONI

L'indice di comfort PET derivato dal modello di bilancio termico umano, combina parametri meteorologici e termofisiologici (abbigliamento e attività umane), utilizzato in questo caso per misurare il comfort termico di un individuo di 30 anni in un determinato ambiente di riferimento.

L'area oggetto di rigenerazione urbana definisce un indice PET invernale predittivo migliorativo rispetto le condizioni di stato di fatto e omogeneamente compreso tra 9.3 °C, in corrispondenza degli spazi aperti permeabili e delle principali sedi viarie, e 14.3 °C all'interno degli spazi interstiziali i manufatti edili industriali.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T144

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 1 PET

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

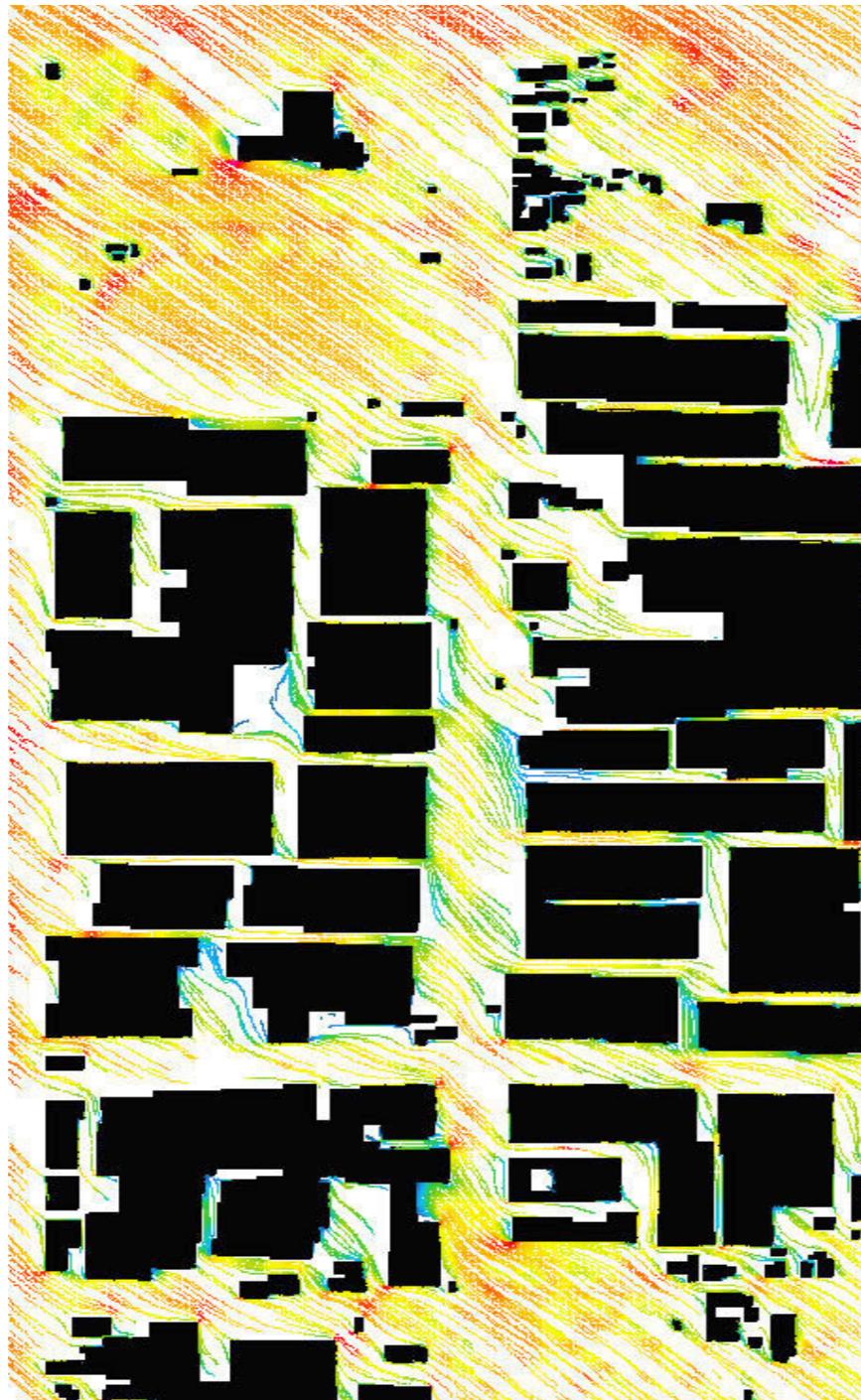
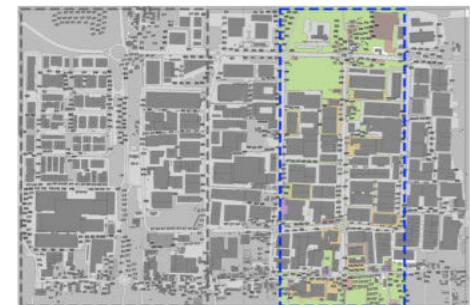
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

VELOCITÀ DEL VENTO K= 1.5m



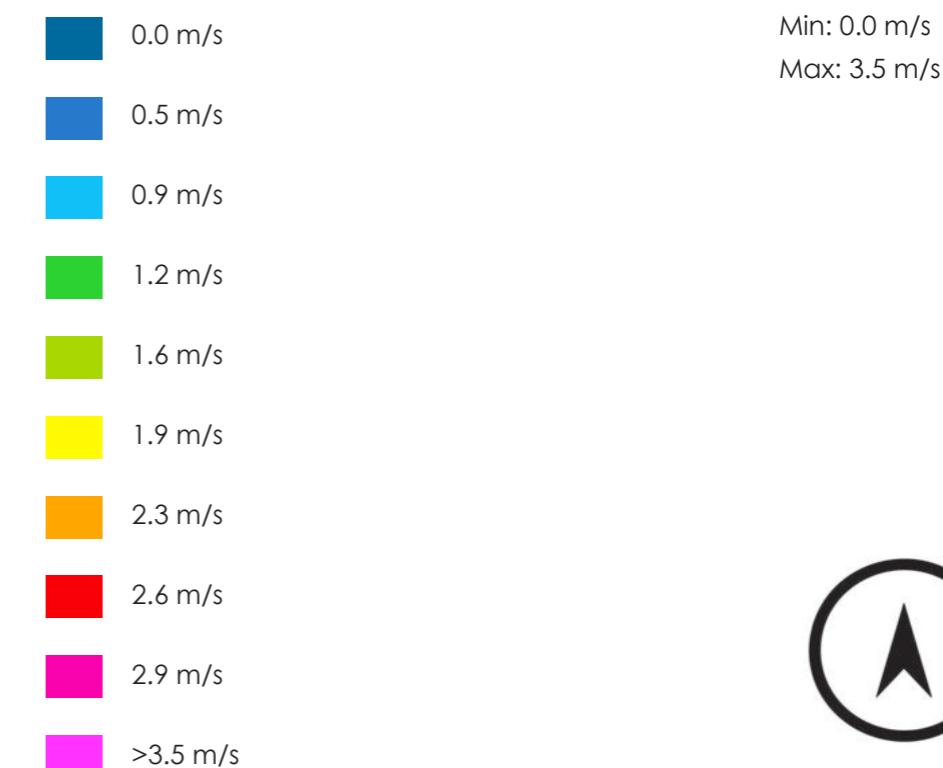
ANTE OPERAM



CONSIDERAZIONI

L'area oggetto di Masterplan presenta una nuova conformazione degli spazi aperti tale da favorire una ventilazione trasversale a Via del Molinuzzo, con orientamento prevalente Sud-Est, e un incremento della ventilazione naturale registrata nei punti di rilevazione medi pari a 2.3 - 2.6 m/s. Complessivamente le strategie adottate contribuiscono a mantenere la ventilazione sostenuta e omogenea; il posizionamento oculato di masse arboree in funzione della ventilazione prevalente, ne ha permesso una migliore direzionabilità secondo le nuove esigenze. In particolare, ove sono presenti spazi aperti e privi di barriere massive quali edifici industriali (area compresa tra Via dei Fossi, Via Paronese e Via del Molinuzzo) si rilevano picchi di pari a 2.9 - 3.2 m/s. Contestualmente migliora la ventilazione negli spazi interstiziali gli edifici industriali, spesso soggetti a fenomeni di sotto vento, e negli spazi aperti e permeabili ove sono presenti masse arboree e arbustive caducifoglie e sempreverdi.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 2 Velocità del vento

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

TEMPERATURA K= 1.5m



ANTE OPERAM

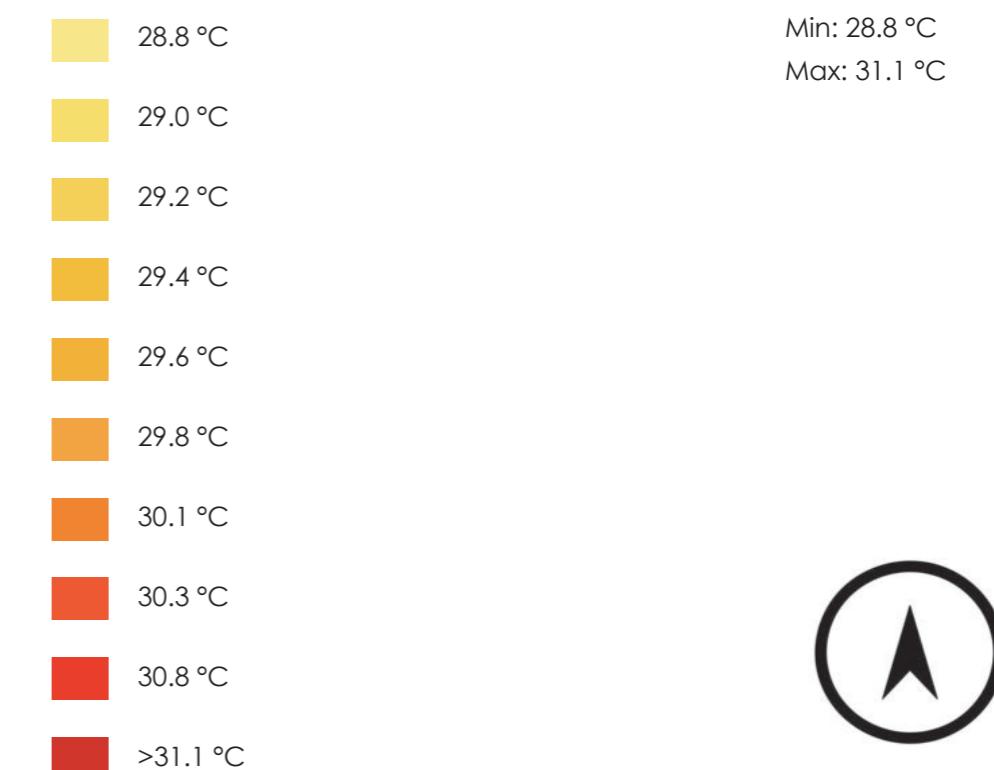


CONSIDERAZIONI

La temperatura potenziale dell'aria, rilevata alle ore 15.00 nelle condizioni predittive estive registrata nell'area oggetto di Masterplan, risulta essere compresa tra 28.9 °C e 29.5 °C, con picchi di rilevamento pari a 31.1 °C registrati lungo Via Toscana, valore rilevata su una superficie a diverso coefficiente di albedo.

La definizione di un piano di riforestazione industriale costituito da filari di masse arboree e arbustive, nonché la rigenerazione di spazi aperti e permeabili, ove presenti, grazie ai fenomeni biogenetici di evapotraspirazione e ombreggiamento, determina una sensibile riduzione della temperatura registrata nell'ordine di 1,5-2 °C di differenza rispetto il punto più caldo registrato.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T146

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 2 Temperatura dell'aria

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

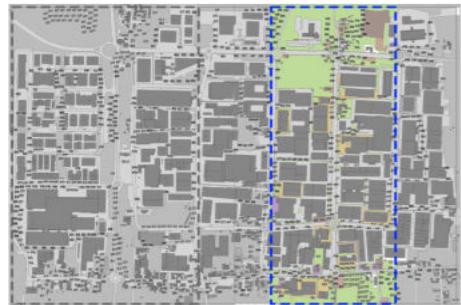
Parametri di input

Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35% h. 17.00
Hmax: 73% h. 5.00

UMIDITÀ RELATIVA K= 1.5 m



ANTE OPERAM



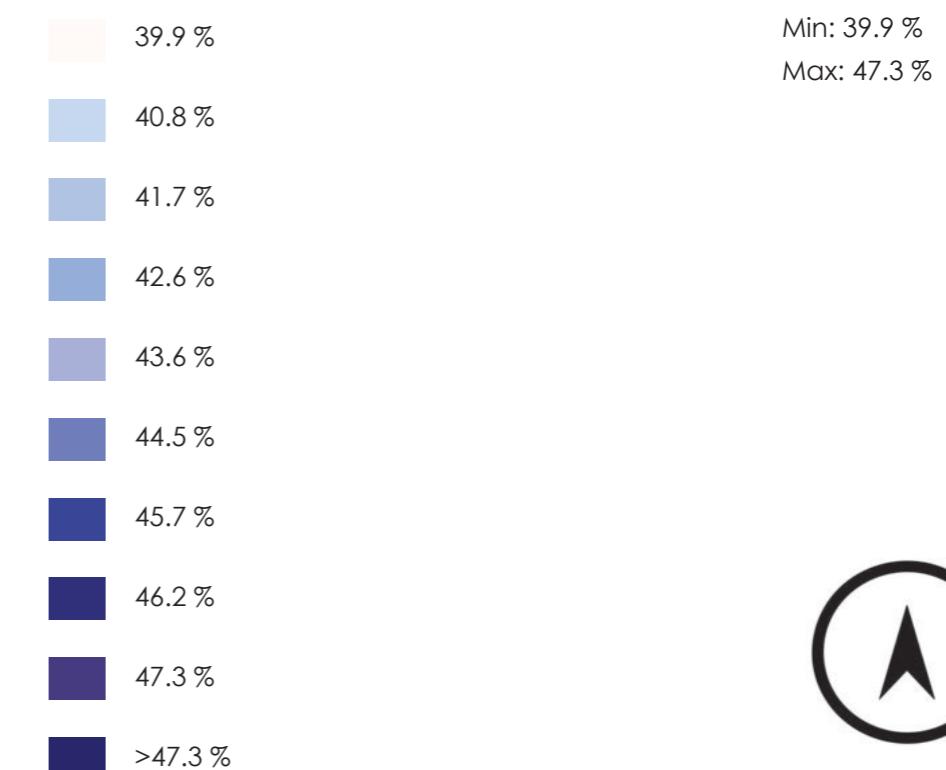
CONSIDERAZIONI

L' area oggetto di Masterplan presenta una Umidità Relativa media pari al 44.7% nelle condizioni estive, rilevata nelle aree ove sono presenti spazi aperti, permeabili e con presenza di masse arboree e arbustive che ne favoriscono l' evapotraspirazione.

All'interno del tessuto edilizio industriale si registrano valori omogenei e compresi tra 45.1 e 46.8%, dato percentuale incrementato rispetto allo stato di fatto per una maggior presenza di masse arboree e arbustive.

Si denotano altresì valori di Umidità ridotti ove sono presenti spazi aperti con assenza di masse arboree (sedi viarie e aree di pertinenza degli edifici industriali), e valori di Umidità più elevati ove sono state introdotte soluzioni tecnologico-ambientali.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 2 Umidità Relativa

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

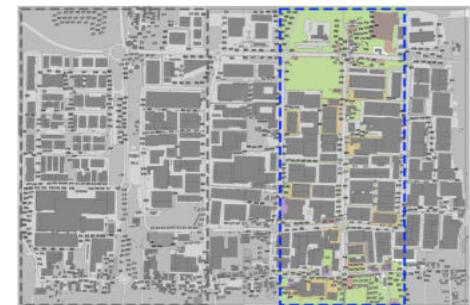
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

TEMPERATURA MEDIA RADIANTE K= 1.5 m



ANTE OPERAM

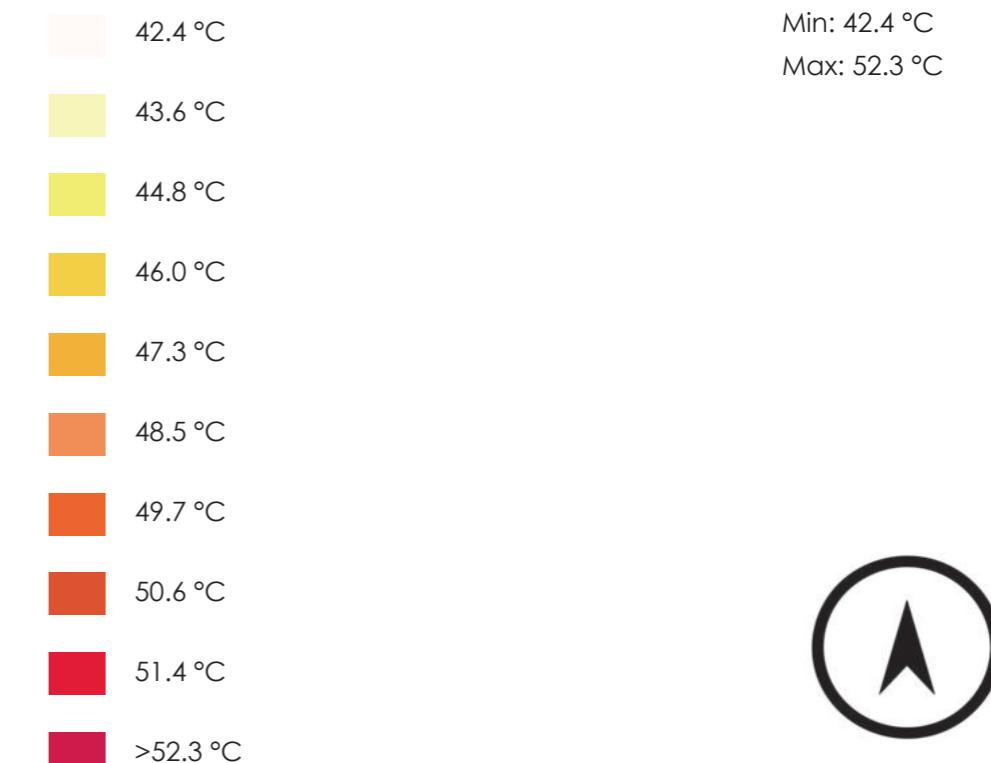


CONSIDERAZIONI

La composizione delle superfici che determinano la nuova proposta progettuale, costituite principalmente da asfalto a elevato coefficiente di albedo, cemento drenante, massetti autobloccanti inerbiti, nonchè il potenziamento e la rigenerazione di spazi verdi e permeabili, presentano una Temperatura Media Radiante pari a 48.1 °C.

L'introduzione e il potenziamento delle masse arboree e arbuscive, che costituiscono spesso filari alberati in corrispondenza di Via del Molinuzzo, degli spazi aperti con elevato coefficiente di albedo, e negli spazi interstiziali gli edifici industriali ove sono presenti tali soluzioni progettuali, determinano una riduzione della TMR nell'ordine dei 8°C.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T148

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 2 TMR

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

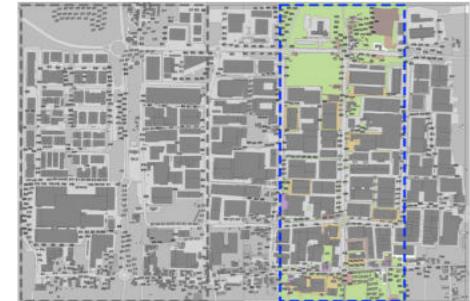
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

PMV (Predicted mean vote) K= 1.5 m



ANTE OPERAM



CONSIDERAZIONI

Il PMV, voto medio previsto all'interno dell'area oggetto di Masterplan, definito come adattamento empirico alla sensazione umana di comfort termico, definisce un punteggio complessivamente compreso tra + 0.5 (situazione di benessere in condizioni estive - ove sono presenti spazi aperti con presenza di masse arboree e arbustive caducifoglie e sempreverdi) e + 1.8 (leggermente caldo - in corrispondenza delle sedi viarie e degli spazi interstiziali gli edifici).

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 2 PMV

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

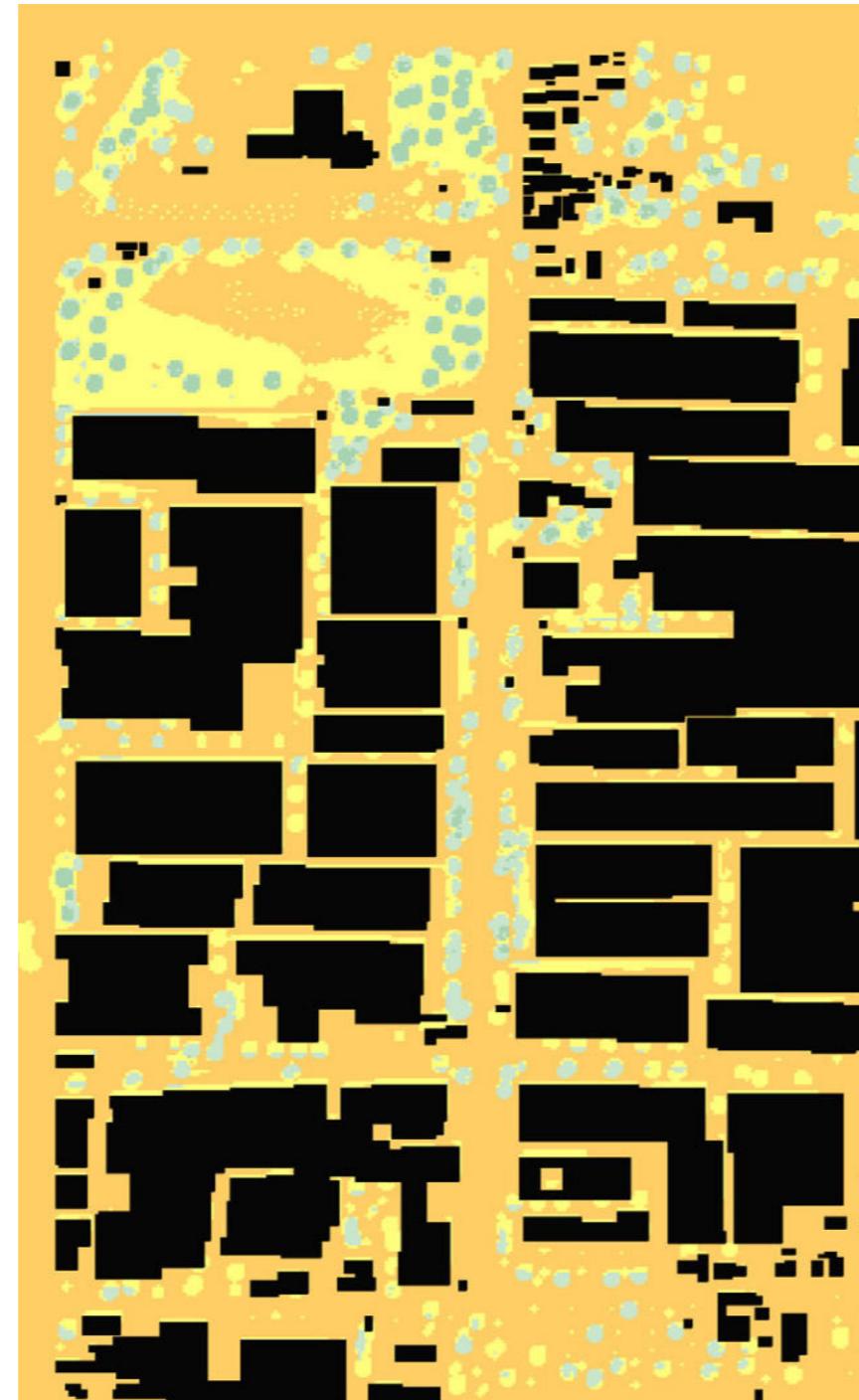
Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

PPD (Percentage of person dissatisfied) K= 1.5 m



ANTE OPERAM



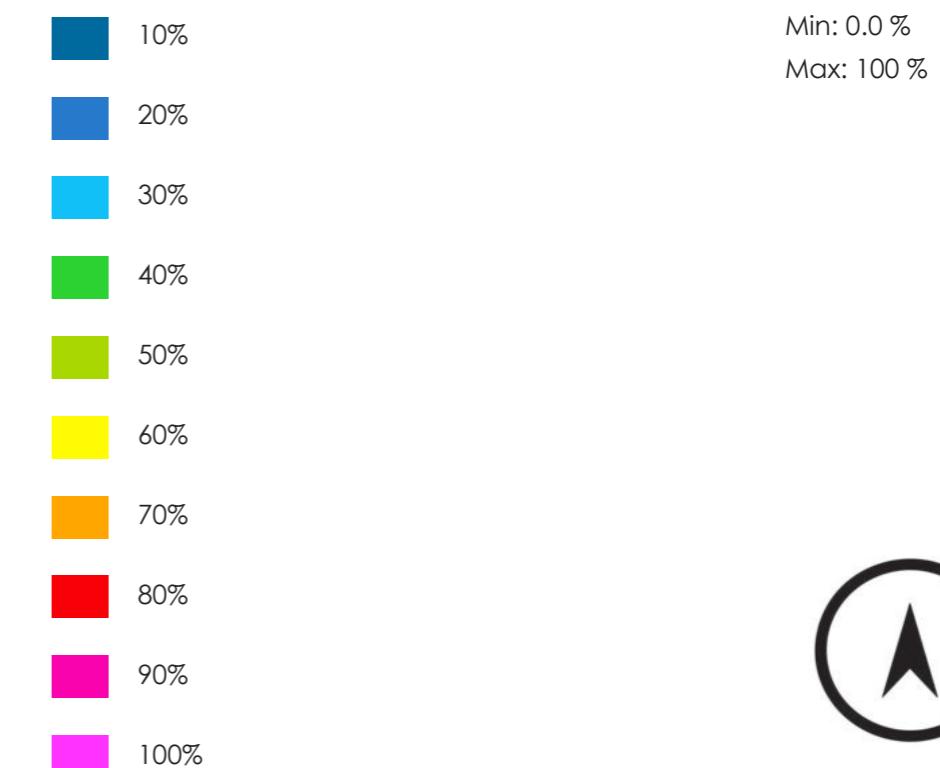
CONSIDERAZIONI

La percentuale prevista di persone insoddisfatte delle condizioni di comfort registrate nel PPD, all'interno dell'area oggetto di rigenerazione urbana, definisce una situazione nettamente migliorativa, omogenea e costante in funzione del punto di rilevazione.

Gli spazi oggetto di strategie di mitigazione climatica, basati su soluzioni di riforestazione industriale, permettono una riduzione delle persone insoddisfatte delle condizioni microambientali locali pari al 45%.

Gli spazi adibiti a sedi viarie, nonché gli spazi interstiziali gli edifici, permettono una rilevazione percentuale media pari al 63%.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T150

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 2 PPD

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 ESTATE -1 AGOSTO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

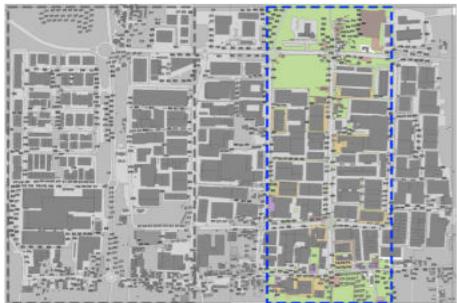
Tmax: 35.0 °C
Tmin: 21.0 °C

h. 16.00
h. 5.00

Hmin: 35%
Hmax: 73%

h. 17.00
h. 5.00

PET (Physiological Equivalent Temperature) K= 1.5 m



ANTE OPERAM



CONSIDERAZIONI

L'indice di comfort PET derivato dal modello di bilancio termico umano, combina parametri meteorologici e termofisiologici (abbigliamento e attività umane), utilizzato in questo caso per misurare il comfort termico di un individuo di 30 anni in un determinato ambiente di riferimento.

L'area oggetto di Masterplan definisce un indice PET compreso tra 30.6 °C, ove sono presenti, secondo la definizione del piano di riforestazione urbana, masse arboree e arbustive, autoctone e native del luogo, che costituiscono tali spazi, e 35.8 °C, in corrispondenza delle sedi viarie e degli spazi di pertinenza degli edifici industriali.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Estate Area 2 PET

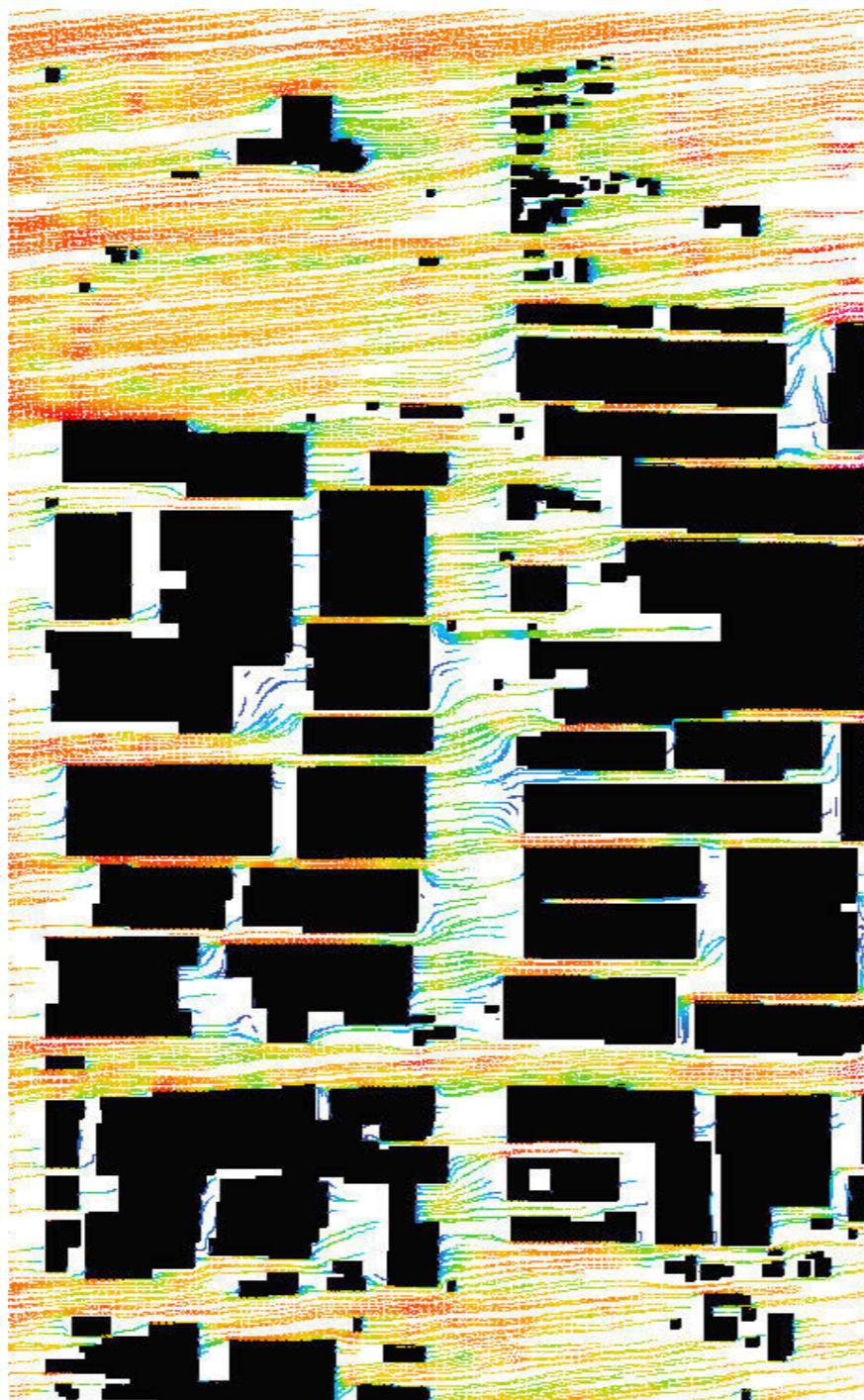
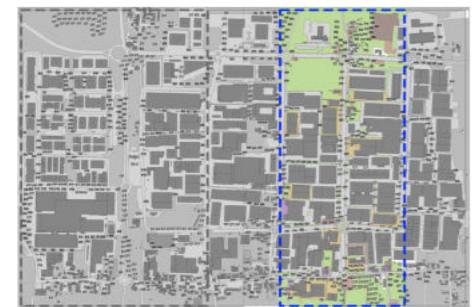
2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 12.0 °C h. 14.00
Tmin: 4.0 °C h. 7.00

Hmin: 49% h. 7.00
Hmax: 85% h. 14.00

VELOCITÀ DEL VENTO K= 1.5m



ANTE OPERAM

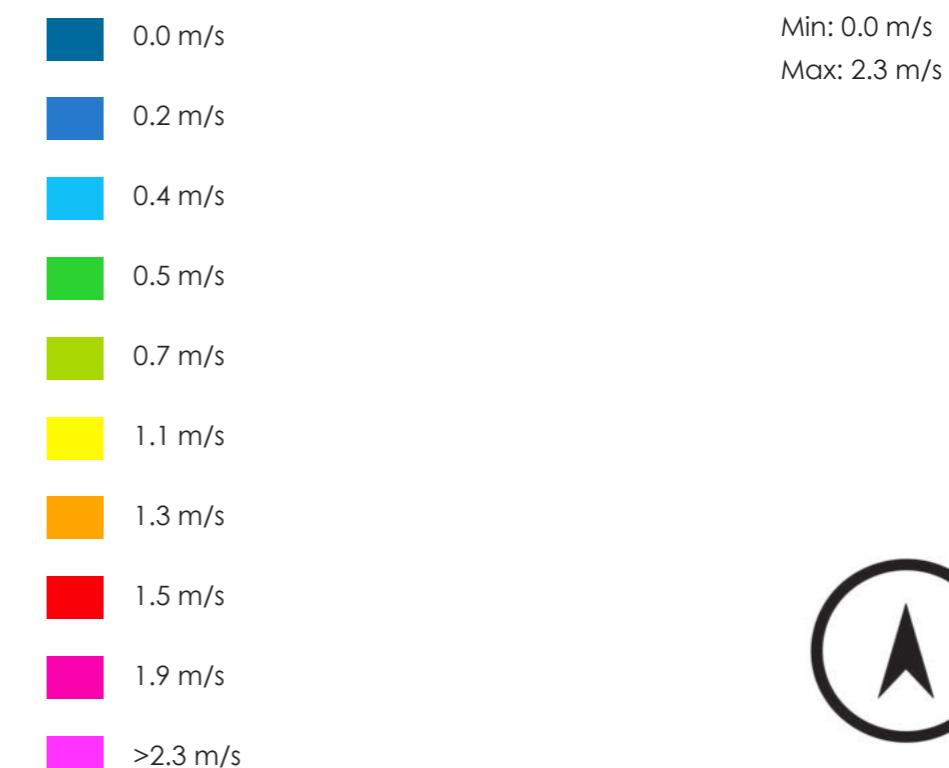


CONSIDERAZIONI

L'area oggetto di Masterplan, a seguito di mirate strategie di mitigazione climatica, presenta, nelle condizioni invernali predittive, una ventilazione prevalente con provenienza EST, e punti di rilevazione compresi tra 1.2 e 1.5 m/s. La ventilazione naturale prevalente risulta costante e in riduzione, rispetto lo stato di fatto, con picchi pari a 2.3 m/s verificatesi nel comparto Nord dell'area oggetto di ampi spazi aperti rigenerati. L'introduzione di masse arboree e arbustive caduche e sem-preverdi ha permesso una migliore canalizzazione dei flussi, migliorando le condizioni di comfort microlimatico locali.

Nelle zone sotto vento (principalmente nei fronti Ovest dei manufatti industriali e delle aree oggetto di riforestazione industriale costituti da filari alberati sempreverdi e caduchi) si registra una ventilazione media pari a 0.9 m/s.

LEGENDA



T152



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 2 Velocità del vento

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

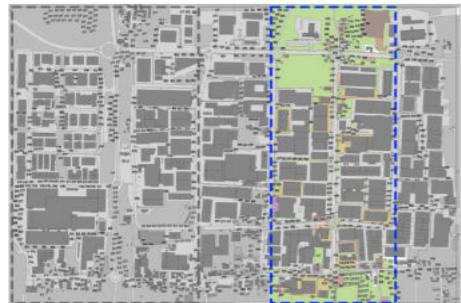
Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

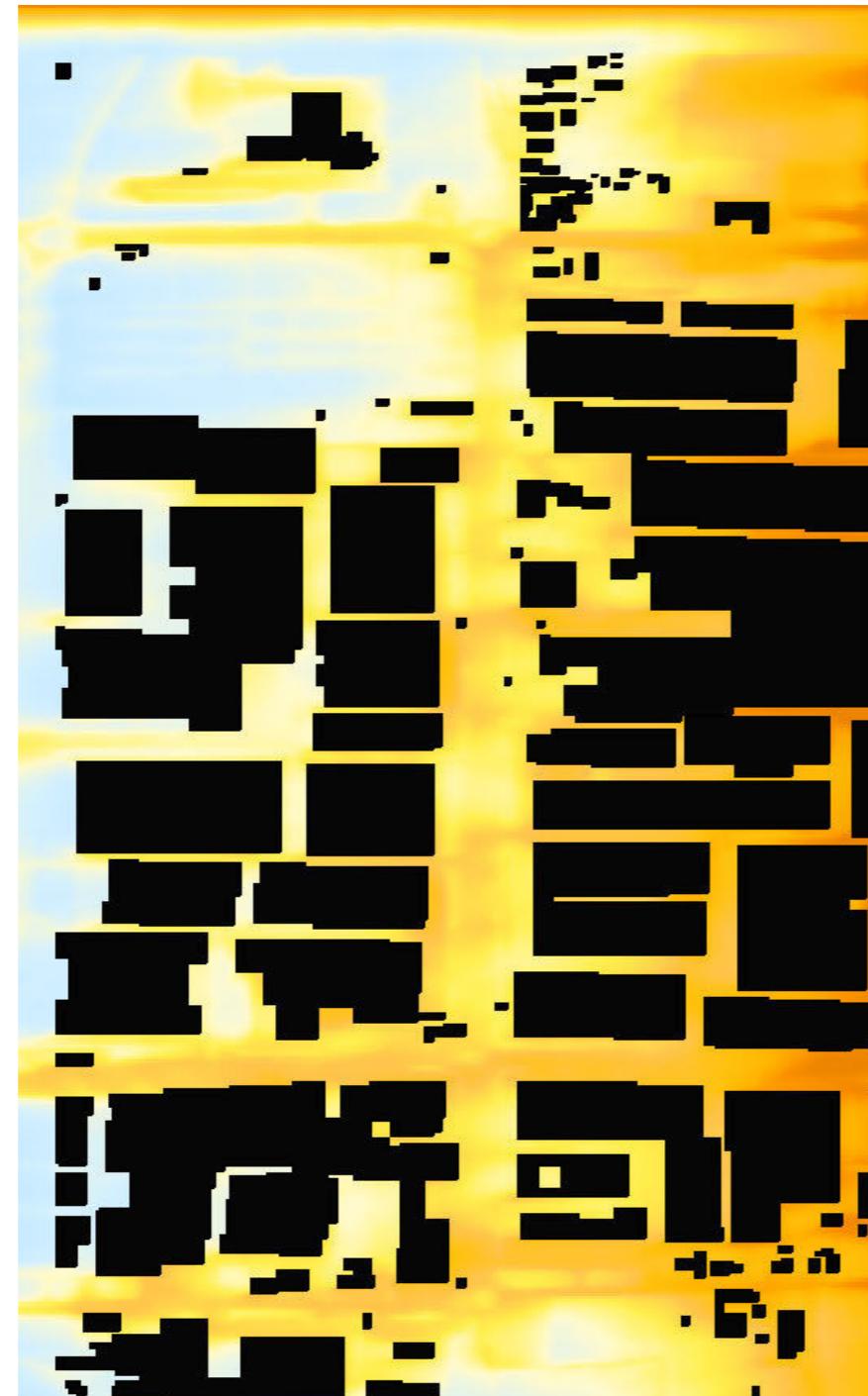
Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

TEMPERATURA K= 1.5m



ANTE OPERAM



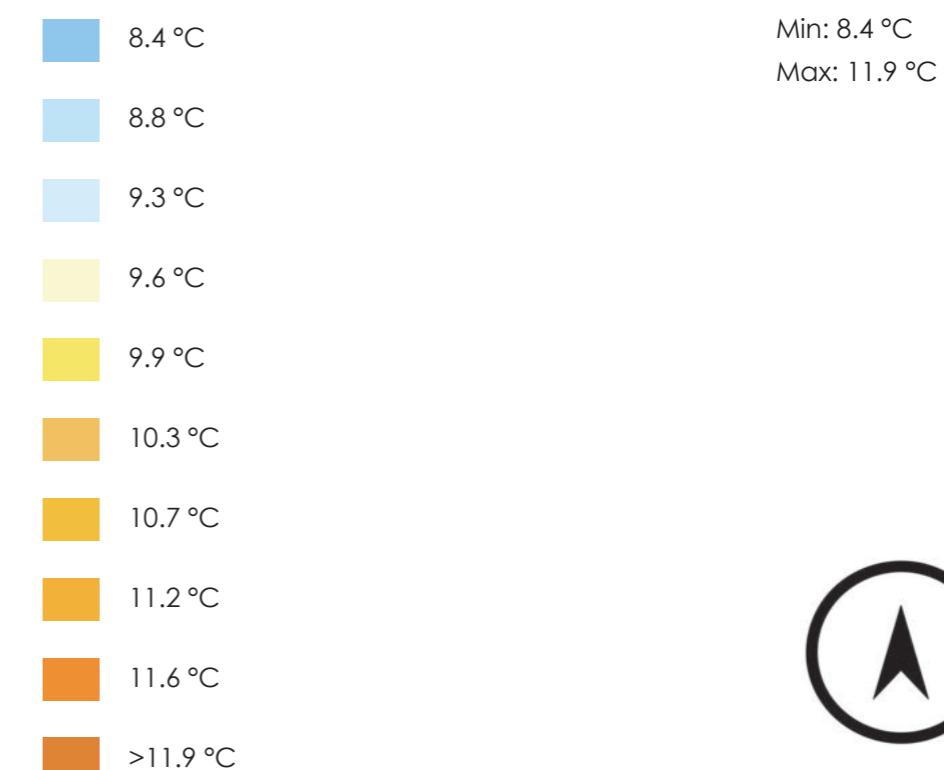
CONSIDERAZIONI

La temperatura media invernale registrata nell'area oggetto di rigenerazione urbana risulta essere pari a 10.3 °C in corrispondenza di Via del Molinuzzo con picchi pari a 11.9 °C lungo l'asse viario Via Toscana, incremento dato dalla composizione edilizia industriale più compatta.

La presenza delle masse arboree caduche alternate alla ridefinizione degli spazi aperti, contribuisce, nelle condizioni invernali predittive, un incremento locale della temperatura registrata nell'ordine di 1.4 °C di differenza, rispetto al punto più freddo evinto dalle simulazioni.

Si registra altresì una incremento della temperatura in corrispondenza di spazi verdi permeabili rigenerati e costituiti da masse erbacee e arbustive.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 2 Temperatura dell'aria

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

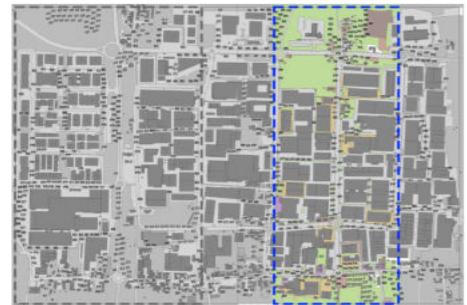
Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

UMIDITÀ RELATIVA K= 1.5 m



ANTE OPERAM



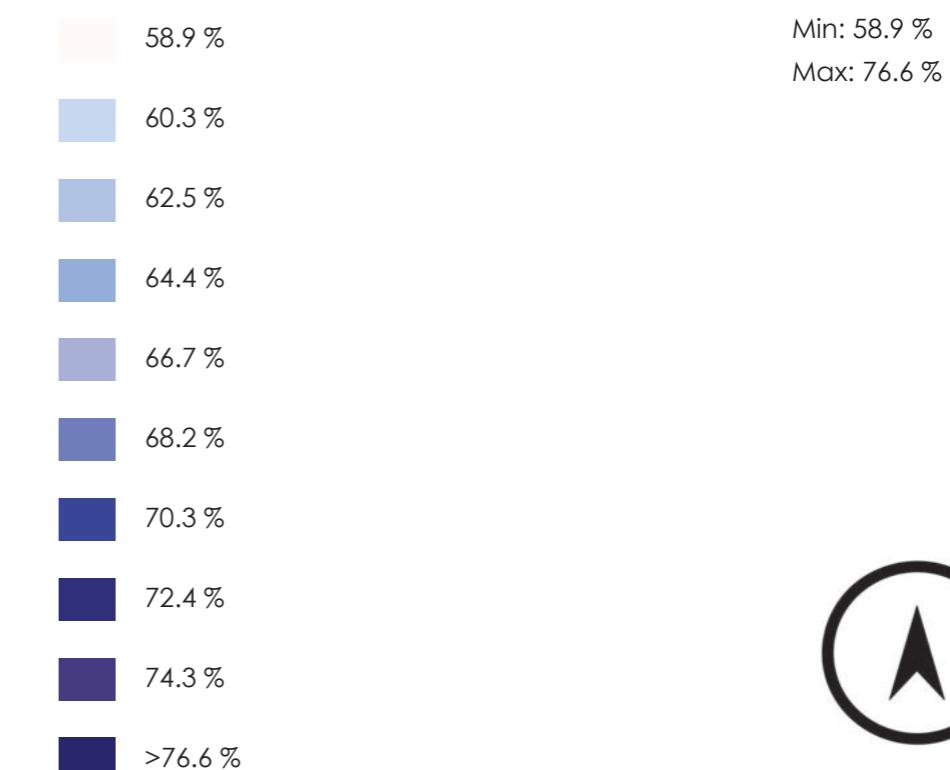
CONSIDERAZIONI

Complessivamente l'area oggetto di rigenerazione urbana presenta una Umidità Relativa, nelle condizioni invernali preditive omogenea in tutto il contesto urbanistico analizzato, con una percentuale media pari a 70.2 %.

Si riscontra inoltre una riduzione dell'Umidità Relativa nelle aree densamente industrializzate a destra di Via del Molinuzzo, con una differenza mediamente pari al 9.7 %, parametro ottenuto mediante soluzioni tecnologico-ambientali quali raingarden e bioswales negli spazi aperti e tetti e facciate verdi negli edifici oggetto di riqualificazione energetico-funzionale.

Il tessuto edilizio industriale a sinistra di Via del Molinuzzo presenta una Umidità Relativa media pari al 76.5%.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T154

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 2 Umidità Relativa

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

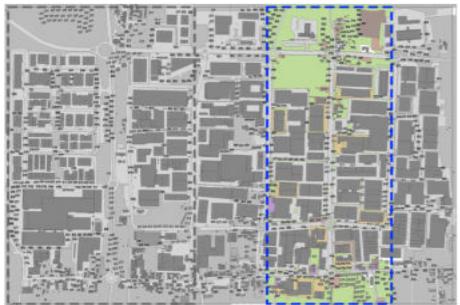
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °Ch. 14.00
h. 7.00Hmin: 49%
Hmax: 85%h. 7.00
h. 14.00

SSS TEMPERATURA MEDIA RADIANTE K= 1.5 m



ANTE OPERAM



CONSIDERAZIONI

La composizione delle superfici che determina l'area oggetto di Masterplan, costituite principalmente da asfalto drenante a elevato coefficiente di albedo, cemento drenante, masselli autobloccanti inerbiti, la rigenerazione degli spazi aperti con masse arboree e arbustive, presentano, nelle condizioni invernali predittive, una Temperatura Media Radiante nel periodo invernale pari a 20.7 °C.

L'introduzione di masse arboree caduche e sempreverdi che costituiscono filari alberati in corrispondenza di Via del Molinuzzo e degli spazi interstiziali i manufatti industriali ove è presente tale soluzione tecnologico-ambientale, determinano un incremento della TMR nell'ordine dei 7.5°C.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 2 TMR

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

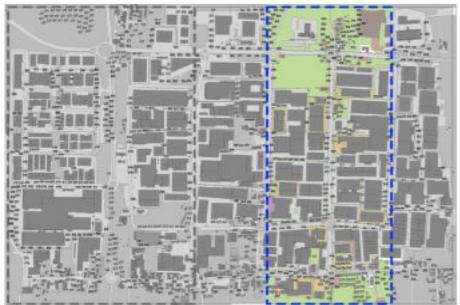
Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

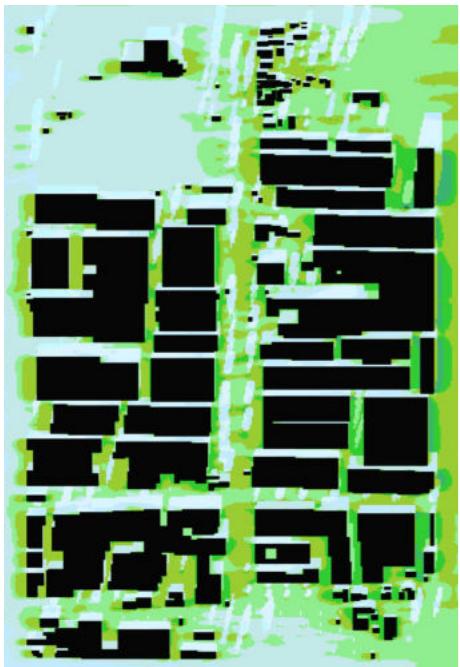
Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

PMV (Predicted mean vote) K= 1.5 m



ANTE OPERAM

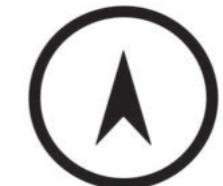


CONSIDERAZIONI

Il PMV, voto medio previsto all'interno dell'area oggetto di studio, definito come adattamento empirico alla sensazione umana di comfort termico, definisce un punteggio complessivamente compreso tra -0.68 (condizioni neutrali di benessere microclimatico percepito - in corrispondenza degli spazi interstiziali i manufatti edilizi industriali e dei viali alberati) e -1.55 registrato negli spazi aperti e lungo Via del Molinuzzo (leggermente fresco).

Nel complesso le condizioni di benessere ambientali dell'area analizzata risultano migliorative rispetto lo stato di fatto.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T156

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 2 PMV

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

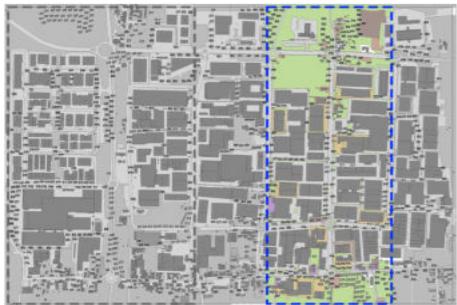
Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

PPD (Percentage of person dissatisfied) K= 1.5 m



ANTE OPERAM

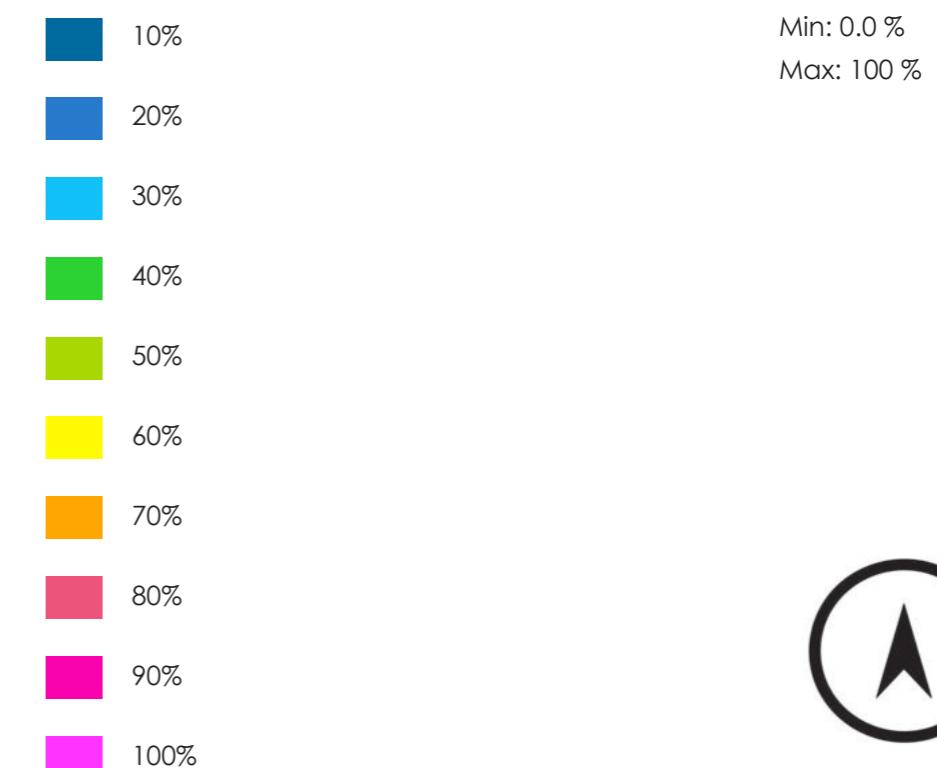


CONSIDERAZIONI

La percentuale prevista di persone insoddisfatte delle condizioni di comfort registrate nel PMV, all'interno dell'area oggetto di Masterplan, nelle condizioni invernali predittive, definisce un netto miglioramento rispetto le condizioni di stato di fatto.

Nello specifico tale percentuale presenta un range medio compreso tra 67 e 72 %; negli spazi interstiziali i manufatti edilizi e ove sono presenti filari alberati costituiti da masse caducifoglie e sempreverdi, tale valore risulta essere compreso tra 65 e 73%.

LEGENDA



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 2 PPD

2050 INVERNO -1 GENNAIO ore 15:00 a 1.50m dal livello del suolo

Parametri di input

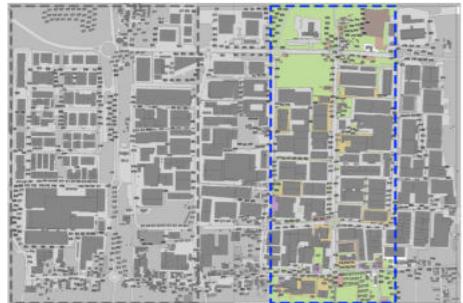
Tmax: 12.0 °C
Tmin: 4.0 °C

h. 14.00
h. 7.00

Hmin: 49%
Hmax: 85%

h. 7.00
h. 14.00

88 PET (Physiological Equivalent Temperature) K= 1.5 m



ANTE OPERAM

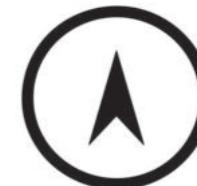
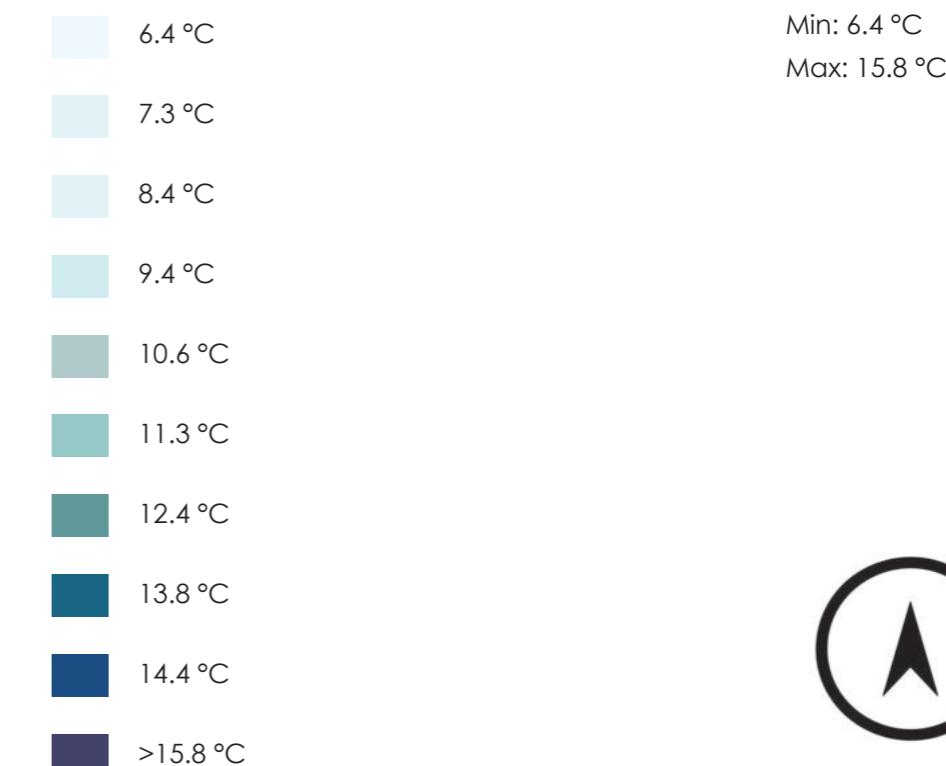


CONSIDERAZIONI

L'indice di comfort PET derivato dal modello di bilancio termico umano, combina parametri meteorologici e termofisiologici (abbigliamento e attività umane), utilizzato in questo caso per misurare il comfort termico di un individuo di 30 anni in un determinato ambiente di riferimento.

L'area oggetto di Masterplan definisce un indice PET nelle condizioni invernali predittive omogeneamente costante e compreso tra 9.6 °C, in corrispondenza degli spazi aperti permeabili oggetto di rigenerazione urbana e delle principali sedi viaarie, e 14.7 °C all'interno degli spazi interstiziali i manufatti edilizi industriali.

LEGENDA



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T158

Simulazioni fluidodinamiche Post operam:
Inverno Area 2 PET

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

STATO DI FATTO



CONSUMO ENERGETICO MACROLotto

Fonte: RSE 2009, Analisi di interventi di efficientamento per il 1º Macrolotto industriale di Prato

| Settore di attività economica | % sul totale dei consumi energetici | Consumo specifico per azienda (kWh) |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Industrie Tessili | 94 | 767.878 |
| Confezioni di articoli di vestiario | 1 | 75.344 |
| Fabbricazione articoli in gomma e plastica | 2 | 1.467.383 |
| Fabbricazione di macchine | 1 | 89.685 |
| Altri settori | 2 | 19.627 |

NUMERO AZIENDE CENSITE: 360

| Settore di attività economica | Consumo energetico (kWh) |
|--|--------------------------|
| Industrie Tessili | 259.849.915 |
| Confezioni di articoli di vestiario | 271.238 |
| Fabbricazione articoli in gomma e plastica | 10.565.157 |
| Fabbricazione di macchine | 322.866 |
| Altri settori | 141.314 |
| Totale | 271.150.490 |

STATO DI FATTO

SUPERFICIE COMPLESSIVA DELLE COPERTURE (MQ): 836.297

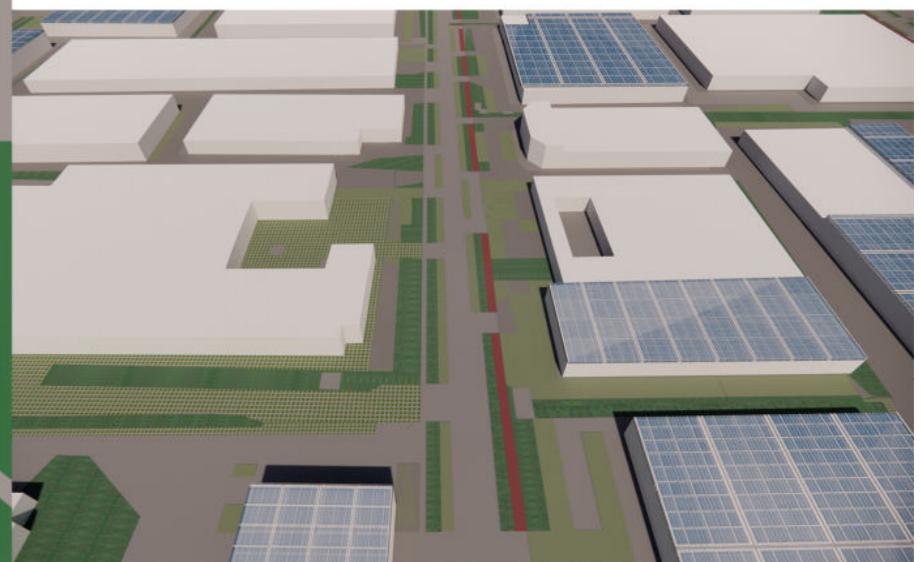
SUPERFICIE A FOTOVOLTAICO (MQ): **273.426** (32.7% DELLA SUP. COMPLESSIVA)

POTENZA COMPLESSIVA GENERATA (1 MODULO= 400 Wp): 65.491 kWp

PRODUZIONE ANNUA IMPIANTO (kWh): 70.055.937

COPERTURA FABBISOGNO ENERGETICO (%): **25.9%**

 -37.129.646 KgCO₂/a



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

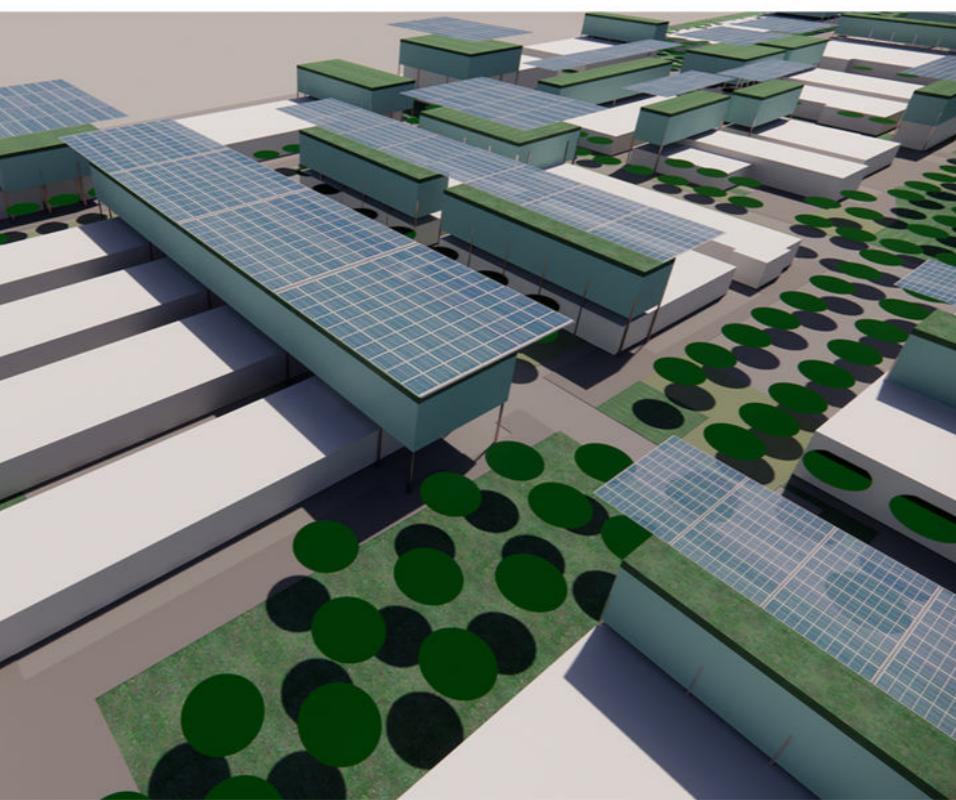
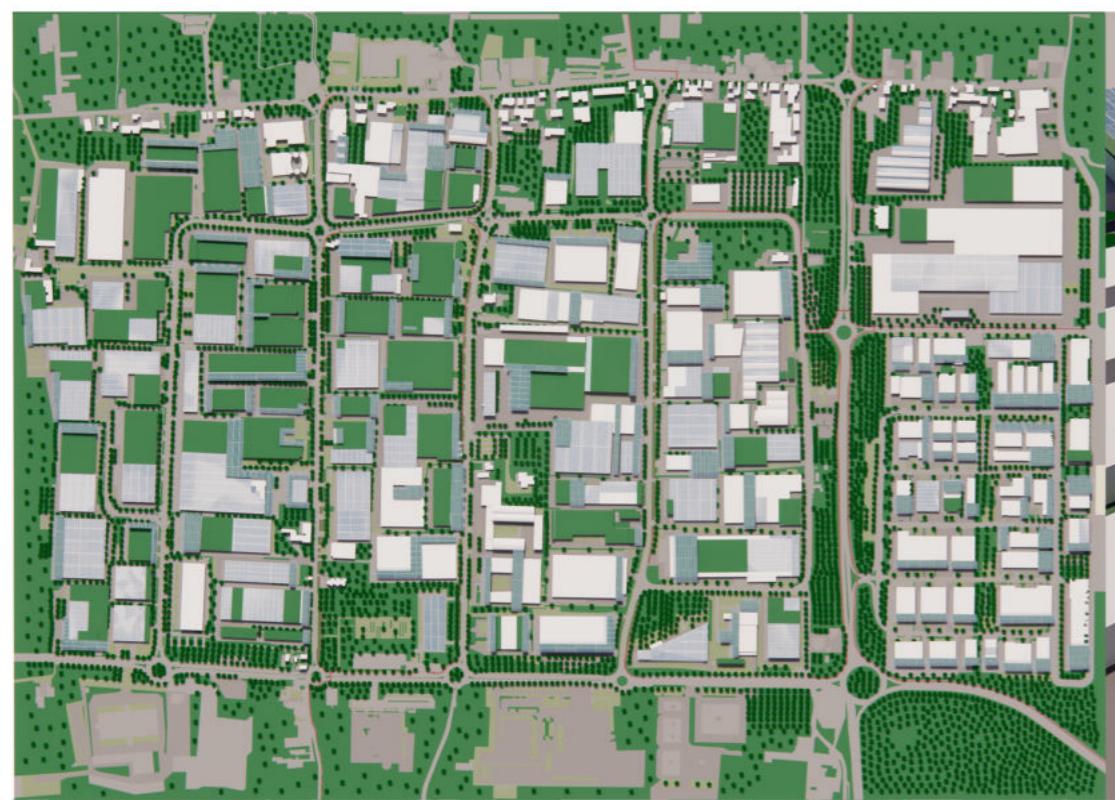
Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T 159

1° SCENARIO



CONSUMO ENERGETICO MACROLotto

Fonte: RSE 2009, Analisi di interventi di efficientamento per il 1° Macrolotto industriale di Prato

| Settore di attività economica | % sul totale dei consumi energetici | Consumo specifico per azienda (kWh) |
|--|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Industrie Tessili | 94 | 767.878 |
| Confezioni di articoli di vestiario | 1 | 75.344 |
| Fabbricazione articoli in gomma e plastica | 2 | 1.467.383 |
| Fabbricazione di macchine | 1 | 89.685 |
| Altri settori | 2 | 19.627 |

NUMERO AZIENDE CENSITE: 360

| Settore di attività economica | Consumo energetico (kWh) |
|--|--------------------------|
| Industrie Tessili | 259.849.915 |
| Confezioni di articoli di vestiario | 271.238 |
| Fabbricazione articoli in gomma e plastica | 10.565.157 |
| Fabbricazione di macchine | 322.866 |
| Altri settori | 141.314 |
| Totale | 271.150.490 |

1° SCENARIO

SUPERFICIE COMPLESSIVA DELLE COPERTURE (MQ): 1.068.898

SUPERFICIE A FOTOVOLTAICO (MQ): **400.062** (37.4% DELLA SUP. COMPLESSIVA)

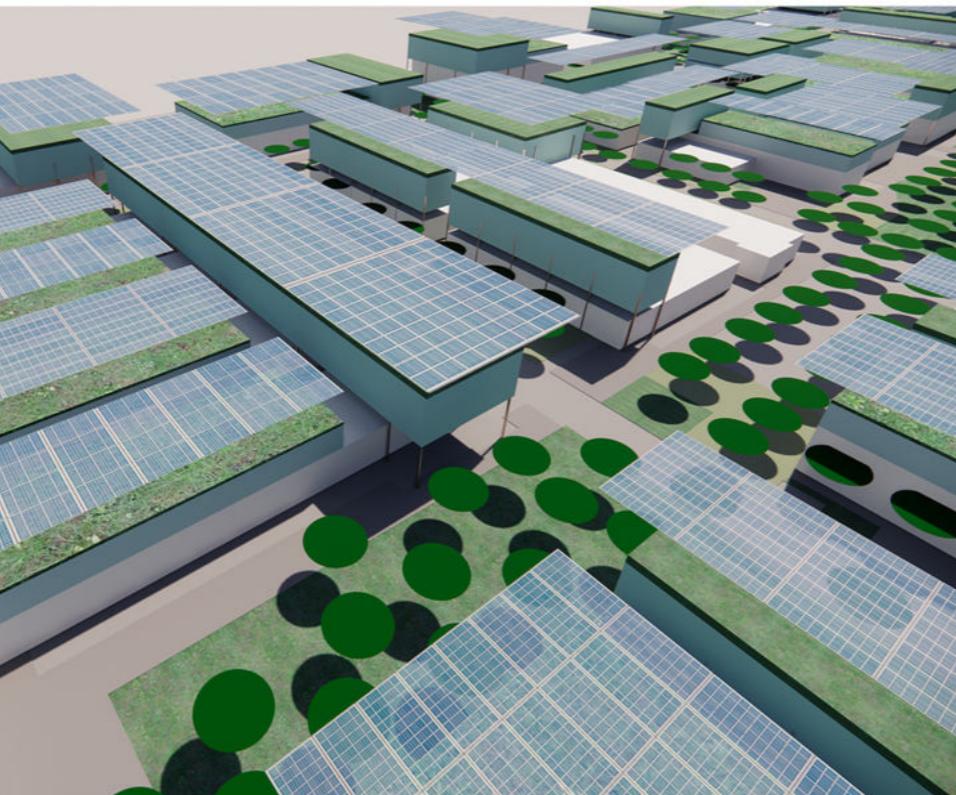
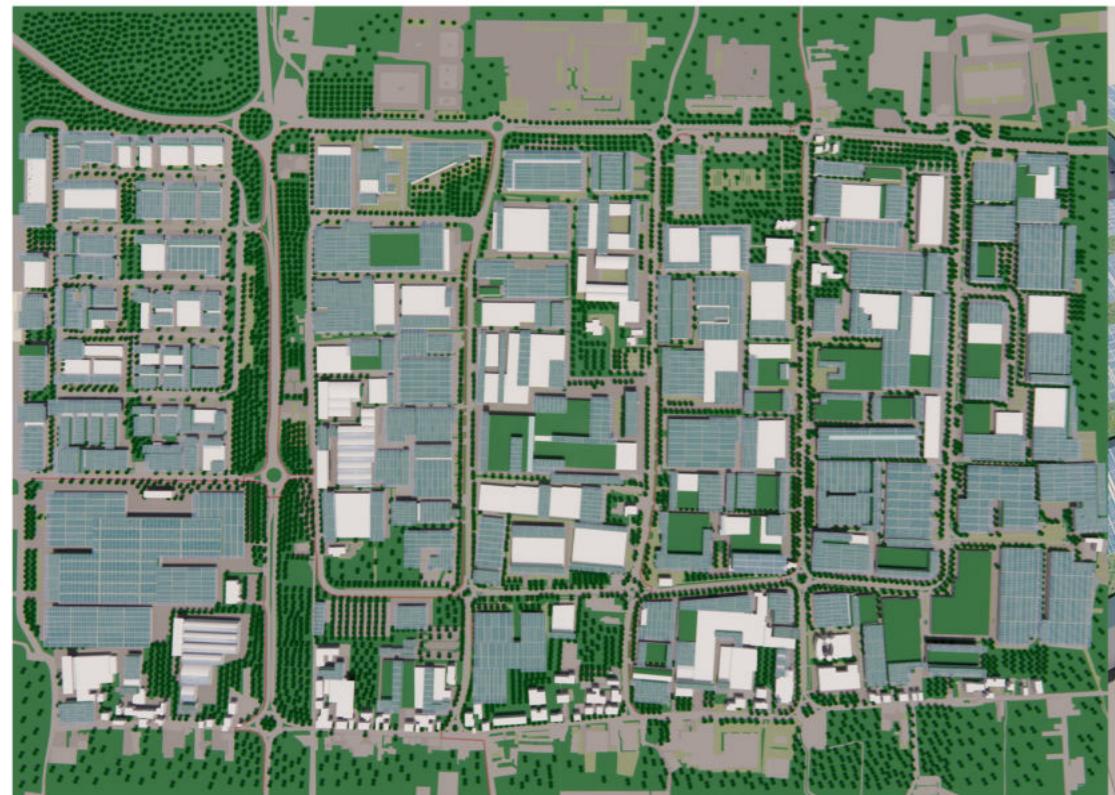
POTENZA COMPLESSIVA GENERATA (1 MODULO= 500 Wp): 119.779 kWp

PRODUZIONE ANNUA IMPIANTO (kWh): **128.127.752**

COPERTURA FABBISOGNO ENERGETICO (%): **47.3%**

-67.907.708 KgCO₂/a

2° SCENARIO



2° SCENARIO

SUPERFICIE COMPLESSIVA DELLE COPERTURE (MQ): 1.536.566

SUPERFICIE A FOTOVOLTAICO (MQ): **773.517** (50.3% DELLA SUP. COMPLESSIVA)

POTENZA COMPLESSIVA GENERATA (1 MODULO= 500 Wp): 231.591 kWp

PRODUZIONE ANNUA IMPIANTO (kWh): **247.733.428**

COPERTURA FABBISOGNO ENERGETICO (%): **91.4%**

-131.298.717 KgCO₂/a



Capacità di assorbimento delle soluzioni green scenario 1

Verde di mitigazione delle infrastrutture e drenaggio

| | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|---------------------|---|---|--------------------------|----------------------------|---|-------------------------|-----------------------------|
|  | <i>Acer platanoides</i> | AUTOCTONA | <i>Sapindaceae</i> Juss. | <i>Cedrus atlantica</i> | NEOFITA NAT | <i>Pinaceae</i> F. Rudolph | <i>Celtis australis</i> | AUTOCTONA | <i>Cannabaceae</i> Martinov |
| Famiglia | | | | Famiglia | | sempreverde | Famiglia | | |
| Fogliame | | | | Fogliame | | 50-60 m | Fogliame | | |
| Altezza a maturità | | | | Altezza a maturità | | Media | Altezza a maturità | | |
| Vel. Crescita | | | | Vel. Crescita | | Ottima | Vel. Crescita | | |
| Capacità di mitigazione | | | | Capacità di mitigazione | | Alta | Capacità di mitigazione | | |
| Assorbimento di inquinanti gassosi | | | | Assorbimento di inquinanti gassosi | | Alta | Assorbimento di inquinanti gassosi | | |
| Potenziale di cattura delle polveri | | | | Potenziale di cattura delle polveri | | Alta | Potenziale di cattura delle polveri | | |
| Primi 5 anni | | | | Primi 5 anni | | 375 Kg/a | Primi 5 anni | | |
| Medio per anno (Kg/a) | | | | Medio per anno (Kg/a) | | 487 Kg/a | Medio per anno (Kg/a) | | |
|  | <i>Fraxinus excelsior</i> | AUTOCTONA | <i>Oleaceae</i> |  | <i>Olea europaea</i> | AUTOCTONA |  | <i>Pinus pinea</i> | ARCHEOFITA NAT |
| Famiglia | | | | Famiglia | | sempreverde | Famiglia | | |
| Fogliame | | | | Fogliame | | 10-15 m | Fogliame | | |
| Altezza a maturità | | | | Altezza a maturità | | Rapida | Altezza a maturità | | |
| Vel. Crescita | | | | Vel. Crescita | | Buona | Vel. Crescita | | |
| Capacità di mitigazione | | | | Capacità di mitigazione | | Basso | Capacità di mitigazione | | |
| Assorbimento di inquinanti gassosi | | | | Assorbimento di inquinanti gassosi | | Medio | Assorbimento di inquinanti gassosi | | |
| Potenziale di cattura delle polveri | | | | Potenziale di cattura delle polveri | | Medio | Potenziale di cattura delle polveri | | |
| Primi 5 anni | | | | Primi 5 anni | | 16 Kg/a | Primi 5 anni | | |
| Medio per anno (Kg/a) | | | | Medio per anno (Kg/a) | | 22,5 Kg/a | Medio per anno (Kg/a) | | |
|  | <i>Platanus x acerifolia</i> | NEOFITA INV. | <i>Platanaceae</i> T. Lestib. |  | <i>Populus alba</i> | AUTOCTONA |  | <i>Quercus cerris</i> | AUTOCTONA |
| Famiglia | | | | Famiglia | | Caduco | Famiglia | | |
| Fogliame | | | | Fogliame | | 25-30 m | Fogliame | | |
| Altezza a maturità | | | | Altezza a maturità | | Rapida | Altezza a maturità | | |
| Vel. Crescita | | | | Vel. Crescita | | Alta | Vel. Crescita | | |
| Capacità di mitigazione | | | | Capacità di mitigazione | | Alta | Capacità di mitigazione | | |
| Assorbimento di inquinanti gassosi | | | | Assorbimento di inquinanti gassosi | | Alta | Assorbimento di inquinanti gassosi | | |
| Potenziale di cattura delle polveri | | | | Potenziale di cattura delle polveri | | Alta | Potenziale di cattura delle polveri | | |
| Primi 5 anni | | | | Primi 5 anni | | 30.000 Kg/a | Primi 5 anni | | |
| Medio per anno (Kg/a) | | | | Medio per anno (Kg/a) | | 6000 Kg/a | Medio per anno (Kg/a) | | |
|  | <i>Quercus ilex</i> | AUTOCTONA | <i>Fagaceae</i> Dumort. |  | <i>Tilia cordata</i> | AUTOCTONA |  | <i>Tilia x europaea</i> | AUTOCTONA |
| Famiglia | | | | Famiglia | | Caduco | Famiglia | | |
| Fogliame | | | | Fogliame | | 20-25 m | Fogliame | | |
| Altezza a maturità | | | | Altezza a maturità | | Lenta | Altezza a maturità | | |
| Vel. Crescita | | | | Vel. Crescita | | Ottima | Vel. Crescita | | |
| Capacità di mitigazione | | | | Capacità di mitigazione | | Alta | Capacità di mitigazione | | |
| Assorbimento di inquinanti gassosi | | | | Assorbimento di inquinanti gassosi | | Alta | Assorbimento di inquinanti gassosi | | |
| Potenziale di cattura delle polveri | | | | Potenziale di cattura delle polveri | | Alta | Potenziale di cattura delle polveri | | |
| Primi 5 anni | | | | Primi 5 anni | | 103 Kg/a | Primi 5 anni | | |
| Medio per anno (Kg/a) | | | | Medio per anno (Kg/a) | | 140 Kg/a | Medio per anno (Kg/a) | | |
| Spazi aperti | | | |  | <i>Festuca pratensis</i> | AUTOCTONA |  | <i>Poa pratensis</i> | AUTOCTONA |
| | | | | Famiglia | | Poaceae Barnhart | Famiglia | | |
| | | | | Fogliame | | Perenne | Fogliame | | |
| | | | | Altezza a maturità | | 20-25 cm | Altezza a maturità | | |
| | | | | Vel. Crescita | | alta | Vel. Crescita | | |
| | | | | Capacità di mitigazione | | Buona | Capacità di mitigazione | | |
| | | | | Assorbimento di inquinanti gassosi | | Medio | Assorbimento di inquinanti gassosi | | |
| | | | | Potenziale di cattura delle polveri | | Alto | Potenziale di cattura delle polveri | | |
| | | | | Primi 5 anni | | 103 Kg/a | Primi 5 anni | | |
| | | | | Medio per anno (Kg/a) | | 140 Kg/a | Medio per anno (Kg/a) | | |
| <i>Ulmus minor</i> | AUTOCTONA | <i>Ulmaceae</i> |  | <i>Festuca pratensis</i> | AUTOCTONA | <i>Poaceae</i> Barnhart | <i>Poa pratensis</i> | AUTOCTONA | <i>Poaceae</i> Barnhart |
| Famiglia | | | | Famiglia | | Perenne | Famiglia | | |
| Fogliame | | | | Fogliame | | 20-25 cm | Fogliame | | |
| Altezza a maturità | | | | Altezza a maturità | | alta | Altezza a maturità | | |
| Vel. Crescita | | | | Vel. Crescita | | Buona | Vel. Crescita | | |
| Capacità di mitigazione | | | | Capacità di mitigazione | | Medio | Capacità di mitigazione | | |
| Assorbimento di inquinanti gassosi | | | | Assorbimento di inquinanti gassosi | | Alto | Assorbimento di inquinanti gassosi | | |
| Potenziale di cattura delle polveri | | | | Potenziale di cattura delle polveri | | Alto | Potenziale di cattura delle polveri | | |
| Primi 5 anni | | | | Primi 5 anni | | 103 Kg/a | Primi 5 anni | | |
| Medio per anno (Kg/a) | | | | Medio per anno (Kg/a) | | 140 Kg/a | Medio per anno (Kg/a) | | |

SCENARIO 1

SUPERFICIE TOTALE

210 ha = **2.100.000 mq**

SUPERFICIE TOTALE DI VERDE ESISTENTE

45,9 ha = 459.171 mq

SUPERFICIE VERDE DI PROGETTO

41,2 ha = 411.911 mq

SUPERFICIE A RAIN GARDEN, BIOSWALE

5,8 ha = 577.793 mq

SUPERFICIE GREEN ROOF DI PROGETTO

36,4 ha = 364.789 mq

SUPERFICIE TOTALE VERDE DI PROGETTO

83,4 ha = 834.000 mq

 **CO2 ASSORBITA**
Val. medio per anno
238.830,0 KgCO2/a



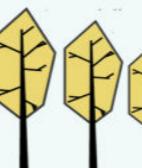
Nº alberi esistenti:

638



superfici verdi esistenti

459.171 mq



Nº alberi di progetto:

6529



superfici verdi di progetto

834.000 mq

TOT ANTE OPERAM

2.993.856 KgCO2/a

TOT SCENARIO 1

 **12.950.839 KgCO2/a**

 **+333%**

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

Capacità di assorbimento delle soluzioni green scenario 1

Capacità di assorbimento delle soluzioni green scenario 2

Verde di mitigazione delle infrastrutture e drenaggio

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|---------------------|--------------------------------|---|---------------------------------|------------------|---------------------------------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|---|--|--|------------------------------|------------------------------|---|--------------------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|---|--|--|------------------------------|------------------------------|
|  | <i>Acer platanoides</i> | AUTOCTONA | Sapindaceae' Juss. | <i>Cedrus atlantica</i> | NEOFITA NAT | Famiglia | Fogliame | Altezza a maturità | Vel. Crescita | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) | AUTOCTONA | Cannabaceae' Martinov | <i>Celtis australis</i> | AUTOCTONA | Famiglia | Fogliame | Altezza a maturità | Vel. Crescita | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) | |
|  | <i>Fraxinus excelsior</i> | AUTOCTONA | Oleaceae' |  | <i>Olea europaea</i> | AUTOCTONA | Oleaceae' Hoffmanns & Link | sempreverde | 10-15 m | Rapida | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) |  | <i>Pinus pinea</i> | ARCHEOFITA NAT | Pinaceae | Fogliame | sempreverde | 18-20 m | Lenta | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) |
|  | <i>Platanus x acerifolia</i> | NEOFITA INV. | Platanaceae' T. Lestib. |  | <i>Populus alba</i> | AUTOCTONA | Salicaceae Mirb. | Caduco | 25-30 m | Rapida | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) |  | <i>Quercus cerris</i> | AUTOCTONA | Fagaceae' Dumort. | Fogliame | sempreverde | 25-30 m | Lenta | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) |
|  | <i>Quercus ilex</i> | AUTOCTONA | Fagaceae' Dumort. |  | <i>Tilia cordata</i> | AUTOCTONA | Malvaceae' Juss. | Caduco | 20-25 m | Lenta | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) |  | <i>Tilia x europaea</i> | AUTOCTONA | Malvaceae' Juss. | Fogliame | 20-25 m | Lenta | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) | |
|  | <i>Ulmus minor</i> | AUTOCTONA | Ulmaceae |  | <i>Festuca pratensis</i> | AUTOCTONA | Poaceae' Barnhart | Perenne | 20-25 cm | Alta | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) |  | <i>Poa pratensis</i> | AUTOCTONA | Poaceae' Barnhart | Fogliame | Altezza a maturità | Vel. Crescita | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) | |

Spazi aperti

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---------------------------|------------------|-----------------|---|---------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------|--------------------------------|---|--|---------------------|------------------------------|---|-----------------------------|------------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|---|--|---------------------|------------------------------|
|  | <i>Ulmus minor</i> | AUTOCTONA | Ulmaceae |  | <i>Festuca pratensis</i> | AUTOCTONA | Poaceae' Barnhart | Perenne | 20-25 cm | Alta | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) |  | <i>Poa pratensis</i> | AUTOCTONA | Poaceae' Barnhart | Fogliame | Altezza a maturità | Vel. Crescita | Capacità di mitigazione | Assorbimento di inquinanti gassosi | Potenziale di cattura delle polveri | Primi 5 anni | Medio per anno (Kg/a) |
|---|---------------------------|------------------|-----------------|---|---------------------------------|------------------|--------------------------|----------------|-----------------|-------------|--------------------------------|---|--|---------------------|------------------------------|---|-----------------------------|------------------|--------------------------|-----------------|---------------------------|----------------------|--------------------------------|---|--|---------------------|------------------------------|

SCENARIO 2

SUPERFICIE TOTALE

210 ha = **2.100.000 mq**

SUPERFICIE TOTALE DI VERDE ESISTENTE

45,9 ha = 459.171 mq

SUPERFICIE VERDE DI PROGETTO

41,2 ha = 411.911 mq

SUPERFICIE A RAIN GARDEN, BIOSWALE

5,8 ha = 577.793 mq

SUPERFICIE GREEN ROOF DI PROGETTO

67,0 ha = 670.839 mq

SUPERFICIE TOTALE VERDE DI PROGETTO

114 ha = 1.140.050 mq



CO2 ASSORBITA

Val. medio per anno

238.830,0 KgCO2/a



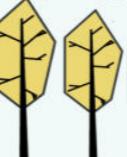
Nº alberi esistenti:

638



superfici verdi esistenti

459.171 mq



Nº alberi di progetto:

6529



superfici verdi di progetto

1.140.050 mq



2.993.856 KgCO2/a
14.787.139 KgCO2/a



+394%

TOT ANTE OPERAM

TOT SCENARIO 2



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

T162

Capacità di assorbimento delle soluzioni green scenario 2

Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli

7065 alberi
+6.427 alberi

I nuovi alberi piantati generano il
+1114% di superficie ombreggiata

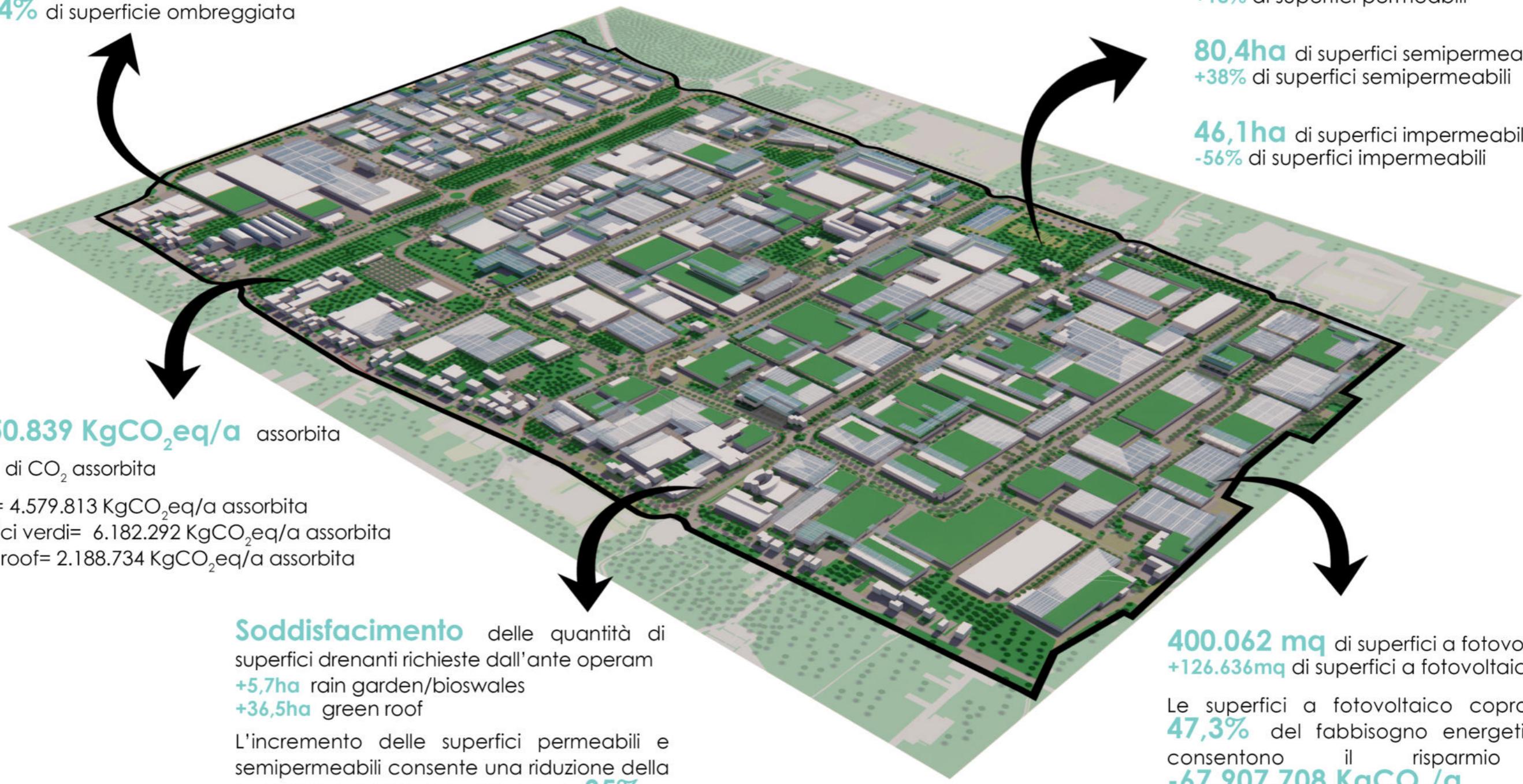
210 ha Superficie dell'area di intervento
39% dell'area coperto da manufatti industriali
+26% superficie utile linda dei manufatti industriali

 **-1,5°C** di riduzione della temperatura dell'aria

83,4ha di superfici permeabili
+18% di superfici permeabili

80,4ha di superfici semipermeabili
+38% di superfici semipermeabili

46,1ha di superfici impermeabili
-56% di superfici impermeabili



Effetti dei possibili miglioramenti ambientali e bioclimatici derivanti dalle strategie di riqualificazione tecnologica ambientale del patrimonio edilizio industriale nell'area del Macrolotto 1 del Comune di Prato

Responsabile scientifico: Prof. Fabrizio Tucci

Gruppo di lavoro: Arch. PhD Paola Altamura, Arch. PhD Marco Giampaoletti, Arch. Caterina Dalsasso, Arch. Lidia Maria Giannini, Arch. Federica Nava, Arch. Maria Michaela Pani, Arch. Violetta Tulelli



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

7065 alberi
+6.427 alberi

I nuovi alberi piantati generano il
+1114% di superficie ombreggiata

