Strategia Ombre: Dove, per chi e come?

Pianificazione e progettazione di infrastrutture d'ombra tra Roma e Barcellona

Giulia Benati

Postdoctoral researcher at ICTA, Universitat Autonoma de Barcelona

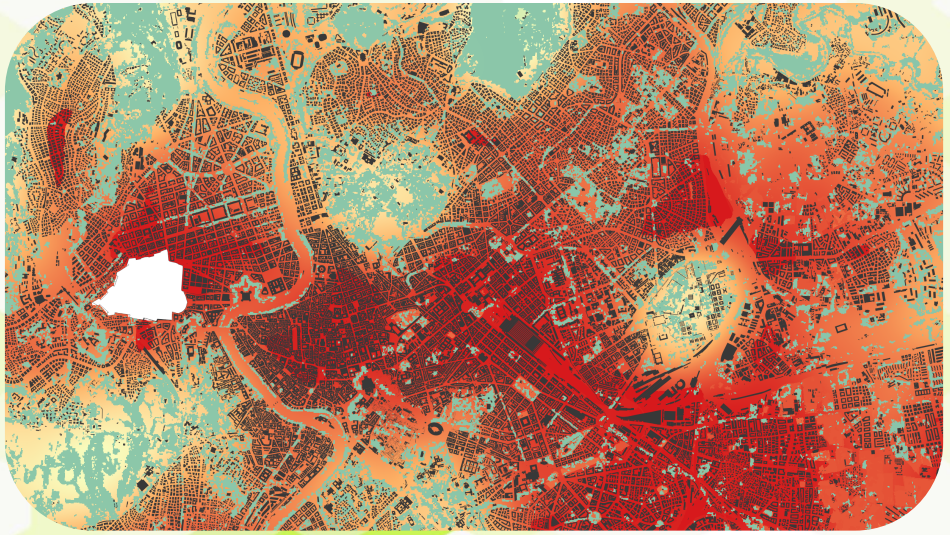
Environmental consultant, Ufficio Clima di Roma Capitale

SE3DS LAB ICTA-UAB PIANO Clima ROMA ROMA CAPITALE

1. Pianificazione e Progettazione per l’adattamento climatico

Pianificazione e Progettazione per l’adattamento climatico

	Pianificazione Urbana	→	Progettazione Urbana
Scala	Macro		Micro
Domanda	Dove? Perché?		Come?

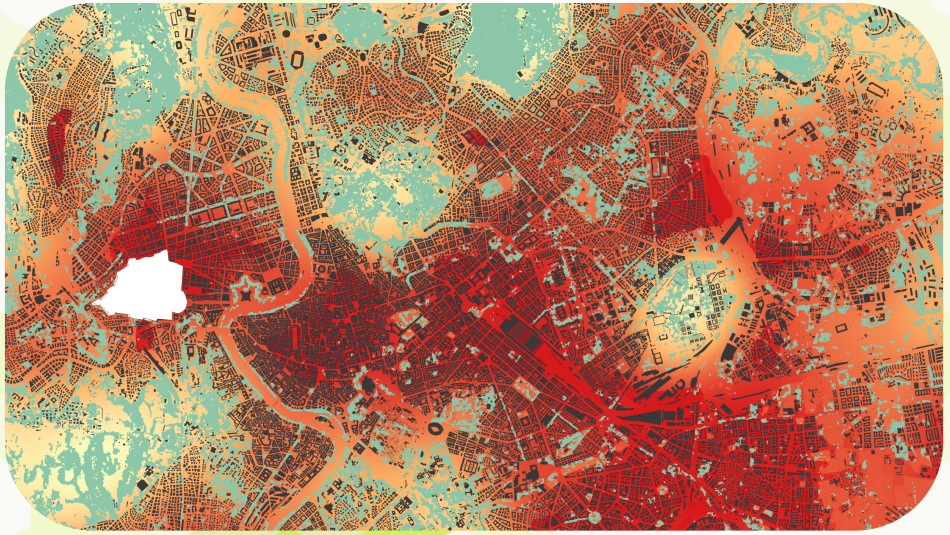




Pianificazione e Progettazione per l’adattamento climatico

- La pianificazione urbana **orienta le scelte strategiche**, la progettazione urbana le materializza **in spazio e forma**.

- **Complementari** al raggiungimento di stessi obiettivi





2. La strategia di Barcellona per l’ombreggiamento

Piano Clima ROMA



Proposta di

PIANO CALDO

Una strategia per ridurre l'impatto delle ondate di calore nei quartieri di Roma

ROMA

INDICE

PREMESSA
Roberto Gualtieri, Sindaco di Roma Capitale

1 PERCHÉ UN PIANO CALDO pg. 8

2 DOVE SIAMO:
UN PIANO DENTRO UN LAVORO AVVIATO pg. 19

3 DOVE VOGLIAMO ANDARE:
ORIZZONTE 2035, PREPARARE LA CITTÀ
ALLE PIÙ FREQUENTI ONDATE DI CALORE pg. 37

4 LINEE DI AZIONE pg. 42

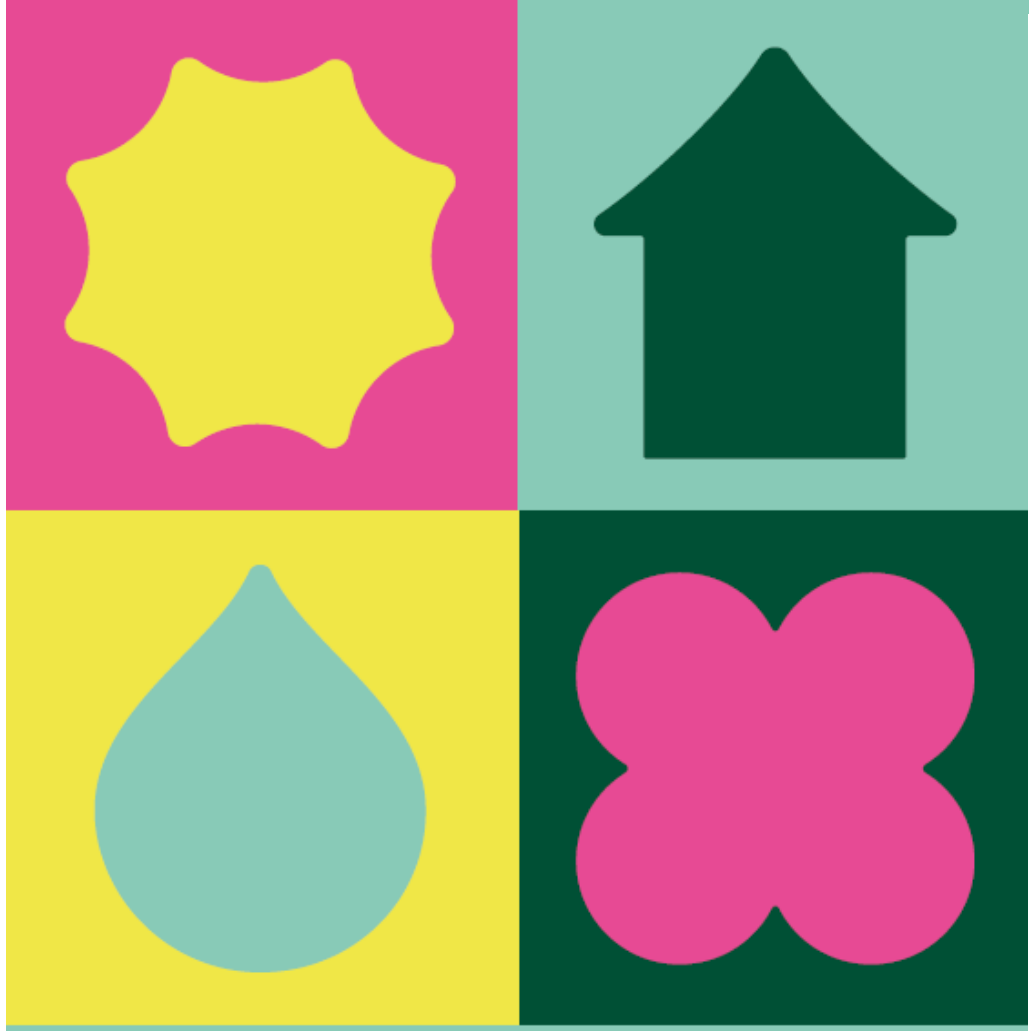
5 LA RETE DEI RIFUGI CLIMATICI pg. 55

6 MONITORAGGIO E IMPLEMENTAZIONE
DELLE AZIONI pg. 66

7 PIANI CALDO:
LE ESPERIENZE INTERNAZIONALI pg. 75

GLOSSARIO pg. 90

BIBLIOGRAFIA pg. 98



Estratègia per fer front a la calor. Pla Calor 2025-2035

barcelona.cat/placlima

PLA CLIMA

Ajuntament de Barcelona

Presentació 5

Resum executiu 7

Procés d'elaboració del pla 11

Experiències inspiradores d'altres ciutats 14

Per què un pla calor? 17

L'augment de temperatura a escala global ha superat els 1,5 °C 18

A Barcelona fa molta calor 20

L'efecte illa de calor urbana és un factor a tenir en compte 23

El confort tèrmic depèn d'altres factors més enllà de la temperatura 23

La calor té conseqüències importants sobre la salut i el benestar, l'espai públic i les infraestructures 24

Sobre la salut i el benestar 25

Sobre les infraestructures i el funcionament de la ciutat 28

Sobre l'economia 29

Sobre el medi ambient 29

La calor no afecta a tothom per igual 30

On som? Situació actual 35

Marc estratègic: alineació amb els plans estratègics de la ciutat 36

No partim de zero. Què hem fet fins ara? 38

On volem anar? 45

Missió, visió i valors 46

Visió 46

Missió 46

Valors 47

Objectius 47

Abast del pla 53

Abast temporal 53

Abast territorial 53

Abast competencial 53

Com ho farem? Línies d'acció 55

Línies d'acció 56

Governança i seguiment del Pla 104

Pressupost global 105

Calendari 106

Bibliografia 109

Annexos 111

Annex I. Experiències inspiradores d'altres ciutats 111

Annex II. Recull d'accions concretes del Pla municipal Onada Calor 115

Annex III. Model d'informe diari del Pla Calor, fase d'alerta o emergència 124

La filiera dell'ombra: dalla strategia all'attuazione

Linea d'azione «Implementació d'ombres»

Impegna la città a definire e **attuare la strategia dell'ombra**.

Anticipa il Pla Ombra 2030: una strategia in corso di definizione

Indicatore di monitTraguardo 2027: 217 spazi e 52.000 m² (escluse le pergole fotovoltaiche).
oraggio: numero di ombre realizzate.

Si sviliuppa dentro al **Pla Calor**

Programa d'Ombres

Programma operativo

Mette in opera, al 2027 :
194 nuovi spazi d'ombra
oltre 50.000 m²
13 M€

Si sviluppa dentro **al PEPI**

PEPI = Programa d'Espais de Proximitat i Interiors: il programma di rigenerazione degli spazi di prossimità

La linea d'azione Implementació d'ombres

Cosa definisce il Pla Ombra 2030

1. Criteri, traguardi, obiettivi, indicatori
2. **Gerarchia esplicita** delle soluzioni: **verde → strutture permanenti→ ombre temporanee ed effimere**
3. Diagnosi **del livello di radiazione** su tutto lo spazio pubblico della città
4. **Sperimentazione** di soluzioni e integrazione delle proposte dei bilanci partecipativi

Traguardo 2027: 217 spazi e 52.000 m² (escluse le pergole fotovoltaiche).
Indicatore di monitoraggio: numero di ombre realizzate.

Metodologia spazialmente esplicita

1. Radiazione solare

Dove ci sta meno ombra

2. Vulnerabilità

Dove vive la popolazione più vulnerabile al caldo

3. Usi

Usi e presenza di persone nello spazio

4. Aree gioco

Equità territoriale della copertura d'ombra

4. Sovrapposizione

Una gerarchia esplicita delle soluzioni

1

Vegetazione e alberi

L'ombra prioritaria: più benefici socioambientali.

2

Pergole fisse produttive

Dove non si può piantare: strutture permanenti con fotovoltaico, su direttrici dell'Agència de l'Energia. Tre siti pilota di tipo diverso.

3

Ombre stagionali ed effimere

Tende e vele per i periodi di forte insolazione, senza fondazioni dove l'assetto è provvisorio. Prototipi sperimentali dal bando BIT Habitat.


seclasa


UPC


1
2
3
UPC

1







2

Estem provant un prototip per generar energia renovable i crear zones d'ombra a l'espai públic.

Aquesta estructura és un dels dos prototips guanyadors del repte d'innovació urbana per crear espais d'ombra estacional adaptables i generar energia solar fotovoltaica.

Aquest prototip és temporal, modular i sostenible, i es provarà en aquest campus de la Universitat Politècnica de Catalunya – BarcelonaTech (UPC) durant 12 mesos.

La prova pilot permetrà mesurar la producció energètica, la facilitat d'orientació i replegament, la resistència i el confort tèrmic, així com l'ús que en fa la ciutadania.

Informació d'aquest prototip:

- **OMBRA VIVA**
  Institut d'Arquitectura Avançada de Catalunya (IAAC), Esitec Enginyeria i Equal Saree

L'altre prototip és:

- **OSMA**
  Benito Urban i Eurecat

Informació addicional:

B | PLA CLIMA

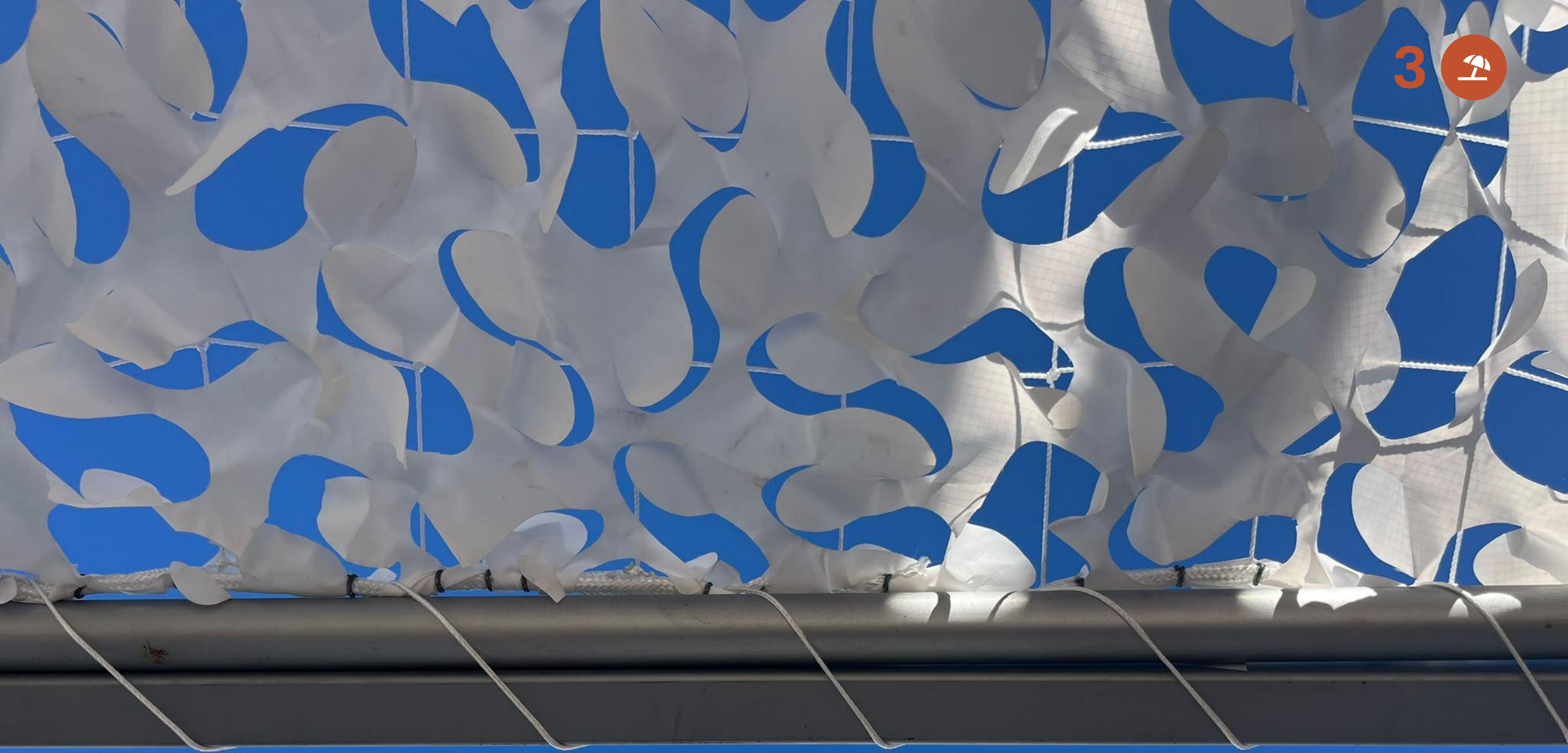
Fem la Barcelona de la teva vida



2




UPC



Cinque tipologie, dentro le tre priorità

Tipologia	Livello	Quando si usa	Numeri chiave
Alberature	**1 · Verde**	Ovunque il sottosuolo consenta di piantare	10 siti, 5.500 m², 450.000 €, da inverno 2026
Pergole fotovoltaiche	**2 · Permanenti**	Spazi soleggiati con usi compatibili: ombra più energia	28 pergole FV a fine 2024; 3 siti pilota in progetto
Strutture singolari	**2 · Permanenti**	Spazi rappresentativi o patrimoniali: **concorso** progettista + produttore	3 concorsi risolti, oltre 5.000 m², 2,3 M€
Strutture stagionali standardizzate	**3 · Temporanee**	Larga scala: **un solo sistema di tende per tutta la città, gestione semplice**	2025: plaça del Mar 550+1.200 m²; gara 13 spazi, 4.925 m², 1,39 M€
Ombre effimere sperimentali	**3 · Temporanee**	**Test di soluzioni innovative** dove non si può piantare (bando BIT Habitat)	3 prototipi da 500 m² e 300.000 € l'uno; 2 resi permanenti

Il monitoraggio chiude il ciclo

Una quindicina di sensori permanenti misura gli spazi ombreggiati.
Le grandezze sono diverse e vanno tenute distinte: l'ombra agisce soprattutto sul calore che il corpo riceve per irraggiamento, più che sulla temperatura dell'aria.

Parametro	Cosa misura	Strumento
Irradiazione solare diretta	Quanta radiazione solare colpisce il suolo; la tela la intercetta	Piranometro / radiometro
Temperatura dell'aria	La temperatura dell'aria, confrontata tra sole e ombra	Termoigrometro
Temperatura radiante media (Tmrt)	Il calore che il corpo riceve per irraggiamento da sole, cielo e superfici: è ciò che si “sente”, spesso più alto della temperatura dell'aria	Globotermometro
Temperatura superficiale	Quanto si scaldano pavimenti ed elementi urbani, che poi rilasciano calore (anche di notte)	Termocamera / radiometro IR
Vento e umidità	Condizioni che influenzano il comfort e l'evaporazione	Anemometro, igrometro
Uso sociale dello spazio	Se e come aumenta la frequentazione degli spazi ombreggiati	Osservazione sul campo

3. La strategia di Roma per l’ombreggiamento

PIANO Clima ROMA



Proposta di

PIANO CALDO

Una strategia per ridurre l'impatto delle ondate di calore nei quartieri di Roma

ROMA

INDICE

PREMESSA
Roberto Gualtieri, Sindaco di Roma Capitale

1 PERCHÉ UN PIANO CALDO pg. 8

2 DOVE SIAMO:
UN PIANO DENTRO UN LAVORO AVVIATO pg. 19

3 DOVE VOGLIAMO ANDARE:
ORIZZONTE 2035, PREPARARE LA CITTÀ
ALLE PIÙ FREQUENTI ONDATE DI CALORE pg. 37

4 LINEE DI AZIONE pg. 42

5 LA RETE DEI RIFUGI CLIMATICI pg. 55

6 MONITORAGGIO E IMPLEMENTAZIONE
DELLE AZIONI pg. 66

7 PIANI CALDO:
LE ESPERIENZE INTERNAZIONALI pg. 75

GLOSSARIO pg. 90

BIBLIOGRAFIA pg. 98

Ombreggiamento: dal valore alla misura

4 VALORI

01

Prendersi **cura** delle persone

02

Equità sociale e territoriale

03

Approccio **scientifico**, trasparenza e **misurabilità**

04

Resilienza della comunità cittadina

3 OBIETTIVI

1 Ridurre **l'impatto del caldo sulla salute** delle persone

2 Garantire la **vivibilità degli spazi urbani** durante le ondate di calore

3 Rafforzare la resilienza delle **infrastrutture e delle reti**

10 LINEE DI AZIONE

1 Allerta e supporto	2 Informazione rischi	3 Monitoraggio scientifico	4 Reti e infrastrutture	5 Verde
6 Acqua	**7 Ombreggiamento**	8 Depaving	9 Edifici pubblici	10 Rifugi climatici

▪ Prevenzione e informazione (1-2) ▪ Monitoraggio e ricerca (3) ▪ Spazi urbani e infrastrutture (4-10) ▪ Al centro di questo intervento

MISURE E INDICATORI

- 30 **misure attuative** in totale
- **Indicatori di monitoraggio** propri per ciascuna linea di azione

Ombreggiamento: dal valore alla misura

LINEA 7: OMBREGGIAMENTO

Creazione di una rete di **spazi pubblici** e **percorsi** riparati dal sole

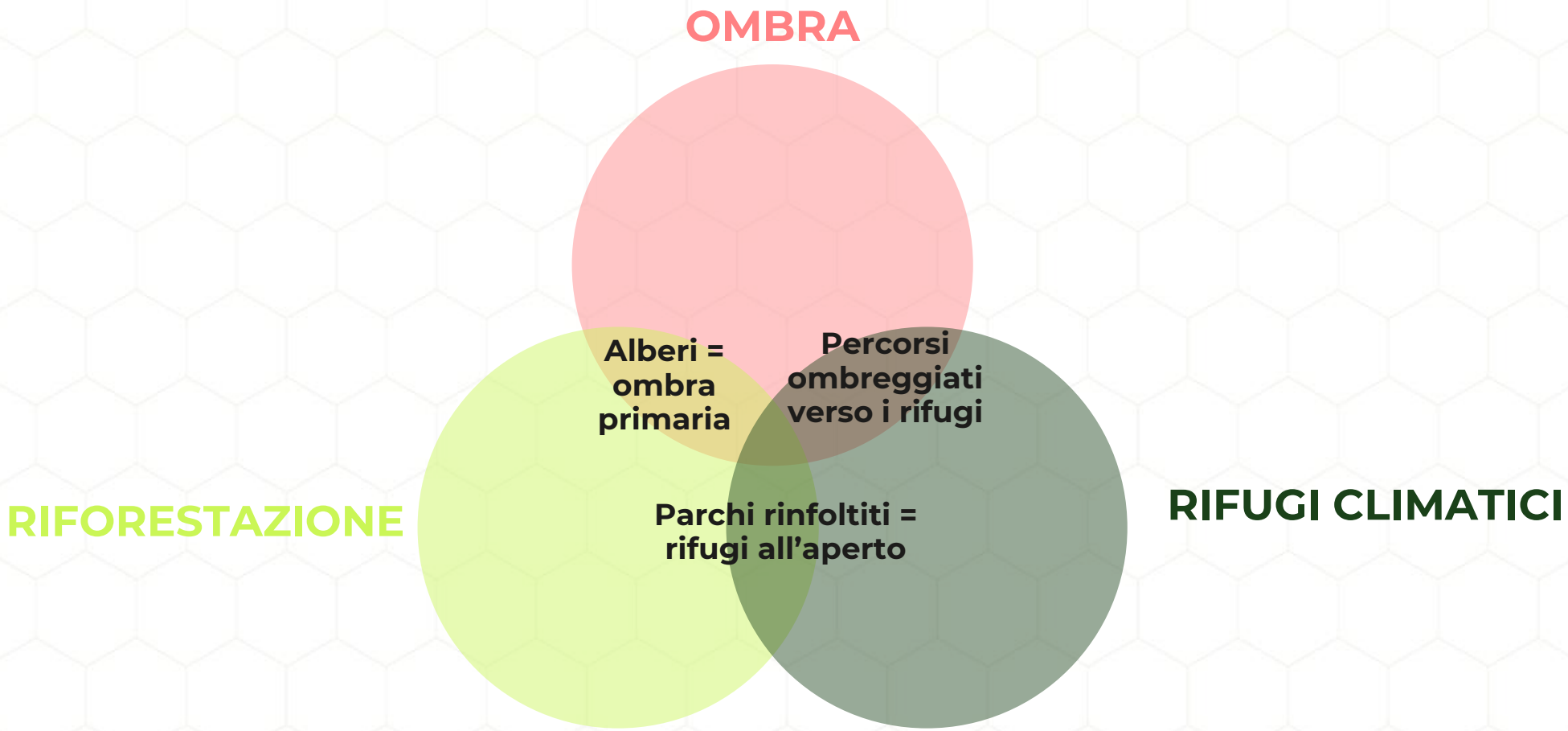
Misure da implementare

- **Mappatura delle aree non ombreggiate a maggior rischio**: fermate, giochi per bambini, piazze e parchi
- **Percorsi pedonali prioritari da ombreggiare con alberi**, a partire dai quartieri più vulnerabili
- **Strutture artificiali** negli spazi prioritari dove non si può mettere a dimora un albero

Indicatori

- **Mappatura aree prioritarie** realizzata [sì/no]
- **Strutture ombreggianti artificiali** installate [**n**]
- Estensione lineare di percorsi stradali con **alberature** [km]

L'ombra non è un pilastro isolato



Perché conta: gli stessi criteri (esposizione, vulnerabilità) e, in parte, gli stessi interventi servono più linee del piano: coordinare l'ombra con alberature e rifugi evita doppioni e aumenta l'impatto per euro investito.

4. Cosa stiamo facendo

Dalla mappa del caldo alle zone di intervento

1. Esposizione

Dove fa più caldo

2. Vulnerabilità

Dove vive la popolazione più vulnerabile al caldo

3. Radiazione solare

Dove ci sta meno ombra

4. Sovrapposizione

Le zone dove massima esposizione, vulnerabilità radiazione solare coincidono

4. Categorie

Zone prioritarie classificate per tipo di intervento possibile

Dalla mappa del caldo alle zone di intervento

Tre categorie di spazi nelle zone prioritarie

Parchi da rinfoltire

Aree verdi esistenti dove aumentare la copertura arborea

Nature based solutions

Piazze e strade piantumabili

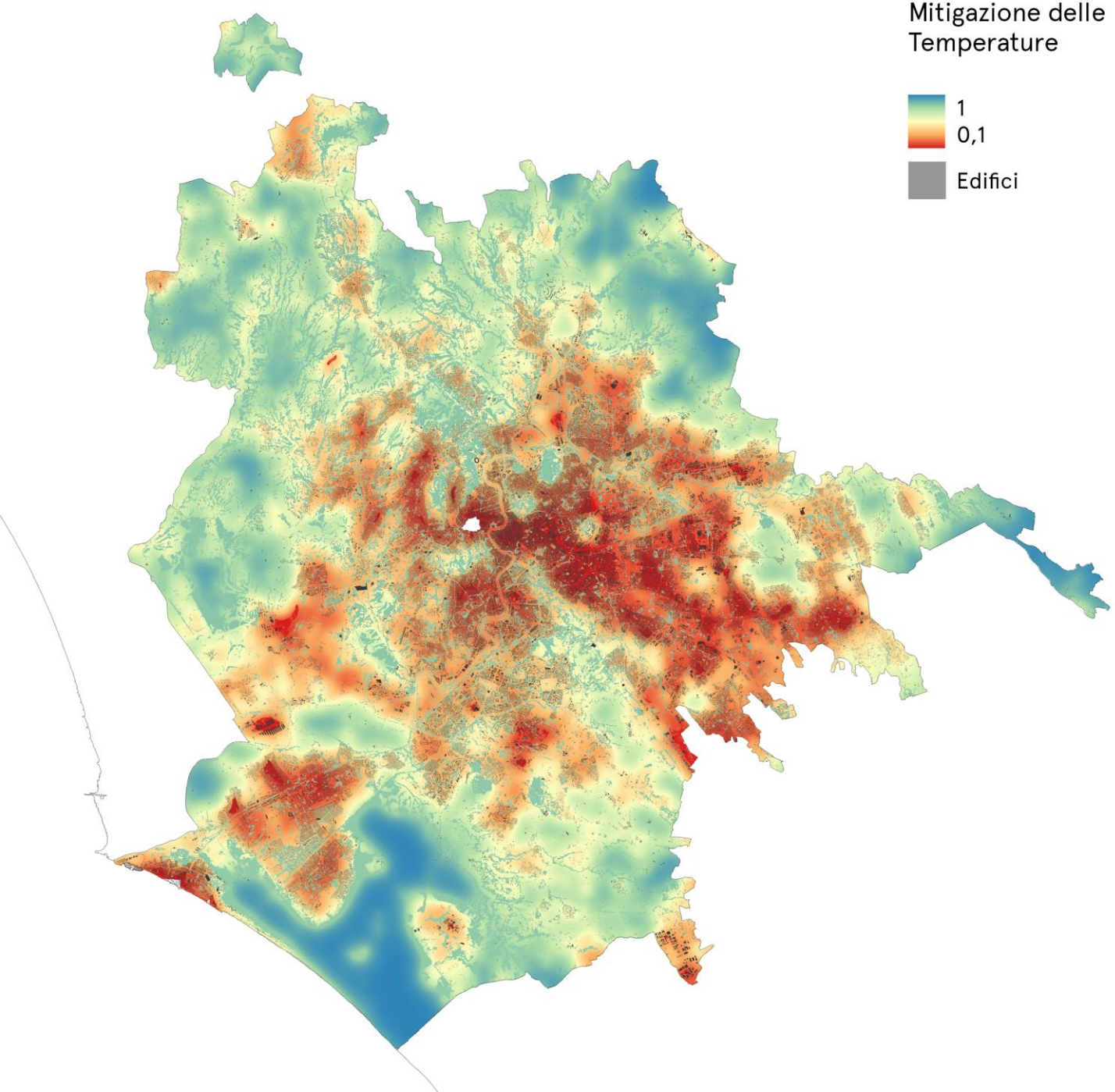
Spazi ad alta frequentazione dove è possibile mettere a dimora alberi

Nature based solutions

Piazze e strade non piantumabili

Diversi tipi di vincoli che impediscono di piantare

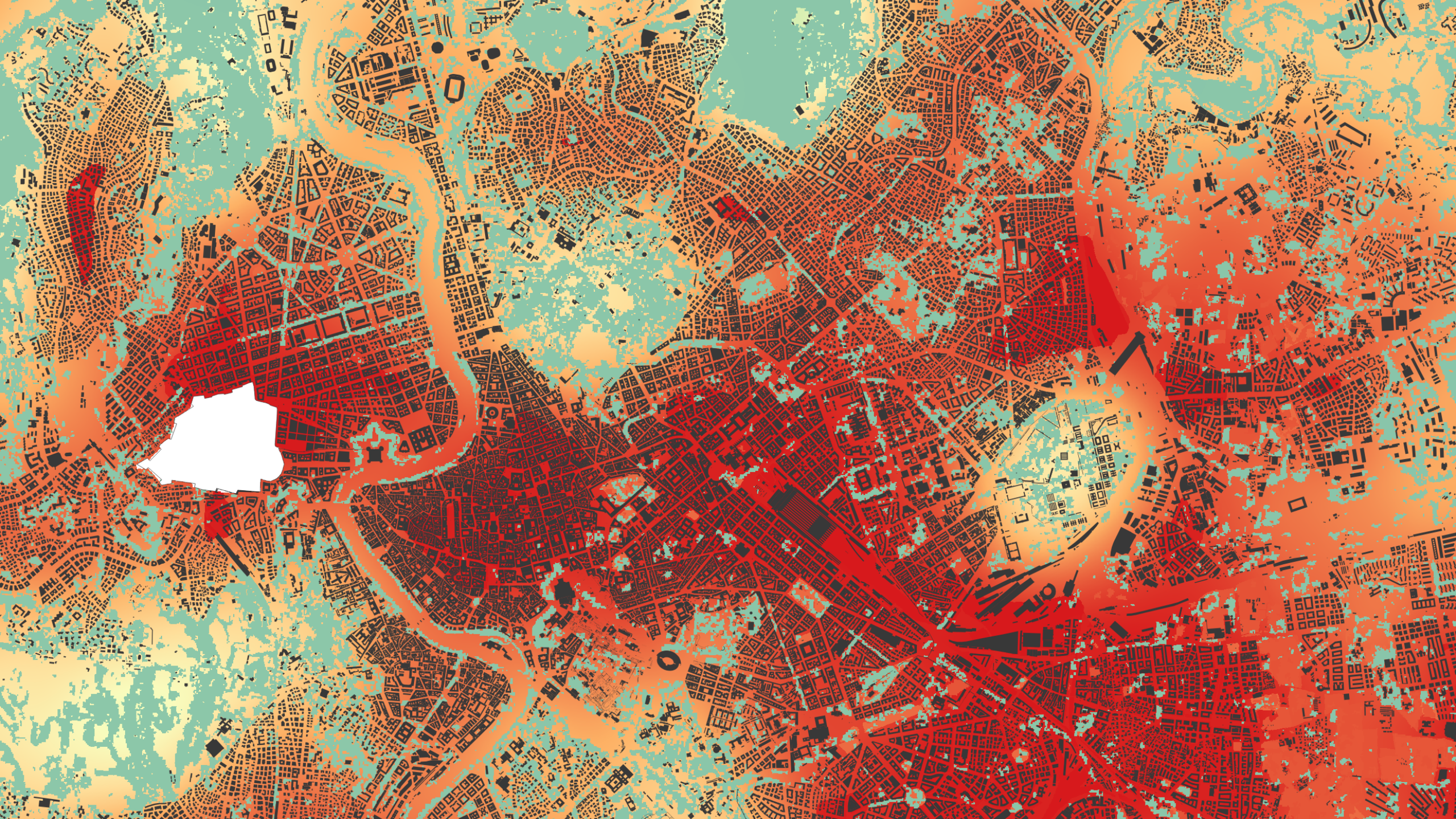
Ombreggiature artificiali

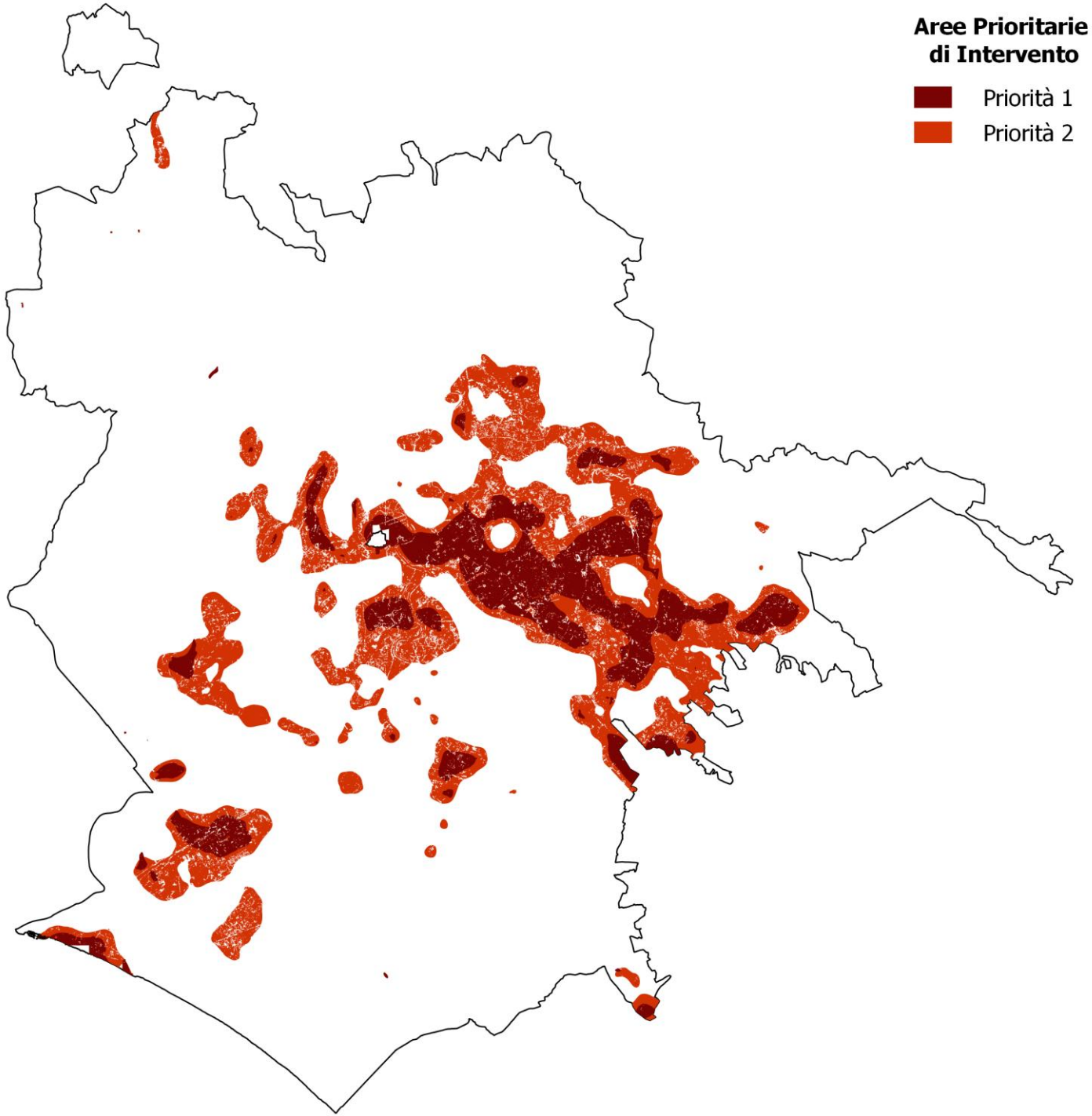


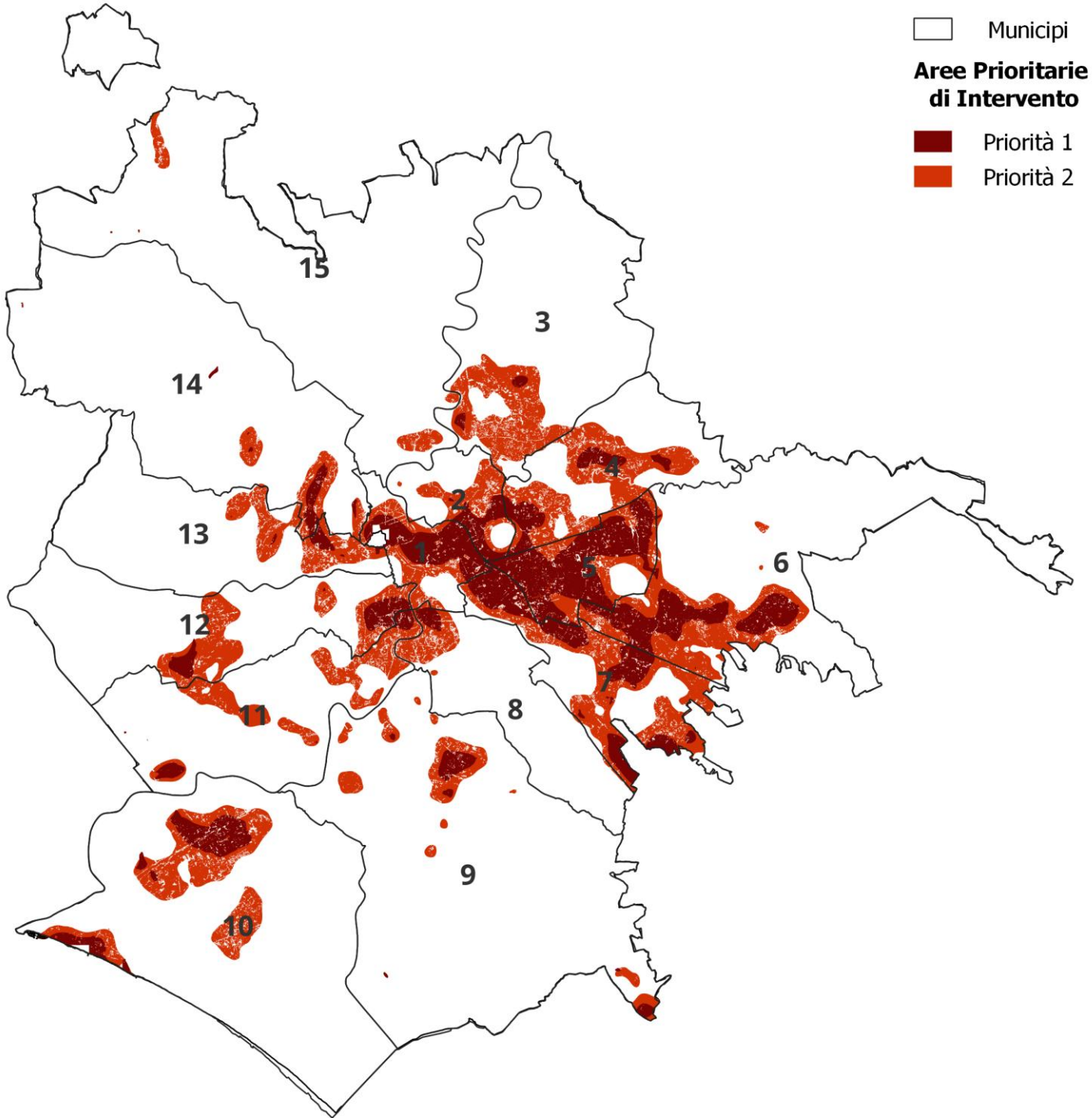
Mappatura dell’effetto isola di calore

Indice di raffrescamento:

- **Varia tra 0 e 1**
- **Misura dove fa più caldo**
- **Stimato tramite software di modellistica ambientale**
- **Validato rispetto a Land Surface Temperature**




Aree Prioritarie
di Intervento
Priorità 1
Priorità 2


Municipi
Aree Prioritarie di Intervento
Priorità 1
Priorità 2
15
3
14
4
2
13
1
5
6
12
7
11
8
9
10

VULNERABILITÀ SOCIALE ALLE TEMPERATURE ESTREME

=

ESPOSIZIONE

(temperatura)

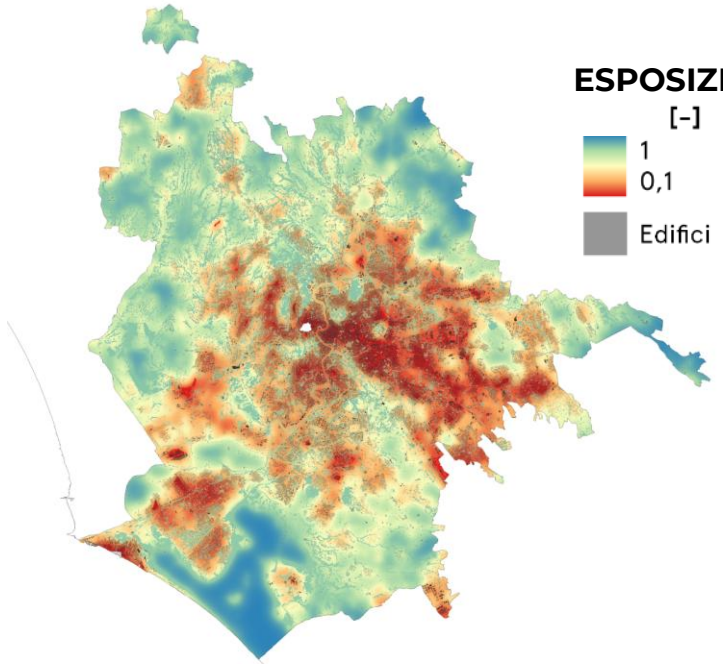


+

SENSIBILITÀ

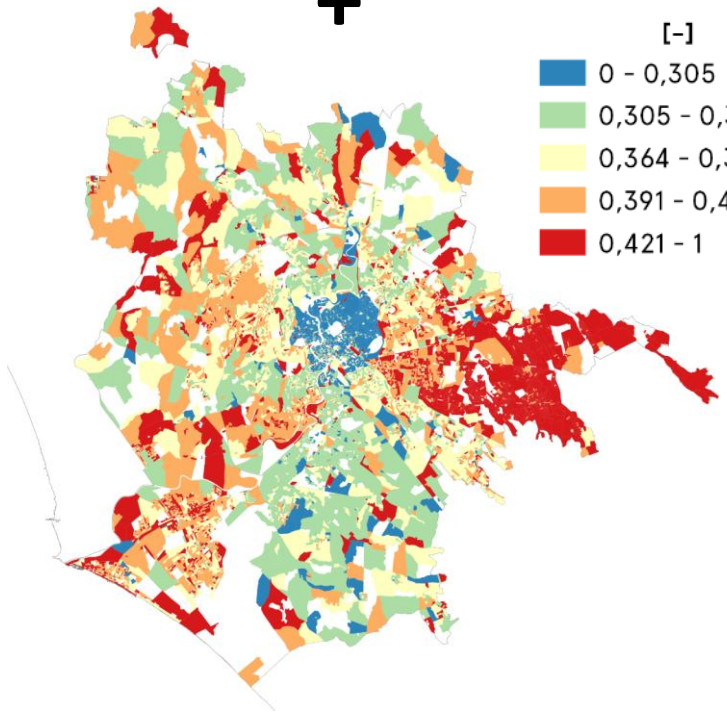
(fattori socio-demografici: età avanzata o neonatale, condizioni di indigenza, livello di istruzione, situazione occupazionale, etc.)





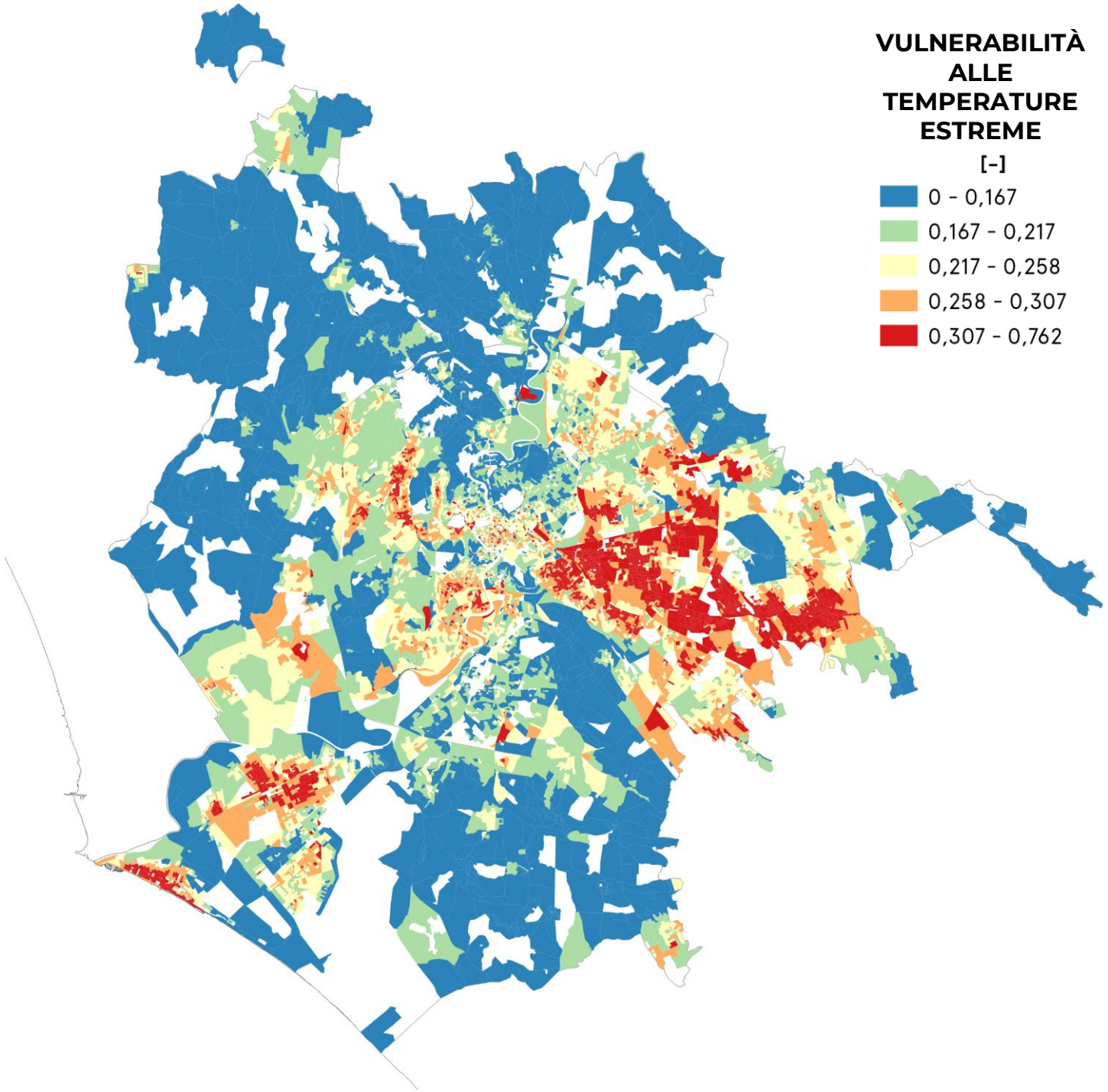
ESPOSIZIONE
[-]
1
0,1
Edifici

+



SENSIBILITÀ
[-]
0 - 0,305
0,305 - 0,364
0,364 - 0,391
0,391 - 0,421
0,421 - 1

=



VULNERABILITÀ ALLE TEMPERATURE ESTREME
[-]
0 - 0,167
0,167 - 0,217
0,217 - 0,258
0,258 - 0,307
0,307 - 0,762

https://urbanlayers.github.io/rifugi-climatici-roma/

PIANO CALDO **Rifugi Climatici – Ufficio Clima di Roma Capitale**

Roma Capitale · Ufficio Clima

RIFUGI CLIMATICI PER PERSONE SENZA DIMORA 15

Rifugi climatici per persone senza dimora 15

INFRASTRUTTURE RINFRESCANTI 3370

Casette dell'acqua 59

Fontanelle pubbliche 3294

Piscine gratuite per over 70 17

MAPPE TEMATICHE

Esposizione al calore ok

indice di esposizione

INDICE DI ESPOSIZIONE AL CALORE

0 (bassa) 1 (alta)

Vulnerabilità off

indice di vulnerabilità sociale

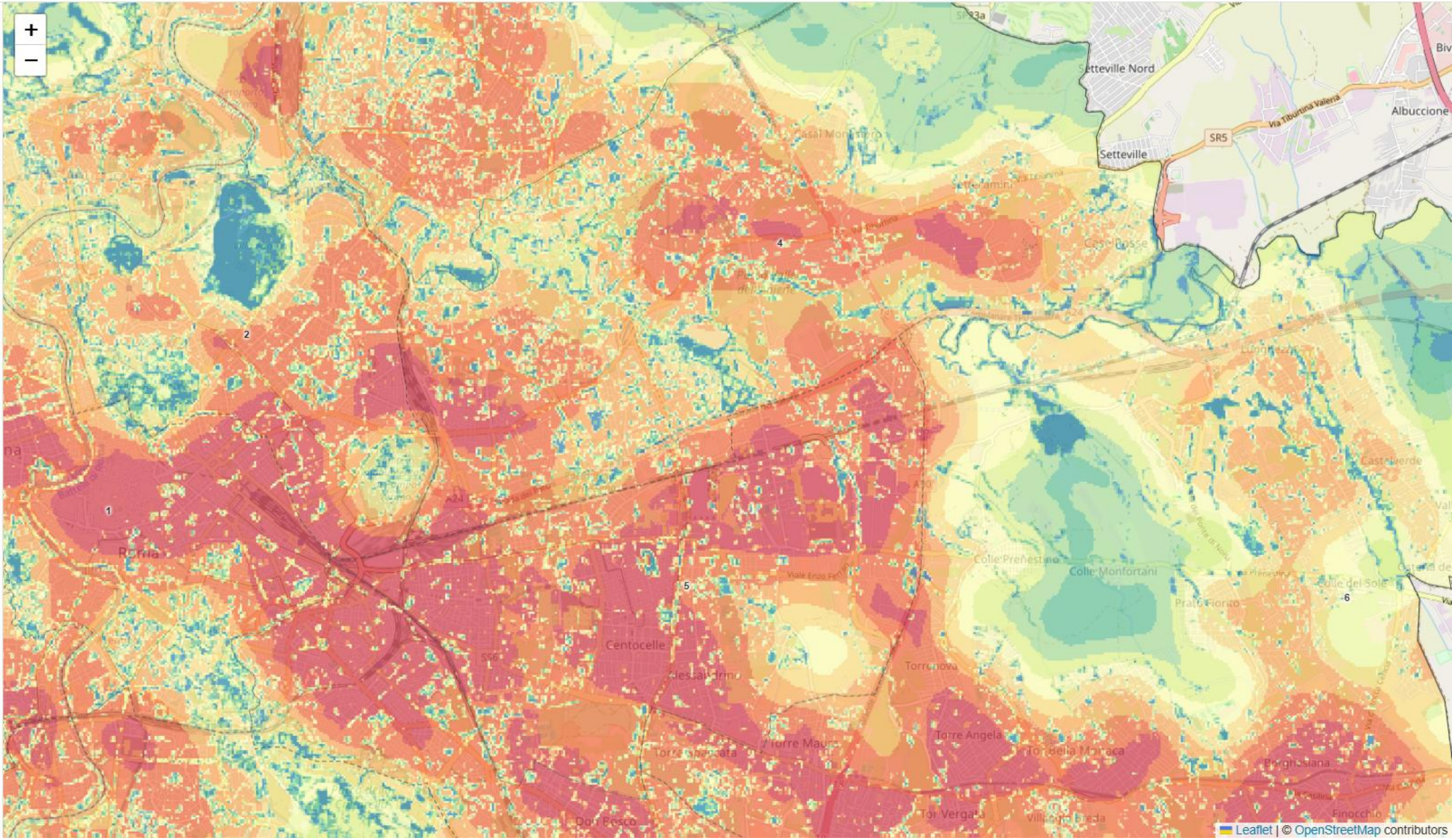
INDICE DI VULNERABILITÀ

bassa alta

CONFINI AMMINISTRATIVI

Comune di Roma 1

Municipi 15



https://urbanlayers.github.io/rifugi-climatici-roma/

PIANO CALDO **Rifugi Climatici – Ufficio Clima di Roma Capitale**

Roma Capitale · Ufficio Clima

RIFUGI CLIMATICI PER PERSONE SENZA DIMORA 15

Rifugi climatici per persone senza dimora 15

INFRASTRUTTURE RINFRESCANTI 3370

Casette dell'acqua 59

Fontanelle pubbliche 3294

Piscine gratuite per over 70 17

MAPPE TEMATICHE

Esposizione al calore ok

indice di esposizione

INDICE DI ESPOSIZIONE AL CALORE

0 (bassa) 1 (alta)

Vulnerabilità 12678

indice di vulnerabilità sociale

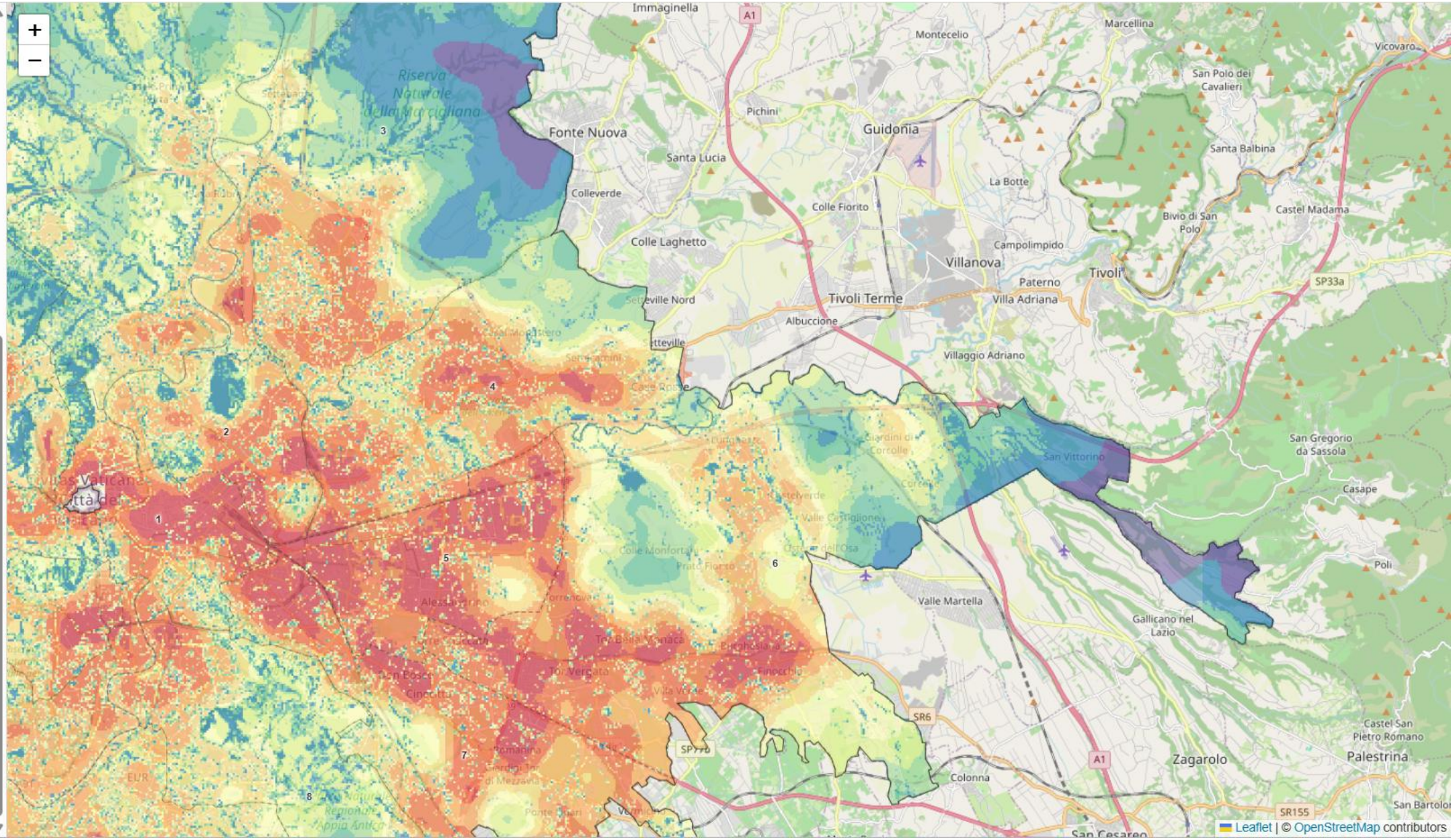
INDICE DI VULNERABILITÀ

bassa alta

CONFINI AMMINISTRATIVI

Comune di Roma 1

Municipi 15



https://urbanlayers.github.io/rifugi-climatici-roma/

PIANO CALDO **Rifugi Climatici – Ufficio Clima di Roma Capitale**

Roma Capitale · Ufficio Clima

RIFUGI CLIMATICI PER PERSONE SENZA DIMORA 15

Rifugi climatici per persone senza dimora 15

INFRASTRUTTURE RINFRESCANTI 3370

Casette dell'acqua 59

Fontanelle pubbliche 3294

Piscine gratuite per over 70 17

MAPPE TEMATICHE

Esposizione al calore ok

indice di esposizione

INDICE DI ESPOSIZIONE AL CALORE

0 (bassa) 1 (alta)

Vulnerabilità 12678

indice di vulnerabilità sociale

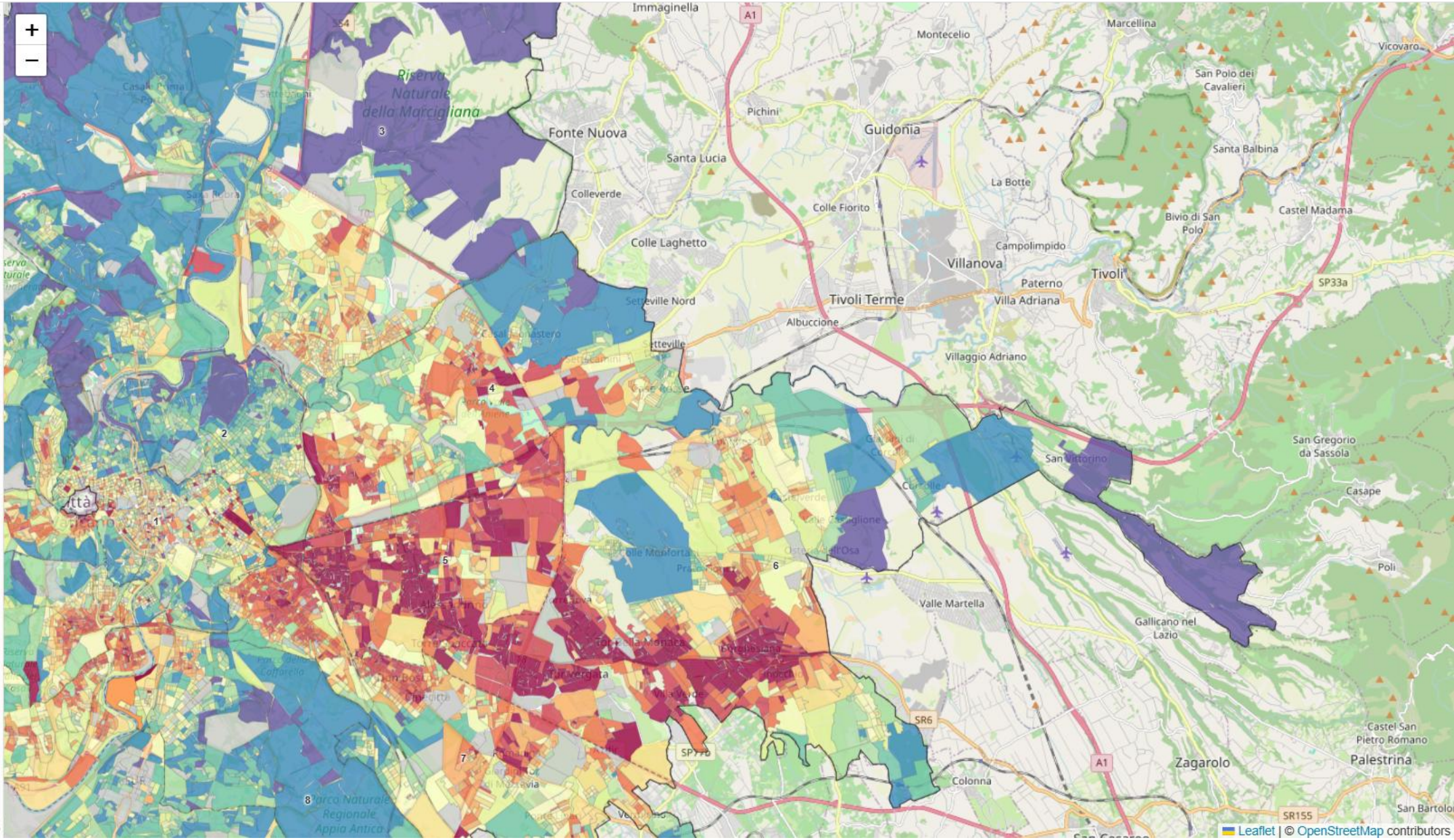
INDICE DI VULNERABILITÀ

bassa alta

CONFINI AMMINISTRATIVI

Comune di Roma 1

Municipi 15



https://urbanlayers.github.io/rifugi-climatici-roma/

PIANO CALDO **Rifugi Climatici – Ufficio Clima di Roma Capitale**

Roma Capitale · Ufficio Clima

RIFUGI CLIMATICI PER PERSONE SENZA DIMORA 15

Rifugi climatici per persone senza dimora 15

INFRASTRUTTURE RINFRESCANTI 3370

Casette dell'acqua 59

Fontanelle pubbliche 3294

Piscine gratuite per over 70 17

MAPPE TEMATICHE

Esposizione al calore ok

indice di esposizione

INDICE DI ESPOSIZIONE AL CALORE

0 (bassa) 1 (alta)

Vulnerabilità 12678

indice di vulnerabilità sociale

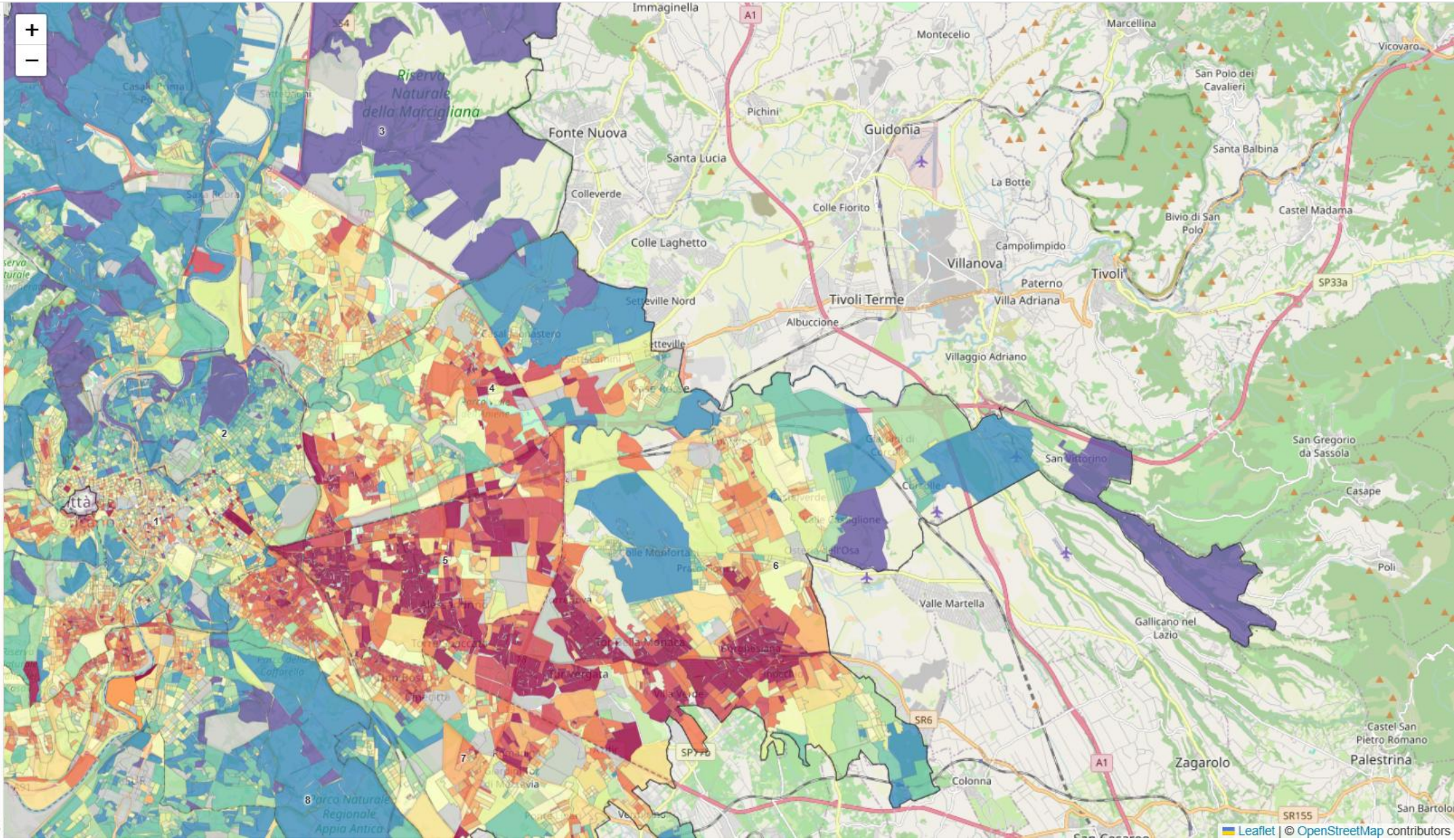
INDICE DI VULNERABILITÀ

bassa alta

CONFINI AMMINISTRATIVI

Comune di Roma 1

Municipi 15



Grazie!

giulia.benati@uab.cat

gbenati.urbanlayers@gmail.com

