

STRATEGIA DI ADATTAMENTO CLIMATICO DI ROMA CAPITALE



Workshop tematico

Biodiversità e Aree protette per la mitigazione e l'adattamento alla crisi climatica

Orto Botanico Roma, 11 aprile 2024

Sapienza Università di Roma, Largo Cristina di Svezia, 23



SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA

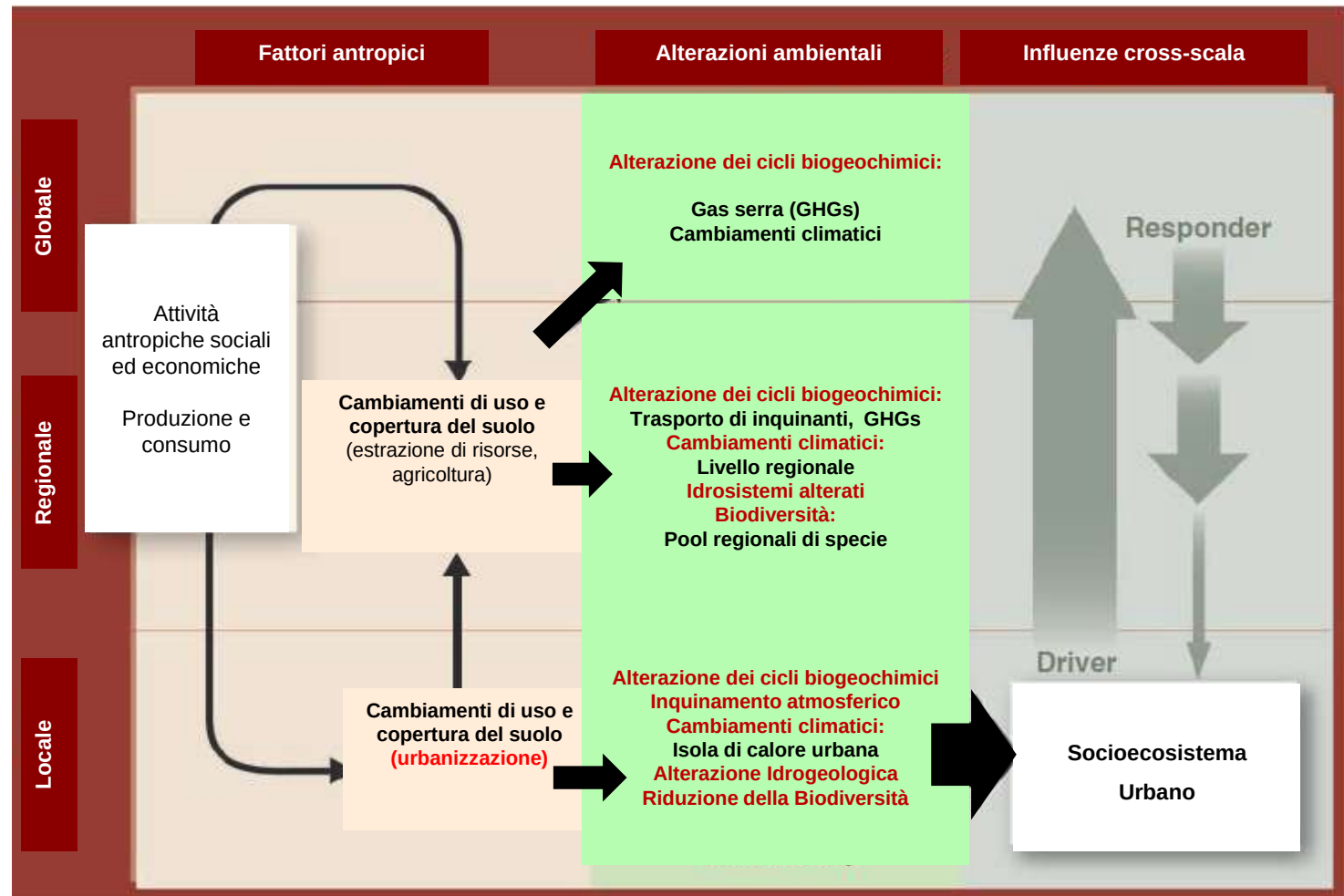
**RUOLO DELLA BIODIVERSITA'
FUNZIONALE NELLA FORNITURA DEI
SERVIZI ECOSISTEMICI**

Fausto Manes, Lorenza Nardella e Laura Varone

RUOLO DELLA BIODIVERSITA' FUNZIONALE NELLA FORNITURA DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

1. Inquadramento generale del problema;
2. Ricerche condotte nel Comune e nella Città
Metropolitana di Roma;
3.

Il Socioecosistema urbano e le alterazioni ambientali



La figura mostra il “Socioecosistema urbano” come “driver” (freccie verso l’alto) e “responder” (freccie verso il basso e orizzontali) rispetto alle alterazioni ambientali. Cambiamenti di uso del suolo per la costruzione delle città e per il sostentamento della loro popolazione inducono alterazione dei cicli biogeochimici, del clima, idrogeologica e della biodiversità, su scala da locale a globale. I grandi cambiamenti locali hanno effetti maggiori di quelli che derivano dal cambiamento globale (freccia nera orizzontale). Non sono mostrate tutte le possibili interazioni e i loro driver. (Modificato da Grimm et al., 2008)

Classificazione Uso e Copertura del Suolo: Comune e Città Metropolitana di Roma

Superficie totale di copertura (ha) e relativa (%) delle Classi (Dati Sentinel-2 2019)

Totale Superfici Infrastrutture
Verdi urbane e periurbane
presenti nel Comune:
 ≈ 24.022 ha (≈ 19 %)

Superficie CM Roma

($\approx$ ha)	(%)
61.310,9	11,4
293.503,9	54,8
7.665,1	1,4
15.745,7	2,9
155.310,7	29,1
1.923,9	0,4

LEGENDA

- Confini Città Metropolitana
- Confini Comune
- Classi di Uso e Copertura del Suolo
- Superfici Artificiali
- Coltivi e Incolti
- Corpi Idrici
- Latifoglie Sempreverdi
- Latifoglie Decidue
- Conifere

Superficie Comune Roma

($\approx$ ha)	(%)
25.661,5	20,1
78.162,8	60,8
712,1	0,5
3.666,2	2,8
19.431,2	15,1
924,2	0,7



CAPITALE NATURALE E SERVIZI ECOSISTEMICI

“Le condizioni e i processi attraverso i quali gli ecosistemi naturali, il verde urbano, e le specie che li compongono, sostengono e soddisfano la vita umana” (Daily, 1997)

“I benefici che le persone ottengono dagli ecosistemi” (Millennium Ecosystem Assessment, 2005)

Capitale Naturale

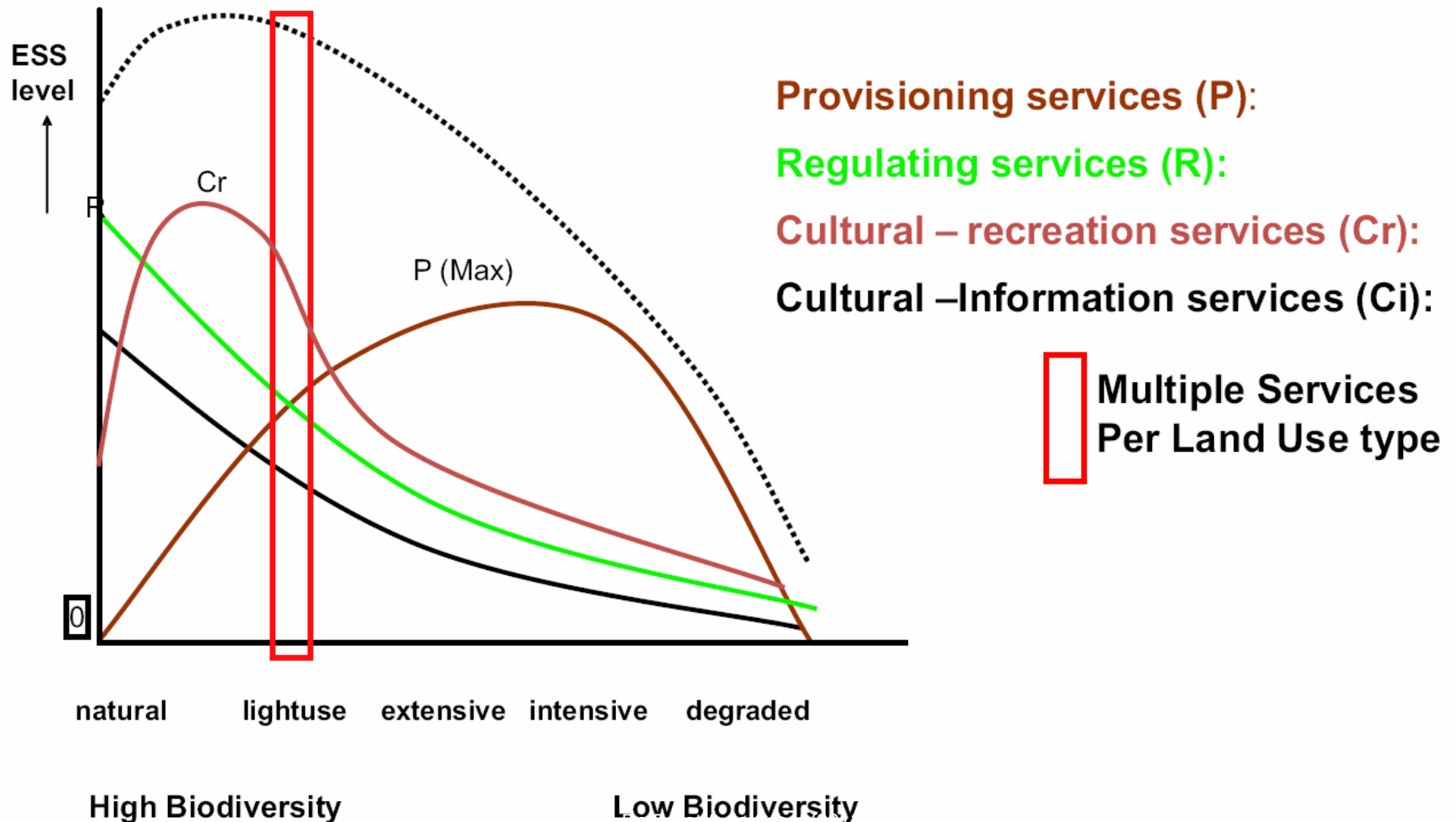
Termine mutuato dal settore economico, indica gli stock di risorse naturali (piante, animali, aria, acqua, suolo, minerali, ecc.) generate dai flussi di materia-energia negli ecosistemi (che si combinano per fornire benefici all’Uomo).

Tipi di Servizi Ecosistemici

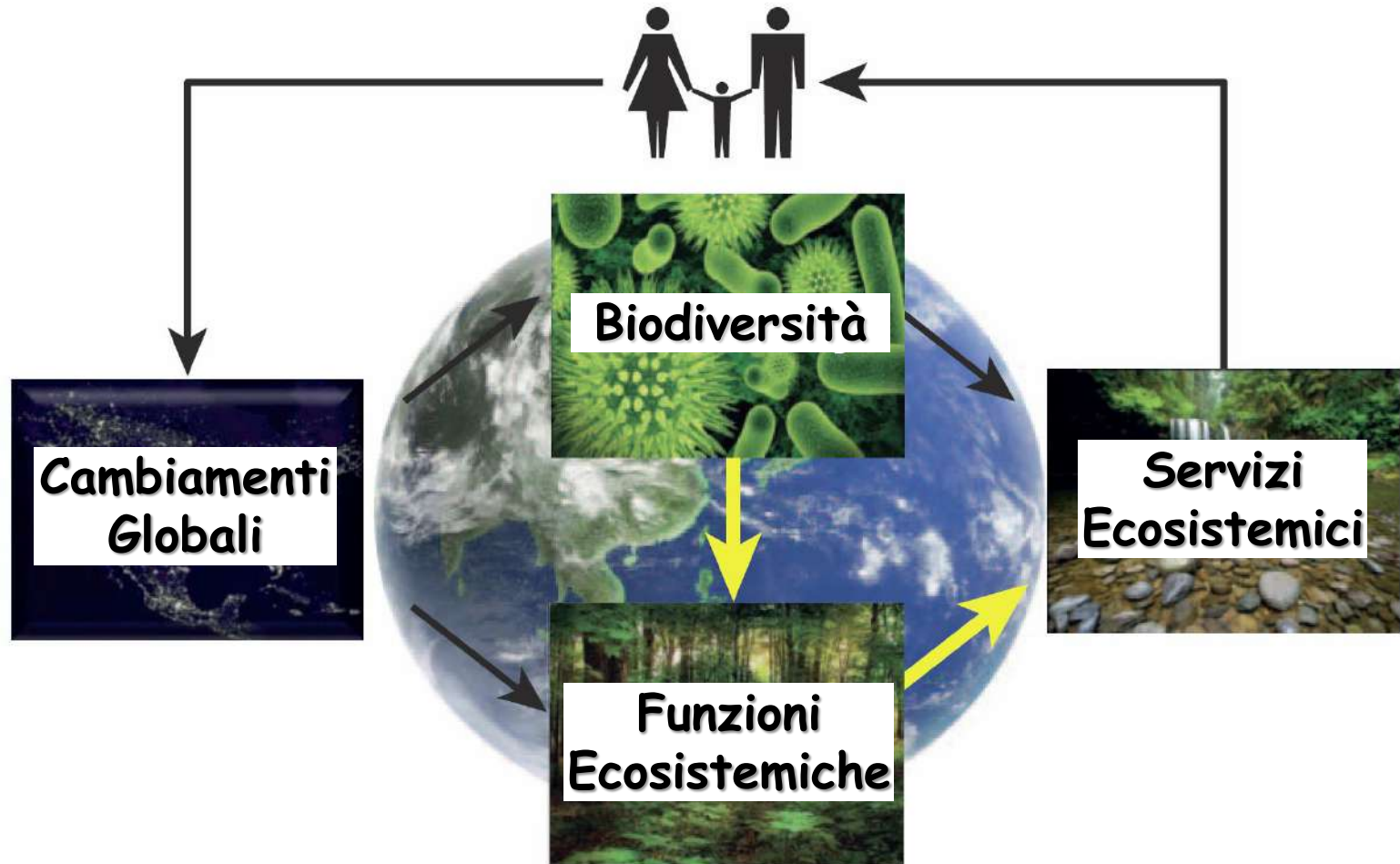
Approvvigionamento	Regolazione e Mantenimento	Culturali
Cibo Fibre Combustibili Risorse genetiche	Clima Acqua Nutrienti Impollinazione	Benefici estetici, spirituali, ricreativi

Rappresentazione schematica dei principali Servizi Ecosistemici, basata sul Millennium Ecosystem Assessment (Da Pataki et al., 2011) e sulla Common International Classification of Ecosystem Services (CICES, 2024)

Relazione tra Biodiversità e Servizi Ecosistemici

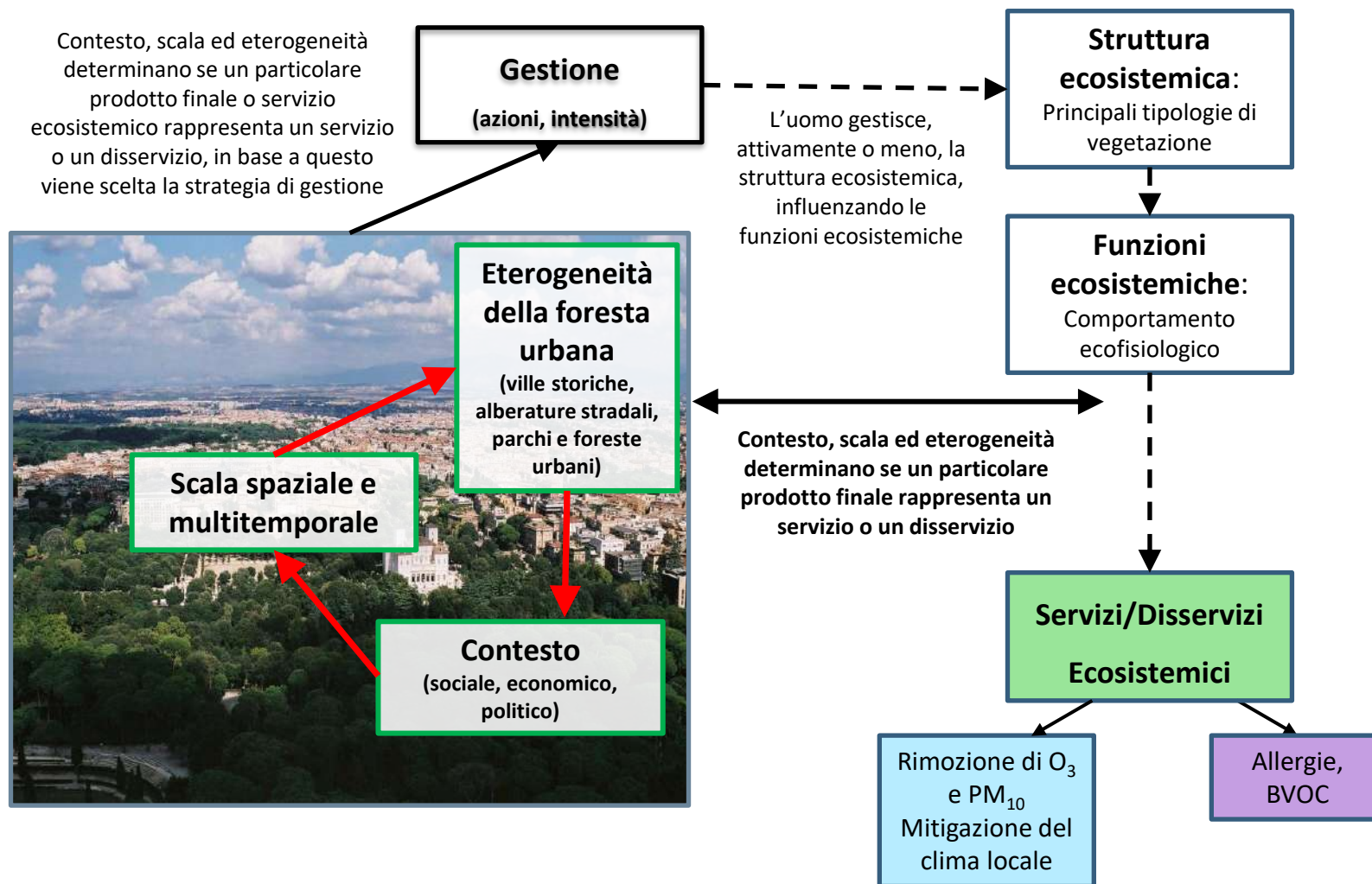


SERVIZI ECOSISTEMICI, BIODIVERSITA', SALUTE E BENESSERE UMANO



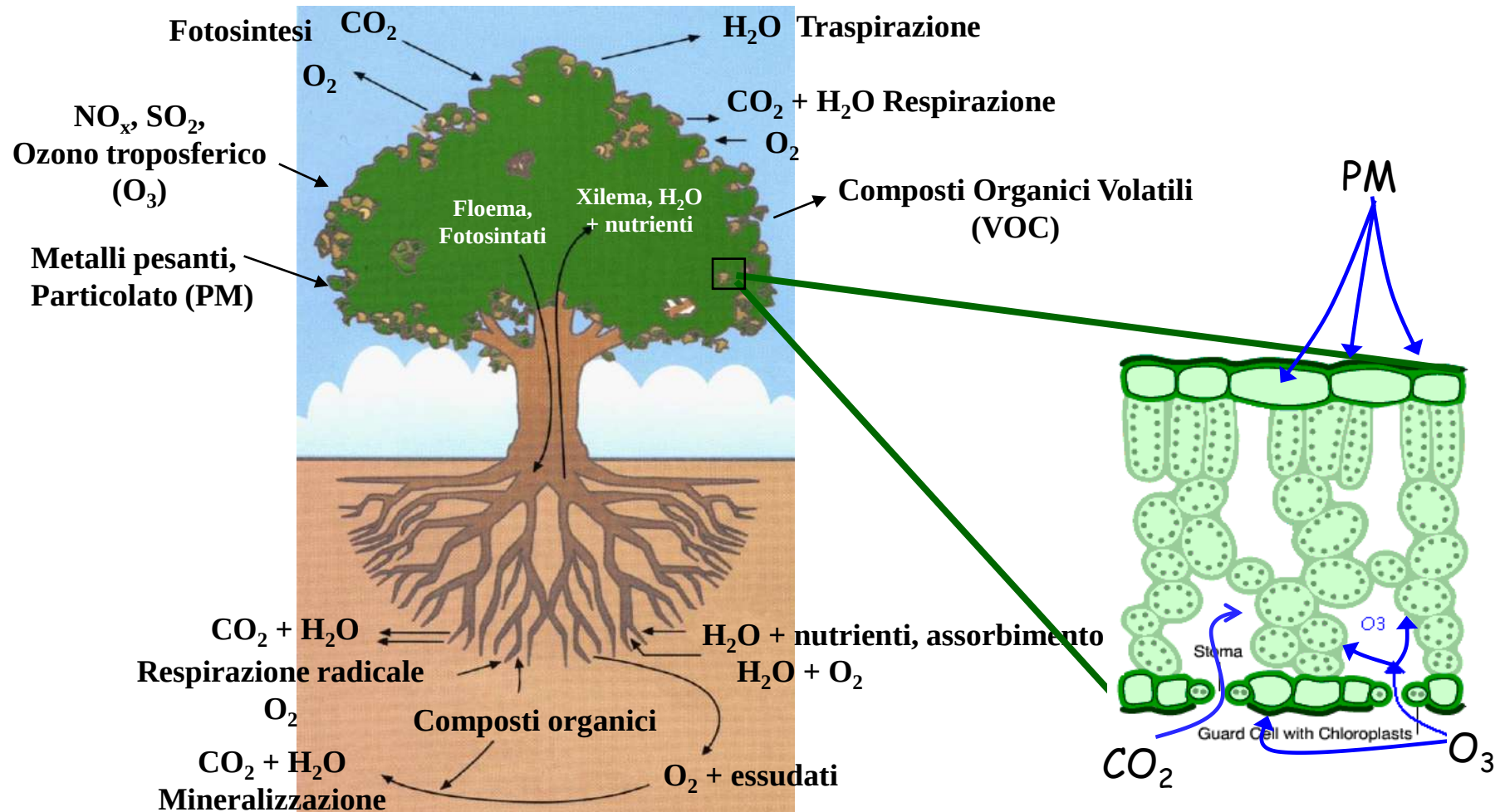
La biodiversità, ossia la varietà di geni, specie o tratti funzionali in un ecosistema, ha un impatto sul funzionamento dell'ecosistema stesso e sui Servizi che l'ecosistema offre all'umanità (Modificato da Cardinale et al., 2012).

SERVIZI E DISSERVIZI ECOSISTEMICI



Biodiversità Funzionale: Relazioni Suolo-Pianta-Atmosfera

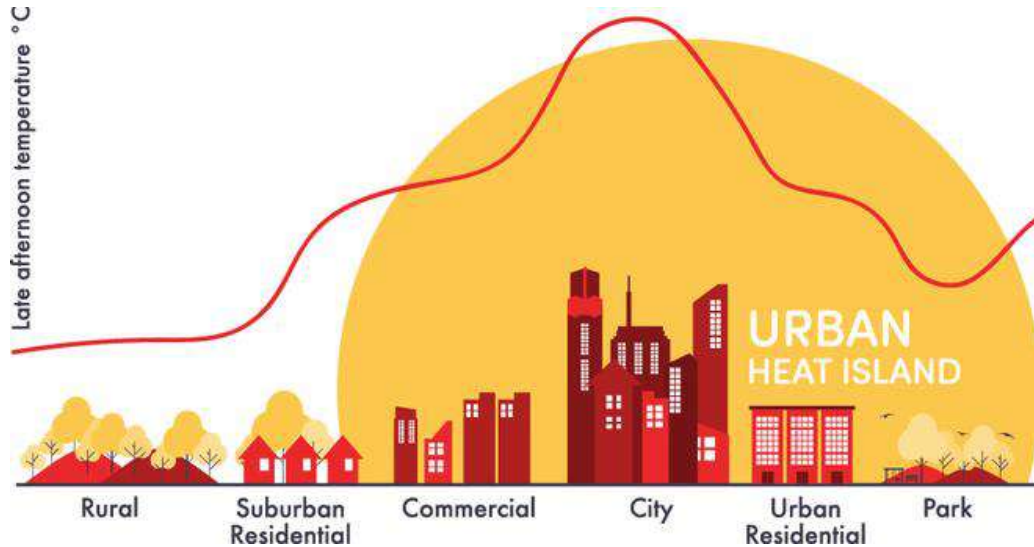
Mitigazione per assorbimento di CO_2 e rimozione di inquinanti



(Modificato da Schnoor et al., 1995)

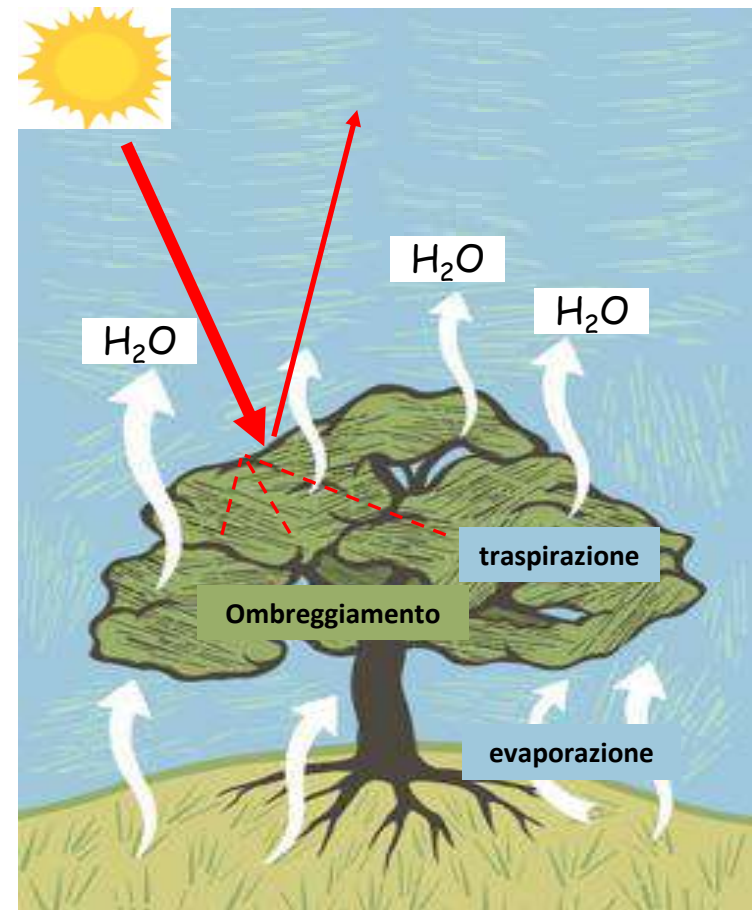
Biodiversità Funzionale: Traspirazione e Ombreggiamento

Mitigazione dell'effetto Isola di Calore Urbana



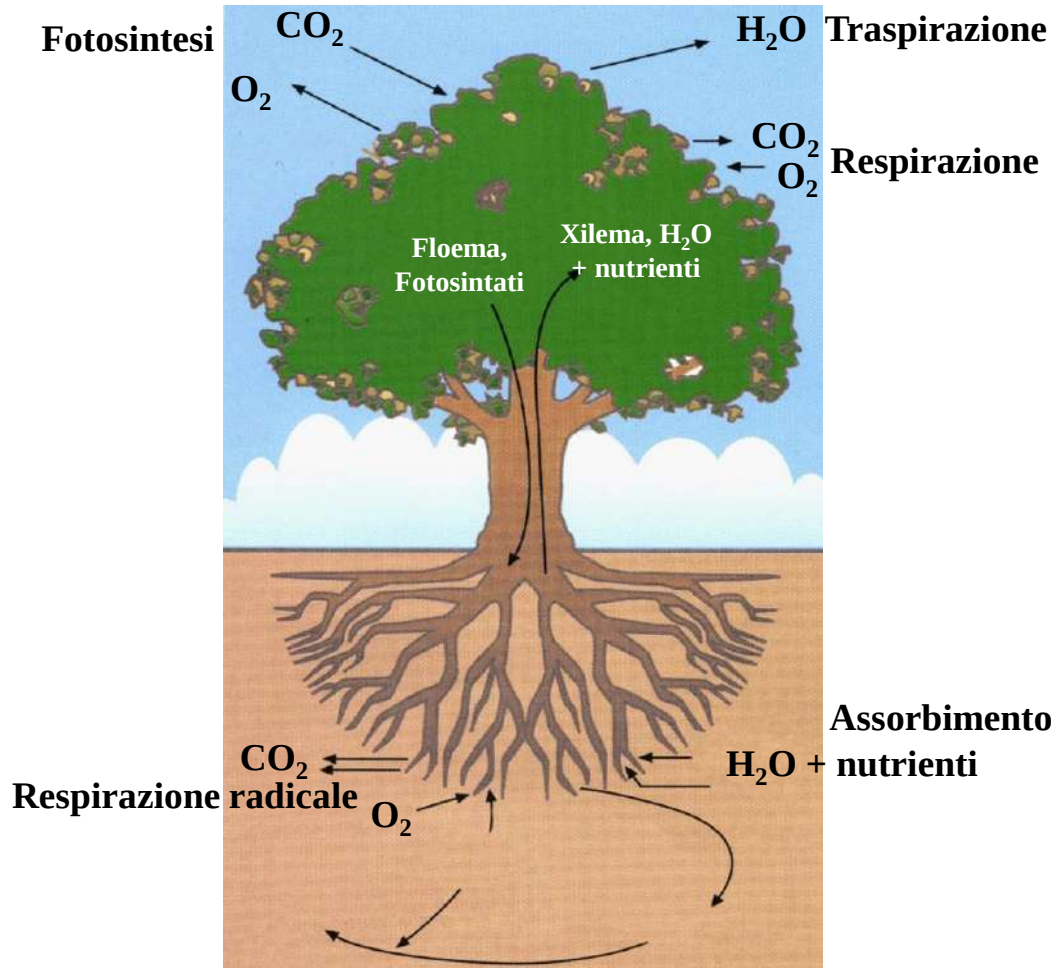
(Faladlu et al., 2018)

- Sono state osservate temperature fino a **12 °C** più elevate nelle aree urbane rispetto alle aree rurali circostanti
- La vegetazione urbana contribuisce alla mitigazione dell'effetto isola di calore mediante **l'ombreggiamento** della radiazione solare e il processo di **traspirazione**

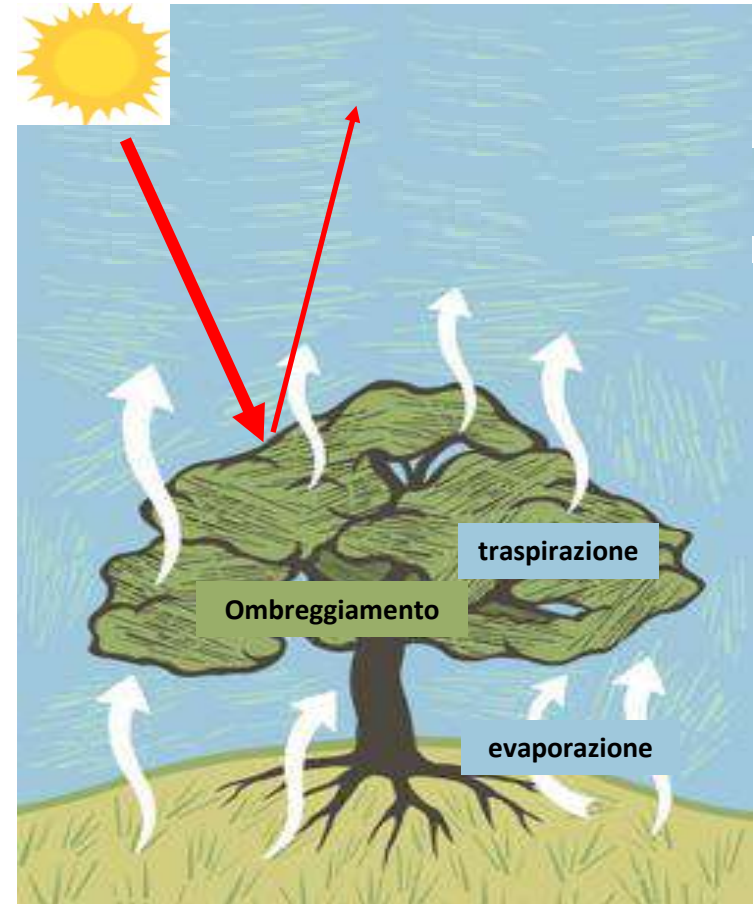


Biodiversità Funzionale in sintesi

Leaf Area Index (LAI)
 $\text{m}^2 \text{ foglie} / \text{m}^2 \text{ suolo}$



Traspirazione e Ombreggiamento da parte della chioma (LAI)



Aree Protette del Comune e della Città Metropolitana di Roma

Rete RomaNatura, Rete Natura2000, Rete Nazionale delle Aree Protette

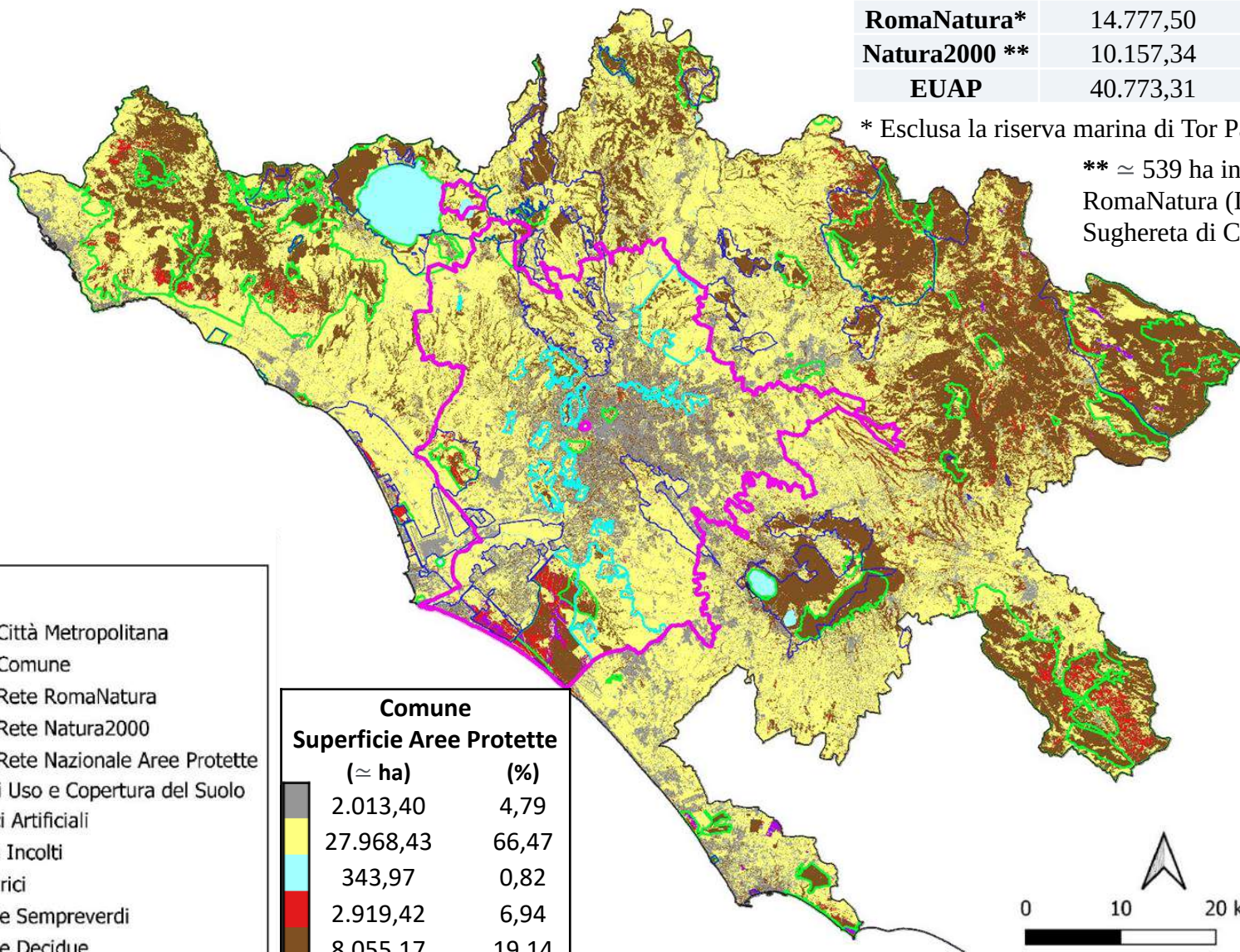
	Comune ($\approx$ ha)	CM ($\approx$ ha)
RomaNatura*	14.777,50	-
Natura2000 **	10.157,34	129.256,20
EUAP	40.773,31	117.657,72

* Esclusa la riserva marina di Tor Paterno ($\approx$ 1.389 ha)

** $\approx$ 539 ha inclusi anche in RomaNatura (Decima Malafede/ Sughereta di Castel di Decima)



Comune		
Superficie Aree Protette		
	($\approx$ ha)	(%)
	2.013,40	4,79
	27.968,43	66,47
	343,97	0,82
	2.919,42	6,94
	8.055,17	19,14
	774,33	1,84



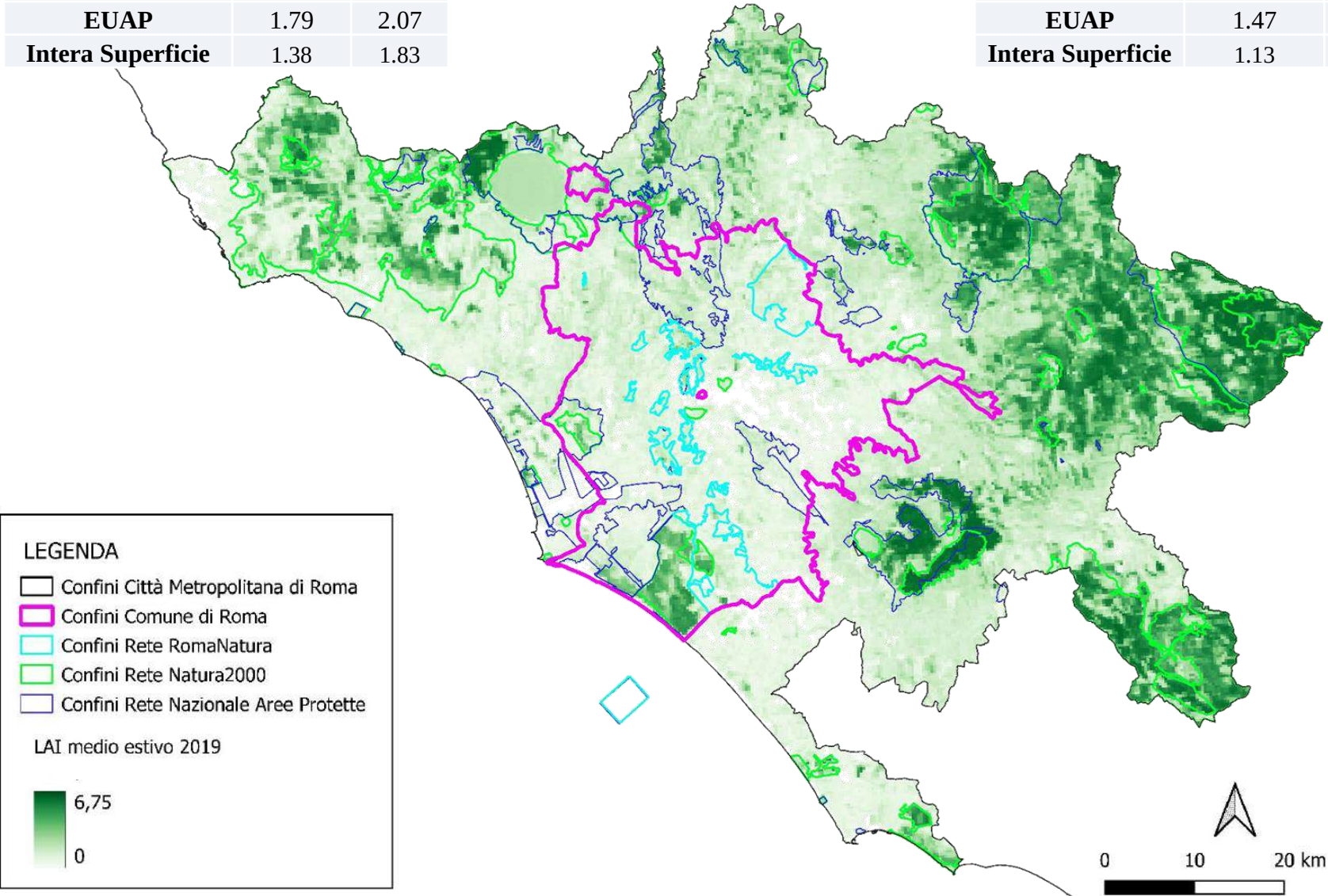
EUAP: Elenco Ufficiale delle Aree naturali Protette

Leaf Area Index (LAI) medio estivo 2019: Comune e Città Metropolitana di Roma

LAI: m² superficie fogliare / m² di superficie di suolo (dati Proba-V, Copernicus 2019)

LAI medio anno 2019	Comune	CM
RomaNatura	1.57	-
Natura2000	2.34	2.34
EUAP	1.79	2.07
Intera Superficie	1.38	1.83

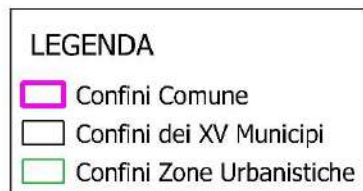
LAI estivo 2019	Comune	CM
RomaNatura	1.14	-
Natura2000	2.47	3.15
EUAP	1.47	2.64
Intera Superficie	1.13	2.08



Comune di Roma – 155 Zone Urbanistiche e XV Municipi

Le **155 Zone Urbanistiche** sono state istituite nel luglio del 1977 sulla base di criteri di unitarietà urbanistica al fine di realizzare un riferimento di base per tutta l'attività di pianificazione e di gestione urbanistica.

(https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Territorio_Zone_Urbanistiche_2020.xlsx)



0 5 10 km



Comune di Roma – LAI (m²/m²) medio estivo per Zona Urbanistica

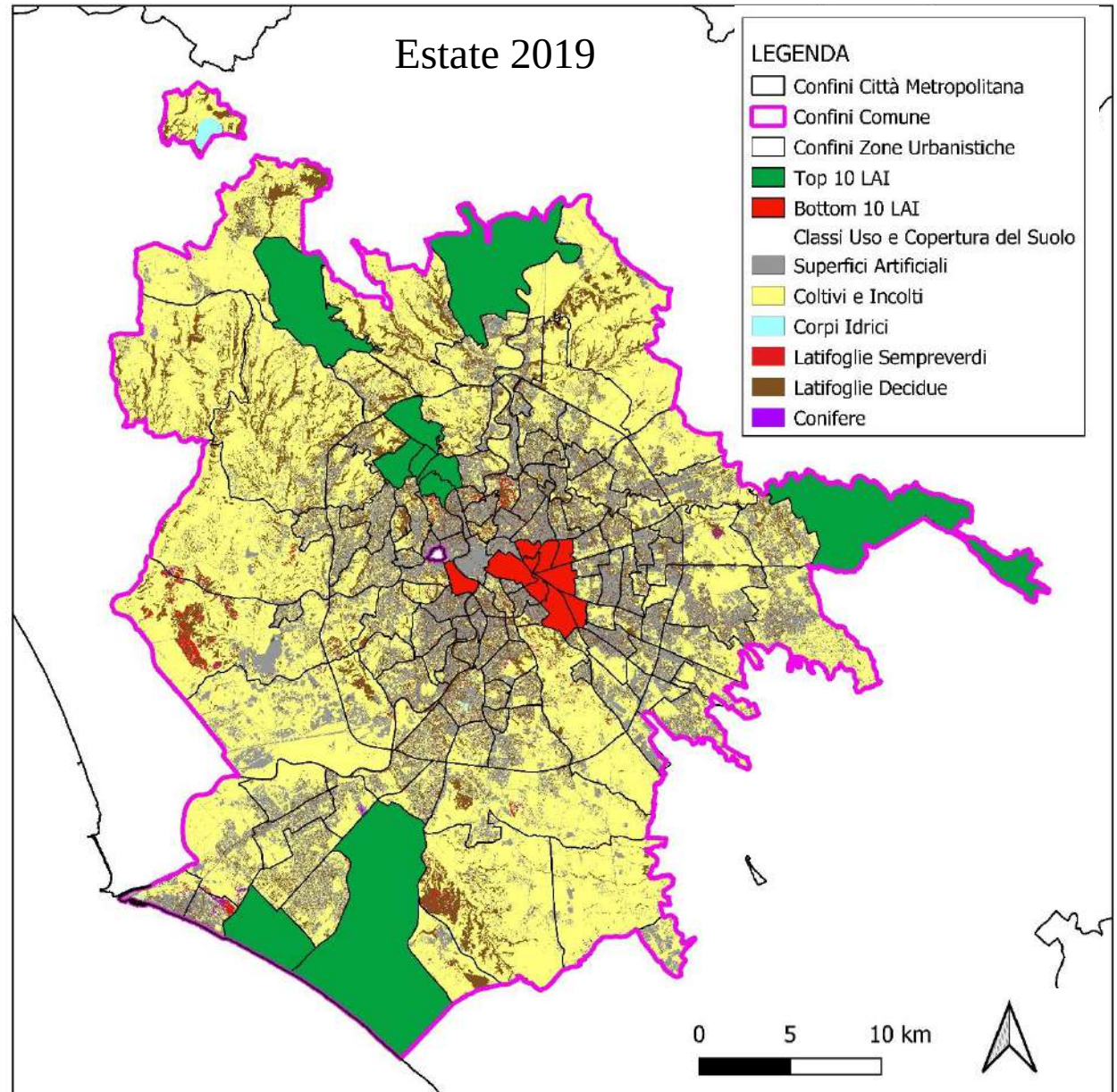
TOP 10

Zona Urbanistica	LAI
1 Castelporziano	3,00
2 Castel Fusano	2,13
3 Acquatraversa	1,95
4 Trionfale	1,78
5 Tomba di Nerone	1,58
6 Farnesina	1,55
7 Foro Italico	1,54
8 Prima Porta	1,53
9 S. Vittorino	1,52
10 La Storta	1,48

BOTTOM 10

146 Trastevere	0,41
147 Università	0,40
148 Torpignattara	0,38
149 Casal Bertone	0,35
150 Tuscolano Nord	0,34
151 Quadraro	0,34
152 Verano	0,33
153 Tuscolano Sud	0,31
154 S. Lorenzo	0,31
155 Esquilino	0,22

Zona Urbanistica	LAI	LST
Acquatraversa	1,95	35,61
Trionfale	1,78	36,07
Farnesina	1,55	37,16
Villa Ada	1,39	36,22
Pineto	0,92	37,25
Sacco Pastore	0,90	37,45
Villa Borghese	0,63	37,48



Land Surface Temperature media estiva (LST): Comune e Città Metropolitana di Roma

LST (°C): dati Landsat 8, estate 2019

Aree Protette del Comune

Rete Aree Protette	Superf. Totale	Superf. IV	Percentuale
RomaNatura	≈ 14.777 ha	≈ 3.054 ha	21 %
Natura2000	≈ 10.157 ha	≈ 5.977 ha	59 %
EUAP	≈ 40.773 ha	≈ 11.501 ha	28 %

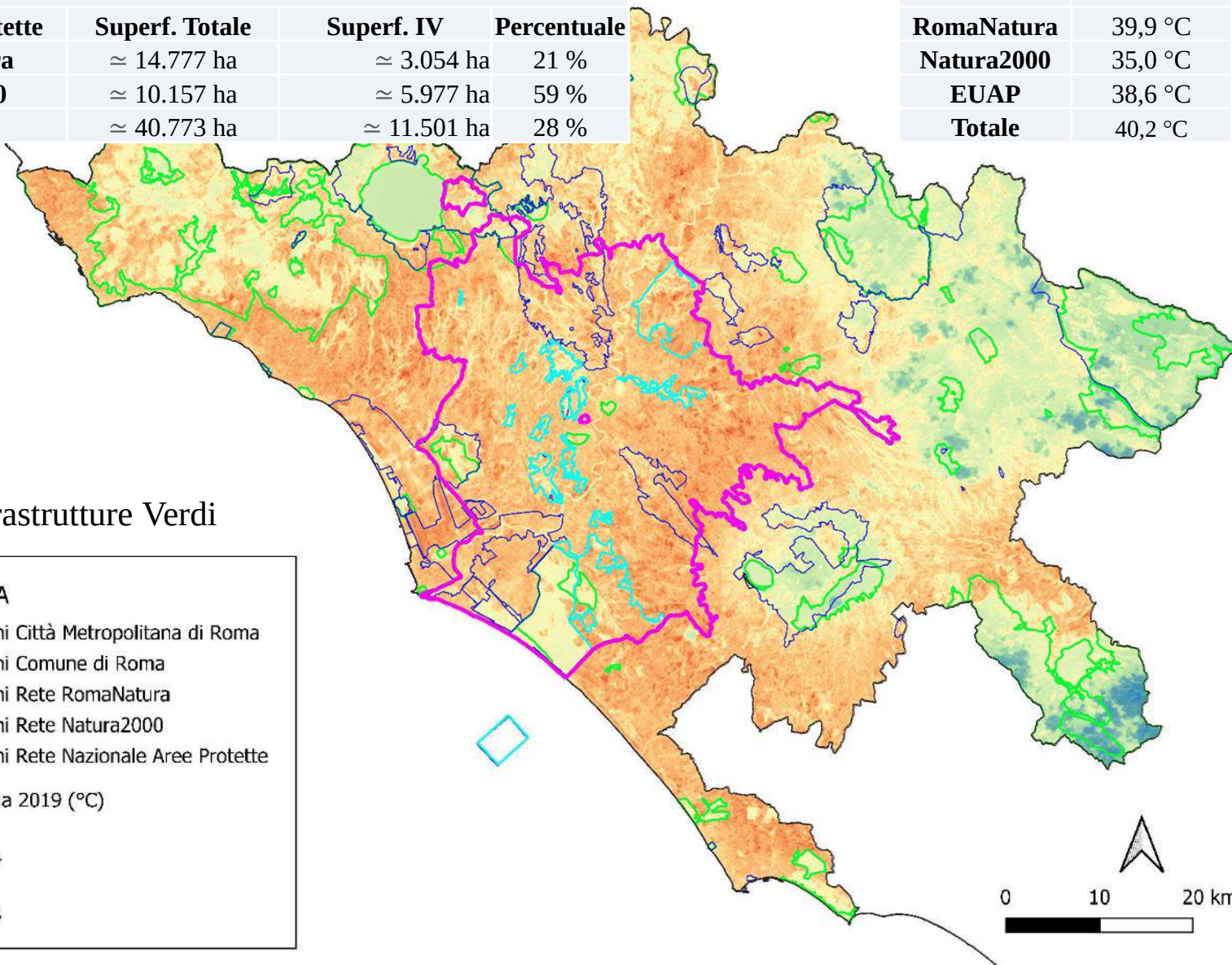
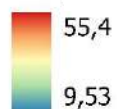
	LST Comune	LST CM
RomaNatura	39,9 °C	-
Natura2000	35,0 °C	31,5 °C
EUAP	38,6 °C	33,7 °C
Totale	40,2 °C	36,3 °C

IV: Infrastrutture Verdi

LEGENDA

- Confini Città Metropolitana di Roma
- Confini Comune di Roma
- Confini Rete RomaNatura
- Confini Rete Natura2000
- Confini Rete Nazionale Aree Protette

LST media 2019 (°C)



Comune di Roma – LST (°C) media estiva per Zona Urbanistica

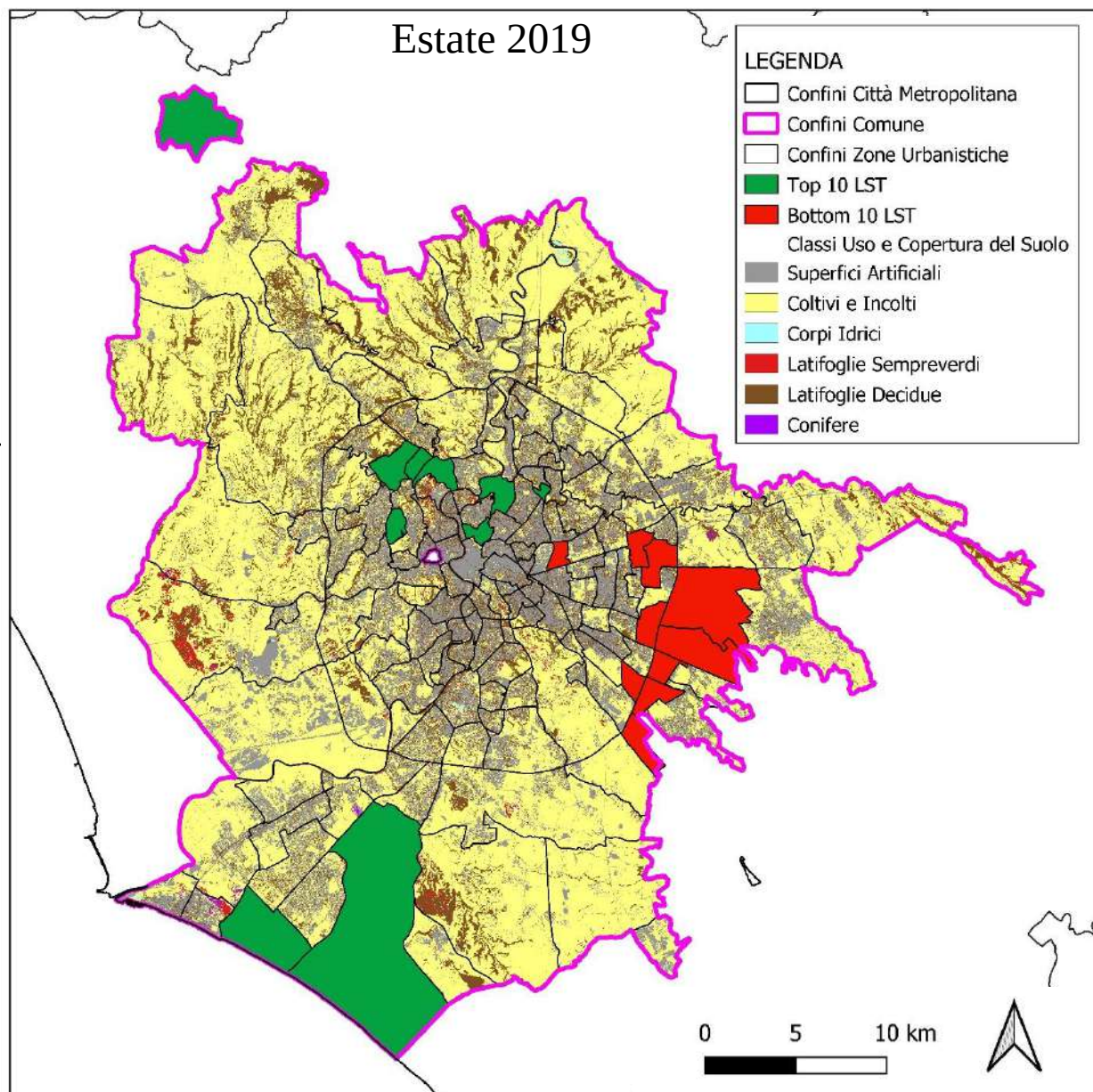
TOP 10

	Zona Urbanistica	LST
1	Castelporziano	33,90
2	Castel Fusano	35,40
3	Acquatraversa	35,61
4	Trionfale	36,07
5	Villa Ada	36,22
6	Martignano	36,43
7	Farnesina	37,16
8	Pineto	37,25
9	Sacco Pastore	37,45
10	Villa Borghese	37,48

BOTTOM 10

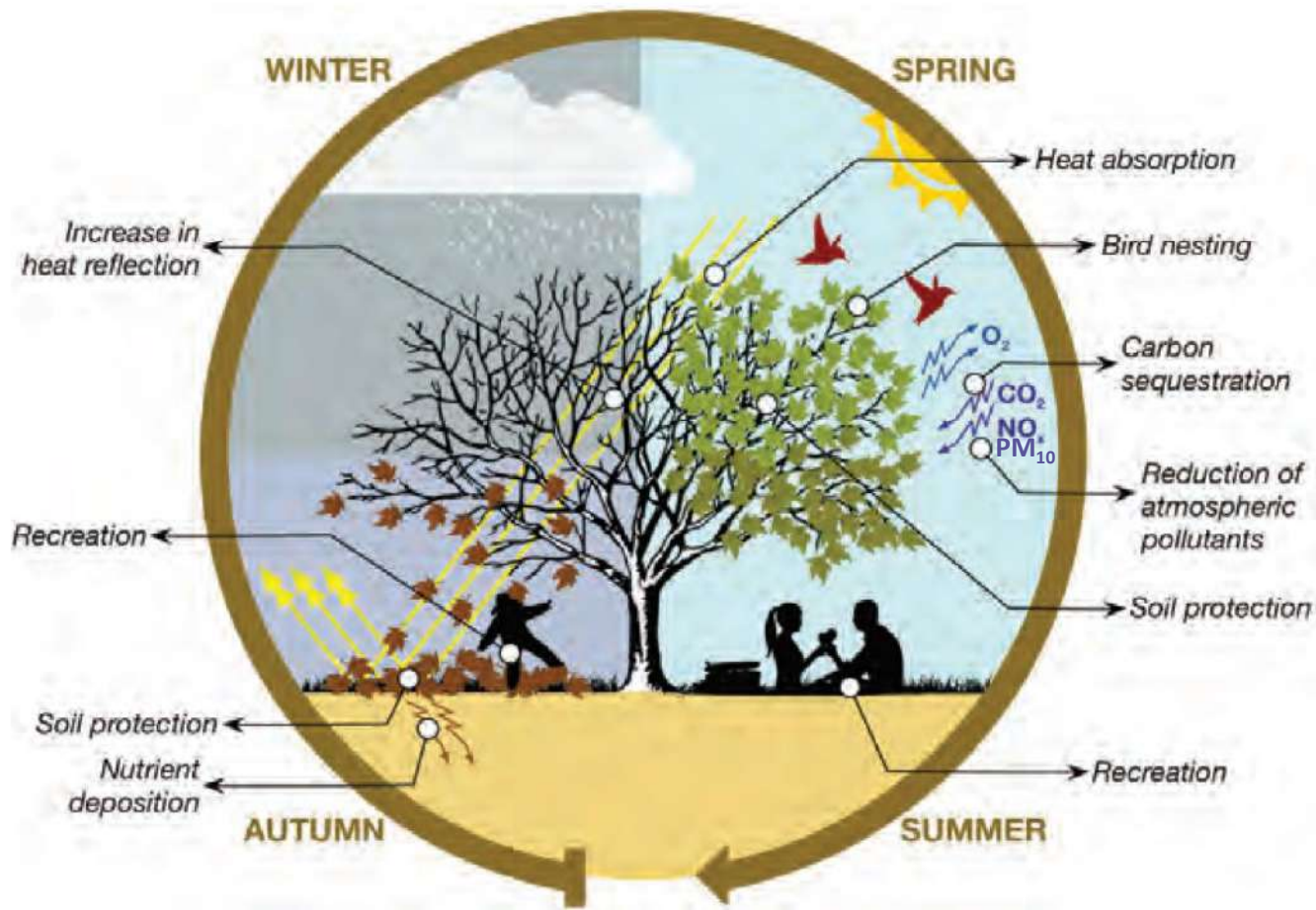
146	Giardinetti-Tor Vergata	43,36
147	Torre Maura	43,36
148	Omo	43,59
149	Torre Angela	43,77
150	Casal Bertone	43,88
151	Tor Sapienza	43,98
152	Romanina	44,26
153	Lucrezia Romana	44,47
154	Gregna	44,97
155	Ciampino	45,04

Zona Urbanistica	LAI	LST
Acquatraversa	1,95	35,61
Trionfale	1,78	36,07
Farnesina	1,55	37,16
Villa Ada	1,39	36,22
Pineto	0,92	37,25
Sacco Pastore	0,90	37,45
Villa Borghese	0,63	37,48



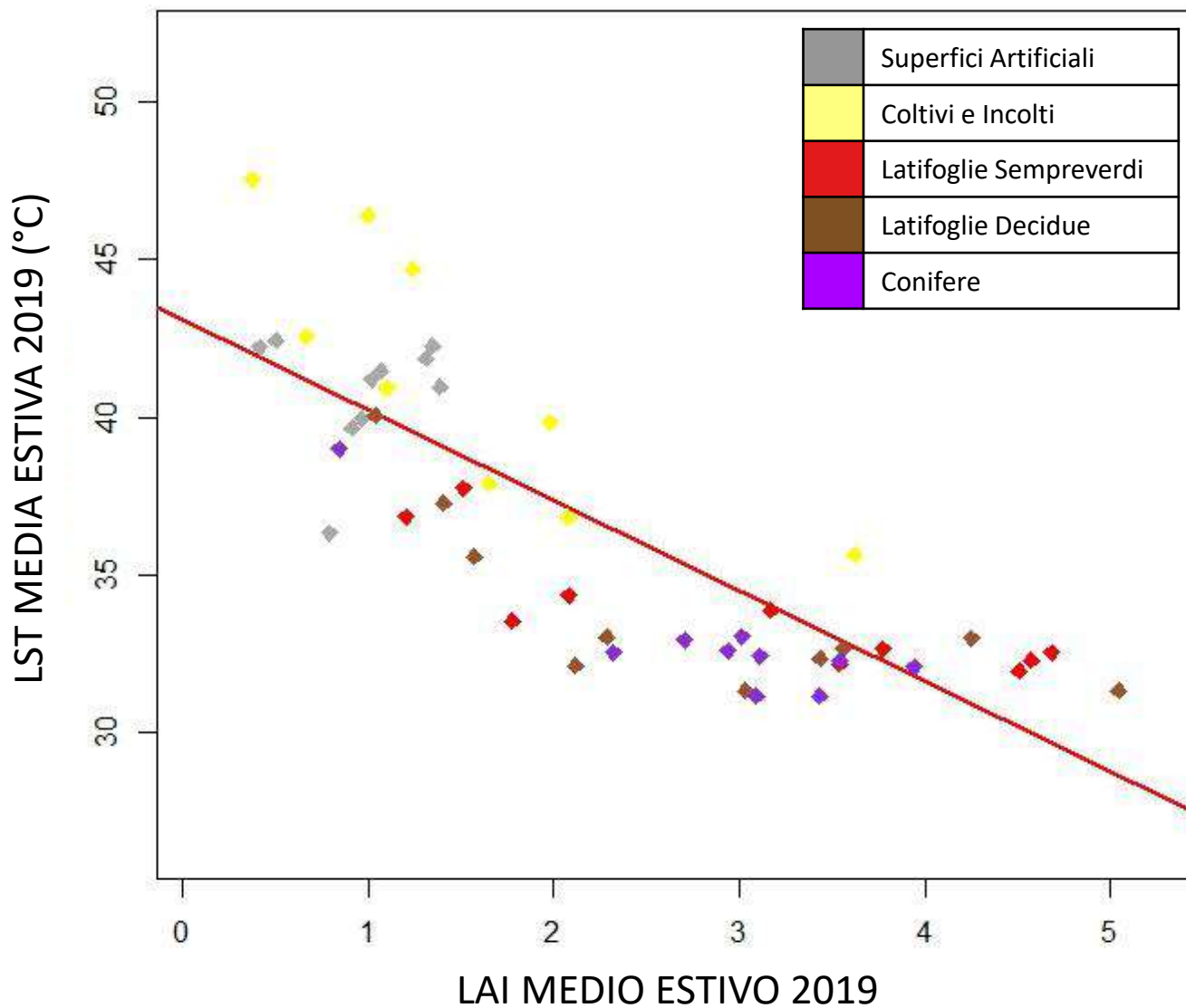
Biodiversità Funzionale:

Stagionalità nella fornitura di Servizi Ecosistemici



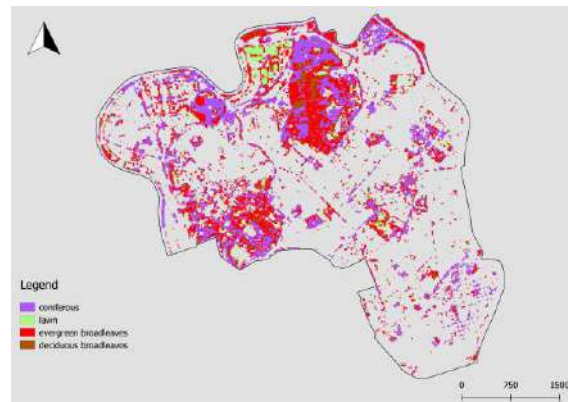
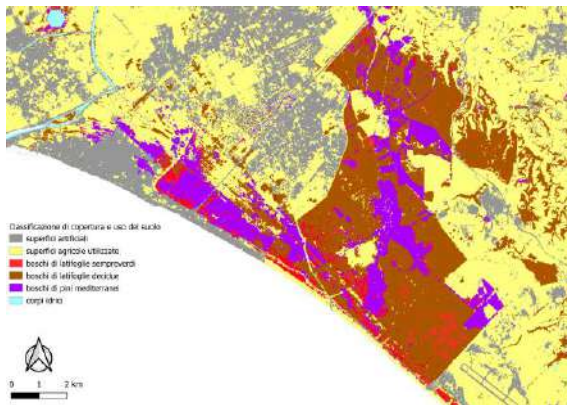
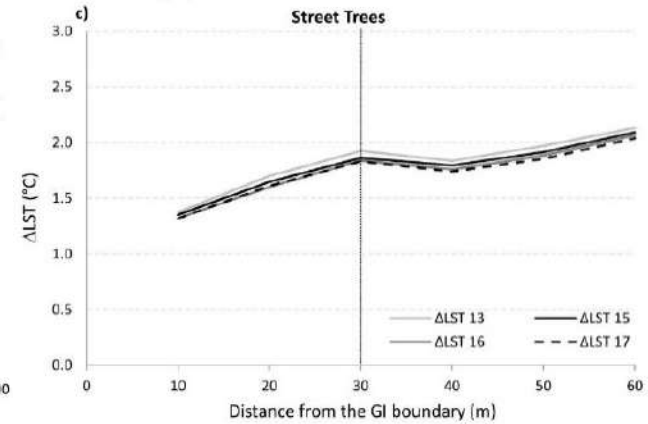
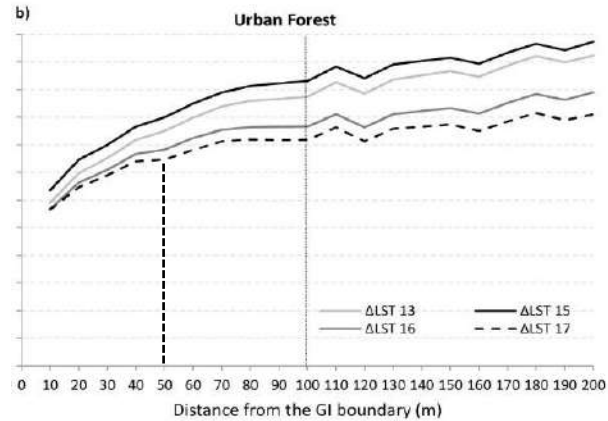
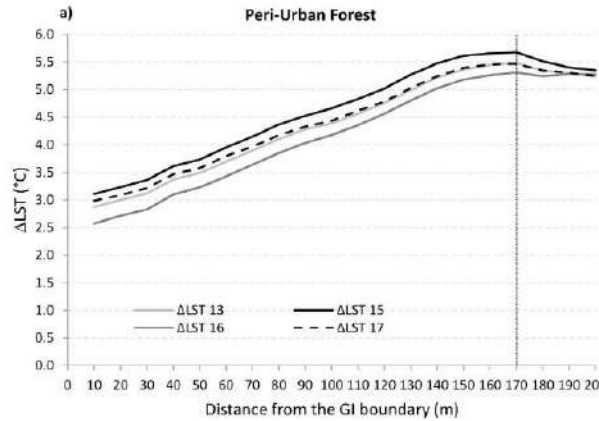
Biodiversità Funzionale:

Relazione LAI medio estivo (Copernicus, 2019) vs LST estiva (Landsat 8, 2019)



Equazione Retta: $LST = -2,86 * LAI + 43,09$ $R^2 = 0,54$

Infrastruttura Verde urbana: "Cooling Effect" per differenti elementi di verde (estate 2016)



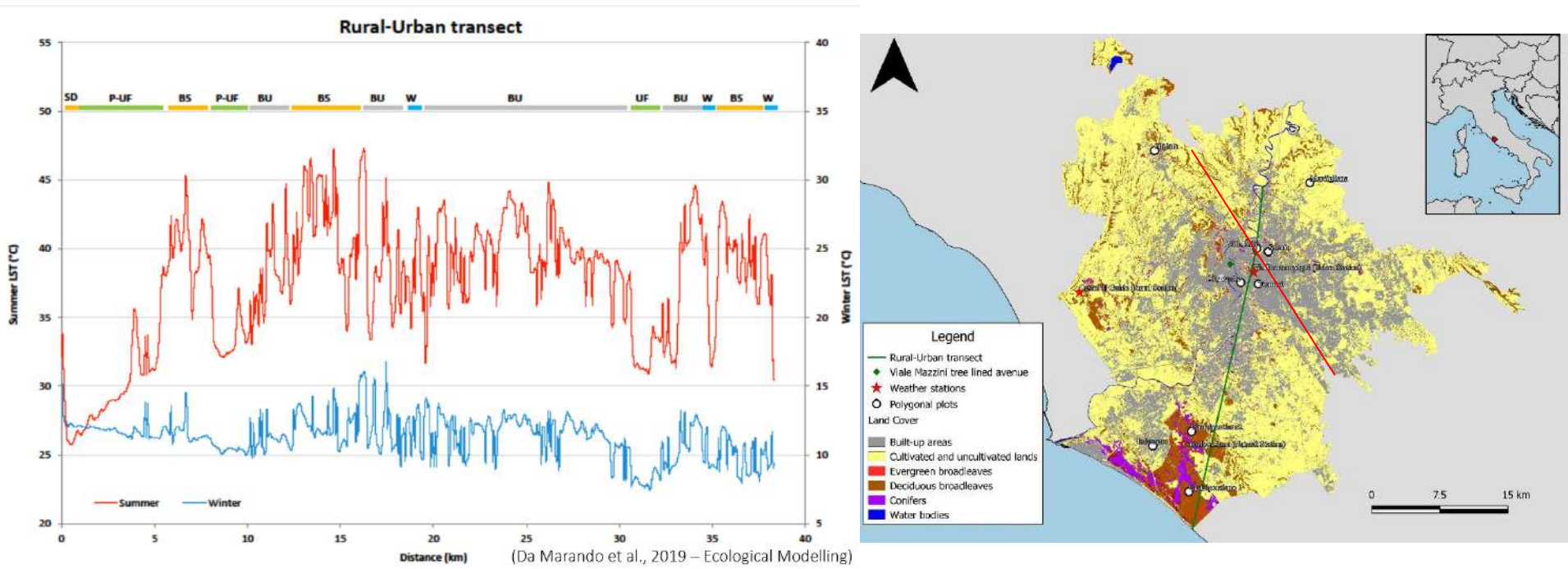
Peri-urban forest: Castelporziano

Urban forest: Villa Ada

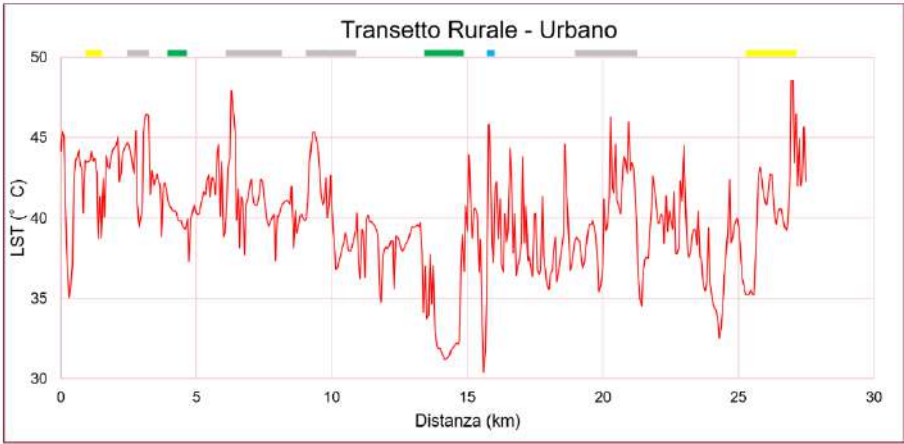
Street Trees: Viale Mazzini

Relazione tra la copertura del suolo e l'isola di calore urbana (estate 2016)

Temperatura superficiale media estiva (LST, dati Landsat 8)

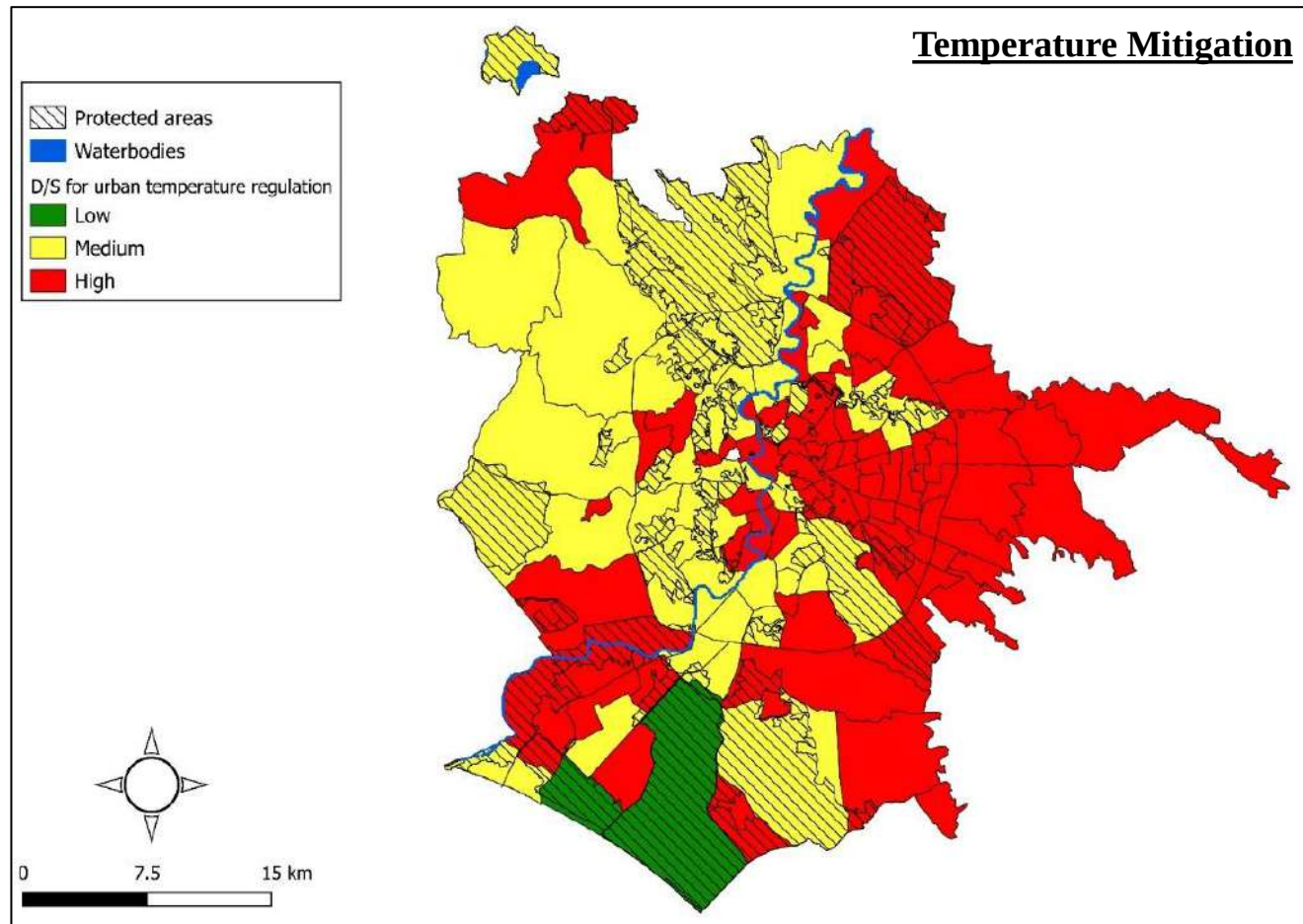


Valori di Temperatura	Tessuto Urbano	Foreste Urbane	Foreste Periurbane	Corpi Idrici
LST (Estiva) (C°) Transetto	40	32	28	32
Delta LST Transetto (C°)	-	8	12	8
LST (Estiva) Comune (C°)	41	39	36	35
Delta LST Comune (C°)	-	2	5	6



Mismatch e Aree di Intervento Prioritario

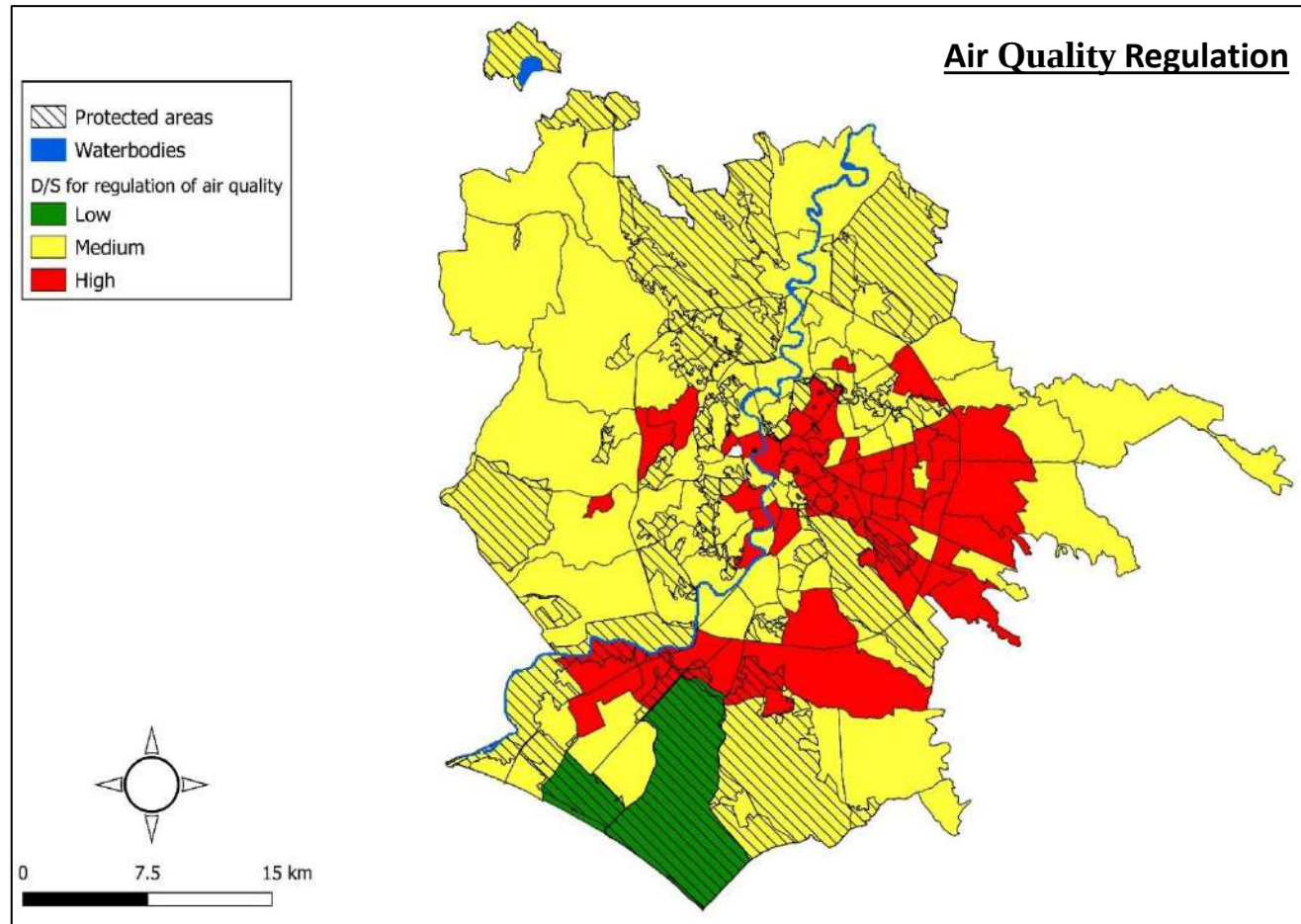
Priority Intervention Areas (PIAs)



- The condition of mismatch occurs in residential, industrial and some agricultural areas of the municipality of Rome.
- Inside the large peri-urban forests ES supply considerably outweighs ES demand

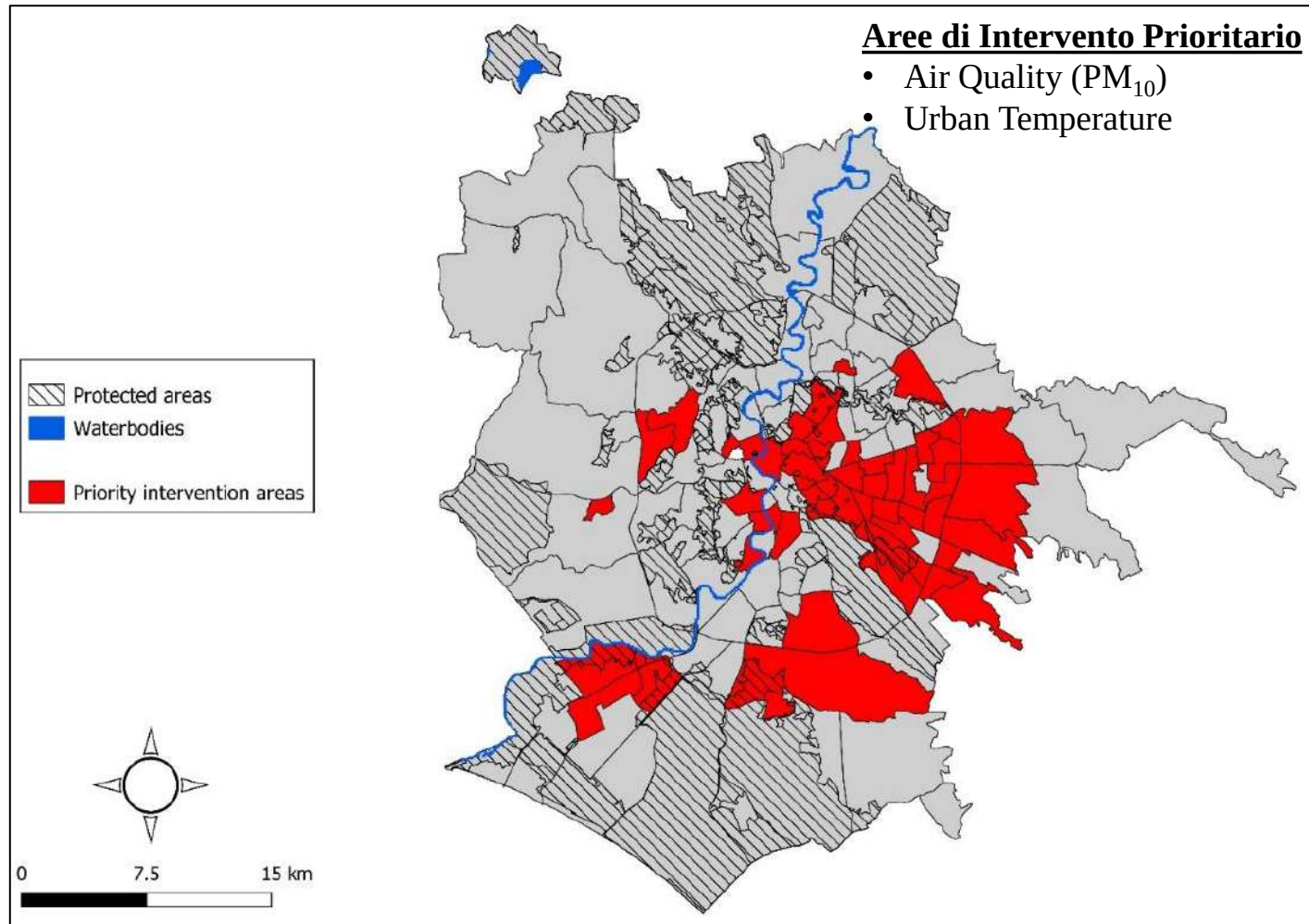
Mismatch e Aree di Intervento Prioritario

Priority Intervention Areas (PIAs)



- The condition of mismatch occurs in residential and industrial areas of the eastern quadrant of the municipality of Rome.
- Inside the large peri-urban forests ES supply considerably outweighs ES demand

Pianificazione Urbana: mitigazione delle temperature e miglioramento della qualità dell'aria



Priority Intervention Areas cover more than 23,000 ha, equal to 18% of the municipal territory. These are mostly residential and industrial areas in the eastern quadrant of the municipality of Rome.

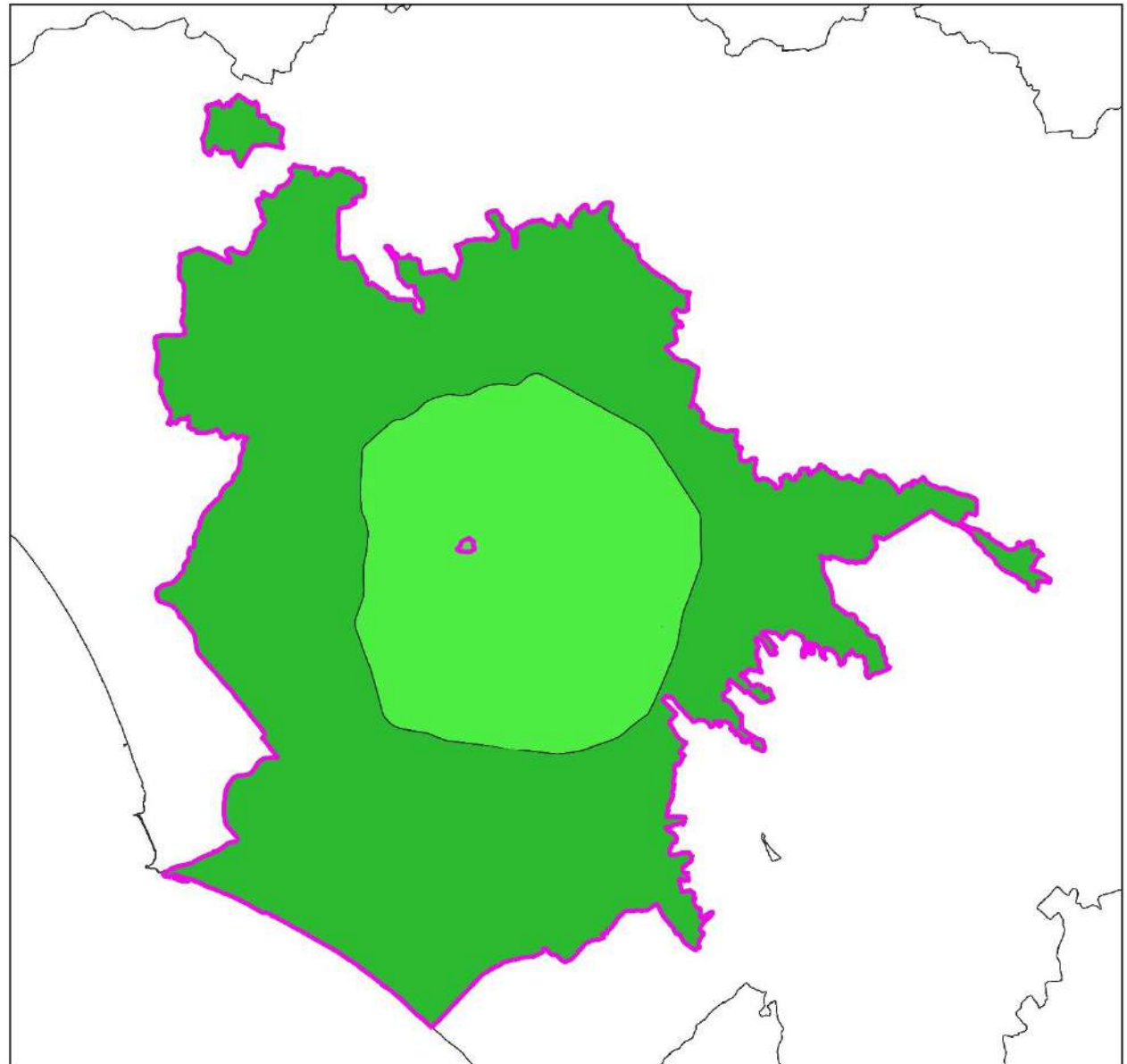
Territori Comunali considerati per la stima monetaria di alcuni Servizi Ecosistemici di Regolazione

Area dentro il GRA
(**IV Urbane**):
 ≈ 34.426 ha

Area fuori il GRA
(**IV Periurbane**):
 ≈ 94.141 ha



0 5 10 km



Stima Monetaria annuale per i principali Servizi Ecosistemici

Gruppo Funzionale	Estensione Superficiale ha	Sequestro annuale di CO₂ (a 20 anni) €*10 ⁶	Rimozione di PM₁₀ (2019) €*10 ⁶
Sempreverdi	≈ 4.590	≈ 2,8	≈ 32,9
Caducifoglie	≈ 19.431	≈ 15,5	≈ 33,4
Totale Valore Monetario	-	≈ 18,3	≈ 66,3

Valore attuale del sequestro della CO₂: ≈ 60,00 €/t

(<https://www.statista.com/statistics/1322214/carbon-prices-european-union-emission-trading-scheme/>)

Valore attuale della rimozione di PM₁₀: ≈ 154.330,00 €/t (EEA, 2023)

MESSAGGIO DA PORTARE A CASA

Abbiamo trattato brevemente:

- il ruolo svolto dalla biodiversità strutturale e funzionale nella fornitura dei Servizi Ecosistemici (SE);
- l'importanza, nella progettazione delle azioni di adattamento, della scelta di specie autoctone in base alle caratteristiche biogeografiche dei territori interessati dagli interventi di forestazione, valutando la fornitura di SE di regolazione da potenziare in merito alla domanda e i possibili disservizi che ne dovessero derivare;
- la necessità di proteggere, ripristinare la natura e incrementare le foreste urbane e periurbane tramite la valorizzazione della Rete di Infrastrutture Verdi, in pieno accordo con la recente Strategia Europea sulla Biodiversità per il 2030 che auspica la messa a dimora di 3 miliardi di alberi entro il 2030;
- il monitoraggio ambientale con particolare riguardo ai cambiamenti climatici ed all'inquinamento atmosferico, fattori di stress che potranno influenzare le dinamiche funzionali della vegetazione urbana e periurbana e la relativa fornitura di SE di regolazione;
- il ruolo di un 'Piano comunale del verde urbano' basato su un nuovo paradigma che valorizzi le Infrastrutture Verdi e Blu per la fornitura di SE multifunzionali, utilizzando le aree di proprietà pubblica disponibili;
- l'importanza di predisporre 'Linee guida transdisciplinari' basate su un approccio *One Health*, necessarie per sostenere i decisori e i portatori di interesse nell'implementazione di specifiche Soluzioni Basate sulla Natura (NBS);
- le indicazioni del Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici e della Strategia Nazionale Biodiversità 2030 in merito alle misure e azioni di Mitigazione e di Adattamento volte a potenziare la resilienza degli ecosistemi e a migliorare la salute ed il benessere del cittadino nelle aree urbane e periurbane, come anche evidenziato dal recente Progetto internazionale *EnRoute* condotto in 20 Città europee. (<https://oppla.eu/groups/enroute>).

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

ONU - AGENDA 2030
OBIETTIVI PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE

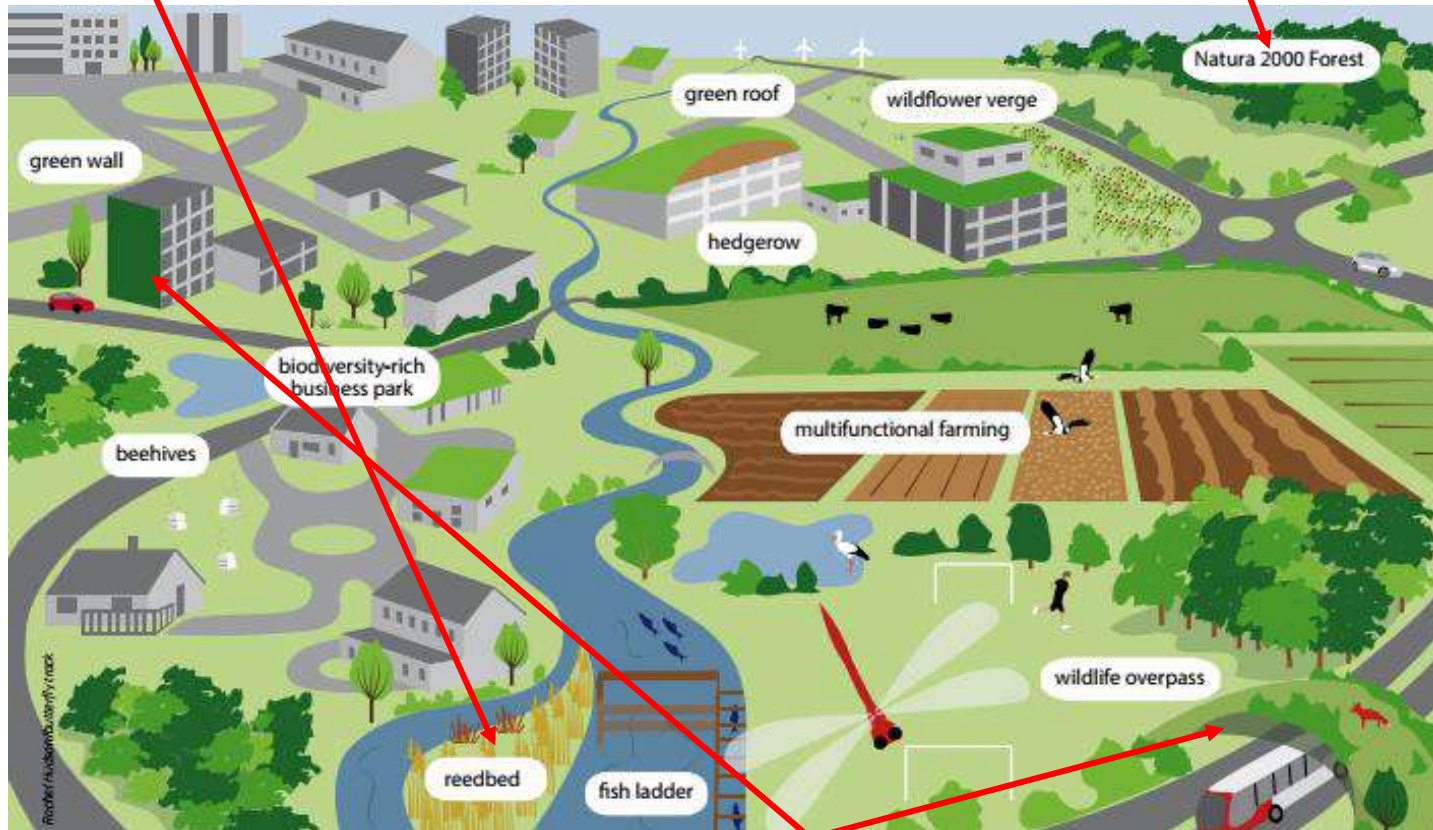


INFRASTRUTTURE VERDI

Network strategicamente pianificato di aree naturali e semi-naturali che sono progettate e gestite in modo da fornire un'ampia gamma di servizi ecosistemici, proteggendo la biodiversità sia in aree urbane che rurali.

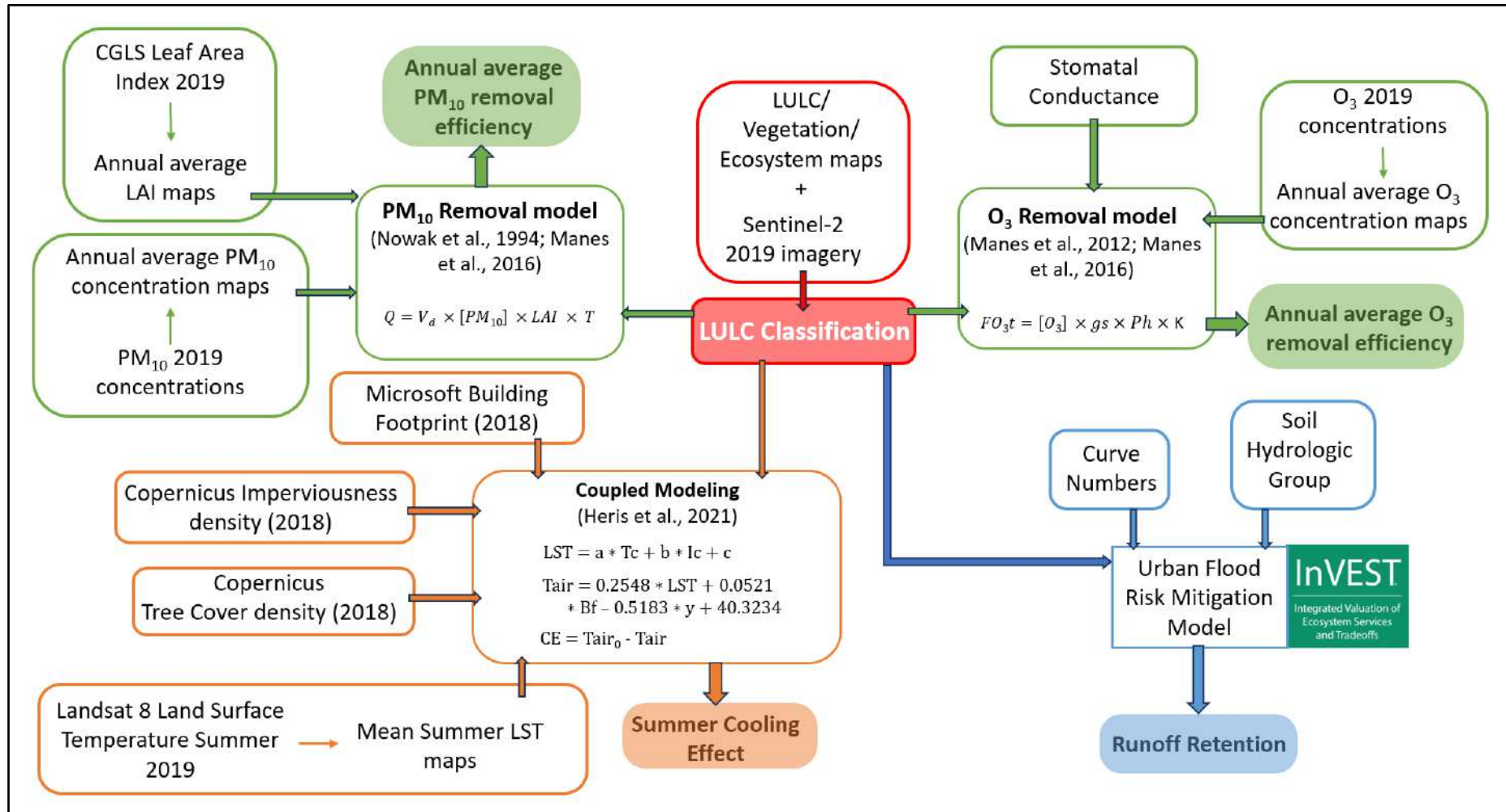
Zone di transizione che aumentano la qualità ecologica

Aree ad elevato livello di biodiversità, che funge da hub per le GI



Strutture artificiali che possono aumentare la fornitura di SE o supportare la vitalità delle specie (es. pareti e tetti verdi, corridoi ecologici)

Metodologia di analisi dei dati di campo e satellitari per la stima dei Servizi Ecosistemici di Regolazione



Centraline di monitoraggio della temperatura

Dati di Temperatura notturna (2018, 2022, 2023)

MACAO		T notte (°C)			
Ora	Inv 15/01/23	Prim 23/04/23	Est 20/07/23	Aut 15/10/23	
01.00	7.1	15.1	28.1	20.1	
03.00	7.0	13.7	26.7	20.0	
05.00	6.5	12.4	26.3	20.2	
07.00	7.6	13.5	28.1	21.3	

BONCOMPAGNI		T notte (°C)			
Ora	Inv 15/01/22	Prim 23/04/22	Est 20/07/22	Aut 15/10/22	
01.00	3.2	13.6	26.2	14.8	
03.00	2.3	12.7	24.6	13.5	
05.00	1.3	12.5	23.4	12.9	
07.00	1.5	15.3	26.0	12.9	

TOR VERGATA		T notte (°C)			
Ora	Inv 15/01/23	Prim 23/04/23	Est 20/07/23	Aut 15/10/23	
01.00	2.4	8.7	22.2	15.2	
03.00	2.7	7.6	20.7	16.3	
05.00	3.7	6.3	19.5	17.9	
07.00	6.7	10.7	26.1	17.3	

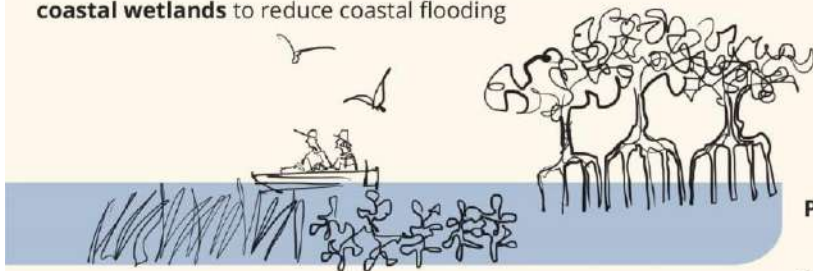
CAVALIERE		T notte (°C)			
Ora	Inv 15/01/22	Prim 23/04/22	Est 20/07/22	Aut 15/10/22	
01.00	2.2	12.5	23.8	13.7	
03.00	-0.2	11.4	24.0	13.5	
05.00	0.5	10.1	22.5	12.6	
07.00	-1.3	11.8	24.9	10.9	

		T notte (°C)					
CAMPO ROTA	Ora	15/01/18	23/04/18	20/06/18	20/07/18	20/08/18	15/10/18
Castelporziano	1:00	7.3	10.8	19.5	19	21.1	13
	3:00	7.2	10.2	18.2	19	19.2	13.4
	5:00	6.6	10.1	17.4	18.2	20.1	13.2
	7:00	4.2	14.8	22.9	22.8	23.2	14.1

		T notte (°C)					
BONCOMPAGNI	Ora	15/01/18	23/04/18	20/06/18	20/07/18	20/08/18	15/10/18
Roma Centro	1:00	7.1	17	24.5	24.1	22.4	15.7
	3:00	8.1	15.4	23.1	22.6	21.4	15.6
	5:00	6.9	13.8	22.4	20.9	21.1	15
	7:00	7.5	14.4	24.2	22.9	21.8	14.3

FIGURE 5: EXAMPLES OF NATURE-BASED SOLUTIONS APPLICATIONS IN HUMANITARIAN SETTINGS

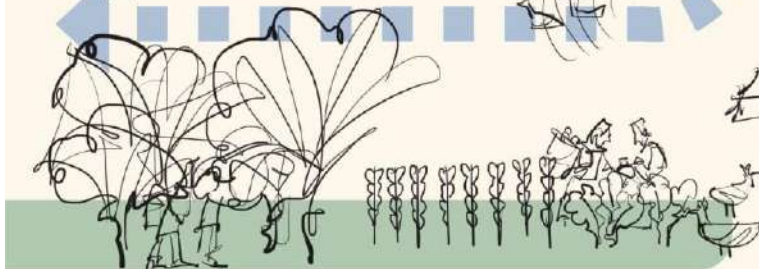
Protection and restoration of mangrove, coral reef and coastal wetlands to reduce coastal flooding



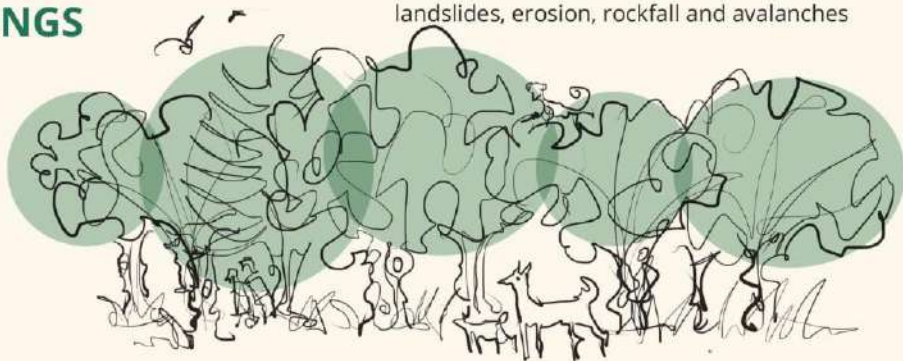
Protection and restoration of wetlands and watersheds for reduced flooding and increased water security



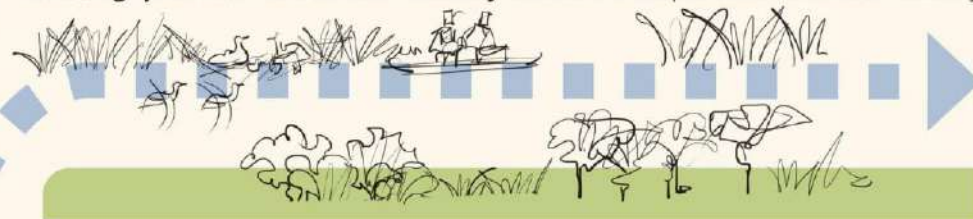
Agroforestry systems for increased food security and environmental health



Forest restoration and bio-engineering to reduce landslides, erosion, rockfall and avalanches



Providing space for rivers to flow naturally to enable flood protection and water security

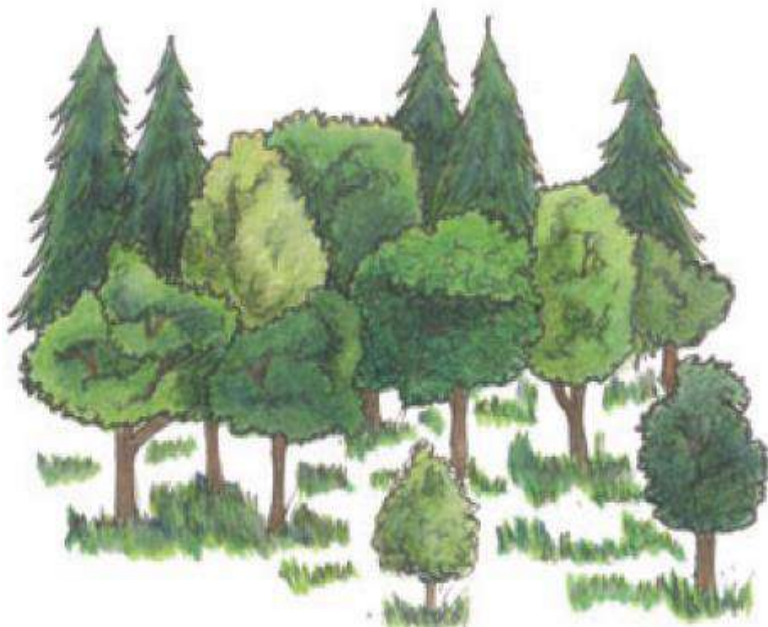


Green belts as shelters from sand and providing shade



Urban green and blue spaces to help climate regulation, health, social development and green jobs

Sequestro di Carbonio da parte della vegetazione



In un anno 1 ettaro di **Latifoglie decidue** può assorbire fino a **18** tonnellate di CO₂ per un valore monetario pari a circa **375 €**

In un anno 1 ettaro di **Latifoglie sempreverdi** può assorbire fino a **9,5** tonnellate di CO₂ per un valore monetario pari a circa **200 €**

In un anno 1 ettaro di **conifere** può assorbire fino a **9** tonnellate di CO₂ per un valore monetario pari a circa **191 €**

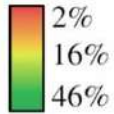
In base alla quotazione della CO₂ dell'Unione Europea, utilizzata nel sistema di scambio di quote di emissioni, una tonnellata di CO₂ vale circa **21 €** (The World Bank, 2019)

La stima della CO₂ assorbita in un anno da 1 ettaro di bosco misto con 1000 piante (latifoglie decidue, latifoglie sempreverdi e conifere) è pari a **12 t**, per un valore monetario di circa **255 €**.

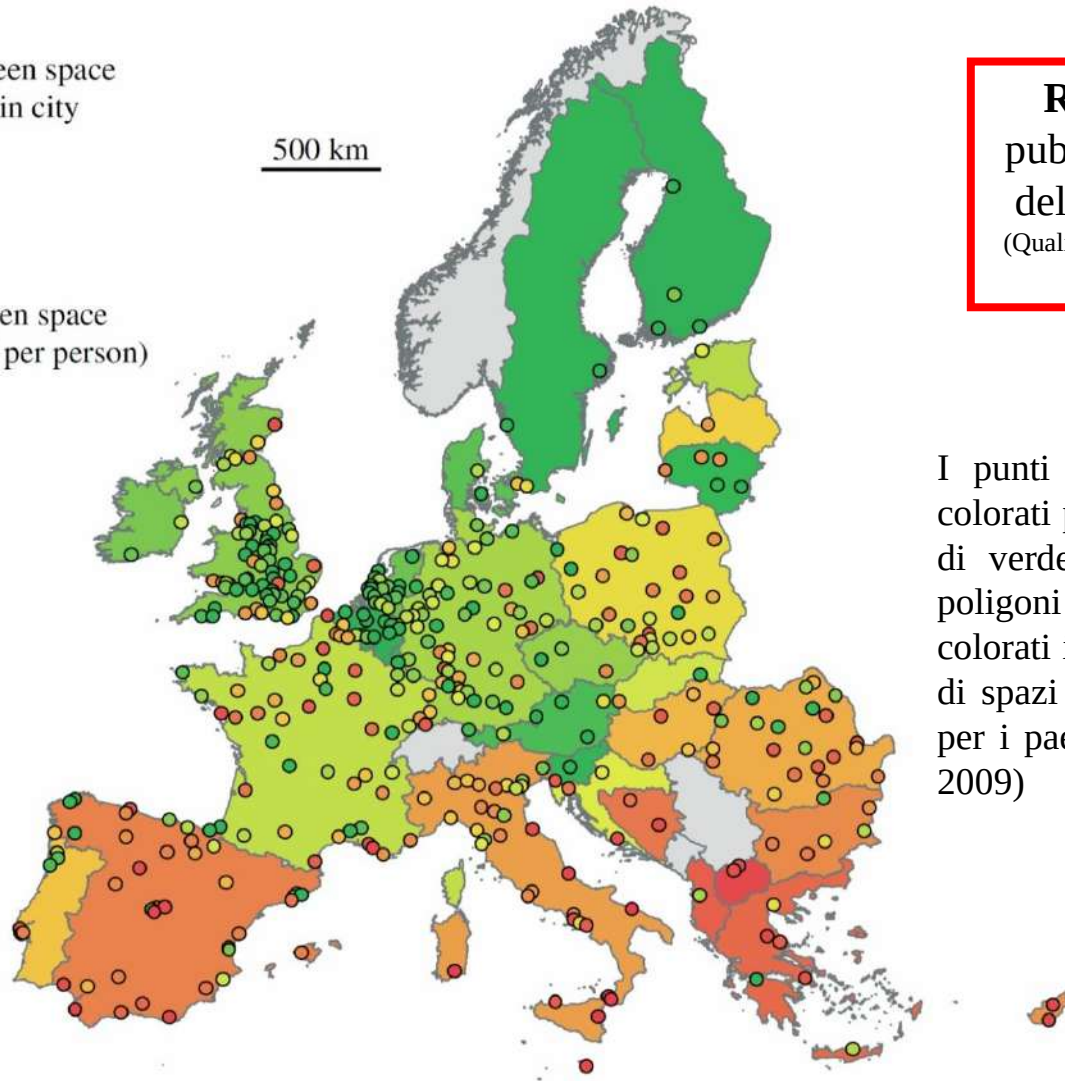
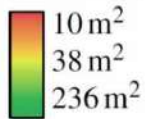
La stima della CO₂ assorbita da 50.000 ettari di bosco misto in un anno è pari a 608.000 t, per un valore monetario di circa 12,7 milioni.

Verde urbano in europa

percentage green space
coverage within city



per capita green space
provision (m² per person)



Roma: il verde urbano
pubblico copre oltre il 20%
della superficie Comunale

(Qualità dell'ambiente Urbano. V Rapporto
Annuale ISPRA, 2008)

I punti che rappresentano le città sono colorati proporzionalmente alla percentuale di verde urbano presente in ciascuna. I poligoni che rappresentano i Paesi sono colorati in base alla disponibilità pro capite di spazi verdi urbani. Dati non disponibili per i paesi in grigio (Da: Fuller e Gaston, 2009)

Nature-Based Solutions (NBS)

Soluzioni basate sulla natura

L'Unione Europea ha identificato il miglioramento dell'urbanizzazione sostenibile come target prioritario, e le Nature-Based Solutions (NBS) come azioni fondamentali, per contrastare le attuali problematiche relative ai cambiamenti climatici e all'inquinamento atmosferico.

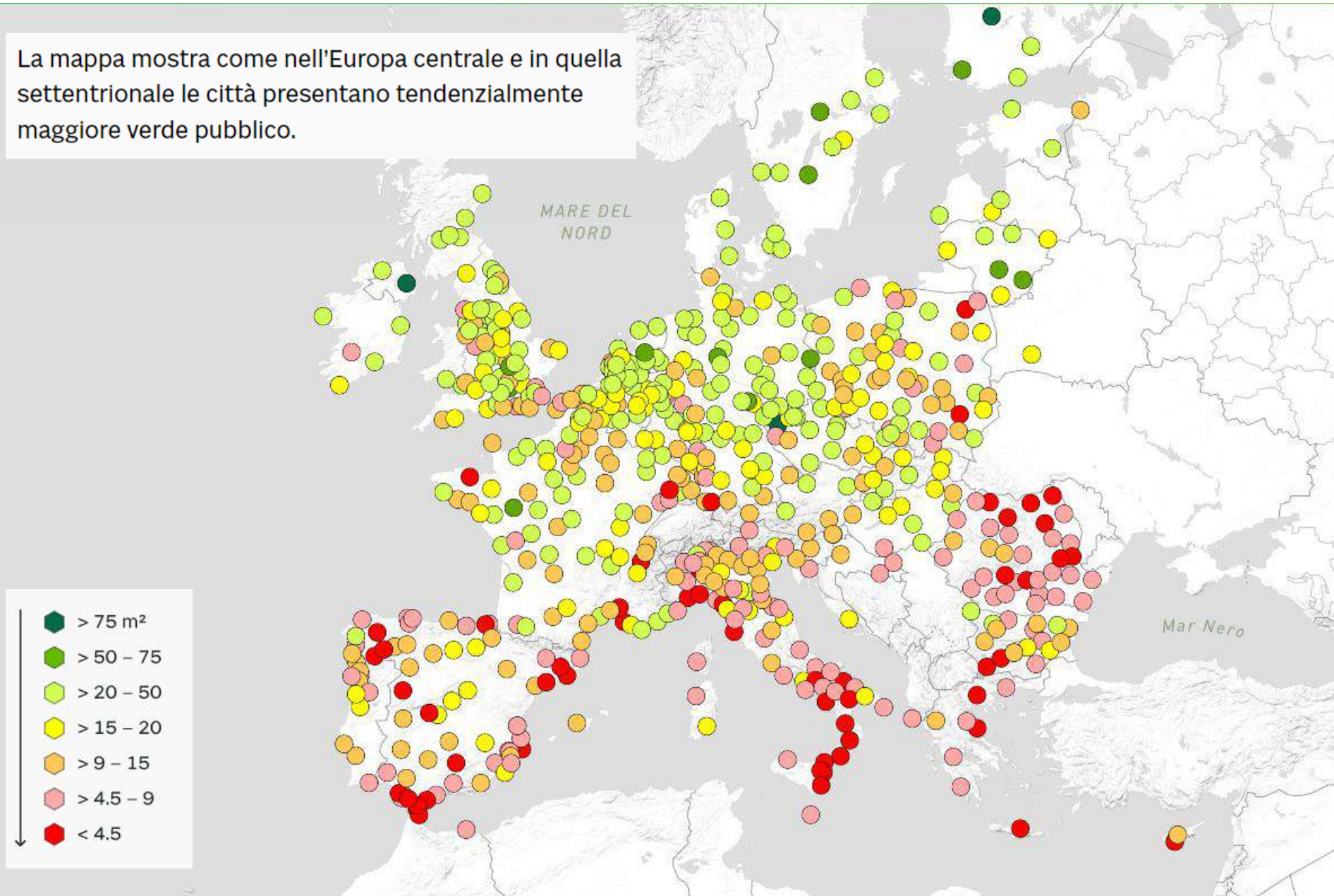
Le NBS sono definite dalla Commissione Europea come:

“Soluzioni che sono ispirate o supportate dalla natura, che sono economicamente vantaggiose e forniscono allo stesso tempo benefici ambientali, sociali ed economici e contribuiscono a sviluppare resilienza” (European Commission, 2015).

Generalmente le NBS sono multifunzionali e possono quindi apportare benefici multipli, esercitando un impatto ambientale positivo, costituendo le basi di una pianificazione urbana sostenibile (Urban Nature Atlas 2017-2024).

Verde pubblico (m² per abitante) nelle principali città europee

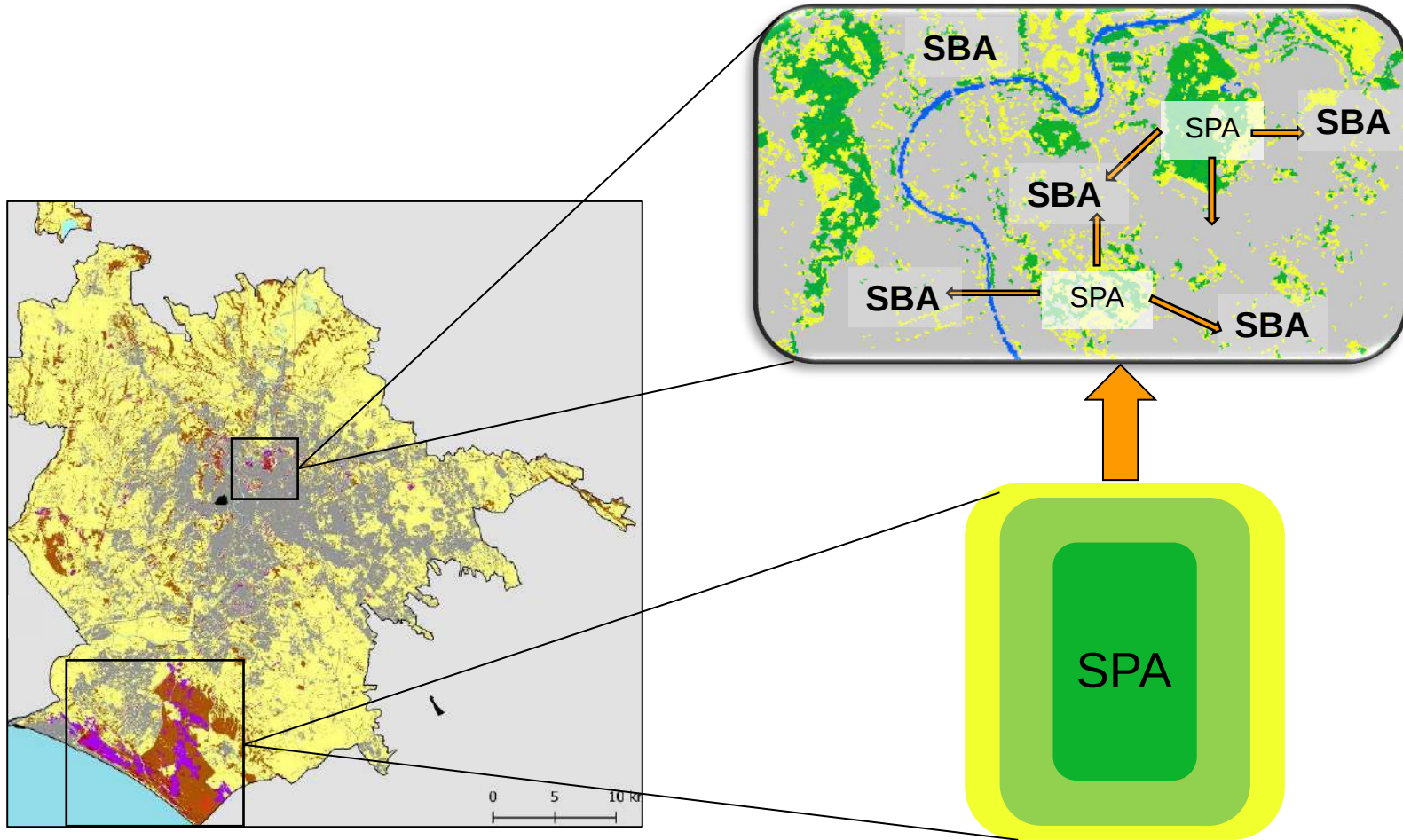
La mappa mostra come nell'Europa centrale e in quella settentrionale le città presentano tendenzialmente maggiore verde pubblico.



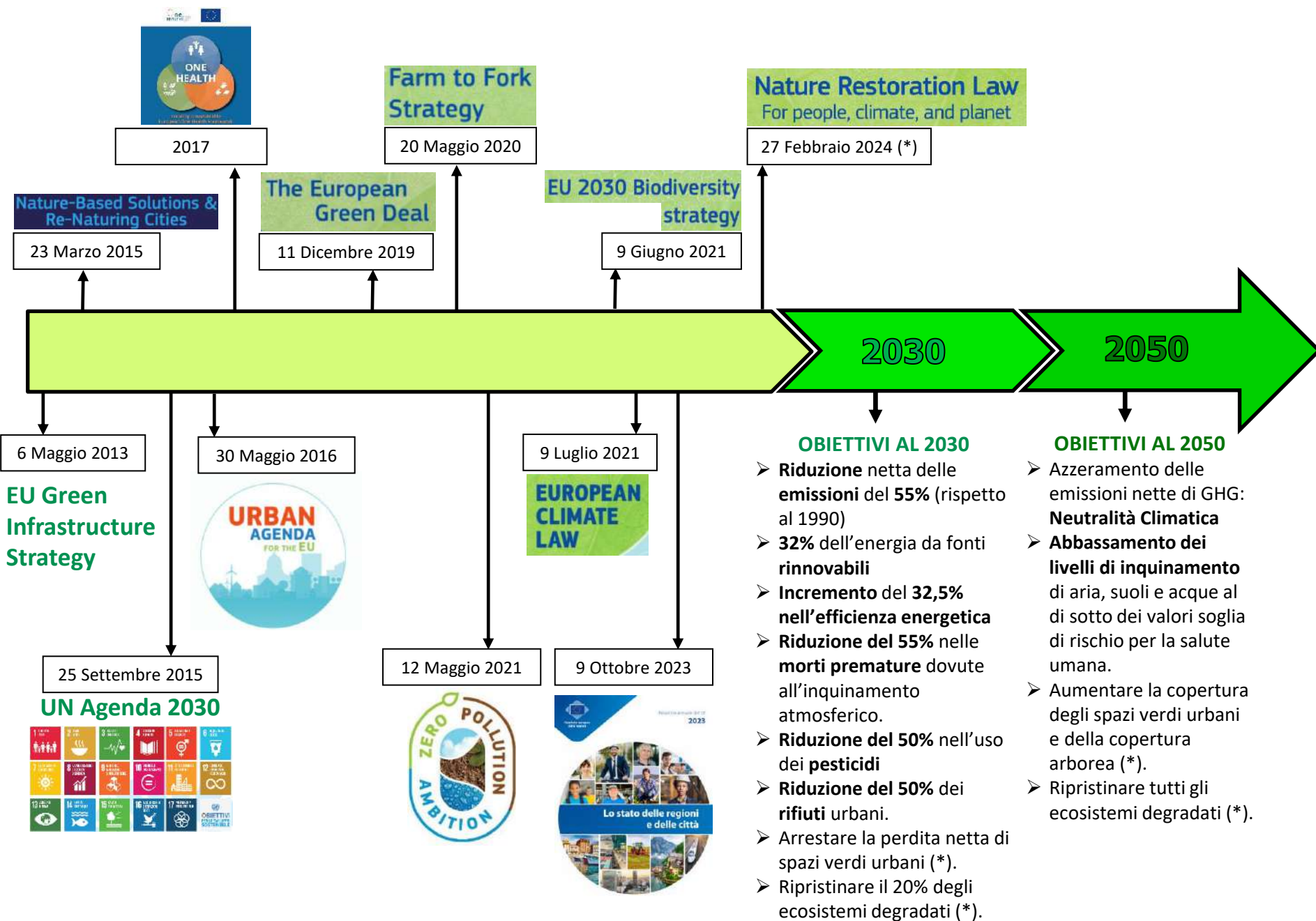
Verde Pubblico nelle principali città italiane



Aree di fornitura di Servizi Ecosistemici (SPA) e Aree di domanda che ne beneficiano (SBA)



Contesto Internazionale di riferimento



Le Nature Based Solution (NBSs) sono soluzioni ispirate o copiate dalla natura per massimizzare la fornitura di SE, fornendo contemporaneamente vantaggi ambientali, sociali ed economici, supportando la resilienza.



Urban regeneration through nature-based solutions



Establishing nature-based solutions for coastal resilience



Increasing carbon sequestration through nature-based solutions



Nature-based solutions for improving well-being in urban areas



Nature-based solutions for increasing the sustainable use of matter and energy

NBSs costituiscono una soluzione a lungo termine economicamente vantaggiosa per mitigare e ripristinare gli ecosistemi colpiti da processi di degrado. Si possono avere soluzioni locali e a scala di paesaggio.

Le soluzioni a scala locale mirano a migliorare la funzionalità degli ecosistemi per mantenere e ripristinare i servizi ecosistemici locali.

Le soluzioni a scala di paesaggio si concentrano principalmente sul concetto di connettività.

Il miglioramento della fornitura dei SE si traduce direttamente in un maggiore capacità di realizzare i Sustainable Development Goals by the United Nations.

NBSs possono regolare diversi Servizi ecosistemici (SE):

qualità dell'aria: attraverso la rimozione di inquinanti gassosi e particellari;

mitigazione climatica: mediante la riduzione dell'effetto isola di calore urbana;

approvvigionamento di acqua: attraverso la riduzione dello scorrimento superficiale, promuovendo l'infiltrazione e l'immagazzinamento di acqua;

regolazione delle inondazioni: tramite la promozione dell'infiltrazione, ritenzione idrica del suolo, minimizzando le ostruzioni vegetazionali nel sistema di drenaggio;

protezione del suolo: attraverso la riduzione dell'erosione del suolo e il miglioramento della sua struttura;

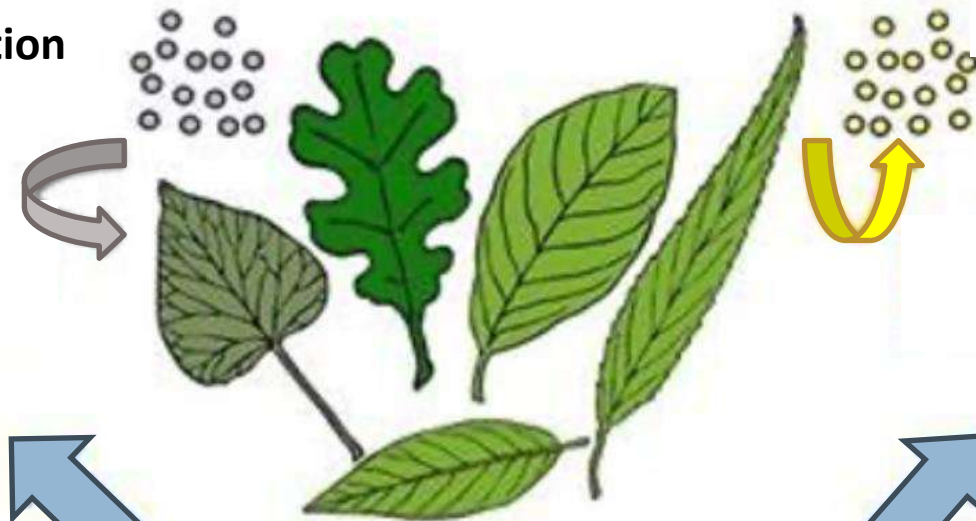
qualità dell'acqua: minimizzando il materiale in sospensione e la contaminazione da inquinanti.

SERVIZI ECOSISTEMICI E DISSERVIZI ECOSISTEMICI

O ₃	50-60%
UFP	0-90%
PM ₁₀	15-50%
NO _x	20-50%
SO ₂	10%

Pollutant Deposition

Servizi



Selezionare la specie giusta

Disservizi



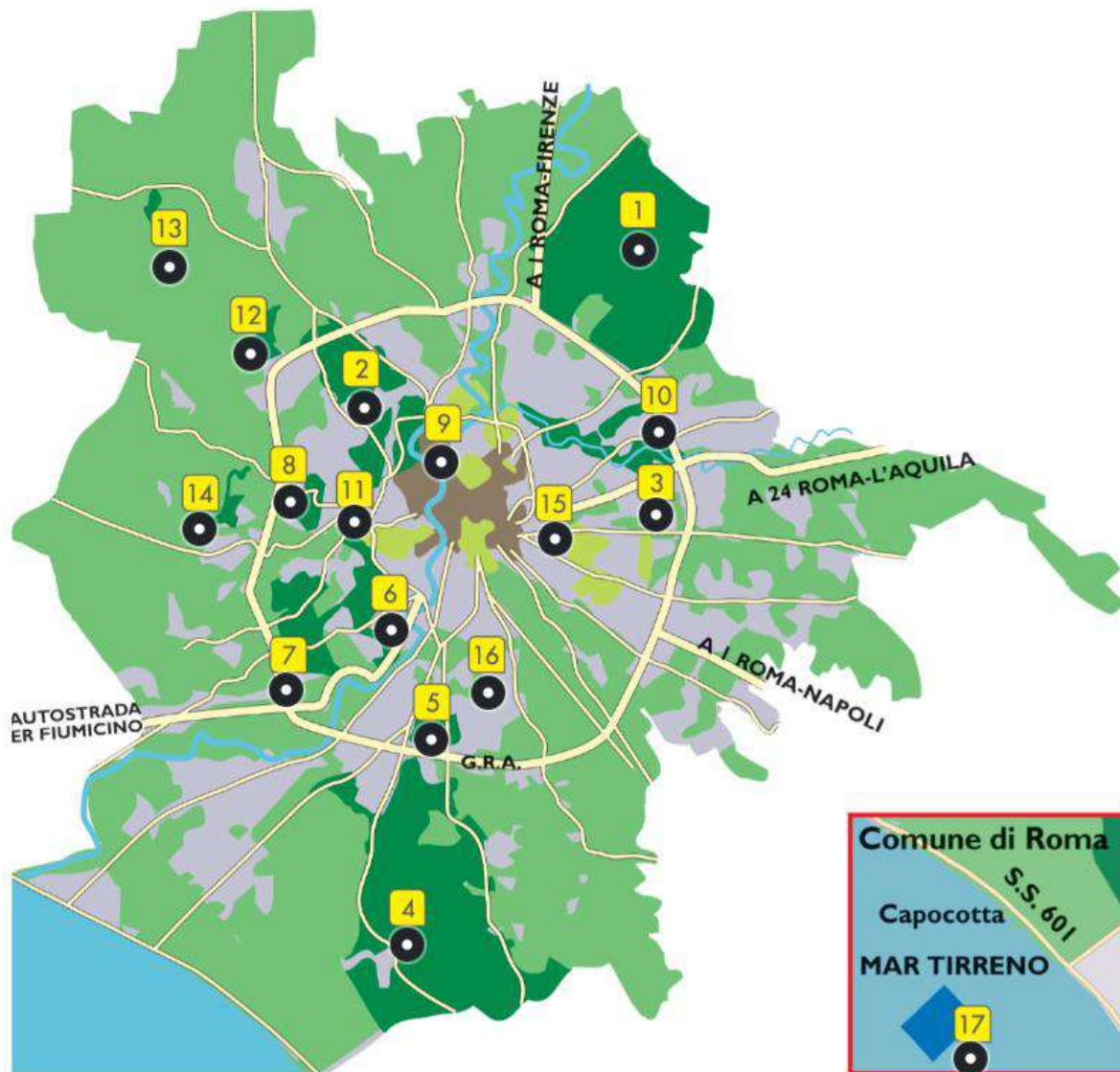
BVOC

Emissioni biogeniche

Allergie

Polline

Aree Naturali Protette di RomaNatura



- 1 Riserva Naturale della Marcigliana**
Via di Tor San Giovanni, 301
- 2 Riserva Naturale dell'Insugherata**
Via P. E. Castagnola
- 3 Riserva Naturale della Valle dell'Aniene**
Via Val d'Ala - Via Tili - Via M. Cingolani
- 4 Riserva Naturale di Decima Malafede**
Via Valle di Perna, 315
- 5 Riserva Naturale del Laurentino-Acqua Acetosa**
Via F. T. Marinetti
- 6 Riserva Naturale della Valle dei Casali**
Via del Casaleto, 400
- 7 Riserva Naturale della Tenuta dei Massimi**
Borgo dei Massimi (ex Borgo Somaini) via Portuense 956
- 8 Riserva Naturale della Tenuta dell'Acquafredda**
Via di Acquafredda, 88
- 9 Riserva Naturale di Monte Mario**
Via Gomenizza, 81 - Via De Amicis
- 10 Parco Regionale Urbano di Aguzzano**
Piazzale Hegel - Via Schopenhauer
- 11 Parco Regionale Urbano del Pineto**
Via della Pineta Sacchetti, 78
- 12 Monumento Naturale di Mazzalupetto**
Via della Storia
- 13 Monumento Naturale di Galeria Antica**
Via S. Maria di Galeria
- 14 Monumento Naturale Parco della Cellulosa**
Via della Cellulosa, 132
- 15 Monumento Naturale Ex Snia Viscosa**
via di Portonaccio 230
- 16 Monumento Naturale Fosso della Cecchignola**
via Ugo Indignosti
- 17 Area Marina Protetta delle Secche di Tor Paterno**
Coord.: 41° 37'30"N 02° 20'50"E - 41° 38'00"N 02° 21'50"E - 41° 34'30"N 02° 19'50"E - 41° 35'00"N 02° 18'00"E

Comune di Roma – LAI (m²/m²) medio per Zona Urbanistica

Zona Urbanistica LAI

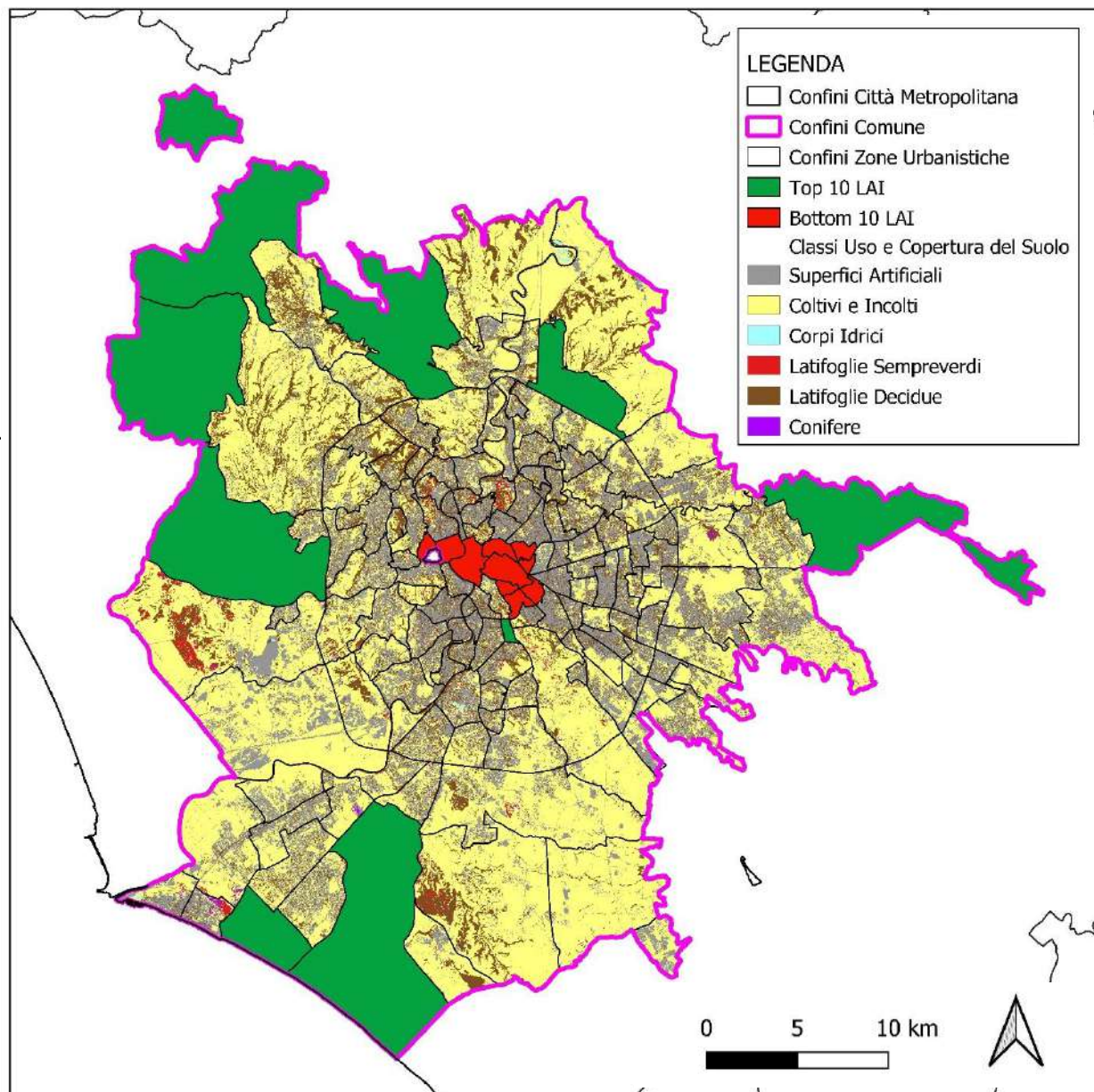
TOP 10

1	Castel Porziano	2,58
2	Castel Fusano	2,40
3	S. Maria di Galeria	1,91
4	Martignano	1,89
5	S. Cornelia	1,74
6	Navigatori	1,73
7	Cesano	1,73
8	Boccea	1,73
9	Bufalotta	1,68
10	S. Vittorino	1,66

BOTTOM 10

146	Eroi	0,30
147	Tuscolano Nord	0,25
148	Università	0,24
149	Appio	0,24
150	Celio	0,21
151	Esquilino	0,20
152	S. Lorenzo	0,19
153	Centro Storico	0,19
154	Prati	0,17
155	XX Settembre	0,13

Zona Urbanistica	LAI	LST
Trionfale	1,59	36,07
Pineto	1,54	37,25
Acquatraversa	1,33	35,61
Villa Ada	1,18	36,22
Farnesina	0,96	37,16
Sacco Pastore	0,81	37,45
Villa Borghese	0,64	37,48



Modellazione delle concentrazioni di PM₁₀ e relazione con la copertura del suolo nel Comune di Roma (2015)

Concentrazioni di Particolato Atmosferico (PM ₁₀)	Tessuto Urbano	Foreste Urbane	Foreste Periurbane
PM ₁₀ (ug/m ³)	34	30	16
Delta PM ₁₀ (ug/m ³)	-	4	18

