



PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MISSIONE 2 “*Transizione ecologia e rivoluzione verde*”

COMPONENTE 4 “*Tutela del territorio e della risorsa idrica*”

LINEA DI INTERVENTO 3 “Salvaguardare la qualità dell’aria e la biodiversità del territorio attraverso la tutela delle aree verdi, del suolo e delle aree marine”

INVESTIMENTO 3.1

TUTELA E VALORIZZAZIONE DEL VERDE URBANO ED EXTRAURBANO

PIANO DI FORESTAZIONE URBANA ED EXTRAURBANA

Novembre, 2021

Sommario

PREMESSA	3
1. LE FORESTE PER LA BIODIVERSITÀ E PER LA LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO	5
1.1 La pianificazione forestale nei sistemi urbani	10
1.2 Perché un Piano di forestazione urbana	12
1.3 Vision e obiettivi	17
1.4 Il Piano di Forestazione urbana ed extraurbana nel contesto delle 14 Città metropolitane	20
2 ANALISI AMBIENTALE E TERRITORIALE DELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE	22
2.1 Consumo di suolo e grado di urbanizzazione	23
2.2 Vegetazione potenziale ed elenco di alberi e arbusti coerenti con le caratteristiche biogeografiche ed ecologiche locali delle 14 Città Metropolitane	25
2.2.1 Vegetazione potenziale delle Città metropolitane	25
2.2.2 Alberi e arbusti coerenti con le potenzialità vegetazionali delle singole Città metropolitane	33
2.3 Alberi e arbusti di potenziale rischio allergenico	48
2.3 Distribuzione della copertura arborea attuale nei comuni delle Città metropolitane (boschi e colture permanenti)	52
2.4 Stima dei “Servizi Ecosistemici di Regolazione” forniti dalle Foreste urbane ed extraurbane mediante il Leaf Area Index (LAI)	55
2.4.1 La misura del Leaf area index	55
3 LE FASI OPERATIVE DEL PIANO DI FORESTAZIONE	61
3.1 Aree candidabili alla progettazione	61
3.2 Superficie oggetto di forestazione da parte delle Città metropolitane e numero di alberi /ha	61
3.3 Tipologie di impianto ed esecuzione dei rimboschimenti	63
3.4 Reperibilità materiale vivaistico	64
3.5 Azioni di collaudo e sostituzione delle fallanze	65
3.6 Piano di monitoraggio e coltivazione del postime	65
4. RISULTATI ATTESI	65
5 “Do No Significant Harm” (DNSH) - NON ARRECARRE DANNO SIGNIFICATIVO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI	67

PREMESSA

Il consesso politico mondiale, a livello di Organizzazioni internazionali e regionali e di singoli Stati, è impegnato in un complesso e difficoltoso percorso decisorio per affrontare il cambiamento climatico ed i suoi ormai evidenti ed innegabili negativi effetti ambientali, sociali ed economici per la vita sulla Terra. L'assoluta urgenza delle questioni aperte, pur da tempo riconosciuta, ha finora portato a poche decisioni realmente operative ed è quindi richiesto uno sforzo di ulteriore e definitiva condivisione degli obiettivi e di forte accelerazione degli impegni e dei processi già messi in campo.

Perseguire uno sviluppo sostenibile, risolvendo le questioni critiche dell'inquinamento atmosferico, della perdita di biodiversità, delle emissioni di CO₂, dell'utilizzo di fonti fossili e dunque diminuendo il riscaldamento globale, è il tema portante complessivo di tutte le iniziative avviate nei tavoli di negoziazione politica ed economica, a partire dall'Accordo di Parigi durante la Conferenza delle Parti 21 della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC) del 2015 (COP 21) in cui i Paesi assunsero l'impegno di limitare l'aumento della temperatura globale al di sotto dei 2 gradi mirando anche all'obiettivo di 1,5° C, e dall'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile, programma d'azione con 17 Obiettivi per lo Sviluppo Sostenibile (Sustainable Development Goals, SDGs), fino alla COP 26 sui cambiamenti climatici svoltasi a Glasgow: il '*Glasgow climate pact*' mantiene l'impegno per contenere l'aumento globale della temperatura media globale entro +1,5 gradi entro fine secolo, con tagli alle emissioni del 45% al 2030 rispetto ai livelli del 2010, e puntando a zero emissioni nette intorno alla metà del secolo.

La conservazione della biodiversità ha un ruolo fondamentale per raggiungere gli obiettivi dell'Accordo di Parigi e dell'Agenda 2030 perché fornisce un importante contributo al sequestro e all'immagazzinamento di carbonio e all'adattamento al cambiamento climatico che, per contro, è una delle cause della perdita di biodiversità, con un forte impatto negativo su molti servizi ecosistemici da cui dipendono la nostra sussistenza e il nostro benessere (tra essi depurazione delle acque, stoccaggio del carbonio, fertilizzazione del suolo, impollinazione, rifornimento di materie prime e di biomasse, protezione dal dissesto idrogeologico).

Il quinto *report* del *Global Biodiversity Outlook* delle Nazioni Unite del 2020, e il Rapporto di valutazione sullo stato della Biodiversità globale dell'*Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services* (IPBES) del 2019¹ concordano nel ritenere a rischio gli obiettivi posti se non si arresta la perdita di biodiversità.

La necessità di occuparsi in modo sinergico di clima e biodiversità - ricercando e realizzando azioni per rafforzare la resilienza degli ecosistemi, ripristinare quelli degradati, proteggerli e promuovere soluzioni basate sulla natura - è stata confermata nel primo rapporto congiunto della stessa IPBES e dell'IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) del 10 giugno 2021.

¹ IPBES (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental SciencePolicy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Brondizio E.S., Settele J., Díaz S. e Ngo H.T. (Eds). IPBES secretariat, Bonn, Germany.

La 15^a COP della Convenzione sulla Biodiversità in programma a Kunming, in Cina, nel 2022, approverà il nuovo piano d'azione globale per la biodiversità (*Global Biodiversity Framework - GBF*) per il prossimo decennio: sono fissati target e impegni a medio termine (2030) e a lungo termine (al 2050), con l'obiettivo di arrestare e invertire il declino della biodiversità, favorirne l'uso sostenibile e la ripartizione equa e giusta dei benefici che procura.

In coerenza con gli impegni internazionali **l'Unione Europea ha lanciato il Green Deal europeo**, centrato sulla sostenibilità e sul benessere dei cittadini, che si pone l'ambizioso obiettivo della neutralità di emissioni inquinanti al 2050 ed uno intermedio di riduzione del 55% al 2030, basato su un complesso di strategie ed azioni; per citarne alcune:

- la nuova Strategia sulla Biodiversità “Riportare la natura nella nostra vita” per il 2030
- la Strategia *Farm to Fork*
- la nuova Strategia sull’adattamento ai cambiamenti climatici
- la nuova Strategia Forestale (COM 2021/572)
- il Piano d’azione EU “*Zero Pollution for air water and soil*”
- la nuova Strategia per la protezione del suolo
- il Piano d’azione per l’Economia circolare
- 8° programma di azione per l'ambiente (PAA)

In questo contesto è opportuno comunque non dimenticare la *Green Infrastructures Strategy* per trasformare in un sistema integrato le infrastrutture e valorizzare anche in termini economici ed occupazionali gli ecosistemi naturali e i loro servizi

Al Green Deal si affianca il **Next Generation EU** (NGEU), programma di rilancio dell’economia, in risposta alla crisi causata dalla pandemia da SARS-CoV-2, da attuarsi attraverso due strumenti principali: il **Dispositivo per la Ripresa e Resilienza (RRF)** che richiede agli Stati di presentare piani per investimenti e riforme, e il Pacchetto di Assistenza alla Ripresa per la Coesione e i Territori d’Europa (REACT-EU).

In Italia le politiche per il clima e la transizione ecologica sono affidate alla Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (SNAC) e al Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici (PNACC) finalizzato alla sua attuazione; alla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) e alla Strategia nazionale per la biodiversità; al Piano Nazionale Integrato per l’Energia e il Clima 2030 (PNIEC) finalizzato alla decarbonizzazione del paese; alla Strategia italiana di lungo termine sulla riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra e al Programma nazionale di controllo dell’inquinamento atmosferico (PNCIA).

Il Piano nazionale di Ripresa e Resilienza diventa il primo strumento di concreta attuazione degli obiettivi perseguiti dalle strategie politiche: tra le sei Missioni di cui si compone quella della “Transizione ecologica e rivoluzione verde” prevede puntuali misure per attuare riforme e interventi di particolare significato rispetto alle questioni e alle criticità poste.

1. LE FORESTE PER LA BIODIVERSITÀ E PER LA LOTTA AL CAMBIAMENTO CLIMATICO

La valutazione dello stato della biodiversità in Italia beneficia di importanti sintesi a scala nazionale, frutto di collaborazioni tra il MiTE ed enti di ricerca, che hanno permesso al nostro Paese di rispondere agli obiettivi della Strategia Nazionale e della Strategia Europea per la Biodiversità e di supportare efficacemente il *reporting* sul Capitale Naturale Nazionale. Tra queste sintesi, rivestono particolare importanza, per il tema delle foreste per la biodiversità e per la lotta al cambiamento climatico, a) la “Vegetazione d’Italia”, con la carta delle Serie di Vegetazione d’Italia, b) la definizione e mappatura degli Ecosistemi d’Italia, successivamente corredata da valutazioni di rischio con la Lista Rossa degli Ecosistemi d’Italia, e c) le Ecoregioni d’Italia, che rappresentano ambiti geografici omogenei dal punto di vista ecologico organizzati gerarchicamente in Divisioni, Province, Sezioni e Sottosezioni. Oltre che come quadro di riferimento ecologico territoriale, le Ecoregioni sono state recentemente utilizzate per una nuova classificazione dei Comuni d’Italia, statistica ufficiale dell’ISTAT finalizzata ad una lettura ed analisi integrata dei dati statistici di carattere socio-economico in funzione delle caratteristiche ambientali del territorio. Tutte le statistiche comunali presenti nell’Atlante statistico dei Comuni dell’ISTAT (ASC) sono aggregabili, consultabili e scaricabili per i 4 livelli di questa importante classificazione.



Documenti cartografici di sintesi nazionale relativi a Ecoregioni d’Italia, Serie di Vegetazione ed Ecosistemi (Fonte dati: CIRBISES; Blasi (Ed.) 2010; Società Botanica Italiana)

Rispetto a questo quadro complessivo, uno tra i temi più importanti in materia di biodiversità affrontati dalle strategie internazionali e regionali e dalle iniziative italiane è quello della **conservazione delle foreste**, fondamentale per assicurare la sopravvivenza di piante, animali vertebrati e invertebrati, di funghi e altri microorganismi, e per il mantenimento di servizi ecosistemici fondamentali tra cui **la produzione di biomassa, lo stoccaggio del carbonio, la**

regolazione del ciclo dell'acqua e dei vari componenti bio-geochimici, la protezione del suolo, nonché i servizi culturali.

Le foreste italiane raggiungono una superficie di circa 12 milioni di ettari, pari quasi al 40% del territorio nazionale², tra le percentuali più alte d'Europa, in forte aumento dal dopoguerra per l'abbandono dei terreni agricoli e delle zone di montagna e grazie alle politiche di tutela attuate attraverso le aree protette e i vincoli paesaggistici: un dato positivo cui fa da contraltare la necessità di prevedere azioni di ripristino e ampliamento nelle aree degradate (costiere, di pianura e fondovalle) e di riduzione della frammentazione, situazioni negative accentuatesi negli ultimi anni a causa di periodi di siccità, di gelate tardive e precoci, della aumentata frequenza degli incendi e degli eventi estremi, di attacchi parassitari.

La Strategia nazionale per la biodiversità 2020-2030 dedica un Obiettivo specifico alla conservazione delle foreste: *“B.9 Ottenere foreste più connesse, più sane e più resilienti contribuendo attivamente all'obiettivo UE di piantare almeno 3 miliardi di alberi”* declinato in azioni e sotto-azioni rivolte ad esempio ad aumentare la superficie forestale anche in aree forestali danneggiate da disturbi naturali e antropici promuovendo l'impiego di specie forestali autoctone; incrementare, tutelare e monitorare la biodiversità degli ecosistemi forestali a livello nazionale, regionale ed ecoregionale, migliorando le connessioni ecologiche, riducendo gli impatti negativi del cambiamento climatico e tutelando la salute e il benessere pubblico.

Parte significativa del tema forestale è rappresentata dalla **forestazione in ambito urbano, periurbano ed extraurbano, in particolare nelle aree vaste metropolitane.**

Insieme alle soluzioni basate sulla natura (*Nature Based Solutions - NBS*), come infrastrutture e corridoi verdi, tetti e pareti verdi, fitodepurazioni, alberature, parchi e orti urbani, canali e fossi inerbiti di drenaggio, l'importanza delle foreste urbane è riconosciuta come essenziale per consentire alle città di rafforzare la resilienza e l'adattamento ai cambiamenti climatici, migliorando la qualità dell'aria, contrastando le ondate di calore e le alluvioni.

Questa esigenza è riconosciuta anche nella Strategia Forestale Europea che riprende l'obiettivo di mettere a dimora **3 miliardi di alberi entro il 2030** utilizzando principalmente le aree urbane e periurbane dove si dovrà piantare “l'albero giusto al posto giusto” (albero coerente con le caratteristiche biogeografiche e ecologiche dei luoghi) (*“...including e.g. urban parks, trees on public and private property, greening buildings and infrastructure, and urban gardens*).

Anche la Strategia nazionale per le foreste che prevede l'obiettivo generale volto a migliorare l'efficienza nell'impiego delle risorse, ottimizzando il contributo multifunzionale delle foreste allo sviluppo della bioeconomia e delle economie forestali e delle aree rurali e interne del Paese, promuove l'espansione e la valorizzazione delle foreste nei contesti urbani e suburbani per migliorare il benessere e la qualità ambientale.

Le aree metropolitane costituiscono la tipologia di insediamento umano che più caratterizza il presente periodo storico, e si inquadrano come centri nevralgici di attività umane e di alterazione

² ultimo Inventario forestale (INFC2015) e nell'Inventario delle Terre d'Italia (IUTI2016)

degli equilibri ambientali. Le problematiche dell'inquinamento atmosferico e dell'effetto "Isola di Calore" sono infatti particolarmente evidenti proprio nei contesti urbani, dove il consumo di suolo è generalmente marcato e vi sono diverse fonti di inquinanti atmosferici (traffico veicolare, attività economiche, riscaldamento), quali il particolato (PM). L'inquinamento atmosferico non si limita a compromettere la salute umana (52.000 morti premature dovute al PM_{2,5}, 10.400 all'NO₂ e 3000 all'O₃; EEA 2020), ma ha anche un impatto considerevole a livello economico, che può essere quantificato e valutato attraverso i valori di esternalità negativa e che rappresenta il costo per la società dei danni ambientali e sanitari. Oltre al decadimento della qualità dell'aria, per la presenza di siti industriali e per la concentrazione di mezzi di trasporto, le aree urbane contribuiscono in grande misura al riscaldamento globale attraverso emissioni di gas serra come CO₂, CH₄ e O₃, e, a livello locale, il fenomeno climatico più evidente è sicuramente l'effetto "Isola di Calore Urbana" (*Urban Heat Island, UHI*).

L'inquinamento atmosferico nelle aree urbane italiane è molto elevato. Il 3,3% della popolazione vive in aree in cui i limiti europei sono superati; questo ha comportato l'apertura da parte della Commissione Europea di **tre procedure di infrazione** relativamente al particolato PM_{2,5} e PM₁₀ e al biossido di azoto (cui si aggiunge una procedura per la mancata adozione e comunicazione del programma nazionale di controllo dell'inquinamento atmosferico a norma della Direttiva 2016/2284 concernente la riduzione delle emissioni nazionali di determinati inquinanti). Nel 2017, 31 aree in 11 regioni italiane hanno superato i valori limite giornalieri di particolato PM₁₀, e da uno studio europeo sulla mortalità da esposizione a polveri sottili e biossido di azoto, 19 città del Nord Italia, Brescia e Bergamo in testa, risultano tra le prime 30 posizioni.³

Per meglio comprendere la reale situazione delle 14 Città metropolitane rispetto all'inquinamento atmosferico si riporta a titolo esemplificativo **l'indicatore di sintesi di inquinamento atmosferico** dei rispettivi Capoluoghi delle Città metropolitane. Non si hanno dati su tutti i Comuni delle Città metropolitane, ma il dato sulle città Capoluogo raccolto ed elaborato da ISTAT rimane comunque molto significativo perché sono quelle più densamente abitate.

L'indicatore di sintesi di inquinamento atmosferico è stato calcolato (elaborazioni ISTAT relative agli anni 2017-2018) prendendo in considerazione congiuntamente i riferimenti Oms e quelli normativi:

$(P_{uei} + P_{omsi} + N_{uei} + O_{lti}) / M_i \times 100$

dove, considerando il monitoraggio di tutte le centraline attive ovvero con qualità dei dati rilevati rispondenti alla normativa vigente:

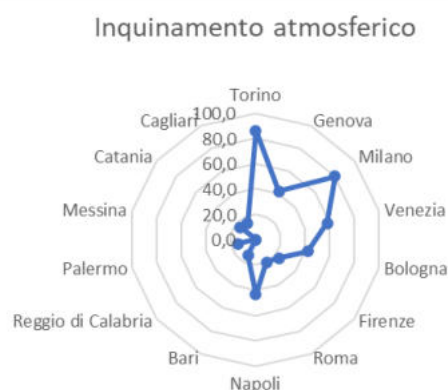
- **M_i** conteggia le misurazioni valide per il particolato (PM₁₀ e PM_{2,5}), il biossido di azoto (NO₂) e l'ozono troposferico (O₃);

³ The Lancet, "Premature mortality due to air pollution in European cities: a health impact assessment"

- **Puei** conteggia i superamenti dei limiti di legge per il particolato (PM10 e PM2,5);
- **Pomsi** i superamenti simultanei (stessa centralina) dei valori di riferimento dell'Oms per il particolato (PM10 e PM2,5);
- **Nuei** conta i superamenti del limite di legge oltre i 40 µg/m3 della concentrazione media annua per il biossido di azoto;
- **Olti** comprende le misurazioni con più di 25 giorni/anno di superamenti del valore obiettivo a lungo termine per la protezione della salute umana per l'ozono troposferico.

Guardando ai dati della media 2017-2018 i comuni di Torino e Milano hanno la qualità dell'aria peggiore, seguite da Venezia, Napoli, Genova e Bologna.

	Indicatore di inquinamento atmosferico (2017-2018)
CAPOLUOGO DI Città Metropolitana	
Torino	86,2
Genova	42,5
Milano	80,0
Venezia	58,1
Bologna	42,3
Firenze	23,3
Roma	20,0
Napoli	43,4
Bari	13,5
Reggio di Calabria	0,0
Palermo	14,3
Messina	0,0
Catania	15,4
Cagliari	14,3



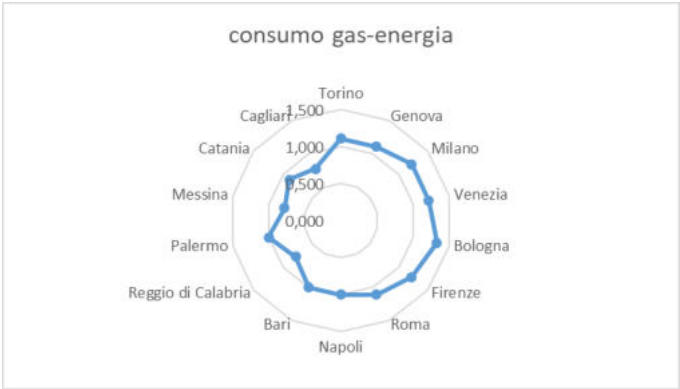
Ulteriori indicatori esemplificativi includono, sempre a livello di capoluoghi, il traffico veicolare e il consumo di gas-energia (<https://www.istat.it/it/files//2021/01/ebook-principali-fattori-ppressione-ambiente.pdf> ; pagg. 8-9). Valori di tali indicatori superiori ad 1 indicano che il fenomeno analizzato è presente nel comune capoluogo in misura maggiore rispetto alla media di tutti i comuni capoluogo di provincia.

Analizzando i dati relativi all'anno 2018 emerge che:

- ad eccezione di Venezia, per ovvie ragioni territoriali, tutti i comuni capoluogo delle Città metropolitane subiscono un'elevata pressione del traffico veicolare. Ciò emerge in particolare a Napoli e nei capoluoghi della Sicilia, dove l'indicatore di sintesi raggiunge il valore massimo della distribuzione considerata;

- al contrario, il consumo finale di gas ed energia è più elevato al Nord, a Bologna in particolare.

	2018	2018
	traffico	consumo gas-
	veicolare	energia
Torino	1,167	1,110
Genova	1,222	1,110
Milano	1,222	1,220
Venezia	0,722	1,220
Bologna	1,167	1,330
Firenze	1,167	1,220
Roma	1,222	1,110
Napoli	1,333	1,000
Bari	1,278	1,000
Reggio di Calabria	1,167	0,780
Palermo	1,333	1,000
Messina	1,333	0,780
Catania	1,333	0,890
Cagliari	1,278	0,780



1.1 La strategia forestale nei sistemi urbani

Il Comitato per il Verde pubblico, istituito dalla legge n. 10/2013, nella **Prima Strategia Nazionale del Verde Urbano del 2018** ha fissato criteri e linee guida per la promozione di foreste urbane e periurbane, basandola su tre principi essenziali: passare da metri quadri a ettari, ridurre le superficie asfaltate, adottare le foreste urbane come riferimento strutturale e funzionale del verde urbano, per tornare ad avere 'più natura in città' con la messa a dimora di milioni di alberi.

Le **foreste urbane** (*FAO Guidelines on urban e peri-urban forestry, 2016*) si possono definire come una rete o un sistema che include le foreste, i gruppi di alberi, le alberature stradali, i singoli alberi che si trovano in aree urbane e periurbane, in parchi e giardini ma anche nelle zone abbandonate. Le foreste urbane sono la «**colonna vertebrale**» **delle infrastrutture verdi**, collegamento per le aree rurali ed urbane che migliora l'impronta ambientale di una città.

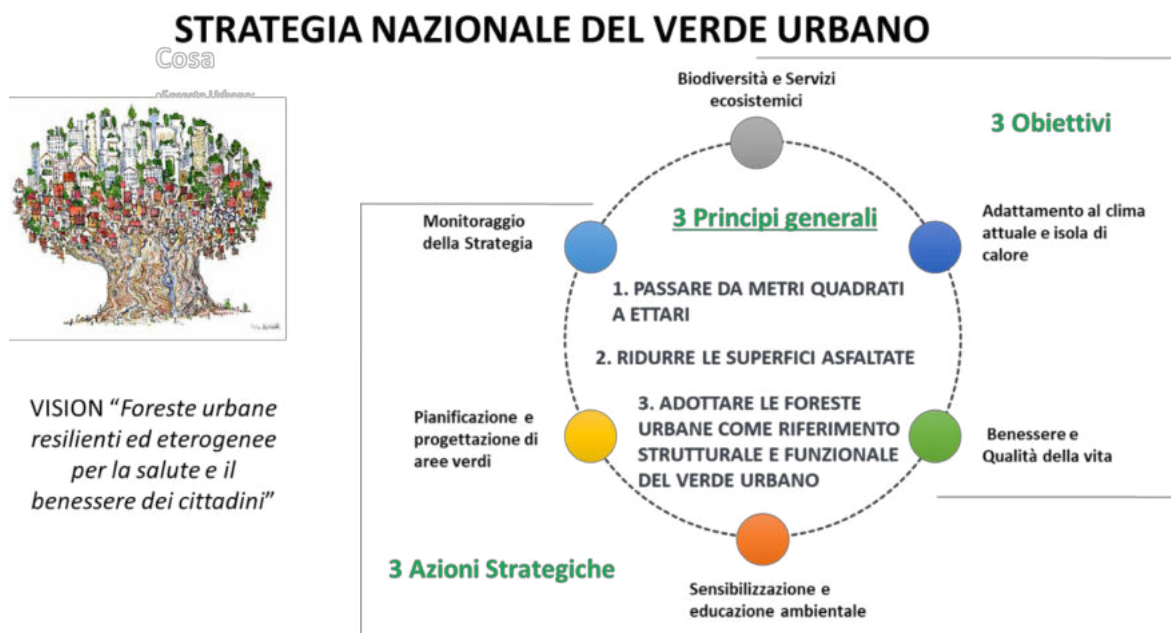


Illustrazione sintetica dell'architettura della Strategia Nazionale del Verde Urbano (https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/sstrategia_verde_urbano.pdf)

La Strategia si articola in 3 Obiettivi, quali la conservazione della biodiversità e dei servizi forniti dagli ecosistemi, l'adattamento ai cambiamenti climatici e il benessere e qualità della vita dei cittadini. Le 3 Azioni Strategiche sono rivolte alla pianificazione delle foreste urbane, al monitoraggio della Strategia per aumentare i benefici ecologici, economici e sociali del verde urbano e alla sensibilizzazione ed educazione ambientale. La Strategia prevede inoltre diverse "linee di intervento trasversali" agli obiettivi e alle azioni sulle quali si sottolinea la necessità di utilizzare specie forestali e arbustive autoctone coerenti con le caratteristiche edafiche ed ecologiche del territorio, privilegiando cenosi miste anche per potenziare l'azione di rimozione degli inquinanti atmosferici da parte delle foreste.

La STRATEGIA si compone anche di “**LINEE DI INTERVENTO TRASVERSALI**” ai diversi obiettivi

- Incrementare la **copertura degli alberi e delle aree verdi** (passare da m² a ha).
- Incrementare la **diversità vegetale delle foreste urbane** in linea con le potenzialità del territorio.
- Selezionare **specie vegetali autoctone** coerenti con le caratteristiche edafiche e ecologiche del territorio territori anche per garantire la piena funzionalità dei servizi ecosistemici.
- Incentivare progetti di **Infrastrutture Verdi per riconnettere gli spazi verdi urbani e periurbani**
- Supportare **progetti di ricerca** per la valutazione dei benefici economici delle foreste urbane anche in termini di creazione di nuovi posti di lavoro.
- Incentivare la cooperazione con i **vivai locali e gli orti botanici**, per rispondere agli obiettivi della STRATEGIA a livello locale.
- **Connettere le aree verdi** in sistemi integrati in funzione della “domanda” di servizi ecosistemici.
- Considerare i viali alberati e le alberate come “**parchi lineari**” utili per la connessione ecologica delle foreste urbane e periurbane.
- Monitorare lo stato di salute delle piante e dei **suoli a livello urbano e periurbano**.
- Favorire i processi di recupero dei corsi d’acqua e delle cenosi ripariali e acquatiche.
- Promuovere l’uso e la durata di vita dei prodotti legnosi.
- Utilizzare **cenosi miste**, sempreverdi e caducifoglie, per ottimizzare la rimozione degli inquinanti.
- Integrare le **Infrastrutture Verdi con la mobilità urbana sostenibile sostenendo la riduzione degli spazi asfaltati**.
- Pianificare interventi per ridurre la produzione di allergeni.
- Favorire una più **equa distribuzione delle aree verdi** tra le diverse aree della città
- Sfruttare il potere codificante del linguaggio simbolico dell’albero per formare al rispetto della natura i più giovani e stimolare senso critico, memoria e identità nei più grandi.

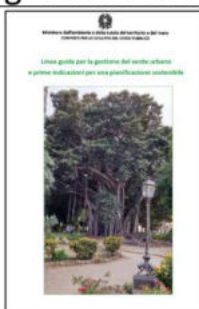


Linee di intervento trasversali della Strategia Nazionale del Verde Urbano

Prima della Strategia, nel 2017 il Comitato ha pubblicato le “Linee guida per la Gestione del Verde e prime indicazioni per una pianificazione sostenibile” uno strumento di consultazione ed informazione per tutti i comuni italiani, grandi e piccoli, utile per procedere correttamente e proficuamente nelle attività di pianificazione e gestione del verde urbano.

Linee guida per la gestione del Verde Urbano

Alcuni elementi che testimoniano una nuova visione ecologica e naturalistica delle linee guida



Indirizzo generale delle Linee guida

- La pianificazione e la progettazione ambientale dei territori antropizzati richiedono il contributo di conoscenze e competenze tecnico-scientifiche nel **campo dell'ecologia** (ecologia vegetale, fitosociologia, sinfitosociologia, ecologia del paesaggio oltre ovviamente alle discipline classiche quali agronomia e selvicoltura urbana).
- La gestione del verde di una città non può prescindere dalla **conoscenza della vegetazione** presente in città e nel **contesto territoriale di riferimento**

Piano comunale del Verde pubblico

Obiettivi:

- Migliorare il territorio urbano dal punto di vista ecologico e dei **servizi ecosistemici**.
- Orientare la pianificazione e la progettazione in funzione delle **caratteristiche ecologiche** e vegetazionali del territorio.
- Aumentare la connettività ecologica mediante la realizzazione di **Infrastrutture Verdi**.

Contenuti minimi del Piano Comunale

- Caratterizzazione ambientale e paesaggistica mediante il processo di **classificazione ecologica** (ecoregioni)
- Individuare spazi verdi in funzione di:
 - verde di connessione ecologica,
 - verde di mitigazione degli impatti,
 - verde tecnologico per migliorare le funzioni idrauliche ed energetiche degli edifici

http://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/comitato%20verde%20pubblico/lineeguida_finale_25_maggio_17.pdf

Illustrazione sintetica delle Linee Guida per la Gestione del Verde Urbano

La nuova Strategia Nazionale Biodiversità 2020-2030 (in approvazione), in linea con le strategie europee e gli altri programmi nazionali, prevede l'Obiettivo Specifico "**B10. Arrestare la perdita di ecosistemi verdi urbani e periurbani e favorire il rinverdimento urbano e l'introduzione e la diffusione delle soluzioni basate sulla natura**" e 3 Azioni (**B10.1 Favorire il rinverdimento urbano, B10.2 Arrestare la perdita della biodiversità nelle aree verdi urbane, B10.3 Integrare le soluzioni basate sulla natura nella pianificazione urbana**) ognuna declinata in diverse Sotto-azioni per interventi puntuali.

All'indirizzo della Strategia Verde Urbano ha fatto seguito il decreto legge n. 111/2019 (cd. "Decreto Clima"), convertito nella legge n. 141/2019, cui il Ministero della Transizione ecologica ha dato attuazione con il decreto del 9 ottobre 2020 dando il via, attraverso un Avviso pubblico, ad un **programma sperimentale di forestazione urbana nell'ambito delle Città metropolitane**, con uno stanziamento di 30 milioni di euro - 15 per ognuna delle due annualità 2020 e 2021 - che prevede grazie alla messa a dimora di alberi e arbusti autoctoni coerenti con la vegetazione naturale potenziale, la creazione di foreste urbane e periurbane e la loro attenta coltivazione (7 anni) dopo l'impianto.

E' in questo contesto che il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza, nella Missione 2 "*Transizione ecologia e rivoluzione verde*" - Componente C4 "*Tutela del territorio e della risorsa idrica*", ha previsto la Linea di intervento 3 "*Salvaguardare la qualità dell'aria e la biodiversità del territorio attraverso la tutela delle aree verdi, del suolo e delle aree marine*" e, al suo interno, lo specifico **Investimento 3.1 "Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano"**.

L'obiettivo, più sfidante e ambizioso, è la realizzazione di boschi urbani, periurbani ed extraurbani, con la messa a dimora di **6,6 milioni di alberi nelle aree vaste delle 14 Città metropolitane**, esposte ai problemi di inquinamento atmosferico, all'impatto dei cambiamenti climatici e alla perdita di biodiversità, per migliorare la qualità della vita e il benessere dei cittadini.

L'Investimento prevede la predisposizione del presente Piano di forestazione, documento propedeutico fondamentale dell'intero processo di attuazione.

1.2 Perché un Piano di forestazione urbana ed extraurbana

La Strategia del verde urbano e l'esperienza acquisita con i progetti di forestazione del "decreto clima" hanno fatto emergere la necessità di definire linee guida tecnico-scientifiche per la forestazione delle vaste aree metropolitane che costituissero la base di un vero e proprio "piano di forestazione" nazionale dei sistemi urbani, completando, rafforzando e sistematizzando indicazioni, criteri e requisiti, in modo da fornire un quadro di riferimento unitario e coerente a livello nazionale per le Città metropolitane al fine di progettare gli interventi di forestazione, sia negli ambiti strettamente urbani, sia negli ambiti periurbani ed extraurbani.

Il **Piano di forestazione urbana ed extraurbana** rappresenta uno strumento che permette a tutti i soggetti attuatori a livello nazionale (Città metropolitane) di seguire una metodologia comune basata su solidi riferimenti scientifici al fine di individuare e mettere a dimora l'albero giusto al posto giusto (albero coerente con le caratteristiche biogeografiche e ecologiche dei luoghi).

Per la sua realizzazione il MITE ha previsto una 'Cabina di Regia' altamente qualificata con la presenza di attori istituzionali quali ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale), CUFA (Arma dei Carabinieri, Comando Unità Forestali Ambientali e Agroalimentari) e ISTAT (Istituto Nazionale di Statistica) e il supporto del CIRBISES (Centro di Ricerca Interuniversitario Biodiversità, Servizi ecosistemici e sostenibilità), e che seguirà tutto il percorso operativo a partire dal necessario sostegno tecnico e scientifico ai soggetti attuatori fino alle fasi di monitoraggio degli effetti diretti ed indiretti dei nuovi boschi urbani.

La tutela delle foreste e la messa a dimora di milioni di alberi e arbusti richiedono una straordinaria capacità di integrazione di competenze scientifiche e professionali diverse. In primo luogo, trattandosi di piante è essenziale la presenza di botanici, forestali, agronomi, ecologi e naturalisti.

Per questo è necessario che le Città metropolitane mettano in campo un gruppo articolato di progettazione che, oltre alle competenze già evidenziate, sia sostenuto anche da esperti che si occupano di pianificazione ambientale e territoriale necessari per integrare le esigenze urbanistiche, paesaggistiche, sociali ed economiche con le finalità ecologiche e sanitarie di una foresta urbana.

Oltre ai benefici legati ai tanti e diversificati servizi ecosistemici, la forestazione urbana ed extraurbana è anche un investimento molto efficace in termine di ritorni occupazionali, culturali e scientifici. Si tratta infatti di una straordinaria occasione per rilanciare attività economiche importanti legate alla produzione e coltivazione di piante che partono dalla stessa raccolta dei semi di piante autoctone coerenti con le vegetazioni potenziali locali garantita in questa prima fase dalle competenze e dalle disponibilità dei "Carabinieri Forestali".

Il Piano di forestazione è finalizzato alla realizzazione di aree forestali certificate nella loro caratterizzazione genetica ed ecologica dall'uso esclusivo di piante autoctone locali che non diano luogo a disservizi (quali ad esempio allergie e varie forme di tossicità) e che garantiscano una maggiore tutela della biodiversità e una migliore performance funzionale degli ecosistemi in termini di resistenza e resilienza. Per questo insieme di ragioni è esclusa la possibilità di utilizzare specie esotiche ricordando che, a livello mondiale, le specie esotiche rappresentano una delle cause maggiori di perdita della biodiversità (molto si sta facendo in Europa al riguardo: sono stati predisposti elenchi puntuali per stimolare i Paesi a non mettere a dimora determinate piante e pianificare importanti interventi di contenimento ed eradicazione).

In tal senso il Piano fa sì che l'Investimento 3.1 ***"Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano"*** del PNRR non investa solo su ciò che conosciamo come "verde urbano" (viali, giardini, parchi urbani) poiché oltre agli obiettivi classici del verde urbano se ne pone altri più chiaramente legati alla mitigazione e all'adattamento alla crisi climatica e alla rimozione delle sostanze inquinanti, al miglioramento della connettività ecologica e alla riduzione della frammentazione degli ecosistemi. L'Investimento è rivolto alle 14 Città metropolitane, ai loro **1.268 comuni in cui vivono più di 21 milioni di persone** in un territorio che occupa una superficie di 4,663 milioni di ettari, pari al 15,47%

del territorio nazionale e che comprende, oltre agli ecosistemi urbani, ecosistemi naturali ed agroecosistemi.

L'inquadratura territoriale delle 14 Città metropolitane a livello ecoregionale, corredato dai principali indicatori di stato, è rappresentato nell'allegato Tav. 01. Di seguito, vengono richiamati i caratteri macroscopici di tale inquadratura (distribuzione delle Città Metropolitane a livello di Provincia ecoregionale) ed alcuni dettagli relativi a tali indicatori.



Inquadratura territoriale delle 14 Città Metropolitane a livello di Divisioni e Province ecoregionali

La Tabella seguente riporta, per ogni Città metropolitana la popolazione residente, la superficie in Km², la densità abitativa e il numero di comuni, con il dettaglio del numero di comuni superiori ai 25.000 abitanti.

Città metropolitana	Popolazione residente (1° gennaio 2021, dato provvisorio)	Superficie in km ² (1° gennaio 2021)	Densità abitativa	Numero di comuni	Numero di comuni >25.000 abitanti
TORINO	2.212.996	6.826,93	324,16	312	12
- di cui comune di Torino	848.196	130,06	6.521,57		
GENOVA	816.916	1.833,74	445,49	67	3
- di cui comune di Genova	558.930	240,29	2.326,06		
MILANO	3.249.821	1.575,45	2.062,79	133	21
- di cui comune di Milano	1.397.715	181,68	7.693,28		
VENEZIA	842.942	2.472,87	340,88	44	7
- di cui comune di Venezia	255.609	415,89	614,61		
BOLOGNA	1.019.539	3.702,27	275,38	55	6
- di cui comune di Bologna	394.463	140,86	2.800,39		
FIRENZE	986.001	3.513,64	280,62	41	6
- di cui comune di Firenze	359.755	102,32	3.515,98		
ROMA	4.227.588	5.363,27	788,25	121	17
- di cui comune di Roma	2.783.809	1.287,37	2.162,40		
NAPOLI	3.017.658	1.178,92	2.559,68	92	33
- di cui comune di Napoli	940.940	118,94	7.911,05		
BARI	1.222.818	3.862,72	316,57	41	15
- di cui comune di Bari	313.003	117,41	2.665,90		
REGGIO CALABRIA	526.586	3.210,32	164,03	97	1
- di cui comune di Reggio di Calabria	173.456	239,04	725,64		
PALERMO	1.214.291	5.009,24	242,41	82	7
- di cui comune di Palermo	640.720	160,59	3.989,79		
MESSINA	609.223	3.266,08	186,53	108	3
- di cui comune di Messina	225.546	213,76	1.055,14		
CATANIA	1.066.765	3.573,53	298,52	58	11
- di cui comune di Catania	294.298	182,80	1.609,95		
CAGLIARI	420.117	1.248,67	336,45	17	4
- di cui comune di Cagliari	149.474	84,58	1.767,25		
Totale Città metropolitane	21.433.261	46.637,65	459,57	1.268	146

La tabella permette di apprezzare la notevole eterogeneità tra le Città metropolitane sia in termini di superficie (le più estese sono Torino, Roma e Palermo), di frammentazione amministrativa interna (n° di comuni dai 17 di Catania ai 312 di Torino) e di popolazione residente anche in termini di densità abitativa (per la quale spiccano le Città metropolitane di Milano e Napoli). Inoltre consente di effettuare confronti tra i Comuni Capoluogo delle 14 Città metropolitane.

La mappa seguente illustra la distribuzione della popolazione nei Comuni appartenenti alle 14 Città metropolitane:

- 393 comuni fino a 2.000 abitanti
- 489 comuni tra i 2.001 e i 10.000 abitanti
- 343 Comuni tra i 10.001 e i 50.000 abitanti
- 43 Sopra i 50.001 abitanti



Popolazione residente nei Comuni delle 14 Città metropolitane

PNRR- M2C4.3 SALVAGUARDARE LA QUALITÀ DELL'ARIA E LA BIODIVERSITÀ DEL TERRITORIO ATTRAVERSO LA TUTELA DELLE AREE VERDI, DEL SUOLO E DELLE AREE MARINE

Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Inquadramento territoriale delle 14 Città Metropolitane e principali indicatori di stato

A cura di CIRBISES, ISTAT

Inquadramento ecoregionale delle Città Metropolitane

(livelli ecoregionali di Province e Sottosezioni)



Fonte dati: CIRBISES, ISTAT

Popolazione residente



Fonte dati: ISTAT

Principali indicatori di stato

Città Metropolitana	Popolazione residente (1° gennaio 2021, dato provvisorio)	Superficie in km ² (1° gennaio 2021)	Densità abitativa (ab/km ²)	Numero di comuni	Numero di comuni >25.000 abitanti	N° comuni oggetto di procedure di infrazione qualità dell'aria (2014/2174 e/o 2015/2043; Allegato 1 - Decreto Clima 9 ottobre 2020)	Consumo di suolo (% su superficie totale CM)	Copertura arborea (boschi e colture arboree permanenti) (% su superficie totale CM)
TORINO	2.212.996	6.826,9	324,2	312	12	249	8,5	35
GENOVA	816.916	1.833,7	445,5	67	3	1	8,0	72
MILANO	3.249.821	1.575,5	2.062,8	133	21	134	31,7	11
VENEZIA	842.942	2.472,9	340,9	44	7	44	14,3	4
BOLOGNA	1.019.539	3.702,3	275,4	55	6	25	8,9	30
FIRENZE	986.001	3.513,6	280,6	41	6	14	7,4	58
ROMA	4.227.588	5.363,3	788,2	121	17	43	13,1	37
NAPOLI	3.017.658	1.178,9	2.559,7	92	33	44	34,0	30
BARI	1.222.818	3.862,7	316,6	41	15	0	9,6	35
REGGIO CALABRIA	526.586	3.210,3	164,0	97	1	0	5,8	48
PALERMO	1.214.291	5.009,2	242,4	82	7	11	5,7	22
MESSINA	609.223	3.266,1	186,5	108	3	12	6,0	45
CATANIA	1.066.765	3.573,5	298,5	58	11	0	7,9	29
CAGLIARI	420.117	1.248,7	336,5	17	4	0	7,8	34
Totale città metropolitane	21.433.261	46.637,7	459,6	1.268	146	577	25,3	35

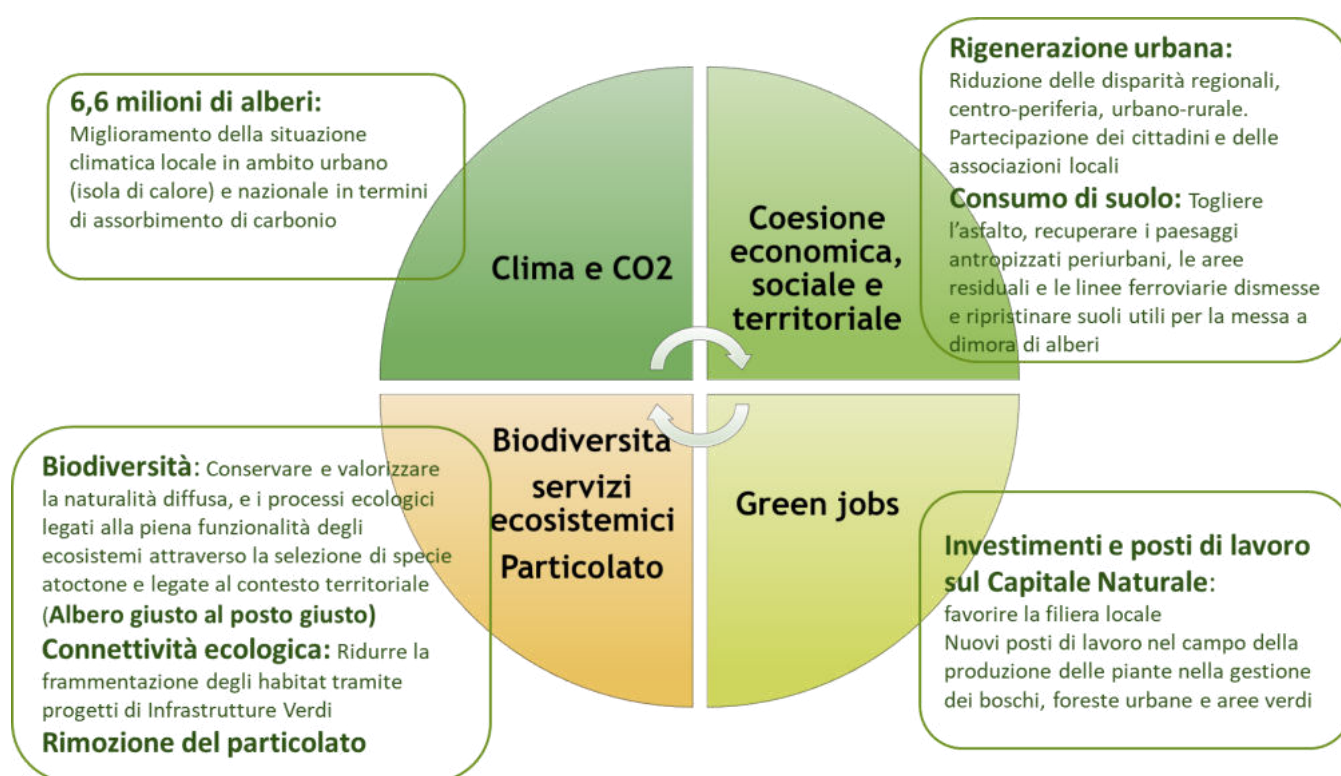
Fonte dati: ISTAT, ISPRA, Copernicus HRL



1.3 Vision e obiettivi

La forestazione urbana delle grandi aree metropolitane è un investimento strategico multisetoriale con finalità e funzioni multi-scalari (dal livello nazionale ecoregionale a quello locale) utile per supportare con azioni concrete la transizione ecologica del nostro Paese.

Le specie autoctone che si utilizzeranno nelle 14 Città metropolitane saranno in grado di integrare la conservazione della biodiversità e dei servizi ecosistemici, la lotta al cambiamento climatico, la riduzione del consumo di suolo, dell'inquinamento e del particolato, il miglioramento della qualità della vita, del benessere e della salute dei cittadini. Elementi basilari che hanno fatto sentire l'importanza delle foreste urbane in questa situazione di particolare gravità determinata dalla presenza e diffusione del COVID 19.



Vision ed obiettivi del Piano di forestazione urbana ed extraurbana

E' una misura che riduce le disparità tra le regioni meno sviluppate e quelle più sviluppate, tra le periferie e il resto delle aree urbane, nonché tra zone urbane e zone rurali.

La **vision principale** è legata alla esigenza di riportare la natura in città e nei sistemi agricoli intensivi, in considerazione della capacità delle foreste di costituire nel loro insieme una straordinaria "infrastruttura verde metropolitana". Una infrastruttura verde nazionale capace di rispondere in modo positivo alla Strategia europea e nazionale per la Biodiversità con particolare riferimento alla

sempre maggiore domanda di servizi ecosistemici, di applicazione della *green economy* e della sostenibilità, in quando intende:

- favorire la riduzione delle diseguaglianze sociali ed economiche,
- migliorare la salute e il benessere dei cittadini nelle aree metropolitane,
- ridurre l'inquinamento atmosferico e rimuove il particolato,
- riqualificare le periferie,
- favorire la messa a dimora di milioni di alberi autoctoni,
- recuperare il rapporto funzionale e strutturale con le aree rurali interne,
- favorire l'adattamento e la mitigazione della crisi climatica,
- contrastare il consumo di suolo,
- tutelare la risorsa acqua,
- conservare e valorizzare la naturalità diffusa, la biodiversità, e i processi ecologici legati alla piena funzionalità degli ecosistemi.

Con questo Piano, attuativo del pertinente Investimento PNRR, si vuole quindi passare dagli enunciati ad azioni concrete sostenute da solide basi culturali, tecniche e scientifiche finalizzate a:

- Mettere a dimora 6.600.000 alberi e arbusti secondo il principio di utilizzare "l'albero giusto al posto giusto" (albero coerente con le caratteristiche biogeografiche e ecologiche dei luoghi). Il nostro Paese è tra i più ricchi d'Europa in termini di biodiversità e in particolare di alberi e arbusti. La conoscenza delle Ecoregioni, degli Ecosistemi e della Vegetazione Naturale Potenziale d'Italia, integrata con la domanda di servizi ecosistemici (es. aumento della biodiversità, rimozione di inquinanti atmosferici, regolazione della temperatura locale e fornitura di benefici ricreativi e estetici e per il benessere psico-fisico), permette di individuare per ciascuna area metropolitana gli alberi più idonei in termini ecologici, biogeografici e di risposta alle diverse esigenze locali.
- Assorbire e rimuovere gli inquinanti atmosferici nelle aree metropolitane conoscendo i livelli di inquinamento stagionale e le piante utili per rispondere a tale esigenza al fine di ridurre le procedure di infrazione.
- Tutelare e recuperare i paesaggi antropizzati valorizzando le aree interne in diretta relazione ecologica con le aree urbanizzate (corridoi ecologici, reti ecologiche territoriali).
- Valorizzare il sistema delle aree protette presenti nelle immediate vicinanze delle aree metropolitane in linea con i principi della nuova Strategia europea per la biodiversità, che prevede un significativo aumento sia delle aree protette che delle riserve integrali, nonché facilitare la connettività ecologica tra siti di importanza comunitaria (Articolo 10 della Direttiva 92/43/CEE)
- Arginare il consumo di suolo e ripristinare suoli utili per la messa a dimora di milioni di alberi.
- Coinvolgere le infrastrutture delle mobilità (in particolare autostrade, strade e ferrovie) per ridurre la frammentazione degli habitat a suo tempo determinata dalla loro stessa costruzione (passare da un 'problema' ad una 'opportunità') e quando possibile recuperare le linee ferroviarie dismesse.

In sintesi, con questo Piano di forestazione si intende ridurre il debito ecologico, favorire la transizione ecologica, rilanciare l'economia e l'occupazione in linea con la *green economy* e lo sviluppo sostenibile, tutelare la biodiversità e la funzionalità dei servizi ecosistemici.

Il Piano potrà inoltre rappresentare, attraverso le necessarie integrazioni, una guida operativa molto utile per ogni successiva attività di forestazione da attuarsi in altri ambiti del territorio nazionale diversi da quelli metropolitani. In questo senso, ad esempio, potrebbe essere valutata la possibilità di forestare il sistema agricolo intensivo con l'obiettivo non tanto di ridurre la superficie agricola da utilizzare, quanto di ridare alla natura le parti residuali attualmente non coltivate per vari motivi di carattere economico e ambientale al fine di riattivare quei flussi funzionali tra ecosistemi naturali e artificiali essenziali per garantire qualità delle produzioni, i processi di impollinazione, la riduzione del consumo della risorsa idrica, la qualità dei suoli ecc.

1.4 Il Piano di Forestazione urbana ed extraurbana nel contesto delle 14 Città metropolitane

L'avviso pubblico per il programma di progettazione delle azioni di riforestazione urbana nell'ambito delle 14 Città metropolitane (di cui all'art. 4, commi 1, 2 e 3 del decreto-legge 14 ottobre 2019, n. 111, convertito con modificazioni dalla legge 12 dicembre 2019, n. 141) relativo alle annualità 2020 e 2021, ha destinato risorse (in totale 33 mil di euro) con particolare attenzione a progetti ricadenti nelle zone oggetto di infrazione comunitaria n. 2014/2147 del 10 luglio 2014 e n. 2015/2043 del 28 maggio 2015 (mancato rispetto dei limiti stabiliti dalla direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria tra il 2008 e il 2012, in 19 zone ed agglomerati per i PM 10 e PM2,5 e biossido di azoto (NO2) in 15 zone e agglomerati).

Ciascuna Città metropolitana ha redatto e selezionato i progetti tenendo conto, oltre che dei requisiti di ammissibilità di cui all'art. 3 del D. M. 9 ottobre 2020, della valenza ambientale e sociale dei medesimi, del livello di riqualificazione e di fruibilità dell'area oggetto dell'intervento, dei livelli di qualità dell'aria e della localizzazione nelle zone oggetto delle procedure di infrazione comunitaria.

I progetti dovevano rispettare i tre principi della "Strategia nazionale per il Verde Urbano": tutelare la biodiversità per garantire la piena funzionalità degli ecosistemi; aumentare la superficie e migliorare la funzionalità ecosistemica delle infrastrutture verdi a scala territoriale e del verde costruito; migliorare la salute e il benessere dei cittadini.

Per l'annualità 2020 sono stati ammessi a finanziamento 34 progetti per tutto il territorio nazionale così distinti: Sud e Isole 10 progetti, Centro 6 progetti e Nord 18 progetti per la messa a dimora di complessivi 172.365 alberi.

Per l'annualità 2021 sono stati ammessi a finanziamento 38 progetti per tutto il territorio nazionale così distinti: Sud e isole 14 progetti, Centro 9 progetti e Nord 15 progetti per la messa a dimora di complessive 192.684 di alberi e arbusti.

Con l'Investimento del PNRR "**Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano**" le Città metropolitane avranno modo, con una progettualità di più ampio respiro, di riforestare le aree residuali per realizzare una vera rigenerazione urbana (aree industriali, lembi residuali legati alle infrastrutture della mobilità ferroviarie e autostradali, aree estrattive, ...), le periferie e il sistema delle aree periurbane di tutti i Comuni della Città metropolitana che nel tempo hanno avuto un trend elevato di consumo di suolo (con particolare riferimento ai centri urbani contigui alle grandi città). Potranno essere incluse negli interventi le aree recentemente incendiate sia nella fascia periurbana che extraurbana e le aree agricole intensive, dove sarà possibile prevedere una riduzione della superficie agricola totale utilizzando ambiti ormai marginali alla produzione agricola vera e propria. Si tratta di recuperare nuclei e fasce di vegetazione boscata particolarmente interessanti in termini ecologici e paesaggistici al fine di recuperare trame di paesaggio agrario ormai scomparse, favorire i processi di impollinazione e rappresentare "*stepping stones*" necessari per rendere efficace il collegamento funzionale e strutturale con le reti ecologiche territoriali, con i sistemi rurali interni, con il sistema delle aree naturali e con il sistema delle aree protette.

Recuperando uno degli obiettivi della Strategia europea per la biodiversità (riqualificare 27.000 chilometri di vegetazione ripariale degradata in ambito europeo) si segnala l'urgenza di **recuperare e riqualificare le fasce ripariali del reticolo fluviale esterno ed interno alle città** che nel tempo hanno subito continue azioni che ne hanno alterato la qualità delle acque e le potenzialità fitodepuranti delle fasce ripariali.

In sintesi questo Investimento del PNRR offre straordinarie opportunità per riqualificare vaste aree di territorio e rispondere in modo puntuale alla richiesta di diverse Strategie europee e nazionali (biodiversità, infrastrutture verdi, *farm to fork*, regimazione delle acque...) che richiamano più in generale l'esigenza di applicare una vera strategia nazionale di "*restoration ecology*".

Nei successivi paragrafi verranno ulteriormente approfonditi ed evidenziati sia gli elementi e le pressioni che hanno alterato le potenzialità ecologiche degli ecosistemi naturali, che le straordinarie potenzialità che ancora si hanno tutelando la biodiversità e quindi le potenzialità vegetazionali e lo stato di conservazione degli ecosistemi. A livello nazionale si dispone di studi di base anche cartografici sugli "Ecosistemi d'Italia" sul loro "Stato di Conservazione". Recentemente il Ministero della Transizione Ecologica ha finanziato la realizzazione della "Lista Rossa degli ecosistemi d'Italia"⁴ utile strumento per verificare e cercare di contenere le pressioni che influenzano negativamente la qualità dei sistemi naturali e semi-naturali e quindi indirettamente il benessere delle popolazioni urbane ed

Altro obiettivo caratterizzante dell'Investimento è il contenimento delle procedure di infrazione legate al mancato rispetto dei limiti stabiliti dalla direttiva 2008/50/CE relativa alla qualità dell'aria.

Ricordando che la "Strategia europea per la biodiversità" prevede per i prossimi 10 anni la messa a dimora di ben tre miliardi di alberi, i 6,6 milioni di alberi qui previsti sono l'inizio di un programma molto più impegnativo che per l'Italia potrà significare mettere a dimora nel prossimo futuro altri milioni di alberi.

⁴ "Lista rossa degli ecosistemi d'Italia" (Società Botanica Italiana, CIRBISES)

2 ANALISI AMBIENTALE E TERRITORIALE DELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE

Le conoscenze di base sullo stato ambientale dei territori di pertinenza delle Città Metropolitane sono differenziate e dipendenti dalle diverse strutture gestionali, progettuali ed operative degli uffici tecnici dei Comuni e delle Città Capoluogo.

Tale stato di fatto, l'esperienza acquisita con le progettazioni per il "decreto clima" e la rilevanza nazionale del Piano di forestazione hanno portato il MiTE alla scelta di costituire la "Cabina di regia" di cui si è già detto in precedenza in cui sono rappresentate le specifiche competenze necessarie.

Sono state elaborate una serie di analisi e approfondimenti tematici e cartografici sullo stato dell'ambiente per permettere una lettura e un confronto tra le Città metropolitane e tra i diversi comuni presenti all'interno di ciascun ambito metropolitano, limitandole volutamente ad una scala di non particolare dettaglio considerato il livello nazionale di riferimento.

Si riportano per ciascun territorio metropolitano le potenzialità floristiche e vegetazionali (riferimento essenziale nella scelta delle specie arboree ed arbustive da mettere a dimora), il consumo di suolo, il grado di urbanizzazione, la copertura arborea (boschi e colture permanenti) e l'attuale potenzialità di assorbimento della CO₂ da parte del sistema naturale e agricolo (Indice di area fogliare - LAI in inverno e in estate).

Queste informazioni fornite per le 14 Città metropolitane potranno indirizzare e sostenere in termini qualitativi e quantitativi le scelte locali che ovviamente restano di competenza dei soggetti attuatori (Città metropolitane) che in diversi casi dispongono di banche dati anche cartografiche di maggiore dettaglio.

Nel loro complesso si tratta di informazioni utili per la progettazione e, in particolare, utili per la scelta delle aree e per l'individuazione delle specie arboree ed arbustive da utilizzare nella fase di rimboschimento.

Per rispondere in modo positivo alla esigenza di mettere a dimora l'albero giusto al posto giusto per ciascuna Città metropolitana si sono evidenziati le specie arboree ed arbustive più coerenti con le vegetazioni potenziali locali. Si tratta di elenchi di base che ovviamente gli esperti dei gruppi di progettazione locali potranno integrare utilizzando dati e riferimenti di maggiore dettaglio.

Tutte le informazioni qui fornite hanno quindi una valenza di indirizzo e di promozione di percorsi progettuali ed ovviamente non sono esaustive per la realizzazione dei singoli progetti. In molti casi si tratta di informazioni ricavate da report periodici di diversa estrazione tecnica e scientifica già in possesso delle Città metropolitane che però si è ritenuto utile riproporre in modo sintetico in modo da facilitare notevolmente il compito delle Città metropolitane nella individuazione delle aree da rimboschire. In particolare, la lettura integrata delle diverse informazioni consentirà di localizzare le aree ove è maggiore la domanda dei servizi ecosistemi potenzialmente legati ai nuovi boschi urbani ed extraurbani, le tipologie di aree da mettere a disposizione per questa misura del PNRR, le specie potenzialmente da utilizzare, le metodologie per la messa a dimora delle piante, le cure colturali da garantire ecc.

2.1 Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Il consumo di suolo, come in modo molto efficace ha evidenziato ISPRA, determina perdite molto significative in termini di mancanza di servizi ecosistemici di grande valore anche economico.

Si riporta, al riguardo, una sintesi del Comunicato stampa di Ispra del 14 luglio 2021 in quanto sintetizza in modo puntuale l'attuale situazione a livello nazionale

“ È un costo complessivo compreso tra gli 81 e i 99 miliardi di euro, in pratica la metà del Piano nazionale di ripresa e resilienza, quello che l'Italia potrebbe essere costretta a sostenere a causa della perdita dei servizi ecosistemici dovuta al consumo di suolo tra il 2012 e il 2030. Se la velocità di copertura artificiale rimanesse quella di 2 mq al secondo registrata nel 2020 i danni costerebbero cari e non solo in termini economici. Dal 2012 ad oggi il suolo non ha potuto garantire la fornitura di 4 milioni e 155 mila quintali di prodotti agricoli, l'infiltrazione di oltre 360 milioni di metri cubi di acqua piovana (che ora scorrono in superficie aumentando la pericolosità idraulica dei nostri territori) e lo stoccaggio di quasi tre milioni di tonnellate di carbonio. A livello nazionale le colate di cemento non rallentano neanche nel 2020, nonostante i mesi di blocco di gran parte delle attività durante il lockdown, e ricoprono quasi 60 chilometri quadrati, impermeabilizzando ormai il 7,11% del territorio nazionale. Ogni italiano ha a disposizione circa 360 mq di cemento (erano 160 negli anni '50). .

Consumo di suolo e isole di calore. *A livello nazionale superano i 2300 gli ettari consumati all'interno delle città e nelle aree produttive (il 46% del totale) negli ultimi 12 mesi. Per questo le nostre città sono sempre più calde, con temperature estive, già più alte di 2°C, che possono arrivare anche a 6°C in più rispetto alle aree limitrofe non urbanizzate”.*

La tabella riporta sia i dati sul consumo di suolo (% di suolo consumato al 2020) per Città metropolitana che la classificazione dei comuni delle Città metropolitane per grado di urbanizzazione.

Il grado di urbanizzazione (Degree of Urbanization - DEGURBA) è una classificazione ufficiale europea applicata a tutti i paesi, che indica le caratteristiche di densità di popolazione e di urbanizzazione di un'area geografica (Regolamento europeo, denominato TERCET, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=CELEX%3A32017R2391>). L'ultimo aggiornamento disponibile della classificazione si basa sulla griglia della popolazione 2011 e sui confini delle unità amministrative locali (LAU2) del 2018. Il prossimo importante aggiornamento si baserà sui risultati del censimento del 2020. In base alla quantità di popolazione locale che vive nei cluster urbani e nei centri urbani, il DEGURBA classifica le Unità Amministrative Locali (LAU2 o Comuni) in tre tipologie di territorio:

- Città (aree densamente popolate)
- Comuni e periferie (aree a media densità)
- Aree rurali (aree scarsamente popolate)

Le statistiche per grado di urbanizzazione forniscono un importante strumento di analisi basato sulla distinzione tra le aree urbane e rurali.

Città Metropolitane	Grado di Urbanizzazione (DEGURBA) (numero di Comuni) (Fonte: ISTAT)			Consumo di suolo (% su superficie totale Città Metropolitana)
	1 "Città" o "Zone densamente popolate"	2 "Piccole città o sobborghi" o "Zone mediamente popolate"	3 "Zone rurali" o "Zone scarsamente popolate"	
Città Metropolitana di Bari	4	36	1	9,6
Città Metropolitana di Bologna	1	22	32	8,9
Città Metropolitana di Cagliari	1	14	2	7,8
Città Metropolitana di Catania	2	42	14	7,9
Città Metropolitana di Firenze	1	21	19	7,4
Città Metropolitana di Genova	1	26	40	8
Città Metropolitana di Messina	1	31	76	6
Città Metropolitana di Milano	48	77	8	31,7
Città Metropolitana di Napoli	50	41	1	34
Città Metropolitana di Palermo	2	32	48	5,7
Città Metropolitana di Reggio di Calabria	1	24	72	5,8
Città Metropolitana di Roma	2	55	64	13,1
Città Metropolitana di Torino	1	114	197	8,5
Città Metropolitana di Venezia	1	31	12	14,3

Rispetto al consumo di suolo le Città metropolitane di Milano e Napoli presentano una situazione particolarmente critica che più del 30% del territorio risulta consumato. Seguono Roma e Venezia e il capoluogo di Torino che presentano elementi di seria preoccupazione, mentre il resto delle piccole città, dei sobborghi e delle zone rurali si avvicinano ai valori medi nazionali di consumo di suolo relativamente bassi. Situazione diversa è quella di Bologna e Firenze ove a valori elevati nei capoluoghi si contrappongono valori relativamente bassi negli altri Comuni (meglio per Firenze) quando dalle aree pianeggianti ci si sposta verso le aree collinari e montane. Lo stesso modello lo presenta Genova passando dalla fascia costiera con valori molto elevati alle aree interne. Un modello diverso è quello che caratterizza le Città metropolitane del meridione d'Italia ove valori elevati si hanno solo in coincidenza del capoluogo e lungo la fascia costiera. Particolare invece la situazione di Reggio Calabria dove i valori più elevati non coincidono con il capoluogo, ma con altre città costiere.

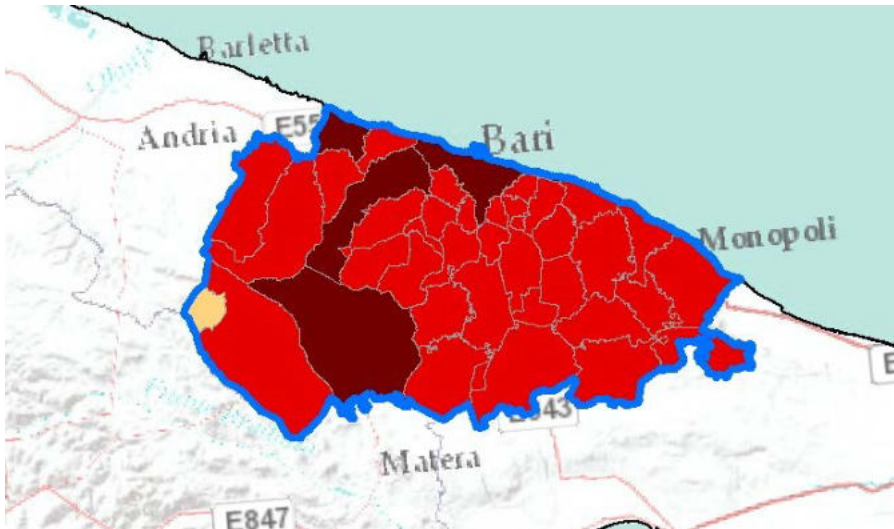
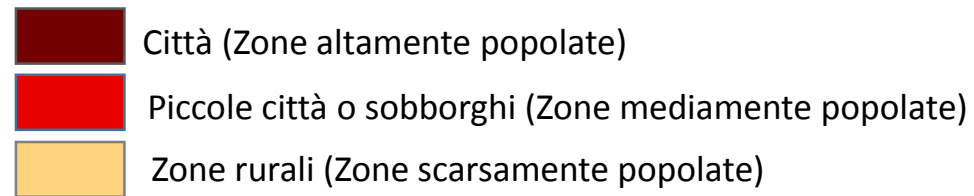
Le cartografie riportate negli allegati (TAV. CM – 02) relative all'intensità di consumo di suolo e alla ripartizione dei Comuni nei tre livelli del "grado di urbanizzazione" offrono indicazioni utili in merito all'inquadramento della scelta delle aree su cui realizzare le forestazioni a livello comunale.

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Bari

Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)

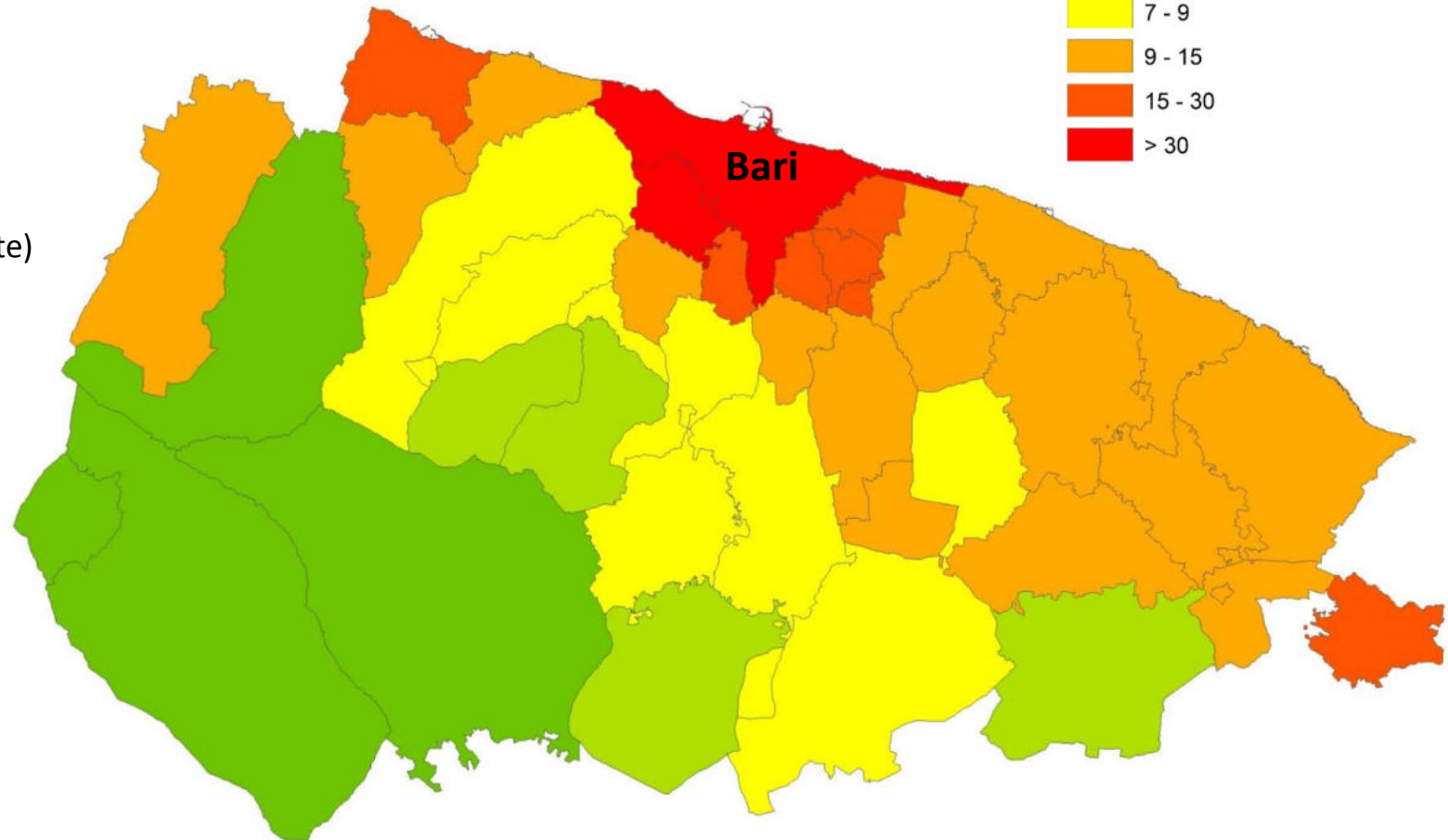


Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

Suolo consumato (2020)

%



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

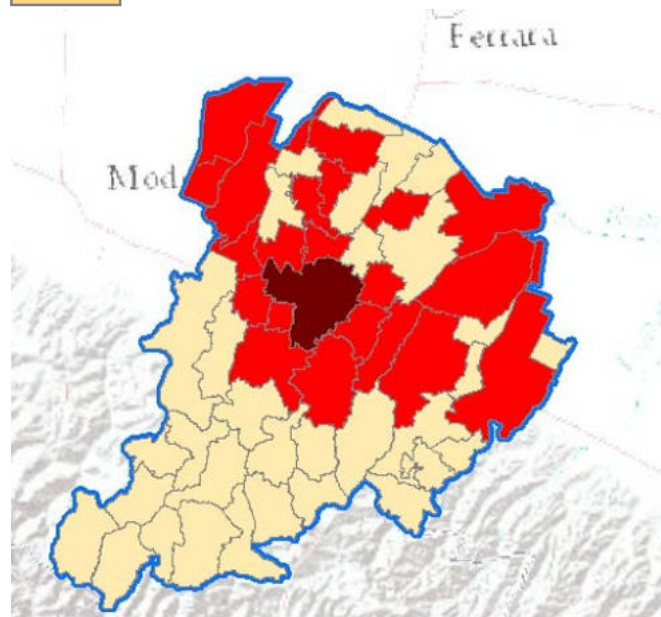
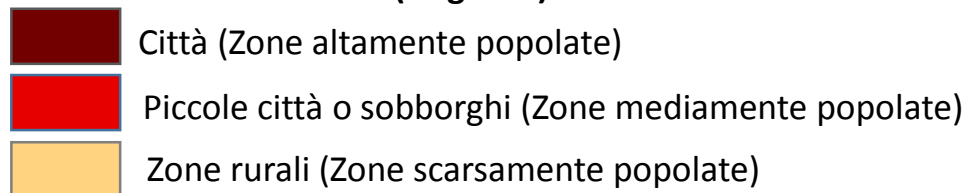
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Bologna

Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

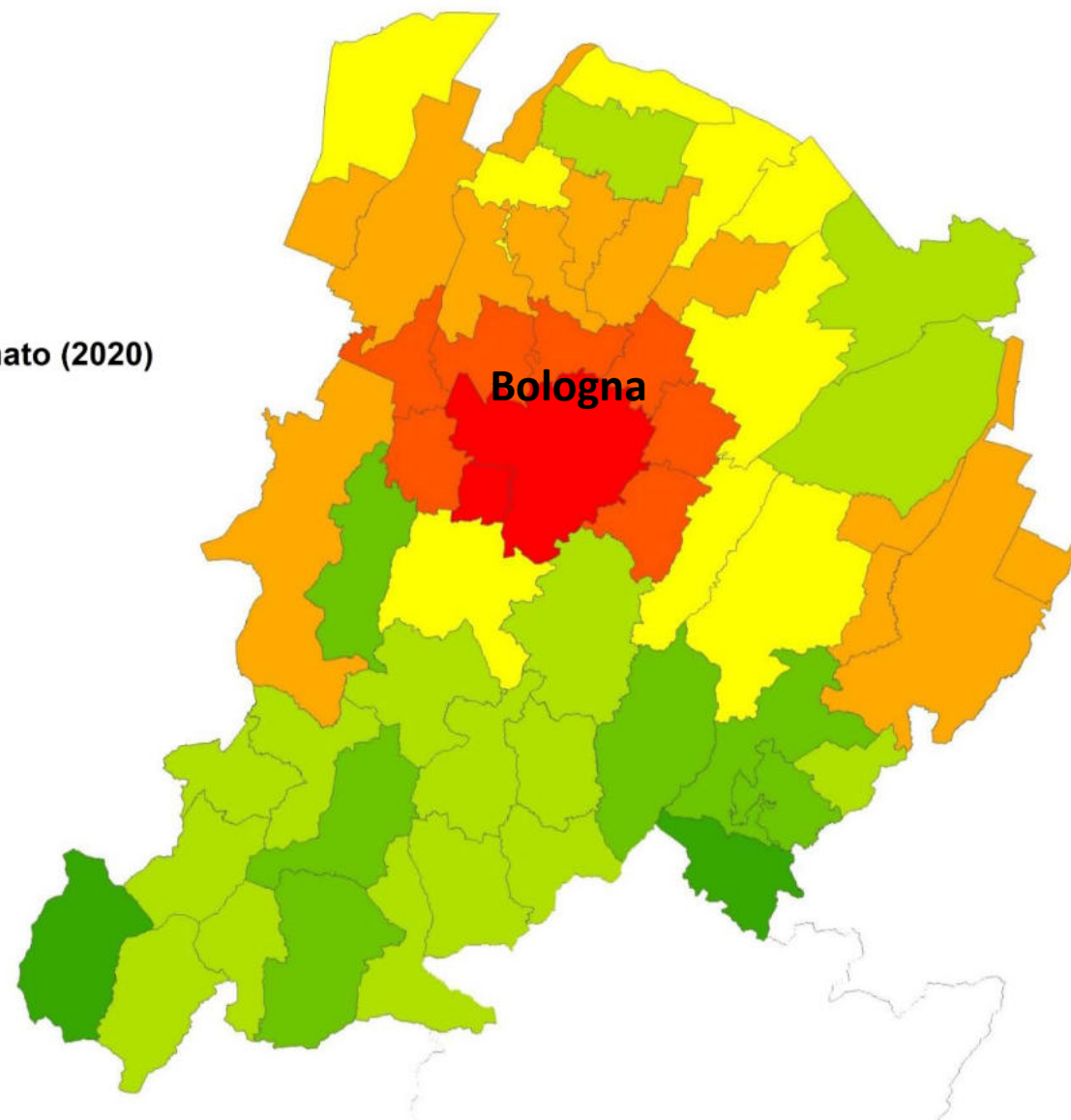
Grado di urbanizzazione (Degurba)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

Suolo consumato (2020)



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

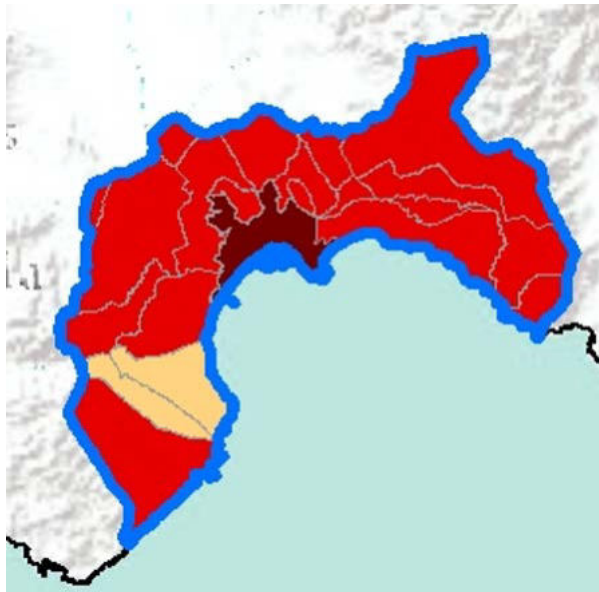
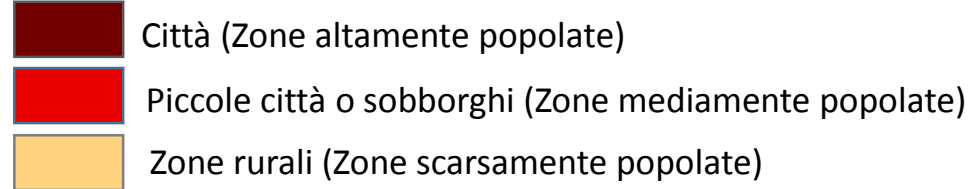
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Cagliari

Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

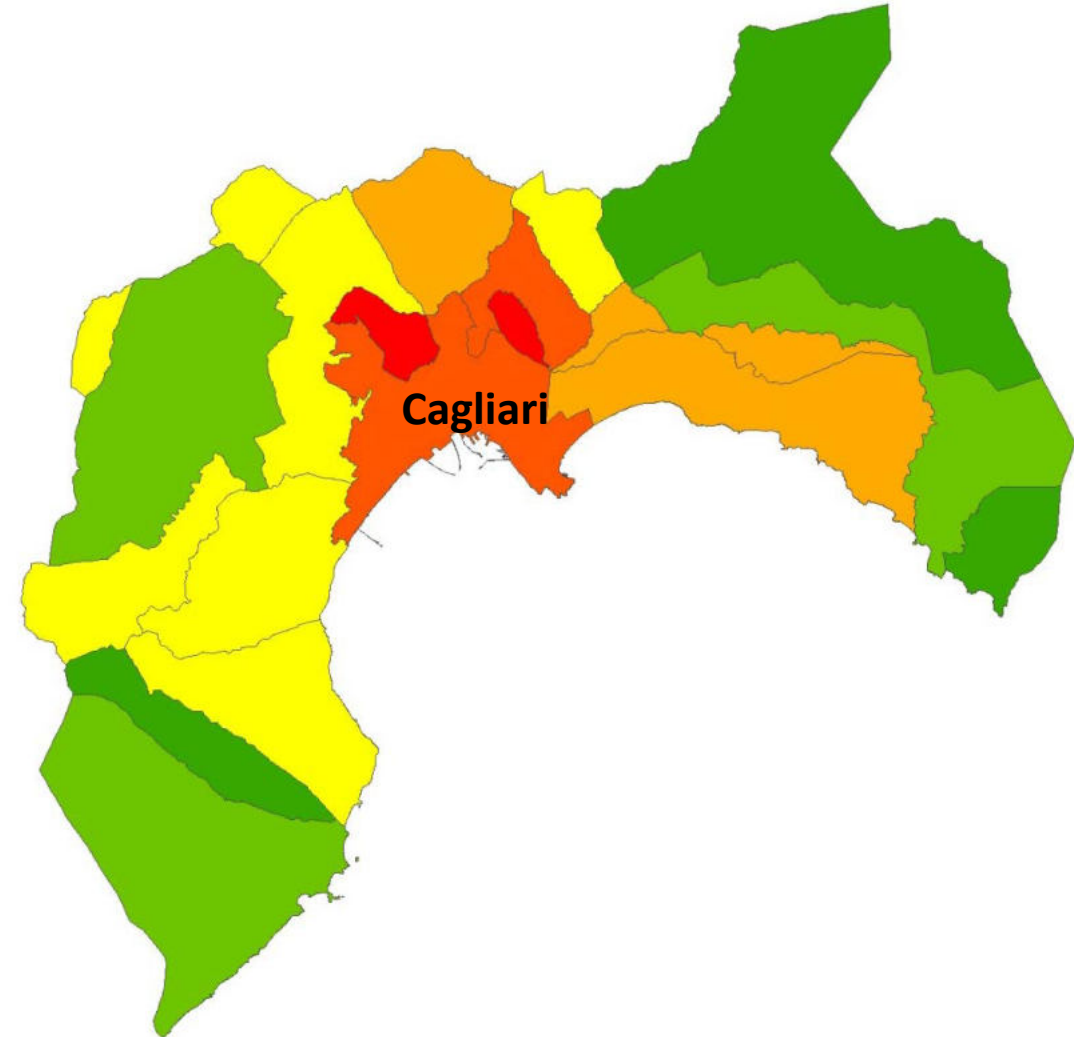
Grado di urbanizzazione (Degurba)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

Suolo consumato (2020)



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

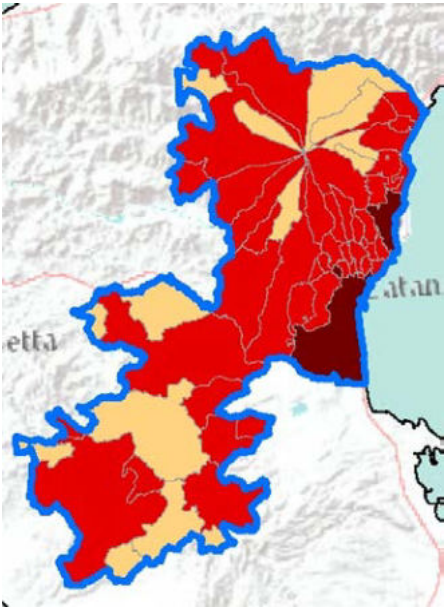
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione
Città Metropolitana di Catania

Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)

- Città (Zone altamente popolate)
- Piccole città o sobborghi (Zone mediamente popolate)
- Zone rurali (Zone scarsamente popolate)

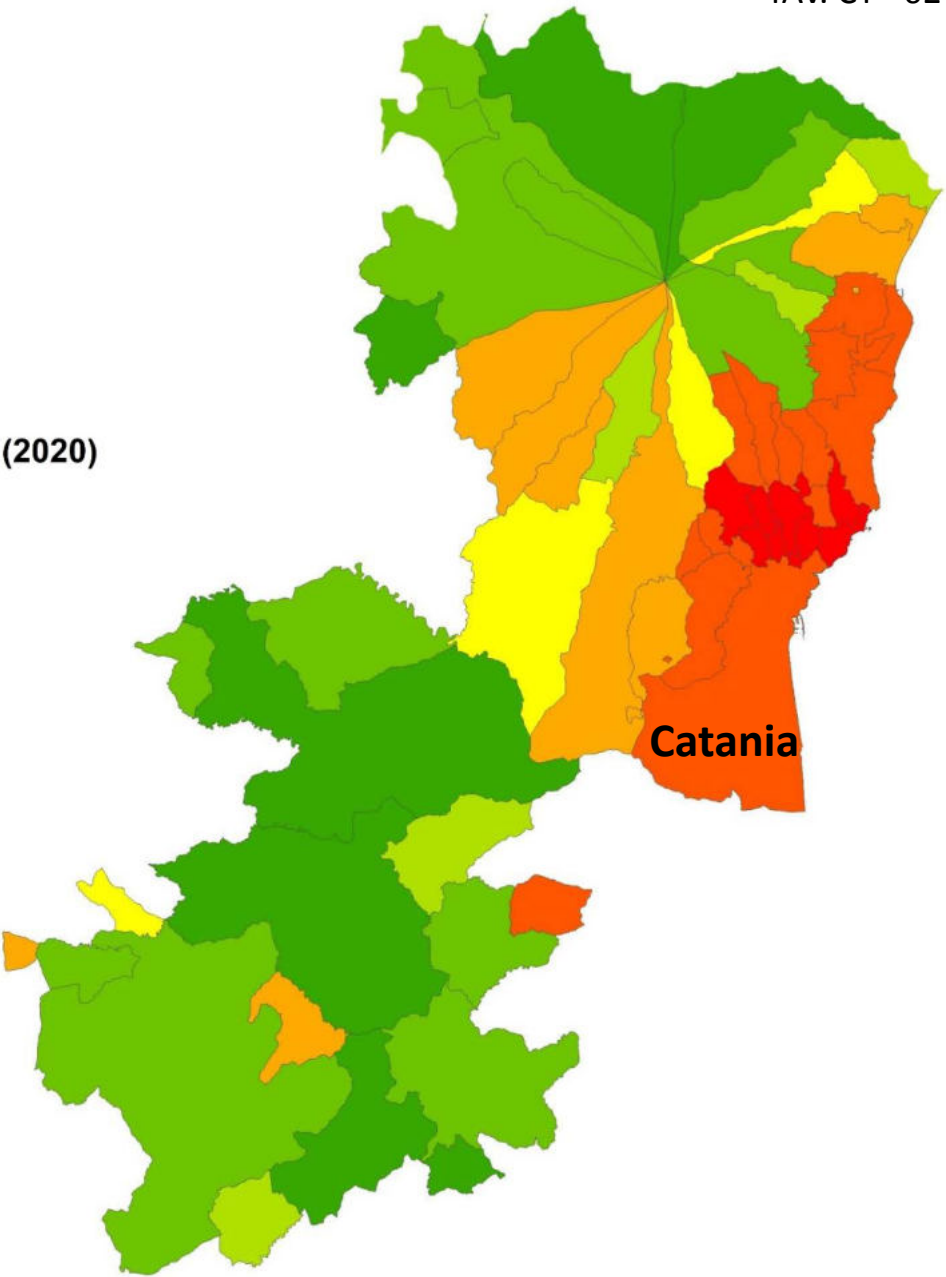


Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

Suolo consumato (2020)

- %
- < 3
 - 3 - 5
 - 5 - 7
 - 7 - 9
 - 9 - 15
 - 15 - 30
 - > 30



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

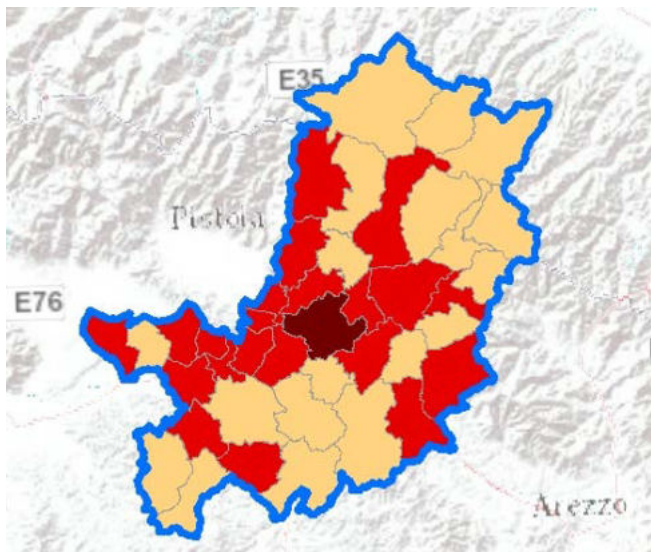
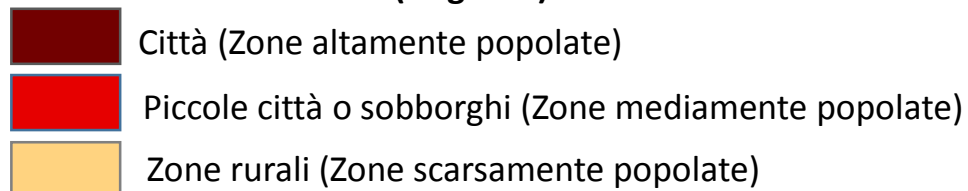
Fonte: ISPRA

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Firenze

Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)

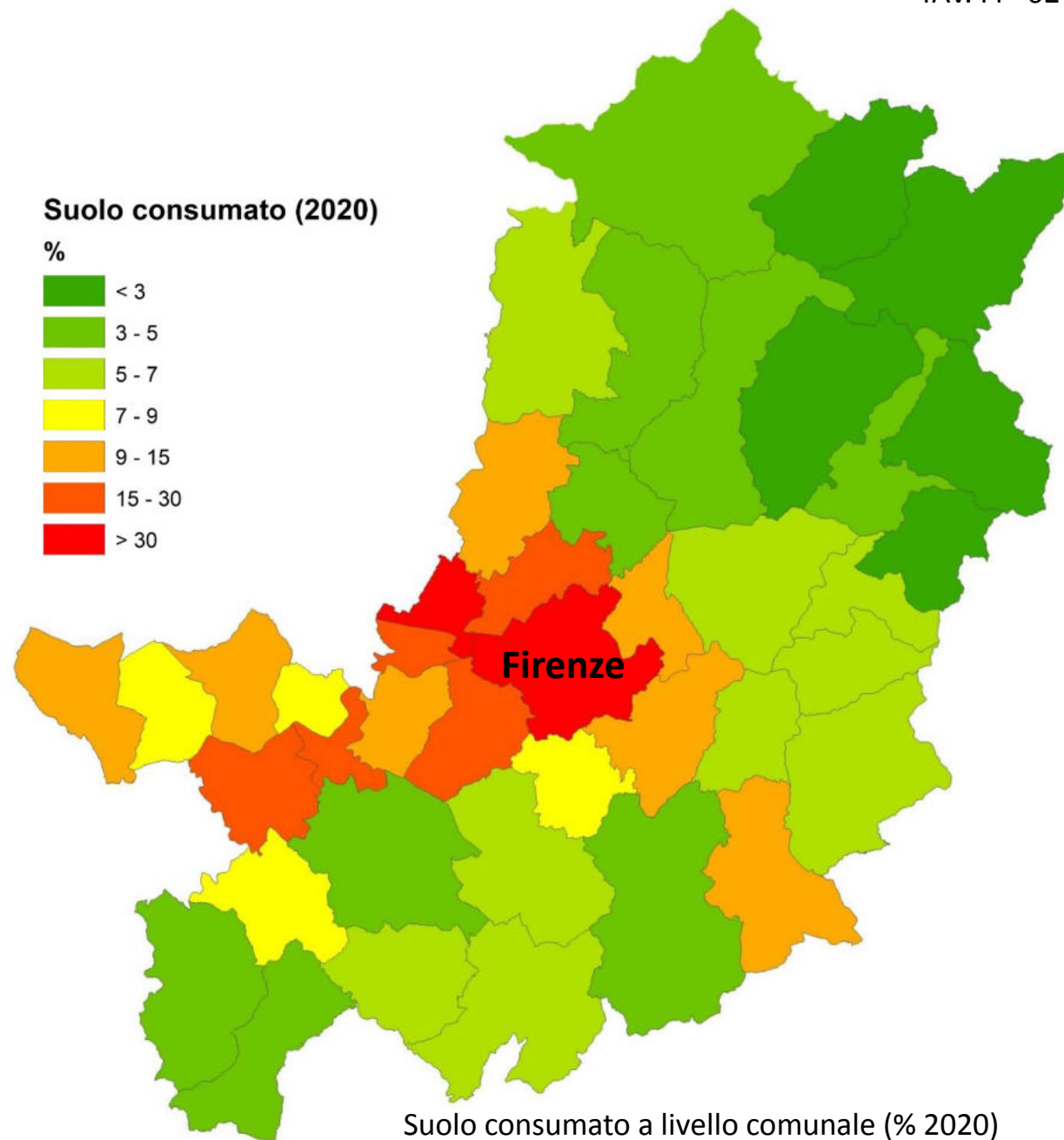


Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

Suolo consumato (2020)

%



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

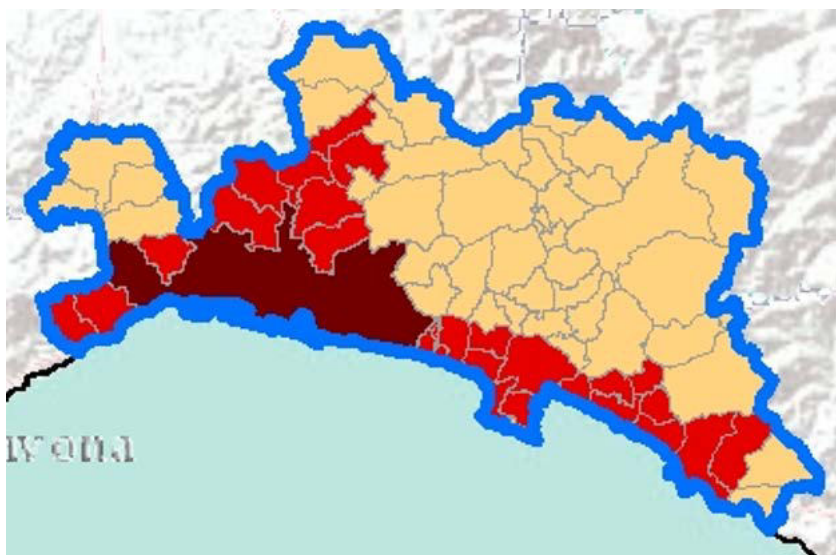
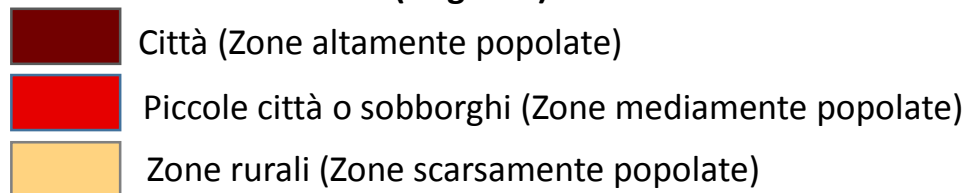
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Genova

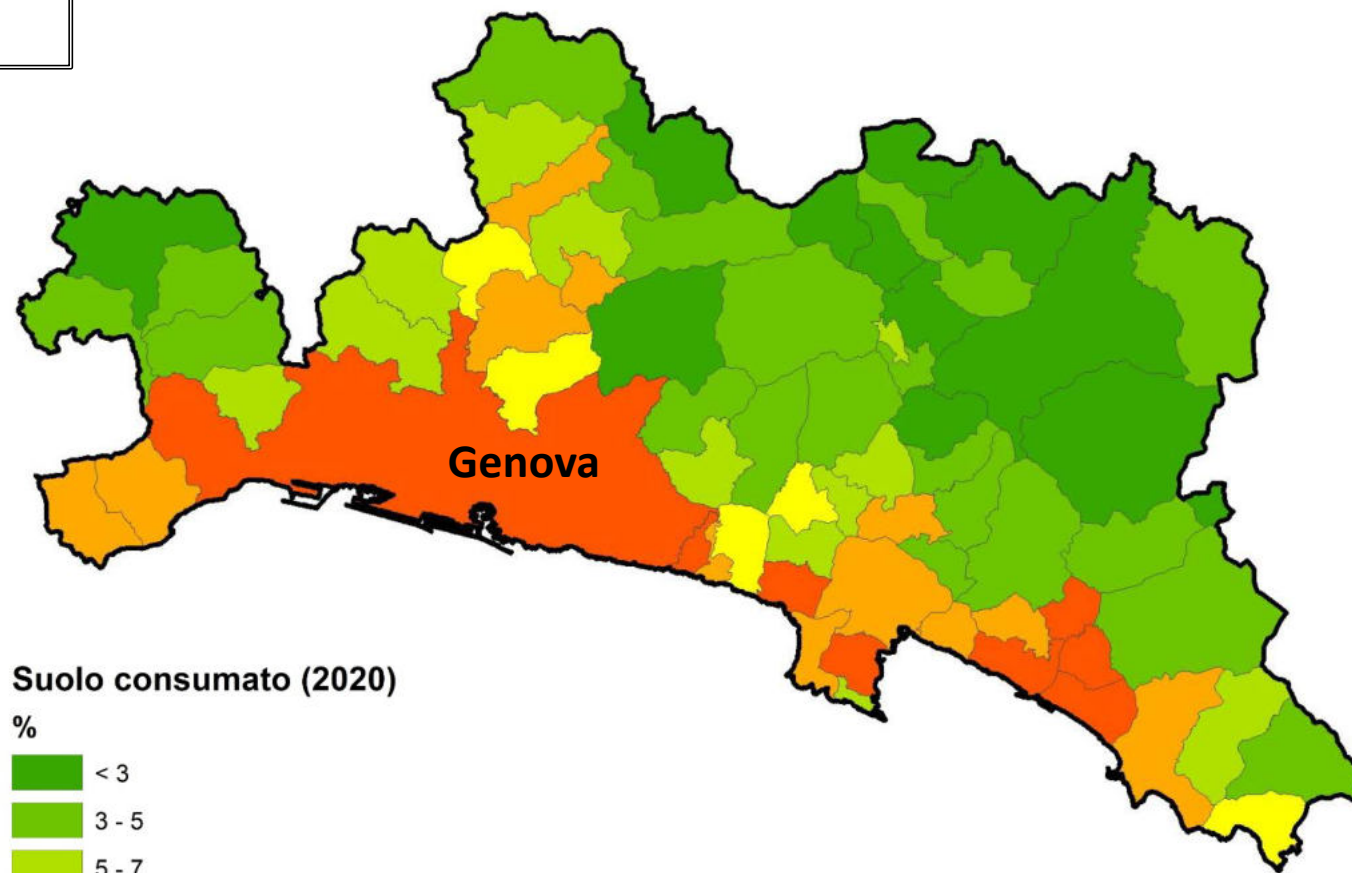
Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat



Suolo consumato (2020)



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

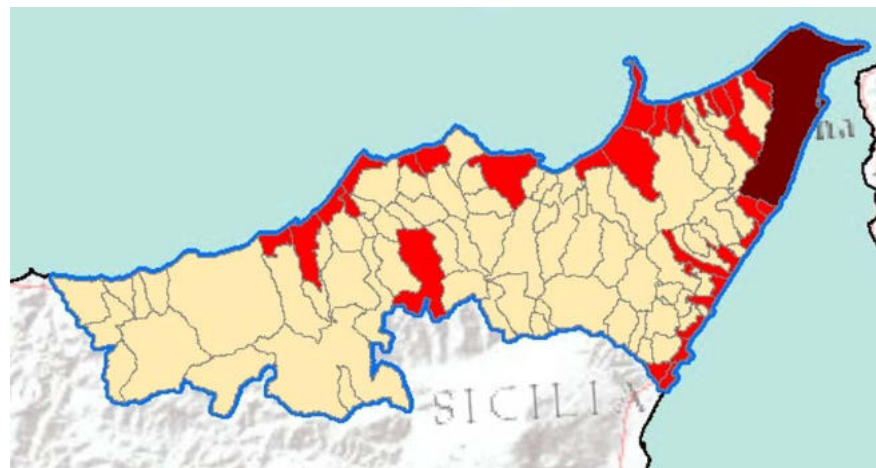
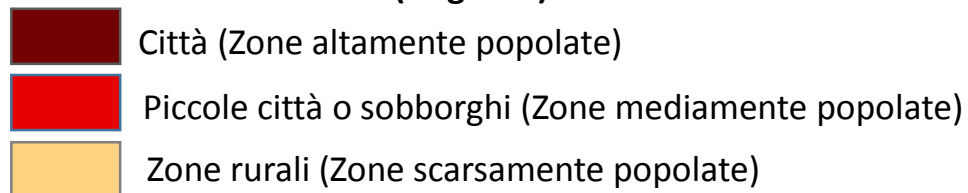
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

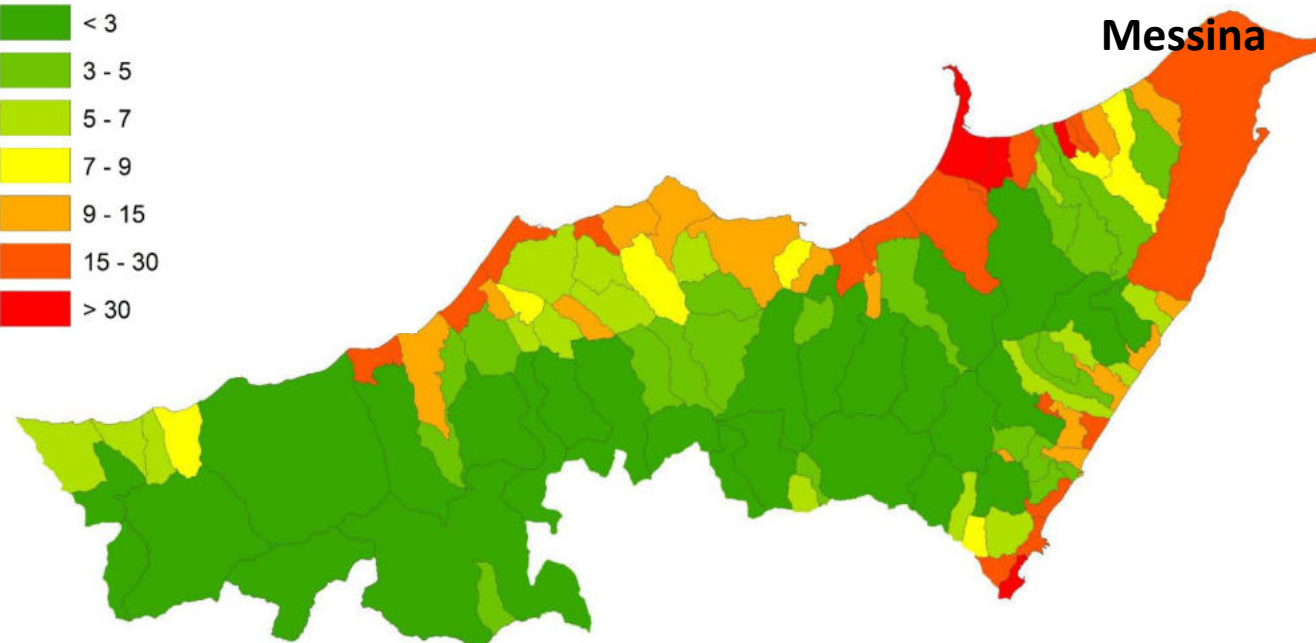
Città Metropolitana di Messina

Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)



Suolo consumato (2020)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

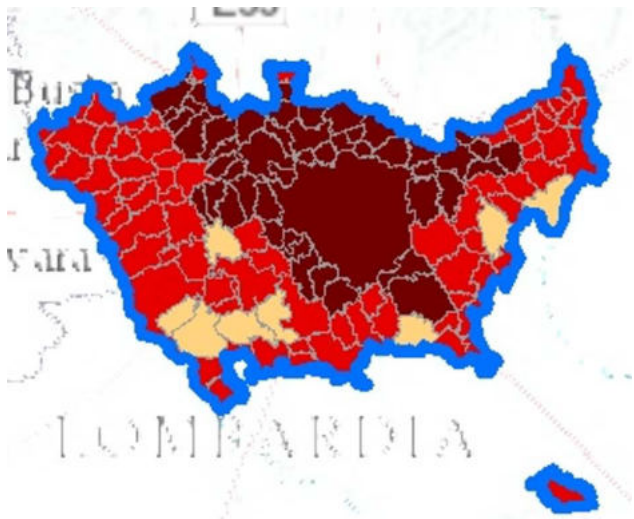
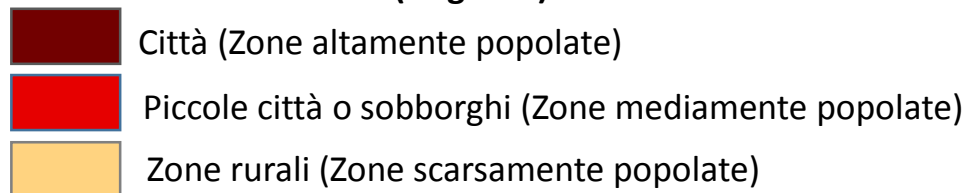
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Milano

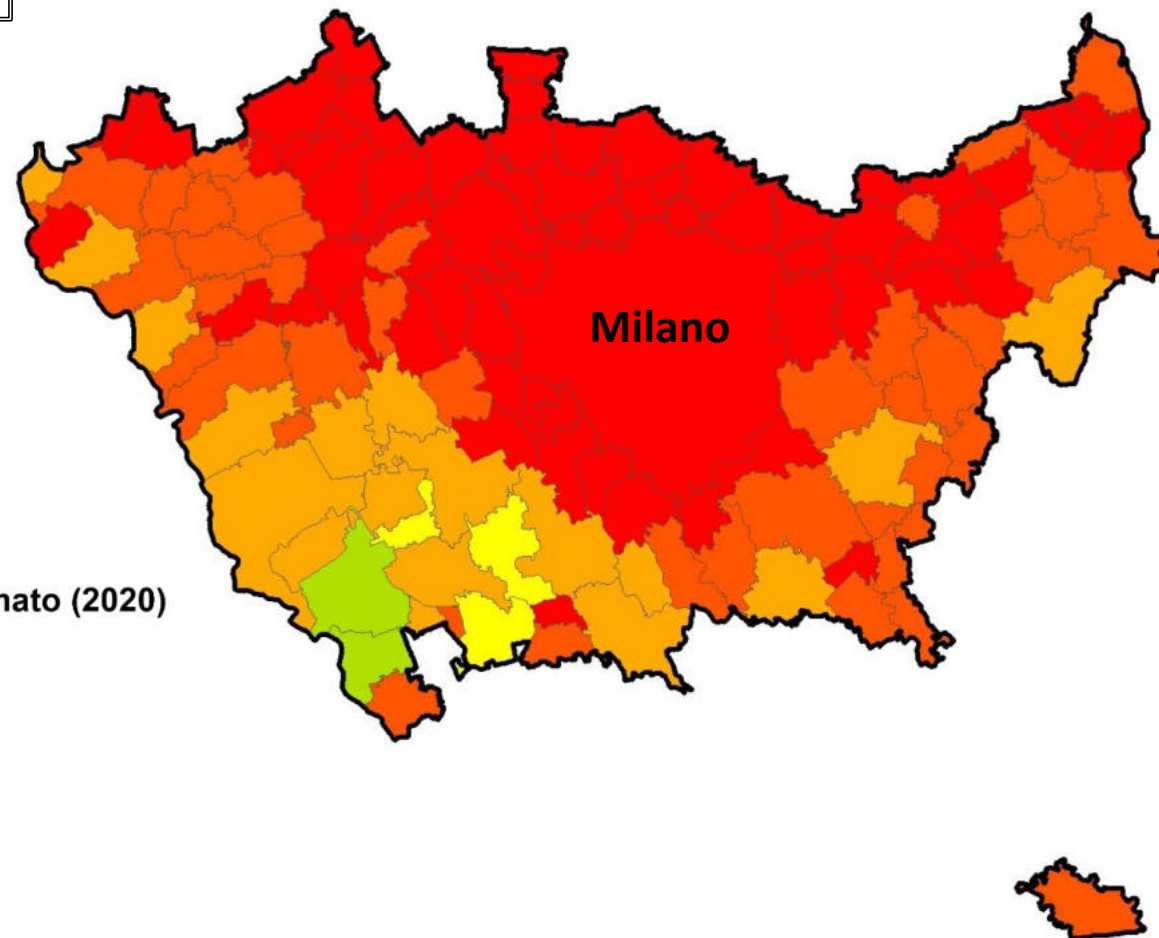
Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat



Suolo consumato (2020)



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

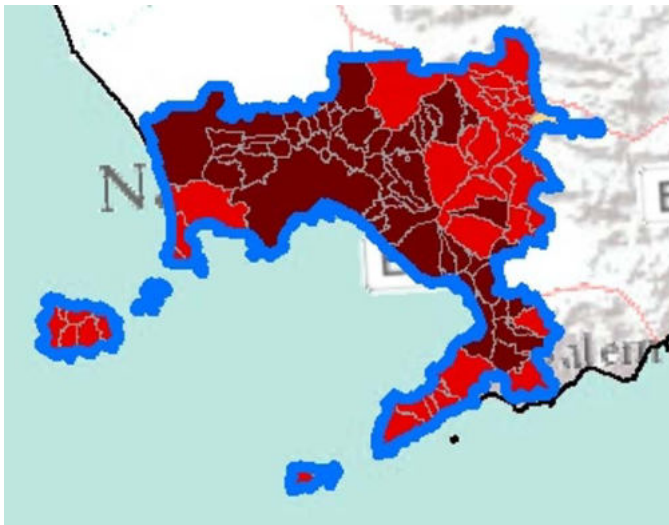
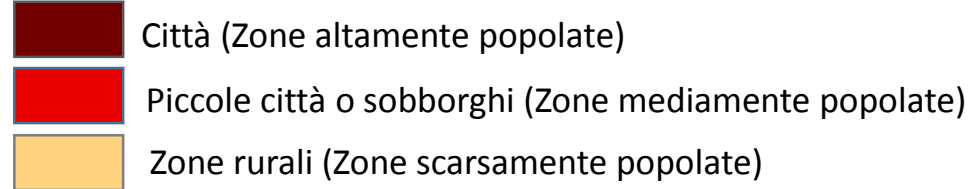
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Napoli

Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)

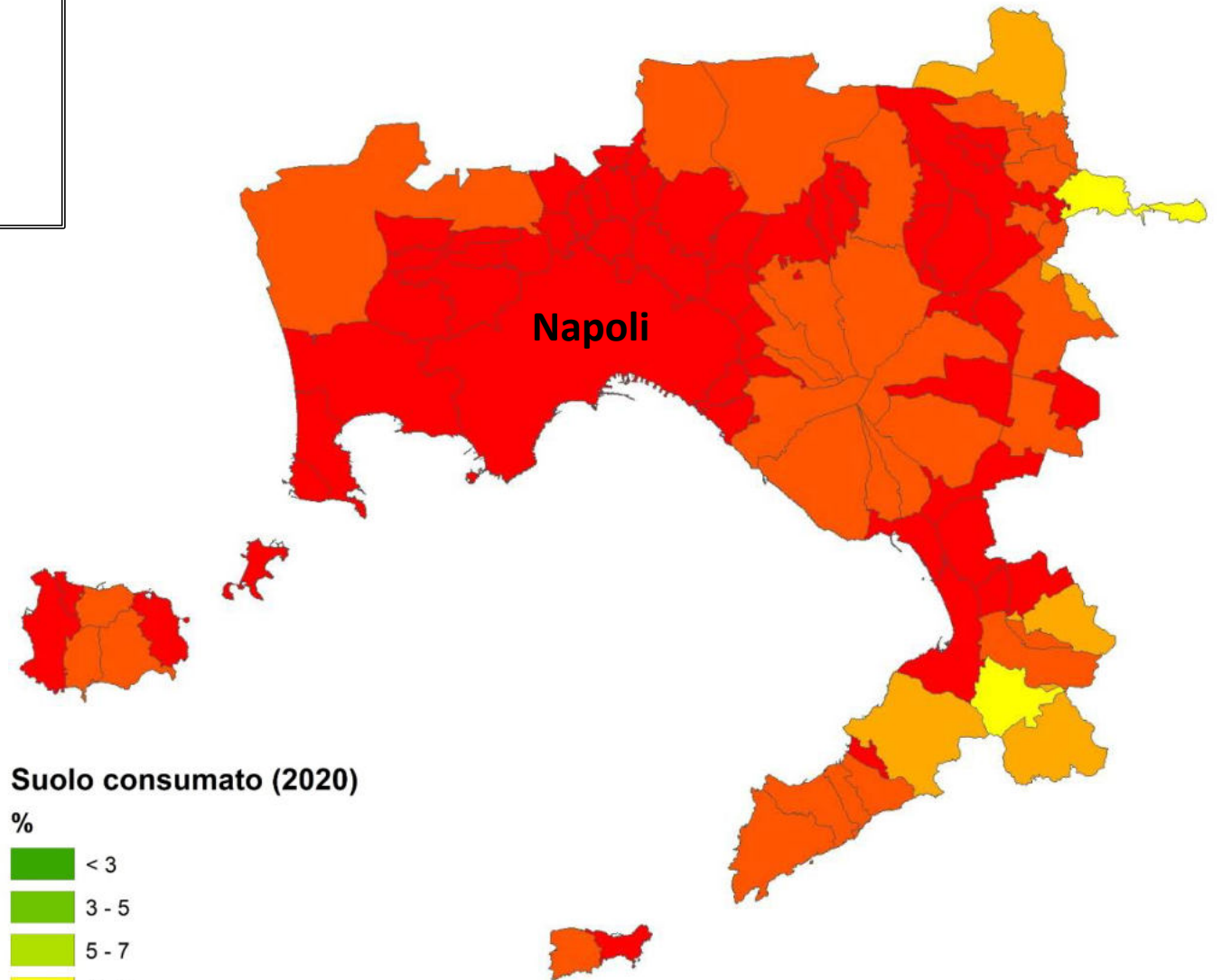


Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

Suolo consumato (2020)

%



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

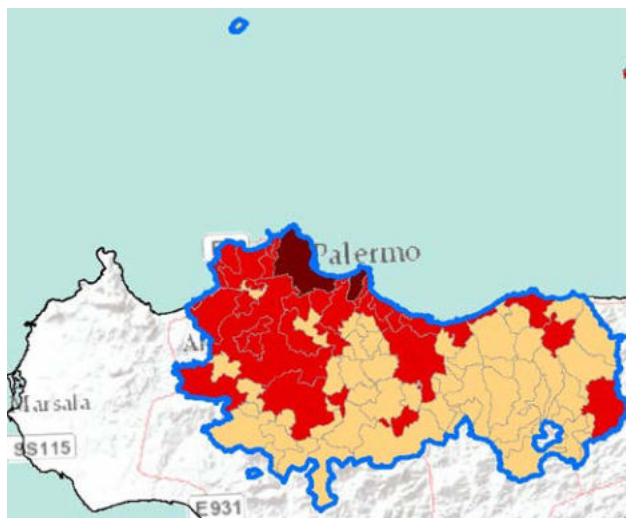
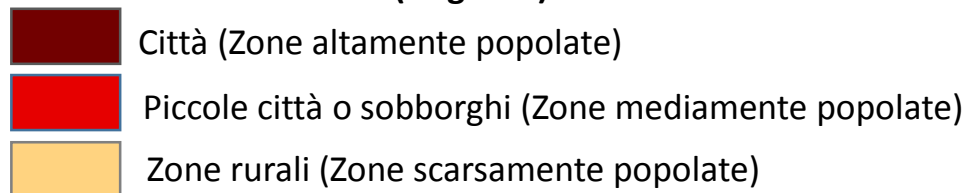
Fonte: ISPRA

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Palermo

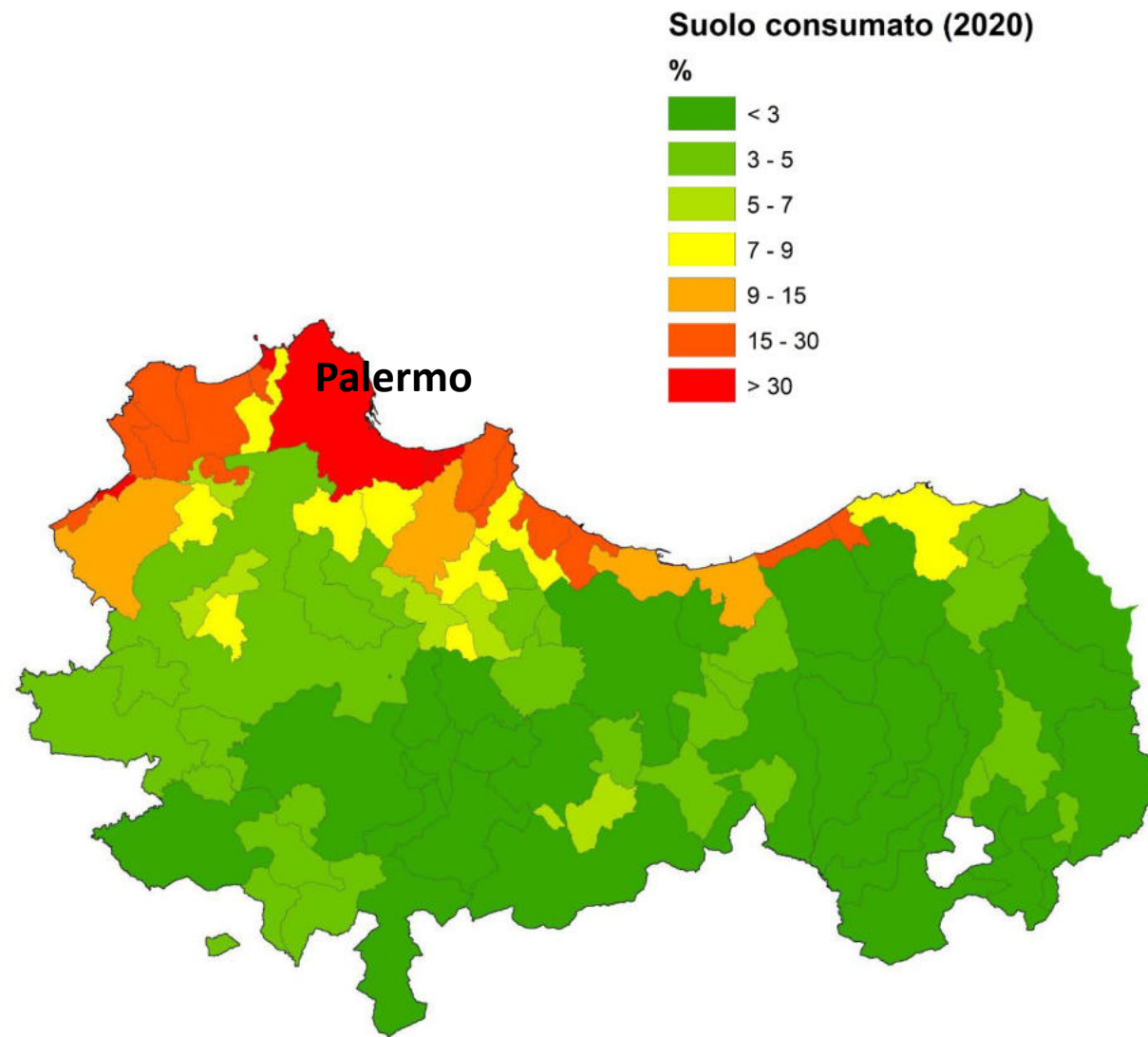
Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

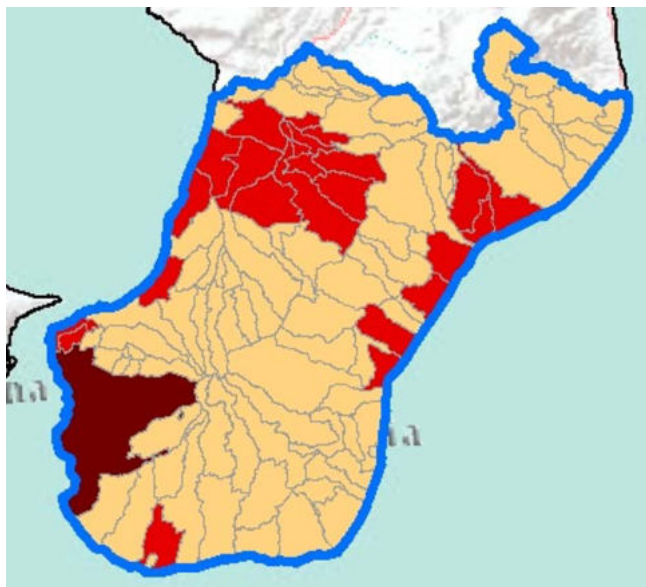
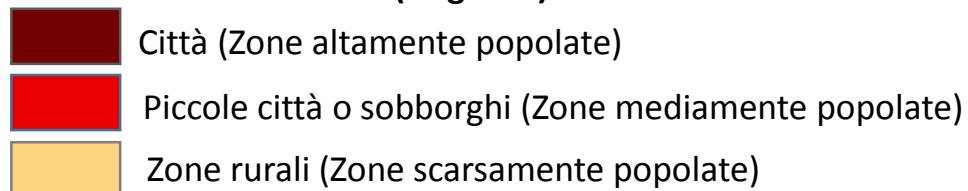
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Reggio Calabria

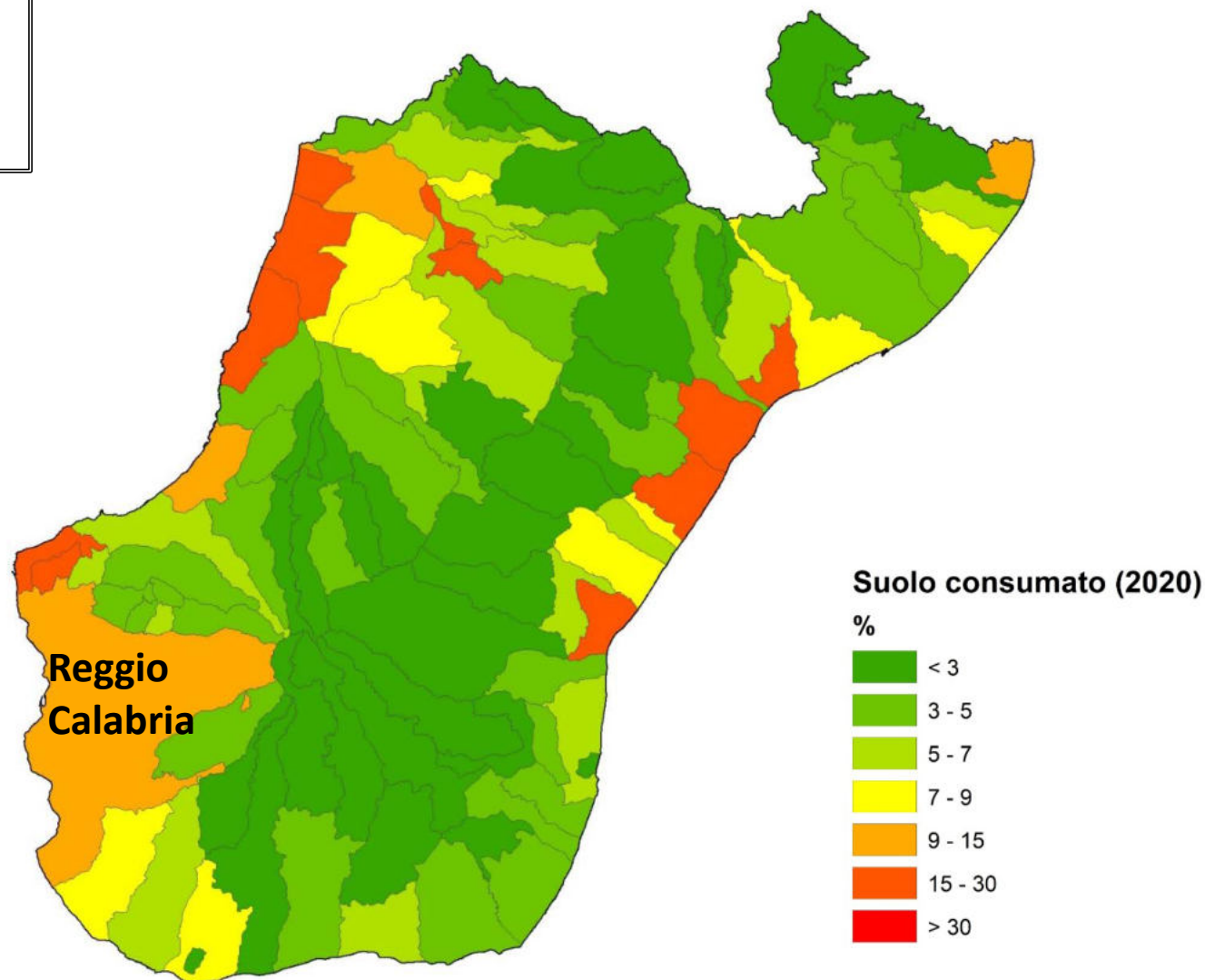
Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

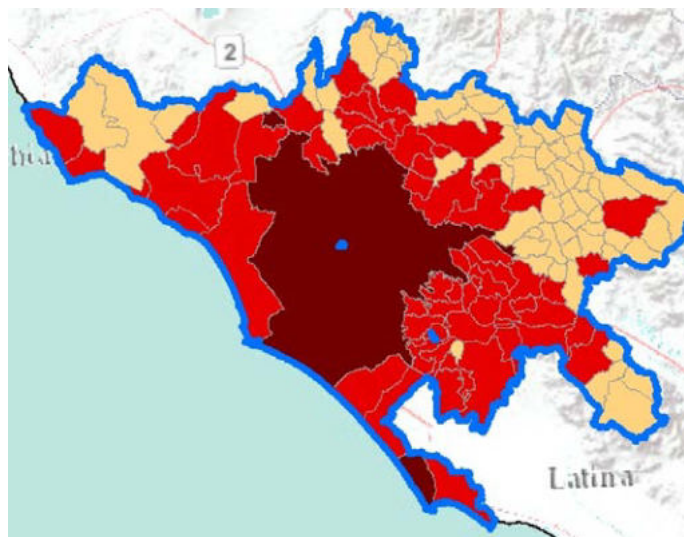
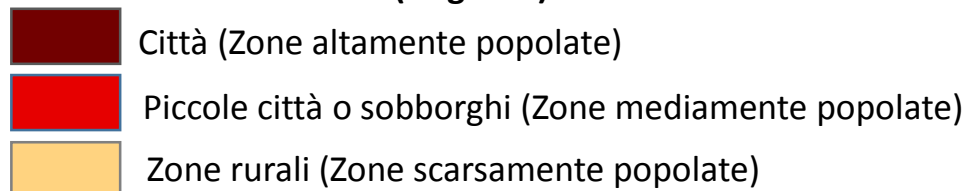
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Roma

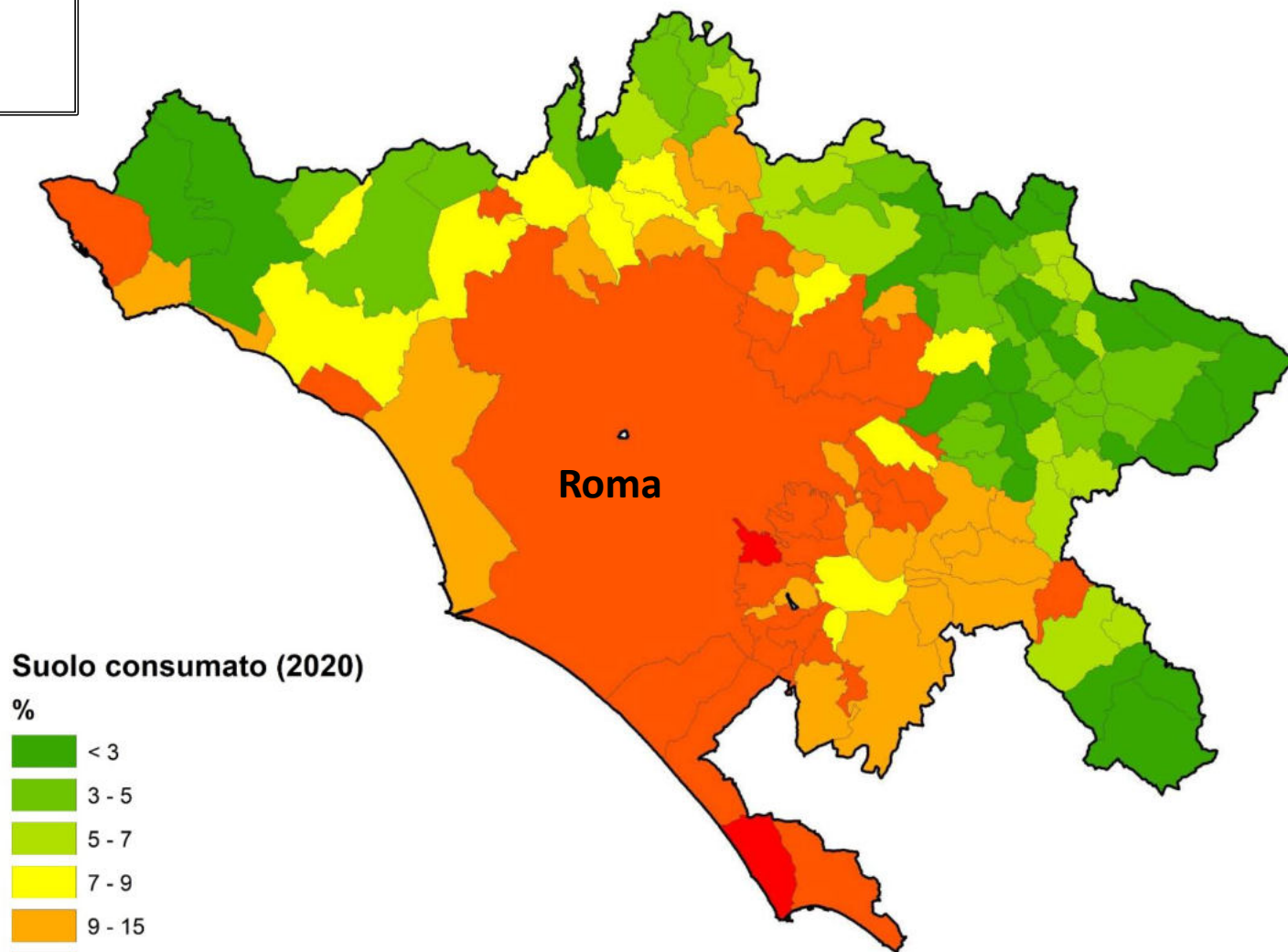
Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat



Suolo consumato (2020)



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

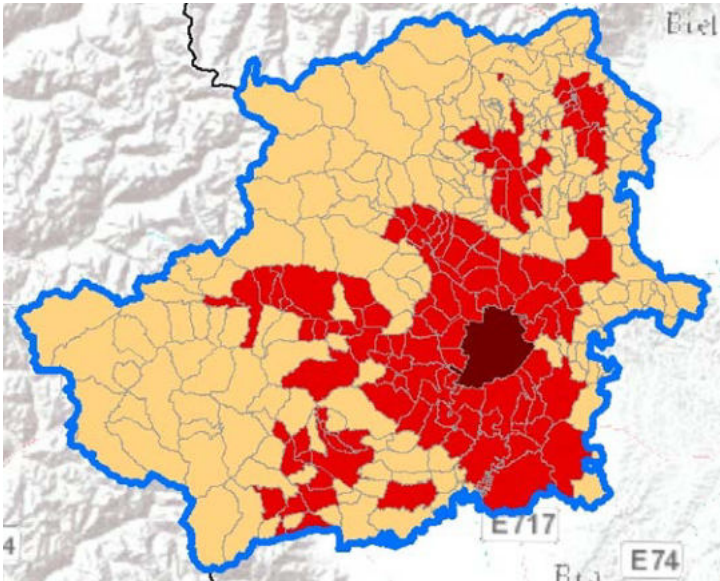
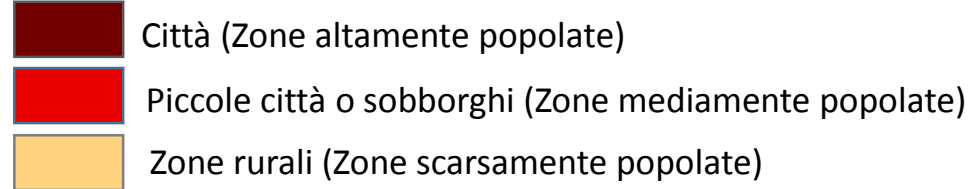
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione

Città Metropolitana di Torino

Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

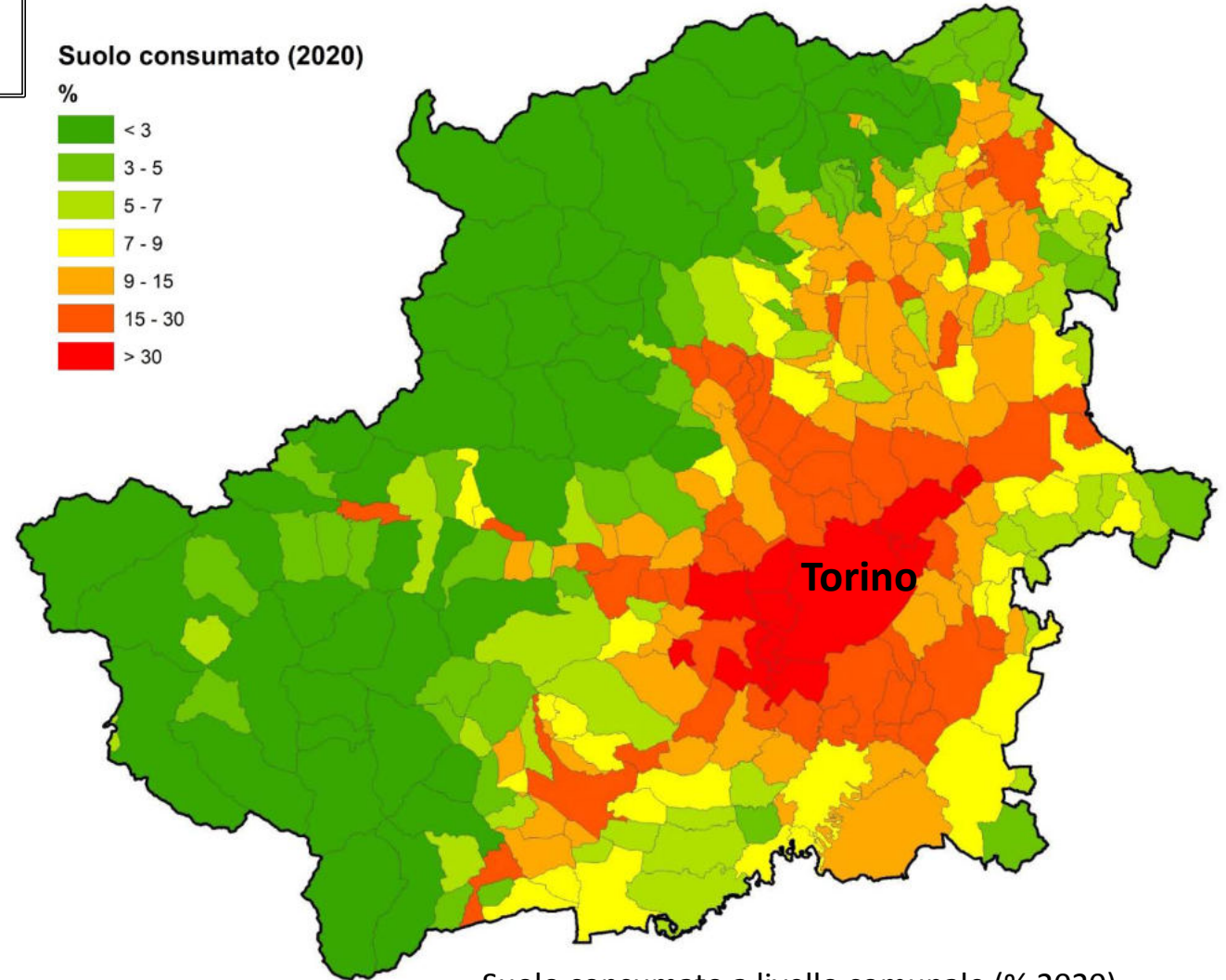
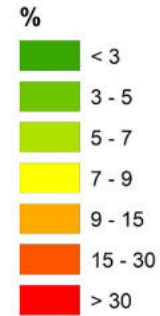
Grado di urbanizzazione (Degurba)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

Suolo consumato (2020)



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

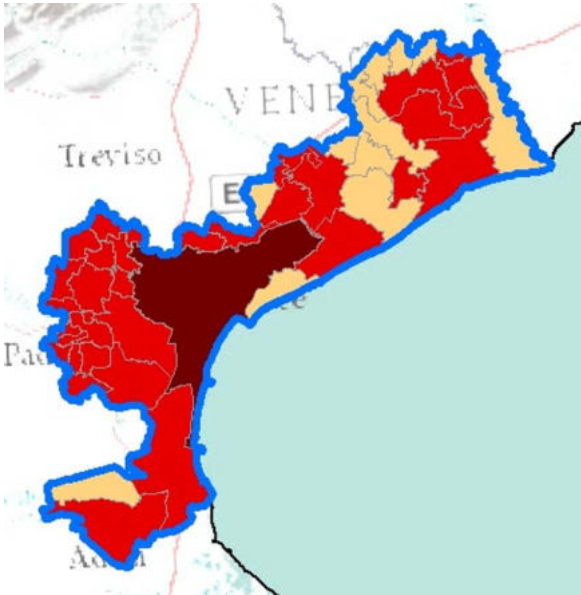
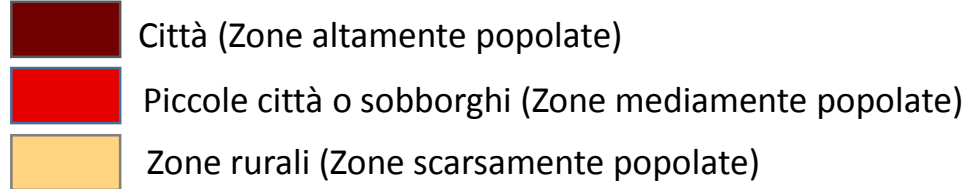
Fonte: ISPRA

Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Consumo di suolo e grado di urbanizzazione
Città Metropolitana di Venezia

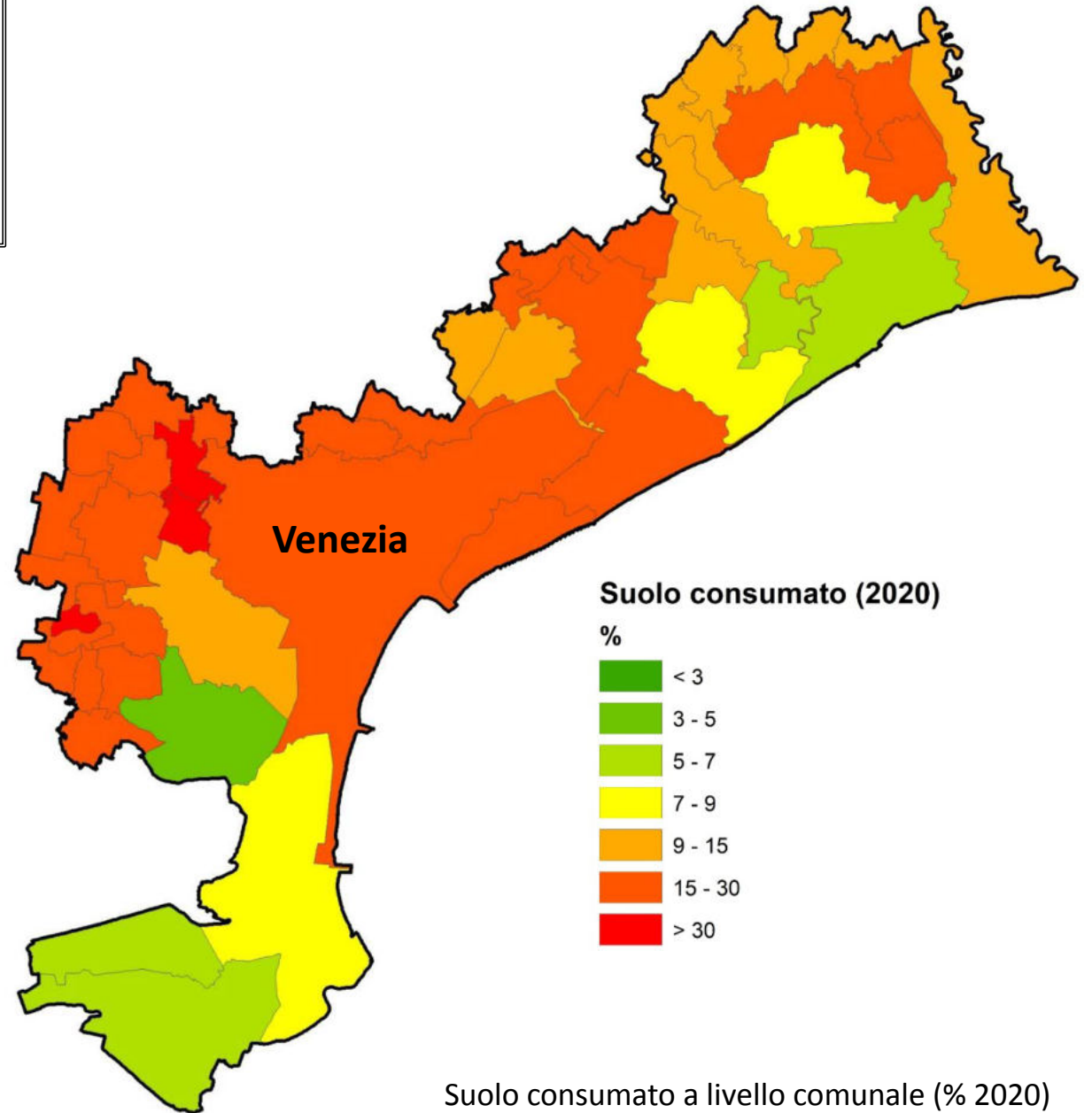
Elaborazione a cura di CIRBISES, ISTAT, ISPRA

Grado di urbanizzazione (Degurba)



Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat



Suolo consumato a livello comunale (% 2020)

Fonte: ISPRA

2.2 Vegetazione potenziale ed elenco di alberi e arbusti coerenti con le caratteristiche biogeografiche ed ecologiche locali delle 14 Città Metropolitane

2.2.1 Vegetazione potenziale delle Città Metropolitane

L'efficienza strutturale, la funzionalità degli ecosistemi e dei processi ecologici che determinano servizi ecosistemici utili alla collettività risultano pienamente positivi quando si ha uno stato di conservazione buono. Per fare in modo che gli interventi previsti da questo Investimento rispondano positivamente al detto obiettivo è essenziale mettere a dimora "l'albero giusto al posto giusto". Questo significa porre particolare attenzione al collegamento tra le piante scelte per la forestazione con la vegetazione potenziale locale. Solo in questo modo si può preservare la coerenza autoecologica (a livello di specie) e sinecologica (a livello di comunità) degli interventi.

Per facilitare il compito di individuazione delle aree da parte delle Città metropolitane si è ritenuto opportuno mettere a disposizione le cartografie sintetiche della vegetazione potenziale (tappa matura delle serie di vegetazione) in ciascuna Città metropolitana, tratte dalla Cartografia delle "Serie di Vegetazione d'Italia"⁵ (allegati TAV. CM-01).

Si tratta di cartografie non particolarmente dettagliate in quanto prevale il significato di indirizzo e di stimolo nei confronti degli esperti locali che saranno presenti nel gruppo di progettazione (botanici, fitosociologi, ecologi, agronomi e forestali), per attivare indagini di maggiore dettaglio al fine di meglio valutare le potenzialità locali in termini edafici, litomorfologici, vegetazionali e climatici locali.

Seguono per ciascuna Città metropolitana il quadro sintetico delle Serie di Vegetazione prevalenti (> 5%) per ciascuna Città metropolitana. Si è utilizzata la cartografia nazionale delle Serie di vegetazione in quanto la tappa matura di ciascuna serie evidenzia la relativa vegetazione potenziale. Nelle cartografie delle singole Città metropolitane oltre alla serie prevalenti si vengono riportate anche le altre serie di vegetazione con copertura <5%.

Nelle tabelle che seguono, il nome esteso delle serie di vegetazione, coerente con i codici di nomenclatura scientifica, è preceduto da un riferimento che facilita il riconoscimento fisionomico, strutturale e geografico delle diverse potenzialità vegetazionali.

Bari

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
215	Serie dei boschi peninsulari di leccio Serie peninsulare neutrobasifila del leccio (<i>Cyclamino hederifolii-Quercus ilicis sigmetum</i>)	151367.7	39,6
200	Serie dei boschi dell'Alta Murgia di quercia di Dalechamps Serie dei boschi di quercia di Dalechamps (<i>Stipa bromoidis-Quercus dalechampii sigmetum</i>)	110773.0	29,0

⁵ "Serie di Vegetazione d'Italia" (ed. Carlo Blasi, 2010)

209	Serie dei boschi di fragno Serie delle Murge sud-orientali neutrobasifila del fragno (<i>Euphorbio apii-Quercus trojanae sigmetum</i>)	84912.1	22,2
197	Serie dei boschi centro-meridionali di farnetto Serie preappenninica centro-meridionale subacidofila del farnetto (<i>Echinopo siculi-Quercus frainetto sigmetum</i>)	32554.2	8,5

Bologna

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
98	Mosaico delle serie emiliane dei querceti misti di roverella e dei boschi a carpino nero Serie emiliana centro-orientale dei querceti misti di roverella (<i>Knautia purpureae-Quercus pubescentis sigmetum</i>) a mosaico con la serie degli ostrieti (<i>Ostrya-Acer opulifolii sigmetum</i>)	136598.5	36,9
111	Serie dei boschi di pianura di querce e carpino bianco Serie dei quercus-carpineti della pianura alluvionale (<i>Quercetalia pubescentis-petraeae</i>)	105724.9	28,6
150	Vegetazione fluviale a salici e ontani della bassa pianura Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveale (<i>Salicion eleagni, Salicion albae, Alnion incanae</i>) della bassa pianura	43117.0	11,65
129	Serie dei boschi nord-appenninici di rovere Serie appenninica settentrionale pedemontana acidofila della rovere (<i>Erythronio dentis-canis-Quercion petraeae</i>)	32522.5	8,8

Cagliari

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
228	Serie dei boschi sardi di sughera con <i>Galium scabrum</i> Serie sarda calcifuga della sughera (<i>Galio scabri-Quercus suberis sigmetum</i>)	40497.7	32,4
233	Serie dei boschi sardi di leccio Serie sarda indifferente edafica del leccio (<i>Prasio majoris-Quercus ilicis sigmetum typicum e phillyreosum angustifoliae</i>)	32203.3	25,8
256	Serie della vegetazione sarda a olivastro e asparago bianco Serie sarda indifferente edafica dell'olivastro (<i>Asparago albi-Oleo sylvestris sigmetum</i>)	18179.1	14,6
252	Serie degli arbusteti sardi a ginepro turbinato e olivastro Serie sarda orientale calcicola del ginepro turbinato (<i>Oleo sylvestris-Junipero turbinatae sigmetum</i>)	8903.0	7,1
272	Vegetazione delle lagune e degli stagni costieri delle grandi isole Geosigmeto insulare alofilo della vegetazione delle lagune e degli stagni costieri (<i>Ruppiaetea, Thero-Suaedetea, Saginetea maritimae, Salicornietea fruticosae, Juncetea maritimi, Phragmito-Magnocaricetea</i>)	7886.3	6,3

Catania

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
236	Serie dei boschi meridionali di quercia virgiliana Serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (<i>Oleo sylvestris-Quercus virgilianae sigmetum</i>)	164207.2	46,2
267	Vegetazione ripariale siciliana a pioppi, salici, platano e oleandro Geosigmeto siculo igrofilo della vegetazione ripariale (<i>Populion albae, Platanion orientalis, Tamaricion africanae, Rubo-Nerion oleandri, Salicion albae</i>)	50321.1	14,17
188	Serie dei boschi siciliani di quercia contorta con <i>Festuca heterophylla</i> Serie siculo acidofila della quercia contorta (<i>Festuco heterophyllae-Quercus congestae sigmetum</i>)	36439.6	10,3
224	Serie dei boschi meridionali di quercia virgiliana con erica arborea Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (<i>Erica arborea-Quercus virgilianae sigmetum</i>)	21523.2	6,1
227	Serie dei boschi siciliani di sughera con <i>Stipa bromoides</i> Serie siculo acidofila termofila della sughera (<i>Stipa bromoidis-Quercus suberis sigmetum</i>)	18053.6	5,1

Firenze

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
161	Serie dei boschi preappenninici di cerro con erica arborea Serie preappenninica tirrenica acidofila del cerro (<i>Erica arborea-Quercus cerridis sigmetum</i>)	69699.4	19,8
133	Serie dei boschi appenninici di cerro con acero d'Ungheria Serie appenninica umbro-marchigiana neutrobasifila del cerro (<i>Aceri obtusati-Quercus cerridis sigmetum</i>)	54269.9	15,4
169	Serie dei boschi preappenninici di roverella con rosa sempreverde Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (<i>Rosa sempervirentis-Quercus pubescentis sigmetum</i>)	53847.6	15,3
152	Vegetazione ripariale peninsulare a salici, pioppi e ontani Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (<i>Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion</i>)	44519.3	12,67
57	Serie dei boschi nord-appenninici di faggio Serie appenninica settentrionale eutrofica subacidofila del faggio (<i>Cardamino heptaphyllae-Fagus sylvaticae sigmetum</i>)	39769.4	11,3
130	Serie dei boschi preappenninici, di pianura, di rovere Serie preappenninica tosco-umbra acidofila planiziale della rovere (<i>Hieracio racemosi-Quercus petraeae sigmetum</i>)	25852.5	7,4
135	Serie dei boschi preappenninici di cerro con <i>Melica uniflora</i> Serie preappenninica tosco-laziale subacidofila mesoigrofila del cerro (<i>Melico uniflorae-Quercus cerridis sigmetum</i>)	20960.1	6,0

Genova

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
168	Serie dei boschi liguri di roverella Serie ligure indifferente edafica della roverella (<i>Rubio-Quercus pubescentis sigmetum</i>)	49177.1	26,9
126	Serie dei boschi dell'appennino nord-occidentale di rovere Serie appenninica nord-occidentale acidofila della rovere (<i>Physospermum cornubiensis-Quercus petraeae sigmetum</i>)	46891	25,61
69a	Serie dei boschi ovest-alpini e liguri-appenninici di faggio Serie alpina occidentale e ligure-appenninica neutroacidofila del faggio (<i>Fagion sylvaticae</i>)	26691.3	14,6
118	Serie dei boschi liguri di carpino nero Serie ligure indifferente edafica del carpino nero (<i>Seslerio-Ostrya carpinifoliae sigmetum</i>)	26325	14,38
69d	Mosaico delle serie dei boschi ovest-alpini e liguri-appenninici di faggio e dei boschi di rovere Serie alpina occidentale e ligure-appenninica neutroacidofila del faggio (<i>Fagion sylvaticae</i>) a mosaico con la serie della rovere (<i>Physospermum cornubiensis-Quercus petraeae sigmetum</i>)	10438.0	5,7
117	Mosaico delle serie dei boschi liguri di roverella e dei boschi di rovere Serie ligure indifferente edafica della roverella (<i>Rubio-Quercus pubescentis sigmetum</i>) a mosaico con la serie della rovere (<i>Physospermum cornubiensis-Quercus petraeae sigmetum</i>)	10437.2	5,7

Messina

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
224	Serie dei boschi meridionali di quercia virgiliana con erica arborea Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (<i>Erica arborea-Quercus virgilianae sigmetum</i>)	141652.2	43,7
226	Serie dei boschi siciliani di sughera con ginestra dei Nebrodi Serie sicula acidofila mesofila della sughera (<i>Genista aristatae-Quercus suberis sigmetum</i>)	53259.7	16,44
184	Serie dei boschi siciliani di cerro con avena nebrodese Serie sicula acidofila del cerro (<i>Arrhenathera nebrodensis-Quercus cerridis sigmetum</i>)	44151.7	13,6
206	Serie dei boschi siciliani di quercia di Gussone Serie sicula acidofila della quercia di Gussone (<i>Quercus gussonei sigmetum</i>)	23390.9	7,2

Milano

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
110a	Serie dei boschi di farnia e carpino bianco dell'alta Pianura Padana occidentale Serie dell'alta Pianura Padana occidentale neutroacidofila della farnia e del carpino bianco (<i>Carpinion betuli</i>)	84798	53,78
110b	Serie dei boschi di farnia e carpino bianco della bassa Pianura Padana occidentale Serie della bassa Pianura Padana occidentale neutroacidofila della farnia e del carpino bianco (<i>Carpinion betuli</i>)	45271.3	28,71
149	Vegetazione ripariale della pianura occidentale a salici e a farnia Geosigmeto planiziale occidentale igrofilo della vegetazione perialveale (<i>Salicion eleagno-daphnoidis</i> , <i>Salicion albae</i> , <i>Polygonato multiflori-Quercetum roboris</i>)	12762.1	8,1

Napoli

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
195	Serie dei boschi preappenninici costieri di farnetto con nespolo comune Serie preappenninica costiera tirrenica centrale subacidofila del farnetto (<i>Mespilo germanicae-Quercus frainetto sigmetum</i>)	51043.5	43,6
224	Serie dei boschi meridionali di quercia virgiliana con erica arborea Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (<i>Erica arborea-Quercus virgiliana sigmetum</i>)	34519.3	29,5
194	Mosaico delle serie dei boschi dell'Appennino meridionale di carpino nero e dei boschi di leccio Serie appenninica meridionale neutrobasifila del carpino nero (<i>Festuco drymeiae-Acero neapolitani sigmetum</i>) a mosaico con la serie del leccio (<i>Fraxino orni-Quercus ilicis</i>)	11007.7	9,39
169	Serie dei boschi preappenninici di roverella con rosa sempreverde Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (<i>Rosa sempervirentis-Quercus pubescentis sigmetum</i>)	7526.6	6,4

Palermo

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
--------	---------------------------------	----------------	---------------

236	Serie dei boschi meridionali di quercia virgiliana Serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (<i>Oleo sylvestris-Quercus virgilianae sigmetum</i>)	184262.5	36,9
188	Serie dei boschi siciliani di quercia contorta con <i>Festuca heterophylla</i> Serie sicula acidofila della quercia contorta (<i>Festuca heterophyllae-Quercus congestae sigmetum</i>)	62744.6	12,6
226	Serie dei boschi siciliani di sughera con ginestra dei Nebrodi Serie sicula acidofila mesofila della sughera (<i>Genista aristatae-Quercus suberis sigmetum</i>)	45910.1	9,2
224	Serie dei boschi meridionali di quercia virgiliana con erica arborea Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (<i>Erica arborea-Quercus virgilianae sigmetum</i>)	33232.11	6,7
202	Serie dei boschi siciliani di quercia virgiliana con ciavardello Serie sicula basifila della quercia virgiliana (<i>Sorbo torminalis-Quercus virgilianae sigmetum</i>)	30146.9	6,0
218	Serie dei boschi siciliani, montani, di leccio Serie sicula orofila basifila del leccio (<i>Aceris campestris-Quercus ilicis sigmetum</i>)	28348.4	5,7
205	Serie dei boschi della quercia delle Madonie Serie sicula acidofila della quercia delle Madonie (<i>Quercus leptobalanae sigmetum</i>)	26353.3	5,3

Reggio di Calabria

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
224	Serie dei boschi meridionali di quercia virgiliana con erica arborea Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (<i>Erica arborea-Quercus virgilianae sigmetum</i>)	113047.4	35,6
191	Serie dei boschi siciliani e calabresi di leccio Serie calabro-sicula acidofila del leccio (<i>Teucrio siculi-Quercus ilicis sigmetum</i>)	68019.2	21,4
236	Serie dei boschi meridionali di quercia virgiliana Serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (<i>Oleo sylvestris-Quercus virgilianae sigmetum</i>)	48241.7	15,2
62	Serie dei boschi sud-appenninici di faggio Serie appenninica meridionale neutrobasifila del faggio (<i>Anemone apenninae-Fagus sylvaticae sigmetum</i>)	21425.1	6,7

Roma

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
160	Serie dei boschi preappenninici di cerro con carpino orientale Serie preappenninica tirrenica centrale subacidofila dei substrati piroclastici del cerro (<i>Carpino orientalis-Quercus cerridis sigmetum</i>)	144489.7	27,0
136	Serie dei boschi preappenninici di cerro con <i>Coronilla emerus</i> Serie preappenninica tirrenica centrale subacidofila del cerro (<i>Coronilla emeris-Quercus cerridis sigmetum</i>)	73404.1	13,7
79	Serie dei boschi del versante tirrenico dell'Appennino centrale di carpino nero Serie appenninica centrale tirrenica neutrobasifila del carpino nero (<i>Melittia melissophylli-Ostrya carpinifoliae sigmetum</i>)	56502.6	10,6
169	Serie dei boschi preappenninici di roverella con rosa sempreverde Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (<i>Rosa sempervirentis-Quercus pubescentis sigmetum</i>)	51753.4	9,7
152	Vegetazione ripariale peninsulare a salici, pioppi e ontani Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (<i>Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion</i>)	43846.8	8,2
135	Serie dei boschi preappenninici di cerro con <i>Melica uniflora</i> Serie preappenninica tosco-laziale subacidofila mesoigrofila del cerro (<i>Melica uniflorae-Quercus cerridis sigmetum</i>)	38289.7	7,2
195	Serie dei boschi preappenninici costieri di farnetto con nespolo comune Serie preappenninica costiera tirrenica centrale subacidofila del farnetto (<i>Mespilo germanicae-Quercus frainetto sigmetum</i>)	35017	6,5

Torino

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
110b	Serie dei boschi di farnia e carpino bianco della bassa Pianura Padana occidentale Serie della bassa Pianura Padana occidentale neutroacidofila della farnia e del carpino bianco (<i>Carpinion betuli</i>)	160482	23,5
103c	Mosaico delle serie dei boschi delle Prealpi centro-occidentali di rovere e dei boschi dell'alta pianura a querce e carpino bianco Serie prealpina centro-occidentale acidofila della rovere (<i>Phyteumato betonicifolium-Quercus petraeae sigmetum</i>) a mosaico con la serie dei quercocarpinetti dell'alta pianura (<i>Carpinion betuli</i>)	93768.0	13,7
47	Serie dei boschi ovest-alpini di faggio Serie alpina occidentale acidofila del faggio (<i>Luzulo-Fagion sylvaticae</i>)	89055.7	13,0
10	Vegetazione degli arbusteti prostrati a rododendro ferrugineo, a mirtilli, a ginepro nano e dei boschi di larice e cembro	76215.8	11,2

	Geosigmeto endalpico centro-occidentale acidofilo degli arbusti prostrati e dei larici-cembreti (<i>Empetro-Vaccinio sigmetum</i> , <i>Rhododendro ferruginei sigmetum</i> , <i>Junipero-Arctostaphylo uva-ursi sigmetum</i> , <i>Larici-Pino cembrae sigmetum</i>)		
5	Praterie di alta quota delle Alpi centro-occidentali legate alla presenza rocce calcaree Geosigmeto alpino centro-occidentale basifilo della vegetazione primaria d'altitudine (<i>Seslerio variae-Caricetum sempervirentis</i> , <i>Caricetum firmae</i> , <i>Potentillion caulescentis</i> , <i>Thlaspi rotundifolii</i>)	39482.4	5,8
150	Vegetazione fluviale a salici e ontani della bassa pianura Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveale (<i>Salicion eleagni</i> , <i>Salicion albae</i> , <i>Alnion incanae</i>) della bassa pianura	38644	5,66
4	Praterie di alta quota delle Alpi centro-occidentali legate alla presenza rocce silicee Geosigmeto alpino centro-occidentale acidofilo della vegetazione primaria d'altitudine (<i>Caricion curvulae</i> , <i>Festucion variae</i> , <i>Androsacion alpinae</i> , <i>Caricion fuscae</i> , <i>Salicion herbaceae</i> , <i>Loiseleurio-Vaccinion</i>)	34014.0	5,0

Venezia

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (ha)	Copertura (%)
111	Serie dei boschi di pianura di querce e carpino bianco Serie dei quercu-carpineti della pianura alluvionale (<i>Quercetalia pubescenti-petraeae</i>)	130301.6	52,8
154	Vegetazione lagunare dell'Adriatico settentrionale Geosigmeto adriatico settentrionale alofilo della vegetazione lagunare (<i>Zosteretum noltii</i> , <i>Chaetomorpha-Ruppiaetum</i> , <i>Limonio-Spartinetum maritimae</i> , <i>Thero-Salicornietea</i> , <i>Puccinellio festuciformis-Arthrocnemum fruticosi</i> , <i>Juncetea maritimi</i>)	54136.6	22,0
150	Vegetazione fluviale a salici e ontani della bassa pianura Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveale (<i>Salicion eleagni</i> , <i>Salicion albae</i> , <i>Alnion incanae</i>) della bassa pianura	43829.0	17,8
155	Vegetazione delle dune e del retroduna dell'Adriatico settentrionale Geosigmeto adriatico settentrionale psammofilo e alofilo della vegetazione dunale e retrodunale (<i>Salsola kali-Cakileum maritimae xanthetosum</i> , <i>Sporobolus arenarii-Agropyretum juncei</i> , <i>Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae</i> , <i>Tortula-Scabioetum argenteae</i> , <i>Eriantho-Schoenetum nigricantis</i> , <i>Quercetalia ilicis</i>)	18276.0	7,4

Dall'analisi delle tabelle emerge chiaramente come i fattori che determinano la ricchezza di potenzialità sono l'eterogeneità lito-morfologica, la variabilità climatica e la superficie delle Città Metropolitane.

Tutte le Città Metropolitane risultano comunque caratterizzate da alcune situazioni più diffuse e da un insieme di elementi potenziali ridotti come superficie, ma per questo non meno

importanti dato che la forestazione può interessare aree relativamente poco estese in ambiti ecologicamente differenziati.

2.2.2 Alberi e arbusti coerenti con le potenzialità vegetazionali delle singole Città metropolitane

Gli alberi e gli arbusti di seguito riportati rappresentano un primo elenco di base a disposizione degli esperti locali. Come già evidenziato gli esperti locali del gruppo di progettazione potranno prevedere l'utilizzo di ulteriori specie non presenti nell'elenco mantenendo però lo stesso livello di coerenza biogeografica ed ecologica con la vegetazione naturale potenziale.

Nella formulazione dell'elenco di base si è tenuta comunque presente anche la necessità di integrare specie sempreverdi con specie caducifoglie al fine di garantire oltre allo stoccaggio della CO₂ anche la rimozione del particolato nel periodo invernale. Inoltre si è cercato di fare riferimento anche alle serie più tolleranti alle temperature elevate in modo inserire nel complesso floristico del rimboschimento alberi più termofili e quindi più idonei rispetto all'adattamento alla crisi climatica. In sintesi si suggerisce una elevata presenza di biodiversità unica vera garanzia per avere rimboschimenti resistenti e resilienti⁶.

BARI

Acer monspessulanum L. subsp. *monspessulanum*

Arbutus unedo L.

Carpinus orientalis Mill. subsp. *orientalis*

Celtis australis L. subsp. *australis*

Ceratonia siliqua L. A

Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*

Olea europaea L. var. *sylvestris* *

Ostrya carpinifolia Scop. *

Pinus halepensis Mill. subsp. *halepensis*

Populus nigra L. subsp. *nigra*

Quercus cerris L.

Quercus dalechampii Ten.

Quercus frainetto Ten.

Quercus ilex L. subsp. *ilex*

Quercus pubescens s.l. (*Quercus pubescens* Willd. subsp. *pubescens*, *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.)

Quercus suber L.

Quercus trojana Webb subsp. *trojana*

Crataegus laevigata (Poir.) DC.

Crataegus monogyna Jacq.

⁶ La nomenclatura segue Bartolucci et al. (2018), fra parentesi è riportato il binomio originariamente indicato in Blasi (2010). Per le archeofite naturalizzate (indicate con una A accanto al binomio) si è seguito Galasso et al. (2018).

L'asterisco evidenzia le specie allergeniche da non utilizzare all'interno delle città ma solo nelle aree periurbane o extra-urbane distanti dai nuclei abitati.

Ligustrum vulgare L.
 Myrtus communis L.
 Phillyrea latifolia L.
 Pistacia lentiscus L.
 Pistacia terebinthus L. subsp. terebinthus
 Prunus spinosa L. subsp. spinosa
 Pyrus spinosa Forssk.
 Rhamnus alaternus L. subsp. alaternus
 Rosa sempervirens L.
 Salix alba L.
 Sorbus domestica L.
 Sorbus torminalis (L.) Crantz
 Tamarix africana Poir.
 Ulmus minor Mill. subsp. minor
 Viburnum tinus L. subsp. tinus

BOLOGNA

Abies alba Mill.
 Acer campestre L.
 Acer monspessulanum L. subsp. monspessulanum
 Acer opalus Mill. subsp. opalus
 Carpinus betulus L.
 Castanea sativa Mill. *
 Celtis australis L. subsp. australis
 Corylus avellana L. *
 Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica *
 Fraxinus angustifolia Vahl subsp. oxycarpa (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso
 Fraxinus ornus L. subsp. ornus
 Ilex aquifolium L.
 Laburnum anagyroides Medik. subsp. anagyroides
 Malus sylvestris (L.) Mill.
 Ostrya carpinifolia Scop. *
 Picea abies (L.) H.Karst.
 Pinus sylvestris L.
 Populus alba L.
 Populus nigra L. subsp. nigra
 Prunus avium (L.) L.
 Pyrus communis L. subsp. pyraeaster (L.) Ehrh.
 Quercus cerris L.
 Quercus ilex L. subsp. ilex
 Quercus petraea (Matt.) Liebl. subsp. petraea
 Quercus pubescens Willd. subsp. pubescens
 Quercus robur L. subsp. robur *
 Salix alba L.
 Sorbus aria (L.) Crantz
 Sorbus domestica L.
 Sorbus torminalis (L.) Crantz
 Taxus baccata L.
 Tilia cordata Mill.

Tilia platyphyllos Scop. subsp. platyphyllos *
 Ulmus glabra Huds.
 Ulmus minor Mill. subsp. minor
 Cornus mas L.
 Cornus sanguinea L. subsp. hungarica (Kárpáti) Soó (Cornus sanguinea L.)
 Crataegus monogyna Jacq.
 Crataegus laevigata (Poir.) DC.
 Cytisophyllum sessilifolium (L.) O.Lang
 Cytisus hirsutus L.
 Erica arborea L.
 Euonymus europaeus L.
 Frangula alnus Mill. subsp. alnus
 Juniperus communis L. *
 Juniperus oxycedrus L.
 Ligustrum vulgare L.
 Mespilus germanica L. A
 Prunus spinosa L. subsp. spinosa
 Rosa canina L.
 Salix purpurea L. subsp. purpurea
 Sambucus nigra L. *
 Spartium junceum L.
 Viburnum lantana L.
 Viburnum opulus L.

CAGLIARI

Acer monspessulanum L. subsp. monspessulanum
 Arbutus unedo L.
 Ceratonia siliqua L. A
 Erica arborea L.
 Fraxinus ornus L. subsp. ornus
 Olea europaea L. var. sylvestris
 Pinus halepensis Mill. subsp. halepensis
 Populus alba L.
 Quercus ilex L. subsp. ilex
 Quercus pubescens s.l. (Quercus virgiliana (Ten.) Ten.)
 Quercus suber L.
 Salix alba L.
 Anagyris foetida L.
 Artemisia arborescens (Vaill.) L.
 Chamaerops humilis L.
 Cistus creticus L. subsp. eriocephalus (Viv.) Greuter & Burdet
 Cistus monspeliensis L.
 Cistus salviifolius L.
 Euphorbia dendroides L.
 Juniperus macrocarpa Sm.
 Juniperus oxycedrus L.
 Juniperus turbinata Guss.
 Myrtus communis L.
 Nerium oleander L. subsp. oleander

Phillyrea angustifolia L.
Phillyrea latifolia L.
Pistacia lentiscus L.
Pyrus spinosa Forssk.
Rhamnus alaternus L. subsp. *alaternus*
Ruscus aculeatus L.
Salix arrigonii Brullo
Salix atrocinerea Brot. subsp. *atrocinerea*
Salix purpurea L. subsp. *purpurea*
Tamarix africana Poir.
Viburnum tinus L. subsp. *tinus*
Vitex agnus-castus L.

CATANIA

Acer opalus Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams
Alnus glutinosa (L.) Gaertn. *
Celtis australis L. subsp. *australis*
Celtis tournefortii Lam. subsp. *aetnensis* (Tornab.) Raimondo & Schicchi
Ceratonia siliqua L. A
Fraxinus angustifolia Vahl subsp. *oxycarpa* (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso
Laurus nobilis L.
Malus sylvestris (L.) Mill.
Olea europaea L.
Ostrya carpinifolia Scop. *
Platanus orientalis L. A
Populus alba L.
Populus nigra L. subsp. *nigra*
Pyrus communis L. subsp. *pyraster* (L.) Ehrh.
Quercus congesta C.Presl
Quercus dalechampii Ten.
Quercus ilex L. subsp. *ilex*
Quercus pubescens s.l. (*Quercus amplifolia* Guss., *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.)
Quercus suber L.
Salix alba L.
Salix gussonei Brullo & Spamp.
Salix pedicellata Desf.
Tamarix africana Poir.
Tamarix gallica L.
Ulmus minor Mill. subsp. *canescens* (Melville) Browicz & Ziel.
Ulmus minor Mill. subsp. *minor*
Arbutus unedo L.
Chamaerops humilis L.
Cistus creticus L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet
Cistus monspeliensis L.
Cistus salviifolius L.
Crataegus monogyna Jacq.
Cytisus villosus Pourr.
Erica arborea L.
Euphorbia dendroides L.

Genista etnensis (Raf.) DC.
Genista monspessulana (L.) L.A.S.Johnson
Nerium oleander L. subsp. *oleander*
Phillyrea latifolia L.
Pistacia lentiscus L.
Prunus spinosa L. subsp. *spinosa*
Pyrus spinosa Forssk.
Rhamnus alaternus L. subsp. *alaternus*
Rosa canina L.
Ruscus aculeatus L.
Salix purpurea L. subsp. *purpurea*
Spartium junceum L.
Teucrium fruticans L. subsp. *fruticans*
Viburnum tinus L. subsp. *tinus*
Vitex agnus-castus L.

FIRENZE

Abies alba Mill.
Acer campestre L.
Acer opalus Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams
Alnus glutinosa (L.) Gaertn. *
Arbutus unedo L.
Betula pendula Roth *
Carpinus betulus L.
Castanea sativa Mill. *
Corylus avellana L. *
Fagus sylvatica L. subsp. *sylvatica* *
Fraxinus angustifolia Vahl subsp. *oxycarpa* (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*
Laburnum anagyroides Medik. subsp. *anagyroides*
Laurus nobilis L.
Malus sylvestris (L.) Mill.
Ostrya carpinifolia Scop. *
Picea abies (L.) H.Karst.
Pinus nigra J.F.Arnold subsp. *nigra*
Populus alba L.
Populus nigra L. subsp. *nigra*
Prunus avium (L.) L.
Pyrus communis L. subsp. *pyraster* (L.) Ehrh.
Quercus cerris L.
Quercus ilex L. subsp. *ilex*
Quercus petraea (Matt.) Liebl. subsp. *petraea*
Quercus pubescens Willd. subsp. *pubescens*
Quercus robur L. subsp. *robur* *
Sorbus domestica L.
Sorbus torminalis (L.) Crantz
Ulmus minor Mill. subsp. *minor*
Cistus creticus L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet
Cistus salviifolius L.

Cornus mas L.
 Cornus sanguinea L. subsp. hungarica (Kárpáti) Soó (Cornus sanguinea L.)
 Crataegus laevigata (Poir.) DC.
 Crataegus monogyna Jacq.
 Cytisophyllum sessilifolium (L.) O.Lang
 Cytisus scoparius (L.) Link subsp. scoparius
 Cytisus villosus Pourr.
 Emerus major Mill. subsp. major
 Erica arborea L.
 Erica scoparia L. subsp. scoparia
 Euonymus europaeus L.
 Juniperus communis L. *
 Juniperus oxycedrus L.
 Ligustrum vulgare L.
 Phillyrea latifolia L.
 Prunus spinosa L. subsp. spinosa
 Rhamnus alaternus L. subsp. alaternus
 Rosa canina L.
 Rubus idaeus L. subsp. idaeus
 Ruscus aculeatus L.
 Sambucus nigra L. *
 Spartium junceum L.
 Ulex europaeus L. subsp. europaeus
 Viburnum tinus L. subsp. tinus

GENOVA

Abies alba Mill.
 Acer campestre L.
 Alnus glutinosa (L.) Gaertn. *
 Betula pendula Roth *
 Carpinus betulus L.
 Castanea sativa Mill. *
 Celtis australis L. subsp. australis
 Corylus avellana L. *
 Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica *
 Fraxinus ornus L. subsp. ornus
 Laurus nobilis L.
 Ostrya carpinifolia Scop. *
 Pinus halepensis Mill. subsp. halepensis
 Pinus pinaster Aiton subsp. pinaster *
 Populus alba L.
 Populus nigra L. subsp. nigra
 Prunus avium (L.) L.
 Pyrus communis L. subsp. pyrausta (L.) Ehrh.
 Quercus cerris L.
 Quercus ilex L. subsp. ilex
 Quercus petraea (Matt.) Liebl. subsp. petraea
 Quercus pubescens Willd. subsp. pubescens

Quercus robur L. subsp. robur *
 Salix alba L.
 Sorbus aria (L.) Crantz
 Sorbus torminalis (L.) Crantz
 Tilia cordata Mill.
 Tilia platyphyllos Scop. *
 Ulmus minor Mill. subsp. minor
 Arbutus unedo L.
 Cistus salviifolius L.
 Cornus mas L.
 Cornus sanguinea L.
 Crataegus laevigata (Poir.) DC.
 Crataegus monogyna Jacq.
 Cytisophyllum sessilifolium (L.) O.Lang
 Cytisus scoparius (L.) Link subsp. scoparius
 Cytisus villosus Pourr.
 Emerus major Mill. subsp. major
 Erica arborea L.
 Euonymus europaeus L.
 Juniperus communis L. *
 Juniperus oxycedrus L.
 Ligustrum vulgare L.
 Myrtus communis L.
 Pistacia lentiscus L.
 Prunus spinosa L. subsp. spinosa
 Pyrus communis L. subsp. pyraister (L.) Ehrh.
 Rhamnus alaternus L. subsp. alaternus
 Rhamnus cathartica L.
 Rosa sempervirens L.
 Sorbus torminalis (L.) Crantz
 Vaccinium myrtillus L.
 Viburnum lantana L.
 Viburnum tinus L. subsp. tinus

MESSINA

Acer opalus Mill. subsp. obtusatum (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams
 Acer pseudoplatanus L.
 Celtis australis L. subsp. australis
 Fraxinus angustifolia Vahl subsp. oxycarpa (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso
 Fraxinus ornus L. subsp. ornus
 Laurus nobilis L.
 Malus sylvestris (L.) Mill.
 Olea europaea L. var. sylvestris *
 Ostrya carpinifolia Scop. *
 Quercus cerris L. (Quercus cerris L., Quercus gussonei (Borzi) Brullo)
 Quercus congesta C.Presl
 Quercus dalechampii Ten.
 Quercus ilex L. subsp. ilex
 Quercus pubescens s.l. (Quercus amplifolia Guss., Quercus virgiliana (Ten.) Ten.)

Quercus suber L.
 Ulmus minor Mill. subsp. canescens (Melville) Browicz & Ziel.
 Ulmus minor Mill. subsp. minor
 Arbutus unedo L.
 Cistus creticus L. subsp. eriocephalus (Viv.) Greuter & Burdet
 Cistus monspeliensis L.
 Cistus salviifolius L.
 Crataegus monogyna Jacq.
 Cytisus villosus Pourr.
 Erica arborea L.
 Euphorbia dendroides L.
 Genista madoniensis Raimondo
 Genista monspessulana (L.) L.A.S. Johnson
 Phillyrea latifolia L.
 Pistacia lentiscus L.
 Prunus spinosa L. subsp. spinosa
 Pyrus spinosa Forssk.
 Rhamnus alaternus L. subsp. alaternus
 Ruscus aculeatus L.
 Viburnum tinus L. subsp. tinus

MILANO

Abies alba Mill.
 Acer campestre L.
 Acer pseudoplatanus L.
 Carpinus betulus L.
 Castanea sativa Mill. *
 Corylus avellana L. *
 Fraxinus excelsior L. subsp. excelsior
 Fraxinus ornus L. subsp. ornus
 Laurus nobilis L.
 Malus sylvestris (L.) Mill.
 Ostrya carpinifolia Scop. *
 Picea abies (L.) H.Karst.
 Pinus sylvestris L.
 Populus alba L.
 Populus nigra L. subsp. nigra
 Prunus avium (L.) L.
 Prunus padus L. subsp. padus
 Quercus cerris L.
 Quercus petraea (Matt.) Liebl. subsp. petraea
 Quercus pubescens Willd. subsp. pubescens
 Quercus robur L. subsp. robur *
 Salix alba L.
 Sorbus torminalis (L.) Crantz
 Tilia cordata Mill.
 Ulmus minor Mill. subsp. minor
 Cornus sanguinea L.
 Crataegus laevigata (Poir.) DC.

Crataegus monogyna Jacq.
Euonymus europaeus L.
Hippophaë fluviatilis (Soest) Rivas Mart.
Ligustrum vulgare L.
Myricaria germanica (L.) Desv.
Prunus spinosa L. subsp. *spinosa*
Rhamnus cathartica L.
Ruscus aculeatus L.
Salix eleagnos Scop.
Sambucus nigra L. *
Viburnum lantana L.
Viburnum opulus L.

NAPOLI

Acer campestre L.
Acer monspessulanum L. subsp. *monspessulanum*
Acer opalus Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams
Alnus cordata (Loisel.) Duby
Alnus glutinosa (L.) Gaertn. *
Arbutus unedo L.
Carpinus betulus L.
Carpinus orientalis Mill. subsp. *orientalis*
Castanea sativa Mill. *
Cercis siliquastrum L. subsp. *siliquastrum*
Fraxinus angustifolia Vahl subsp. *oxycarpa* (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*
Laburnum anagyroides Medik. subsp. *anagyroides*
Malus sylvestris (L.) Mill.
Ostrya carpinifolia Scop. *
Populus alba L.
Populus nigra L. subsp. *nigra*
Pyrus communis L. subsp. *pyraster* (L.) Ehrh.
Quercus cerris L.
Quercus frainetto Ten.
Quercus ilex L. subsp. *ilex*
Quercus pubescens s.l. (*Quercus pubescens* Willd. subsp. *pubescens*, *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.)
Quercus robur L. subsp. *robur* *
Salix alba L.
Salix triandra L. subsp. *triandra*
Ulmus minor Mill. subsp. *minor*
Cistus creticus L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet
Cistus salviifolius L.
Colutea arborescens L.
Cornus mas L.
Cornus sanguinea L. subsp. *hungarica* (Kárpáti) Soó
Crataegus laevigata (Poir.) DC.
Crataegus monogyna Jacq.
Cytisophyllum sessilifolium (L.) O.Lang

Cytisus scoparius (L.) Link subsp. *scoparius*
Cytisus villosus Pourr.
Emerus major Mill. subsp. *emeroides* (Boiss. & Spruner) Soldano & F.Conti
Erica arborea L.
Euonymus europaeus L.
Ligustrum vulgare L.
Mespilus germanica L. A
Myrtus communis L.
Paliurus spina-christi Mill.
Phillyrea latifolia L.
Pistacia lentiscus L.
Pistacia terebinthus L. subsp. *terebinthus*
Prunus spinosa L. subsp. *spinosa*
Rhamnus alaternus L. subsp. *alaternus*
Rosa canina L.
Rosa sempervirens L.
Ruscus aculeatus L.
Salix purpurea L. subsp. *purpurea*
Sambucus nigra L. *
Spartium junceum L.
Viburnum tinus L. subsp. *tinus*

PALERMO

Acer campestre L.
Acer monspessulanum L. subsp. *monspessulanum*
Acer opalus Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams
Celtis australis L. subsp. *australis*
Ceratonia siliqua L. A
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*
Olea europaea L. var. *sylvestris* *
Ostrya carpinifolia Scop. *
Pyrus communis L. subsp. *pyraster* (L.) Ehrh.
Quercus cerris L. (*Quercus gussonei* (Borzí) Brullo)
Quercus congesta C.Presl
Quercus dalechampii Ten.
Quercus ilex L. subsp. *ilex*
Quercus leptobalana Guss.
Quercus pubescens s.l. (*Quercus amplifolia* Guss., *Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.)
Quercus suber L.
Sorbus graeca (Spach) Lodd. ex S.Schauer
Ulmus glabra Huds.
Arbutus unedo L.
Chamaerops humilis L.
Cistus creticus L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet
Cistus monspeliensis L.
Cistus salviifolius L.
Crataegus monogyna Jacq.
Cytisus villosus Pourr.
Erica arborea L.
Euphorbia dendroides L.

Genista madoniensis Raimondo
Genista monspessulana (L.) L.A.S.Johnson
Ilex aquifolium L.
Malus sylvestris (L.) Mill.
Myrtus communis L.
Phillyrea latifolia L.
Pistacia lentiscus L.
Prunus spinosa L. subsp. *spinosa*
Pyrus spinosa Forssk.
Rhamnus alaternus L. subsp. *alaternus*
Rosa canina L.
Rosa sempervirens L.
Ruscus aculeatus L.
Sorbus torminalis (L.) Crantz
Teucrium fruticans L. subsp. *fruticans*

REGGIO CALABRIA

Acer monspessulanum L. subsp. *monspessulanum*
Acer opalus Mill. subsp. *obtusatum* (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams
Acer pseudoplatanus L.
Celtis australis L. subsp. *australis*
Ceratonia siliqua L. A
Fagus sylvatica L. subsp. *sylvatica* *
Fraxinus ornus L. subsp. *ornus*
Ilex aquifolium L.
Juniperus turbinata Guss.
Olea europaea L. var. *sylvestris* *
Pinus halepensis Mill. subsp. *halepensis*
Pinus nigra J.F.Arnold subsp. *laricio* Palib. ex Maire
Quercus cerris L.
Quercus congesta C.Presl
Quercus dalechampii Ten.
Quercus frainetto Ten.
Quercus ilex L. subsp. *ilex*
Quercus pubescens s.l. (*Quercus virgiliana* (Ten.) Ten.)
Sorbus aucuparia L. subsp. *praemorsa* (Guss.) Nyman
Ulmus minor Mill. subsp. *canescens* (Melville) Browicz & Ziel.
Ulmus minor Mill. subsp. *minor*
Anagyris foetida L.
Arbutus unedo L.
Cistus creticus L. subsp. *eriocephalus* (Viv.) Greuter & Burdet
Cistus monspeliensis L.
Cistus salviifolius L.
Cytisus scoparius (L.) Link subsp. *scoparius*
Cytisus villosus Pourr.
Erica arborea L.
Euphorbia dendroides L.
Hypericum androsaemum L.
Ilex aquifolium L.

Myrtus communis L.
Phillyrea latifolia L.
Phlomis fruticosa L.
Pistacia lentiscus L.
Pistacia terebinthus L. subsp. terebinthus
Rhamnus alaternus L. subsp. alaternus
Rosa sempervirens L.
Spartium junceum L.

ROMA

Acer campestre L.
Acer monspessulanum L. subsp. monspessulanum
Acer opalus Mill. subsp. obtusatum (Waldst. & Kit. ex Willd.) Gams
Alnus glutinosa (L.) Gaertn. *
Arbutus unedo L.
Carpinus betulus L.
Carpinus orientalis Mill. subsp. orientalis
Celtis australis L. subsp. australis
Cercis siliquastrum L. subsp. siliquastrum
Corylus avellana L. *
Fraxinus angustifolia Vahl subsp. oxycarpa (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso
Fraxinus ornus L. subsp. ornus
Laburnum anagyroides Medik. subsp. anagyroides
Laurus nobilis L.
Malus sylvestris (L.) Mill.
Ostrya carpinifolia Scop. *
Populus alba L.
Populus nigra L. subsp. nigra
Pyrus communis L. subsp. pyraster (L.) Ehrh.
Quercus cerris L.
Quercus frainetto Ten.
Quercus ilex L. subsp. ilex
Quercus pubescens s.l. (Quercus pubescens Willd. subsp. pubescens, Quercus virgiliana (Ten.) Ten.)
Quercus robur L. subsp. robur *
Quercus suber L.
Salix alba L.
Salix caprea L.
Sorbus domestica L.
Sorbus torminalis (L.) Crantz
Tilia platyphyllos Scop. subsp. platyphyllos *
Ulmus minor Mill. subsp. minor
Cistus creticus L. subsp. eriocephalus (Viv.) Greuter & Burdet
Cistus salviifolius L.
Colutea arborescens L.
Cornus mas L.
Cornus sanguinea L. - non la sottospecie australis (C.A.Mey.) Jáv., non presente nella Regione
Corylus avellana L. *
Crataegus laevigata (Poir.) DC.

Crataegus monogyna Jacq.
 Cytisophyllum sessilifolium (L.) O.Lang
 Cytisus scoparius (L.) Link subsp. scoparius
 Cytisus villosus Pourr.
 Daphne laureola L.
 Emerus major Mill. subsp. major
 Erica arborea L.
 Euonymus europaeus L.
 Juniperus communis L. *
 Juniperus deltoides R.P.Adams (Juniperus oxycedrus L. subsp. oxycedrus)
 Ligustrum vulgare L.
 Mespilus germanica L. A
 Myrtus communis L.
 Paliurus spina-christi Mill.
 Phillyrea latifolia L.
 Pistacia lentiscus L.
 Pistacia terebinthus L. subsp. terebinthus
 Prunus spinosa L. subsp. spinosa
 Rhamnus alaternus L. subsp. alaternus
 Rosa canina L.
 Rosa sempervirens L.
 Ruscus aculeatus L.
 Salix eleagnos Scop.
 Salix purpurea L. subsp. purpurea
 Sambucus nigra L. *
 Sorbus aria (L.) Crantz
 Spartium junceum L.
 Viburnum tinus L. subsp. tinus

TORINO

Acer campestre L.
 Acer opalus Mill. subsp. opalus
 Acer pseudoplatanus L.
 Alnus glutinosa (L.) Gaertn. *
 Betula pendula Roth *
 Carpinus betulus L.
 Castanea sativa Mill. *
 Corylus avellana L. *
 Fagus sylvatica L. subsp. sylvatica *
 Fraxinus excelsior L. subsp. excelsior
 Fraxinus ornus L. subsp. ornus
 Laburnum anagyroides Medik. subsp. anagyroides
 Larix decidua Mill.
 Malus sylvestris (L.) Mill.
 Ostrya carpinifolia Scop. *
 Picea abies (L.) H.Karst.
 Pinus cembra L.
 Populus alba L.
 Populus nigra L. subsp. nigra

Populus tremula L.
 Prunus avium (L.) L.
 Quercus cerris L.
 Quercus petraea (Matt.) Liebl. subsp. petraea
 Quercus pubescens Willd. subsp. pubescens
 Quercus robur L. subsp. robur *
 Salix alba L.
 Sorbus aria (L.) Crantz
 Sorbus aucuparia L. subsp. aucuparia
 Sorbus domestica L.
 Sorbus torminalis (L.) Crantz
 Tilia cordata Mill.
 Ulmus glabra Huds.
 Ulmus minor Mill. subsp. minor
 Berberis vulgaris L.
 Cornus mas L.
 Cornus sanguinea L. subsp. sanguinea
 Crataegus laevigata (Poir.) DC.
 Crataegus monogyna Jacq.
 Euonymus europaeus L.
 Frangula alnus Mill. subsp. alnus
 Juniperus communis L. *
 Juniperus oxycedrus L.
 Ligustrum vulgare L.
 Prunus padus L. subsp. padus
 Prunus spinosa L. subsp. spinosa
 Rhamnus cathartica L.
 Rhododendron ferrugineum L.
 Salix eleagnos Scop.
 Salix purpurea L. subsp. purpurea
 Sambucus nigra L. *
 Vaccinium myrtillus L.
 Viburnum lantana L.
 Viburnum opulus L.

VENEZIA

Acer campestre L.
 Alnus glutinosa (L.) Gaertn. *
 Carpinus betulus L.
 Celtis australis L. subsp. australis
 Corylus avellana L. *
 Fraxinus angustifolia Vahl subsp. oxycarpa (M.Bieb. ex Willd.) Franco & Rocha Afonso
 Fraxinus excelsior L. subsp. excelsior
 Fraxinus ornus L. subsp. ornus
 Malus sylvestris (L.) Mill.
 Populus alba L.
 Populus nigra L. subsp. nigra
 Prunus avium (L.) L.
 Prunus padus L. subsp. padus

Quercus cerris L.
 Quercus ilex L. subsp. ilex
 Quercus pubescens Willd. subsp. pubescens
 Quercus robur L. subsp. robur *
 Salix alba L.
 Sorbus torminalis (L.) Crantz
 Tamarix gallica L.
 Tilia cordata Mill.
 Ulmus minor Mill. subsp. minor
 Cornus mas L.
 Cornus sanguinea L. subsp. hungarica (Kárpáti) Soó
 Crataegus laevigata (Poir.) DC.
 Crataegus monogyna Jacq.
 Euonymus europaeus L.
 Frangula alnus Mill. subsp. alnus
 Hippophaë fluviatilis (Soest) Rivas Mart.
 Juniperus communis L. *
 Ligustrum vulgare L.
 Prunus spinosa L. subsp. spinosa
 Rhamnus cathartica L.
 Ruscus aculeatus L.
 Salix cinerea L.
 Sambucus nigra L. *
 Viburnum lantana L.
 Viburnum opulus L.

Bibliografia citata

Bartolucci F., Peruzzi L., Galasso G. et al. (2018). An updated checklist of the vascular flora native to Italy. Plant Biosystems 152(2): 179-303.
 Blasi C. (ed.), 2010. La Vegetazione d'Italia. Palombi & Partner S.r.l. Roma.
 Galasso G., Conti F., Peruzzi L. et al. (2018). An updated checklist of the vascular flora alien to Italy. Plant Biosystems 152(3): 556-592.

.2.3 Alberi e arbusti di potenziale rischio allergenico

La messa a dimora di alberi e arbusti in ambito urbano e periurbano deve confrontarsi con le possibili ricadute sui cittadini in termini di sicurezza e salute. Rispetto al rischio allergenico è opportuno utilizzare solo piante considerate a rischio “irrilevante o nullo” dato che è stato dimostrato che nelle città vi è una maggiore concentrazione pollinica rispetto alle aree rurali e che inoltre il particolato sottile è in grado di potenziare l'aggressività allergenica del polline.

Negli ultimi anni ha assunto sempre maggiore importanza l'attenzione verso la produzione di polline allergenico, soprattutto in relazione alla quantità prodotta e alla durata del periodo di rilascio dello stesso. In Italia le manifestazioni allergiche con disturbi a carico di naso e occhi sono dell'ordine del 30-35% della popolazione e sono in costante aumento, mentre le manifestazioni allergiche bronchiali sono stabili dell'ordine dell'8-10%. Per molto tempo, scarsa attenzione è stata riservata alla capacità allergizzante delle piante arboree. Tuttavia, si deve sottolineare la crescente importanza che altri alberi hanno assunto come causa di allergie. I motivi vanno ricercati nel continuo aumento dell'inquinamento atmosferico, che irrita le mucose e potenzia l'aggressività dei pollini, nella diminuzione delle precipitazioni durante i mesi invernali, che limita la macerazione al suolo dei granuli di polline emessi dagli alberi e nell'importazione di nuove specie arboree, dotate di elevata allergenicità.

In ambiente urbano, inoltre, inquinanti come ozono e polveri sottili interagiscono con gli allergeni dei pollini aumentando il rischio, sia di sensibilizzazione allergica, che di intensificazione dei sintomi dei soggetti sensibilizzati, in quanto inducono infiammazione delle mucose delle vie respiratorie, aumento della permeabilità epiteliale, effetto adiuvante nella stimolazione degli anticorpi IgE. In generale comunque, gli alberi ed arbusti ad impollinazione anemofila sono quelli di maggiore interesse allergologico, dal momento che i loro fiori producono una grande quantità di polline di dimensioni estremamente ridotte, che può venire trasportato dalle masse d'aria a distanze anche notevoli, a seconda delle condizioni meteorologiche.

L'elenco delle specie ed il relativo grado di allergenicità sotto riportato tiene conto dei dati inclusi nella pubblicazione ISPRA (2015) e della Associazione Italiana di Areobiologia (Ortolani et al. 2015).

Elenco dei taxa e grado di allergenicità

Specie autoctone arboree ed arbustive		
<i>Alnus</i> sp. pl.	Alto	evitare la piantagione in città
<i>Betula</i> sp. pl.	Alto	Altamente allergizzante e responsabile di sintomatologia oculo-rinitica e asmatica stagionale
<i>Castanea sativa</i> Mill.	Alto	limitare la piantagione in città, l'allergene maggiore del castagno è parzialmente omologo all'allergene maggiore

		del polline delle betulace e la sua presenza può essere responsabile di ospedalizzazione per asma
<i>Corylus avellana</i> L.	Alto	La piantagione in città deve essere evitata. Il nocciolo produce abbondante polline il cui alto potenziale allergenico è omologo a quello di carpino, ontano e betulla.
<i>Fagus sylvatica</i> subsp. <i>sylvatica</i> L.	Alto	Il polline è in grado di indurre una sensibilizzazione allergica e con bassa evidenza una pollinosi, la piantagione in città dovrebbe essere limitata a pochi esemplari. Documentata cross reattività tra fagacee e betulacee
<i>Juniperus communis</i> L.	Alto	La piantagione in città deve essere evitata in quanto causa di allergia al polline
<i>Olea europaea</i> L.	Alto	La piantagione in città è in rapida diffusione sui Albero con polline fortemente allergenico non è consigliato in città per il verde pubblico e privato.
<i>Ostrya carpinifolia</i> Scop.	Alto	Non valutabile la qualità dell'importanza clinica dell'allergia ma la piantagione in città non deve essere favorita perché l'albero produce abbondante polline il cui alto potenziale allergenico è omologo a quello di nocciolo, ontano e betulla.
<i>Pinus pinaster</i> Aiton subsp. <i>pinaster</i>	Medio	Responsabile di una malattia allergica respiratoria, la piantagione in città di questa specie dovrebbe essere limitata a pochi esemplari.
<i>Quercus robur</i> L.	Medio	La piantagione in città dovrebbe essere prudenzialmente limitata a pochi esemplari e/o evitando i luoghi sensibili
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	Medio	Produce polline abbondante che può sensibilizzare chi lavora o soggiorna nelle vicinanze. È quindi consigliabile limitarne la piantagione a pochi esemplari e/o evitando luoghi sensibili.
<i>Sambucus nigra</i> L.	Basso	Il polline di sambuco è raramente allergenico ma può dare problemi ai soggetti sensibilizzati solo in stretta vicinanza con la pianta
<i>Acer</i> sp. pl.	Irrilevante	Nei periodi di massima pollinazione può contribuire allo scatenamento di ricadute dell'asma bronchiale.
<i>Arbutus unedo</i> L.	Irrilevante	---
<i>Celtis australis</i> L. subsp. <i>australis</i>	Irrilevante	---
<i>Cercis siliquastrum</i> L. subsp. <i>siliquastrum</i>	Irrilevante	---
<i>Cornus mas</i> L.	Irrilevante	---
<i>Cornus sanguinea</i> L.	Irrilevante	---
<i>Cotoneaster</i> sp. pl.	Irrilevante	---
<i>Crataegus laevigata</i> (Poir.) DC.	Irrilevante	---

<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Irrilevante	---
<i>Ficus carica</i> L.	Irrilevante	---
<i>Fraxinus</i> sp. pl.	Irrilevante	---
<i>Juglans regia</i> L.	Irrilevante	---
<i>Laurus nobilis</i> L.	Irrilevante	---
<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.	Irrilevante	---
<i>Phillyrea angustifolia</i> L.	Irrilevante	---
<i>Populus</i> sp.pl.	Irrilevante	La piantagione in città di questa specie non sembra costituire un rischio per le allergie respiratorie.
<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Irrilevante	---
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ilex</i>	Irrilevante	---
<i>Salvia rosmarinus</i> Schleid.	Irrilevante	---
<i>Salix alba</i> L.	Irrilevante	---
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Irrilevante	---
<i>Sorbus torminalis</i> (L.) Crantz	Irrilevante	---
<i>Tamarix</i> sp. pl.	Irrilevante	---
<i>Taxus baccata</i> L.	Irrilevante	---
<i>Ulmus minor</i> Mill.	Irrilevante	---
<i>Viburnum opulus</i> L.	Irrilevante	---
<i>Viburnum tinus</i> L. subsp. <i>tinus</i>	Irrilevante	---

Specie archeofite arboree ed arbustive		
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Alto	La piantagione in città deve essere evitata in quanto l'allergia al polline, ritenuta in passato infrequente, è divenuta importante nell'area mediterranea negli ultimi 20 anni
<i>Pinus pinea</i> L.	Medio	Polline responsabile di malattia allergica respiratoria, la piantagione in città di questa specie dovrebbe essere limitata a pochi esemplari e/o evitando i luoghi sensibili
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Irrilevante	---
<i>Citrus ×aurantium</i> L.	Irrilevante	---
<i>Malus domestica</i> (Borkh.) Borkh.	Irrilevante	---
<i>Mespilus germanica</i> L.	Irrilevante	---
<i>Prunus cerasifera</i> Ehrh.	Irrilevante	---
<i>Punica granatum</i> L.	Irrilevante	---
<i>Pyrus communis</i> L. subsp. <i>communis</i>	Irrilevante	---

In sintesi, 48 taxa (39 autoctoni e 9 archeofite) sono stati rilevati su base bibliografica come potenziali responsabili di risposte allergiche in soggetti che vivono nelle aree urbane e periurbane. 9 taxa mostrano un alto grado di allergenicità, altre 4 un medio grado di allergenicità, una specie un basso grado di allergenicità e tutte le altre un irrilevante grado di allergenicità. Dall'analisi della letteratura si evince che lo screening effettuato non è esaustivo in quanto non tiene conto che molte delle specie indicate in tabella con grado di allergenicità "irrilevante" necessitano di ulteriori approfondimenti e screening di popolazione. Si suggerisce quindi di tenere sempre in debita considerazione l'analisi del rischio connesso con le piante allergeniche seguendo le nuove informazioni elaborate dalle strutture di ricerca, da ISPRA, dai laboratori specialistici di aerobiologia e medicina ambientale e dall'Istituto Superiore di Sanità.

Bibliografia

Gargano, M.L., Di Gristina, E., Domina, G., Venturella, G. 2021. Trees and shrubs in the city of Bari (Italy). Fl. Me 31: 23–30.

ISPRA, 2015. Linee guida di forestazione urbana sostenibile per Roma Capitale. Manuali e Linee Guida 129: 1-56.

Ortolani C., Previdi M., Sala G., Bozzoli Parasacchi V., Ortolani A., Minella C. 2015. Allergenicità delle piante arboree e arbustive destinate al verde urbano italiano. Revisione sistematica e raccomandazioni basate sull'evidenza. Giornale Europeo di Aerobiologia Medicina Ambientale e Infezioni Aerotrasmesse, 11: 3-123.

Wüthrich B, Annen H. 1979. Pollinosis: I. Findings on the clinical aspects and the pollen spectrum in 1565 pollen-sensitive patients. [German] Schweiz Med Wo

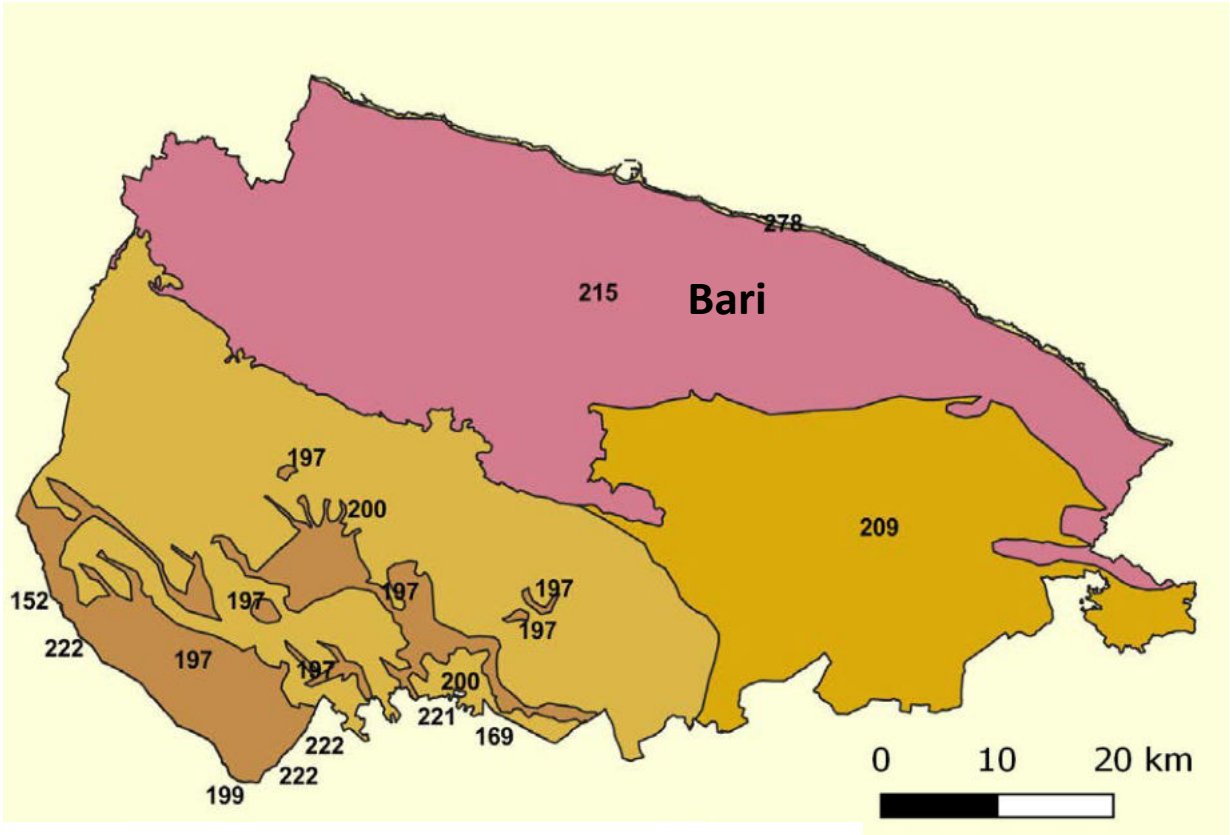
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Vegetazione Naturale Potenziale
(Serie di vegetazione)
Città Metropolitana di Bari

Elaborazione a cura di CIRBISES

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d’Italia (Blasi ed. 2010)

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
215	Serie peninsulare neutrobasifila del leccio (Cyclamino hederifolii-Querco ilicis sigmetum)	39,6
200	Serie dei boschi di quercia di Dalechamps (Stipo bromoidis-Querco dalechampii sigmetum)	29,0
209	Serie delle Murge sud-orientali neutrobasifila del fragno (Euphorbio apii-Querco trojanae sigmetum)	22,2
197	Serie preappenninica centro-meridionale subacidofila del farnetto (Echinopo siculi-Querco frainetto sigmetum)	8,5
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
278	Geosigmeto adriatico meridionale e ionico alofilo casmofitico delle falesie costiere carbonatiche e calcarenitiche (Limonietum japygici, Limonietum apuli, Crithmo maritimi-Inuletum crithmoidis, Arthrocnemetum glauci)	0,7



PNRR- M2C4.3 SALVAGUARDARE LA QUALITÀ DELL’ARIA E LA BIODIVERSITÀ DEL TERRITORIO ATTRAVERSO LA TUTELA DELLE AREE VERDI, DEL SUOLO E DELLE AREE MARINE

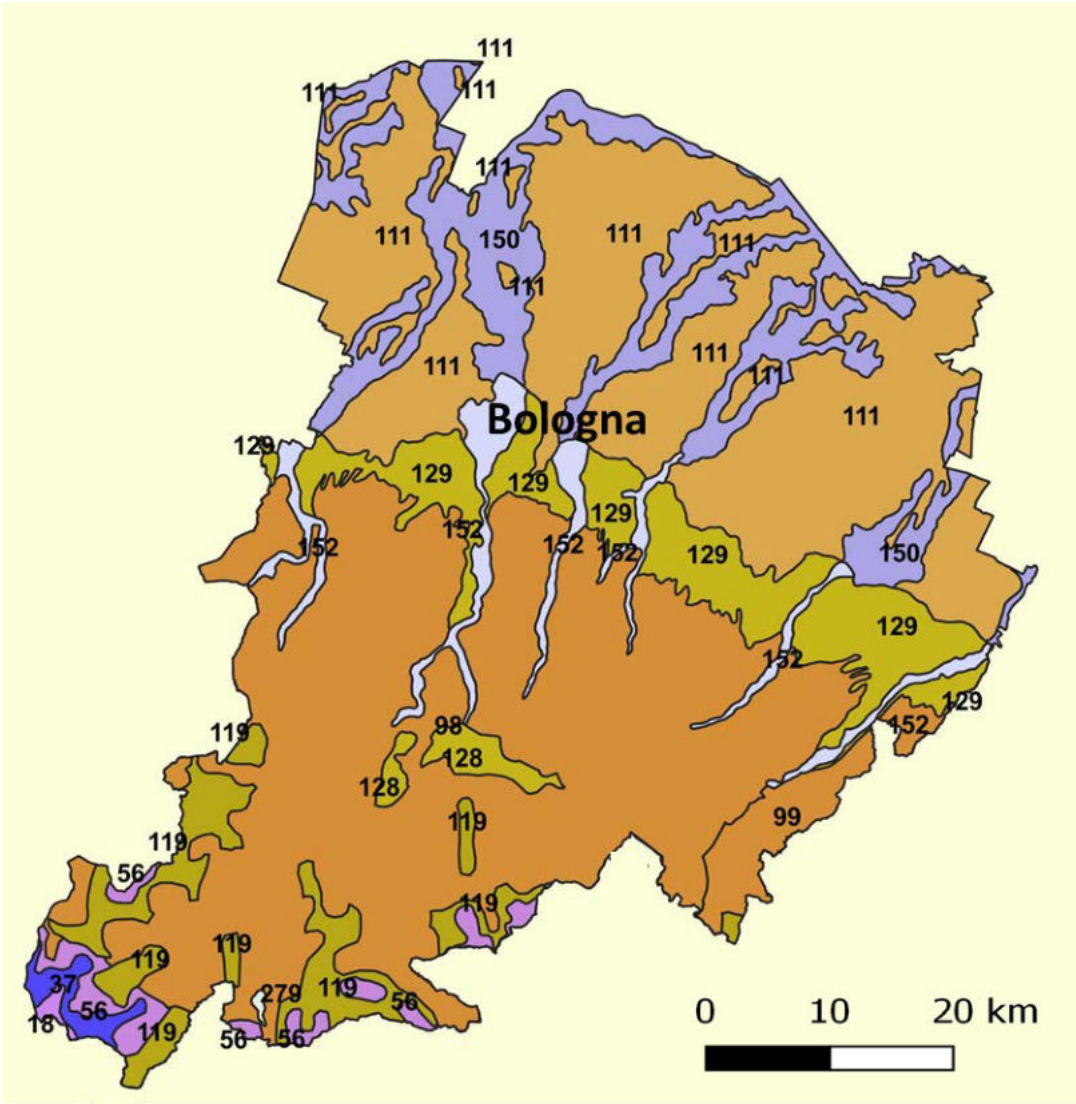
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Vegetazione Naturale Potenziale
(Serie di vegetazione)
Città Metropolitana di Bologna

Elaborazione a cura di CIRBISES

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
98	Serie emiliana centro-orientale dei querceti misti di roverella (Knautio purpureae- Quercu pubescentis sigmetum) a mosaico con la serie degli ostrieti (Ostryo-Acero opulifolii sigmetum)	36,9
111	Serie dei quercu-carpineti della pianura alluvionale (Quercetalia pubescenti-petraeae)	28,6
150	Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveale (Salicion eleagni, Salicion albae, Alnion incanae) della bassa pianura	11,65
129	Serie appenninica settentrionale pedemontana acidofila della rovere (Erythronio dentis-canis-Quercion petraeae)	8,8
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
119	Serie emiliana centro-orientale silicicola del carpino nero (Dryopterido-Ostryo carpinifoliae sigmetum)	4,7
152	Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion)	3,6
99	Serie appenninica centro-settentrionale neutrobasifila della roverella (Peucedano cervariae-Quercu pubescentis sigmetum) a mosaico con la serie del carpino nero (Ostryo-Acero opulifolii sigmetum)	2,3
56	Serie dell'Appennino emiliano centro-orientale (sub)acidofila del faggio (Daphno laureolae-Fago sylvaticae sigmetum)	1,7
128	Serie appenninica settentrionale acidofila del cerro e della rovere (Asphodelo-Castano sativae sigmetum)	1,0
37	Serie appenninica settentrionale centro-orientale acidofila del faggio (Gymnocarpio dryopteridis-Fago sylvaticae sigmetum)	0,6
18	Serie appenninica settentrionale ipsofila oligotrofica degli arbusteti a mirtillo nero (Empetro-Vaccinio myrtilli sigmetum, Hyperico richeri-Vaccinio gaultheriodis sigmetum)	0,1
120	Serie romagnola silicicola del carpino nero (Ostryo-Acero opulifolii sigmetum)	0,1

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d’Italia (Blasi ed. 2010)



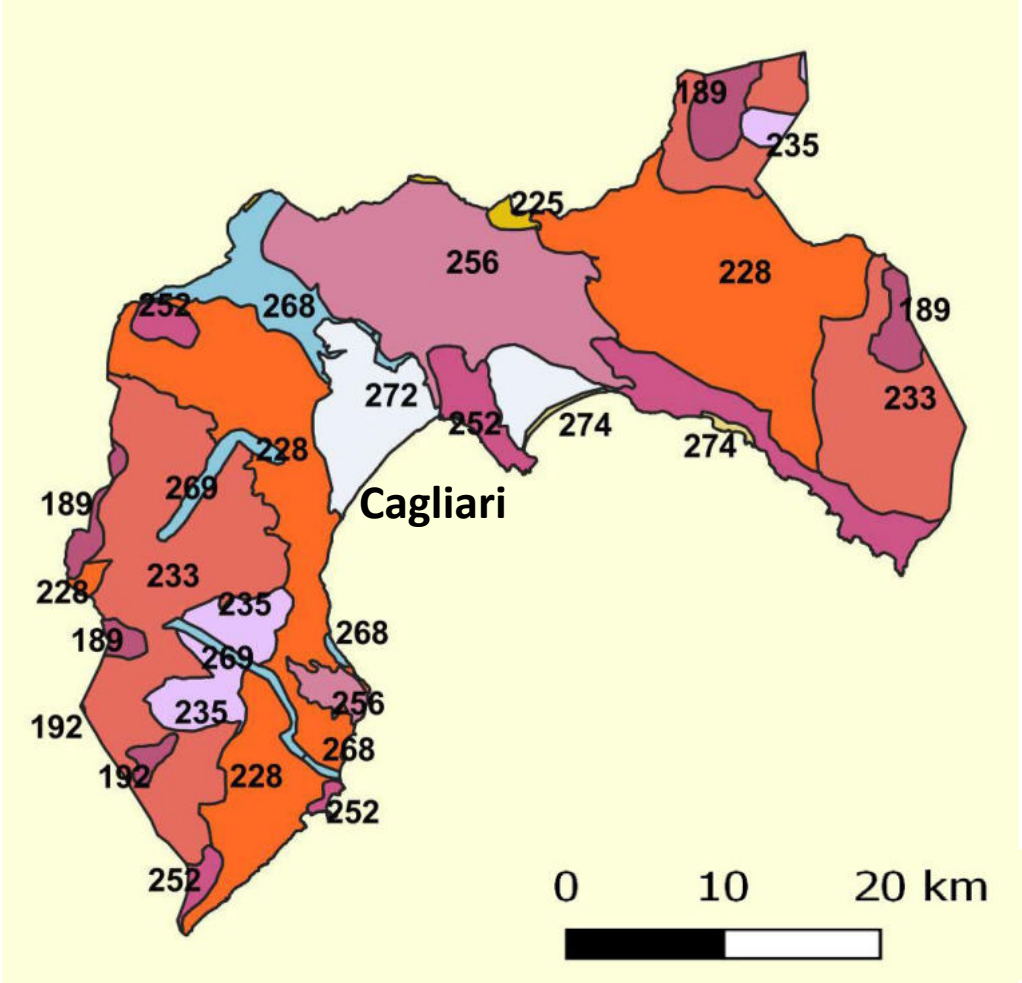
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Vegetazione Naturale Potenziale
(Serie di vegetazione)
Città Metropolitana di Cagliari

Elaborazione a cura di CIRBISES

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d’Italia (Blasi ed. 2010)

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
228	Serie sarda calcifuga della sughera (Galio scabri-Querco suberis sigmetum)	32,4
233	Serie sarda indifferente edafica del leccio (Prasio majoris-Querco ilicis sigmetum typicum e phillyreetosum angustifoliae)	25,8
256	Serie sarda indifferente edafica dell'olivastro (Asparago albi-Oleo sylvestris sigmetum)	14,6
252	Serie sarda orientale calcicola del ginepro turbinato (Oleo sylvestris-Junipero turbinatae sigmetum)	7,1
272	Geosigmeto insulare alofilo della vegetazione delle lagune e degli stagni costieri (Ruppiaetea, Thero-Suaedetea, Saginetea maritimae, Salicornietea fruticosae, Juncetea maritimi, Phragmito-Magnocaricetea)	6,3
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
235	Serie sarda calcifuga dell'olivastro (Cylcamino repandi-Oleo sylvestris sigmetum)	4,0
268	Geosigmeto sardo igrofilo della vegetazione ripariale (Populenion albae, Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris, Salicion albae)	3,6
189	Serie sardo-elbana calcifuga del leccio (Galio scabri-Querco ilicis sigmetum)	3,6
269	Geosigmeto sardo igrofilo oligotrofico della vegetazione ripariale (Rubo ulmifolii-Nerion oleandri, Nerio oleandri-Salicion purpureae, Hyperico hircini-Alnenion glutinosae)	1,5
225	Serie sarda calcicola della quercia virgiliana (Lonicero implexae-Querco virgilianae sigmetum)	0,4
192	Serie sarda calcicola del leccio (Aceri monspessulani-Querco ilicis sigmetum)	0,4
274	Geosigmeto sardo psammofilo e alofilo della vegetazione dei sistemi dunali (Salsolo kali-Cakiletum maritimae, Atriplicetum hastato-tornabaeni, Echinophoro spinosae-Elytrigietum junceae, Sileno corsicae-Elytrigietum junceae, Sileno corsicae-Ammophiletum, Crucianellion maritimae, Malcolmietalia, Pistacio-Juniperetum macrocarpae)	0,3



Vegetazione Naturale Potenziale

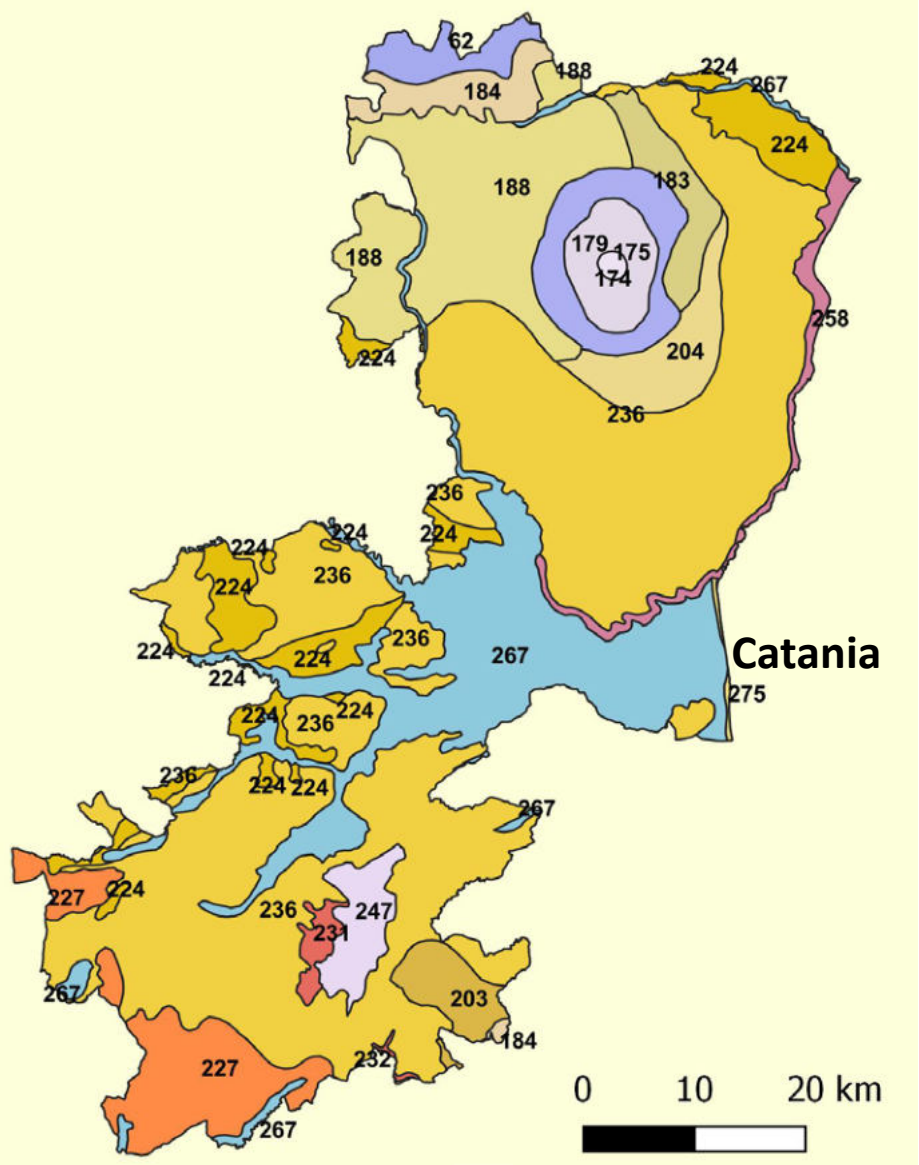
(Serie di vegetazione)

Città Metropolitana di Catania

Elaborazione a cura di CIRBISES

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
236	Serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (Oleo sylvestris-Querco virgilianae sigmetum)	46,2
267	Geosigmeto siculo igrofilo della vegetazione ripariale (Populion albae, Platanion orientalis, Tamaricion africanae, Rubo-Nerion oleandri, Salicion albae)	14,17
188	Serie siculo acidofila della quercia contorta (Festuco heterophyllae-Querco congestae sigmetum)	10,3
224	Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (Erico arboreae-Querco virgilianae sigmetum)	6,1
227	Serie siculo acidofila termofila della sughera (Stipo bromoidis-Querco suberis sigmetum)	5,1
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
179	Serie siculo acidofila del faggio (Epipactido meridionalis-Fago sylvaticae sigmetum)	2,9
204	Serie siculo acidofila della quercia contorta (Arabido turritae-Querco congestae sigmetum)	2,5
175	Serie siculo orofila dei fruticeti pulvinari (Rumici aetnensis-Astragalion siculi)	2,0
184	Serie siculo acidofila del cerro (Arrhenathero nebrodensis-Querco cerridis sigmetum)	1,9
183	Serie siculo acidofila della quercia contorta (Agropyro panormitani-Querco congestae sigmetum)	1,8
247	Serie ionica calcicola subacidofila del pino d'Aleppo (Thymo capitati-Pino halepensis sigmetum)	1,7
203	Serie siculo acidofila della quercia virgiliana (Mespilo germanicae-Querco virgilianae sigmetum)	1,5
258	Serie siculo indifferente edafica dell'euforbia arborescente (Oleo sylvestris-Euphorbio dendroidis sigmetum)	1,5
62	Serie appenninica meridionale neutrobasifila del faggio (Anemomo apenninae-Fago sylvaticae sigmetum)	1,3
231	Serie meridionale acidofila del leccio (Erico arboreae-Querco ilicis sigmetum)	0,6
174	Deserto vulcanico	0,2
275	Geosigmeto siculo psammofilo e alofilo della vegetazione dei sistemi dunali (Euphorbion peplis, Cypero capitati-Agropyretum juncei, Medicagini marinae-Ammophiletum australis, Seselio maritimi-Crucianelletum maritimae, Centaureo-Ononidetum ramosissimae, Ephedro fragilis-Juniperetum macrocarpae)	0,1
232	Serie siculo basifila del leccio (Pistacio lentisci-Querco ilicis sigmetum)	0,1

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi ed. 2010)



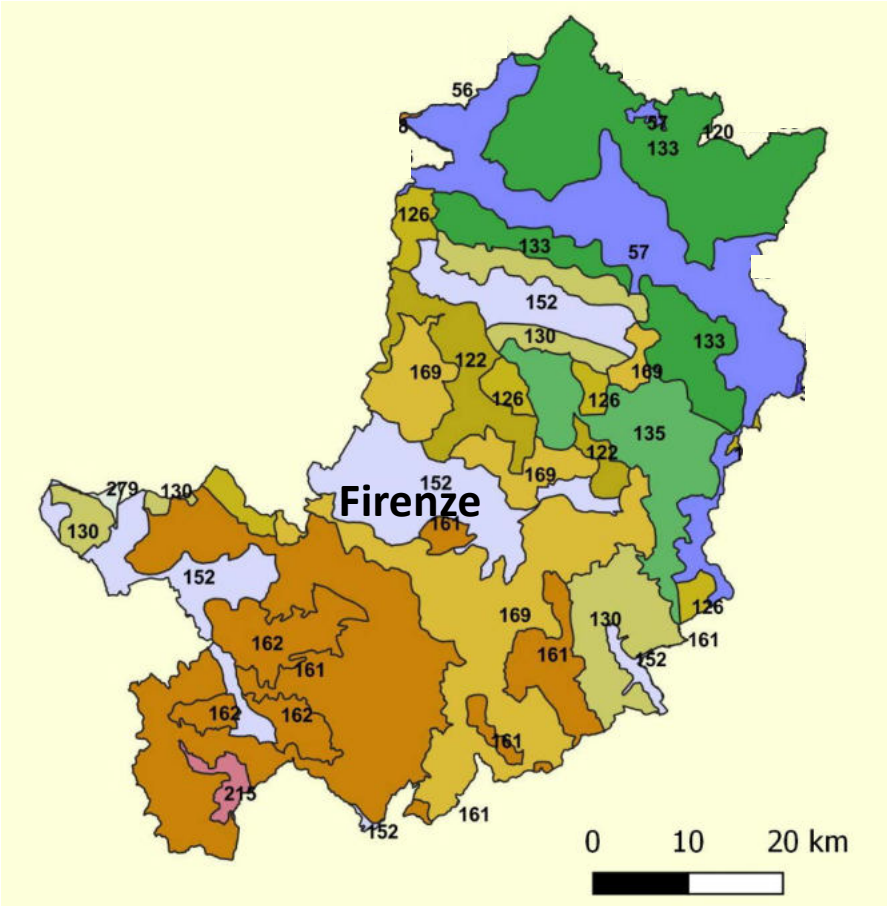
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Vegetazione Naturale Potenziale
(Serie di vegetazione)
Città Metropolitana di Firenze

Elaborazione a cura di CIRBISES

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d’Italia (Blasi ed. 2010)

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
161	Serie preappenninica tirrenica acidofila del cerro (Erico arboreae-Quercu cerridis sigmetum	19,8
133	Serie appenninica umbro-marchigiana neutrobasifila del cerro (Aceri obtusati-Quercu cerridis sigmetum)	15,4
169	Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (Roso sempervirentis-Quercu pubescentis sigmetum)	15,3
152	Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion)	12,67
57	Serie appenninica settentrionale eutrofica subacidofila del faggio (Cardamino heptaphyllae-Fago sylvaticae sigmetum)	11,3
130	Serie preappenninica tosko-umbra acidofila planiziale della rovere (Hieracio racemosi-Quercu petraeae sigmetum)	7,4
135	Serie preappenninica tosko-laziale subacidofila mesoigrofila del cerro (Melico uniflorae-Quercu cerridis sigmetum)	6,0
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
162	Serie preappenninica centro-settentrionale neutrobasifila del cerro (Lonicero xylostei-Quercu cerridis sigmetum)	4,1
122	Serie appenninica nord-occidentale neutrobasifila del carpino nero (Daphno laureolae-Ostryo carpinifoliae sigmetum)	4,1
126	Serie appenninica nord-occidentale acidofila della rovere (Physospermo cornubiensis-Quercu petraeae sigmetum)	2,9
215	Serie peninsulare neutrobasifila del leccio (Cyclamino hederifolii-Quercu ilicis sigmetum)	0,6
279	Laghi e specchi d'acqua dolce: include il geosigmeto idrofitico ed elofitico della vegetazione perilacuale (Charetea fragilis, Lemnetea minoris, Nymphaeion albae, Potamion pectinati, Magnocaricion elatae, Phragmition australis, Alnion glutinosae)	0,2



PNRR- M2C4.3 SALVAGUARDARE LA QUALITÀ DELL’ARIA E LA BIODIVERSITÀ DEL TERRITORIO
ATTRAVERSO LA TUTELA DELLE AREE VERDI, DEL SUOLO E DELLE AREE MARINE

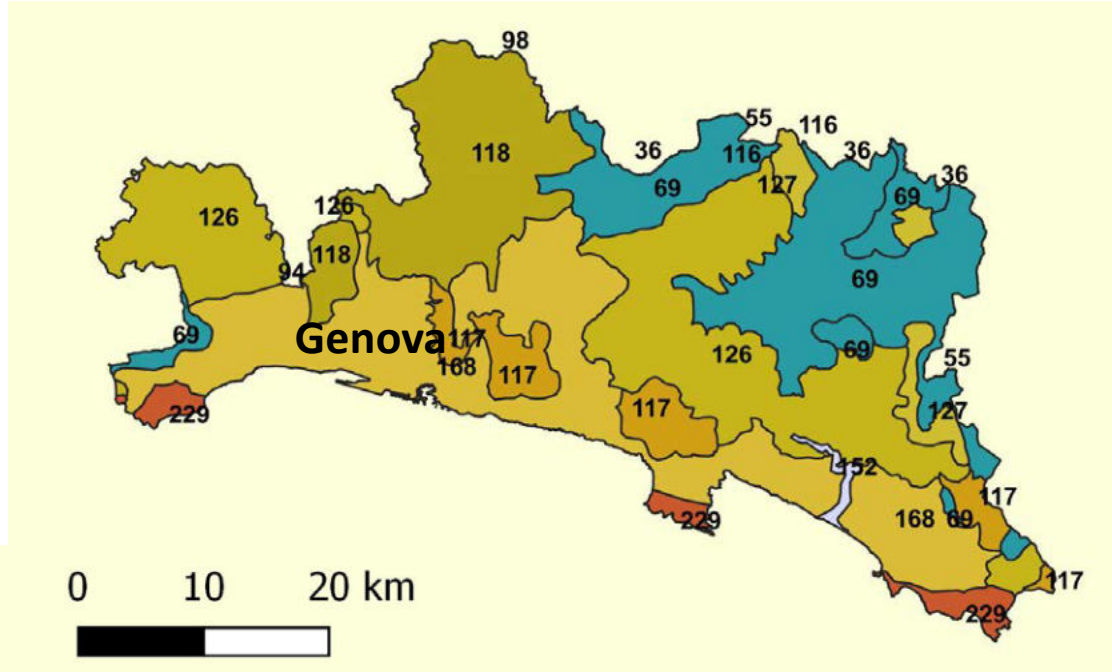
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Vegetazione Naturale Potenziale
(Serie di vegetazione)
Città Metropolitana di Genova

Elaborazione a cura di CIRBISES

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
168	Serie ligure indifferente edafica della roverella (Rubio-Quercus pubescentis sigmetum)	26,9
126	Serie appenninica nord-occidentale acidofila della rovere (Physospermo cornubiensis-Quercus petraeae sigmetum)	25,61
69a	Serie alpina occidentale e ligure-appenninica neutroacidofila del faggio (Fagion sylvaticae)	14,6
118	Serie ligure indifferente edafica del carpino nero (Seslerio-Ostrya carpinifoliae sigmetum)	14,38
69d	Serie alpina occidentale e ligure-appenninica neutroacidofila del faggio (Fagion sylvaticae) a mosaico con la serie della rovere (Physospermo cornubiensis-Quercus petraeae sigmetum)	5,7
117	Serie ligure indifferente edafica della roverella (Rubio-Quercus pubescentis sigmetum) a mosaico con la serie della rovere (Physospermo cornubiensis-Quercus petraeae sigmetum)	5,7
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
127	Serie ligure acidofila del cerro (Lathyro montani-Quercus cerridis sigmetum) a mosaico con la serie della rovere (Physospermo cornubiensis-Quercus petraeae sigmetum)	2,7
229	Serie ligure subacidofila del leccio (Viburno tini-Quercus ilicis sigmetum): aspetti mesofili	2,4
69	Serie alpina occidentale e ligure-appenninica neutroacidofila del faggio (Fagion sylvaticae) a mosaico con la serie della rovere (Physospermo cornubiensis-Quercus petraeae sigmetum)	1,5
152	Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion)	0,5

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d’Italia (Blasi ed. 2010)



Vegetazione Naturale Potenziale (Serie di vegetazione) Città Metropolitana di Messina

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi ed. 2010)

Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

**Vegetazione Naturale Potenziale
(Serie di vegetazione)
Città Metropolitana di Milano**

Elaborazione a cura di CIRBISES

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
110a	Serie dell'alta Pianura Padana occidentale neutroacidofila della farnia e del carpino bianco (Carpinion betuli)	53,78
110b	Serie della bassa Pianura Padana occidentale neutroacidofila della farnia e del carpino bianco (Carpinion betuli)	28,71
149	Geosigmeto planiziale occidentale igrofilo della vegetazione perialveale (Salicion eleagno-daphnoidis, Salicion albae, Polygonato multiflori-Quercetum roboris)	8,1
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
150	Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveale (Salicion eleagni, Salicion albae, Alnion incanae) dell'alta pianura	4,3
87	Serie padano-planiziale acidofila della farnia e del pino silvestre (Pino-Quercro roboris sigmetum)	2,6
107	Serie alpina collinare neutroacidofila della farnia e del frassino maggiore (Salvio glutinosae-Fraxino excelsioris sigmetum)	2,5

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi ed. 2010)



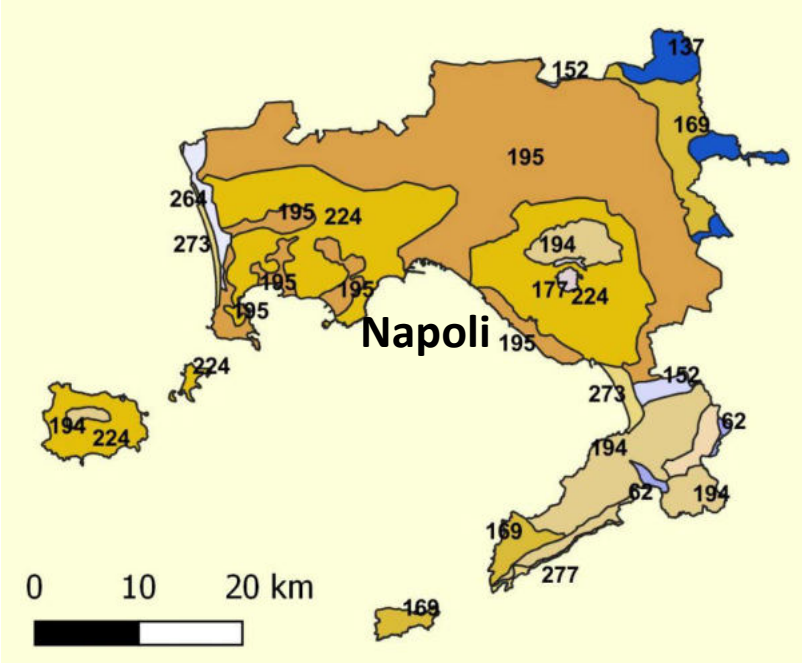
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Vegetazione Naturale Potenziale
(Serie di vegetazione)
Città Metropolitana di Napoli

Elaborazione a cura di CIRBISES

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
195	Serie preappenninica costiera tirrenica centrale subacidofila del farnetto (Mespilo germanicae-Quercus frainetto sigmetum)	43,6
224	Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (Erica arborea-Quercus virgiliana sigmetum)	29,5
194	a: Serie appenninica meridionale neutrobasifila del carpino nero (Festuca drymeia-Quercus neapolitani sigmetum); b: a mosaico con la serie del leccio (Fraxino ornis-Quercus ilex)	9,4
169	Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (Rosmarinus sempervirens-Quercus pubescentis sigmetum)	6,4
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
137	Serie adriatica neutrobasifila del cerro e della roverella (Daphniphyllum laureolae-Quercus cerridis sigmetum)	3,1
194	Serie appenninica meridionale neutrobasifila del carpino nero (Festuca drymeia-Quercus neapolitani sigmetum)	2,6
273	Geosigmeto peninsulare psammofilo e alofilo della vegetazione dei sistemi dunali (Salsola kali-Cakile maritima, Echinophora spinosa-Elytrigia juncea, Crucianella maritima, Malcolmia, Asparagus-Juniperus macrocarpa, Quercus ilex)	1,2
264	Geosigmeto peninsulare centro-meridionale igrofilo della vegetazione planiziale e ripariale (Alnus-Quercus robur, Populus alba)	1,2
80	Serie appenninica meridionale neutrobasifila del carpino nero (Sesleria autumnalis-Quercus obtusata sigmetum)	1,1
152	Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (Salix alba, Populus alba, Alnus-Ulmus)	0,8
62	Serie appenninica meridionale neutrobasifila del faggio (Anemone apennina-Fagus sylvatica sigmetum)	0,5
177	Geosigmeto della vegetazione pioniera del Vesuvio (aggr. a Stereocaulon vesuvianum, Trachynietalia distachya, Solidago-Artemisia variabilis, aggr. a Helichrysum litoreum, aggr. a Centaurea rubra, Sambucus-Salix)	0,4
277	Geosigmeto tirrenico meridionale alofilo casmofitico della vegetazione delle falesie e delle coste alte (Crithmo-Limonium, Dianthus rupicola, Olea-Cerastium)	0,3

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi ed. 2010)



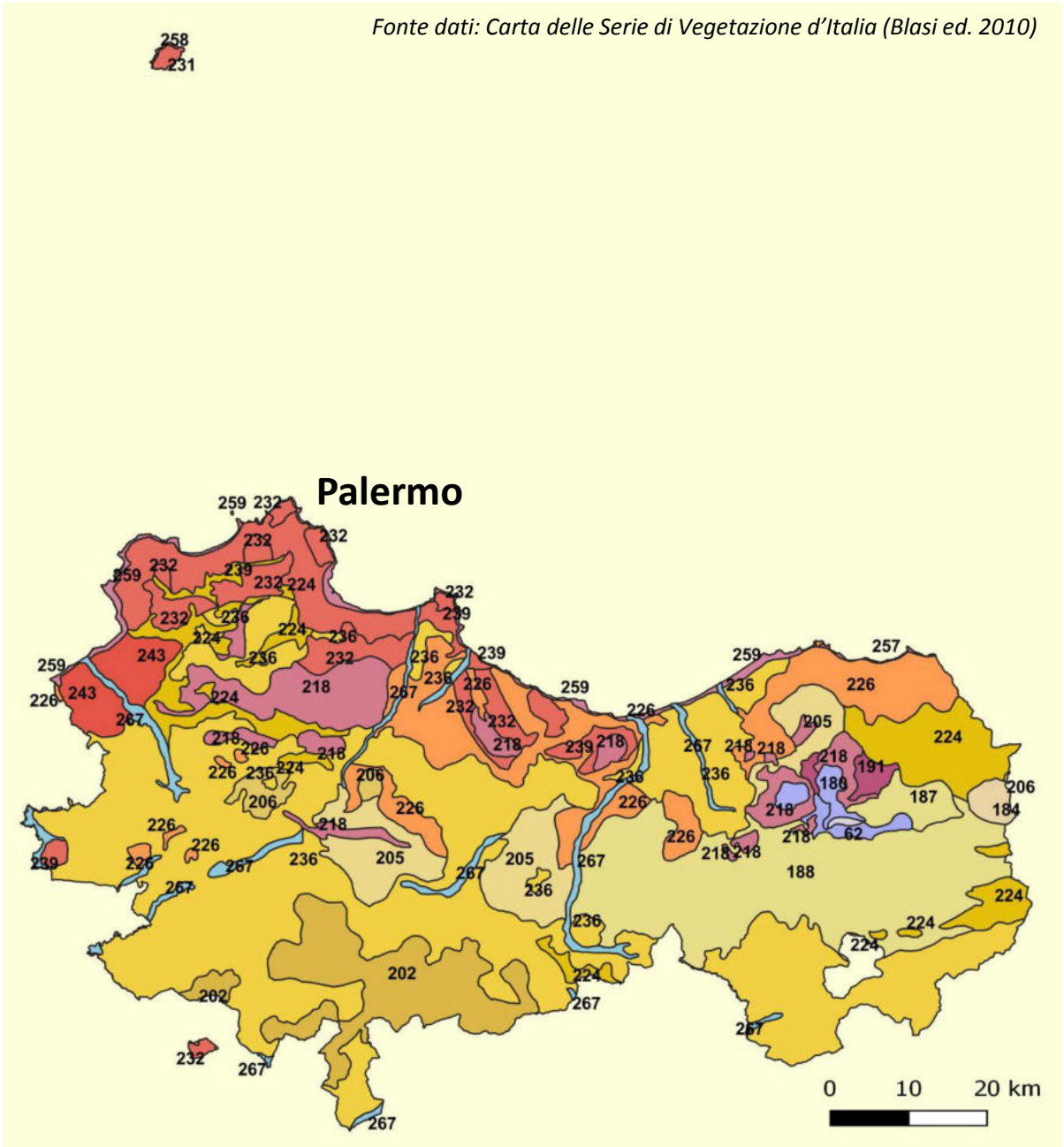
Vegetazione Naturale Potenziale

(Serie di vegetazione)

Città Metropolitana di Palermo

Elaborazione a cura di CIRBISES

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
236	Serie meridionale indifferente edafica della quercia virgiliana (<i>Oleo sylvestris</i> - <i>Quercu virgilianae</i> sigmetum)	36,9
188	Serie sicula acidofila della quercia contorta (<i>Festuco heterophyllae</i> - <i>Quercu congestae</i> sigmetum)	12,6
226	Serie sicula acidofila mesofila della sughera (<i>Genisto aristatae</i> - <i>Quercu suberis</i> sigmetum)	9,2
224	Serie appenninica meridionale tirrenica acidofila della quercia virgiliana (<i>Erico arboreae</i> - <i>Quercu virgilianae</i> sigmetum)	6,7
202	Serie sicula basifila della quercia virgiliana (<i>Sorbo torminalis</i> - <i>Quercu virgilianae</i> sigmetum)	6,0
218	Serie sicula orofila basifila del leccio (<i>Aceri campestris</i> - <i>Quercu ilicis</i> sigmetum)	5,7
205	Serie sicula acidofila della quercia delle Madonie (<i>Quercu leptobalanae</i> sigmetum)	5,3
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
239	Serie sicula calcicola del leccio (<i>Rhamno alaterni</i> - <i>Quercu ilicis</i> sigmetum)	4,5
232	Serie sicula basifila del leccio (<i>Pistacio lentisci</i> - <i>Quercu ilicis</i> sigmetum)	3,5
267	Geosigmeto siculo igrofilo della vegetazione ripariale (<i>Populion albae</i> , <i>Platanion orientalis</i> , <i>Tamaricion africanae</i> , <i>Rubio-Nerion oleandri</i> , <i>Salicion albae</i>)	2,6
243	Serie sicula psammofila della quercia spinosa (<i>Junipero turbinatae</i> - <i>Quercu calliprini</i> sigmetum)	2,0
259	Serie sicula calcicola della palma nana (<i>Pistacio lentisci</i> - <i>Chamaeropo humilis</i> sigmetum)	1,1
187	Serie sicula acidofila della rovere meridionale (<i>Illici aquifolium</i> - <i>Quercu austrotyrrhenicae</i> sigmetum)	1,0
206	Serie sicula acidofila della quercia di Gussone (<i>Quercu gussonei</i> sigmetum)	0,7
180	Serie sicula basifila del faggio (<i>Luzulo siculae</i> - <i>Fago sylvaticae</i> sigmetum)	0,6
184	Serie sicula acidofila del cerro (<i>Arrhenathero nebrodensis</i> - <i>Quercu cerridis</i> sigmetum)	0,4
62	Serie appenninica meridionale neutrobasifila del faggio (<i>Anemomo apenninae</i> - <i>Fago sylvaticae</i> sigmetum)	0,4
191	Serie calabro-sicula acidofila del leccio (<i>Teucro siculi</i> - <i>Quercu ilicis</i> sigmetum)	0,4
231	Serie meridionale acidofila del leccio (<i>Erico arboreae</i> - <i>Quercu ilicis</i> sigmetum)	0,1
185	Serie sicula acidofila del leccio (<i>Geranio versicoloris</i> - <i>Quercu ilicis</i> sigmetum)	0,1
178	Serie sicula silicicola dell'abete dei Nebrodi (<i>Junipero hemisphaericae</i> - <i>Abieto nebrodensis</i> sigmetum)	0,1
257	Serie calabro-sicula neutrobasifila del lentisco (<i>Myrto communis</i> - <i>Pistacio lentisci</i> sigmetum)	0,1
258	Serie sicula indifferente edafica dell'euforbia arborescente (<i>Oleo sylvestris</i> - <i>Euphorbio dendroidis</i> sigmetum)	0,0

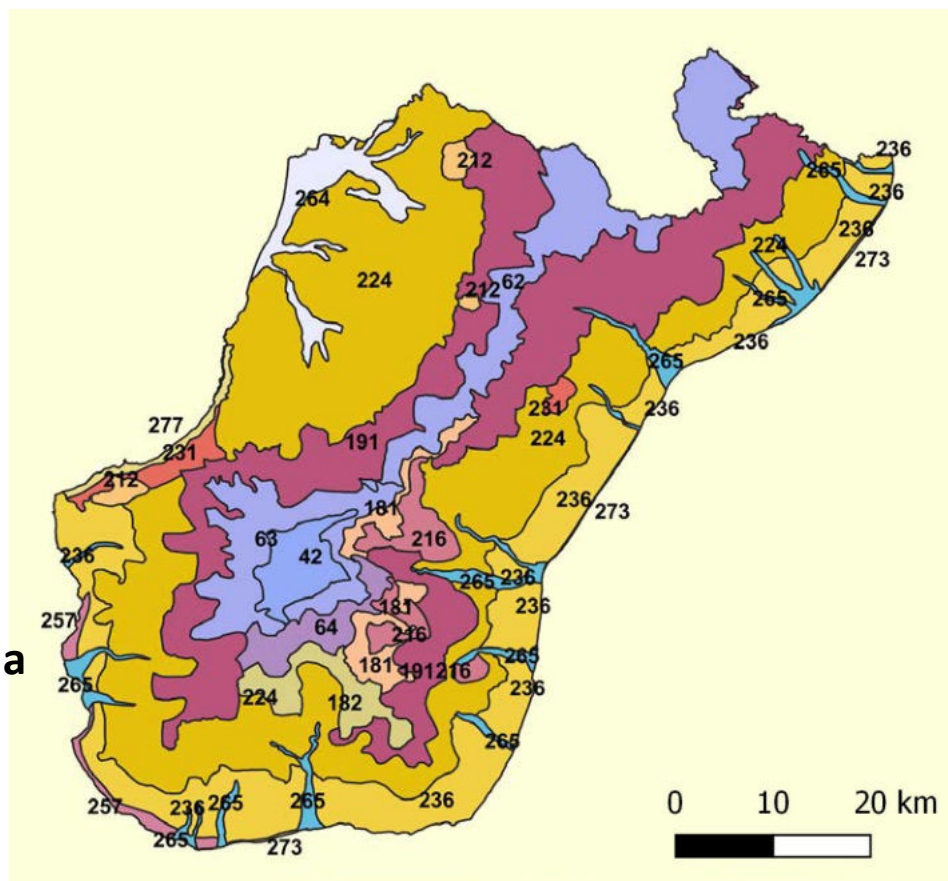


Città Metropolitana di Reggio Calabria

Elaborazione a cura di CIRBISES

Reggio Calabria

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d'Italia (Blasi ed. 2010)



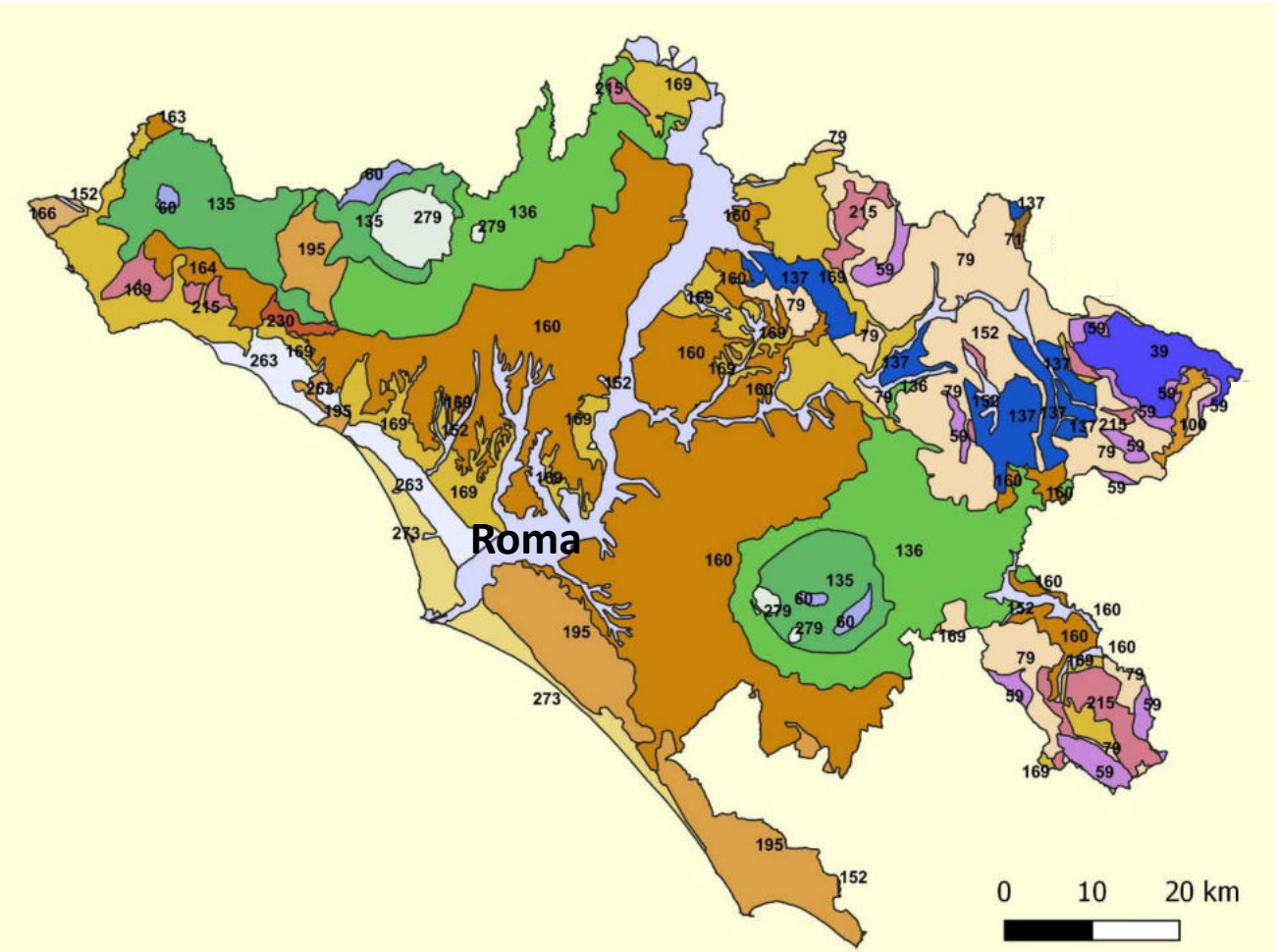
Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Vegetazione Naturale Potenziale
(Serie di vegetazione)
Città Metropolitana di Roma

Elaborazione a cura di CIRBISES

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d’Italia (Blasi ed. 2010)

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
160	Serie preappenninica tirrenica centrale subacidofila dei substrati piroclastici del cerro (Carpino orientalis-Quercu cerridis sigmetum)	27,0
136	Serie preappenninica tirrenica centrale subacidofila del cerro (Coronillo emeri-Quercu cerridis sigmetum)	13,7
79,0	Serie appenninica centrale tirrenica neutrobasifila del carpino nero (Melittio melissophylli-Ostryo carpinifoliae sigmetum)	10,6
169	Serie preappenninica neutrobasifila della roverella (Roso sempervirentis-Quercu pubescentis sigmetum)	9,7
152	Geosigmeto peninsulare igrofilo della vegetazione ripariale (Salicion albae, Populion albae, Alno-Ulmion)	8,2
135	Serie preappenninica toско-laziale subacidofila mesoigrofila del cerro (Melico uniflorae-Quercu cerridis sigmetum)	7,2
195	Serie preappenninica costiera tirrenica centrale subacidofila del farnetto (Mespilo germanicae-Quercu frainetto sigmetum)	6,5
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
137	Serie adriatica neutrobasifila del cerro e della roverella (Daphno laureolae-Quercu cerridis sigmetum)	3,2
215	Serie peninsulare neutrobasifila del leccio (Cyclamino hederifolii-Quercu ilicis sigmetum)	2,5
263	Geosigmeto tirrenico costiero della vegetazione igrofila e palustre dei sistemi retrodunali e delle pianure costiere (Carici remotae-Fraxinetum oxycarpae, Populion albae, Juncion maritimi, Magnocaricion elatae, Phragmition australis)	2,1
59	Serie appenninica centrale neutrobasifila del faggio (Lathyro veneti-Fago sylvaticae sigmetum)	2,0
273	Geosigmeto peninsulare psammofilo e alofilo della vegetazione dei sistemi dunali (Salsolo kali-Cakiletum maritimae, Echinophoro spinosae-Elytrigietum junceae, Crucianellion maritimae, Malcolmietalia, Asparago-Juniperetum macrocarpae, Quercetalia ilicis)	1,9
39	Serie appenninica centrale neutrobasifila del faggio (Cardamino kitaibelii-Fago sylvaticae sigmetum)	1,7
279	Laghi e specchi d'acqua dolce: include il geosigmeto idrofitico ed elfotico della vegetazione perilacuale (Charetea fragilis, Lemneta minoris, Nymphaeion albae, Potamion pectinati, Magnocaricion elatae, Phragmition australis, Alnion glutinosae)	1,3
164	Serie preappenninica tirrenica centrale neutrobasifila del cerro (Rubio peregrinae-Quercu cerridis sigmetum)	1,0
60	Serie subappenninica delle faggete depresse dei substrati vulcanici del Lazio settentrionale e centrale (Allio pendulini-Fago sylvaticae sigmetum, Fraxino orni-Fago sylvaticae sigmetum)	0,6
100	Serie appenninica centrale neutrobasifila della roverella (Cytiso sessilifolii-Quercu pubescentis sigmetum)	0,3
166	Serie preappenninica toско-laziale subacidofila del farnetto (Pulicario odoraе-Quercu frainetto sigmetum)	0,3
230	Serie italica tirrenica indifferente edafica del leccio (Cyclamino repandi-Quercu ilicis sigmetum)	0,2
163	Serie preappenninica umbro-laziale neutrobasifila del cerro (Asparago tenuifolii-Quercu cerridis sigmetum)	0,1
71	Serie appenninica centro-meridionale subacidofila della farnia e del carpino bianco (Pulmonario apenninae-Carpinenion betuli)	0,1



PNRR- M2C4.3 SALVAGUARDARE LA QUALITÀ DELL’ARIA E LA BIODIVERSITÀ DEL TERRITORIO ATTRAVERSO LA TUTELA DELLE AREE VERDI, DEL SUOLO E DELLE AREE MARINE

Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Vegetazione Naturale Potenziale

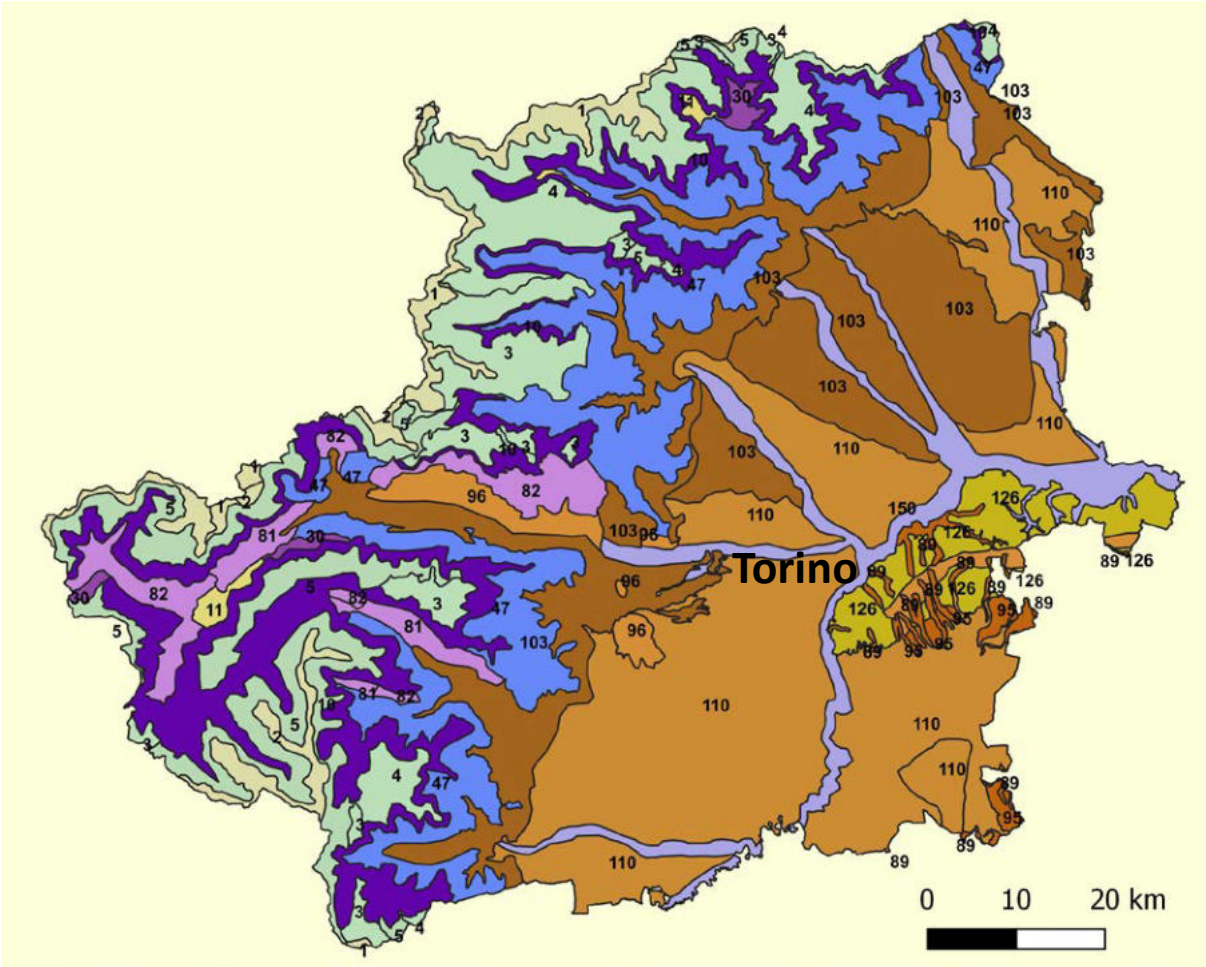
(Serie di vegetazione)

Città Metropolitana di Torino

Elaborazione a cura di CIRBISES

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
110b	Serie della bassa Pianura Padana occidentale neutroacidofila della farnia e del carpino bianco (Carpinion betuli)	23,5
103c	Serie prealpina centro-occidentale acidofila della rovere (Phyteumato betonicifolium-Quercro petraeeae sigmetum) a mosaico con la serie dei quercro-carpineti dell'alta pianura (Carpinion betuli)	13,7
47	Serie alpina occidentale acidofila del faggio (Luzulo-Fagion sylvaticae)	13,0
10	Geosigmeto endalpico centro-occidentale acidofilo degli arbusti prostrati e dei larici-cembreti (Empetro-Vaccinio sigmetum, Rhododendro ferruginei sigmetum, Junipero-Arctostaphylo uva-ursi sigmetum, Larici-Pino cembrae sigmetum)	11,2
5	Geosigmeto alpino centro-occidentale basifilo della vegetazione primaria d'altitudine (Seslerio variae-Caricetum sempervirentis, Caricetum firmiae, Potentillion caulescentis, Thlaspion rotundifolii)	5,8
150	Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveale (Salicion eleagni, Salicion albae, Alnion incanae) dell'alta pianura	5,66
4	Geosigmeto alpino centro-occidentale acidofilo della vegetazione primaria d'altitudine (Caricion curvulae, Festucion variae, Androsacion alpinae, Caricion fuscae, Salicion herbaceae, Loiseleurio-Vaccinon)	5,0
103	Serie prealpina centro-occidentale acidofila della rovere (Phyteumato betonicifolium-Quercro petraeeae sigmetum)	4,6
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
3	Geosigmeto alpino occidentale ultramafico della vegetazione primaria d'altitudine (Caricetum fimbriatae, Festucetum halleri, Festucetum variae)	3,5
126	Serie appenninica nord-occidentale acidofila della rovere (Physospermo cornubiensis-Quercro petraeeae sigmetum)	2,7
1	Geosigmeto meso-endalpico acidofilo della vegetazione subnivale-nivale dei ghiaioni e delle rocce (Andreaeion nivalis, Androsacion vandellii, Androsacion alpinae)	1,8
2	Geosigmeto meso-endalpico basifilo della vegetazione subnivale-nivale dei ghiaioni e delle rocce (Andreaeion rupestris, Potentilletalia caulescentis, Thlaspietalia rotundifolii)	1,6
96	Serie alpina occidentale indifferente edafica della roverella (Quercion pubescenti-petraeae)	1,4
82b	Serie alpina occidentale basifila del pino silvestre (Ononido-Pino sylvestris sigmetum) a mosaico con la serie acidofila del faggio (Luzulo-Fagion)	1,2
82a	Serie alpina occidentale basifila del pino silvestre (Ononido-Pino sylvestris sigmetum)	1,1
81	Serie alpina occidentale acidofila del pino silvestre (Deschampsio-Pinion)	1,0
89	Serie piemontese occidentale neutroacidofila dei querceti misti a rovere e carpino bianco (Carpinion betuli)	0,8
110a	Serie dell'alta Pianura Padana occidentale neutroacidofila della farnia e del carpino bianco (Carpinion betuli)	0,7
95	Serie piemontese collinare acidofila della rovere (Physospermo cornubiensis-Quercro petraeeae sigmetum) a mosaico con la serie della roverella (Cytiso sessilifolii-Quercenion pubescentis)	0,5
30	Serie alpina centro-occidentale neutrobasifila dell'abete bianco e dell'abete rosso (Abieti-Piceion)	0,4
98	Serie appenninca nord-occidentale dei querceti misti (Knautio drymeiae-Ostryo carpinifoliae sigmetum)	0,4
11	Serie endalpica acidofila degli arbusteti a rododendro ferrugineo (Rhododendro ferruginei sigmetum) e serie endalpica acidofila dell'abete rosso e del larice (Larici-Piceo sigmetum/Homogyno-Piceo sigmetum)	0,4

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d’Italia (Blasi ed. 2010)



Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Vegetazione Naturale Potenziale
(Serie di vegetazione)
Città Metropolitana di Venezia

Elaborazione a cura di CIRBISES

Fonte dati: Carta delle Serie di Vegetazione d’Italia (Blasi ed. 2010)

Codice	Serie di vegetazione prevalenti	Copertura (%)
111	Serie della bassa Pianura Padana orientale neutrobasifila della farnia e del carpino bianco (Asparago tenuifolii-Quercu roboris sigmetum)	52,8
154	Geosigmeto adriatico settentrionale alofilo della vegetazione lagunare (Zosteretum noltii, Chaetomorpho-Ruppietum, Limonio-Spartinetum maritimae, Thero-Salicornietea, Puccinellio festuciformis-Arthrocnemetum fruticosi, Juncetea maritimi)	22,0
150	Geosigmeto planiziale igrofilo della vegetazione perialveale (Salicion eleagni, Salicion albae, Alnion incanae) della bassa pianura	17,8
155	Geosigmeto adriatico settentrionale psammofilo e alofilo della vegetazione dunale e retrodunale (Salsolo kali-Cakiletum maritimae xanthietosum, Sporobolo arenarii-Agropyretum juncei, Echinophoro spinosae-Ammophiletum arenariae, Tortulo-Scabiosetum argenteae, Eriantho-Schoenetum nigricantis, Quercetalia ilicis)	7,4
Codice	Altre Serie di vegetazione	Copertura (%)
279	Laghi e specchi d'acqua dolce: include il geosigmeto idrofítico ed elofítico della vegetazione perilacuale (Charetea fragilis, Lemneta minoris, Nymphaeion albae, Potamion pectinati, Magnocaricion elatae, Phragmition australis, Alnion glutinosae)	0,03



2.3 Distribuzione della copertura arborea attuale nei comuni delle Città Metropolitane (boschi e colture permanenti)

Al fine di pianificare i nuovi interventi di forestazione urbana è opportuno conoscere, all'interno dei singoli Comuni, l'attuale consistenza del patrimonio arboreo nell'ambito urbano, periurbano ed extra urbano. A tal fine, partendo dai dati Copernicus ad alta risoluzione relativi alla copertura arborea al 2018, sono stati elaborati degli indici di copertura forestale media a scala di Città metropolitana e dei singoli Comuni al loro interno (Allegati TAV CM-03). Come si evince dalla tabella 1, la copertura forestale è abbastanza eterogena tra le diverse Città metropolitane, con un dato medio del 35% ma molto variabile come ad esempio si può osservare tra Città Metropolitane come Genova e Firenze (72% e 58%, rispettivamente) e Venezia o Milano (4 e 11%, rispettivamente). Tale eterogeneità è altresì riscontrabile tra i Comuni appartenenti alle singole Città metropolitane come sintetizzato dalle deviazioni standard e dalla figura 1. In particolare, osservando la figura 1, si evince come soprattutto in Città metropolitane come Torino, Bologna e Roma, l'attuale copertura forestale è estremamente variegata e riflette in parte anche la variabilità ambientale e socio-economica esistente all'interno delle stesse. Tale variabilità, soprattutto quando presenta dei pattern spaziali marcati, può essere molto utile per orientare gli interventi futuri di creazione di nuove aree forestali anche rispetto al ruolo funzionale e alla rete ecologica attuale.

Tabella 1. Superficie totale (ha), superficie arborea (ha) e copertura arborea (%) per le singole Città metropolitane. Nell'ultima colonna è riportata la deviazione standard delle coperture arboree tra i diversi Comuni nella singola Città metropolitana.

Fonte: elaborazione dati Copernicus HRL.

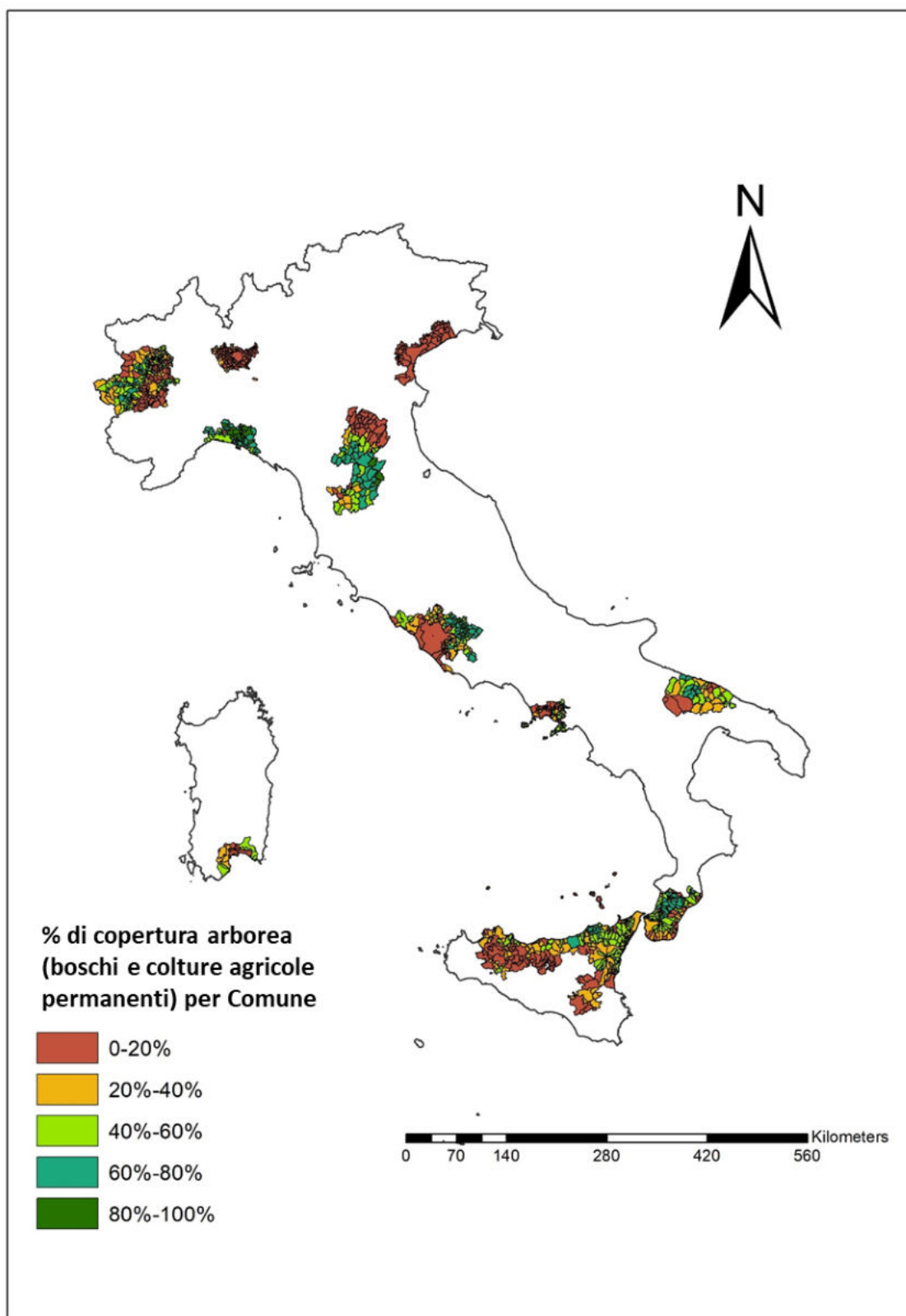
CITTA'METROPOLITANA	Superficie totale (ha)	Superficie arborea (ha)	Copertura arborea (%)	Deviazione Standard Comuni (%)
BARI	386,266	134,122	35%	23.2%
BOLOGNA	370,225	109,862	30%	28.0%
CAGLIARI	124,866	42,364	34%	23.3%
CATANIA	357,351	103,327	29%	17.9%
FIRENZE	351,365	203,697	58%	21.4%
GENOVA	183,375	132,613	72%	11.1%
MESSINA	326,607	148,148	45%	17.5%
MILANO	157,549	17,232	11%	8.4%
NAPOLI	117,894	35,188	30%	22.7%
PALERMO	500,921	108,366	22%	16.4%
REGGIOCALABRIA	321,031	155,233	48%	23.6%
ROMA	536,322	196,498	37%	26.8%
TORINO	682,691	238,292	35%	23.5%
VENEZIA	247,288	9,374	4%	2.5%
TOTALE	4,663,751	1,634,317	35.0%	27.0%

Le cartografie allegate permettono di verificare in modo rapido quali Comuni attualmente presentano valori particolarmente bassi di copertura arborea. Ciò non toglie che trattandosi di forestazione a scala locale su aree degradate anche poco estese

o recentemente incendiate si possano individuare aree utili per la riforestazione anche in Comuni ove attualmente la copertura forestale è significativamente elevata.

Per utilizzare al meglio questa informazione è necessario valutare la situazione per singolo Comune. A titolo esemplificativo nella Città metropolitana di Roma sono il Capoluogo e i Comuni contigui quelli che presentano i valori più bassi rispetto alle aree più interne. Nella Città Metropolitana di Palermo si verifica invece esattamente il contrario. Dal Capoluogo verso l'interno si riduce in tutti i Comuni la copertura forestale in quanto prevale il sistema agricolo a vocazione cerealicola. Molto povere di coperture arboree le Città metropolitane di Milano, Napoli e Venezia, fenomeno che si era già percepito con i livelli particolarmente elevati di consumo di suolo. La Città metropolitana di Bologna risulta nettamente divisa in 2 sistemi quello di pianura carente di sistemi arborei mentre quello collinare montano presenta alti valori di coperture arboree.

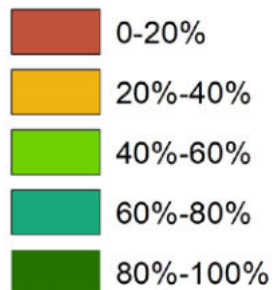
Con queste esemplificazioni è ancora più chiara l'esigenza di verificare con attenzione le situazioni a livello comunale, anche se i dati nel loro insieme già evidenziano le situazioni più critiche per ciascuna Città metropolitana.



Copertura arborea Città Metropolitana di Bari

Elaborazione a cura di CIRBISES

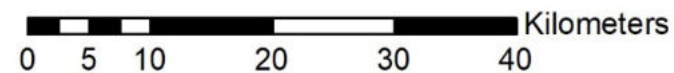
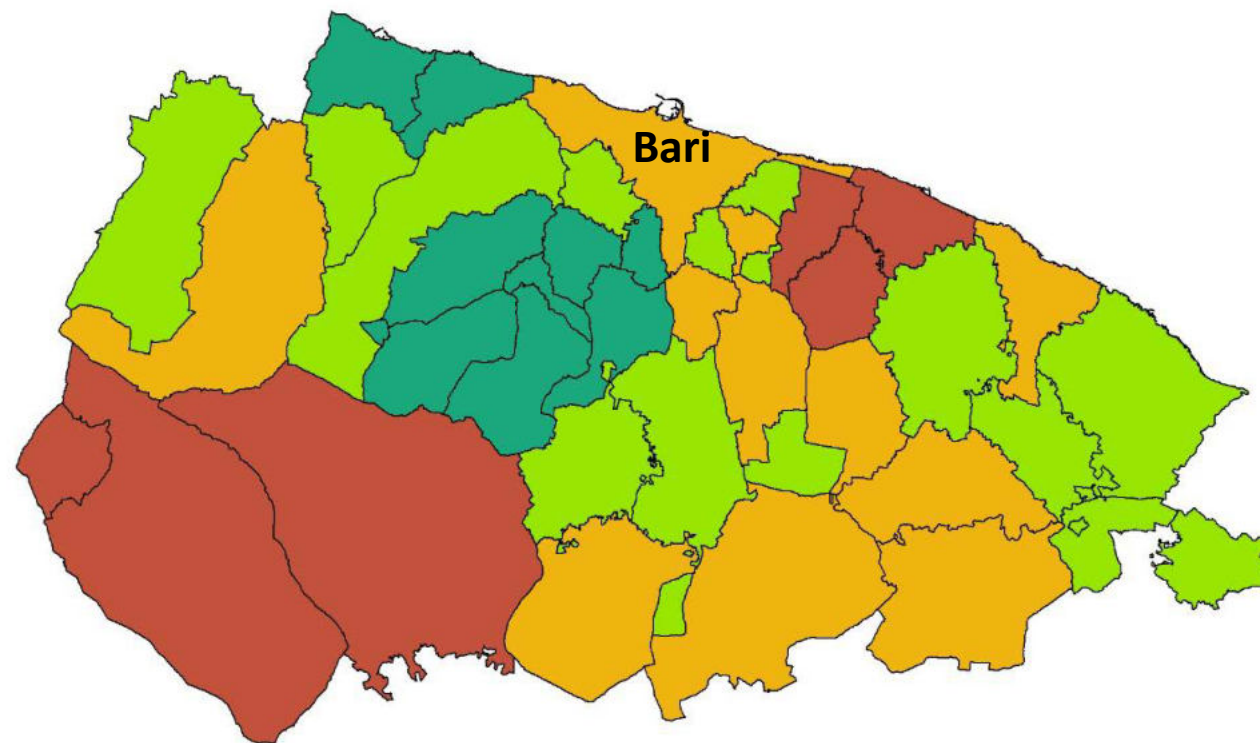
Copertura arborea (boschi e colture arboree permanenti) per Comune



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

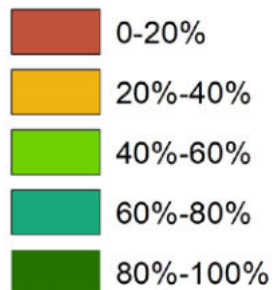
Fonte dati: Istat



Copertura arborea
Città Metropolitana di Bologna

Elaborazione a cura di CIRBISES

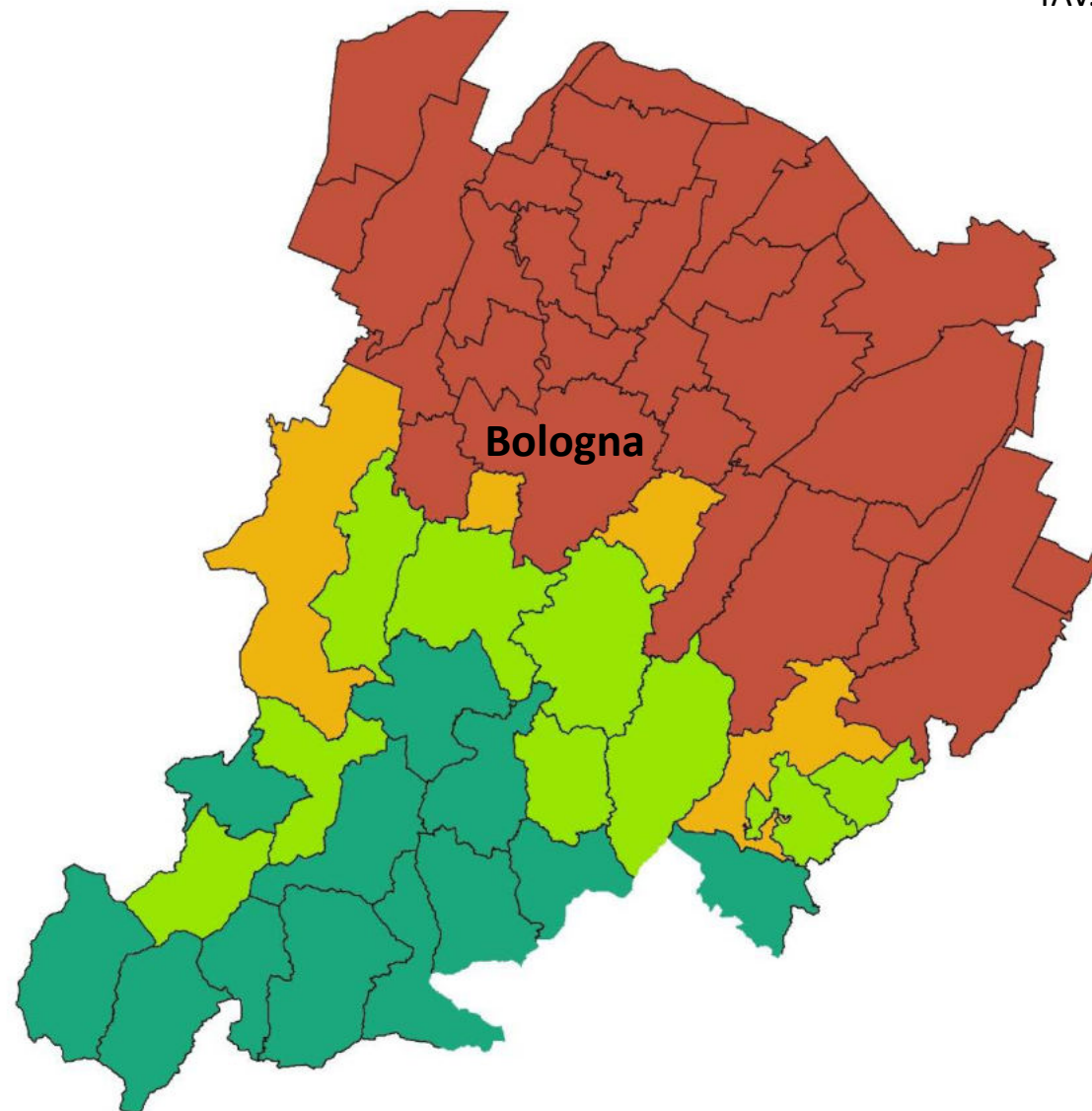
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

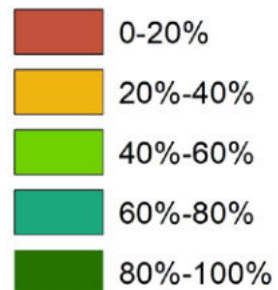
Fonte dati: Istat



Copertura arborea
Città Metropolitana di Cagliari

Elaborazione a cura di CIRBISES

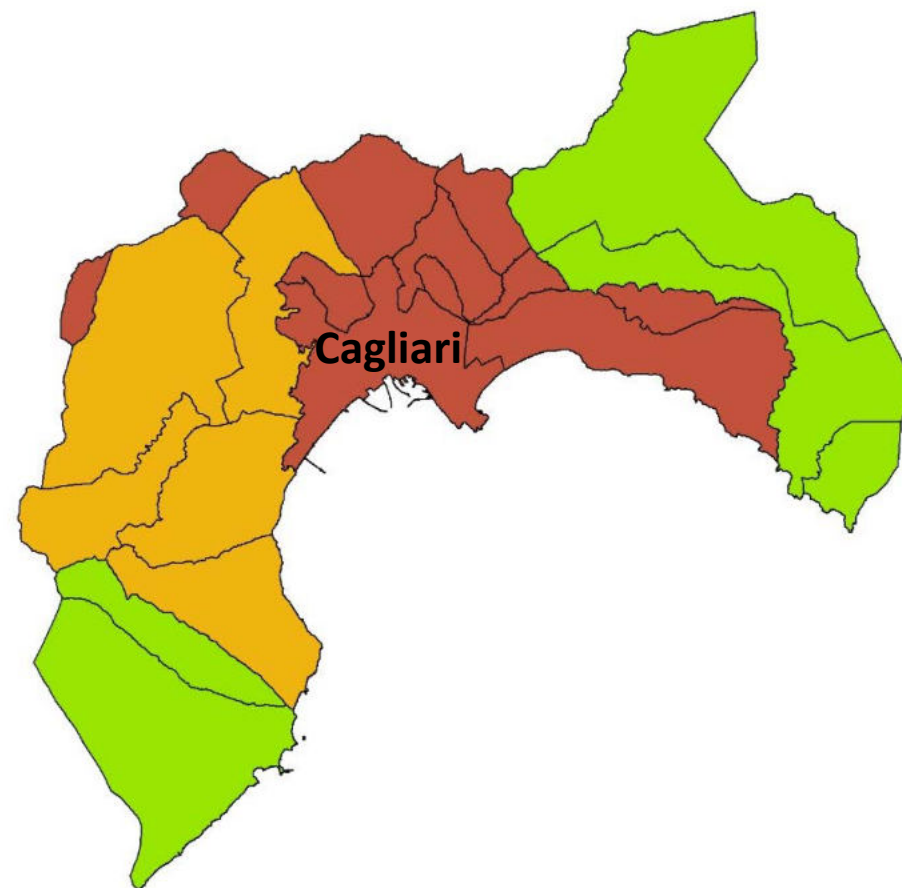
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

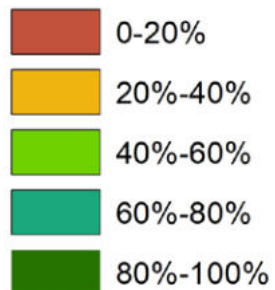
Fonte dati: Istat



Copertura arborea
Città Metropolitana di Catania

Elaborazione a cura di CIRBISES

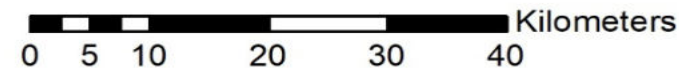
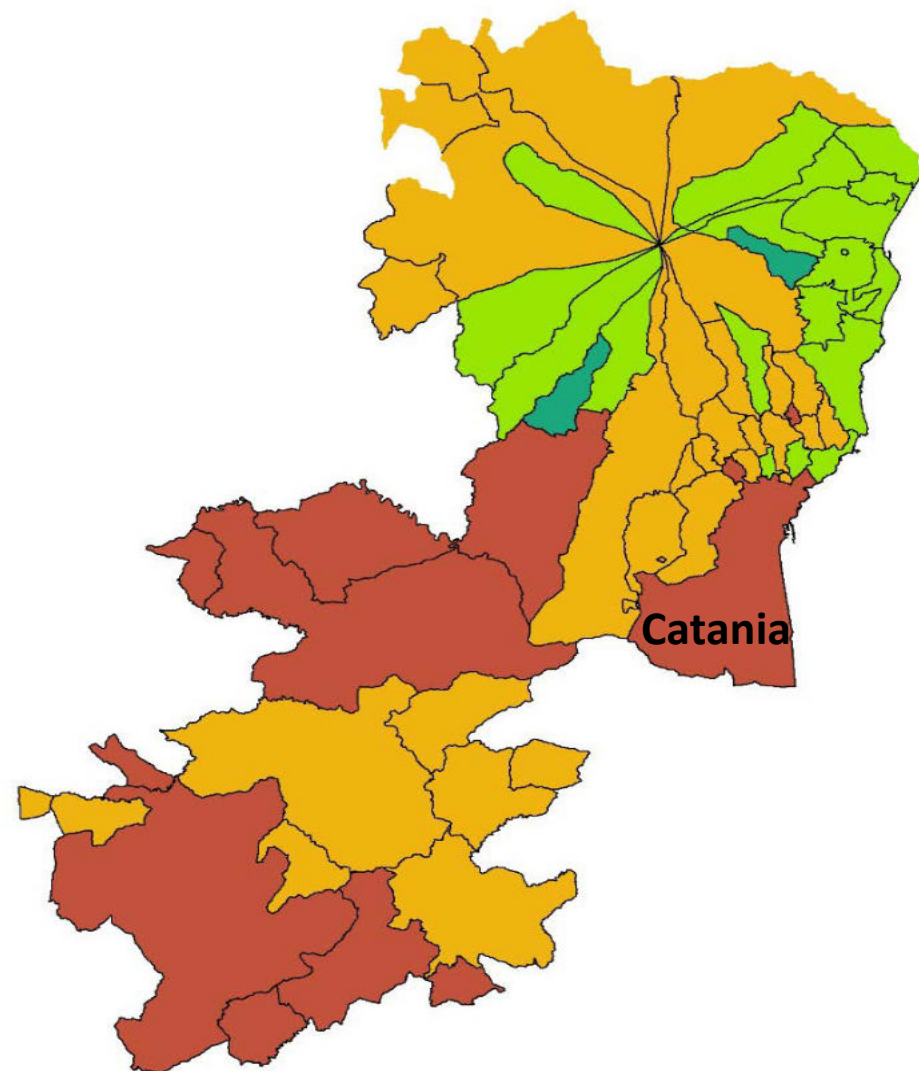
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

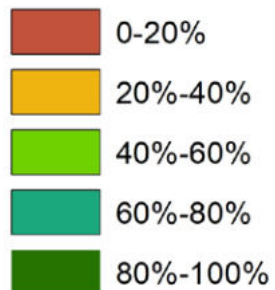
Fonte dati: Istat



Copertura arborea
Città Metropolitana di Firenze

Elaborazione a cura di CIRBISES

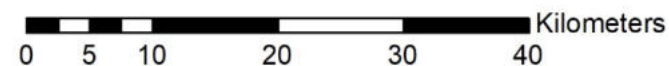
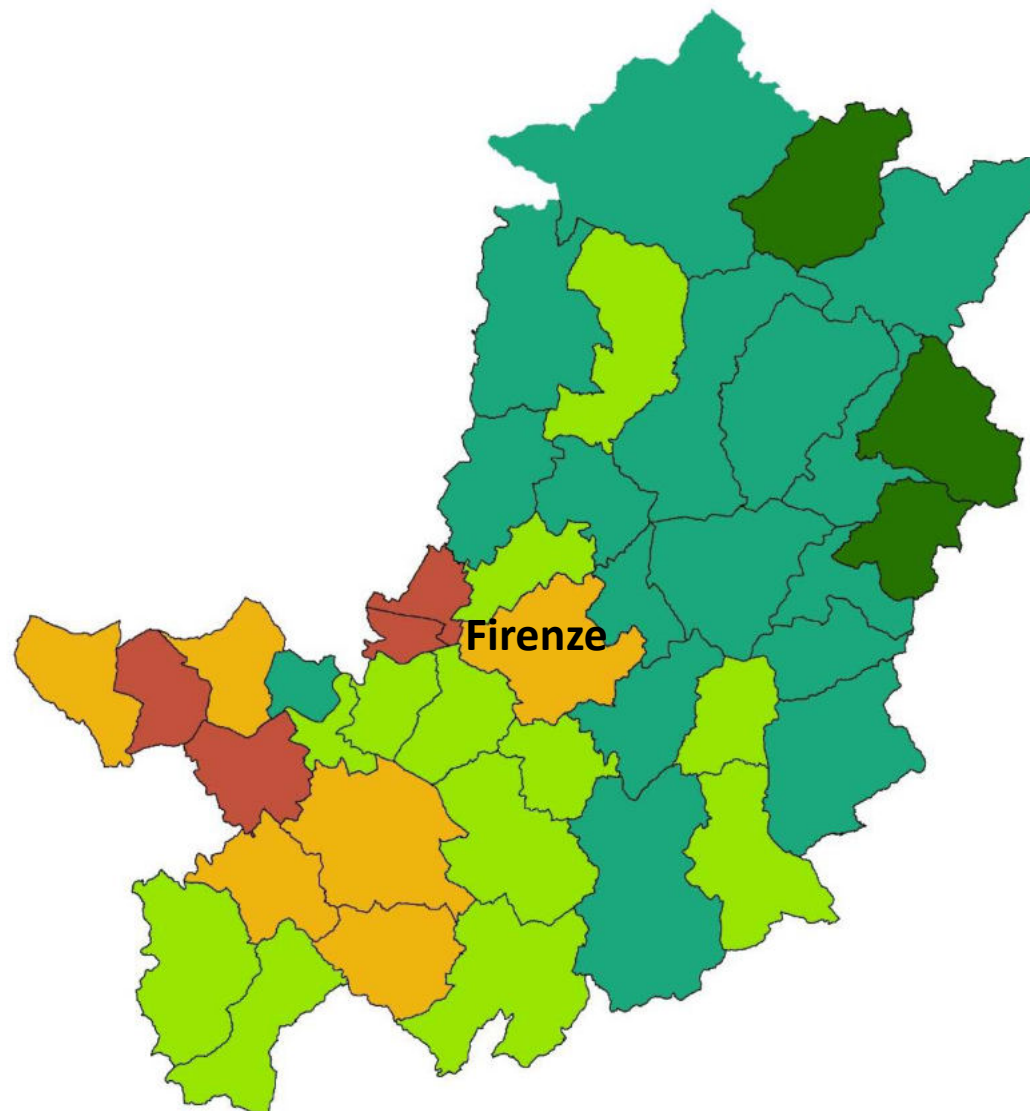
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

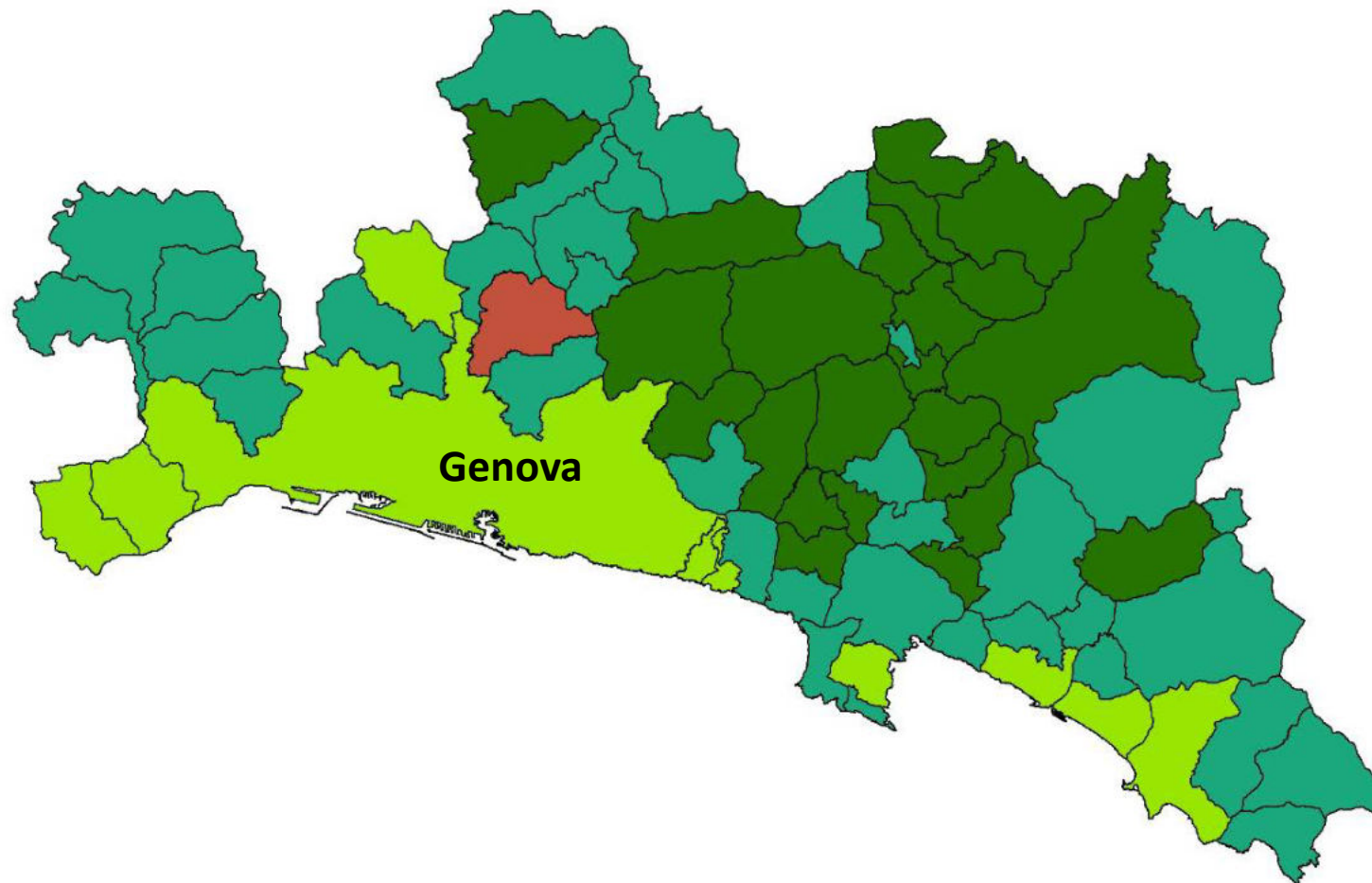
Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

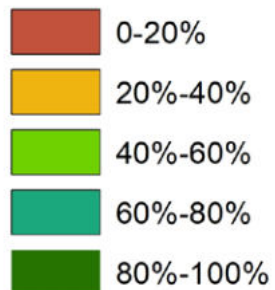


Copertura arborea
Città Metropolitana di Genova

Elaborazione a cura di CIRBISES



**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

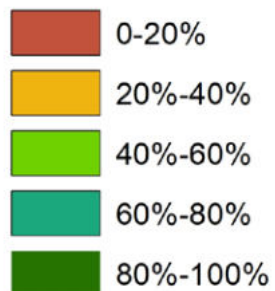
Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

Copertura arborea
Città Metropolitana di Messina

Elaborazione a cura di CIRBISES

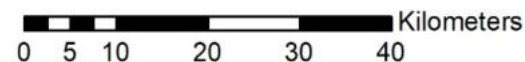
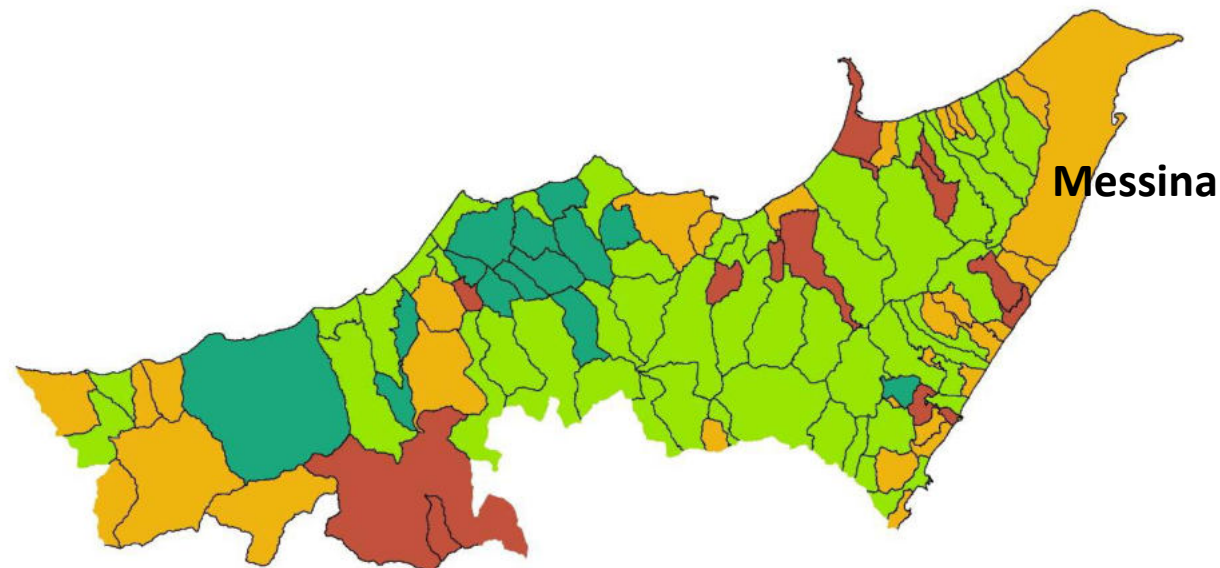
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

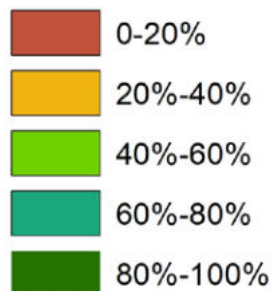


Copertura arborea
Città Metropolitana di Milano

Elaborazione a cura di CIRBISES



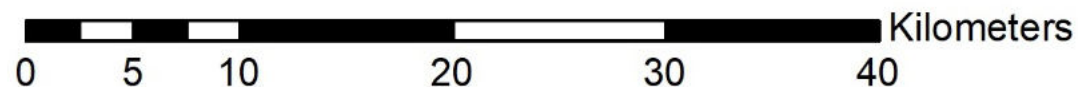
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

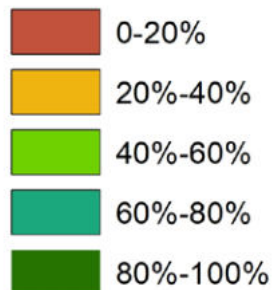
Fonte dati: Istat



Copertura arborea
Città Metropolitana di Napoli

Elaborazione a cura di CIRBISES

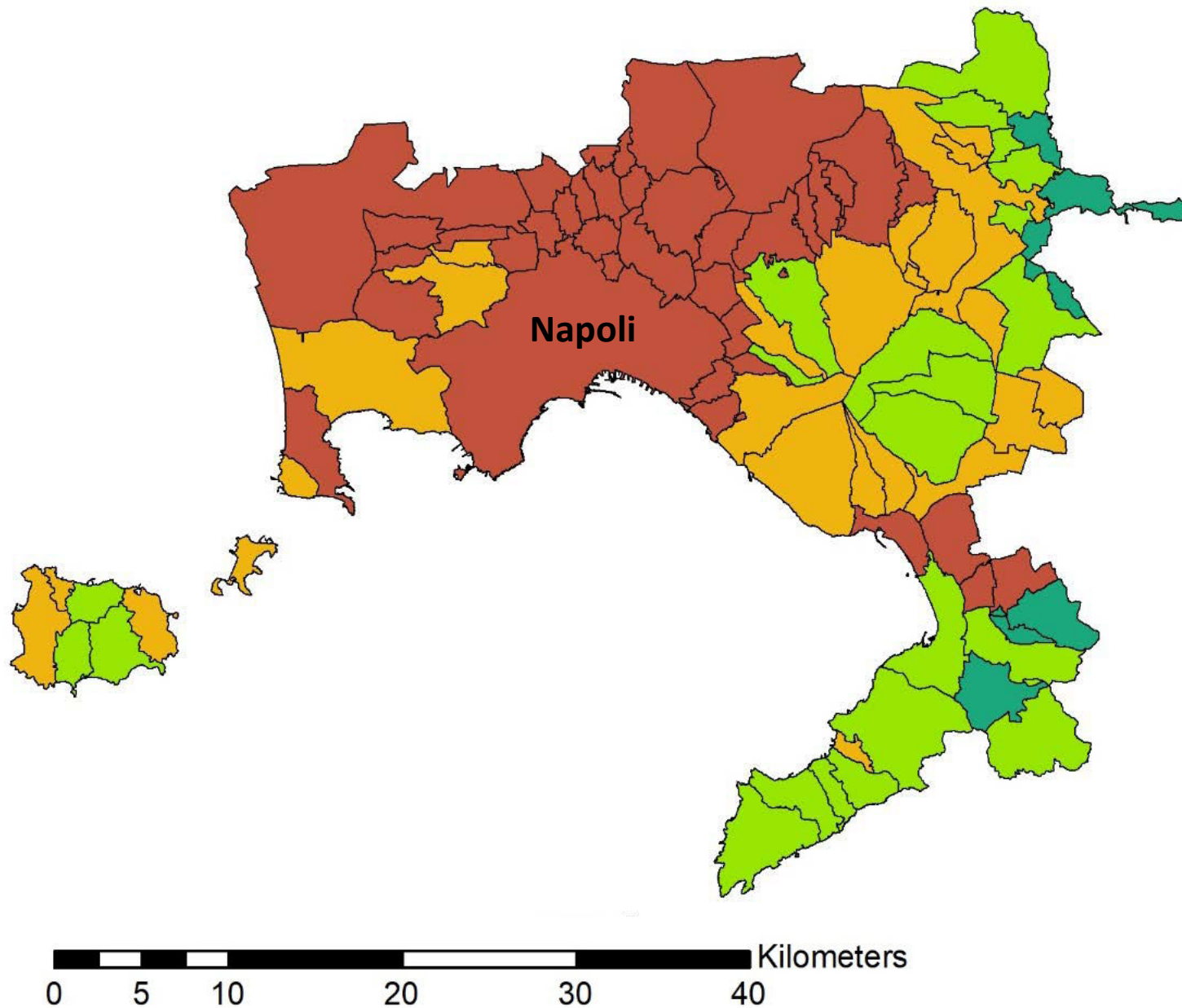
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

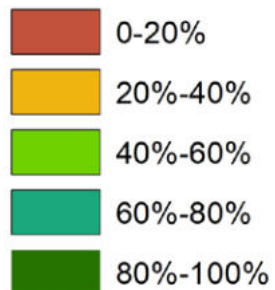
Fonte dati: Istat



Copertura arborea
Città Metropolitana di Palermo

Elaborazione a cura di CIRBISES

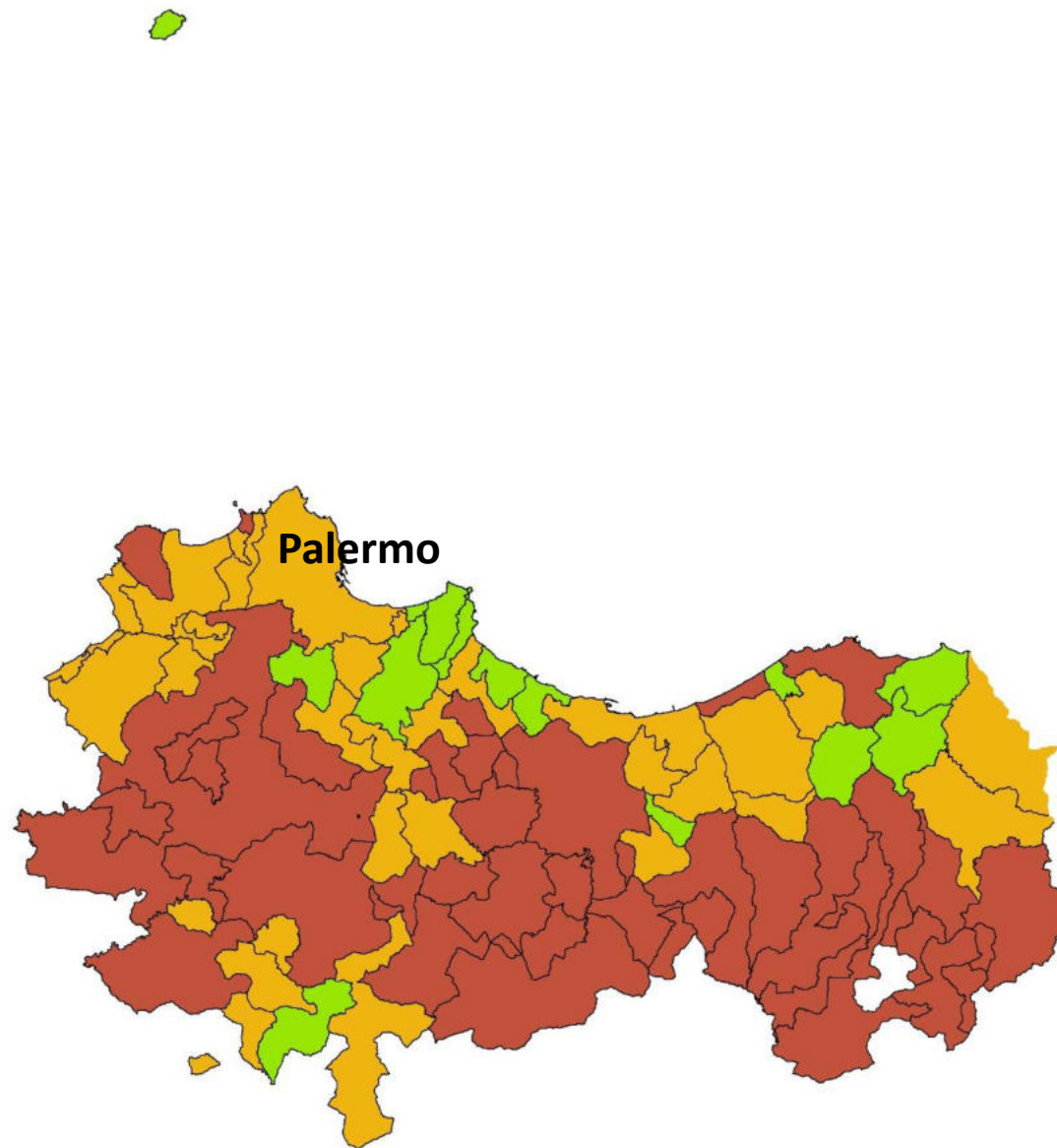
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat

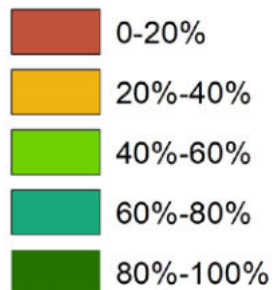


Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed
extraurbano

Copertura arborea Città Metropolitana di Reggio Calabria

Elaborazione a cura di CIRBISES

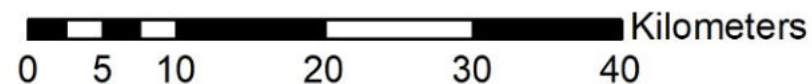
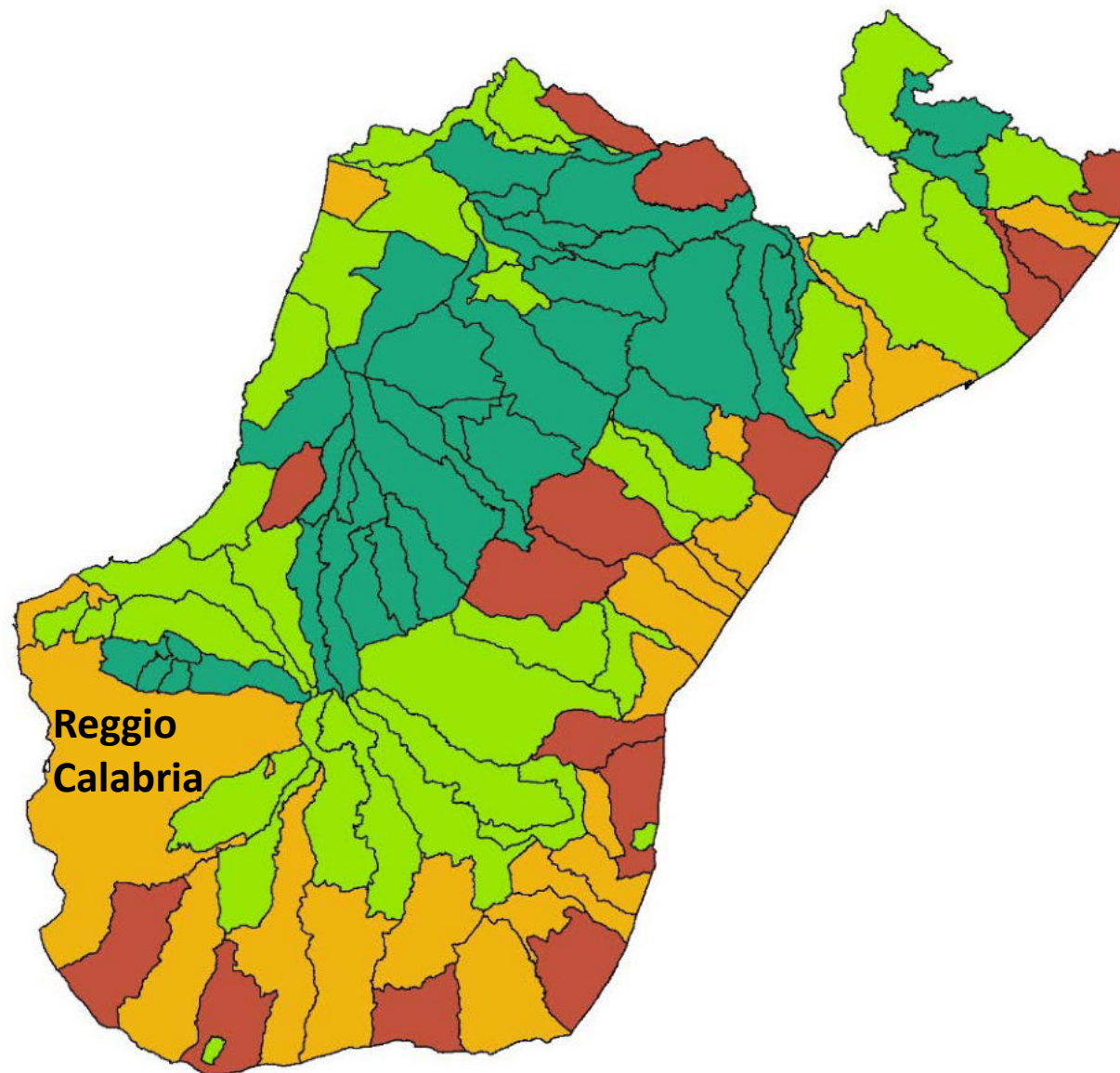
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

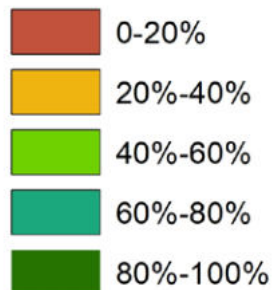
Fonte dati: Istat



Copertura arborea
Città Metropolitana di Roma

Elaborazione a cura di CIRBISES

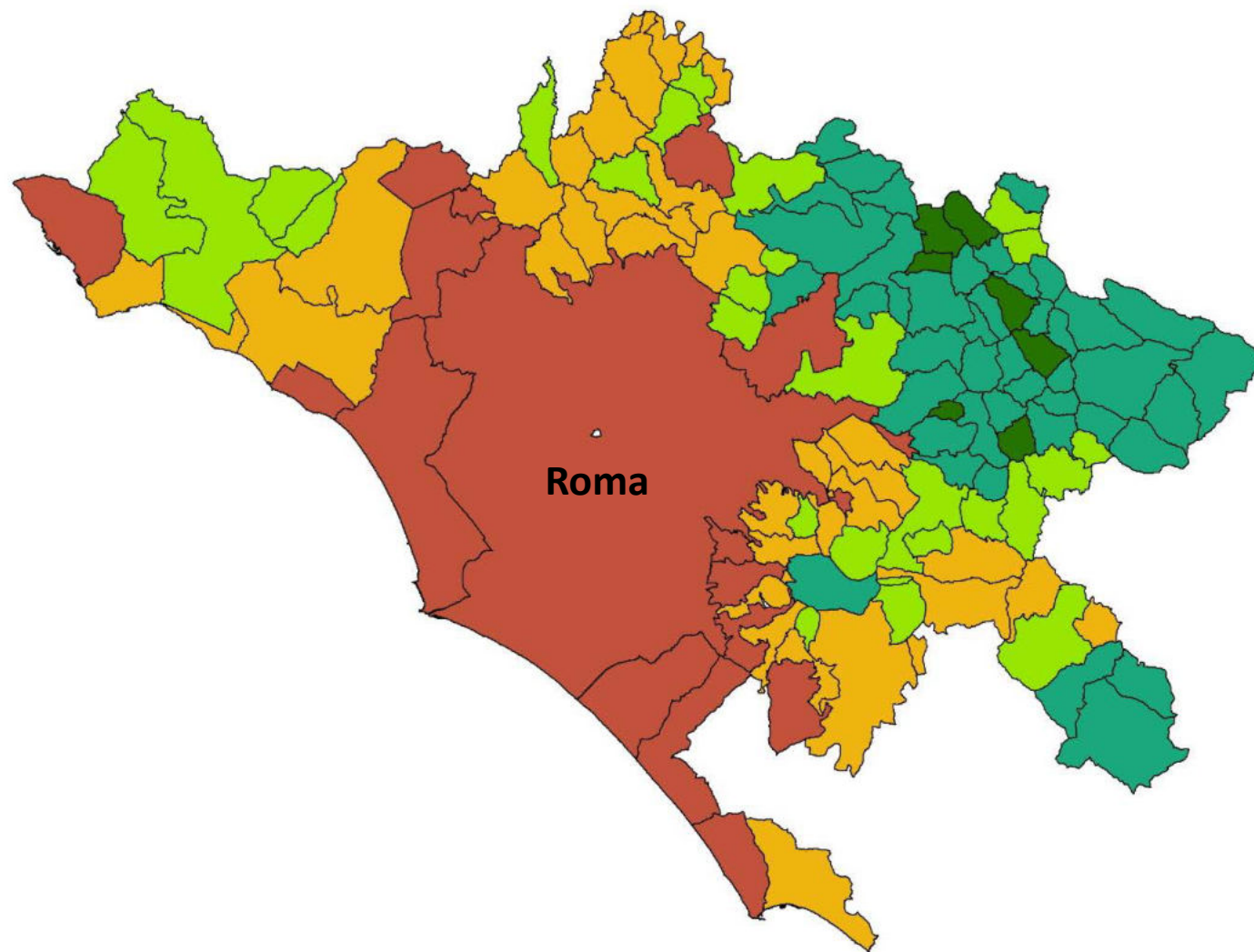
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat



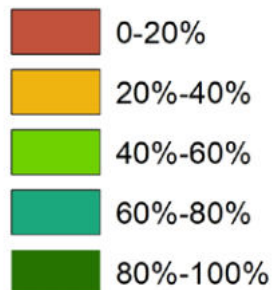
0 5 10 20 30 40 Kilometers



Copertura arborea Città Metropolitana di Torino

Elaborazione a cura di CIRBISES

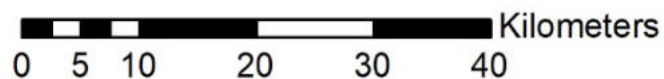
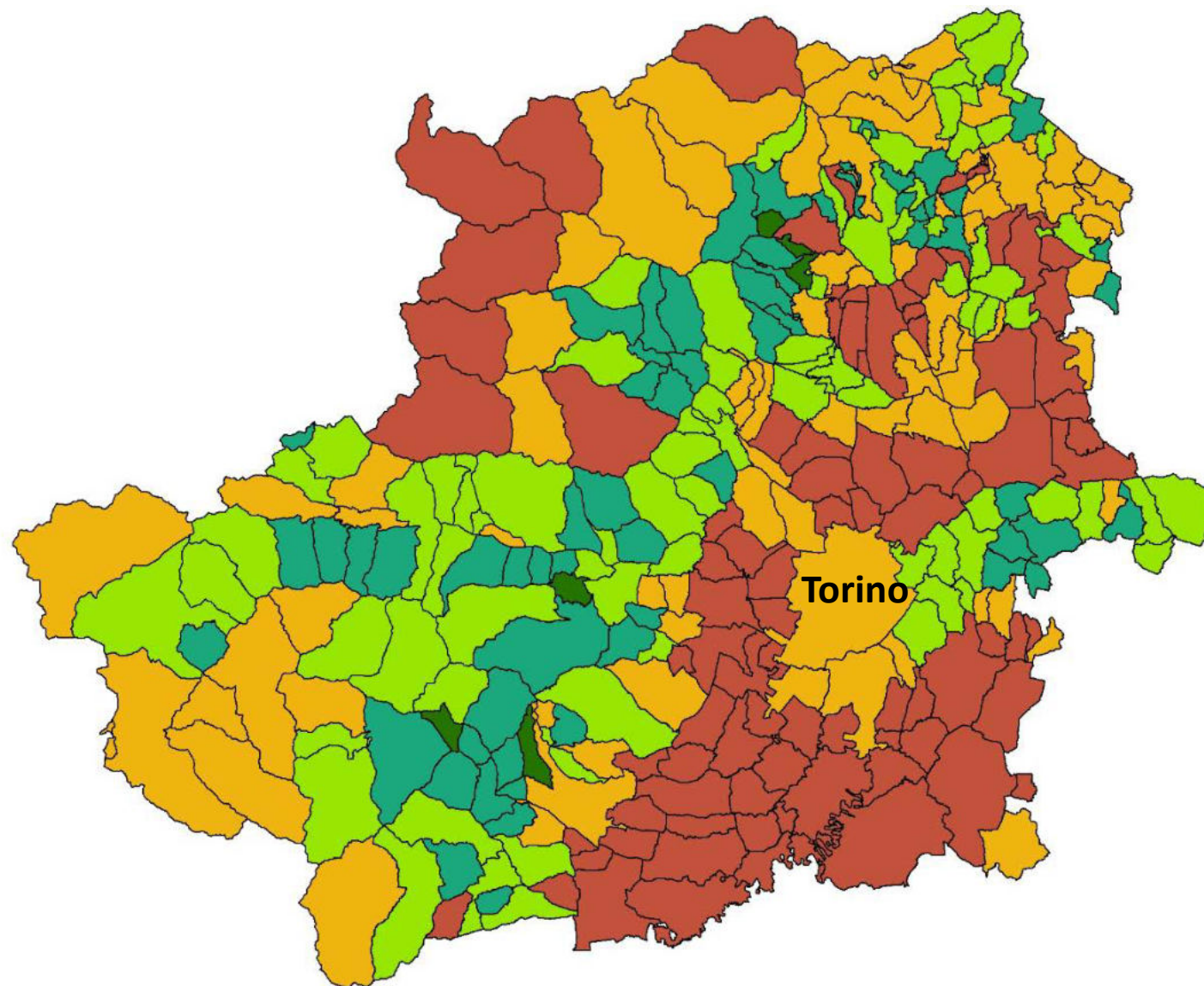
Copertura arborea (boschi e colture arboree permanenti) per Comune



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

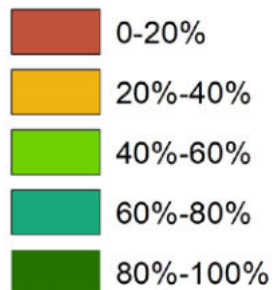
Fonte dati: Istat



Copertura arborea
Città Metropolitana di Venezia

Elaborazione a cura di CIRBISES

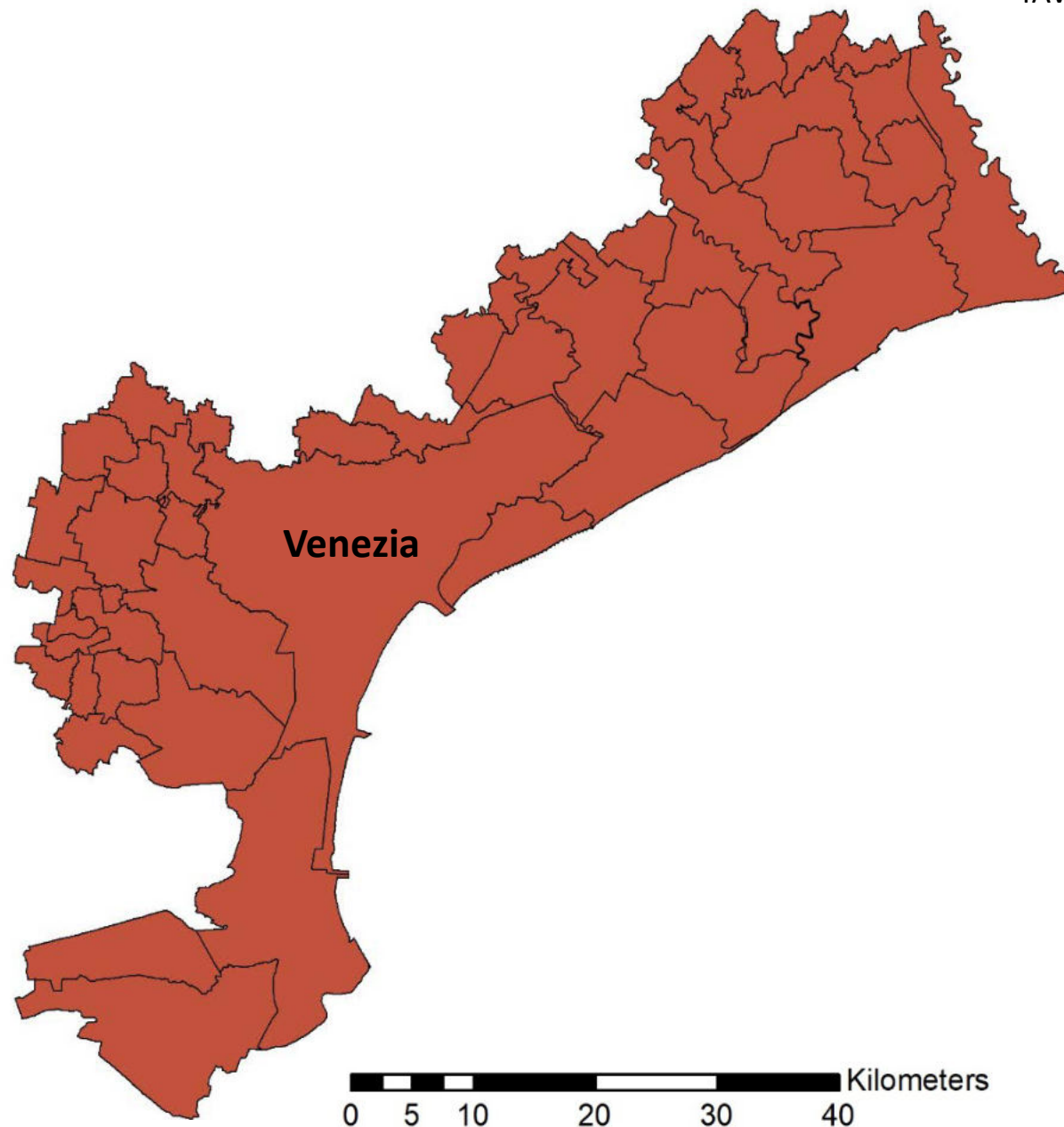
**Copertura arborea (boschi e colture
arboree permanenti) per Comune**



Fonte dati: HRL Copernicus

Confini comunali aggiornati al 1° gennaio 2021

Fonte dati: Istat



2.4 Stima dei “Servizi Ecosistemici di Regolazione” forniti dalle Foreste urbane ed extraurbane mediante il *Leaf Area Index* (LAI)

2.4.1 La misura del *Leaf area index*

Il *Leaf Area Index* di una foresta (LAI: m² di superficie fogliare su m² di suolo) è uno dei principali descrittori della struttura e composizione (bosco, cespuglieto, prateria; specie dominanti), della funzione (relazioni suolo, pianta, atmosfera) e della condizione (livello di naturalità; stato di salute) degli ecosistemi. Il LAI, essendo direttamente correlato con i tassi fotosintetici (assorbimento della CO₂ e di traspirazione (rilascio di vapore acqueo) da parte della vegetazione, governa gli scambi di energia e di materia tra la litosfera, l'atmosfera e il complesso degli organismi, influenzando i flussi di carbonio, di ossigeno e di acqua, e viene utilizzato come input in diversi studi di carattere applicativo, come la valutazione dei Servizi Ecosistemici di regolazione.

Le Carte di LAI a scala nazionale, integrate da tutte le conoscenze disponibili a livello delle Ecoregioni, compresi gli avanzamenti delle conoscenze relative all'assetto ecoregionale e agli ecosistemi nazionali, costituiscono un sicuro contributo nell'analisi della qualità ambientale, della biodiversità strutturale e funzionale e per la rappresentazione spaziale dei Servizi Ecosistemici (SE) di Approvvigionamento, di Regolazione e Culturali. La rappresentazione spaziale dei SE è infatti uno dei pilastri della Strategia europea per la biodiversità al 2030.

Le 14 Città metropolitane italiane occupano una superficie di 4,663 milioni di ettari, pari al 15,47% del territorio nazionale che comprende, oltre agli ecosistemi urbani, ecosistemi naturali e agroecosistemi (Tab.1).

I dati di *Leaf Area Index* sono stati acquisiti nell'ambito dei prodotti offerti dal Programma Copernicus che mette a disposizione l'analisi di tre variabili bio-geofisiche sullo stato e sull'evoluzione della superficie terrestre, cioè il *Leaf Area Index* (LAI), la *Fraction of Photosynthetically Active Radiation adsorbed by the canopy* (FAPAR) e la *Fraction of Vegetation Cover* (FCover). Le variabili di interesse vengono calcolate a partire da dati satellitari PROBA-V e rese disponibili con cadenza decennale per l'intera superficie terrestre con una risoluzione spaziale di 300 m (*Sentinel-3, Copernicus Global Land Service*).

Il LAI, calcolato mediante telerilevamento, considera tutti i cosiddetti *green contributors* presenti nell'area oggetto di studio, e quindi i valori rappresentati nel documento cartografico devono essere letti contestualmente ad una Carta fisionomica strutturale al fine di poter assegnare tali valori alle differenti Classi di uso e copertura del suolo. (Allegati TAV- CM-04). Dalla lettura delle Carte risulta evidente come valori elevati di LAI si possono osservare nella stagione estiva ad esempio, sia per le cenosi forestali dell'Appennino e sia per alcune coltivazioni intensive presenti in Pianura Padana.

Un ruolo importante è svolto dalle foreste urbane e peri-urbane (boschi situati all'interno della città e nelle sue immediate vicinanze), dalle alberature stradali e dagli altri spazi verdi urbani, attraverso la fornitura di essenziali SE consentono il miglioramento della qualità ambientale. In

un'area metropolitana è quindi possibile quantificare e cartografare le zone di fornitura (Supply) di SE e quelle di domanda (Demand) e l'eventuale "mismatch" tra Supply e Demand. Per quanto riguarda il valore monetario, sulla base di dati di esternalità negativa, è possibile stimare il valore relativo alla rimozione di inquinanti atmosferici da parte della vegetazione.

Le esternalità negative rappresentano infatti il costo sociale (in termini di salute umana e ambientale) che non incluso nel prezzo di mercato del bene o servizio che ha causato l'immissione di tali sostanze in atmosfera.

Con questo approccio sperimentale, sono state realizzate le Carte di LAI per le 14 Città metropolitane italiane che mostrano i valori per la stagione estiva e per quella invernale delle rispettive superfici ricoperte da vegetazione naturale e coltivata secondo una scala cromatica di gradazioni di verde (Allegati TAV- CM-04). Le Carte riportano inoltre in grigio chiaro le zone di territorio adibite ad Edifici, fabbricati, capannoni e strade; in nero Altre aree consumate (ferrovie, aeroporti, porti, discariche, serre, cantieri, aree estrattive, campi fotovoltaici a terra, ponti e viadotti su suolo non artificiale, rotonde e svincoli permeabili, ecc.); (Dati ISPRA, 2020). Si sottolinea che le 14 Città metropolitane sono caratterizzate da un ampio gradiente latitudinale, che esercita un'influenza sui processi funzionali della vegetazione e quindi sui valori di LAI, unitamente alle condizioni climatiche e geomorfologiche tipiche dei rispettivi territori.

La Tabella seguente riporta, per ogni Città Metropolitana la % di superficie occupata da aree agricole utilizzate, la % di superficie occupata da territori boscati e ambienti semi-naturali, e le stime dei valori estivi (luglio 2021) ed invernali (febbraio 2021) del LAI medio e massimo.

Città Metropol itana	superfici agricole utilizzate (%)	territori boscati e ambienti semi-naturali (%)	LAI Estate (07/2021)		LAI Inverno (02/2021)	
			medio	massimo	medio	massimo
<i>Bari</i>	82,92	10,65	0,46	3,67	0,73	4,5
<i>Bologna</i>	67,08	25,41	2,12	6,7	0,76	4,7
<i>Cagliari</i>	33,51	49,91	1,17	5,33	2,13	5,4
<i>Catania</i>	64,71	27,44	0,85	6	1,38	5,3
<i>Firenze</i>	43,39	49,97	3,24	6,23	0,73	3,63
<i>Genova</i>	12,03	81,32	4,47	6,37	0,77	3,93
<i>Messina</i>	35,22	59,53	2,43	6,2	1,45	4,3
<i>Milano</i>	59,66	4,09	3,03	6,5	0,65	2,9
<i>Napoli</i>	50,02	15,99	1,45	6,03	0,95	3,53
<i>Palermo</i>	66,23	28,22	0,65	5,6	1,46	4,7
<i>Reggio Calabria</i>	48,44	46,93	2,33	6,03	1,72	5,06
<i>Roma</i>	57,37	27,45	2,69	6,5	1,27	5,06
<i>Torino</i>	34,34	57,39	3,42	6,5	0,41	5,2
<i>Venezia</i>	66,00	0,97	2,71	6,5	0,41	3,77

Fonte dei dati sull'estensione di aree agricole utilizzate e territori boscati e ambienti semi-naturali: Corine Land Cover (2018)

Fonte dei dati di LAI: Copernicus Global Land Service

2.4.2 Valutazione sintetica dei risultati legati al LAI per le 14 Città Metropolitane

Il confronto tra la copertura fogliare e la superficie di riferimento espresso mediante il LAI evidenzia in modo molto chiaro le aree che avrebbero assoluta necessità di intensificare la copertura arborea e arbustiva. Dato che anche il sistema agricolo contribuisce alla formazione del valore del LAI si consiglia di confrontare con attenzione sia la situazione estiva che quella invernale e di tenere sempre in osservazione la copertura del suolo.

Città metropolitana di Bari: si estende per una superficie pari a 386.265 ettari dei quali l'82,9% rientra nella classe superfici agricole, il 9,6 % nella classe suolo consumato, ed il 10,6 % nella classe dei territori boscati e degli ambienti semi-naturali. In estate, il valore di LAI medio (0,46), tra quelli più bassi stimati per le 14 Città metropolitane, è da attribuire alla tipologia di uso del suolo prevalentemente agricola. Il valore massimo di LAI rilevato per la stagione estiva, pari soltanto a 3,67, conferma l'influenza che le caratteristiche naturali e di gestione del territorio hanno determinato. E' interessante sottolineare che gli uliveti in tale Città metropolitana occupano una superficie di 105.216 ettari, pari al 27% della superficie totale della Città Metropolitana e al 33% della superficie agricola, e hanno valori medi di LAI in inverno pari a 0,51 e in estate di 1,30.

Città metropolitana di Bologna: si estende per una superficie pari a 370.225 ettari dei quali il 67,1% rientra nella classe superfici agricole e l'8,9 % rientra nella classe suolo consumato. I valori estivi di LAI medio (2,12) e di quello massimo (6,7) consentono di evincere la complessità strutturale e funzionale del territorio afferente a tale Città metropolitana, caratterizzato da ampie estensioni agricole in pianura e da ambiti di territorio montano in Appennino che ospitano prevalentemente boschi di caducifoglie, come si evince dal valore medio di LAI del periodo invernale che scende a 0,76. I territori boscati e gli ambienti semi-naturali occupano complessivamente il 25,4 % della superficie della Città metropolitana.

Città metropolitana di Cagliari: si estende per una superficie pari a 124.866 ettari dei quali il 33,5 % rientra nella classe superfici agricole e il 7,8 % rientra nella classe suolo consumato. I valori estivi di LAI medio (1,17) e di quello massimo (5,33) rappresentano la complessità di tale territorio caratterizzato in prevalenza da vegetazione sempreverde. La classe dei territori boscati e degli ambienti semi-naturali occupa 49,9 % della superficie totale. E' interessante notare nella carta del LAI che i valori rappresentano una copertura vegetale maggiormente estesa in inverno rispetto a quella estiva, dato questo da indagare e molto probabilmente dovuto alle tipiche condizioni climatiche mediterranee che inducono stress idrico e termico sulla vegetazione influenzando l'attività vegetativa.

Città metropolitana di Catania: si estende per una superficie pari a 357.350 ettari dei quali il 7,9 % rientra nella classe suolo consumato. I valori invernali di LAI medio (1,38) e di quello massimo (5,3) consentono di sottolineare la differente risposta funzionale della vegetazione

naturale a prevalenza di caducifoglie sulle pendici dell'Etna rispetto, ad esempio, ai frutteti a prevalenza di agrumi posti a Sud-Ovest della Città metropolitana. Ricordiamo in tal senso che la classe superfici agricole occupa il 64,7 % della superficie totale, mentre i territori boscati e gli ambienti semi-naturali ricoprono il 27,4 % della superficie totale.

Città metropolitana di Firenze: si estende per una superficie di 351.365 ettari, in contiguità con il territorio della Città metropolitana di Bologna. I territori boscati e le superfici semi-naturali occupano il 50,0 % del territorio e si concentrano nella sua porzione settentrionale, lungo l'arco montano appenninico, che ospita vaste aree interessate dalla presenza di boschi di caducifoglie, e dove vengono registrati i valori massimi di LAI estivo (6,23). Il 43,4 % dell'estensione territoriale rientra nella classe superfici agricole, che si concentrano invece nella porzione pianeggiante del territorio, e che consistono prevalentemente di colture intensive. I seminativi e la presenza di specie di vegetazione caducifoglie spiegano i valori invernali di LAI medio (0,73) e massimo (3,63) ottenuti. La classe suolo consumato occupa il 7,3 % della superficie totale.

Città metropolitana di Genova: si estende per una superficie di 183.375 ettari, dei quali il 12,0 % rientra nella classe superfici agricole, ed il 7,9 % nella classe suolo consumato. È caratterizzata da un contesto territoriale notevolmente complesso, dovuto al repentino passaggio dall'ambiente montano della dorsale appenninica, a quello marittimo del golfo di Genova. I territori boscati e gli ambienti semi-naturali ricoprono l'81,3 % della superficie totale, rendendo così Genova la Città metropolitana con la maggiore estensione percentuale per quanto riguarda questa classe di copertura del suolo. Il contesto montano è caratterizzato dunque da una rilevante presenza di boschi di latifoglie decidue (prevalentemente castagneti e faggete), che spiegano gli elevati valori di LAI medio e massimo ottenuti per l'estate (4,47 e 6,37 rispettivamente), così come la loro netta diminuzione nel periodo invernale (0,77 per il LAI medio, 3,93 per il LAI massimo).

Città metropolitana di Messina: si estende per una superficie di 326.607 ettari, dei quali il 35,2 % rientra nella classe superfici agricole, ed il 6,0 % nella classe suolo consumato. I territori boscati e gli ambienti semi-naturali ricoprono il 59,3 % della superficie totale, con il contributo determinante delle zone boscate del Parco Naturale Regionale dei Nebrodi, la cui diversità funzionale concorre a determinare gli elevati valori di LAI estivo (media 2,43, massimo 6,5) ed invernale (media 1,45, massimo 4,3).

Città metropolitana di Milano: si estende per una superficie di 157.549 ettari, dei quali il 59,7 % rientra nella classe superfici agricole, ed il 31,6 % nella classe suolo consumato. I valori estivi di LAI medio (3,03) e massimo (6,5) si devono attribuire principalmente alla presenza di vaste colture intensive che penetrano il tessuto urbano dell'hinterland milanese, lasciando poco spazio ai territori boscati e agli ambienti semi-naturali (4,1 % del territorio), come si evince dai valori invernali di LAI medio (0,65) e massimo (2,9).

Città metropolitana di Napoli: si estende per una superficie di 117.894 ettari, dei quali il 50,0 % rientra nella classe superfici agricole, ed il 33,8% nella classe suolo consumato. I territori boscati e gli ambienti semi-naturali occupano il 16,0 % della superficie totale. Rispetto alle altre Città metropolitane, l'assetto territoriale risulta dunque essere maggiormente sbilanciato a favore delle superfici artificiali, e a discapito delle zone boscate e delle superfici semi-naturali, che si concentrano in corrispondenza del Parco Nazionale del Vesuvio e di poche altre a maggiore valenza naturalistica, per cui i valori estivi ed invernali di LAI medio non vanno oltre l'1,45 e lo 0,95 rispettivamente.

Città metropolitana di Palermo: si estende per una superficie di 500.921 ettari, dei quali il 66,2 % rientra nella classe superfici agricole, dominate dalla presenza di colture intensive, ed il 5,6 % nella classe suolo consumato. I territori boscati e le aree semi-naturali occupano il 28,2% della superficie totale. È interessante notare come nelle mappe del LAI l'estensione della copertura vegetale risulti essere maggiore nel periodo invernale rispetto a quello estivo. È possibile ipotizzare che tale dato sia dovuto al fatto che l'acquisizione dei dati di LAI potrebbe aver coinciso con particolari fasi di coltivazione. Per questo il dato di LAI medio estivo risulta essere minore di quello invernale (0,65 e 1,46 rispettivamente). Il LAI estivo massimo si mantiene invece ben al di sopra di quello invernale (5,6 e 4,7 rispettivamente), dato riconducibile alla presenza di vaste aree occupate da boschi di latifoglie decidue, situate ad esempio in corrispondenza del Parco Regionale delle Madonie.

Città metropolitana di Reggio Calabria: si estende per una superficie di 321.031 ettari, dei quali il 48,4 % rientra nella classe superfici agricole, ed il 5,8 % nella classe suolo consumato. I territori boscati e le aree semi-naturali occupano invece il 46,9 % della superficie, e sono dominati dalla presenza del Parco Nazionale dell'Aspromonte, che si sviluppa lungo l'Appennino calabro e che ospita vaste zone boscate caratterizzate prevalentemente dalla presenza di latifoglie decidue (faggete e castagneti), ed in misura minore dalla presenza di specie sempreverdi di latifoglie e conifere. Qui si concentrano i valori massimi di LAI estivo (6,03, a fronte di un valore medio di 2,33), mentre i valori invernali di LAI (caratterizzati da una media di 1,72 ed un massimo di 5,06), risultano più uniformemente distribuiti nel territorio.

Città metropolitana di Roma: si estende per una superficie di 536.322 ettari, dei quali il 57,4 % rientra nella classe superfici agricole, ed il 13,1 % nella classe suolo consumato. Nonostante il territorio preservi una marcata vocazione agricola, dovuta alla presenza di vasti seminativi interessati da colture intensive, la classe dei territori boscati e degli ambienti semi-naturali occupa il 27,4% del territorio. Nei quadranti di nord-est e sud-est permangono vaste aree caratterizzate da boschi di caducifoglie, ai quali è possibile ricondurre gli elevati valori estivi di LAI medio (2,69) e massimo (6,5) riscontrati.

Città metropolitana di Torino: si estende per una superficie di 682.691 ettari, dei quali il 34,3 % rientra nella classe superfici agricole, ed il 4,7 % nella classe suolo consumato. I seminativi sono caratterizzati prevalentemente da colture intensive (mais, soia, cereali, ecc.), mentre i

territori boscati e gli ambienti semi-naturali, che ricoprono il 57,4 % della superficie totale, consistono di aree occupate prevalentemente da boschi misti di latifoglie e boschi di conifere tipici dell'ambiente alpino, e da ambienti di roccia nuda. I valori estivi ed invernali di LAI medio (3,42 e 0,41) e massimo (6,5 e 5,2), riflettono la complessità strutturale e funzionale del territorio.

Città metropolitana di Venezia: si estende per una superficie 247.288 ettari, dei quali il 66,0 % rientra nella classe superfici agricole, che consistono quasi esclusivamente di vaste aree interessate da colture intensive, e ai quali sono riconducibili i valori ottenuti per il periodo estivo per il LAI medio (2,71) e massimo (6,5). Il 14,3 % rientra nella classe suolo consumato, mentre la presenza di territori boscati e aree semi-naturali è limitata ad appena l'1 % della superficie totale. In tal senso vogliamo ricordare la presenza del sistema ambientale della laguna di Venezia, che ricopre oltre 55.000 ettari, corrispondente al 22,2 % del territorio. I valori invernali di LAI medio e massimo si attestano a 0,41 e 3,77 rispettivamente.

Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Bari

Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

Leaf Area Index (m^2/m^2)

0

1,71

3,39

5,07

6,5



Dati di LAI distribuiti da Copernicus Global Land Service. Elaborato a partire da dati Sentinel-3. Risoluzione spaziale di 300 m.

Dati di consumo di suolo distribuiti da ISPRA (2020).

Dati di copertura ed uso del suolo distribuiti da ISPRA (2019)

0 10 20 30 km

Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Bologna

Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

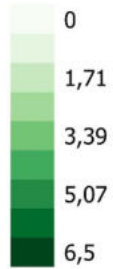
Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

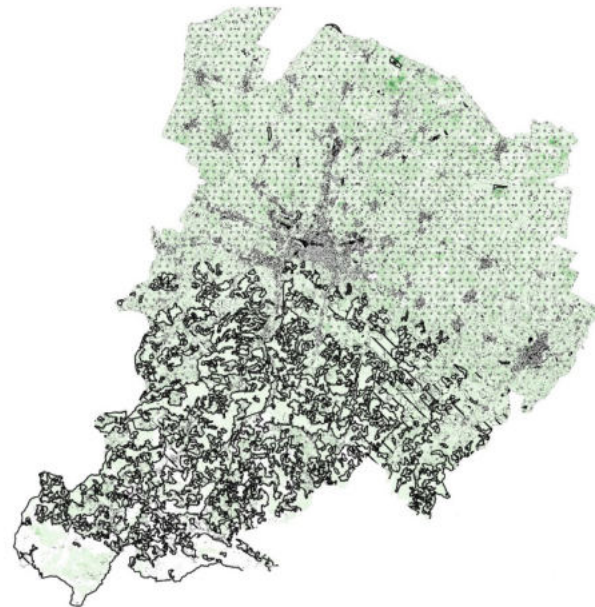
Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

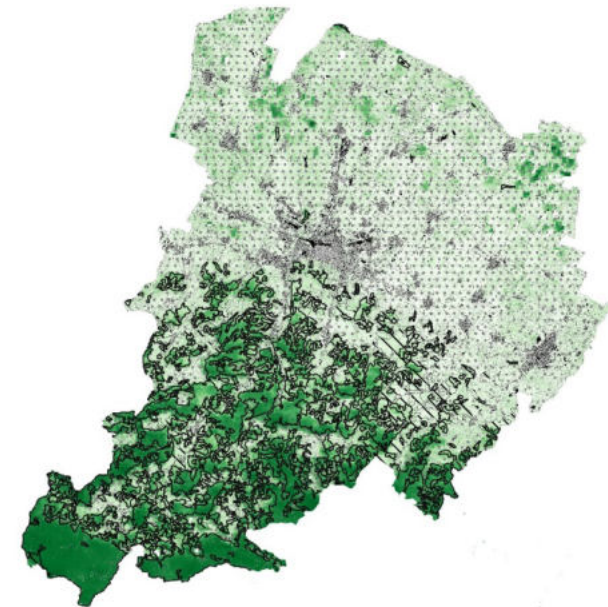
Leaf Area Index (m^2/m^2)



Inverno (02/2021)



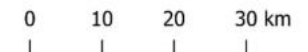
Estate (07/2021)



Dati di LAI distribuiti da Copernicus Global Land Service. Elaborato a partire da dati Sentinel-3. Risoluzione spaziale di 300 m.

Dati di consumo di suolo distribuiti da ISPRA (2020).

Dati di copertura ed uso del suolo distribuiti da ISPRA (2019)



Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Cagliari

Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES

Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

Leaf Area Index (m^2/m^2)

0

1,71

3,39

5,07

6,5

Inverno (02/2021)

Estate (07/2021)

Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Catania

Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

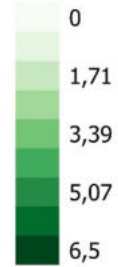
Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

Leaf Area Index (m^2/m^2)



Inverno (02/2021)

Estate (07/2021)

Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Firenze

Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

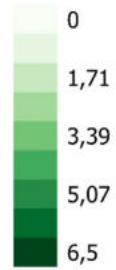
Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

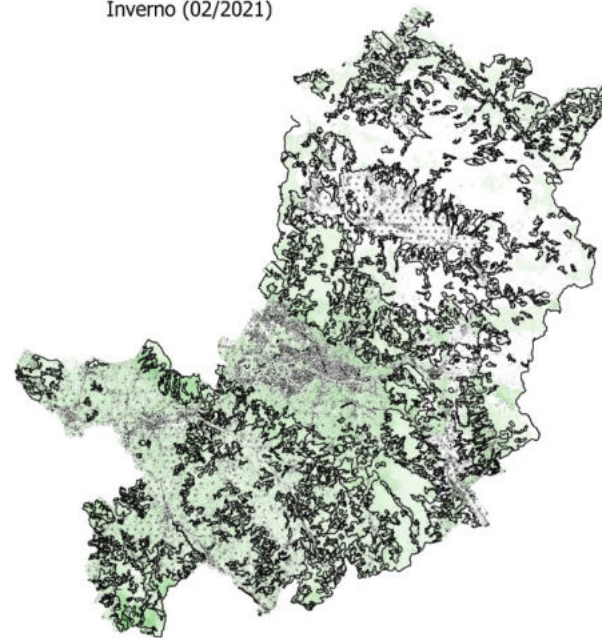
Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

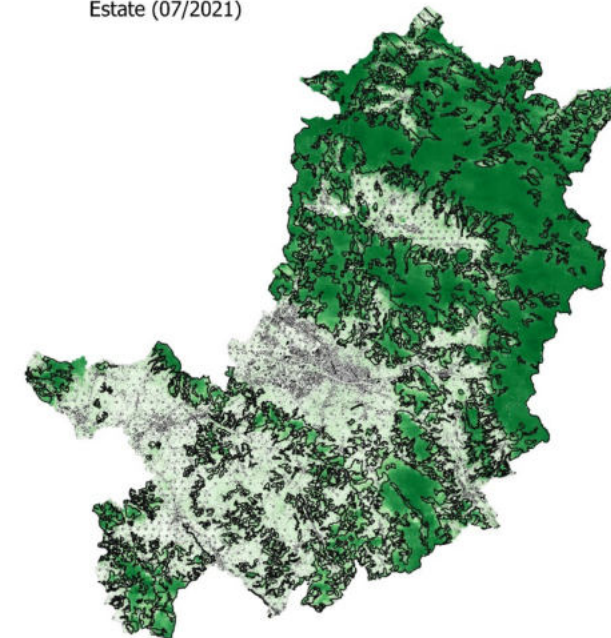
Leaf Area Index (m^2/m^2)



Inverno (02/2021)



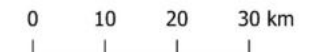
Estate (07/2021)



Dati di LAI distribuiti da Copernicus Global Land Service. Elaborato a partire da dati Sentinel-3. Risoluzione spaziale di 300 m.

Dati di consumo di suolo distribuiti da ISPRA (2020).

Dati di copertura ed uso del suolo distribuiti da ISPRA (2019)



Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Genova

Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

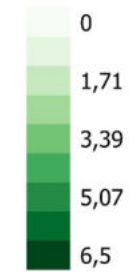
Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

Colture permanenti e zone agricole eterogenee

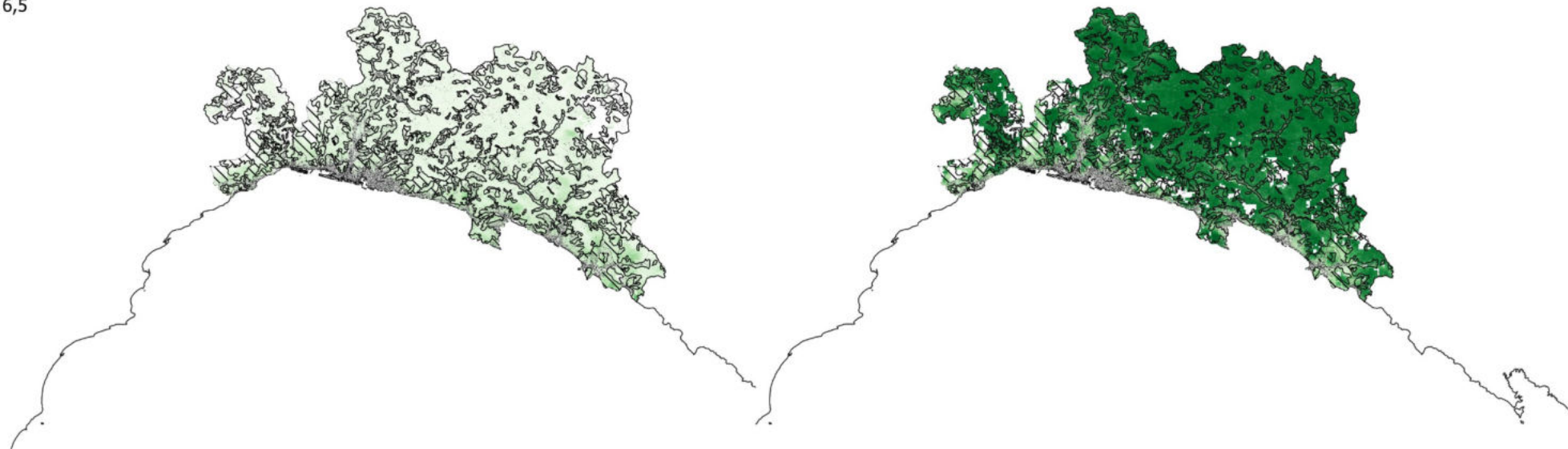
Seminativi e prati stabili

Leaf Area Index (m^2/m^2)



Inverno (02/2021)

Estate (07/2021)



Dati di LAI distribuiti da Copernicus Global Land Service. Elaborato a partire da dati Sentinel-3. Risoluzione spaziale di 300 m.

Dati di consumo di suolo distribuiti da ISPRA (2020).

Dati di copertura ed uso del suolo distribuiti da ISPRA (2019)



Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Messina
Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

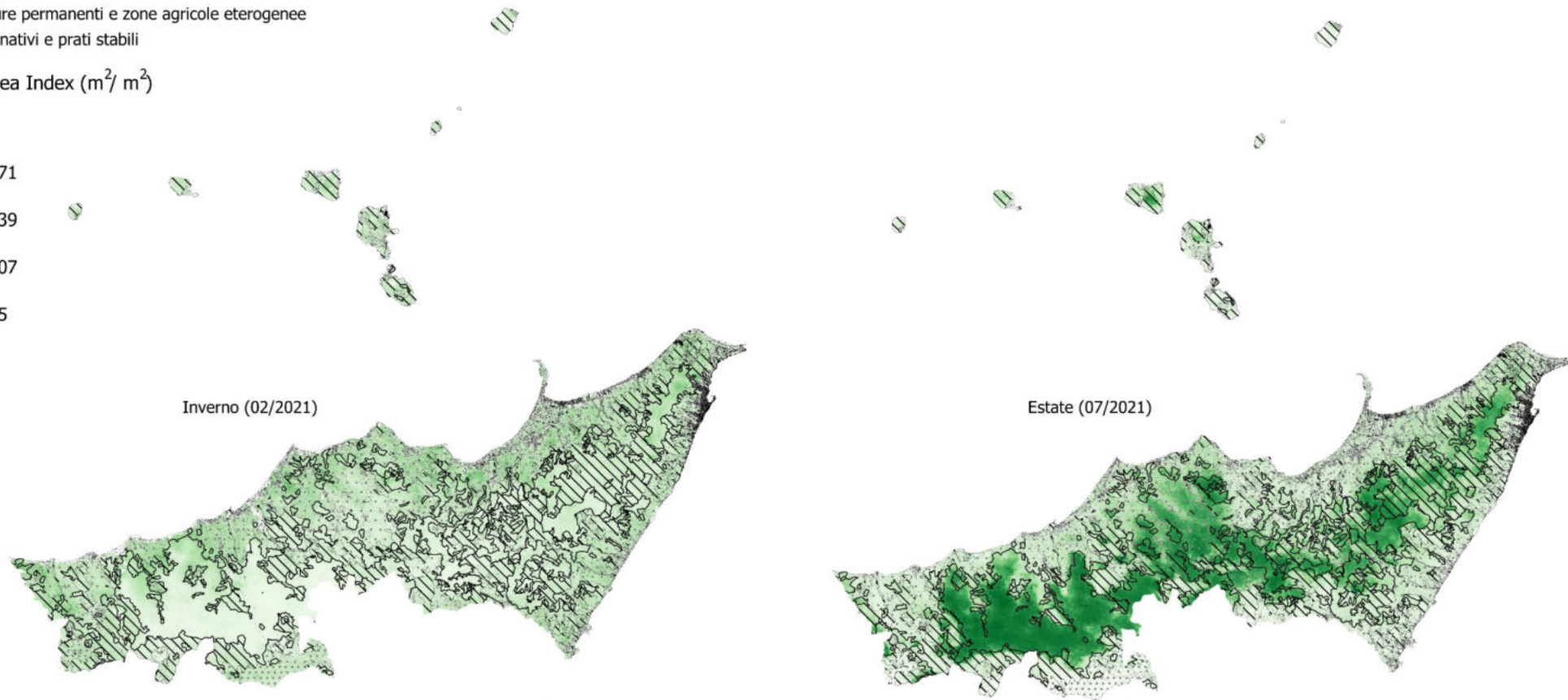
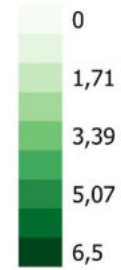
Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

Leaf Area Index (m^2/m^2)



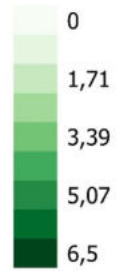
Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Milano
Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES

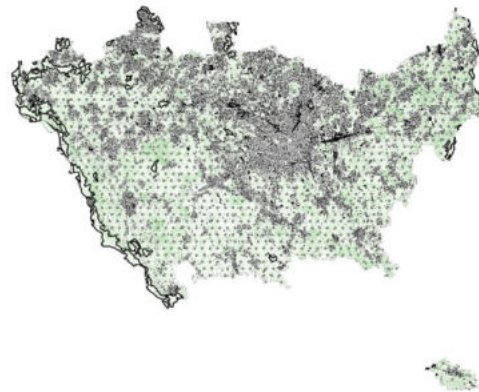


-  Edifici, fabbricati, capannoni, strade
-  Altre aree consumate
-  Arbusteti, praterie e zone aperte
-  Boschi
-  Colture permanenti e zone agricole eterogenee
-  Seminativi e prati stabili

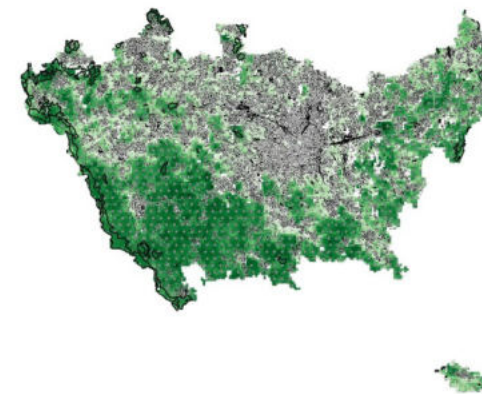
Leaf Area Index (m^2/m^2)



Inverno (02/2021)



Estate (07/2021)



Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Napoli
Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

Leaf Area Index (m^2/m^2)

0

1,71

3,39

5,07

6,5

Inverno (02/2021)

Estate (07/2021)

Investimento 3.1: Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano

Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Palermo
Dati ed elaborazione a cura di CIRBIS



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

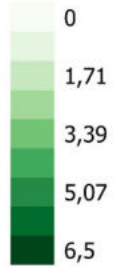
Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

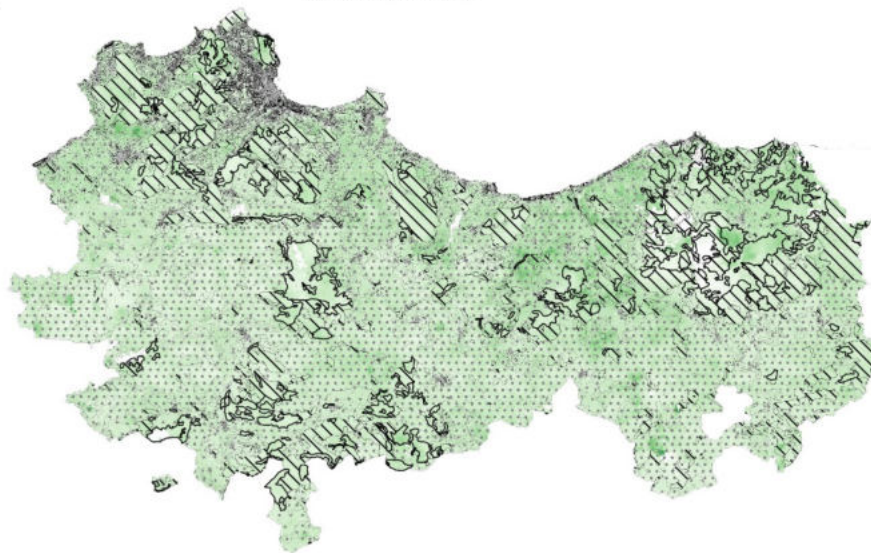
Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

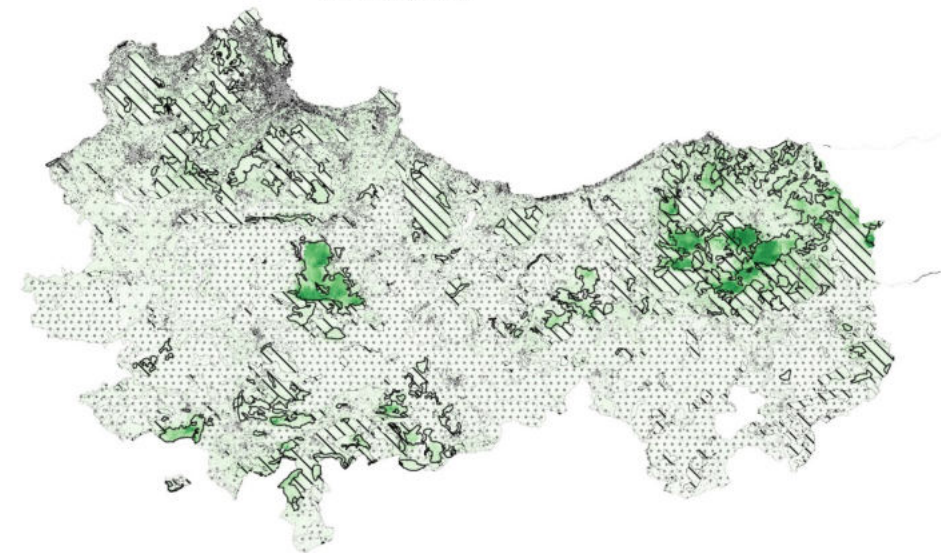
Leaf Area Index (m^2/m^2)



Inverno (02/2021)



Estate (07/2021)



Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Reggio Calabria

Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES

Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

Leaf Area Index (m^2/m^2)

0

1,71

3,39

5,07

6,5

Inverno (02/2021)

Estate (07/2021)

Dati di LAI distribuiti da Copernicus Global Land Service. Elaborato a partire da dati Sentinel-3. Risoluzione spaziale di 300 m.

Dati di consumo di suolo distribuiti da ISPRA (2020).

Dati di copertura ed uso del suolo distribuiti da ISPRA (2019)

0 10 20 30 km



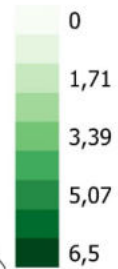
Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Roma

Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES

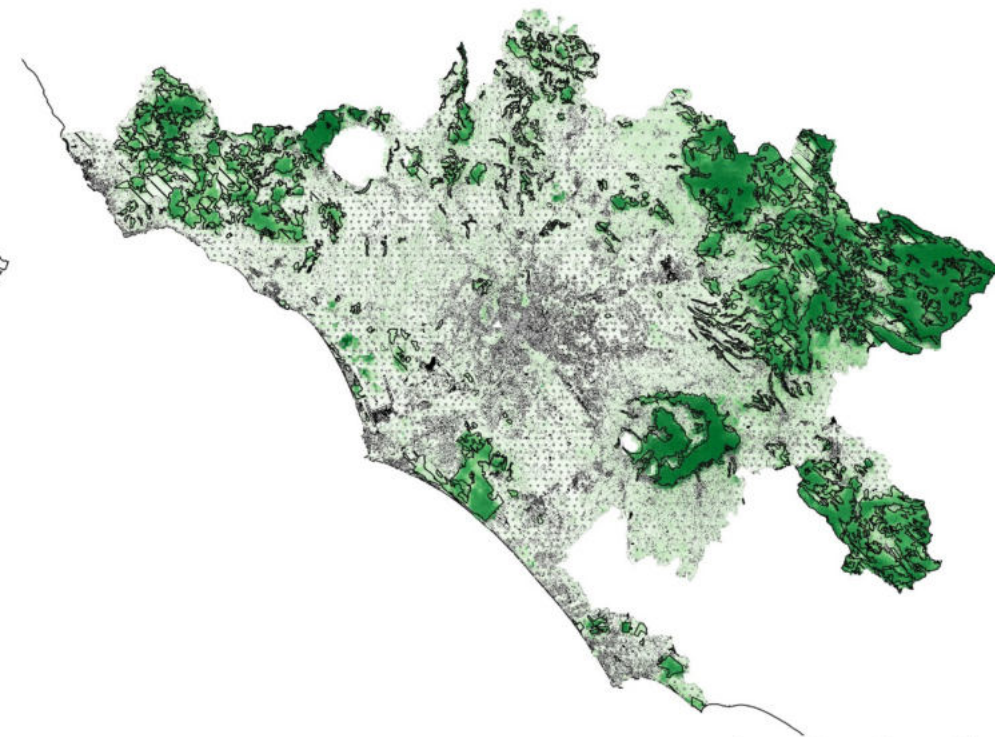
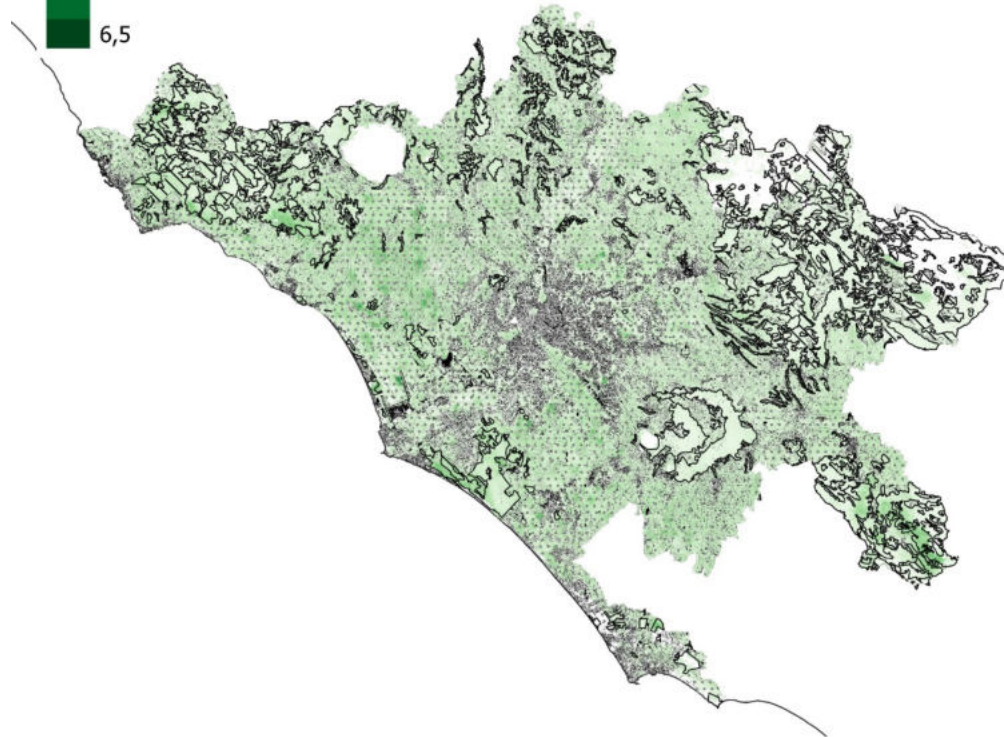
- Edifici, fabbricati, capannoni, strade
- Altre aree consumate
- /// Arbusteti, praterie e zone aperte
- Boschi
- ... Colture permanenti e zone agricole eterogenee
- ... Seminativi e prati stabili

Leaf Area Index (m^2/m^2)

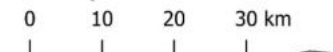


Inverno (02/2021)

Estate (07/2021)



Dati di LAI distribuiti da Copernicus Global Land Service. Elaborato a partire da dati Sentinel-3. Risoluzione spaziale di 300 m.
Dati di consumo di suolo distribuiti da ISPRA (2020).
Dati di copertura ed uso del suolo distribuiti da ISPRA (2019)



Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Torino

Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

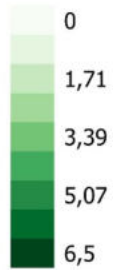
Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

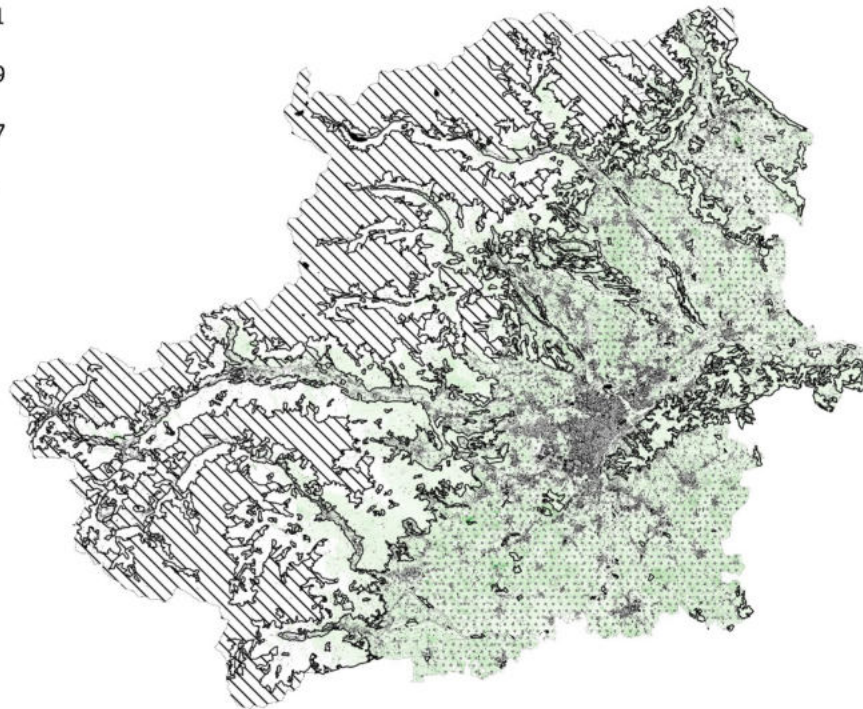
Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

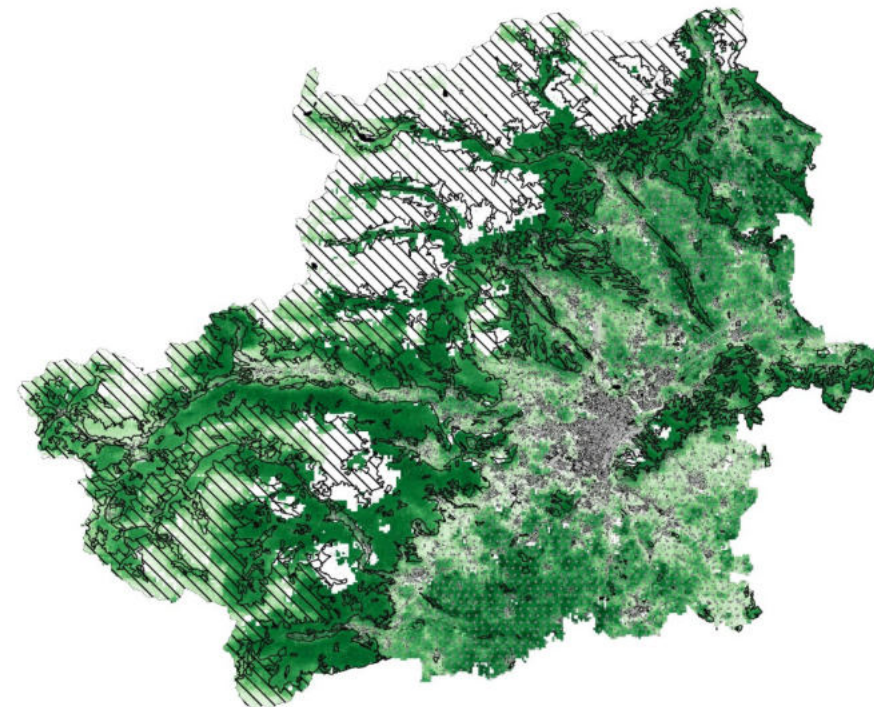
Leaf Area Index (m^2/m^2)



Inverno (02/2021)



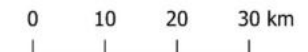
Estate (07/2021)



Dati di LAI distribuiti da Copernicus Global Land Service. Elaborato a partire da dati Sentinel-3. Risoluzione spaziale di 300 m.

Dati di consumo di suolo distribuiti da ISPRA (2020).

Dati di copertura ed uso del suolo distribuiti da ISPRA (2019)



Carta del Leaf Area Index (LAI)

Città Metropolitana di Venezia
Dati ed elaborazione a cura di CIRBISES



Edifici, fabbricati, capannoni, strade

Altre aree consumate

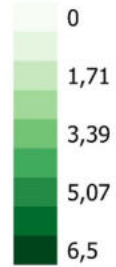
Arbusteti, praterie e zone aperte

Boschi

Colture permanenti e zone agricole eterogenee

Seminativi e prati stabili

Leaf Area Index (m^2/m^2)



Inverno (02/2021)

Estate (07/2021)

3 LE FASI OPERATIVE DEL PIANO DI FORESTAZIONE

Il piano di forestazione, da attuarsi con interventi di rimboschimento, si articola in 6 fasi operative, di seguito sinteticamente riportate, che vanno dall'individuazione e scelta delle aree da forestare fino al monitoraggio e alla manutenzione degli impianti.

3.1 Aree candidabili alla progettazione

Nella parte introduttiva si è già fatto riferimento a questo tema. Sono candidabili tutte le aree urbane, del contesto periurbano e di quello extraurbano idonee al conseguimento degli obiettivi del Piano.

Poiché si tratta di foreste urbane ed extraurbane è in prima istanza al sistema urbano che bisogna porre la necessaria attenzione al fine di attivare processi di rigenerazione urbana. Si potrà inoltre operare in tutte le aree dismesse prima destinate ad es. alla produzione industriale o ad altre destinazioni d'uso ed ora non più in esercizio. Sono candidabili anche le aree di cantiere non più in uso per la realizzazione di tratti ferroviari e stradali.

Si tratta di cogliere anche l'occasione per recuperare aree degradate (discariche e cave) dismesse o parzialmente in uso.

Anche nel sistema agricolo contiguo alle città si hanno elementi marginali non più organicamente inseriti nel processo produttivo o fasce e *stepping stones* da riforestare per migliorare la produzione agricola grazie ai benefici delle esternalità positive connesse con la presenza di un bosco o di una fascia di vegetazione forestale lineare.

Spazi importanti si possono ricavare anche dalle proprietà demaniali lungo i corsi d'acqua (attualmente molto ridotti e in cattivo stato di conservazione) e dalle tante aree intercluse all'interno delle infrastrutture ferroviarie e stradali. In questo caso la forestazione con interventi di rimboschimento potrebbe svolgere una importante funzione di connessione ecologica in aree che in passato furono la causa della frammentazione degli ecosistemi naturali. Nelle aree extra urbane possono candidarsi a ospitare rimboschimenti le aree boscate incendiate.

3.2 Superficie oggetto di forestazione da parte delle Città Metropolitane e numero di alberi per ettaro

Dato che le Città metropolitane sono molto diversificate in termini di superficie, numero di abitanti, complessità sociale ed economica non si richiede a ciascuna di partecipare con la messa a disposizione di un certo numero di ettari predefinito, ma si è preferito lasciare più possibilità diversificate a ciascuna in base alle diverse esigenze.

Il tema superficie oggetto di forestazione è stato pertanto suddiviso in due parti:

- a) Superficie minima dell'intera proposta progettuale
- b) Superficie minima dell'area che ospita il singolo intervento.

Superficie minima della proposta progettuale: ciascuna proposta di forestazione, da attuarsi con rimboschimenti, deve fare riferimento a un'area complessiva di **almeno 30 ettari in un contesto urbano e periurbano**, e di **almeno 50 ettari in ambito extraurbano**. I singoli progetti possono fare riferimento ad **aree non contigue purché strutturalmente e funzionalmente integrati in un progetto unitario**.

Superficie minima dell'area che ospita il singolo intervento: nel caso di progetti urbani e periurbani i 30 ettari possono essere determinati da più aree da forestare di dimensioni non inferiori a **3 ettari**. Nel caso di interventi di forestazione extraurbana i 50 ettari si possono raggiungere con unità di forestazione non inferiori a **10 ettari**.

Per ragioni e argomentazioni motivate dalla Città metropolitana nel caso di progetti urbani e periurbani è possibile variare la dimensione minima dell'ambito che ospita il rimboschimento a due 2 ettari. Per cause particolari motivate anche per le situazioni extraurbane si può scendere a 5 ettari.

Resta invariata la dimensione minima del progetto di 30 ettari per le situazioni urbane e 50 ettari per le extraurbane.

Resta altresì possibile sottoporre alla valutazione proposte progettuali con superfici minori di quelle sopra indicate, sia complessive, sia parziali, nel caso in cui per le Città metropolitane che hanno in realizzazione altri interventi di forestazione non sia possibile reperire aree delle dimensioni previste, pubbliche o nella disponibilità pubblica.

3.3 Numero di progetti per Città metropolitana

La messa a dimora di 6,6 milioni di alberi è prevista attraverso due fasi realizzative, una al 2022 per 1.650.000 alberi, e l'altra per il 2024 con i restanti 4.950.000 alberi, per le quali sono previsti 330 milioni di euro per le Città metropolitane.

Per la realizzazione della prima fase (1.650.000 alberi) ogni Città metropolitana dovrà presentare un numero minimo di 5 proposte progettuali che prevedano in totale la forestazione attraverso rimboschimenti di almeno 150 ettari.

La fattibilità dell'intero Investimento, così come la fattibilità degli obiettivi emersi dalla Strategia Nazionale della Biodiversità 2030 e dalla COP26 è evidentemente legata alla disponibilità delle aree.

L'articolata proposta che prevede un numero minimo di progetti presentati, diverse superfici di rimboschimento in funzione della collocazione, la scelta di valutare positivamente interventi di *restoration ecology* per le aree incendiate e le formazioni vegetazionali ripariali, faciliterà l'individuazione delle aree necessarie.

Relativamente al numero di alberi e arbusti è prevista la messa a dimora di 1000 piante per ettaro. Si è scelto di indicare insieme alberi e arbusti in quanto in diversi casi gli arbusti sempreverdi possono concorrere in modo significativo alla rimozione del particolato in rimboschimenti a prevalenza di caducifoglie e favorire il servizio ecosistemico di impollinazione in prossimità delle aree agricole.

3.3 Tipologie di impianto ed esecuzione dei rimboschimenti

La presente specifica generale definisce indicazioni per l'esecuzione dei rimboschimenti e delle relative opere accessorie, con riferimento ai materiali da utilizzarsi e alle modalità di esecuzione.

3.3.1 Realizzazione di nuovi boschi

Realizzazione di nuovi boschi/foreste deve seguire un protocollo tecnico-culturale articolato in più fasi successive:

- sistemazione idraulico forestale ed eventuale lavorazioni del terreno; messa a dimora del materiale vivaistico;

- cure colturali e gestione del soprassuolo. Presupposto fondamentale per la buona riuscita di ogni impianto boschivo è l'idoneità delle specie alle caratteristiche del terreno e alle condizioni climatico-ambientali dell'area interessata. Sulla base delle condizioni pedo-climatiche del sito d'impianto (profondità della falda, struttura, tessitura, capacità drenante del suolo) si procede alla scelta della specie o delle specie più idonee da mettere a dimora creando adeguate consociazioni tra alberi e arbusti, ricordando che ogni specie ha le sue specificità in relazione alla riproduzione e all'allevamento in vivaio (ad es. per il substrato di coltura). Andranno sempre utilizzate piantine autoctone (soggette a normative atte a identificare la provenienza del materiale vivaistico e del germoplasma) e giovani (dell'età di 1-2-3 anni secondo le indicazioni di coerenza fornite in relazione alla vegetazione naturale potenziale locale). Di norma infatti le piante giovani presentano maggiore reattività post-impianto e percentuali di sopravvivenza superiori rispetto a quanto manifestato da piante più adulte. Le dimensioni delle chiome devono essere proporzionate al grado di sviluppo dell'apparato radicale: in tal senso sono da considerarsi idonee piantine che a fronte di un considerevole sviluppo vegetativo della parte aerea manifestano un corrispondente sviluppo della parte radicale.

La scelta del sistema di produzione da prediligere dipende in larga misura dal sito e dal tipo di cure colturali post-impianto che si intende (o si può) praticare. Il sistema scelto determinerà inoltre quale metodo di stabilizzazione temporanea dovrà essere usato in attesa che si crei un apparato radicale ben ancorato al suolo e indipendente.

I tre principali sistemi di produzione sono: in zolla, a radice nuda, in contenitore. Alcune definizioni:

- pianta forestale in contenitore (fitocella, polistirolo, plastica, vaso,...): pianta arborea o arbustiva, commercializzata con il pane di terra;
- piante forestale "a radice nuda" e astoni: pianta arborea o arbustiva senza il pane di terra;
- talea: porzione di pianta separata dalla pianta madre, capace di produrre radici avventizie e di formare un altro esemplare. La talea può essere radicata o prelevata da selvatico;
- semi: termine generico comprendente i semi di specie arboree ed arbustive; possono essere anche pregerminati o confettati;
- ecocella o selvaggione: porzione di terreno prelevata da selvatico con la relativa vegetazione erbacea e/o arbustiva e/o arborea (parte epigea e ipogea).

Ogni cantiere di forestazione prevede una specifica sequenza delle operazioni, l'elenco e la descrizione dei materiali e delle attrezzature che si intende utilizzare, l'epoca d'intervento, anche per effettuare le successive e prolungate cure colturali (7 anni). Prevede altresì di essere in linea con il quadro normativo e i regolamenti di riferimento a livello comunitario, nazionale e regionale, sia per i materiali forestali di propagazione e accessori (pacciamatura, protezioni, ancoraggi, tutori, tabelle monitorie, recinzioni, irrigazione, ...), che per le realizzazioni dei cantieri di lavoro.

La disposizione delle specie all'interno dell'impianto deve essere attentamente ponderata in modo tale da evitare l'instaurarsi di un'eccessiva concorrenza tra le piante nel corso della loro crescita, anche nel caso di scelte di pattern naturali (diversità a gruppi o per perde d'albero) e non geometrici, osservando un'attenta successione tra: piante arboree ad alto fusto che negli anni raggiungono dimensioni importanti; altre piante arboree; alberelli; arbusti. Anche la densità d'impianto, il numero di piante ad ettaro, varia in base a diversi fattori e a seconda del numero di individui oggetto di messa a dimora (distanze d'impianto tra 0,5 e 3 metri fino a 8 - 10 metri a maturità) e del pattern prescelto (si possono creare macchie di vegetazione arbustiva, che risultano più idonee a ospitare la fauna selvatica, oppure radure più luminose).

3.3.2 Tecniche d'impianto

Nella preparazione del sito d'impianto è necessario procedere dapprima agli interventi di preparazione del terreno che varieranno in funzione della specie, del pattern e di giacitura e pendenza del terreno. Le lavorazioni potranno essere localizzate (con apertura di buche/solchetti/a colpo di zappa) o andanti su tutta la superficie a seconda del contesto, e in questo caso saranno: - sfalcio della vegetazione infestante (eventuale); - lavorazione profonda (80 cm) con l'ausilio in genere di un ripuntatore; - concimazione di fondo; - lavorazioni superficiali; - messa a dimora di piante/semi, in giornate adeguate e dopo aver regolato l'apparato radicale; - rinterro delle buche; - adacquamento adeguato; - messa in opera dei materiali accessori al rimboschimento; - pacciamatura: - diserbo; potatura di formazione.

Quando si pianta un albero è necessario accertarsi che ci siano le **condizioni affinché siano soddisfatti i bisogni fisiologici dell'albero in termini di adeguata disponibilità di acqua e nutrienti**, sufficiente aereazione dell'apparato radicale e penetrabilità del suolo (con l'esclusione di terreni eccessivamente compattati) e luce solare adatta alla specie (con l'esclusione ad es. di siti fortemente ombreggiati per specie eliofile).

3.4 Reperibilità materiale vivaistico

Il reperimento del materiale vivaistico seguirà le normative in atto a livello nazionale e regionale. Verranno fornite alle Città metropolitane le opportune indicazioni dei vivai forestali regionali per garantire la qualità certificata del postime e dei semi. Nel caso dei vivai privati questi, oltre a seguire le indicazioni del CUFA e degli altri organismi preposti, dovranno assicurare le garanzie sulla provenienza dei materiali forestali di propagazione forniti, sulla base di quanto previsto dal decreto legislativo 10 novembre 2003, n. 386 recante "Attuazione della direttiva 1999/105/CE relativa alla commercializzazione dei materiali forestali di moltiplicazione".

3.5 Azioni di collaudo e sostituzione delle fallanze

Per ciascun intervento di forestazione la Città metropolitana dovrà fornire anche un dettagliato piano di gestione e di manutenzione per almeno sette anni successivi alla realizzazione del rimboschimento, prevedendo la sostituzione degli individui arborei che non attecchiscono qualora sia compatibile con la concorrenza delle piantine limitrofe già affermate e continuando le cure colturali;

Data la natura complessa e multifunzionale di una forestazione le fasi di collaudo sono di competenza delle Città Metropolitane.

3.6 Piano di monitoraggio e coltivazione del postime

Il processo di forestazione prevede diversi livelli di monitoraggio. Il primo livello è di competenza delle Città metropolitane ed è finalizzato alla verifica puntuale della messa a dimora e della coltivazione per un arco temporale di 7 anni post impianto, come già evidenziato nel punto 3.5, mediante previsione di un apposito piano di monitoraggio.

Questa tipologia di monitoraggio tecnico e amministrativo prevede sopralluoghi da parte dei tecnici della Città metropolitana. Il tutto per avere garanzie sull'applicazione corretta dei capitolati e in particolare sugli interventi di soccorso, di irrigazione, di concimazione e di trattamenti fitosanitari lungo i 7 anni previsti per la coltivazione degli impianti arborei e arbustivi.

Altri soggetti che cureranno questa fase di monitoraggio saranno gli esperti della Cabina di Regia con particolare riferimento ai Carabinieri forestali che sin dal primo anno di impianto concorrono alle verifiche di pertinenza delle Città Metropolitane.

La Cabina di Regia avvierà inoltre uno specifico programma di monitoraggio ecologico e naturalistico per misurare i benefici derivanti dalla forestazione in termini di "miglioramento e tutela della biodiversità", "assorbimento della CO₂", "rimozione del particolato" e "qualità dei suoli".

4. RISULTATI ATTESI

I benefici derivanti da un così significativo intervento forestale in ambito urbano ed extraurbano sono stati ben evidenziati nel corso della COP26. Ai benefici derivanti dall'assorbimento della CO₂ e dalla mitigazione della crisi climatica si associano tanti altri servizi ecosistemici legati al miglioramento complessivo della funzionalità degli ecosistemi, alla riduzione dei rischi di natura idrogeologica fino a comprendere la vasta gamma di servizi ecosistemici di natura culturale fortemente positivi per il benessere dei cittadini.

Senza dubbio la presenza di boschi in collegamento funzionale con la città ha un'azione estremamente positiva sulla tutela e l'aumento della biodiversità. La Strategia del Verde Urbano nello scegliere la foresta come elemento portante del nuovo verde urbano si basò proprio sul fatto che la foresta è il sistema ecologico funzionale e strutturale più complesso capace di tutelare e dare ospitalità al maggior numero di esseri viventi.

L'aumento della biodiversità a livello di specie, di comunità e di paesaggio ha anche un'azione estremamente positiva in termini di favorire la connessione ecologica tra ecosistemi diversi.

Attualmente i sistemi naturali sono fortemente non connessi né con il sistema agricolo intensivo né con i sistemi urbani.

Se poi le aree da riforestare sono anche aree degradate si può ben dire che questo Investimento risponde pienamente agli obiettivi della transizione ecologica così come emerge in generale nel PNRR.

Di seguito si riportano in modo sintetico i dati che sostanziano in modo rilevante quanto detto per la CO₂, la rimozione del particolato, la mitigazione dell'isola di calore per i quali è già da ora possibile evidenziare in termini quantitativi e monetari i benefici della messa a dimora di 6.600.000 alberi.

Tipologia funzionale della vegetazione	assorbimento medio di C (t/ha/a)	assorbimento medio di CO ₂ (t/ha/a)	assorbimento di C nei primi 5 anni (t/ha)	assorbimento di CO ₂ nei primi 5 anni (t/ha)	valore monetario inferiore della CO ₂ assorbita nei primi 5 anni (euro/ha)	valore monetario superiore della CO ₂ assorbita nei primi 5 anni (euro/ha)	assorbimento di C a 20 anni (t/ha)	assorbimento di CO ₂ a 20 anni (t/ha)	valore monetario inferiore della CO ₂ assorbita nei primi 20 anni (euro/ha)	valore monetario superiore della CO ₂ assorbita nei primi 20 anni (euro/ha)
<i>Latifoglie decidue</i> ⁽²⁾	1,8	6,6	6,0	21,9	208,2	835,2	33,1	121,6	1154,8	4631,5
<i>Latifoglie sempreverdi</i> ⁽³⁾	2,6	9,5	8,6	31,5	299,1	1199,7	47,6	174,6	1658,9	6653,0
<i>Conifere mediterranee</i> ⁽²⁾	2,5	9,0	8,1	29,7	281,9	1130,5	44,8	164,5	1563,2	6269,1
<i>Conifere montane</i> ⁽⁴⁾	1,5	5,7	5,1	18,7	177,2	710,6	28,2	103,4	982,6	3940,6

Assorbimento della CO₂ (da Autori vari)

E' evidente l'importanza dell'assorbimento della CO₂ in termini assoluti e monetari. In questo campo le valutazioni sono molto eterogenee e prevedono ampie oscillazioni. Resta il fatto che nelle fasi più avanzate della progettazione si potrà essere molto più precisi. Trattandosi di decine di migliaia di ettari, il valore monetario dell'assorbimento della CO₂ è sempre molto significativo. Le latifoglie sempreverdi e le conifere mediterranee sono quelle che danno i maggiori rendimenti e sono anche quelle che in termini di rimozione del particolato risultano più efficienti.

Assorbimento del particolato atmosferico (PM₁₀)

Per quanto concerne il Servizio Ecosistemico di rimozione degli inquinanti atmosferici fornito dalla vegetazione, si riportano i dati relativi ad una stima condotta su 10 Città Metropolitane italiane in merito all'assorbimento sulla superficie fogliare del PM₁₀.

In particolare, un ettaro di foresta urbana rimuove mediamente 17 kg/anno di PM₁₀, pari a 1.825 €, per una stima complessiva pari a 1.532 milioni di euro per le 10 Città Metropolitane analizzate (valore aggiornato per le esternalità negative pari a 107.384 € per tonnellata di PM₁₀ rimosso; EEA, 2021).

Tali dati evidenziano l'importante ruolo svolto dalla superficie fogliare nelle chiome della componente arborea di una foresta urbana ed extraurbana, ribadendo quindi il ruolo svolto dal Leaf Area Index (LAI) e l'importanza che la vegetazione riveste nei processi di miglioramento della qualità ambientale.

“Cooling effect”: mitigazione dell'Isola di Calore Urbana (Urban Heat Island, UHI)

È utile sottolineare inoltre l'effetto di mitigazione operato dalla vegetazione per quanto riguarda il clima locale di estrema importanza in un contesto urbano essendo questo caratterizzato dall'effetto isola di calore. È stato infatti osservato come una superficie molto estesa in ettari di foresta extraurbana riesce ad esercitare un'azione di mitigazione della temperatura estiva fino a 170 m dal limite perimetrale; una estesa foresta urbana esercita tale effetto fino a 100 m di distanza dal limite perimetrale; una alberatura stradale influenza la temperatura circostante mitigandola fino a una distanza di 30 m.

5 “Do No Significant Harm” (DNSH) - NON ARRECARE DANNO SIGNIFICATIVO AGLI OBIETTIVI AMBIENTALI

Il Dispositivo per la ripresa e la resilienza (Regolamento UE 241/2021) stabilisce che tutte le misure dei Piani nazionali per la ripresa e resilienza (PNRR) debbano soddisfare il principio di “non arrecare danno significativo agli obiettivi ambientali”. Tale vincolo si traduce in una valutazione di conformità degli interventi al principio del “Do No Significant Harm” (DNSH), con riferimento al sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili indicato all'articolo 17 del Regolamento (UE) 2020/852.

Il principio DNSH, declinato sui sei obiettivi ambientali definiti nell'ambito del sistema di tassonomia delle attività ecosostenibili, ha lo scopo di valutare se una misura possa o meno arrecare un danno ai sei obiettivi ambientali individuati nell'accordo di Parigi (Green Deal europeo)

In particolare, un'attività economica arreca un danno significativo:

- alla mitigazione dei cambiamenti climatici, se porta a significative emissioni di gas serra (GHG);
- all'adattamento ai cambiamenti climatici, se determina un maggiore impatto negativo del clima attuale e futuro, sull'attività stessa o sulle persone, sulla natura o sui beni;
- all'uso sostenibile o alla protezione delle risorse idriche e marine, se è dannosa per il buono stato dei corpi idrici (superficiali, sotterranei o marini) determinandone il loro deterioramento qualitativo o la riduzione del potenziale ecologico;
- all'economia circolare, inclusa la prevenzione, il riutilizzo ed il riciclaggio dei rifiuti, se porta a significative inefficienze nell'utilizzo di materiali recuperati o riciclati, ad incrementi nell'uso

diretto o indiretto di risorse naturali, all'incremento significativo di rifiuti, al loro incenerimento o smaltimento, causando danni ambientali significativi a lungo termine;

- alla prevenzione e riduzione dell'inquinamento, se determina un aumento delle emissioni di inquinanti nell'aria, nell'acqua o nel suolo;
- alla protezione e al ripristino di biodiversità e degli ecosistemi, se è dannosa per le buone condizioni e resilienza degli ecosistemi o per lo stato di conservazione degli habitat e delle specie, comprese quelle di interesse per l'Unione europea.

Il presente Piano di forestazione urbana ed extraurbana risponde positivamente ai requisiti necessari per rispettare i 6 obiettivi.

Nel Piano di forestazione si riportano infatti i dettagli che dimostrano il rispetto delle criticità potenziali e dei vincoli DNSH. Le attività di imboscamento oltre a fornire servizi ecosistemici (quali la riduzione dell'inquinamento, l'assorbimento della CO₂ il miglioramento del suolo e la conservazione della biodiversità tramite la scelta di specie autoctone locali, l'assenza di specie esotiche e la scelta delle aree candidabili) rispettano i requisiti di forestazione sostenibile (es. controllo della provenienza certificata dei semi, l'utilizzo estremamente ridotto di pesticidi in favore di approcci o tecniche alternative) prevedendo inoltre la valutazione ex-ante e ex-post in termini di benefici e di monitoraggio delle azioni di imboscamento.