Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

CONSUMO DI SUOLO, ECOSISTEMI URBANI E STATO DEL TERRITORIO

EDIZIONE 2026

Delibera del Consiglio SNPA n. 331/26 del 29/09/2026



REPORT AMBIENTALI
SNPA | 50 2026

Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente

CONSUMO DI SUOLO, ECOSISTEMI URBANI E STATO DEL TERRITORIO

EDIZIONE 2026

Delibera del Consiglio SNPA n. 331/26 del 29/09/2026

REPORT AMBIENTALI SNPA | **50** 2026

ISBN 978-88-448-0443-5 | Roma, Ottobre 2026

Il Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) è operativo dal 14 gennaio 2017, data di entrata in vigore della legge 28 giugno 2016, n. 132 di "Istituzione del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente e disciplina dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale" (ISPRA).
Il SNPA è composto dall'ISPRA, ente pubblico nazionale di ricerca che ne coordina le attività, e dalle agenzie per la protezione dell'ambiente delle Regioni e delle Province autonome di Trento e Bolzano.
Attraverso la cooperazione a rete, il Sistema lavora per raggiungere prestazioni tecniche ambientali uniformi sull'intero territorio nazionale, a vantaggio della tutela dell'ambiente e a beneficio della popolazione, dell'attività delle imprese e del sistema pubblico in generale. Le prestazioni tecniche riguardano le attività ispettive e di controllo ambientale, il monitoraggio dello stato dell'ambiente, il controllo delle fonti e dei fattori di inquinamento, il supporto alle attività in campo ambientale dello Stato, delle Regioni e degli enti locali, la ricerca finalizzata a tali scopi nonché la raccolta, l'organizzazione e la diffusione dei dati e delle informazioni ambientali che sono riferimenti ufficiali dell'attività di tutta la pubblica amministrazione.
Il Sistema produce documenti tecnici quali Report ambientali SNPA, Linee guida SNPA, Pubblicazioni tecniche SNPA e pareri vincolanti in base alla legge. Organo deliberativo del Sistema è, ai sensi dell'art. 13 della legge n. 132/2016, il Consiglio del Sistema Nazionale, presieduto dal Presidente dell'ISPRA e composto dai rappresentanti legali delle agenzie e dal Direttore generale dell'Istituto.
Le persone che agiscono per conto delle componenti del Sistema non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in queste pubblicazioni.

SNPA, Consumo di suolo, ecosistemi urbani e stato del territorio. Edizione 2026, Report ambientali SNPA, 50/2026

La collana Report ambientali SNPA include raccolte sistematiche e periodiche di dati e/o informazioni ambientali, anche in chiave evolutiva, su tematiche di rilievo nazionale e per la diffusione al pubblico.

ISBN 978-88-448-0443-5
© Report ambientali SNPA, 50/2026
Roma, ottobre 2026

Riproduzione autorizzata citando la fonte.

Grafica di copertina: Alessia Marinelli – ISPRA
Foto di copertina: "Parco Dora: un nuovo palinsesto urbano", 13 giugno 2024, Torino – Foto di Stefania Benetti

Abstract

Il Rapporto, insieme alla cartografia e alle banche dati di indicatori allegati, fornisce il quadro aggiornato dei processi di urbanizzazione, artificializzazione e trasformazione del territorio, permettendo di valutare il consumo, l'impermeabilizzazione e il degrado del suolo, lo stato degli ecosistemi urbani e l'impatto delle dinamiche territoriali sul paesaggio e sui servizi ecosistemici.

The Report, with the annexed maps and indicators databases, analyses urbanization, artificialization and land use/cover changes in Italy; assesses land take, soil sealing and land degradation, urban ecosystems status and land dynamics impact on landscape and ecosystem services.

Parole chiave: Land Consumption/Land Take, Soil Sealing, Land Cover, Land Use, Land Degradation, Urban Ecosystem, Ecosystem Services.

Curatore
Michele Munafò (ISPRA)

Autori
Membri della rete tematica per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA): Ines Marinosci (ISPRA), Giovanni Desiderio (ARPA Abruzzo), Gaetano Caricato (ARPA Basilicata), Luigi Dattola (ARPA Calabria), Gianluca Ragone (ARPA Campania), Francesca Di Nicola (ARPAE Emilia Romagna), Claudia Meloni (ARPA Friuli Venezia Giulia), Elena Trappolini (ARPA Lazio), Monica Lazzari (ARPA Liguria), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Roberto Brascugli (ARPA Marche), Emiliano Vitale (ARPA Molise), Patrizia Lavarra (ARPA Puglia), Fulvio Raviola (ARPA Piemonte), Elisabetta Benedetti (ARPA Sardegna), Rosa Alba Scaduto (ARPA Sicilia), Cinzia Licciardello (ARPA Toscana), Raffaella Canepel (Provincia di Trento), Luca Tamburi (ARPA Umbria), Federico Grosso (ARPA Valle d'Aosta), Ialina Vinci (ARPA Veneto). Giulia Cecili, Angela Cimini, Luca Congedo, Marco d'Antona, Paolo De Fioravante, Pasquale Dichicco, Marco Di Leginio, Valentina Falanga, Chiara Giuliani, Alessandra Lasco, Lorella Mariani, Annalisa Minelli, Michele Munafò, Nicola Riitano, Andrea Strollo (ISPRA), Alessia D'Agata, Emanuele Ferraresi, Alessandra Ordanini, Lorenzo Rotella (Sapienza, Università di Roma), Stefania Mani, Giorgio Gottardi (Provincia autonoma di Bolzano).
Con il contributo degli Osservatori/tavoli tecnici a supporto delle attività di monitoraggio del consumo di suolo e della pianificazione sostenibile del territorio.
Gli autori dei contributi degli Osservatori/tavoli tecnici di Regioni e Province autonome e dei contributi a cura del Comitato scientifico sono riportati direttamente all'interno dei rispettivi contributi.

Fotointerpretazione, classificazione, produzione cartografia, elaborazione dati
Marco Botticelli, Giulia Cecili, Angela Cimini, Luca Congedo, Marco Costa, Marco d'Antona, Stefano De Corso, Paolo De Fioravante, Pasquale Dichicco, Marco Di Leginio, Valentina Falanga, Serena Giacomelli, Chiara Giuliani, Tania Luti, Lorella Mariani, Ines Marinosci, Annalisa Minelli, Michele Munafò, Nicola Riitano, Antonio Scaramella, Andrea Strollo (ISPRA), Giovanni Desiderio, Roberto Luis Di Cesare, Dario Di Muzio, Stefania Palestini (ARPA Abruzzo), Valeria Carlucci, Giuseppe Miraglia (ARPA Basilicata), Luigi Dattola, Francesco Fullone (ARPA Calabria), Giuseppina Annunziata, Jolanda Autorino Maria Daro, Diego Guglielmelli, Pasquale Iorio, Elio Luce, Michele Misso, Luigi Montanino, Gianluca Ragone, Raimondo Romano, Giovanni Stellato, Raffaele Tortorella (ARPA Campania), Bianca Maria Billi, Margherita Cantini, Daniela Corradini, Francesca Di Nicola, Roberta Monti, Alice Moricoli, Gabriele Piazzoli, Alessandro Pirola, Stefano Tucci, Villiam Zanni Bertelli, EssentialArk (ARPAE Emilia Romagna), Claudia Meloni (ARPA Friuli Venezia Giulia), Anna Maria Cardone, Valentina de Giorgio, Giovanni Fersini, Elena Trappolini, Alice Zara (ARPA Lazio), Monica Lazzari, Cinzia Picetti (ARPA Liguria), Dario Bellingeri, Elena Gatta, Martina Grifoni, Vito Sacchetti (ARPA Lombardia), Roberto Brascugli, Walter Vacca (ARPA Marche), Emiliano Vitale (ARPA Molise), Teo Ferrero, Luca Forestello, Tommaso Niccoli, Gabriele Nicolò, Stefano Padello, Cristina Prola (ARPA Piemonte), Silvia Laterza, Patrizia Lavarra, Gerardo Pezzano (ARPA Puglia), Teresa Balvis, Elisabetta Benedetti, Francesco Muntoni, Marco Pistis (ARPA Sardegna), Marilù Armato, Rosa Alba Scaduto (ARPA Sicilia), Antonio Di Marco, Cinzia Licciardello (ARPA Toscana), Luca Tamburi (ARPA Umbria), Federico Grosso (ARPA Valle D'Aosta), Andrea Dalla Rosa, Antea De Monte, Adriano Garlato, Marco Gnudi, Silvia Obber, Antonio Pegoraro, Francesca Pocaterra, Paola Zamarchi (ARPA Veneto), Aurora Canziani, Stefania Mani, Maddalena Moltrer, Andrea Padovan (Provincia autonoma di Bolzano), Monica Laudadio (Os-

servatorio del paesaggio trentino Provincia Autonoma di Trento), Ester Buzzelli, Alessia D'Agata, Alessandra Ordanini, Lorenzo Rotella, Pierluigi Santi, Samuele Macina (Sapienza, Università di Roma), Annagrazia Calò (Università della Tuscia), Edoardo Bello (Università di Pavia).

Percorso istruttorio

Documento elaborato nell'ambito dell'articolazione istruttoria del Consiglio SNPA RR TEM 19 Monitoraggio del territorio e del consumo di suolo.
Documento condiviso con la RR TEM 17 Reporting e indicatori, con la RR TEM 18 Qualità dell'ambiente urbano e con l'Osservatorio 02 Comunicazione e Informazione.
Documento condiviso con il Coordinamento Tecnico Operativo (CTO) SNPA.
Documento adottato dal Consiglio SNPA, con Delibera del Consiglio SNPA n. 331/2026 del 29/09/2026.

Comitato scientifico

Filiberto Altobelli (CREA), Andrea Arcidiacono (Politecnico di Milano, INU, CRCS), Maria Brovelli (Politecnico di Milano, CNR), Gherardo Chirici (Università di Firenze), Patrizia Colletta (Esperta Consiglio Superiore LL.PP.), Laura Fregolent (Università Iuav di Venezia), Davide Geneletti (Università di Trento), Fausto Manes (Sapienza Università di Roma), Marco Marchetti (Sapienza Università di Roma), Davide Marino (Università del Molise), Marco Morabito (CNR), Michele Munafò (ISPRA), Beniamino Murgante (Università della Basilicata), Anna Laura Palazzo (Università Roma Tre), Paolo Pileri (Politecnico di Milano), Luca Salvati (Sapienza Università di Roma), Tiziano Tempesta (Università di Padova), Fabio Terribile (Università di Napoli Federico II), Camillo Zaccarini Bonelli (ISMEA), Francesco Zullo (Università dell'Aquila).

Dati e cartografia (in licenza CC BY 4.0 IT)

http://www.consumosuolo.isprambiente.it
http://www.consumosuolo.it
https://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati





L'acquisizione e l'elaborazione dei dati avvengono nell'ambito delle attività della rete tematica per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA).

Le immagini aeree e satellitari utilizzate per l'elaborazione dei dati provengono dall'archivio di ISPRA e delle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente delle Regioni e Province Autonome, che gestiscono il Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA), e sono state acquisite attraverso diverse fonti: *Copernicus Open Access Hub* (*Sentinel*-1, *Sentinel*-2; 2015-2026), ESA (Agenzia Spaziale Europea; 2018-2026), Geoportale Nazionale (Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica; 2006-2012), Agenzia per le Erogazioni in Agricoltura (Agea), Agenzia per l'Ambiente Europea, © *Google Earth* (2019-2026), © ZY-3 (2019), © *TripleSat* (2019, 2022), © *Planet Labs* (2019), © *Airbus* DS (2019-2025).

Si ringraziano AGEA, Agenzia del Demanio, Agenzia delle Entrate - Osservatorio del Mercato Immobiliare, Agenzia Europea per l'Ambiente, ANCE, ANCI, Arma dei Carabinieri - Comando Unità per la Tutela Forestale, Ambientale e Agroalimentare, Asvis, Commissione Europea/Joint Research Centre, CREA, DEDA Next, ENEA, GSE, INGV, ISMEA, Istat, Ministero dell'ambiente e della sicurezza energetica, Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste, Ministero delle infrastrutture e dei trasporti, Ministero della cultura, Ministero delle imprese e del made in Italy e tutti gli altri soggetti che hanno messo a disposizione dati e informazioni fondamentali per alcune delle analisi riportate nel rapporto.

I contenuti a cura degli Osservatori e dei tavoli tecnici delle Regioni e delle Province autonome e quelli a cura del Comitato scientifico sono responsabilità, rispettivamente, dei soggetti individuati dalle strutture regionali coinvolte d'intesa con il SNPA e dei singoli autori, proposti dal Comitato scientifico stesso.

SOMMARIO

PRESENTAZIONE **11**

SINTESI **14**

INTRODUZIONE **22**

Il valore del suolo 22

Consumo, copertura, ripristino, uso e degrado del suolo 22

Il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo in Italia 24

I dati ufficiali sul consumo di suolo *24*

Gli indicatori derivati dalla cartografia *25*

Accesso ai dati di uso, copertura e consumo di suolo *26*

La tutela del suolo a livello globale, comunitario e nazionale 29

STATO ED EVOLUZIONE DEL CONSUMO DI SUOLO **36**

Il consumo di suolo in Italia 36

Quadro nazionale *36*

Consumo di suolo e dinamiche socioeconomiche *42*

Potenziale di ripristino *44*

Il consumo di suolo a livello regionale 63

Il consumo di suolo a livello provinciale 76

Il consumo di suolo a livello comunale 88

Gli scenari futuri 110

Un racconto fotografico sulla rigenerazione urbana e territoriale: “Uno scatto per raccontare il cambiamento” 114

STATO E TRASFORMAZIONI DEL TERRITORIO **117**

Uso e copertura del suolo 117

Aree urbane 117

Superfici impermeabilizzate *120*

Aree urbanizzate *128*

Forme urbane e tipologie insediative *154*

Aree agricole 155

Aree naturali e a copertura arborea 171

Copertura arborea *171*
Copertura erbacea *194*
Stato della vegetazione *226*
Tipologie di ecosistemi 234
Carta dell'estensione degli ecosistemi *234*
Superfici artificiali e non vegetate *235*
Copertura arborea, arbustiva ed erbacea *235*
Corpi idrici, ghiacci e nevi perenni *236*
Statistiche di superficie *236*

ECOSISTEMI URBANI **239**
Definizione di ecosistemi urbani nel regolamento (UE) 2024/1991 239
Spazi verdi urbani 243
Copertura arborea urbana 251
Indicatori di superficie vegetata in area urbana 259
Verde urbano: un'analisi della regola 3-30-300 nelle 14 città metropolitane 260
Il consumo di suolo negli ecosistemi urbani 269
Densificazione e consumo di suolo in aree urbane 283
Grado di artificializzazione *283*
Grado di urbanizzazione *284*
Il consumo di suolo ai margini dei centri urbani principali 284

CAUSE DEL CONSUMO DI SUOLO **286**
Le nuove coperture artificiali 286
Le aree edificate 297
Il consumo di suolo associato a edifici e fabbricati *297*
Gli edifici in aree a pericolosità *301*
Gli edifici rispetto alle tipologie di tessuto urbano *301*
L'epoca di costruzione prevalente degli edifici *304*
Le nuove abitazioni *305*
I valori del mercato immobiliare 308
Cantieri e infrastrutture 310
Impianti fotovoltaici 314
Impianti eolici 323

Lo sviluppo dei poli logistici 325
Data center 330
Le opere infrastrutturali per i giochi olimpici e paralimpici invernali 2026 336
Gli usi del suolo dei nuovi cambiamenti 343

DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DEL CONSUMO DI SUOLO 345

Distribuzione dei cambiamenti 345
Fascia costiera, corpi idrici, classi altimetriche e di pendenza 350
Fascia costiera 350
Corpi idrici 354
Classi altimetriche 355
Classi di pendenza 355
Infrastrutture viarie 356
Classi di copertura e ambiti di uso del suolo 358
Aree a pericolosità idraulica, da frana e sismica 359
Aree a pericolosità idraulica 359
Aree a pericolosità da frana 362
Aree a pericolosità sismica 364
Aree protette e aree vincolate per la tutela paesaggistica 365
Aree protette 365
Aree vincolate per la tutela paesaggistica 366
Siti contaminati di interesse nazionale 370
Aree percorse dal fuoco 372
Tipologie di suolo 375
Unità fisiografiche del paesaggio 376
Densità e caratteri demografici 377

IMPATTO DEL CONSUMO DI SUOLO 379

L'area di impatto potenziale 379
L'impatto visivo 379
La frammentazione del territorio e del paesaggio 390
Strumenti per il monitoraggio del grado di frammentazione del territorio 390
Grado di frammentazione a livello nazionale e regionale 390
L'isola di calore urbana 393

Impatto su aree ad alto valore ecologico e ad alta fragilità ambientale e perdita di ecosistemi ..406
Aree ad alto valore ecologico e ad alta fragilità ambientale ..406
Impatti sugli ecosistemi naturali e semi-naturali..408
Impatti sugli ecosistemi forestali ..410
Perdita di servizi ecosistemici del suolo ..411

DEGRADO DEL SUOLO E DEL TERRITORIO..414
Land Degradation ..414
Degrado dovuto ai cambiamenti di copertura del suolo ..414
Degrado dovuto alla perdita di produttività ..415
Degrado dovuto alla perdita di carbonio organico del suolo ..416
Indicatore SDG 15.3.1 ..416
Aggiornamento della Land Productivity 2010-2025 ..422
Altri fattori di degrado ..428
Degrado complessivo ..428

UN ATLANTE FOTOGRAFICO DEL CONSUMO DI SUOLO ..433
Piemonte ..433
Valle d'Aosta ..434
Lombardia ..435
Veneto ..436
Friuli Venezia Giulia ..438
Liguria..439
Emilia-Romagna ..440
Toscana..441
Umbria ..442
Marche ..443
Lazio ..444
Abruzzo ..446
Molise ..447
Campania ..448
Puglia ..450
Basilicata ..453
Calabria ..454

Sicilia 456
Sardegna 458
Trento 459
Bolzano 460
Consumo di suolo in aree a pericolosità da frana 465
Consumo di suolo in aree a pericolosità idraulica 468

CONTRIBUTI A CURA DEL COMITATO SCIENTIFICO 471

Suolo o sole? Il consumo di suolo delle rinnovabili tra dilemmi, conflitti sociali, aree idonee e valutazioni ambientali 471
Ecosistemi urbani e ripristino: la via francese al Piano Nazionale di Ripristino 477
Rigenerare il dismesso: opportunità per logistica e data center in Lombardia 486
Idrogeno verde in Basilicata: sviluppo integrato nelle zone di accelerazione terrestri 493
Infrastrutture digitali a supporto delle pubbliche amministrazioni: la piattaforma webgis MIRIFICUS per il monitoraggio dell'isola di calore urbana superficiale 506
Togliere per rigenerare. residui urbanistici, depavimentazione e crediti condizionati nel regolamento sul ripristino della natura 511
La natura può migliorare la pianificazione urbanistica 517
Il consumo di suolo agricolo in Italia nel periodo 2024-2025: un'analisi integrata delle trasformazioni territoriali 521
Il monitoraggio di ARSIAL degli impianti agro-fotovoltaici all'interno del territorio della Regione Lazio 533
Infrastrutture della globalizzazione digitale e PNRR in Lombardia, Piemonte e Veneto: consumo di suolo per logistica e data center 540

BIBLIOGRAFIA 546

PRESENTAZIONE

L'edizione 2026 del Rapporto "Consumo di suolo, ecosistemi urbani e stato del territorio", giunta alla sua tredicesima edizione, ci consegna ancora una volta una fotografia estremamente dettagliata delle trasformazioni che interessano il nostro Paese.
Ma credo che il valore di questo Rapporto vada ben oltre la fotografia.
Conoscere significa poter scegliere. Misurare significa poter programmare. E mettere a disposizione delle istituzioni, delle amministrazioni, delle imprese e dei cittadini dati scientifici solidi e accessibili significa creare le condizioni perché le trasformazioni del territorio possano essere governate e non semplicemente subite.
È questa, a mio avviso, una delle responsabilità più importanti di ISPRA e dell'intero Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente.
Il suolo è una risorsa fondamentale e sostanzialmente non rinnovabile. È ambiente, paesaggio, agricoltura, biodiversità. Ma è anche sicurezza, economia, qualità delle nostre città e, soprattutto, qualità della vita delle persone.
Per questo parlare oggi di consumo di suolo non può significare contrapporre la tutela ambientale allo sviluppo.
La sfida è esattamente l'opposto: costruire uno sviluppo capace di durare perché sa riconoscere il valore del proprio capitale naturale.
Il quadro europeo ci indica una direzione precisa attraverso il regolamento sul ripristino della natura, la Strategia europea per il suolo e la direttiva europea sul monitoraggio e la resilienza del suolo.
Ma questa direzione assume per l'Italia un significato ancora più importante.
Viviamo in un Paese straordinariamente bello e, allo stesso tempo, particolarmente fragile, esposto agli effetti dei cambiamenti climatici, al dissesto idrogeologico, alla perdita di biodiversità e alla progressiva impermeabilizzazione del territorio.
Per questo abbiamo bisogno di un nuovo equilibrio.
Un equilibrio tra le esigenze di sviluppo delle comunità e la tutela delle funzioni naturali del suolo; tra infrastrutture e territorio; tra attività produttive e capitale naturale; tra ciò che trasformiamo e ciò che siamo capaci di recuperare, rigenerare e restituire.
Non credo, quindi, che la parola chiave debba essere semplicemente "azzerare".
La parola chiave deve essere governare.
Governare le trasformazioni significa innanzitutto evitare il ricorso a nuovo suolo quando esistono alternative.
Significa riutilizzare ciò che è già stato costruito, recuperare le aree dismesse, rigenerare i tessuti urbani, depavimentare dove è possibile farlo, ripristinare gli ecosistemi degradati.
Significa, in altre parole, perseguire una progressiva neutralità del consumo netto di suolo, attraverso un bilanciamento sempre più efficace tra trasformazione, recupero e ripristino.
Non fermare lo sviluppo, dunque, ma renderlo più intelligente.
Perché rigenerare una città è sviluppo. Recuperare un'area dismessa è sviluppo. Rendere un territorio più sicuro rispetto agli eventi climatici estremi è sviluppo. Restituire spazi verdi alle nostre comunità è sviluppo. Realizzare infrastrutture migliori, più efficienti e integrate nel territorio è sviluppo.
Ed è sviluppo anche creare nuove opportunità economiche e occupazionali intorno alla rigenerazione urbana, all'edilizia di qualità, al ripristino degli ecosistemi e alle soluzioni basate sulla natura.
Il Rapporto ci dice, tuttavia, che la strada da percorrere è ancora lunga.

Nel 2025 le trasformazioni del territorio agricolo e naturale in aree artificiali hanno superato la soglia dei tre metri quadrati al secondo e interessato oltre 102 chilometri quadrati in un solo anno, con un incremento del 22 per cento rispetto al 2024.
Sono numeri che non possiamo ignorare.
Il monitoraggio evidenzia criticità soprattutto nelle aree urbane e periurbane, lungo le infrastrutture e nelle zone sottoposte alla crescente pressione della logistica. Parallelamente assistiamo alla densificazione delle città e alla perdita di superfici naturali che sono invece preziose proprio per affrontare gli effetti dei cambiamenti climatici.
Ecco perché oggi la parola adattamento deve entrare pienamente nelle nostre politiche territoriali.
La resilienza, da sola, non basta più.
Dobbiamo progettare territori capaci di adattarsi a condizioni che stanno cambiando: città meno impermeabilizzate, maggiore presenza di verde, migliore gestione delle acque, infrastrutture più sicure, territori agricoli e naturali capaci di continuare a svolgere le loro fondamentali funzioni ecosistemiche.
Ma questo Rapporto non ci consegna soltanto criticità.
Ci mostra anche una straordinaria opportunità.
Nel 2025 sono stati recuperati 7,5 chilometri quadrati di superficie. È ancora troppo poco, ma il dato è in decisa crescita rispetto all'anno precedente.
E, soprattutto, per la prima volta individuiamo oltre 2.100 chilometri quadrati di aree con elevate potenzialità di ripristino, che potrebbero essere valutate dai Comuni anche per la realizzazione di nuovi spazi verdi urbani.
È qui che dobbiamo cambiare prospettiva.
Quelle aree non rappresentano soltanto superfici da recuperare. Possono diventare un grande patrimonio di opportunità per le città, per le imprese, per le comunità e per le nuove generazioni.
La rigenerazione e il ripristino possono diventare un vero motore di una nuova economia dei territori.
Le stime richiamate nel Rapporto indicano, inoltre, un rendimento potenziale compreso tra 8 e 38 euro per ogni euro investito nel ripristino dei terreni.
Tutela ambientale ed economia, dunque, non sono mondi contrapposti.
È proprio questa la logica dello sviluppo sostenibile: tenere insieme ambiente, crescita economica e benessere sociale, mettendo sempre la persona e la qualità della sua vita al centro.
Per riuscirci, tuttavia, nessuno può pensare di agire da solo.
Serve quella che amo definire una grande alleanza.
Una grande alleanza tra Stato, Regioni, Comuni, mondo scientifico, imprese, professionisti, agricoltori e cittadini.
ISPRA e il Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente devono essere parte attiva di questa alleanza.
Non vogliamo essere soltanto coloro che misurano ciò che è accaduto.
Vogliamo mettere la scienza al servizio delle decisioni.
Il lavoro congiunto di ISPRA e delle Agenzie regionali e delle province autonome per la protezione dell'ambiente consente oggi di seguire le trasformazioni del territorio con un livello di dettaglio straordinario, anche attraverso le tecnologie di osservazione della Terra e le informazioni satellitari del programma Copernicus.
Questa enorme capacità conoscitiva deve diventare sempre più uno strumento a disposizione di chi amministra.
Dobbiamo aiutare soprattutto gli Enti territoriali ad avere dati, strumenti e indicazioni chiare per scegliere dove e come intervenire, valutare le alternative, recuperare le aree già compromesse e orientare la pianificazione verso modelli territoriali più sostenibili.

Per questo tutti i dati prodotti sul consumo di suolo, sul ripristino, sugli ecosistemi urbani, sui servizi ecosistemici e sul degrado del territorio sono messi a disposizione in formato aperto attraverso ISPRA, SNPA e il Sistema Informativo Nazionale Ambientale.
La conoscenza pubblica deve diventare una vera infrastruttura del Paese.
E credo che questa sia anche la funzione più alta di un sistema tecnico-scientifico e di ricerca: non dire semplicemente dei "no", ma offrire conoscenza affinché sia possibile costruire dei "sì" migliori.
Sì alla rigenerazione.
Sì al recupero delle aree dismesse e contaminate.
Sì all'edilizia di qualità.
Sì a infrastrutture necessarie e progettate nel rispetto delle caratteristiche e delle fragilità dei territori.
Sì alla tutela e alla valorizzazione dell'agricoltura.
Sì al ripristino della natura.
Sì a città nelle quali sviluppo, sicurezza ambientale e qualità della vita possano finalmente procedere insieme.
Il nostro obiettivo deve essere quindi un progressivo riequilibrio nell'uso del suolo, nel quale il contenimento delle nuove artificializzazioni proceda insieme alla crescita delle azioni di rigenerazione, depavimentazione e ripristino.
È un cambio di paradigma.
Dalla semplice occupazione di nuovo territorio alla valorizzazione di quello che già abbiamo.
Dalla contrapposizione tra ambiente e sviluppo alla loro integrazione.
Dalla logica del vincolo alla cultura della responsabilità.
E soprattutto dalla gestione dell'emergenza alla capacità di programmare il futuro.
Il Rapporto SNPA vuole essere esattamente questo: non soltanto un insieme di numeri, ma uno strumento di conoscenza al servizio del Paese.
Perché dietro ogni metro quadrato che misuriamo c'è un territorio.
Dietro ogni territorio c'è una comunità.
E dietro ogni scelta che assumiamo oggi c'è la qualità della vita delle generazioni che verranno.
La scienza ci offre gli strumenti per conoscere.
Alle istituzioni, alle imprese e alle comunità spetta la responsabilità di trasformare quella conoscenza in scelte.
Insieme.

Maria Alessandra Gallone

Presidente dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)

SINTESI

La legge 28 giugno 2016, n. 132 affida all'ISPRA e al Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) l'attività di monitoraggio del consumo di suolo, che si concretizza nella produzione e nell'aggiornamento annuale della cartografia di riferimento e nell'elaborazione di indicatori ambientali e territoriali sull'evoluzione del consumo di suolo, delle dinamiche di trasformazione del territorio e della crescita urbana.
Il Rapporto si apre con una sezione introduttiva dedicata alle definizioni e alla descrizione del sistema di classificazione alla base del monitoraggio del consumo di suolo e delle azioni per la tutela del suolo a livello globale, comunitario e nazionale. Tra queste, l'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite, che definisce gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, mentre a livello comunitario, nel 2021, è stata approvata dalla Commissione Europea la nuova Strategia dell'UE per il suolo per il 2030 per ribadire come la salute del suolo sia essenziale per conseguire gli obiettivi in materia di clima e di biodiversità del *Green Deal* europeo.
Particolare risalto merita il regolamento europeo sul ripristino della natura (*Nature Restoration Regulation*), entrato in vigore nel 2024, il cui principale obiettivo è fermare la perdita e favorire il ripristino della biodiversità dell'UE, per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e gli obiettivi di adattamento ai cambiamenti climatici e miglioramento della sicurezza alimentare con sfide importanti anche per gli ecosistemi urbani.
Inoltre, la nuova Direttiva europea su monitoraggio e resilienza del suolo del 2025 affronta in modo integrato le diverse forme di degrado del suolo e il monitoraggio degli aspetti principali della salute, del consumo e della contaminazione, fornendo indicazioni per una gestione finalizzata alla resilienza della risorsa, rappresentando un'importante novità legislativa per la tutela e cura della risorsa suolo lungamente attesa a livello europeo. La Direttiva prevede un sistema di monitoraggio del consumo di suolo coerente con quello già adottato a livello nazionale da ISPRA e dal SNPA e introduce principi di mitigazione del consumo di suolo con particolare attenzione all'impermeabilizzazione del suolo (consumo di suolo permanente) e alla rimozione del suolo nel corso di attività come cantieri, aree estrattive e altre forme di consumo di suolo reversibile.

Stato ed evoluzione del consumo di suolo
Il capitolo *Stato ed evoluzione del consumo di suolo* raccoglie indicatori e statistiche di superficie elaborati a partire dalla carta nazionale del suolo consumato, valutati sia rispetto all'intero territorio che rispetto alle unità amministrative regionali, provinciali e comunali. I principali indicatori analizzano la superficie artificiale complessiva (suolo consumato) e il consumo di suolo (l'incremento di superficie artificiale in un determinato periodo, in genere calcolato su base annuale), anche in relazione alla superficie territoriale e alle caratteristiche demografiche.
Gli ultimi dati ci mostrano che il consumo di suolo continua a crescere nel 2025 e accelera significativamente rispetto all'anno precedente. I fenomeni di trasformazione del territorio agricolo e naturale in aree artificiali hanno riguardato **102,4 chilometri quadrati in un solo anno, il 22,4% in più** del 2024. Il nostro Paese ha perso suolo al ritmo di **3,2 metri quadrati ogni secondo, oltre 280.000 m² al giorno**. Una crescita delle superfici artificiali in parte compensata dal ripristino di aree naturali, pari a 7,5 km², un valore in aumento rispetto a quello del 2024 ma ancora del tutto insufficiente per raggiungere l'obiettivo di azzeramento del **consumo di suolo netto**, che, negli ultimi dodici mesi, è risultato **pari a 95 km², il valore più alto dal 2012**, con una crescita del suolo consumato a livello nazionale

dello 0,44% (era lo 0,22% nel 2016). Oggi, le infrastrutture, gli edifici e le altre coperture artificiali occupano più di 21.500 km^2, il 7,19% del territorio italiano. In Europa la media è del 4,4%.
Al 2025, in 15 regioni è consumato oltre il 5% del territorio, con un massimo in **Lombardia** (12,27%), **Veneto** (11,87%) e **Campania** (10,65%). Il maggiore consumo di suolo nell'ultimo anno si è registrato nelle regioni **Sicilia** (1.619 ettari), **Lazio** (1.436 ettari), **Puglia** (1.198 ettari), **Lombardia** (1.093 ettari) e **Piemonte** (854 ettari). Se si esclude il contributo degli impianti fotovoltaici, i valori più elevati di consumo di suolo annuale sono in **Puglia** (1.055 ettari), **Lombardia** (1.044 ettari), **Sicilia** (760 ettari), **Campania** (686 ettari) e **Piemonte** (665 ettari). La **Valle d'Aosta** e la **Liguria** sono le regioni con il consumo inferiore, ma aggiungono comunque 33 ettari in dodici mesi alla loro superficie consumata. Tra le altre, solo il **Molise** (71 ettari) e l'Umbria (86 ettari) hanno contenuto il loro consumo al di sotto dei 100 ettari.
La provincia di **Monza e Brianza** si conferma al primo posto per percentuale di suolo artificiale, con il 41% del territorio provinciale consumato e con un aumento di altri 156 ettari negli ultimi dodici mesi. Le province che hanno mostrato il maggiore consumo di suolo annuale sono **Viterbo** (969 ettari), **Catania** (666 ettari) e **Foggia** (434 ettari).
Dal 2006 nel 96% (7.578 su 7.896) dei comuni italiani si è registrato un aumento del suolo consumato. Gli incrementi sono stati di almeno 5 ettari in 4.205 comuni (il 53%) e superiori a 10 ettari in più di un terzo dei casi (2.907 comuni). Nell'ultimo anno, nel 60% dei comuni sono state rilevate nuove superfici artificiali, in quasi il 20% la crescita è stata di almeno un ettaro, mentre gli incrementi più consistenti, oltre i 5 ettari, hanno interessato quasi il 5% dei comuni. Tra i comuni, i valori più alti di nuovo consumo di suolo interessano **Tuscania** (in provincia di Viterbo, con 319 ettari), **Montalto di Castro** (sempre in provincia di Viterbo, 316 ettari) e **Catania** (198 ettari). Se si esclude il contributo dei nuovi impianti fotovoltaici a terra, in netta crescita nel 2025 con quasi 2.800 ettari rilevati, i comuni con la maggiore crescita annuale di aree artificiali sono **Roma** (74 ettari), **Foggia** (72 ettari), **Cerignola** (53 ettari) e **Campagna** (51 ettari).

Potenziale di ripristino
La mappatura del *potenziale di ripristino* fornisce agli enti locali uno strumento metodologico per individuare le superfici potenzialmente idonee a creare nuovi spazi verdi urbani e soddisfare così gli obiettivi fissati dall'Articolo 8 del Regolamento (UE) 2024/1991 (*Nature Restoration Regulation*) secondo gli indirizzi del Piano Nazionale di Ripristino. La metodologia individua tre azioni chiave: la depavimentazione (*depaving*) di superfici asfaltate, la tutela e l'aumento della copertura vegetale negli spazi naturali interclusi e il potenziamento ecologico degli ecosistemi urbani, assegnando la massima priorità ai suoli pubblici. I risultati mostrano a livello nazionale **un potenziale di 212.327 ettari su cui valutare l'attivazione di progetti di ripristino della natura** (di cui oltre 35.000 ettari a prevalente proprietà o gestione pubblica) e **328.122 ettari sui quali poter incrementare la dotazione di copertura arborea** nei soli perimetri urbani, con Lazio, Lombardia e Veneto in testa alle disponibilità e la Città Metropolitana di Roma al primo posto tra i grandi centri. Le mappe di potenziale ripristino non rappresentano una prescrizione a trasformare tutte le aree in spazi verdi o boschi, ma indicano il perimetro potenziale che i Comuni potranno valutare per selezionare i siti specifici. Tuttavia, anche questi spazi sono continuamente erosi dall'urbanizzazione, che nell'ultimo anno ha sottratto 207 ettari di aree potenziali di ripristino all'interno del perimetro urbano dei principali comuni e che potrebbero rappresentare un'importante riserva di verde fondamentale per contribuire a ridurre le temperature al suolo.
Interventi locali di ripristino come l'incremento della superficie verde e, in particolare, della copertura arborea in ambiti altamente artificializzati, accompagnati da interventi di modifica della pavimentazione, possono determinare una riduzione media delle temperature superficiali di circa 2°C e un abbattimento

della temperatura dell'aria nelle ore diurne compreso tra 0,5°C e 1°C. La rigenerazione e la rifunzionalizzazione delle aree interessate dalla presenza di superfici artificializzate consentirebbero un incremento medio del coefficiente di permeabilità e, quindi, di aumentare l'infiltrazione dell'acqua di pioggia da valori inferiori al 10% per le superfici asfaltate a valori che possono arrivare al 70% e al 100%.

Stato e trasformazioni del territorio

Il capitolo *Stato e trasformazioni del territorio* offre una panoramica sulla composizione del territorio nazionale in termini di uso e copertura del suolo, valutati attraverso l'elaborazione dei principali prodotti del servizio di monitoraggio del territorio di Copernicus (*Copernicus Land Monitoring Service* – CLMS) relativi al 2023 e 2024.

L'ambito urbano è stato analizzato con riferimento all'estensione delle superfici impermeabilizzate e dell'impronta urbana, considerando e confrontando tre dataset CLMS (il CLC *Plus Backbone* – CLC BB, gli strati HRL *Imperviousness Density* – HRL IMD e il CORINE *Land Cover* - CLC), tre strati nazionali (le classi di suolo consumato permanente della carta nazionale del consumo di suolo e due prodotti derivati, il grado di artificializzazione e il grado di urbanizzazione) e il dato a copertura globale GHS-SMOD. Le **aree urbanizzate**, la cui estensione varia tra il 2% (considerando le zone ad alta densità per il grado di urbanizzazione ISPRA) e il 19% (considerando anche le aree urbane a minore densità) del territorio nazionale, si concentrano soprattutto nelle aree di pianura del nord Italia, con un massimo in **Lombardia,** sia in termini di estensione assoluta che di percentuale sulla superficie regionale. In Lombardia ricadono anche le due province con la maggiore percentuale di superficie urbanizzata (**Milano** e **Monza e Brianza**), mentre **Roma** è al primo posto per estensione assoluta dell'area urbana secondo CLC e GHS-SMOD e subito dopo Milano rispetto al grado di urbanizzazione e al grado di artificializzazione. Roma e Milano presentano la maggiore estensione di aree urbanizzate anche con riferimento al livello comunale, mentre i valori percentuali più alti si ritrovano nei comuni dell'*interland* milanese e napoletano. La distribuzione delle **superfici impermeabilizzate** segue un andamento coerente con le aree urbanizzate, con un'estensione massima in **Lombardia** e **Veneto**, sia in termini di superficie assoluta (con, rispettivamente, 276.015 e 174.424 ettari in CLC BB, e 184.416 e 121.995 ettari in HRL IMD) che percentuale (11,2 e 9,5% per CLC BB e 7,7% e 6,7% per HRL IMD). **Roma** mostra la maggiore estensione di superfici impermeabilizzate sia a livello provinciale (64.705 ettari per CLC BB e 46.945 per HRL IMD, mentre la provincia di Monza e della Brianza è quella con la maggiore superficie artificializzata in percentuale, con 41,4% su CLC BB e 29,6% su HRL IMD) che comunale (23.466, 8.518 su CLC BB e 31.063 ettari su HRL IMD, seguita da Milano e Torino).

Per l'uso agricolo, è stata considerata la distribuzione spaziale delle aree agricole CORINE *Land Cover* e delle superfici coltivate estratte dal nuovo HRL *Crop Type* (HRL CT)*,* entrambi riferiti al 2024. Il dato CORINE *Land Cover* indica la presenza di **aree prevalentemente agricole** sul **51,84%** della superficie nazionale (di cui circa un terzo coperto da seminativi), mentre le **superfici coltivate**, estratte da *HRL CT,* si attestano al **20,76%** (sempre con prevalenza di seminativi e, nello specifico, di grano). La Puglia è la regione con la maggiore percentuale di territorio coperto da aree prevalentemente agricole di CLC (il 62,90%) e da superfici coltivate di HRL *CT* (52,33%) e vi si concentra circa un quarto delle colture permanenti totali (con un massimo del 42,4% nella provincia di Brindisi per CLC e del 67,2% a Barletta-Andria-Trani per HRL *CT*), mentre la maggiore presenza di colture annuali riguarda le regioni dell'area padana, soprattutto **Veneto** ed Emilia-Romagna e alcune province lombarde (con **85,6, 83,5 e 81,7%** del territorio provinciale di **Cremona, Lodi e Mantova**, secondo dati CLC, che sono anche le province con la maggiore porzione di territorio a seminativo). Roma e Cerignola hanno la maggiore estensione di superfici agricole CLC nel loro territorio, con oltre 50.000 ettari, mentre le aree coltivate *Crop Type* occupano oltre il 90% del territorio amministrativo in 20 comuni, con un massimo del 95,6% a Ronsecco, in Piemonte.

Per l'analisi delle aree naturali sono state analizzate separatamente la componente arborea, quella erbacea e i corpi idrici. I **boschi** del dato CLC 2024 interessano **oltre 7,8 milioni di ettari**, pari a poco più di un quarto della superficie nazionale (**26,16%**, con una prevalenza di boschi di latifoglie), mentre la copertura arborea mappata dagli strati *raster* a 10 metri CLC *Plus Backbone* (CLC BB) e HLR *Tree Cover Density (TCD)* e *Dominant Leaf Type* (DLT) mostra valori compresi tra il 29,3% del HRL TCD e il 39,14% di HRL DLT). A livello regionale, la **Liguria** presenta la maggiore percentuale di copertura arborea sul territorio regionale (61,3% per CLC, 77,3% per CLC BB, 79,4% per HRL DLT e 62,2% per HRL TCD) e la **Toscana** la massima estensione di copertura arborea in termini assoluti (1.080.295 ettari per CLC, 1.243.951 per CLC BB, 1.324.055 per HRL DLT e 1.035.084 per HRL TCD). Scendendo alla scala provinciale, **Cosenza** è la provincia con la maggiore estensione delle superfici arborate rispetto a tutti e quattro i dataset, con valori che vanno dai quasi 333.000 ettari dell'HRL TCD ai quasi 431.000 dell'HRL DLT, passando per i circa 380.000 di CLC BB e i circa 364.000 di CLC, seguita da Trento e Bolzano. A livello di estensione percentuale, tutti e quattro i dati mostrano i valori più alti nelle province della Liguria e della Toscana. In dettaglio, la provincia di **Massa-Carrara** ha i valori più alti secondo CLC BB (78,7%), HRL TCD (67,9%) e CLC (69,1%). I comuni con la maggiore estensione di superficie arborata sono individuati da tutti i 4 dataset in Calabria e Umbria. **Gubbio**, in particolare, è al primo posto per estensione della copertura arborea su CLC BB (28.671 ha), HRL DLT (30.486 ha) e HRL TCD (22.972 ha), mentre, per CLC, il comune con la maggiore estensione di aree boscate è **Corigliano-Rossano** (25.939 ha). **Rezzoaglio**, in Liguria, è il comune con la maggiore percentuale di territorio coperta da alberi rispetto a tutti e quattro di dataset.

Le **superfici erbacee** agricole o naturali sono state analizzate rispetto ai dati CLMS CLC 2024, CLC BB 2023 e ai nuovi HRL della famiglia *Grasslands* relativi al 2024 (in particolare, i due strati HRL *Herbaceous Cover - HER,* e *Grassland - GRA*). Il CLC BB mostra un'estensione dell'erbaceo periodico e permanente del 45,4% del territorio nazionale, con un massimo in **Sicilia** sia in termini di estensione assoluta che percentuale (**oltre 2,5 milioni di ettari**, pari al **62,2%** del territorio). In tutte le regioni la vegetazione erbacea occupa almeno un quarto della superficie regionale, con l'unica eccezione della Liguria (10,8%). **Ferrara** è la provincia con la maggiore percentuale di superficie coperta da vegetazione erbacea CLC BB (84,9%), mentre **Foggia** è quella con più ettari di copertura erbacea (452.808 ettari). La vegetazione erbacea mappata dallo strato HRL HER 2024 interessa il 22% del territorio (6.632.762 ettari) e, di questa, le praterie stabili (mappate da HRL GRA) si attestano sul 17,4% della superficie nazionale. La **Sicilia**, coerentemente con i risultati di CLC BB, mantiene il primo posto secondo il dataset HRL HER (876.988 ettari di erbaceo, che coprono il 34,16% del territorio regionale), mentre, considerando i prati stabili e i pascoli (HRL GRA) la massima estensione si ha in **Sardegna** (563.793 ettari) e la massima presenza rispetto al territorio regionale in **Valle d'Aosta** (28,3%). La provincia di **Gallura Nord-Est Sardegna** presenta la maggiore estensione di copertura erbacea rispetto a HRL HER e la maggiore percentuale di superficie provinciale coperta da vegetazione erbacea (di nuovo da HRL HER, con il 48,5%) e pascoli e prati stabili (da HRL GRA, con il 36,0%). La provincia con la maggiore superficie coperta da prati stabili, secondo HRL GRA, è, invece, **Bolzano**, con 183.965 ettari. Infine, analizzando il dato CLC, la **Sicilia** presenta la maggiore estensione di vegetazione erbacea complessiva (143.958 ettari) e di pascoli naturali e praterie (142.495 ettari), mentre il Lazio (12,2%) è la regione con la maggiore percentuale di superficie occupata da vegetazione erbacea CLC. A livello provinciale, **L'Aquila** è al primo posto rispetto all'estensione dei prati stabili e dell'erbaceo complessivo CLC sia in assoluto (95.318 ettari e 107.275 ettari, rispettivamente) che in percentuale sulla superficie provinciale (19,3% e 21,4% rispettivamente). **Bolzano** ha, invece, il valore più alto di percentuale di territorio provinciale coperto da foraggere permanenti (7,9%). **L'Aquila** mostra, anche a livello comunale, la massima estensione di erbaceo CLC (15.826 ettari), e HRL GRA (21.385 ettari), mentre in CLC BB e HRL HER viene superata da **Roma** (68.252 ettari e 32.764 ettari, rispettivamente. Rispetto alla

percentuale di superficie comunale coperta da vegetazione erbacea, **Santo Stefano di Sessanio** mostra i valori più alti rispetto agli strati HRL (88,2% in HER e 87,0% in GRA) e il secondo più alto in CLC (76,1%, alle spalle di **Calascio**, 77,6%). Nel caso del CLC BB i valori più alti si raggiungono in **Piemonte** (96,7% a **Ronsecco**).

I **corpi idrici** occupano poco più dell'1% del territorio nazionale, con riferimento dati CLC BB 2023 (1,3%) e CLC 2024 (1,1%). Il **Veneto** è la regione con la maggiore presenza di corpi idrici, sia in termini di estensione assoluta che percentuale (con quasi 80.000 ettari, pari al 4,3%, secondo CLC e poco meno di 98.000 ettari, pari al 5,3%, secondo CLC BB). Riguardo la scala provinciale, **Venezia** è al primo posto sia per estensione complessiva dei corpi idrici sia rispetto a CLC (42.445 ettari, pari al 17,2% e di cui 39.404 di acque marittime) che a CLC BB 2023 (49.519 ettari, pari al 20,1% del territorio provinciale). **Venezia** è al primo posto anche rispetto al livello comunale, (22.936 ettari in CLC e 24.523 in CLC BB). In termini di percentuale di territorio occupato da corpi idrici, i valori più elevati riguardano, per entrambi i dataset, il comune di **Marano Lagunare**, in Friuli Venezia Giulia (81,1% in CLC e 83,3% in CLC BB).

La parte finale del capitolo presenta la nuova carta delle **tipologie di ecosistemi** relativa al 2021, realizzata nell'ambito del gruppo di lavoro interistituzionale "conti degli ecosistemi", che offre una rappresentazione del territorio nazionale in formato *raster* a 10 metri di risoluzione rispetto alle classi al secondo livello del sistema di classificazione EU *ecosystem typology.* Analizzando la cartografia, oltre il 70% del territorio nazionale è coperto in quasi egual misura da ecosistemi agricoli e boschivi, mentre le praterie occupano poco più del 13% del territorio nazionale e gli insediamenti e le altre aree artificiali poco meno del 10%.

Ecosistemi urbani

Il capitolo *Ecosistemi urbani* si concentra sull'applicazione del Regolamento (UE) 2024/1991 (*Nature Restoration Law*) in Italia, analizzando il quadro normativo, metodologico e pianificatorio necessario per rispondere agli obblighi fissati dall'articolo 8 per gli **ecosistemi urbani**. Il quadro delineato per il 2024 (anno di entrata in vigore del Regolamento) definisce la baseline su cui verranno misurati gli obiettivi. L'applicazione degli obblighi segue tuttavia una scansione temporale differenziata: per la prima scadenza del 2030, orientata all'azzeramento della perdita netta di verde urbano e copertura arborea, la norma prevede la possibilità di esentare i territori che soddisfano già le soglie minime, limitando così i vincoli diretti a 1.391 comuni. Per il traguardo del 2050, al contrario, non sono ammesse eccezioni: la totalità dei 2.761 enti sarà tenuta a garantire un effettivo incremento netto di entrambe le superfici fino al raggiungimento di livelli soddisfacenti.

All'entrata in vigore del Regolamento gli **spazi verdi urbani** ammontavano a oltre 7,1 milioni di ettari, di cui circa 1,09 milioni di ettari all'interno dell'impronta urbana. Le **chiome arboree**, invece, coprono circa 2,29 milioni di ettari a livello comunale, valore che si riduce a poco meno di 300mila ettari se si considera il solo perimetro urbano. A un anno dall'entrata in vigore del Regolamento europeo sul ripristino della natura, l'analisi del consumo di suolo in Italia evidenzia una forte criticità nel raggiungimento dei target unionali.

2.183 comuni (quasi l'80% del totale) soggetti alla normativa hanno registrato un incremento netto del consumo di suolo, mentre 578 comuni sono riusciti a garantire un saldo pari a zero o negativo. Un dato particolarmente rilevante riguarda la concentrazione dell'impatto: oltre due terzi del consumo di suolo nazionale, pari a **6.979 ettari**, si localizzano proprio nei territori soggetti agli obblighi del Regolamento. Le cause di questa trasformazione mostrano un'Italia spaccata in due. In alcune regioni del Centro-Sud e nelle Isole la perdita di superfici naturali è fortemente guidata dall'installazione di grandi impianti fotovoltaici a terra, come dimostrano i casi di Tuscania (298 ettari di solare su 320 ettari totali), Paternò (143 ettari su 153 ettari), Monreale (130 ettari su 133 ettari) e Tarquinia (91 ettari su 93 ettari). Al Nord

e nelle aree urbane maggiori dominano le dinamiche tradizionali legate all'edilizia, alla logistica e all'apertura di nuovi cantieri. Tra i comuni maggiori che hanno perso più spazi verdi urbani ci sono Roma (53 ettari), Bari (28 ettari), Venezia (27 ettari), Milano (26 ettari) e Cagliari (25 ettari). A fronte di queste perdite, le **azioni di ripristino e rinaturalizzazione** si rivelano insufficienti: i 513 ettari recuperati compensano il 7,3% del suolo consumato e si riferiscono spesso a ripristini di cantieri temporanei. Analizzando l'impatto del consumo di suolo sul verde urbano e sulla copertura arborea è emerso che nel primo anno dell'entrata in vigore del Regolamento sono stati persi **4.231 ettari di spazi verdi urbani** (il 61% del consumo di suolo registrato negli ecosistemi urbani) e **320 ettari di copertura arborea urbana.**

Cause del consumo di suolo

Il capitolo *Cause del consumo di suolo* riporta i dati sulle nuove coperture artificiali, distinguendo la frazione di cambiamenti riconducibili a impermeabilizzazione (consumo di suolo permanente) e ad altre forme di artificializzazione senza impermeabilizzazione del suolo (consumo di suolo reversibile), valutando l'entità e la distribuzione spaziale dei cambiamenti al terzo livello di classificazione, con approfondimenti relativi alle nuove aree edificate, ai cantieri, alle infrastrutture, agli impianti fotovoltaici ed eolici, ai poli logistici e all'analisi del consumo di suolo rispetto alla distanza dalle aree urbanizzate.

Per quanto riguarda la **logistica**, nell'ultimo anno, si è registrato un incremento soprattutto in Piemonte (+115 ettari), Lazio (+59 ettari) e Lombardia (+38 ettari); mentre, considerando il periodo 2006-2025, il Nord-Est si conferma al primo posto per consumo di suolo con 2.081 ettari sottratti al territorio. Negli ultimi anni, al progressivo consumo di suolo dovuto alla logistica si è affiancata una nuova dinamica territoriale dovuta all'espansione dei ***data center***, alimentata dalla crescente esigenza di infrastrutture digitali e servizi cloud. Tale sviluppo ha comportato, nel 2024 e considerando solo gli interventi più significativi, l'occupazione di 13 ettari di superficie, con una concentrazione prevalente in Lombardia.

I **Giochi Olimpici e Paralimpici Invernali** 2026 hanno incrementato le superfici artificiali di 42 ettari nel 2025, portando il consumo di suolo complessivo per il totale degli interventi monitorati a poco più di 100 ettari.

Se si escludono le nuove aree di cantiere, il **consumo permanente** rappresenta il 35% del totale, con una prevalenza di edifici, piazzali pavimentati e strade.

I **pannelli fotovoltaici a terra** (+2.798 ettari, quasi tutti su superfici precedentemente utilizzate ai fini agricoli) rappresentano una porzione importante del nuovo suolo consumato reversibile, in forte aumento rispetto ai 1.700 ettari rilevati nel 2024, ai 420 ettari mappati nel 2023, ai 263 ettari del 2022 e ai 75 del 2021, seppure con impatti diversi a seconda del tipo di impianto.

Gli **impianti eolici** causano, nel 2025, un consumo di suolo pari a 118 ettari, suddivisi tra piazzali sterrati (58%), strade sterrate (41%) e superfici impermeabilizzate (riconducibili alle fondazioni degli aerogeneratori; poco più del 1%).

Le aree destinate a nuovi **cantieri** (5.387 ettari) sono comunque la componente prevalente (il 53%) del consumo di suolo annuale. Si tratta di aree generalmente in transizione che saranno in gran parte convertite, negli anni successivi, in aree a copertura artificiale permanente (come edifici e infrastrutture) e, in misura minore, saranno ripristinate.

Tra le altre classi, la crescita degli **edifici** nel 2025 è stata pari a 725 ettari, valore che arriva a più di 1.160 ettari se si considerano anche gli oltre 400 ettari di edifici rilevati su cantieri preesistenti. Le **aree estrattive** sono aumentate di 392 ettari, delle **infrastrutture** di 506 ettari (di cui 271 su suoli naturali nel 2024), di **altre coperture artificiali** come piazzali, cortili, campi sportivi o discariche di 1.230 ettari (di cui 676 su suoli naturali nel 2024).

Con riferimento agli edifici residenziali, si stimano oltre **50.000 nuove abitazioni** realizzate in un anno a fronte di più di 9,5 milioni di alloggi non occupati presenti sul territorio nazionale.

Distribuzione territoriale del consumo di suolo

La *distribuzione territoriale del consumo di suolo* considera la distribuzione delle nuove aree artificiali rispetto a specifici ambiti territoriali, come le fasce di pericolosità per frane e alluvioni, le zone a rischio sismico, le aree vincolate per la tutela paesaggistica, le aree protette, la fascia costiera, le sponde dei principali corpi idrici, le fasce altimetriche di pendenza, le classi di uso e copertura del suolo, le tipologie di suolo e di ecosistemi naturali e semi-naturali, la densità di popolazione. Per ciascun ambito territoriale vengono fornite informazioni sul suolo consumato (in termini assoluti e percentuali) e sul consumo di suolo, quest'ultimo valutato in termini assoluti e come densità di consumo per ettaro di superficie.

Il consumo di suolo annuale all'interno delle aree a **pericolosità idraulica** si mantiene su valori elevati (+1.106 ettari in zone a pericolosità media) e nelle aree a **pericolosità di frana** accelera ulteriormente (+707 ettari) rispetto a quello registrato nel 2024.

Si conferma anche quest'anno la tendenza a consumare suoli maggiormente accessibili (fascia costiera, pianure e fondi valle) e le aree a vocazione agricola in prossimità della frangia insediata dei grandi poli urbani. In termini di densità, valori elevati sono presenti, infatti, entro i 300 metri dal mare (4,7 m²/ha) e nella fascia tra 300 m e 1 km (6,1 m²/ha), in pianura (6 m²/ha), nelle aree a minor pendenza (6,8 m²/ha) nei centri urbani ad alta densità (16,9 m²/ha).

Tra il 2024 e il 2025, nelle **aree protette** italiane il consumo di suolo, anche se in crescita, si è confermato molto più basso rispetto alla media nazionale, con 0,34 m² consumati per ogni ettaro (erano 0,26 nel 2024), contro i 3,4 m² a livello nazionale. Complessivamente, comunque, sono stati consumati in queste aree circa 107 ettari, in aumento rispetto agli 81 dello scorso anno e, di questi, il 73% riguarda i Parchi naturali nazionali (32 ettari) e regionali (46 ettari). Nelle aree Natura 2000 il nuovo consumo di suolo ammonta a 285 ettari (erano 193 lo scorso anno). Le aree vincolate per la **tutela paesaggistica** hanno una percentuale di suolo consumato più bassa rispetto alla media nazionale (5,4%) ma fanno registrare un nuovo consumo di suolo di 1.760 ettari (+16% rispetto allo scorso anno).

Impatti del consumo di suolo

Gli *impatti del consumo di suolo* vengono valutati con riferimento all'area di impatto potenziale (che considera gli effetti indiretti dell'artificializzazione anche in aree limitrofe a quelle costruite, con un impatto che investe circa i due terzi dell'intera superficie nazionale), alla **frammentazione** (più del 42% del territorio risulta a frammentazione alta o molto alta), all'andamento delle temperature al suolo, al fenomeno dell'isola di calore urbana e alla perdita di servizi ecosistemici.

Le analisi condotte sul fenomeno dell'**isola di calore urbana** mostrano differenze di temperatura diurna estiva al suolo tra aree urbane e zone rurali che sono in media 7,8°C a livello nazionale, e arrivano a superare i 12°C soprattutto nelle regioni del Nord, mentre al Sud la variazione media scende a circa 6°C. In Puglia e in Sicilia il fenomeno è influenzato dall'ampia presenza di aree agricole scarsamente vegetate durante il periodo estivo che, surriscaldandosi rapidamente nelle ore diurne, raggiungono valori medi elevatissimi (oltre i 43°C). Allo stesso tempo, i valori assoluti più alti d'Italia si concentrano nel tessuto urbano delle regioni centro-meridionali, toccando picchi di 44,3°C in Puglia, 44°C in Sicilia e 43,7°C in Lazio e Campania.

I **costi del consumo di suolo**, dovuti alla perdita di **servizi ecosistemici**, variano da un minimo di 9,3 a un massimo di 11,3 miliardi di euro, persi ogni anno a causa del consumo di suolo avvenuto tra il 2006 e il 2025. Il valore più alto di perdita è associato al servizio di regolazione del regime idrologico, ovvero all'aumento del deflusso superficiale prodotto dal consumo di suolo e a cui sono associati valori di perdita del flusso annuale tra il 2006 e il 2025 stimati tra 8,6 e 10 miliardi di euro l'anno. A questo servizio è connesso anche il valore più alto di perdita tra il 2024 e il 2025, mentre complessivamente

nell'ultimo anno si stima una perdita del flusso di servizi ecosistemici compreso tra 605 e 739 milioni di euro l'anno. Alla perdita del flusso annuale si può aggiungere il valore perso complessivamente in capitale naturale non più disponibile che, nel periodo 2006-2025, è stimato tra 21,9 e 27,8 miliardi di euro, di cui un miliardo e mezzo dovuto al consumo di suolo dell'ultimo anno, in gran parte associato alla perdita di capacità di produzione agricola e in misura minore alla perdita della capacità del suolo di stoccare e sequestrare il carbonio.

Degrado del suolo e del territorio
Il *degrado del suolo e del territorio* è analizzato a partire dai tre sub-indicatori raccomandati dall'UNCCD: la copertura del suolo e suoi cambiamenti nel tempo, la produttività del suolo e il contenuto in carbonio organico (*Soil Organic Carbon*, SOC); tali sub-indicatori sono considerati anche dalla Commissione Statistica delle Nazioni Unite per il calcolo dell'indicatore 15.3.1, afferente all'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile 15 delle Nazioni Unite (UN-SDG) e calcolato come la percentuale di aree degradate del territorio nazionale.

Infine, anche questa edizione del Rapporto si conclude con un atlante fotografico del consumo di suolo e con i contributi a cura degli Osservatori di Regioni e Province Autonome e del Comitato Scientifico.

INTRODUZIONE

IL VALORE DEL SUOLO

Il **suolo** è lo strato più superficiale della crosta terrestre, costituito da componenti minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi e rappresenta l'interfaccia tra terra, aria e acqua, ospitando gran parte della biosfera. È una risorsa vitale, limitata, non rinnovabile e insostituibile.
Un suolo sano costituisce la base essenziale dell'economia, della società e dell'ambiente, in quanto produce alimenti, accresce la nostra resilienza ai cambiamenti climatici, agli eventi meteorologici estremi, alla siccità e alle inondazioni e favorisce il nostro benessere. Riesce inoltre a immagazzinare carbonio, ha una maggiore capacità di assorbire, conservare e filtrare l'acqua e fornisce servizi vitali come alimenti sicuri e nutrienti e biomassa per i settori non alimentari della bioeconomia (Commissione Europea, 2023).
L'importanza di proteggere il suolo e di promuoverne la salubrità, tenendo conto del persistere del degrado di tale ecosistema vivente, di tale componente della biodiversità e di tale risorsa non rinnovabile, deriva anche dai costi dell'inazione riguardo al degrado del suolo, con stime che nell'Unione Europea superano i 50 miliardi di euro all'anno (Parlamento europeo, 2021).
Per suoli sani si intendono suoli che presentano buone condizioni chimiche, biologiche e fisiche e sono quindi in grado di fornire **servizi ecosistemici** vitali agli esseri umani e all'ambiente, quali alimenti sicuri, nutrienti e sufficienti, biomassa, acqua pulita, ciclo dei nutrienti, stoccaggio del carbonio e habitat per la biodiversità. I suoli sono essenziali anche per garantire la sicurezza alimentare. Si stima tuttavia che il 60-70% dei suoli dell'Unione sia deteriorato e continui a deteriorarsi (Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea, 2025).

CONSUMO, COPERTURA, RIPRISTINO, USO E DEGRADO DEL SUOLO

Terreni e suoli sono risorse fragili e limitate, soggette alla pressione di una sempre crescente ricerca di spazio: l'espansione urbana e l'impermeabilizzazione del suolo consumano la natura e trasformano preziosi ecosistemi in deserti di cemento (Commissione Europea, 2021).
Il consumo di suolo è un fenomeno legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali ed è prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio.
Il **consumo di suolo** (*Land Take*) è definito come la variazione in un determinato periodo di tempo da una copertura non artificiale (**suolo non consumato**) a una copertura artificiale del suolo (**suolo consumato**), distinguendo il consumo di suolo permanente o impermeabilizzazione del suolo (dovuto alla presenza di una copertura artificiale permanente completamente o parzialmente impermeabile) e il consumo di suolo reversibile (dovuto alla presenza di una copertura artificiale reversibile o alla rimozione del suolo con perdita delle sue funzioni). La reversibilità, tuttavia, non deve essere interpretata come sinonimo di assenza di impatti permanenti, ma descrive la condizione, spesso temporanea, come nel caso dei cantieri, che viene osservata al momento del monitoraggio ed effettivamente molte delle superfici interessate saranno successivamente impermeabilizzate. Anche la nuova Direttiva europea sul monitoraggio del suolo (Direttiva 2025/2360 del 12 novembre 2025) considera le due componenti del consumo di suolo: il *soil sealing* definito come *covering of soil with completely or partially impermeable material* e, quindi, equivalente al consumo di suolo permanente così come monitorato da ISPRA e SNPA, e il *soil removal*, ovvero la *temporary or long-term total or partial removal of soil in an area*, che, di fatto, equivale al consumo di suolo reversibile con l'eccezione degli impianti fotovoltaici a

terra che, per la proposta europea, possono essere considerati anche come *soil sealing* in alcune tipologie di installazione.

Il **consumo di suolo netto** è valutato attraverso il bilancio tra il consumo di suolo e l'aumento di superfici agricole, naturali e seminaturali dovuto a interventi di demolizione, depavimentazione, deimpermeabilizzazione, ripristino e rinaturalizzazione (Commissione Europea, 2012).



Figura 1. Edificio in costruzione nel comune di Santa Maria Imbaro (CH)

Per **copertura del suolo** (*Land Cover*) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, che comprende le superfici artificiali, le zone agricole, i boschi e le foreste, le aree seminaturali, le zone umide, i corpi idrici, come definita dalla direttiva 2007/2/CE e dalla direttiva (UE) 2025/2360[1]. La copertura artificiale può essere di tipo permanente (edifici, fabbricati, infrastrutture pavimentate o ferrate, altre aree pavimentate o dove sia avvenuta un'impermeabilizzazione permanente del suolo) o di tipo reversibile (aree non pavimentate con rimozione della vegetazione e asportazione o compattazione del terreno dovuta alla presenza di infrastrutture, cantieri, piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi o depositi permanenti di materiale; impianti fotovoltaici a terra; aree estrattive non rinaturalizzate; altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole in cui la rimozione della copertura ripristini le condizioni naturali del suolo). Secondo questa definizione, solo una parte dell'area di insediamento urbano rientra nella definizione di copertura artificiale e, quindi, di suolo consumato, poiché giardini, parchi urbani e altri spazi verdi in presenza di suoli naturali non devono essere considerati. Rientrano, invece, tra le superfici artificiali anche quelle presenti nelle zone agricole e naturali (Commissione Europea, 2013; EEA, 2023).

L'**impermeabilizzazione del suolo**, ovvero la copertura di parte del terreno e del relativo suolo con materiali completamente o parzialmente impermeabili che impediscono o limitano significativamente l'infiltrazione dell'acqua (quali asfalto o calcestruzzo) per la costruzione, ad esempio, di edifici e strade, costituisce la forma più evidente e più diffusa di copertura artificiale. L'impermeabilizzazione o sigillatura del suolo (*soil sealing*) può avvenire oltre che con il consumo di suolo permanente di un suolo naturale anche con il passaggio dallo stato reversibile a quello permanente (ad esempio con una nuova copertura in asfalto o cemento di un'area di cantiere). Altre forme di consumo di suolo vanno dalla perdita totale della "risorsa suolo" attraverso la rimozione per escavazione (comprese le attività estrattive a cielo aperto), alla perdita parziale, più o meno rimediabile, della funzionalità della risorsa a causa di fenomeni quali, ad esempio, la compattazione in aree non asfaltate adibite a parcheggio o a cantieri.

[1] La direttiva (UE) 2025/2360 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 novembre 2025, relativa al monitoraggio e alla resilienza del suolo (direttiva sul monitoraggio del suolo) la definisce "*the physical and biological cover of the earth's surface*".

L'impermeabilizzazione può avvenire sia su aree non consumate, sia su aree già consumate ma non ancora impermeabilizzate.
Il **ripristino** è il processo finalizzato ad aiutare, attivamente o passivamente, il ripristino di un ecosistema al fine di migliorarne la struttura e le funzioni, con lo scopo di conservare o rafforzare la biodiversità e la resilienza degli ecosistemi[2]. Nel caso del monitoraggio del consumo di suolo rappresenta la trasformazione inversa al processo di artificializzazione, ovvero la variazione in un determinato periodo di tempo da una copertura artificiale a una copertura non artificiale del suolo. La **depavimentazione** avviene con la rimozione dello strato impermeabile superficiale della pavimentazione al fine di rigenerare il suolo e le sue funzioni ecosistemiche come l'aumento di permeabilità, la riduzione delle temperature, l'assorbimento del carbonio, oltre a migliorare il benessere dei cittadini e la qualità dell'ambiente urbano.
Una diversa analisi delle trasformazioni territoriali che si intreccia, ma deve essere distinta dall'analisi del consumo di suolo, è quella basata sull'uso del suolo, che rappresenta il principale riferimento della pianificazione e l'elemento fondamentale su cui agire per raggiungere l'obiettivo dell'azzeramento del consumo di suolo. L'**uso del suolo** (*Land Use*) è un concetto differente dalla copertura del suolo, ovvero dall'effettivo stato biofisico, poiché rappresenta un riflesso delle interazioni tra l'uomo e il suolo e costituisce una descrizione di come quest'ultimo venga (o possa essere) impiegato in attività antropiche. La direttiva 2007/2/CE definisce l'uso del suolo come una classificazione del territorio in base alla dimensione funzionale o alla destinazione socioeconomica presenti o programmate per il futuro (ad esempio: residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo).
Il **degrado del suolo** è il fenomeno di alterazione delle condizioni del suolo dovuto alla riduzione o alla perdita di produttività biologica o economica a causa principalmente dell'attività dell'uomo (Oldeman *et al.*, 1991). Oltre alla produttività, altri fattori come la copertura del suolo, l'erosione idrica o il contenuto di carbonio organico possono essere usati per valutare il degrado del suolo (Lal, 2015). Altre definizioni di degrado del suolo evidenziano la perdita, talvolta irreversibile, di biodiversità, delle funzioni e della capacità di fornire servizi ecosistemici (Orgiazzi *et al.*, 2016). Il degrado del suolo ha un impatto negativo sulla salute umana e sull'ambiente e può riguardare aspetti legati al degrado fisico, quali l'impermeabilizzazione del suolo e l'artificializzazione del suolo in generale, l'erosione del suolo, la compattazione del suolo e la riduzione della ritenzione e dell'infiltrazione idrica del suolo, come anche aspetti legati al degrado chimico o biologico, quali l'eccesso e l'esaurimento dei nutrienti, l'acidificazione, la salinizzazione e la contaminazione del suolo, nonché la perdita di carbonio organico nel suolo, la biodiversità del suolo e l'attività biologica del suolo (Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea, 2025).

IL MONITORAGGIO DEL TERRITORIO E DEL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA

I dati ufficiali sul consumo di suolo

Il monitoraggio del consumo di suolo in Italia è previsto dalla L.132/2016 tra i compiti istituzionali dell'ISPRA e del Sistema Nazionale a rete per la protezione dell'ambiente (SNPA) e permette di avere un quadro aggiornato annualmente sull'evoluzione del consumo di suolo, delle dinamiche di trasformazione del territorio e della crescita urbana attraverso la produzione della cartografia ufficiale di riferimento e l'elaborazione di indicatori ambientali e territoriali.

[2] Regolamento (UE) 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio del 24 giugno 2024 sul ripristino della natura.

Tabella 1. Sistema di classificazione del consumo di suolo

11. Consumo di suolo permanente/impermeabilizzazione del suolo
111. Edifici, fabbricati
112. Strade pavimentate
113. Sede ferroviaria
114. Aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)
115. Porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)
116. Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, etc.)
117. Serre permanenti pavimentate
118. Discariche
12. Consumo di suolo reversibile/rimozione e altre forme di artificializzazione del suolo
121. Strade non pavimentate
122. Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.)
123. Aree estrattive non rinaturalizzate
124. Cave in falda
125. Impianti fotovoltaici a terra (alta densità)
126. Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo
20. Altre coperture rilevate ma non incluse nel consumo di suolo
201. Corpi idrici artificiali (escluse cave in falda)
202. Aree permeabili intercluse tra svincoli e rotonde stradali, aree pertinenziali associate alle infrastrutture viarie
203. Serre non pavimentate
204. Ponti e viadotti su suolo non artificiale
205. Impianti fotovoltaici a terra (bassa densità)
206. Artificializzazione o rimozione temporanee del suolo con ripristino del suolo completato entro l'anno corrente

La **cartografia** completa e aggiornata sul consumo di suolo in Italia (Strollo *et al.*, 2020), anche a livello comunale, è disponibile sull'EcoAtl@nte[3] e all'interno del Sistema Informativo Nazionale Ambientale[4], oltre che sul portale nazionale del consumo di suolo[5] (cfr. § *Accesso ai dati di uso, copertura e consumo di suolo*). Maggiori dettagli circa la storia e l'evoluzione delle attività di monitoraggio del consumo di suolo e una descrizione puntuale della metodologia di aggiornamento della cartografia sono, invece, contenuti nelle "Linee guida per il monitoraggio del consumo di suolo nell'ambito delle attività del SNPA" (SNPA, 2024), che costituiscono il riferimento tecnico e operativo ufficiale per lo svolgimento di tali attività. Negli ultimi due anni, il sistema di monitoraggio non porta più alla revisione completa dell'intera serie storica, ma solo dell'anno precedente a quello di monitoraggio, introducendo un nuovo strato intermedio (con il suffisso "r") che tiene traccia di eventuali revisioni effettuate nel penultimo anno di monitoraggio e rispetto al quale vengono individuate le trasformazioni relative all'ultimo anno.

Gli indicatori derivati dalla cartografia

La cartografia nazionale è alla base dell'elaborazione e della valutazione dei principali indicatori, resi disponibili per i diversi livelli amministrativi. Gli **indicatori** possono riguardare la superficie complessiva di aree artificiali (**suolo consumato**) presente in un dato ambito territoriale (ad esempio, un comune), e sono generalmente riportati in ettari o in chilometri quadrati. La stessa superficie può essere confrontata con la superficie territoriale complessiva e riportata in percentuale (% di suolo consumato) o con gli abitanti residenti (suolo consumato pro capite, in metri quadrati ad abitante). Altri indicatori riguardano la variazione di superfici in un dato intervallo temporale, generalmente annuale e, quando tali variazioni sono relative alla realizzazione di nuove superfici artificiali, sono denominate "**consumo di**

[3] ecoatlante.isprambiente.it
[4] SINA - www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati - I dati raccolti da ISPRA e dal SNPA nell'ambito del Sistema Informativo Nazionale Ambientale costituiscono riferimento ufficiale e vincolante per le attività di competenza delle pubbliche amministrazioni
[5] www.consumosuolo.it

suolo", generalmente riportate in ettari o in chilometri quadrati. Le variazioni inverse, ovvero il passaggio da suolo consumato a suolo non consumato, sono denominate "**ripristino**". Le variazioni possono essere anche riportate come tasso o grado di variazione di superfici in cui, stabilito un intervallo temporale, si rapporta la differenza alla grandezza più antica, misurata in percentuale. La velocità di trasformazione o di consumo di suolo si ottiene, invece, rapportando le differenze all'intervallo temporale scelto (riportata, ad esempio, in chilometri quadrati all'anno, ettari al giorno o metri quadrati al secondo). Il rapporto tra una variazione di suolo artificiale in un intervallo temporale e gli abitanti residenti rilevati nello stesso periodo rappresenta il consumo di suolo pro capite (misurati, ad esempio, in metri quadrati per abitante) mentre il consumo marginale di suolo è ottenuto dal rapporto tra consumo di suolo e la variazione di abitanti residenti nel medesimo intervallo temporale.

Accesso ai dati di uso, copertura e consumo di suolo

Allo scopo di rendere i dati fruibili e accessibili da parte di una platea sempre più ampia di soggetti, accanto al consueto rapporto annuale, ISPRA ha introdotto l'EcoAtl@nte[6],uno strumento di divulgazione che, attraverso una rappresentazione cartografica dei dati, integrata da testi sintetici e altre informazioni grafiche, permette di accedere alle principali informazioni ambientali raccolte nel Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA), garantendo una consultazione immediata e interattiva (Figura 2).

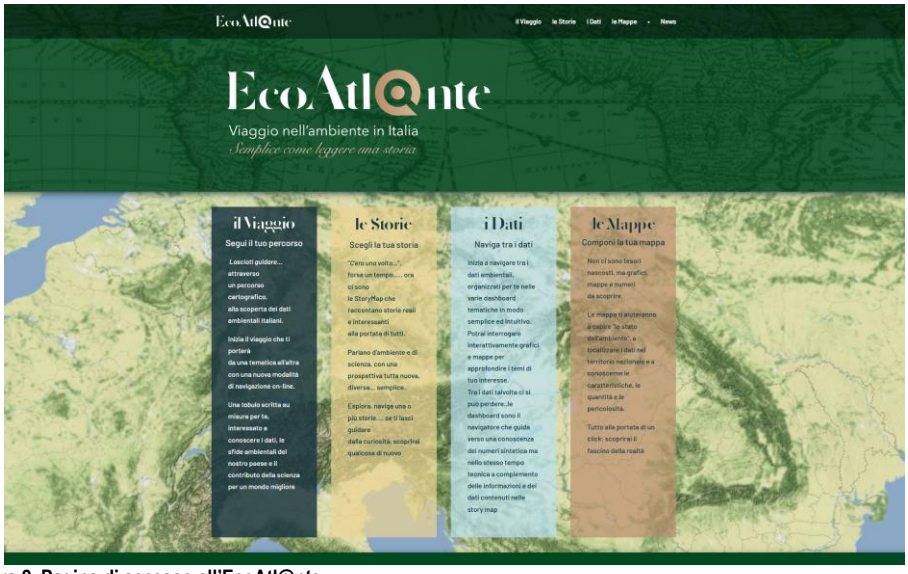


Figura 2. Pagina di accesso all'EcoAtl@nte

L'EcoAtl@nte offre l'accesso alle banche dati ambientali di ISPRA e del SNPA attraverso le *Storymap* (Figura 4), che offrono una panoramica sui principali temi ambientali per mezzo di mappe, testi, filmati e *dashboard,* consentendo anche la consultazione di dettaglio del dato, a scala nazionale o rispetto ad ambiti territoriali specifici (comune, provincia, regione). La piattaforma offre, inoltre, la possibilità di mettere in relazione e combinare dati diversi per produrre mappe personalizzate condivisibili su piattaforme esterne e piattaforme *social*.

[6] https://ecoatlante.isprambiente.it/

Gran parte dei dati, delle cartografie e degli indicatori presentati nell'ambito di questo rapporto sono inoltre consultabili sul portale del consumo di suolo del SNPA realizzato da ARPA Piemonte in collaborazione con ISPRA (Figura 5). Il download dei dati completi, resi disponibili sia in forma tabellare (indicatori a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale) che in forma di dataset geografico utilizzabile da qualsiasi software GIS (*Geographic Information System*), può essere effettuato dalla sezione del *groupware* del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA) dedicata ai dati di monitoraggio del territorio (Figura 6).

Figura 3. Codice QR da inquadrare con smartphone o tablet per accedere all'EcoAtl@nte

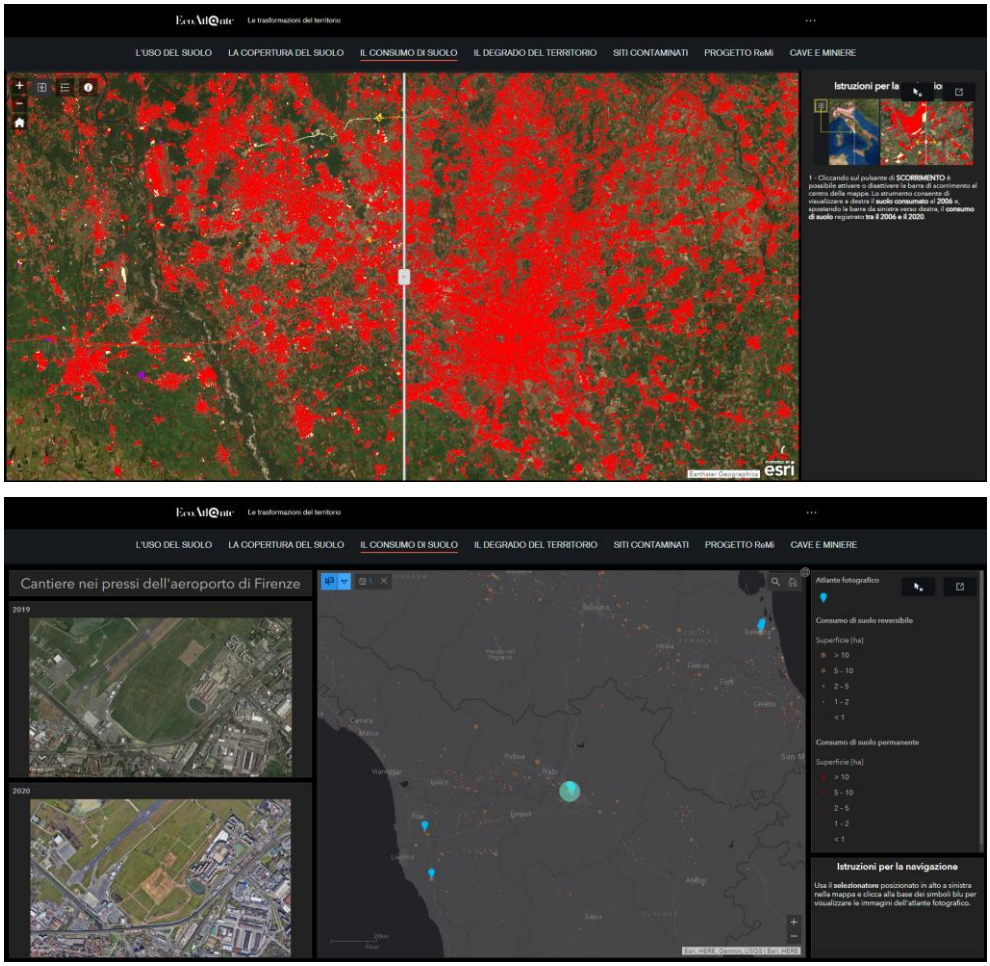


Figura 4. Esempi di *web-app* consultabile all'interno delle *storymap* contenute nell'EcoAtl@nte

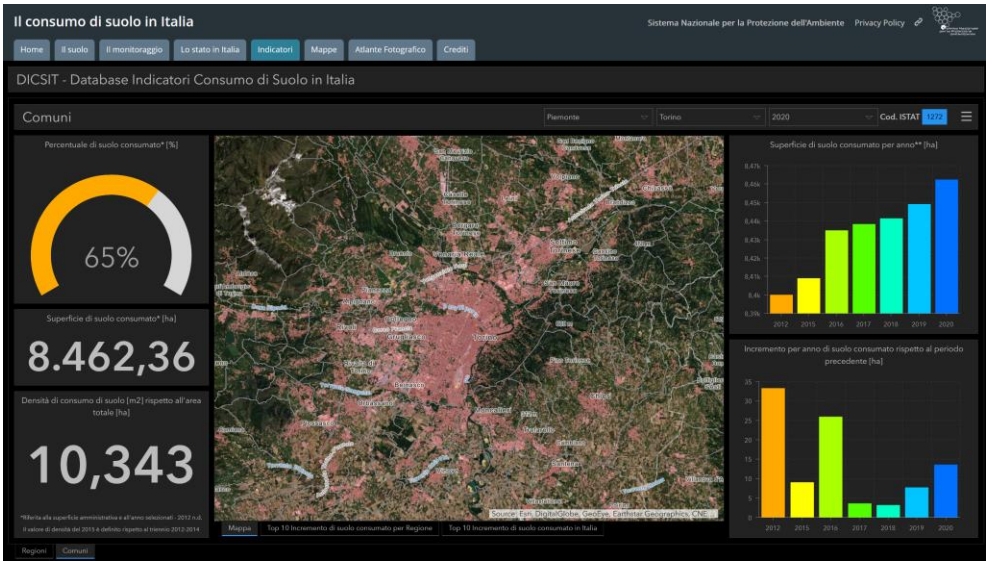


Figura 5. Consultazione dei dati a livello comunale all'interno del portale del consumo di suolo del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)

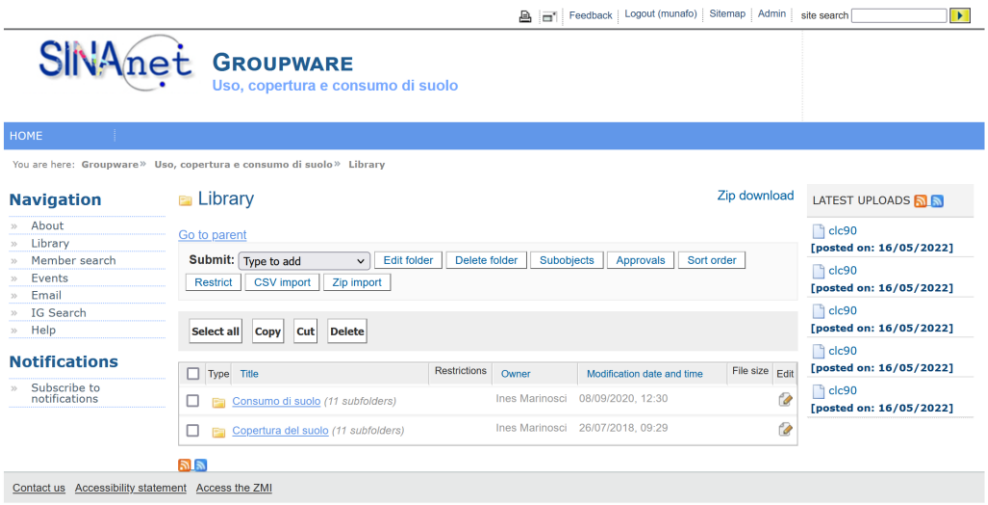


Figura 6. Download dei dati tramite il *groupware* del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA)

LA TUTELA DEL SUOLO A LIVELLO GLOBALE, COMUNITARIO E NAZIONALE

Le azioni relative al suolo e al territorio sono prioritarie a livello globale (Figura 7). Il principale riferimento giuridicamente rilevante è la Convenzione delle Nazioni Unite per combattere la desertificazione (UNCCD) che affronta il tema del degrado del territorio e del suolo e che ha adottato come focus del suo Quadro Strategico 2018-2030 il concetto di *Land Degradation Neutrality*, in attuazione del Target 15.3 degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (UN, 2015) e dell'Agenda 2030. Proprio gli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile hanno fissato target di particolare interesse per il territorio e per il suolo, da raggiungere entro il 2030 attraverso programmi nazionali a breve e medio termine e monitorati attraverso un sistema di indicatori definiti dalla Commissione Statistica delle Nazioni Unite, in particolare per verificare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica, che sia assicurato l'accesso universale a spazi verdi e spazi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili, che sia raggiunto un *land degradation neutral world*, elemento essenziale per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici, la cui verifica si basa su stato e trend di copertura del suolo, produttività e contenuto di carbonio organico. Ulteriori rilevanti riferimenti sono inseriti nell'ambito della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), in particolare in relazione alla neutralità climatica al 2050 con un ruolo fondamentale dell'uso dei suoli ai fini del raggiungimento degli obiettivi a lungo termine di mitigazione dei cambiamenti climatici. Inoltre, la FAO attraverso la *Global Soil Partnership* promuove la gestione sostenibile del suolo e l'inserimento dei temi del suolo nella governance, attraverso lo sviluppo, il coordinamento e la condivisione delle conoscenze tecniche e scientifiche.

A livello comunitario, il quadro giuridico per la protezione del suolo in Europa è stato recentemente aggiornato con l'adozione della direttiva (UE) 2025/2360 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 novembre 2025, relativa al monitoraggio e alla resilienza del suolo (**direttiva sul monitoraggio del suolo**), esito di un lungo percorso che aveva portato il Parlamento europeo, con la risoluzione del 28 aprile 2021 sulla protezione del suolo, a identificare l'assenza di un quadro giuridico comune a livello dell'UE come un divario fondamentale e aveva chiesto alla Commissione di predisporre un quadro per la protezione e l'uso sostenibile del suolo per affrontare le gravi minacce per il suolo e prevedere "misure efficaci in materia di prevenzione e/o riduzione al minimo dell'impermeabilizzazione del suolo e qualsiasi altro uso del suolo che influisca sulle sue prestazioni, dando priorità al riuso dei terreni e del suolo dismessi e al riuso dei siti abbandonati rispetto all'uso di terreni non impermeabilizzati" (Parlamento europeo, 2021). Per questo, la Commissione Europea, in attuazione della Strategia sulla Biodiversità, aveva approvato nel 2021 la nuova Strategia dell'UE per il suolo per il 2030 e ribadito come la salute del suolo sia essenziale per conseguire gli obiettivi in materia di clima e di biodiversità del *Green Deal* europeo. La Strategia definisce un quadro per ottenere entro il 2050 suoli sani ovvero che tutti gli ecosistemi dei suoli dell'UE siano in buona salute e dunque più resilienti, con azioni concrete entro il 2030 per proteggere, ripristinare e assicurare l'uso sostenibile dei suoli. A tal fine, sono ritenuti necessari cambiamenti molto profondi nel corso dell'attuale decennio e vengono definiti obiettivi di medio termine e di lungo periodo, tra cui non aumentare il degrado del suolo (entro il 2030) e raggiungere il consumo netto di suolo pari a zero (entro il 2050).

Con riferimento al consumo e all'impermeabilizzazione del suolo, la Strategia prevede una serie di azioni. In particolare, gli Stati membri dovrebbero:

- stabilire entro il 2023 degli ambiziosi obiettivi nazionali, regionali e locali per ridurre il consumo netto di suolo entro il 2030, così da contribuire in modo quantificabile all'obiettivo dell'UE per il 2050 e registrare i progressi compiuti;
- integrare la "gerarchia del consumo di suolo" (Tabella 2) nei piani comunali e dare priorità al riutilizzo e al riciclo di terreni già costruiti e impermeabilizzati, tutelando i suoli a livello nazionale, regionale e locale, attraverso le idonee iniziative di regolamentazione e la graduale abolizione

degli incentivi finanziari contrari a questa gerarchia, come ad esempio eventuali incentivi fiscali locali per la conversione di terreni agricoli o naturali in ambienti edificati.

Tabella 2. La "gerarchia del consumo di suolo" prevista dalla strategia dell'UE per il suolo per il 2030 (Commissione Europea, 2021)

Gerarchia del consumo di suolo
1. Evitare il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo
2. In caso di nuove necessità, riutilizzare terreni già consumati e impermeabilizzati
3. Se non è possibile evitare il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo, utilizzare aree già degradate
4. Infine, solo per interventi assolutamente inevitabili, applicare misure di mitigazione per ridurre al minimo la perdita di servizi ecosistemici e per la loro compensazione attraverso interventi come la rinaturalizzazione di una superficie con qualità e funzione eco-logica equivalente

Quindi, evitare il nuovo consumo di suolo dovrebbe costituire il livello primario e inderogabile della pianificazione territoriale e urbanistica, secondo la gerarchia europea, che indirizza verso l'azzeramento o la forte riduzione della previsione di nuove urbanizzazioni su suoli naturali o agricoli, imponendo la perimetrazione rigida dei confini di quanto già costruito e consumato e portando verso l'eliminazione dei diritti edificatori residui non esercitati previsti dai vecchi piani comunali. Qualora l'esigenza insediativa o infrastrutturale sia dimostrata come inderogabile per ragioni di primario interesse pubblico, la pianificazione deve orientarsi, comunque, verso l'utilizzo prioritario del patrimonio immobiliare abbandonato o già esistente e il recupero delle aree industriali dismesse. Quindi, nell'ipotesi residuale in cui un intervento comporti inevitabilmente l'occupazione di una porzione di suolo naturale, è fatto obbligo di compensare pienamente la trasformazione attraverso il "riciclo del suolo", mediante azioni di depavimentazione, de-sigillatura e rinaturalizzazione di una superficie impermeabilizzata esistente di estensione equivalente ed ecologicamente funzionale, garantendo così la neutralità del saldo netto (*no net land take*).

La direttiva sul monitoraggio del suolo prevede il monitoraggio e la valutazione della qualità dei suoli e definisce un quadro di principi comuni, alla base della successiva identificazione di misure.

La direttiva fissa tre obiettivi principali:

1. la creazione di un sistema coerente di monitoraggio del suolo e di valutazione della salute del suolo;
2. l'adozione di pratiche sostenibili di gestione del suolo;
3. la gestione della contaminazione dei suoli.

Negli allegati vengono descritti gli indicatori di degrado che costituiscono la base per la valutazione della salute dei suoli, ai diversi livelli di competenza (parte A, B e C), inclusi gli indicatori sul consumo di suolo (parte D), nonché le metodologie standardizzate da seguire per determinare i punti di campionamento, eseguire il campionamento ed effettuare l'analisi dei campioni. Sono inoltre definiti i principi per la gestione sostenibile dei suoli, la cui valutazione e ottimizzazione è basata sui dati del monitoraggio, le misure per la riduzione del rischio di contaminazione, indicazioni per l'analisi di rischio e per la introduzione di registri dei siti potenzialmente contaminati e contaminati.

Con riferimento al consumo di suolo, la Direttiva prevede che vengano presi in considerazione questi principi in caso di nuova impermeabilizzazione del suolo o di rimozione del suolo come componenti del consumo di suolo, al livello territoriale più appropriato:

- evitare o ridurre il più possibile la perdita della capacità del suolo di fornire molteplici servizi ecosistemici, inclusa la produzione alimentare, mediante:
    - la riduzione, per quanto possibile, dell'area di suolo interessata dall'impermeabilizzazione e dalla rimozione del suolo, in particolare incoraggiando il riutilizzo e la riconversione dei suoli già impermeabilizzati, come gli edifici esistenti;

  - la selezione di aree in cui la perdita di servizi ecosistemici sarebbe minima, in particolare su suoli gravemente degradati, come le aree industriali dismesse (*brownfields*);
  - l'esecuzione dell'impermeabilizzazione e della rimozione del suolo in modo da minimizzare l'impatto negativo sul suolo, in particolare proteggendo i suoli circostanti o mantenendo l'impermeabilizzazione del suolo il più reversibile possibile;
- mirare a compensare in misura ragionevole la perdita della capacità del suolo di fornire molteplici servizi ecosistemici, anche attraverso il ripristino dei servizi, incoraggiando la de-impermeabilizzazione dei suoli sigillati e la ricostruzione delle aree con suoli rimossi.

Sempre in attuazione della Strategia sulla Biodiversità, il 18 agosto 2024 è entrato in vigore il **regolamento sul rispristino della natura** (*Nature Restoration Regulation* - NRR) approvato con regolamento[7] del Parlamento Europeo e del Consiglio del 24 giugno 2024, e il cui principale obiettivo è fermare l'attuale perdita e ripristinare la biodiversità dell'UE, per raggiungere la neutralità climatica entro il 2050 e adattarsi ai cambiamenti climatici, e per migliorare la sicurezza alimentare. Il regolamento stabilisce obblighi specifici per i diversi tipi di ecosistema, fra cui terreni agricoli, foreste ed ecosistemi urbani. Riconosce che i suoli sono parte integrante degli ecosistemi terrestri e istituisce un quadro all'interno del quale gli Stati membri attuano misure di ripristino efficaci allo scopo di:

- ripristinare il 20% degli ecosistemi degradati entro il 2030 e tutti gli ecosistemi che necessitano di ripristino entro il 2050;
- ripristinare almeno il 30% degli ecosistemi terrestri, costieri, d'acqua dolce e marini che non sono in buono stato entro il 2030, con particolare attenzione agli habitat protetti e alle aree della rete Natura 2000;
- rimuovere barriere artificiali per ripristinare almeno 25.000 km di fiumi a scorrimento libero;
- piantare almeno tre miliardi di alberi entro il 2030 per migliorare la biodiversità e l'ecosistema urbano.

In particolare, per quanto riguarda gli ecosistemi urbani (art.8), entro il 31 dicembre 2030 "gli Stati membri provvedono affinché non si registri alcuna perdita netta della superficie nazionale totale degli spazi verdi urbani né di copertura della volta arborea urbana nelle zone di ecosistemi urbani" definite e mappate dagli stessi Stati (art.14, par.4) e che possono comprendere:

a) l'intera città o piccola città e sobborgo;
b) parti della città o della piccola città e sobborgo, compresi almeno i centri urbani, gli agglomerati urbani e, se lo Stato membro interessato lo ritiene opportuno, le zone periurbane.

Dal 1° gennaio 2031 gli Stati membri dovranno garantire una "tendenza all'aumento della superficie nazionale totale degli spazi verdi urbani mediante l'integrazione di spazi verdi urbani negli edifici e nelle infrastrutture, nelle zone di ecosistemi urbani" sopra definite e una "tendenza all'aumento della copertura della volta arborea urbana" del 5% entro il 2050, misurata ogni sei anni (a decorrere dal 1° gennaio 2031) "fino al raggiungimento di un livello soddisfacente stabilito a norma entro il 2030 attraverso un processo e una valutazione aperti ed efficaci basati sulle evidenze scientifiche più recenti, sul quadro di riferimento" istituito dalla Commissione entro il 31 dicembre 2028.

I sistemi di monitoraggio degli Stati membri opereranno sulla base di banche dati elettroniche e di sistemi di informazione geografica e dovranno massimizzare l'accesso e l'uso dei dati e servizi ottenuti mediante tecnologie di telerilevamento, osservazione della Terra (come i servizi *Copernicus*), sensori e dispositivi *in situ*, o dati derivanti dalla *citizen science*, sfruttando le opportunità offerte dall'intelligenza artificiale, dall'analisi e dal trattamento avanzati dei dati.

Ai fini di adempiere agli obblighi del suddetto regolamento, gli Stati membri hanno l'obbligo di adottare un Piano nazionale di ripristino, indicando le misure specifiche per il monitoraggio e il ripristino delle

[7] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/IT/TXT/?uri=OJ:L_202401991

aree degradate. Questi piani devono includere, tra gli altri, indicatori di biodiversità[8] e strategie[9] per aumentare gli spazi verdi.

Tra le numerose definizioni riportate nell'articolo 3 del regolamento, si evidenziano quelle che fanno riferimento alle unità territoriali per la statistica - NUTS (regolamento CE n. 1059/2003):

- "centri urbani" e "agglomerati urbani": unità territoriali classificate in città, piccole città e sobborghi utilizzando la tipologia basata sulla griglia in conformità del regolamento (CE) n. 1059/2003;
- "città": LAU in cui almeno il 50% della popolazione vive in uno o più centri urbani, percentuale misurata utilizzando il grado di urbanizzazione stabilito in conformità del regolamento (CE) n. 1059/2003;
- "piccole città e sobborghi": LAU in cui meno del 50% della popolazione vive in un centro urbano ma almeno il 50% vive in un agglomerato urbano, percentuali misurate utilizzando il grado di urbanizzazione stabilito in conformità del regolamento (CE) n. 1059/2003;
- "zone periurbane": zone adiacenti ai centri urbani o agli agglomerati urbani, comprese almeno tutte le zone situate entro un chilometro dai limiti esterni di tali centri urbani o agglomerati urbani, e situate nella stessa città o nella stessa piccola città e sobborgo di tali centri urbani o agglomerati urbani;

e quelle relative alle superfici verdi, che fanno riferimento ai prodotti *Copernicus*:

- "spazi verdi urbani": superficie totale di alberi, di boscaglie, di arbusti, di vegetazione erbacea permanente, di licheni e di muschi, di stagni e di corsi d'acqua presente nelle città, nelle piccole città e nei sobborghi, calcolata sulla base dei dati forniti dal servizio di monitoraggio del territorio di *Copernicus* nell'ambito della componente *Copernicus* del programma spaziale dell'Unione, istituito dal regolamento (UE) 2021/696, e, se disponibili per lo Stato membro interessato, di altri opportuni dati supplementari forniti da tale Stato membro;
- "copertura della volta arborea urbana": superficie totale di copertura arborea nelle città, nelle piccole città e nei sobborghi, calcolata sulla base dei dati sulla densità di copertura arborea forniti dal servizio di monitoraggio del territorio di *Copernicus* nell'ambito della componente *Copernicus* del programma spaziale dell'Unione, istituito dal regolamento (UE) 2021/696, e, se disponibili per lo Stato membro interessato, di altri opportuni dati supplementari forniti da tale Stato membro.

A livello nazionale, con la promulgazione della **Legge costituzionale** 11 febbraio 2022 n. 1 (G.U. n. 44 del 22 febbraio) il Parlamento italiano ha compiuto un'importante innovazione normativa che introduce due diverse modifiche alla Carta costituzionale:

- all'articolo 9, inserisce tra i principi fondamentali un nuovo comma volto alla "tutela dell'ambiente, della biodiversità e degli ecosistemi, anche nell'interesse delle future generazioni" e pone sotto la legislazione dello Stato la tutela degli animali;
- all'articolo 41, inserisce tra i diritti e doveri dei cittadini nell'ambito della libera iniziativa economica privata al comma 2 la previsione di svolgersi "in modo da non arrecare danno alla salute e all'ambiente" e, al comma 3, che sia indirizzata e coordinata, oltre ai già previsti fini sociali, anche "ai fini ambientali".

In particolare, quest'ultimo è un comando precettivo, cioè, va rispettato e fatto rispettare anche in assenza di norme regolatrici della materia. In generale, comunque, queste modifiche dovranno necessariamente indirizzare verso una profonda revisione delle politiche e delle norme di tutela del suolo e di governo dei processi di trasformazione del territorio ai diversi livelli, in una chiara prospettiva di sostenibilità ambientale e di conservazione e ripristino delle risorse naturali, degli ecosistemi e della biodi-

[8] Allegato IV al Regolamento "Elenco degli indicatori di biodiversità per gli ecosistemi agricoli" e Allegato VI "Elenco degli indicatori di biodiversità per gli ecosistemi forestali".

[9] Allegato VII al Regolamento "Elenco di esempi delle misure di ripristino".

versità, mettendo al centro l'azzeramento del consumo e dell'impermeabilizzazione del suolo che, evidentemente, quando effettivamente compiuti, arrecano un danno alla salute e all'ambiente quasi sempre irreversibile e assai difficilmente compensabile.

La **Strategia Nazionale per la Biodiversità al 2030**, adottata con il Decreto n. 252 del Ministro dell'ambiente e della sicurezza energetica il 3 agosto 2023, in coerenza con gli obiettivi della Strategia Europea per la Biodiversità al 2030, punta a invertire l'attuale tendenza alla perdita di biodiversità e al collasso degli ecosistemi e a contribuire all'obiettivo internazionale di garantire che entro il 2050 tutti gli ecosistemi del pianeta siano ripristinati, resilienti e adeguatamente protetti. Il testo riporta, tra gli altri, diversi obiettivi specifici di particolare interesse per la tutela del suolo, tra cui (Ministero per la Transizione Ecologica, 2022):

- garantire il non deterioramento di tutti gli ecosistemi e ripristinare vaste superfici di quelli de-gradati, con particolare attenzione a quelli più idonei a catturare e stoccare il carbonio nonché a prevenire e ridurre l'impatto delle catastrofi naturali;
- arrestare la perdita di ecosistemi verdi urbani e periurbani e favorire il rinverdimento urbano e le soluzioni basate sulla natura;
- raggiungere la neutralità del degrado del territorio e l'aumento zero del consumo del suolo, compiere progressi significativi nella bonifica e nel ripristino dei siti con suolo degradato e contaminato;
- approvare e attuare una legge nazionale sul consumo del suolo che consideri il suolo come bene comune e risorsa non rinnovabile e stabilisca obiettivi nazionali e regionali, coerenti con gli obiettivi di sviluppo sostenibile (11.3.1, 15.3.1), con gli obiettivi europei e con il sistema di monitoraggio SNPA, favorendo, di conseguenza, la rigenerazione urbana;
- fissare l'obiettivo di allineamento del consumo di suolo alla dinamica demografica entro il 2030 a livello nazionale per poi recepirlo a livello regionale in base alla capacità di carico dei territori per "ripartire" le superfici a livello comunale con conseguente obbligo di rivedere i piani urbanistici;
- definire e attuare misure concrete e decise per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo adottando la *Land take hierarchy* indicata dalla Strategia europea per il suolo per il 2030 che prevede, in ordine di priorità decrescente, di: a) evitare il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo; b) riutilizzare le aree già consumate e impermeabilizzate; c) utilizzare aree già degradate in caso di interventi assolutamente non evitabili; d) in questo ultimo caso, compensare gli interventi per arrivare a un bilancio non negativo di consumo e di impermeabilizzazione del suolo e per mantenere o ripristinare i servizi ecosistemici;
- avviare processi di rinaturalizzazione di suoli degradati, anche ai fini della mitigazione del rischio idrogeologico, in ambito urbano e periurbano.

Per la messa a sistema dell'attuazione dell'Agenda 2030, lo strumento di riferimento è rappresentato dalla **Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile** (SNSvS), presentata al Consiglio dei ministri a ottobre 2017 (Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, 2017) e approvata dal CIPE a dicembre dello stesso anno. La SNSvS 2017-2030 si configura, anche alla luce dei cambiamenti intervenuti a seguito della crisi economico-finanziaria degli ultimi anni, come lo strumento principale per la creazione di un nuovo modello economico circolare, a basse emissioni di CO_2, resiliente ai cambiamenti climatici e agli altri cambiamenti globali causa di crisi locali, come, ad esempio, la perdita di biodiversità, la modificazione dei cicli biogeochimici fondamentali (carbonio, azoto, fosforo) e i cambiamenti nell'utilizzo del suolo. Al fine di garantire la gestione sostenibile delle risorse naturali (scelta II) "Arrestare il consumo del suolo e la desertificazione" è stato individuato come uno degli obiettivi strategici (obiettivo II.2) che, quindi, dovrebbe essere anticipato al 2030.

Sulla Gazzetta Ufficiale del 15 giugno 2022 è stata pubblicata la delibera del Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (CITE) con l'approvazione del **Piano per la transizione ecologica** (PTE).

Il contrasto al consumo di suolo è presente tra gli ambiti prioritari individuati dal Piano e posto alla base del processo di transizione ecologica della nostra economia.
L'obiettivo del Piano è arrivare a un consumo netto pari a zero entro il 2030, anticipando di vent'anni l'obiettivo europeo e allineandosi alla data fissata dall'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile. L'azzeramento del consumo di suolo, secondo il PTE, dovrà avvenire sia minimizzando gli interventi di artificializzazione, sia aumentando il ripristino naturale delle aree più compromesse, quali gli ambiti urbani e le coste ed è considerato una misura chiave anche per l'adattamento ai cambiamenti climatici, da normare attraverso un'apposita legge nazionale, come già richiamato anche dal Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR).
Con riferimento al consumo di suolo, oltre a confermare la necessità e l'urgenza dell'approvazione della Legge nazionale sul consumo di suolo, prevista tra le riforme del PNRR, sono proposte una serie di azioni coordinate, tra cui il potenziamento del sistema di monitoraggio nazionale del suolo e del degrado del territorio, integrato con la rilevazione delle destinazioni d'uso e delle previsioni non attuate degli strumenti di pianificazione e del monitoraggio degli interventi di rigenerazione urbana, la realizzazione di una rete di laboratori sul territorio, la realizzazione di interventi di deimpermeabilizzazione, rinaturalizzazione e di rigenerazione all'interno di una strategia unitaria.
Il **Fondo per il contrasto al consumo del suolo**, istituito con legge 29 dicembre 2022, n. 197 "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2023 e bilancio pluriennale per il triennio 2023-2025" è destinato a finanziare interventi di rinaturalizzazione dei suoli degradati o in via di degrado in ambito urbano e periurbano tesi a contrastare il consumo del suolo con la finalità di avviare azioni di "ripristino" delle superfici di suolo "consumato", invertendo così il fenomeno verso un bilancio neutro sul consumo di suolo. Gli interventi di recupero all'interno dei perimetri cittadini hanno l'obiettivo principale di "rinaturalizzare" suoli degradati, per restituire loro le funzioni naturali che erano anche quelle di contenimento ed equilibrio dei sistemi di deflusso delle acque meteoriche la cui compromissione può produrre tragedie legate al dissesto idrogeologico[10]. Il DM n. 2 del 02.01.2025 fissa i criteri di riparto del Fondo da 160 milioni di euro e prevede la stipula di accordi di programma tra le Direzioni generali regionali e la Direzione del MASE competenti in materia di consumo di suolo. La programmazione degli interventi prevede una prima fase di valutazione di ammissibilità operata dalle regioni sulla base delle richieste di finanziamento avanzate dai rispettivi enti locali e una seconda fase di istruttoria tecnica da parte delle Autorità di bacino distrettuali e una terza fase di verifica della significatività ambientale da parte del MASE con il supporto tecnico-scientifico di ISPRA. In particolare, gli interventi proposti devono prevedere lavorazioni di de-impermeabilizzazione di superfici artificiali o di suoli compattati con il ripristino della struttura e della funzionalità ecologica del suolo esistente, mediante asportazione di materiale di copertura ordinario con conferimento in discarica o riutilizzo, scarificazione e aratura di suolo compattato, rimaneggiamento e omogeneizzazione meccanica del suolo esistente, incremento del carbonio organico, inerbimento con specie erbacee selezionate, oltre ad altre lavorazioni secondarie integrative.

[10] https://www.mase.gov.it/portale/iniziative-1

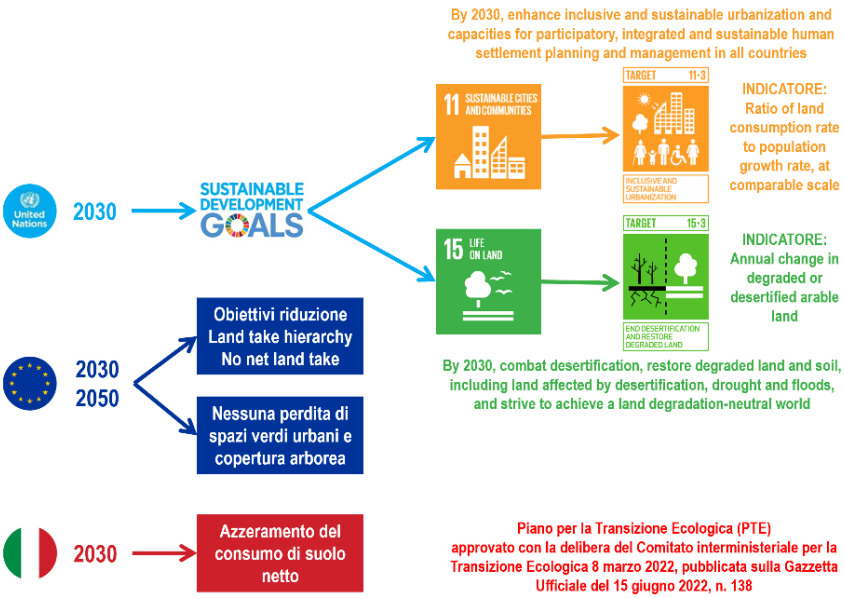


Figura 7. Principali obiettivi e indicatori a livello globale, europeo e nazionale relativi al consumo e al degrado del suolo

STATO ED EVOLUZIONE DEL CONSUMO DI SUOLO

IL CONSUMO DI SUOLO IN ITALIA[11]

Quadro nazionale

Il **consumo di suolo** continua a trasformare il nostro territorio con velocità elevate e crescenti. Nell'ultimo anno, le nuove coperture artificiali hanno riguardato altri 102,4 km^2 (Tabella 3), ovvero, in media, 28,1 ettari al giorno, il 22,5% in più dell'anno precedente. Un incremento del suolo consumato, quindi, in forte accelerazione rispetto al dato dello scorso anno e che si conferma nettamente al di sopra della media dell'ultimo periodo (2012-2024), pari a 17,8 ettari al giorno. Il nostro Paese, nell'ultimo anno, ha perso suolo al ritmo di 3,2 metri quadrati ogni secondo. Una crescita delle superfici artificiali solo in piccola parte compensata dal ripristino di aree naturali, pari a 7,5 km^2, dovuta al passaggio da suolo consumato a suolo non consumato (nella maggior parte dei casi grazie al recupero di aree di cantiere o di superfici che erano state già classificate come consumo di suolo reversibile e, solo in piccolissima parte, per azioni di deimpermeabilizzazione). Un valore in aumento rispetto a quello del 2024, ma ancora del tutto insufficiente per raggiungere l'obiettivo di azzeramento del consumo di suolo netto, che, negli ultimi dodici mesi, è risultato pari a 95 km^2 (ovvero 26 ettari al giorno e 3 m^2 al secondo), circa 13 volte il valore del ripristino. I dati del consumo di suolo al netto dei ripristini del 2025 rappresentano il valore più alto degli ultimi 13 anni: nel periodo 2012-2024 la velocità media annuale non aveva mai raggiunto valori superiori a 23 ettari al giorno (Tabella 5). Una quota importante dell'incremento della superficie artificiale è rappresentata dai 14,6 km^2 di consumo permanente dovuto a impermeabilizzazione del suolo. In aggiunta, si deve considerare che altri 12 km^2 sono passati, nell'ultimo anno, da suolo consumato reversibile (rilevato nel 2024) a permanente, sigillando ulteriormente il territorio. L'**impermeabilizzazione**, ottenuta da queste due ultime componenti, è quindi cresciuta complessivamente di 26,6 km^2. In generale, la crescita netta delle superfici artificiali dell'ultimo anno equivale a una **densità di consumo di suolo**[12] di 3,40 m^2 per ogni ettaro di territorio italiano, che scende a 3,16 m^2/ha al netto dei ripristini (Tabella 4).

Tabella 3. Stime nazionali del consumo di suolo, del ripristino e dell'impermeabilizzazione annuali (2024-2025)

Consumo di suolo (km^2)	102,43
Ripristino (km^2)	7,46
Consumo di suolo netto (km^2)	94,97
Consumo di suolo permanente/impermeabiizzazione del suolo (km^2)	14,62
Consumo di suolo reversibile/rimozione e altre forme di artificializzazione del suolo (km^2)	87,80
Consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra (km^2)	74,46
Impermeabilizzazione di aree già consumate reversibilmente (km^2)	11,95
Impermeabilizzazione complessiva (km^2)	26,58
Altre coperture artificiali del suolo non considerate consumo (km^2)	19,08

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

[11] Le stime sono elaborate da ISPRA sulla base dei dati del Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e della cartografia prodotta dalla rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo (ISPRA/ARPA/APPA) nell'ambito delle attività di sviluppo del Sistema Informativo Nazionale Ambientale (SINA). Cartografia e indicatori derivati sono disponibili sui siti ISPRA e SNPA con una licenza che ne permette il pieno utilizzo (CC BY 4.0 IT). L'aggiornamento dei dati di quest'anno ha rivisto anche alcune stime del monitoraggio 2025.

[12] L'indicatore di densità del consumo di suolo annuale può essere utilizzato per confrontare unità amministrative o ambiti territoriali con superfici di riferimento diverse.

Inoltre, altri 19,1 km^2 sono stati ricoperti da serre, impianti fotovoltaici a minore densità e da altre forme di copertura del suolo che non sono, con l'attuale sistema di classificazione, considerate come consumo di suolo permanente o reversibile ma del quale è opportuno tenere traccia per valutarne gli impatti sul territorio.

Tabella 4. Densità di consumo di suolo annuale e incremento percentuale di suolo consumato (2024-2025)

Densità del consumo di suolo (m^2/ha)	3,40
Consumo di suolo (incremento %)	0,48
Densità del consumo di suolo netto (m^2/ha)	3,16
Consumo di suolo netto (incremento %)	0,44

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

L'incremento percentuale del suolo consumato esprime la variazione percentuale della superficie consumata rispetto a un anno di riferimento. Per l'Italia, rispetto al 2024, l'incremento è stato dello 0,48% che scende allo 0,44% al netto della quota di ripristino (Tabella 4). La variazione percentuale annua del suolo consumato ha, quindi, un valore in aumento (+0,07 punti percentuali rispetto al 2024), confermando la tendenza alla crescita registrata nell'annualità precedente e arrivando a valori doppi rispetto a quelli di dieci anni prima (Figura 8, a sinistra).

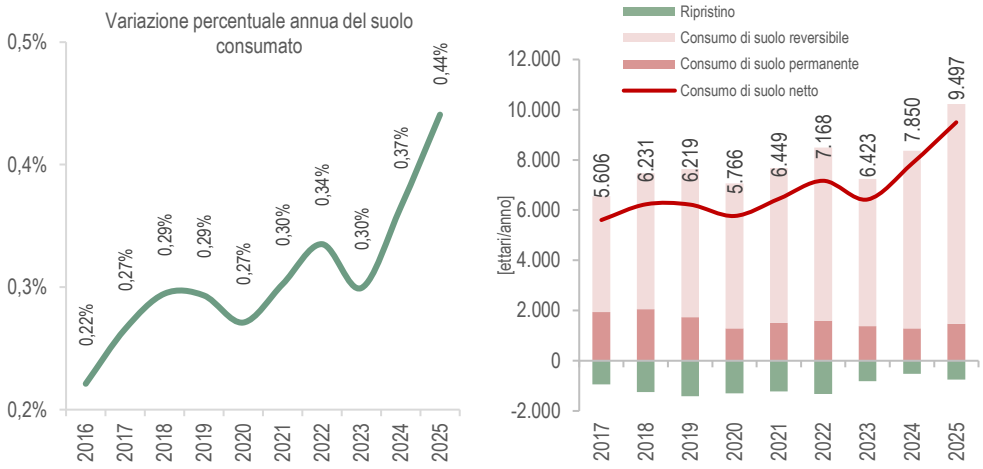


Figura 8. A sinistra: consumo di suolo netto annuale (variazioni percentuali annue del suolo consumato). A destra: consumo di suolo netto annuale suddiviso tra permanente lordo, reversibile lordo e ripristino (variazioni in ettari annue del suolo consumato)

La ripartizione del consumo di suolo nelle sue due componenti principali, permanente e reversibile (Figura 8, a destra) evidenzia come gran parte delle trasformazioni rilevate su base annuale siano di tipo reversibile (l'88 per cento del consumo totale nel 2025). Ciò è spesso imputabile all'avvio di cantieri (consumo reversibile) che nella maggioranza dei casi non si completano nel corso del periodo di rilevazione, avendo tempistiche di realizzazione pluriennali prima della realizzazione delle costruzioni e, quindi, di diventare consumo di suolo permanente. Non si tratta, tuttavia, in questo ultimo caso di nuovo consumo di suolo perché la trasformazione avviene su un ambito considerato, a quel punto, già consumato (anche se in forma reversibile), ma di nuova impermeabilizzazione. La reversibilità è, infatti, molto limitata e le aree ripristinate non riescono a compensare il consumo di suolo, attestandosi sempre su valori decisamente inferiori alle nuove artificializzazioni. Nell'ultimo anno, nonostante l'aumento delle superfici ripristinate rispetto la scorsa annualità (+44% rispetto il valore registrato tra il 2023 e il

2024), il valore di consumo di suolo netto rimane elevato rispetto agli anni precedenti. I dati a livello aggregato indicano che l'incremento del consumo di suolo degli ultimi anni è dovuto fondamentalmente al consumo reversibile (con una media dell'82% nel periodo 2020-2024), mentre la quota dovuta al consumo permanente, anche se il fenomeno è in crescita in termini assoluti, rimane, a differenza del reversibile, inferiore ai valori rilevati nel periodo 2020-2024. Anche nell'ultimo anno, così come nell'annualità precedente, la crescita del consumo di suolo reversibile è dovuta in buona parte all'incremento delle superfici destinate a ospitare impianti fotovoltaici a terra (circa il 33% del consumo reversibile) (cfr. § *Impianti fotovoltaici*).

La velocità del consumo di suolo, con un valore di 28,1 ettari al giorno, aumenta di oltre il 22% rispetto allo scorso anno (Tabella 5). Considerando nel computo la quota di deimpermeabilizzazione e rinaturalizzazione, la velocità scende a 26,0 ettari al giorno, il valore annuale più alto dal 2012 ad oggi, e si allontana ancora di più dagli obiettivi di azzeramento del consumo netto di suolo. I dati confermano, quindi, l'elevato tasso di progressiva artificializzazione e di impermeabilizzazione del territorio e che questo processo avviene a velocità elevata e crescente, causando la perdita, spesso irreversibile, di aree agricole e naturali. Tali superfici sono state sostituite da nuovi edifici, infrastrutture, insediamenti commerciali, logistici, produttivi e di servizio e da altre aree a copertura artificiale all'interno e all'esterno delle aree urbane esistenti.

Tabella 5. Serie storica della velocità del consumo di suolo e del consumo di suolo netto (2006-2025)

	Consumo di suolo (ha/giorno)	Variazione rispetto al periodo precedente	Consumo di suolo netto (ha/giorno)	Variazione rispetto al periodo precedente
2006-2012	29,04	ND	28,64	ND
2012-2015	16,75	-42,33%	15,33	-46,50%
2015-2016	14,86	-11,25%	12,75	-16,82%
2016-2017	17,94	20,70%	15,36	20,47%
2017-2018	20,47	14,10%	17,07	11,15%
2018-2019	20,92	2,20%	17,04	-0,19%
2019-2020	19,37	-7,41%	15,80	-7,28%
2020-2021	21,02	8,53%	17,67	11,84%
2021-2022	23,25	10,61%	19,64	11,16%
2022-2023	19,84	-14,70%	17,60	-10,39%
2023-2024	22,93	15,61%	21,51	22,22%
2024-2025	28,06	22,37%	26,02	20,97%

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

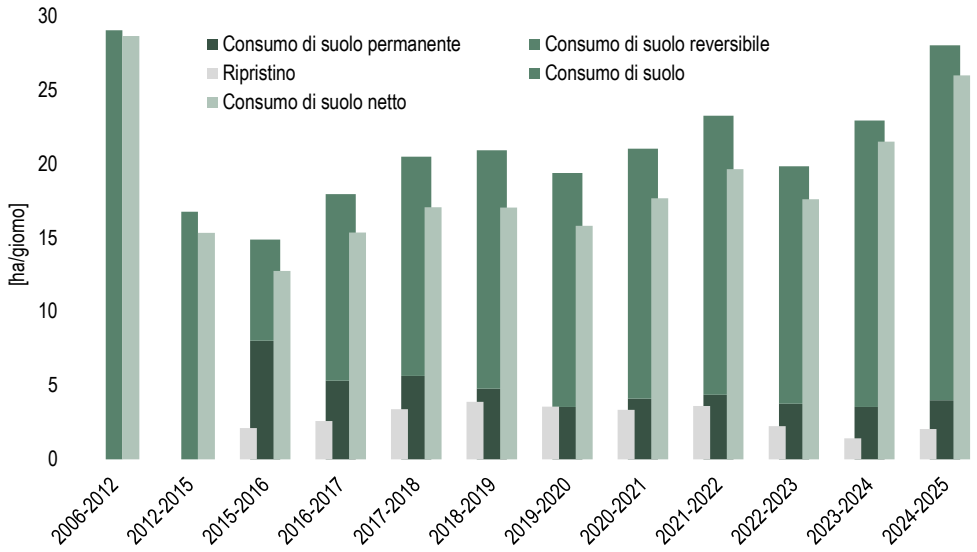


Figura 9. Velocità del consumo di suolo giornaliero (2006-2025). Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Per una migliore comprensione delle caratteristiche dei 102,4 km² di consumo di suolo, si deve tenere conto che oltre 92 km² (circa il 91%) sono avvenuti all'interno di quella parte di territorio teoricamente disponibile o comunque più idonea ai diversi usi, anche definita in alcuni casi come suolo utile (Regione Lombardia, 2018) e che coincide con l'area dove insistono generalmente le maggiori pressioni insediative e sede al contempo di suoli di qualità e dalle elevate capacità d'uso agro-forestali. La caratteristica conformazione del territorio italiano comporta il fatto che è considerata utile circa il 60,9% della superficie nazionale e che in questa parte del territorio la densità del consumo di suolo raggiunga i 5,06 m² per ettaro, circa il 64% in più della media nazionale (Tabella 6).

Tabella 6. Consumo di suolo utile netto annuale tra il 2024 e il 2025

Consumo di suolo utile (km²)	92,79
Densità del consumo di suolo utile (m²/ha)	5,06

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

I dati della nuova cartografia SNPA del consumo di suolo, che aggiorna e rivede anche i dati dell'anno precedente sulla base delle nuove immagini satellitari ad alta risoluzione, consentono un'analisi più accurata del territorio permettendo di ottenere nuove stime sul suolo consumato. A livello nazionale (Tabella 8), la copertura artificiale del suolo (suolo consumato) è stimata in 21.636 km² (per l'87% situati su suolo utile), a cui devono essere aggiunti altri 684 km² di aree soggette ad altre forme di alterazione diretta a causa della copertura artificiale del suolo (come, ad esempio, le serre non pavimentate e i ponti) non considerate come causa di consumo di suolo.
La superficie artificiale complessiva (suolo consumato) copre il 7,19% del territorio nazionale (7,30% al netto della superficie dei corpi idrici permanenti) con valori in crescita continua (Tabella 7). Aggiungendo le altre coperture non considerate come consumo di suolo, il totale sale al 7,42% del territorio nazionale. La percentuale all'interno del territorio considerato come suolo utile supera il 10% (Tabella 8).

Tabella 7. Stima della superficie artificiale complessiva (suolo consumato) dal 2006 al 2025 a livello nazionale (superficie complessiva in km² e in percentuale rispetto alla superficie del territorio nazionale)

		Suolo consumato	
		km²	%
2006		20.247	6,73
2012		20.874	6,94
2015		21.042	6,99
2016		21.089	7,01
2017		21.145	7,03
2018		21.207	7,05
2019		21.269	7,07
2020		21.327	7,09
2021		21.391	7,11
2022		21.463	7,13
2023		*21.527*	*7,15*
	rev 2024*	21.496	7,14
2024		*21.575*	*7,17*
	rev 2025*	21.549	7,16
2025		21.644	7,19
* dal 2023 il sistema di monitoraggio non porta più alla revisione completa dell'intera serie storica, ma solo dell'anno precedente a quello di monitoraggio			

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 8. Stima della superficie artificiale complessiva (suolo consumato) al 2025 a livello nazionale (superficie complessiva in km² e in percentuale rispetto alla superficie del territorio nazionale)

2025	km²	%
Superficie artificiale complessiva (suolo consumato)	21.644	7,19
Altre coperture non considerate come consumo di suolo	684	0,23
Suolo consumato su suolo utile (% su suolo utile)	18.804	10,26
Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) (% sul territorio nazionale, esclusi i corpi idrici)	21.636	7,30

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

I cambiamenti rilevati nell'ultimo anno si concentrano in alcune aree del Paese (Figura 10), rimanendo particolarmente elevati nell'area settentrionale della pianura Padana, specialmente nella parte lombarda e veneta (in particolare lungo l'asse Milano-Venezia). Il fenomeno rimane molto evidente in Puglia, lungo l'intera fascia adriatica dal Gargano al Salento, nell'area del catanese e più in generale in Sicilia, nella Tuscia, nell'area romana, nel napoletano, nel salernitano, in parti dell'Abruzzo e del Piemonte. Tra le aree metropolitane più colpite ci sono Catania, Bari, Palermo, Milano e Cagliari. La maggior densità del consumo di suolo è stata registrata, anche quest'anno, lungo la fascia costiera entro un chilometro dal mare, nelle aree di pianura, dove la densità demografica è maggiore, negli insediamenti produttivi e in corrispondenza delle principali infrastrutture, nelle città e nelle zone urbane e periurbane dei principali poli e dei comuni di cintura della frangia urbana, soprattutto nelle fasce semicentrali, periferiche e suburbane (cfr. § *Distribuzione territoriale del consumo di suolo*).



Figura 10. Localizzazione dei principali cambiamenti dovuti al consumo di suolo tra il 2006 e il 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Consumo di suolo e dinamiche socioeconomiche

La relazione tra il consumo di suolo e le dinamiche della popolazione conferma che il legame tra la demografia e i processi di urbanizzazione e di infrastrutturazione non è diretto e si assiste a una crescita delle superfici artificiali anche in presenza di stabilizzazione, in molti casi di decrescita, della popolazione residente (Tabella 9). A dimostrazione di ciò, nonostante la costante flessione demografica, il suolo consumato pro capite aumenta ancora dal 2024 al 2025 di 1,8 m²/ab rispetto alla scorsa annualità e di quasi 20 m²/ab rispetto al 2006. Sale anche il consumo di suolo annuale pro capite, che passa da 1,42 a 1,74 m²/ab. In Figura 11 si può osservare il *trend* in crescita del suolo consumato pro capite a livello nazionale. Si passa, infatti, dai circa 347,5 m²/ab nel 2006 ai 367,2 m²/ab nel 2025. Dal 2006 al 2016 il suolo consumato per abitante era aumentato di 3,1 m²/ab mentre tra il 2016 e il 2025 si è registrata una crescita cinque volte maggiore, pari a 16,6 m²/ab.

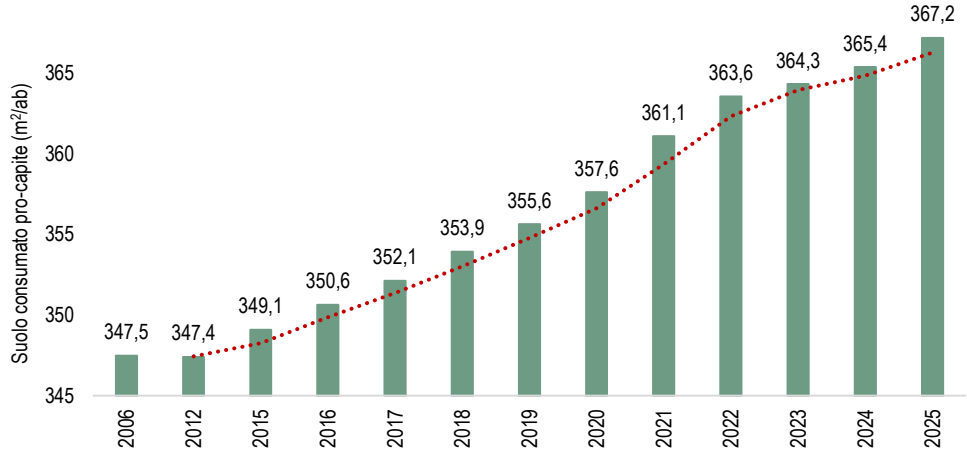


Figura 11. Suolo consumato pro capite a livello nazionale per anno (in tratteggiato rosso la media mobile (periodo: 2). Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Per rappresentare l'efficienza delle trasformazioni è utile analizzare il consumo marginale di suolo, indicatore dato dal rapporto tra il consumo di suolo netto e i nuovi residenti tra un anno e il successivo. A valori positivi elevati di questo indicatore corrisponde un alto e più insostenibile consumo di suolo a fronte di una crescita non significativa della popolazione, mentre valori negativi indicano un aumento del consumo di suolo in presenza di decrescita della popolazione, ovvero in assenza dei meccanismi di domanda che generalmente giustificano la richiesta di consumare suolo (Pileri, 2017). A livello nazionale, il nuovo consumo di suolo netto di 94,97 km² avviene a fronte di una decrescita di popolazione di quasi 28 mila abitanti. L'indicatore di consumo di suolo marginale ci rivela come, negli ultimi dodici mesi, per ogni abitante in meno si sia consumato suolo per più di 3.400 m² (più di un terzo di ettaro). Nell'anno precedente la maggiore diminuzione della popolazione e il minor consumo di suolo avevano prodotto valori negativi meno marcati (3.023 m²/ab). Il valore medio nazionale non tiene in conto delle enormi differenze tra i valori che questo indicatore assume nei diversi contesti locali (cfr. § *Il livello comunale*). Limitando l'analisi ai soli comuni nei quali la popolazione è cresciuta, ad esempio, il valore medio nazionale che si ottiene è positivo, ed è di 818 m²/ab.

La relazione tra il tasso del consumo di suolo e quello demografico è alla base anche degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, in particolare del target 'assicurare che il consumo di suolo non superi la crescita demografica' e dell'indicatore 11.3.1, calcolato come rapporto tra il tasso di variazione del suolo con-

sumato e il tasso di variazione della popolazione, proposto dalle Nazioni Unite (*Ratio of land consumption rate to population growth rate*). In Tabella 9 viene mostrato il valore ottenuto dal calcolo per i periodi 2023-2024 e 2024-2025, si tratta di valori correlati al consumo di suolo marginale e quindi entrambi negativi. Per le analisi di dettaglio si rimanda al paragrafo dedicato nei capitoli che seguono.

Tabella 9. Consumo di suolo in rapporto alla popolazione

	2006	2024	2025
Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) pro capite (m^2/ab)	347,5	365,4	367,2
	Incr. 2023 - 2024	Incr. 2024 - 2025	
Consumo di suolo annuale pro capite (m^2/ab)	1,42	1,74	
Consumo netto di suolo annuale pro capite (m^2/ab)	1,33	1,61	
Consumo marginale di suolo annuale (m^2/ab)	-3.023	-3.420	
Rapporto tra il tasso di variazione del suolo consumato e il tasso di variazione della popolazione	-8,28	-9,36	

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Per valutare la relazione tra permessi di costruire e consumo di suolo, i due fenomeni sono stati confrontati statisticamente utilizzando le dinamiche rilevate dalla cartografia SNPA e le tavole messe a disposizione da Istat per gli ultimi anni su base trimestrale, in cui sono riportate le superfici relative ai permessi di costruire. Al fine di allineare il più possibile i dati rispetto ai differenti periodi di monitoraggio, le superfici dei permessi di costruire sono state aggregate per annualità, sommando il primo trimestre dell'anno analizzato con il secondo, terzo e quarto trimestre dell'anno precedente. In tal modo è stata ottenuta una serie storica annuale dal 2016 al 2025 che approssima il periodo di monitoraggio annuale del consumo di suolo.
Il risultato della correlazione tra permessi e consumo di suolo è relativamente basso (coefficiente di determinazione R^2 circa 0,15) principalmente per il forte scostamento degli andamenti nel 2020 e in particolare nel 2025, come si nota dal grafico normalizzato di Figura 12. Anche considerando solo il consumo di suolo dovuto a edifici e fabbricati, si nota comunque un andamento che si scosta da quello dei permessi di costruire.
Nonostante, quindi, esista una relazione tra permessi di costruire e consumo di suolo, i differenti andamenti suggeriscono che altre cause, come politiche territoriali, infrastrutturali ed energetiche, dinamiche economiche o incentivi fiscali abbiano influito in misura maggiore sul consumo di suolo, particolarmente nel periodo 2024-2025.

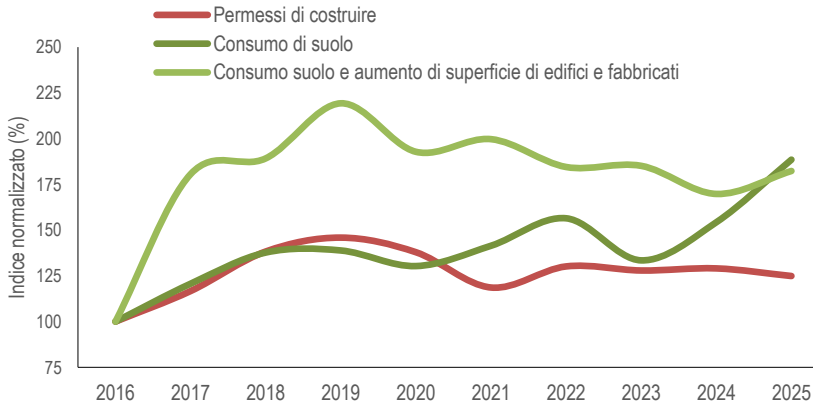


Figura 12. Indici del consumo di suolo e della superficie dei permessi di costruire con base 2016 = 100. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati Istat

Potenziale di ripristino

Gli obblighi di azzeramento della perdita netta degli spazi verdi urbani e della copertura arborea entro il 2030 e di progressivo incremento entro il 2050, introdotti dall'art. 8 del regolamento europeo sul ripristino della natura (UE) 2024/1991, impongono agli Stati membri di ripensare rapidamente gli attuali strumenti di governo del territorio in una logica orientata al recupero del patrimonio urbanistico ed edilizio esistente e al ripristino ecologico delle aree degradate. Una riorganizzazione urgente dato che il regolamento è entrato ufficialmente in vigore nel 2024 e il primo monitoraggio avverrà tra soli quattro anni. Continuare a consumare suolo con i ritmi e le modalità visti finora esporrebbe l'Italia al rischio concreto di non raggiungere gli obiettivi e non ottemperare agli obblighi normativi. Per evitare questo scenario, i Comuni possono dotarsi di Piani urbani della Natura per aggiornare le proprie politiche territoriali e allinearle con gli obiettivi unionali.

In questo scenario, viene presentata una metodologia sviluppata per strutturare uno strumento di supporto strategico in grado di accompagnare i 2.761 Comuni che dovranno osservare gli obblighi del Regolamento (Cfr. § *Definizione di ecosistemi urbani nel regolamento (UE) 2024/1991*), le Province e le Città metropolitane, designati dal D.lgs. 80/2026 come soggetti attuatori del Piano nazionale di ripristino, nell'individuazione di aree target per interventi di ripristino utili a rispondere agli obblighi quantitativi del regolamento europeo, rigenerando contestualmente il tessuto urbano per elevarne la qualità e migliorarne la vivibilità.

Il pilastro geometrico e tematico della metodologia si basa sull'utilizzo del dataset europeo *CORINE Land Cover plus Backbone* 2023 definito dal regolamento come dato di riferimento per il monitoraggio e la verifica dei target europei sugli spazi verdi. Tuttavia, per individuare le aree potenzialmente candidabili a interventi di ripristino si è resa necessaria un'operazione di armonizzazione e approfondimento tematico mediante l'integrazione di strati cartografici omogenei disponibili in ambito nazionale. In particolare, la classe *Sealed* del *CORINE Land Cover plus Backbone* 2023 è stata disaggregata e approfondita fino al terzo livello tematico, sovrapponendo la carta nazionale del consumo di suolo 2024 riproiettata nel sistema di riferimento europeo LAEA. L'incrocio tra i due dataset ha inevitabilmente evidenziato zone di disallineamento tematico, derivanti dalle differenti metodologie di produzione dei dati, che sono state risolte attraverso regole che garantiscono l'invarianza degli spazi verdi urbani, sia in termini di superficie sia di localizzazione, rispetto ai dati di partenza. In particolare, laddove il *CORINE Land Cover plus Backbone* 2023 identificava una superficie artificiale e la carta nazionale del consumo di suolo la definiva come naturale, l'area è stata catalogata come "superficie scarsamente vegetata". Questa operazione ha permesso di intercettare superfici spesso corrispondenti a cantieri dismessi o aree di transizione, potenzialmente adatte a favorire interventi di ripristino ecologico. Il quadro conoscitivo così ottenuto è stato successivamente incrociato con due matrici derivate dalla tematizzazione delle sezioni di censimento Istat secondo due sistemi di classificazione: uno volto a intercettare l'impronta urbana (le tipologie di località) e l'altro a selezionare le aree in base all'uso prevalente e, in particolare, in base alla proprietà prevalentemente pubblica[13] o privata[14]. Dalla valutazione restano

[13] Sulla base delle descrizioni delle classi di uso/copertura del suolo Istat (attributo COD_TIPO_S delle sezioni di censimento), si è ipotizzato di attribuire a questa categoria le classi: 8 - Caserma, Demanio militare, Convivenza del Ministero della Difesa e/o dell'Interno, 9 - Ospedale, Azienda ospedaliera, Centro analisi e laboratorio ASL, Istituto assistenziale, A.S.L., 15 - Cimitero, Area cimiteriale, 18 - Istituto di ricerca, Sede universitaria principale, Città universitaria, Campus universitario, 29 - Municipio, Casa comunale, 37 - Scuole e Complessi scolastici, Istituto religioso, Servizio pubblico o privato (Sedi di enti locali, Uffici postali, Biblioteche) e 16 - Impianto sportivo, Circolo sportivo, 5 - Area verde, Parco (in aree urbane).

[14] Sulla base delle descrizioni delle classi di uso/copertura del suolo ISTAT (attributo COD_TIPO_S delle sezioni di censimento), si è ipotizzato di attribuire a questa categoria le classi: 55 - Centro commerciale, Mercato rionale, Area fieristica, 12 - Area di insediamento di attività produttive, 21 - Cava, Miniera, Attività estrattiva, 25 - Albergo, Villaggio turistico, Struttura recettiva, Campeggio, Residence, Prefabbricati ad uso turistico (Bungalow), 53 – area ludico-ricreativa, teatro, cinema, zoo, stabilimento balneare, termale, acquapark, colonia.

escluse le destinazioni residenziali, i luoghi di culto, le case circondariali, la rete infrastrutturale e dei trasporti (porti, aeroporti, ferrovie), oltre al territorio agricolo, ai contesti storico-archeologici, alle zone umide e alle aree ad alta naturalità. Dalla sovrapposizione di questi strati sono stati estratti in prima istanza tutti i piazzali asfaltati (corrispondenti alla classe 116 della carta nazionale del consumo di suolo) ricadenti nel perimetro urbano. Parallelamente, all'interno del medesimo confine, sono state isolate tutte le superfici che al 2024 non risultavano riconducibili alla definizione normativa di spazio verde urbano, corrispondenti nello specifico alle classi *periodically herbaceous* e *Non and sparsely vegetated* del *CORINE Land Cover plus Backbone* 2023. Tutte queste aree configurano un mosaico territoriale diversificato, all'interno del quale la metodologia riconosce tre macro-destinazioni strategiche di ripristino:

- superfici impermeabilizzate: aree target per azioni di *depaving* finalizzate alla ricostituzione della permeabilità del suolo, alla creazione di nuovi spazi verdi urbani e alla realizzazione di soluzioni basate sulla natura (*Nature Based Solution* – NBS);
- superfici naturali intercluse nel tessuto insediativo: spazi residuali, frammenti di superfici non edificate e/o aree abbandonate che, pur non essendo catalogate come spazi verdi urbani, mantengono una matrice naturale. Queste potrebbero rappresentare le opzioni a minor costo per incrementare la dotazione di spazi verdi;
- aree a uso agricolo all'interno del tessuto insediativo: in queste zone, in accordo con i suggerimenti operativi della Strategia europea per la biodiversità, non si prevede una sottrazione di suolo all'agricoltura, bensì la progettazione di interventi mirati all'aumento della biodiversità rurale e al potenziamento della connettività ecologica. Gli interventi possono includere, ad esempio la messa a dimora di filari alberati lungo l'interfaccia urbano-agricolo, rispondendo all'obiettivo di azzeramento della perdita netta di copertura arborea e incremento della stessa.

Per garantire l'effettiva concretizzazione delle azioni di ripristino nei tempi stringenti imposti dall'orizzonte temporale del regolamento europeo, la metodologia integra una prima ricognizione di massima volta a separare le superfici a titolarità prevalentemente pubblica da quelle a proprietà prevalentemente privata. Le aree a destinazione pubblica rappresentano i cluster a massima priorità temporale, poiché l'attivazione dei progetti di ripristino non necessiterebbero di lunghe e onerose procedure di esproprio o negoziazione, riducendo drasticamente i tempi di realizzazione. Al fine di irrobustire questo dato e superare i limiti di accuratezza, si prevede l'integrazione del database spaziale fornito dall'Agenzia del Demanio. Questo strato informativo consente la geolocalizzazione esatta di tutti gli immobili, i terreni e i fabbricati di proprietà dello Stato, offrendo una mappa catastale certa dei beni pubblici su cui indirizzare i finanziamenti prioritari. Specularmente, l'analisi ha isolato le aree a destinazione prevalentemente privata ma dotate di un elevato potenziale strategico ai fini del ripristino della natura. L'attenzione si è concentrata sulle aree commerciali e industriali in quanto si distinguono per la presenza di enormi superfici pavimentate destinate a parcheggio, piazzali di movimentazione merci o coperture piane. La metodologia individua tali aree come nodi cruciali per la riconversione ecologica attraverso partenariati pubblico-privati e/o regolamenti edilizi vincolanti, promuovendo l'inserimento di alberature nei parcheggi, tetti verdi e sistemi di drenaggio sostenibile per mitigare i deficit ecologici delle zone produttive. In termini operativi, la perimetrazione delle aree potenziali per la creazione di nuove aree a verde ha integrato e filtrato geograficamente le classi del *CORINE Land Cover plus Backbone* 2023 non riconducibili a spazi verdi urbani con una selezione di classi della carta nazionale del consumo di suolo, nello specifico: la classe 111 (edifici – mantenuta come volumetria di riferimento per interventi minori), 116 (altre aree impermeabili/pavimentate non edificate), 122 (cantieri e altre aree in terra battuta), 123 (aree estrattive non rinaturalizzate), 124 (cave in falda).

L'analisi dei dati su scala regionale (Tabella 10) evidenzia per il territorio nazionale un potenziale complessivo di ripristino di spazi verdi urbani pari a 212.327 ettari. Nel dettaglio, oltre 35.000 ettari riguardano aree a prevalente proprietà o gestione pubblica (di cui 13.066 ettari sono edifici, 7.007 ettari di piazzali asfaltati, 727 ettari di cantieri, 14.037 ettari di aree agricole e/o scarsamente vegetate all'interno del tessuto urbano), quasi 161.000 ettari appartengono a contesti prevalentemente privati (di cui 83.181 ettari di edifici, 16.190 ettari di piazzali asfaltati, 2.520 ettari di cantieri, 57.256 ettari di aree agricole e/o scarsamente vegetate all'interno del tessuto urbano) e più di 16.000 sono altre aree all'interno del tessuto urbano (di cui 941 ettari di piazzali asfaltati e i restanti 15.312 si riferiscono ad aree agricole e/o scarsamente vegetate all'interno del tessuto urbano). Si tratta di un potenziale di ripristino che potrebbe contribuire in modo significativo al miglioramento dei servizi ecosistemici di regolazione, in particolare per la mitigazione microclimatica. I modelli teorici sviluppati nell'ambito del progetto di ricerca MIRIFICUS[15], condotto dal dipartimento IBE del CNR di Firenze e da ISPRA, dimostrano infatti come l'incremento della superficie verde e, in particolare, della copertura arborea in ambiti altamente artificializzati, accompagnato da interventi di modifica della pavimentazione, possa determinare una riduzione media delle temperature superficiali di circa 2°C e un abbattimento della temperatura dell'aria nelle ore diurne compreso tra 0,5°C e 1°C (Guerri *et al.*, 2024).
Oltre ai benefici microclimatici, gli interventi di rinaturalizzazione e/o depavimentazione determinerebbero un significativo incremento della permeabilità[16] dei suoli. Questo potenziale è stato stimato applicando una versione semplificata della metodologia sviluppata nell'ambito del progetto *Soil4Life* per produrre la Carta della permeabilità del suolo per il comune di Roma[17]. In questa applicazione, l'analisi si è focalizzata unicamente sull'assegnazione di specifici coefficienti di permeabilità alle diverse classi di copertura del suolo[18], senza approfondire le componenti relative alla permeabilità dei suoli (in senso pedologico) e del substrato geologico (*bedrock*), la cui valutazione dettagliata richiederebbe il reperimento e l'elaborazione di dati omogenei su scala nazionale. Nello specifico, la metodologia attribuisce ai contesti naturali e agli spazi a verde urbano coefficienti di permeabilità pari, rispettivamente, al 100% e al 70%; mentre, ai contesti impermeabilizzati (gli edifici e i piazzali asfaltati) sono associati coefficienti di permeabilità pari allo 0%, ai cantieri e alle aree estrattive sono attribuiti, rispettivamente, valori del 50% e del 90%. La rigenerazione e la rifunzionalizzazione delle aree interessate dalla presenza di superfici artificializzate consentirebbero di conseguire un incremento medio del coefficiente di permeabilità compreso tra il 70% e il 100% per le superfici asfaltate, tra il 20% e il 50% per i cantieri e fino al 10% per le aree estrattive. Per le coperture edificate, ipotizzando interventi mirati di inverdimento dei tetti si potrebbe aumentare ulteriormente la capacità di infiltrazione con valori molto variabili che dipendono dalle caratteristiche costruttive[19].
Tale potenziale, tuttavia, viene progressivamente eroso dalle nuove superfici artificiali, con una perdita registrata nell'ultimo anno di 292 ettari (11). Relativamente alle aree a gestione prevalentemente pubblica è stata registrata una riduzione complessiva di 39 ettari, in particolare in Lombardia, Lazio e Puglia (rispettivamente con 7 ettari e 6 ettari). Per quanto riguarda le aree prevalentemente private, nell'ultimo anno sono stati persi ben 207 ettari di superfici naturali e semi-naturali, soprattutto in Lombardia, Puglia

[15] https://mirificus.isprambiente.it/home/Homepage.html
[16] Con il termine permeabilità, si intende la conducibilità idraulica satura (Ksat) ossia la misura della capacità di un suolo saturo di trasmettere l'acqua quando soggetta ad un gradiente idraulico. Si raggiunge la situazione di saturazione quando l'acqua occupa tutti i pori del suolo o di un orizzonte. La conducibilità idrica satura è una caratteristica importante in quanto indice della facilità con cui il suolo si lascia attraversare dall'acqua.
[17] https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Report_finale_Carta_della_permeabilita_Roma_Capitale.pdf
[18] https://www.isprambiente.gov.it/it/banche-dati/banche-dati-folder/suolo-e-territorio/coefficienti-di-infiltrazione
[19] I valori sono tratti dalla tabella dei coefficienti di deflusso allegata al Manuale per la verifica della permeabilità dei suoli e il dimensionamento dei sistemi di laminazione delle acque meteoriche, redatto dal Comune di Genova (disponibile al link: https://www.comune.genova.it/sites/default/files/2024-04/2015_istruzioni_completo.pdf).

e Sicilia dove si registrano valori superiori ai 30 ettari. Inoltre, i processi di densificazione e trasformazione urbana hanno causato la perdita di 45 ettari di residui di naturalità intra-urbani, con i valori più elevati in Lombardia (15 ettari), Emilia-Romagna (9 ettari), Lazio e Campania (6 ettari).

Tabella 10. Estensione (in ettari) e ripartizione percentuale sul territorio urbano regionale delle aree potenziali per il ripristino di spazi verdi urbani, suddivise per regime di proprietà (prevalentemente pubbliche e private)

Regione	Aree prevalentemente pubbliche		Aree prevalentemente private		Altre aree interne al perimetro urbano Istat		Totale	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte	2.519	1,9	11.208	8,5	1.031	0,8	14.757	11,2
Valle d'Aosta	67	2,5	138	5,1	23	0,9	227	8,4
Lombardia	5.963	1,7	31.876	9,3	1.803	0,5	39.642	11,6
Trentino-Alto Adige	528	2,6	1.578	7,6	58	0,3	2.164	10,5
Veneto	4.225	1,8	25.994	11,4	1.750	0,8	31.969	14,0
Friuli Venezia Giulia	748	1,4	3.556	6,9	515	1,0	4.820	9,3
Liguria	549	1,3	1.916	4,4	315	0,7	2.780	6,4
Emilia-Romagna	3.330	1,9	18.392	10,4	2.465	1,4	24.187	13,7
Toscana	1.641	1,3	8.706	7,1	656	0,5	11.003	8,9
Umbria	337	1,0	2.149	6,5	135	0,4	2.621	8,0
Marche	579	1,4	4.668	11,0	312	0,7	5.560	13,1
Lazio	6.567	3,2	12.658	6,2	3.016	1,5	22.242	11,0
Abruzzo	565	1,7	2.589	7,8	105	0,3	3.259	9,9
Molise	91	1,6	455	7,8	25	0,4	571	9,7
Campania	1.802	1,5	6.874	5,7	1.559	1,3	10.235	8,5
Puglia	1.976	1,3	11.964	7,8	554	0,4	14.495	9,5
Basilicata	169	1,2	1.470	10,0	78	0,5	1.716	11,7
Calabria	646	1,2	2.022	3,9	847	1,6	3.515	6,8
Sicilia	1.499	0,9	7.813	4,9	822	0,5	10.134	6,3
Sardegna	1.319	2,0	4.929	7,6	183	0,3	6.431	9,9
Totale	**35.119**	**1,8**	**160.955**	**8,0**	**16.253**	**0,8**	**212.327**	**10,6**

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA, Copernicus, Istat ed Eurostat

Tabella 11. Perdita di aree potenziali per il ripristino di spazi verdi urbani a causa del consumo di suolo a livello regionale: superficie interessata (in ettari), suddivise per regime di proprietà (prevalentemente pubbliche e private)

Regione	Aree prevalentemente pubbliche	Aree prevalentemente private	Altre aree interne al perimetro urbano Istat	Totale
	ha	ha	ha	ha
Piemonte	3	14	2	19
Valle d'Aosta	0	0	0	0
Lombardia	7	33	15	54
Trentino-Alto Adige	0	1	0	1
Veneto	2	16	3	21
Friuli Venezia Giulia	1	4	0	5
Liguria	1	2	0	4
Emilia-Romagna	2	12	9	23
Toscana	3	6	2	11
Umbria	0	3	0	4
Marche	1	3	0	4
Lazio	7	21	6	33
Abruzzo	1	3	0	4
Molise	0	2	0	2
Campania	2	16	6	24
Puglia	6	33	1	40
Basilicata	0	1	0	1

Calabria	0	2	0	2
Sicilia	1	31	1	33
Sardegna	1	4	0	5
Totale	**39**	**207**	**45**	**292**

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA, Copernicus, Istat ed Eurostat

Su scala provinciale (Tabella 12), la Città Metropolitana di Roma registra la maggiore estensione di aree a prevalente proprietà o gestione pubblica potenzialmente destinabili al ripristino ecologico con 5.675 ettari seguita da Milano con 1.870 ettari e Torino con 1.464 ettari. All'estremo opposto, la minore disponibilità di suoli pubblici si rileva nella provincia di Isernia con appena 25 ettari, Sondrio con 27 ettari e Massa Carrara con 34 ettari. Su questo fronte, la perdita di aree potenziali causata dal consumo di suolo è circoscritta, registrando i valori massimi a Roma con 5 ettari persi, seguita da Milano e Bari con 3 ettari ciascuna. Relativamente alle aree prevalentemente private, la disponibilità potenziale di superfici da ripristinare è più rilevante e vede in testa la provincia di Milano con 7.374 ettari, seguita da Roma con 7.186 ettari e Brescia con 5.846 ettari. Al contrario, le dotazioni potenziali più esigue si concentrano a Isernia con 83 ettari, Enna con 96 ettari e Rieti con 97 ettari. La dinamica del consumo di suolo compromette irreversibilmente le disponibilità di aree private ripristinabili, evidenziando le perdite maggiori nell'ambito provinciale di Catania (15 ettari), seguito da Bari (14 ettari) e Ragusa (11 ettari). All'interno del perimetro urbano, di cruciale importanza per la vivibilità dei centri abitati, la provincia di Roma conferma il primato nazionale con 2.501 ettari di altre aree potenziali seguita da Napoli con 1.018 ettari e Bologna con 711 ettari. Le riserve urbane minime si registrano invece a Enna con 3 ettari, Oristano con 5 ettari e Isernia con 6 ettari. Sotto il profilo della perdita, i valori più elevati si registrano nella provincia di Monza e della Brianza con 9 ettari di residui di naturalità consumati nell'ultimo anno seguita da Roma e Modena con 5 ettari ciascuna.

Tabella 12. Estensione (in ettari) e ripartizione percentuale sul territorio urbano provinciale delle aree potenziali per il ripristino del verde urbano, suddivise per regime di proprietà (prevalentemente pubbliche e private)

Provincia	Aree prevalentemente pubbliche		Aree prevalentemente private		Altre aree interne al perimetro urbano Istat		Totale	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Torino	1.464	2,4	5.519	9,0	626	1,0	7.609	12,4
Vercelli	76	1,6	493	10,1	20	0,4	590	12,1
Novara	217	1,3	1.102	6,7	43	0,3	1.362	8,3
Cuneo	304	1,9	1.783	10,9	161	1,0	2.247	13,8
Asti	61	1,4	248	5,6	21	0,5	331	7,5
Alessandria	224	1,8	1.143	9,1	101	0,8	1.468	11,7
Aosta	67	2,5	138	5,1	23	0,9	227	8,4
Imperia	64	0,8	226	2,9	54	0,7	344	4,4
Savona	131	1,3	624	6,2	72	0,7	828	8,3
Genova	246	1,4	702	3,9	162	0,9	1.110	6,2
La Spezia	107	1,3	365	4,5	26	0,3	498	6,2
Varese	491	1,1	1.988	4,3	95	0,2	2.574	5,6
Como	237	0,8	1.843	6,6	70	0,2	2.150	7,7
Sondrio	27	0,7	207	5,8	11	0,3	244	6,9
Milano	1.870	2,8	7.374	11,1	408	0,6	9.652	14,5
Bergamo	837	2,2	4.835	12,5	267	0,7	5.938	15,4
Brescia	772	1,2	5.846	8,7	296	0,4	6.913	10,3
Pavia	312	2,0	1.769	11,6	137	0,9	2.218	14,5
Cremona	237	2,0	1.418	12,2	44	0,4	1.699	14,7
Mantova	323	2,0	2.140	13,0	95	0,6	2.558	15,6
Bolzano	284	4,0	652	9,1	24	0,3	960	13,4
Trento	244	1,8	926	6,9	34	0,3	1.204	8,9

Verona	831	2,0	5.162	12,4	129	0,3	6.122	14,7
Vicenza	811	2,2	5.405	14,5	205	0,5	6.421	17,2
Belluno	124	2,4	448	8,6	24	0,5	596	11,5
Treviso	803	1,7	5.834	12,2	437	0,9	7.074	14,7
Venezia	677	1,6	3.709	9,0	314	0,8	4.700	11,4
Padova	811	1,8	4.465	9,8	609	1,3	5.886	12,9
Rovigo	168	1,6	971	9,5	31	0,3	1.170	11,5
Udine	364	1,6	1.792	7,9	394	1,7	2.549	11,2
Gorizia	80	1,0	361	4,6	28	0,4	468	6,0
Trieste	83	1,6	133	2,5	11	0,2	227	4,4
Piacenza	216	2,6	1.295	15,4	111	1,3	1.623	19,3
Parma	285	1,8	2.005	12,3	168	1,0	2.458	15,1
Reggio nell'Emilia	400	1,9	2.386	11,1	267	1,2	3.053	14,2
Modena	565	2,4	3.203	13,4	229	1,0	3.997	16,7
Bologna	757	2,6	3.599	12,2	711	2,4	5.067	17,1
Ferrara	267	1,1	916	3,7	199	0,8	1.381	5,5
Ravenna	315	1,2	2.209	8,7	208	0,8	2.732	10,8
Forlì-Cesena	245	1,6	1.665	11,2	389	2,6	2.299	15,4
Pesaro e Urbino	93	1,0	1.195	12,2	115	1,2	1.403	14,3
Ancona	232	1,5	1.550	10,1	84	0,5	1.866	12,1
Macerata	117	1,5	931	11,6	56	0,7	1.104	13,7
Ascoli Piceno	83	1,6	579	11,1	36	0,7	697	13,3
Massa Carrara	34	0,4	1.657	19,6	14	0,2	1.706	20,2
Lucca	103	0,5	1.002	4,6	88	0,4	1.193	5,4
Pistoia	179	1,4	1.028	8,2	134	1,1	1.341	10,7
Firenze	506	2,2	1.530	6,6	125	0,5	2.160	9,3
Livorno	129	1,3	786	7,6	119	1,2	1.035	10,0
Pisa	329	1,9	996	5,6	80	0,4	1.404	7,9
Arezzo	69	0,7	356	3,8	20	0,2	445	4,8
Siena	81	1,2	345	5,2	25	0,4	451	6,8
Grosseto	86	1,3	343	5,4	19	0,3	448	7,1
Perugia	267	1,0	1.710	6,3	104	0,4	2.081	7,7
Terni	70	1,2	439	7,5	31	0,5	540	9,2
Viterbo	234	2,0	540	4,7	15	0,1	789	6,9
Rieti	36	1,5	97	4,1	18	0,8	151	6,4
Roma	5.675	4,2	7.186	5,3	2.501	1,8	15.362	11,3
Latina	421	1,3	3.412	10,5	394	1,2	4.227	13,0
Frosinone	201	1,0	1.423	6,9	89	0,4	1.713	8,3
Caserta	302	1,2	1.816	7,4	116	0,5	2.235	9,1
Benevento	54	1,1	275	5,8	16	0,3	345	7,2
Napoli	963	1,7	2.543	4,5	1.018	1,8	4.524	7,9
Avellino	155	1,7	434	4,8	36	0,4	626	6,9
Salerno	327	1,3	1.806	7,3	372	1,5	2.506	10,2
L'Aquila	235	2,5	640	6,8	29	0,3	904	9,7
Teramo	103	1,2	741	8,8	25	0,3	869	10,3
Pescara	82	1,5	358	6,5	14	0,3	454	8,2
Chieti	146	1,5	850	8,8	36	0,4	1.032	10,6
Campobasso	67	1,4	371	7,9	19	0,4	457	9,7
Foggia	270	0,9	2.375	8,3	33	0,1	2.678	9,3
Bari	620	1,9	3.263	9,9	71	0,2	3.954	12,0
Taranto	288	1,1	1.959	7,7	295	1,2	2.542	10,0
Brindisi	205	1,2	1.168	6,8	16	0,1	1.389	8,1
Lecce	457	1,3	1.912	5,3	119	0,3	2.488	6,9
Potenza	96	1,2	718	9,0	49	0,6	864	10,8
Matera	73	1,1	752	11,3	28	0,4	853	12,8
Cosenza	250	1,3	726	3,9	324	1,7	1.300	7,0

Catanzaro	102	1,2	379	4,4	109	1,3	591	6,9
Reggio di Calabria	177	1,1	409	2,6	298	1,9	884	5,6
Trapani	114	0,5	667	3,1	116	0,5	897	4,2
Palermo	286	1,0	1.058	3,8	101	0,4	1.445	5,2
Messina	178	1,2	843	5,9	229	1,6	1.250	8,7
Agrigento	125	0,9	530	3,8	75	0,5	730	5,2
Caltanissetta	90	1,2	454	6,3	22	0,3	566	7,8
Enna	50	1,1	96	2,0	3	0,1	149	3,2
Catania	452	1,3	2.283	6,6	103	0,3	2.838	8,3
Ragusa	89	0,6	853	5,4	110	0,7	1.052	6,7
Siracusa	116	0,6	1.029	5,2	62	0,3	1.206	6,1
Sassari	228	1,1	1.529	7,6	41	0,2	1.799	8,9
Nuoro	98	1,5	594	9,0	7	0,1	700	10,6
Cagliari	632	3,0	1.562	7,4	102	0,5	2.296	10,9
Pordenone	222	1,4	1.271	8,0	82	0,5	1.575	9,9
Isernia	25	2,1	83	7,1	6	0,5	114	9,8
Oristano	53	1,0	124	2,4	5	0,1	182	3,6
Biella	87	1,1	553	6,8	9	0,1	650	8,0
Lecco	124	0,8	1.103	6,8	35	0,2	1.263	7,7
Lodi	137	2,3	871	14,4	29	0,5	1.036	17,2
Rimini	279	2,5	1.114	9,8	184	1,6	1.577	13,8
Prato	126	1,8	663	9,7	33	0,5	822	12,0
Crotone	75	1,3	392	6,8	78	1,4	545	9,4
Vibo Valentia	43	1,5	114	3,9	39	1,3	196	6,7
Verbano-Cusio-Ossola	85	1,1	366	4,9	50	0,7	501	6,8
Monza e della Brianza	597	2,4	2.483	9,9	316	1,3	3.396	13,5
Fermo	55	1,3	412	10,1	22	0,5	489	11,9
Barletta-Andria-Trani	135	1,0	1.288	9,9	20	0,2	1.444	11,2
Sud Sardegna	307	2,5	1.121	9,1	27	0,2	1.455	11,8
Totale	**35.119**	**2,4**	**160.955**	**9,0**	**16.253**	**1,0**	**7.609**	**12,4**

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA, Copernicus, Istat ed Eurostat

Tabella 13. Perdita di aree potenziali per il ripristino del verde urbano a causa del consumo di suolo a livello provinciale: superficie interessata (in ettari), suddivise per regime di proprietà (prevalentemente pubbliche e private)

Provincia	Consumo di suolo in aree prevalentemente pubbliche	Consumo di suolo in aree prevalentemente private	Consumo di suolo in altre aree interne al perimetro urbano Istat	Consumo di suolo totale in aree Potenziali per il ripristino
	ha	ha	ha	ha
Torino	2	3	1	6
Vercelli	0	0	0	0
Novara	0	3	0	3
Cuneo	0	5	1	6
Asti	0	1	0	1
Alessandria	0	2	0	2
Aosta	0	0	0	0
Imperia	0	0	0	0
Savona	0	0	0	0
Genova	0	0	0	0
La Spezia	1	2	0	3
Varese	1	2	2	5
Como	0	1	0	1
Sondrio	0	0	0	0

Milano	3	7	2	12
Bergamo	0	7	0	7
Brescia	2	4	0	6
Pavia	0	1	0	1
Cremona	0	1	0	1
Mantova	0	1	0	1
Bolzano	0	0	0	0
Trento	0	1	0	1
Verona	0	2	0	2
Vicenza	1	3	0	4
Belluno	0	0	0	0
Treviso	0	8	0	8
Venezia	0	1	1	1
Padova	1	2	2	5
Rovigo	0	0	0	0
Udine	0	1	0	1
Gorizia	0	1	0	1
Trieste	0	0	0	0
Piacenza	0	1	0	1
Parma	0	0	0	0
Reggio nell'Emilia	0	1	0	1
Modena	0	1	5	6
Bologna	0	1	0	1
Ferrara	0	3	0	3
Ravenna	0	2	2	4
Forlì-Cesena	0	2	2	3
Pesaro e Urbino	0	0	0	0
Ancona	0	1	0	1
Macerata	1	1	0	2
Ascoli Piceno	0	0	0	0
Massa Carrara	0	0	0	0
Lucca	0	0	0	0
Pistoia	0	0	1	2
Firenze	2	3	0	5
Livorno	0	1	0	1
Pisa	0	1	0	1
Arezzo	0	0	0	1
Siena	0	0	0	0
Grosseto	0	0	0	0
Perugia	0	3	0	4
Terni	0	0	0	0
Viterbo	0	2	0	2
Rieti	1	0	0	1
Roma	5	5	5	14
Latina	1	9	1	10
Frosinone	0	5	1	5
Caserta	0	4	1	5
Benevento	0	0	0	0
Napoli	1	7	4	13
Avellino	0	0	0	0
Salerno	1	3	1	5
L'Aquila	0	1	0	1
Teramo	0	1	0	1
Pescara	0	0	0	0
Chieti	0	1	0	1
Campobasso	0	1	0	2

Foggia	1	9	0	10
Bari	3	14	1	17
Taranto	1	4	0	5
Brindisi	0	1	0	2
Lecce	0	2	0	2
Potenza	0	1	0	1
Matera	0	0	0	0
Cosenza	0	1	0	1
Catanzaro	0	0	0	0
Reggio di Calabria	0	0	0	0
Trapani	0	0	0	0
Palermo	0	0	0	0
Messina	0	1	0	1
Agrigento	0	0	0	0
Caltanissetta	0	1	0	1
Enna	0	0	0	0
Catania	1	15	0	16
Ragusa	0	11	0	12
Siracusa	0	3	0	3
Sassari	0	2	0	2
Nuoro	0	0	0	0
Cagliari	0	2	0	2
Pordenone	0	2	0	2
Isernia	0	1	0	1
Oristano	0	0	0	0
Biella	0	0	0	0
Lecco	0	1	0	2
Lodi	0	0	0	0
Rimini	1	1	0	2
Prato	1	0	0	1
Crotone	0	0	0	1
Vibo Valentia	0	0	0	0
Verbano-Cusio-Ossola	0	0	0	0
Monza e della Brianza	0	7	9	17
Fermo	0	1	0	1
Barletta-Andria-Trani	0	4	0	4
Sud Sardegna	0	1	0	1
Totale	**39**	**207**	**45**	**292**

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA, Copernicus, Istat ed Eurostat

I dati comunali (Tabella 14) evidenziano una polarizzazione della riserva di aree idonee al ripristino, dominata dal comune di Roma. La capitale si attesta su una scala completamente diversa rispetto a tutte le altre realtà monitorate, potendo contare su oltre 4.400 ettari di aree pubbliche, 3.500 ettari di aree private e 2.300 ettari di aree idonee all'interno del perimetro urbano consolidato.

Al di fuori del contesto romano, le migliori opportunità per interventi di ripristino pubblico si concentrano in grandi comuni del Centro-Nord e in alcuni capoluoghi regionali. Spiccano per disponibilità di suoli pubblici i comuni di Genova, Ravenna e Parma con 150 ettari circa ciascuno e L'Aquila con 120 ettari. Negli stessi territori si registrano anche le riserve private maggiori, guidate da Ravenna con più di 1.100 ettari e Parma con 850 ettari idonei a interventi di ripristino volti a incrementare il patrimonio vegetale disponibile.

Nel Sud e nelle Isole, sebbene il potenziale pubblico sia spesso più contenuto, si rilevano importanti riserve in ambito privato, come dimostrano i casi di Foggia (468 ettari), Matera (440 ettari) e Sassari (416 ettari).

Tabella 14. Estensione (in ettari) e incidenza percentuale delle aree potenziali per il ripristino del verde urbano nei primi tre comuni di ogni regione per superficie potenziale totale, suddivise per regime di proprietà (prevalentemente pubbliche e private)

Regione/Comune	Aree prevalentemente pubbliche		Aree prevalentemente private		Aree interne al perimetro urbano Istat		Totale	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Piemonte								
Alessandria	89	2,1	344	8,0	55	1,3	488	11,3
Fossano	35	2,0	241	13,5	9	0,5	285	16,0
Savigliano	23	1,9	175	14,4	8	0,7	206	17,0
Valle d'Aosta								
Charvensod	4	2,8	6	4,3	2	1,6	12	8,7
Sarre	2	1,0	9	3,9	2	0,7	13	5,7
Saint-Pierre	3	1,3	5	2,8	1	0,7	9	4,9
Lombardia								
Viadana	15	0,9	172	10,3	14	0,9	202	12,1
Asola	10	1,1	188	20,2	11	1,1	208	22,4
Curtatone	14	1,5	110	11,9	3	0,3	127	13,7
Trentino-Alto Adige								
Silandro	3	1,0	7	2,5	1	0,3	10	3,8
Trento	101	2,8	214	5,9	12	0,3	328	9,1
Bolzano	93	5,3	262	14,9	7	0,4	362	20,6
Veneto								
Cavarzere	11	0,8	61	4,4	6	0,4	78	5,6
Caorle	26	0,9	203	6,7	39	1,3	267	8,8
Adria	47	2,7	138	7,8	8	0,4	193	10,9
Friuli Venezia Giulia								
Codroipo	27	2,0	75	5,5	4	0,3	105	7,8
Spilimbergo	21	1,5	108	8,1	3	0,3	132	9,9
Cordenons	16	1,8	47	5,3	3	0,4	66	7,5
Liguria								
Genova	152	1,8	400	4,8	108	1,3	660	7,9
Albenga	21	1,7	101	8,1	14	1,1	136	10,9
Cairo Montenotte	10	1,1	98	11,3	1	0,1	109	12,5
Emilia-Romagna								
Ravenna	148	1,1	1.113	8,3	106	0,8	1.368	10,2
Ferrara	131	1,8	361	4,9	119	1,6	611	8,3
Parma	147	2,2	849	12,6	114	1,7	1.110	16,5
Toscana								
Grosseto	51	1,2	244	5,5	17	0,4	312	7,1
Volterra	5	0,7	41	5,9	1	0,1	46	6,8
Monteroni d'Arbia	6	1,3	23	4,7	1	0,3	31	6,3
Umbria								
Perugia	88	1,2	372	5,0	31	0,4	492	6,6
Città di Castello	32	1,6	184	9,2	4	0,2	220	11,0
Spoleto	34	1,6	177	8,5	11	0,5	221	10,7
Marche								
Senigallia	24	1,4	173	10,1	15	0,9	213	12,4
Recanati	9	1,0	101	11,4	5	0,6	115	13,0
Fermo	22	1,5	127	8,7	7	0,5	156	10,6
Lazio								
Roma	4.470	7,2	3.511	5,7	2.314	3,7	10.295	16,6
Tarquinia	108	6,2	111	6,3	2	0,1	221	12,6
Viterbo	78	2,5	197	6,3	4	0,1	278	8,9
Abruzzo								

Teramo	41	2,4	114	6,6	4	0,2	159	9,2
Avezzano	32	1,6	169	8,4	8	0,4	208	10,3
L'Aquila	120	2,8	248	5,7	14	0,3	383	8,8
Molise								
Montenero di Bisaccia	4	1,0	37	9,0	1	0,3	42	10,3
Termoli	17	1,0	249	13,8	11	0,6	278	15,4
Campobasso	40	2,2	59	3,3	5	0,3	104	5,7
Campania								
Ariano Irpino	13	1,1	36	2,9	4	0,3	53	4,3
Eboli	17	0,9	208	10,7	16	0,8	241	12,3
Benevento	31	1,6	131	6,7	9	0,5	170	8,7
Puglia								
Foggia	89	2,1	468	11,0	14	0,3	571	13,4
Ascoli Satriano	2	0,4	41	8,6	1	0,1	44	9,1
Lucera	12	0,9	140	11,2	1	0,1	152	12,2
Basilicata								
Matera	33	1,1	440	14,9	3	0,1	476	16,1
Genzano di Lucania	4	0,9	69	13,8	0	0,0	74	14,7
Melfi	9	0,6	424	30,0	10	0,7	443	31,3
Calabria								
Crotone	40	1,7	245	10,3	38	1,6	323	13,6
Cutro	6	0,7	54	6,2	3	0,3	63	7,1
Cassano all'Ionio	11	1,0	91	7,9	15	1,3	117	10,1
Sicilia								
Monreale	7	0,2	30	1,1	2	0,1	39	1,4
Caltanissetta	32	1,3	113	4,6	3	0,1	148	6,0
Ramacca	2	0,3	0	0,0	0	0,1	3	0,4
Sardegna								
Sassari	113	1,8	416	6,7	10	0,2	539	8,7
Sanluri	8	1,9	30	6,7	1	0,2	39	8,8
Villasor	61	8,1	6	0,8	2	0,2	69	9,1

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA, Copernicus, Istat ed Eurostat

Il secondo pilastro quantitativo del Regolamento riguarda l'incremento netto della copertura arborea urbana. Per localizzare le superfici idonee a ospitare nuovi popolamenti arborei, la metodologia ha integrato lo strato ad alta risoluzione *Tree Cover Density* (TCD) relativo all'anno di riferimento 2024. L'intersezione spaziale ha coinvolto due categorie di superfici: le aree già classificate come spazi verdi urbani che, all'analisi del TCD, sono risultate prive di copertura arborea (ad esempio prati urbani, aree a sola copertura erbacea o arbustiva) e le potenziali aree di ripristino per la realizzazione di nuovi spazi verdi urbani precedentemente individuati, escludendo la classe 111 (edifici) relativa al sistema di classificazione della Carta nazionale del consumo di suolo e includendo le infrastrutture stradali (codici 112 e 121 della Carta nazionale del consumo di suolo). Il risultato di questa sovrapposizione definisce la mappa delle aree di potenziale ripristino per la realizzazione di nuova copertura arborea. Dal punto di vista statistico, questa parte del lavoro introduce una fondamentale nota di cautela interpretativa: il risultato non deve essere inteso come una pianificazione in cui la totalità delle superfici individuate verrà convertita in bosco fitto ma i valori ottenuti rappresentano esclusivamente una stima della superficie potenzialmente disponibile, ovvero un perimetro entro cui i pianificatori locali potranno più facilmente selezionare i siti specifici per interventi volti a incrementare la copertura arborea.

L'analisi delle aree potenziali per incrementare il patrimonio arboreo a livello nazionale, limitatamente alle superfici interne al perimetro urbano, evidenzia una disponibilità complessiva di 328.122 ettari idonei a ospitare interventi di forestazione. Tale estensione si suddivide in oltre 86.000 ettari di aree prevalentemente pubbliche, quasi 185.000 ettari di aree prevalentemente private e più di 56.000 ettari

ricadenti nella categoria delle altre aree interne al perimetro urbano consolidato. In tale ambito, la quota stimata afferente all'estensione superficiale delle infrastrutture viarie, potenzialmente utilizzabile per la realizzazione di corridoi verdi, si attesta indicativamente su 38.831 ettari.
L'analisi della distribuzione su scala regionale evidenzia contesti territoriali fortemente diversificati. Relativamente alle aree prevalentemente pubbliche, l'estensione maggiore si registra nel Lazio con oltre 16.000 ettari, seguita subito dopo dalla Lombardia (15.334 ettari) e dal Veneto con oltre 10.000 ettari. Per quanto riguarda gli ambiti prevalentemente privati, i valori più elevati si rilevano in Lombardia con 28.102 ettari, Veneto con 24.577 ettari ed Emilia-Romagna con 19.301 ettari. Le altre aree interne al perimetro urbano sono particolarmente rilevanti nel Lazio (10.062 ettari) seguito dalla Lombardia (7.210 ettari) e dall'Emilia-Romagna con oltre 6.000 ettari. Considerando la somma di tutte le tipologie analizzate all'interno dei confini urbani, il potenziale complessivo più elevato si concentra in Lombardia con 50.646 ettari, Lazio con 44.659 ettari e Veneto con 40.517 ettari.

Tabella 15. Estensione (in ettari) delle aree potenziali per l'incremento della copertura arborea a livello regionale, suddivise per regime di proprietà (prevalentemente pubbliche e private).

Regione	Aree prevalentemente pubbliche	Aree prevalentemente private	Altre aree interne al perimetro urbano	Totale
	ha			
Piemonte	6.530	9.885	3.993	20.407
Valle d'Aosta	119	149	194	462
Lombardia	15.334	28.102	7.210	50.646
Trentino-Alto Adige	942	1.434	389	2.766
Veneto	10.236	24.577	5.705	40.517
Friuli Venezia Giulia	2.714	4.093	1.580	8.387
Liguria	1.047	2.306	1.214	4.568
Emilia-Romagna	9.439	19.301	6.170	34.910
Toscana	5.168	10.342	3.597	19.107
Umbria	985	2.335	618	3.938
Marche	1.721	4.689	1.097	7.508
Lazio	16.031	18.566	10.062	44.659
Abruzzo	1.094	3.255	506	4.856
Molise	139	800	126	1.065
Campania	3.161	7.541	5.385	16.087
Puglia	3.933	18.451	1.640	24.024
Basilicata	345	2.334	291	2.970
Calabria	1.339	3.555	2.382	7.275
Sicilia	2.744	12.863	3.830	19.437
Sardegna	3.759	10.095	681	14.535
Totale	**86.778**	**184.674**	**56.670**	**328.122**

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA, Copernicus, Istat ed Eurostat

L'approfondimento a livello provinciale (Tabella 16) conferma una concentrazione sulla provincia di Roma che registra i valori assoluti maggiori in tutti gli ambiti analizzati. Nello specifico, per le aree prevalentemente pubbliche Roma precede Milano (4.863 ettari) e Torino (3.865 ettari), a fronte dei valori minimi registrati nella provincia di Isernia (40 ettari) e di Sondrio (50 ettari). Negli ambiti prevalentemente privati, la Città Metropolitana di Roma (10.078 ettari) è seguita da quella di Milano (6.121 ettari) e dalla provincia di Treviso (5.684 ettari), mentre i valori più contenuti, al di sotto dei 200 ettari, si rilevano nella provincia di Isernia (111 ettari), Aosta (149 ettari), Rieti (155 ettari), Vibo Valentia (177 ettari) e Sondrio (196 ettari). Infine, per le altre aree interne al perimetro urbano, dopo Roma si collocano Napoli (3.521 ettari) e Torino (2.518 ettari), con le dotazioni più basse appartenenti Oristano (18 ettari9 ed a Enna (29 ettari).

Tabella 16. Estensione (in ettari) delle aree potenziali per l'incremento della copertura arborea a livello provinciale, suddivise per regime di proprietà (prevalentemente pubbliche e private)

Provincia	Aree prevalentemente pubbliche	Aree prevalentemente private	Altre aree interne al perimetro urbano	Totale
	ha			
Torino	3.865	4.246	2.518	10.629
Vercelli	148	683	51	882
Novara	452	1.221	144	1.818
Cuneo	856	1.615	478	2.949
Asti	193	245	80	517
Alessandria	593	1.147	283	2.023
Aosta	119	149	194	462
Imperia	156	322	192	670
Savona	209	792	276	1.277
Genova	445	686	562	1.694
La Spezia	237	506	185	927
Varese	1.173	1.866	626	3.666
Como	582	1.756	453	2.792
Sondrio	50	196	60	306
Milano	4.863	6.121	1.754	12.738
Bergamo	1.827	3.758	1.057	6.642
Brescia	1.875	5.287	857	8.020
Pavia	772	1.887	417	3.076
Cremona	700	1.366	160	2.226
Mantova	877	2.398	265	3.540
Bolzano	497	511	128	1.136
Trento	446	923	261	1.630
Verona	1.930	5.085	619	7.634
Vicenza	1.628	4.619	711	6.958
Belluno	314	490	242	1.047
Treviso	2.054	5.684	1.715	9.453
Venezia	2.019	4.016	820	6.855
Padova	1.898	3.683	1.506	7.087
Rovigo	393	1.000	91	1.483
Udine	1.208	2.170	984	4.361
Gorizia	361	483	133	977
Trieste	274	209	118	601
Piacenza	463	1.142	235	1.840
Parma	854	2.007	479	3.340
Reggio nell'Emilia	1.359	2.112	788	4.259
Modena	1.543	2.766	741	5.051
Bologna	2.025	4.113	1.634	7.772
Ferrara	804	1.141	454	2.399
Ravenna	1.007	2.780	575	4.362
Forlì-Cesena	702	2.039	844	3.586
Pesaro e Urbino	278	1.014	359	1.651
Ancona	727	1.582	315	2.625
Macerata	347	1.014	180	1.541
Ascoli Piceno	213	559	151	923
Massa Carrara	84	1.947	85	2.115
Lucca	318	1.039	474	1.832
Pistoia	609	1.437	979	3.025
Firenze	1.417	1.540	807	3.763
Livorno	316	1.132	298	1.746
Pisa	1.054	1.305	341	2.700

Arezzo	216	511	173	900
Siena	253	457	193	903
Grosseto	413	569	68	1.049
Perugia	818	1.885	489	3.192
Terni	166	451	129	745
Viterbo	807	936	105	1.848
Rieti	79	155	70	303
Roma	13.576	10.078	7.776	31.431
Latina	1.097	5.472	1.512	8.081
Frosinone	471	1.924	600	2.995
Caserta	701	2.044	474	3.219
Benevento	91	371	96	558
Napoli	1.588	2.473	3.521	7.583
Avellino	229	666	278	1.173
Salerno	551	1.988	1.016	3.555
L'Aquila	442	1.000	147	1.588
Teramo	223	843	105	1.171
Pescara	145	400	74	618
Chieti	285	1.012	181	1.478
Campobasso	99	689	82	869
Foggia	497	3.741	116	4.354
Bari	986	4.331	432	5.748
Taranto	557	3.093	529	4.179
Brindisi	562	2.354	110	3.027
Lecce	1.142	3.361	387	4.890
Potenza	170	1.003	185	1.358
Matera	175	1.331	107	1.613
Cosenza	528	1.202	748	2.479
Catanzaro	221	665	280	1.166
Reggio di Calabria	340	733	1.005	2.078
Trapani	257	1.551	539	2.348
Palermo	527	1.348	963	2.838
Messina	197	1.030	563	1.790
Agrigento	338	947	275	1.560
Caltanissetta	126	855	89	1.070
Enna	95	217	29	341
Catania	719	3.106	843	4.669
Ragusa	175	1.571	332	2.078
Siracusa	309	2.239	197	2.745
Sassari	461	2.962	212	3.635
Nuoro	225	1.194	60	1.479
Cagliari	1.143	2.673	290	4.105
Pordenone	872	1.230	345	2.447
Isernia	40	111	44	195
Oristano	126	259	18	403
Biella	192	390	70	653
Lecco	237	781	232	1.249
Lodi	370	903	108	1.382
Rimini	680	1.202	420	2.301
Prato	488	406	179	1.073
Crotone	169	778	245	1.191
Vibo Valentia	80	177	104	361
Verbano-Cusio-Ossola	229	338	368	936
Monza e della Brianza	2.007	1.784	1.220	5.011
Fermo	156	520	92	768
Barletta-Andria-Trani	189	1.571	66	1.826

Sud Sardegna	1.803	3.007	102	4.912
Totale	**86.778**	**184.674**	**56.670**	**328.122**

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA, Copernicus, Istat ed Eurostat

Anche a livello comunale, il territorio di Roma evidenzia i valori più alti in tutte le categorie considerate, registrando 9.916 ettari di aree pubbliche, 4.958 ettari di aree private e 6.917 ettari di altre aree interne al perimetro urbano. Escludendo il comune di Roma, le estensioni maggiori su ambiti prevalentemente pubblici si individuano nel comune di Teulada (6.800 ettari. Relativamente agli ambiti prevalentemente privati, i valori più elevati si registrano nel comune di Thiesi (5.374 ettari) seguito da Fondi con 1.873 ettari, Ravenna con 1.524 ettari, Carrara con 1.341 ettari e Venezia e Taranto con 1.290 ettari ciascuno. Infine, con riferimento alle altre aree interne al perimetro urbano, le disponibilità maggiori appartengono a Torino con 1.201 ettari, Bologna con 1.182 ettari e Napoli con poco meno di 1.000 ettari.

Tabella 17. Estensione (in ettari) delle aree potenziali per l'incremento della copertura arborea nei primi tre comuni di ogni regione per superficie potenziale totale, suddivise per regime di proprietà (prevalentemente pubbliche e private)

Regione/Comune	Aree prevalentemente pubbliche	Aree prevalentemente private	Altre aree interne al perimetro urbano	Totale
	ha			
Piemonte				
Torino	1.040	372	1.201	2.613
Alessandria	193	390	137	720
Cuneo	222	260	155	637
Valle d'Aosta				
Aosta	53	40	94	187
Valtournenche	62	44	5	111
Courmayeur	44	37	13	94
Lombardia				
Milano	1.664	766	765	3.195
Brescia	212	350	259	822
Voghera	61	665	91	817
Trentino-Alto Adige				
Trento	181	231	108	520
Bolzano/Bozen	121	187	37	346
Rovereto	46	81	26	152
Veneto				
Venezia	614	1.291	159	2.065
Verona	671	938	184	1.793
Padova	539	406	352	1.298
Friuli Venezia Giulia				
Udine	288	193	477	958
Martignacco	10	479	16	505
Trieste	262	94	107	462
Liguria				
Genova	200	378	311	889
La Spezia	95	97	27	219
Albenga	23	143	33	199
Emilia-Romagna				
Bologna	707	652	1.182	2.541
Ravenna	400	1.524	272	2.196
Reggio nell'Emilia	669	526	479	1.674
Toscana				
Carrara	13	1.341	23	1.377
Firenze	644	192	366	1.202
Pistoia	187	601	173	961

Umbria				
Perugia	304	368	162	833
Terni	109	289	101	500
Spoleto	89	247	45	381
Marche				
Pesaro	83	324	140	547
Fano	86	276	136	498
Ancona	209	166	43	418
Lazio				
Roma	9.916	4.958	6.917	21.791
Fondi	33	1.873	154	2.059
Latina	410	840	161	1.410
Abruzzo				
L'Aquila	204	350	72	626
Chieti	114	212	43	369
Avezzano	58	266	41	365
Molise				
Termoli	28	505	39	572
Campomarino	88	70	13	170
Campobasso	53	68	29	150
Campania				
Napoli	589	403	979	1.971
Rocca d'Evandro	1	713	5	718
Castel Volturno	41	370	99	510
Puglia				
Taranto	236	1.290	46	1.572
Bari	379	850	237	1.466
Brindisi	275	936	56	1.267
Basilicata				
Matera	90	680	19	790
Melfi	15	594	25	635
Potenza	95	92	102	289
Calabria				
Reggio di Calabria	132	158	428	718
Crotone	83	415	149	646
Corigliano-Rossano	60	289	105	454
Sicilia				
Catania	356	1.088	301	1.745
Palermo	352	270	494	1.117
Marsala	90	482	203	775
Sardegna				
Teulada	6.800	17	2	6.819
Thiesi	3	5.374	0	5.378
Arbus	1.339	65	8	1.412

Fonte: Elaborazione ISPRA su cartografia SNPA, Copernicus, Istat ed Eurostat

La mappa delle aree potenziali costituisce la base geometrica di partenza, ma per trasformare questa risorsa in uno strumento decisionale strategico, potrebbero essere utilizzati ulteriori indicatori ambientali e socio-economici strutturati in un sistema di analisi multicriteriale, con l'obiettivo di massimizzare i co-benefici dei servizi ecosistemici generati dal ripristino, indirizzando le risorse finanziarie laddove il deficit ecologico e il disagio sociale sono più acuti. Le variabili da integrare potrebbero includere:

- Aree a pericolosità idraulica: al fine di dare priorità alla realizzazione di infrastrutture verdi e opere di de-impermeabilizzazione nei settori maggiormente esposti riducendo il rischio idrogeologico a tutela della popolazione e dei beni.

- Temperatura al suolo: la sovrapposizione delle aree di ripristino con la temperatura al suolo permetterebbe di dare priorità agli interventi di *depaving* e forestazione nelle aree caratterizzate dalla presenza di anomalie termiche. L'inserimento di alberature in questi *hot-spot* permetterebbe di ridurre lo stress termico e i consumi energetici per il raffrescamento.
- Densità abitativa: per assicurare che i ripristini avvengano in modo prioritario nelle aree a maggiore concentrazione di popolazione, massimizzando il numero di cittadini che beneficiano dei servizi ecosistemici offerti dalle nuove aree verdi.
- Accessibilità fisica alle aree verdi pubbliche: calcolata tramite strumenti di analisi di prossimità. Questo indicatore permetterebbe di individuare le aree caratterizzati da una carenza strutturale di spazi naturali fruibili. La creazione di nuovo verde urbano verrebbe prioritariamente allocata in queste zone per abbattere le disuguaglianze ambientali e promuovere la salute pubblica.
- Grado di frammentazione: la prioritizzazione favorirebbe quegli interventi capaci di agire come veri e propri corridoi di connessione tra frammenti naturali isolati, con l'obiettivo di ricucire la rete ecologica locale incrementando la biodiversità complessiva del sistema urbano.



Figura 13. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Marina Mario il 7 luglio 2026 presso l'ex piazzale Boschetti di Padova. La foto mostra l'area dell'ex piazzale (in precedenza adibito a parcheggio) diventata parco urbano; l'autore descrive lo scatto scrivendo "Il piazzale delle corriere è diventato un bellissimo parco in centro città."



Figura 14. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Luigi Malatesta il 29 giugno 2017 nel quartiere Tor Marancia di Roma. "L'immagine immortala l'opera monumentale "Il Bambino Redentore", realizzata dall'artista internazionale Seth sulle facciate del comprensorio di edilizia pubblica di Tor Marancia, a Roma. Lo scatto documenta l'impatto straordinario del progetto Big City Life, un modello emblematico di come l'arte pubblica possa trasformare un quartiere storicamente marginalizzato in un polo di attrazione culturale e sociale, senza consumare un solo centimetro di nuovo suolo."



Figura 15. Intervento di ripristino nel comune di Roma nei pressi di Parco di Piazzale Metronio-Via Ipponio (immagine 2024 in alto e 2025 in basso)

IL CONSUMO DI SUOLO A LIVELLO REGIONALE

In 15 regioni la superficie artificiale complessiva (suolo consumato) al 2025 supera il 5% (Tabella 18), con i valori percentuali più elevati che si confermano in Lombardia (12,27%), Veneto (11,87%) e Campania (10,65%)[20]. Sopra alla media nazionale ci sono anche Emilia-Romagna, Lazio, Puglia, Friuli Venezia Giulia e Liguria. La Valle d'Aosta rimane la regione con la percentuale più bassa (2,17%). Naturalmente va considerata sia la diversa morfologia regionale sia la storica e peculiare evoluzione del territorio nell'interpretare la rilevanza dei valori riscontrati. Il confronto tra ripartizioni geografiche conferma i valori più alti di suolo consumato per le due ripartizioni del Nord, peraltro le uniche sopra il valore percentuale nazionale.
La Lombardia detiene il primato anche in termini assoluti, con oltre 292mila ettari del suo territorio coperti artificialmente (il 7,9% delle aree artificiali italiane è in questa regione), contro gli appena 7.082 ettari della Valle d'Aosta.

Tabella 18. Indicatori di superficie artificiale complessiva (suolo consumato) a livello regionale in termini di superficie complessiva in ettari di aree a copertura artificiale e in termini di percentuale normalizzata rispetto alla superficie territoriale con e senza corpi idrici

Regione	2025		
	Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) (ha)	Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) (%)	Suolo consumato al netto dei corpi idrici (%)
Piemonte	172.025	6,78	6,87
Valle d'Aosta	7.082	2,17	2,18
Lombardia	292.296	12,27	12,72
Liguria	39.567	7,31	7,34
Nord-Ovest	**510.969**	**8,83**	**9,02**
Friuli Venezia Giulia	63.735	8,07	8,29
Trentino-Alto Adige	39.355	2,90	2,93
Emilia-Romagna	200.912	8,95	9,12
Veneto	217.170	11,87	12,53
Nord-Est	**521.172**	**8,38**	**8,62**
Umbria	44.599	5,29	5,40
Marche	65.293	7,02	7,04
Toscana	142.491	6,22	6,27
Lazio	142.946	8,33	8,47
Centro	**395.329**	**6,84**	**6,92**
Basilicata	32.262	3,23	3,25
Molise	17.563	3,96	3,98
Abruzzo	54.612	5,07	5,09
Calabria	77.118	5,11	5,13
Puglia	158.432	8,18	8,26
Campania	144.728	10,65	10,70
Sud	**484.715**	**6,62**	**6,66**
Sardegna	82.141	3,41	3,45
Sicilia	170.032	6,62	6,67
Isole	**252.173**	**5,07**	**5,11**
Italia	**2.164.359**	**7,19**	**7,30**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

[20] Come per il caso nazionale, anche le stime regionali sono state revisionate e aggiornate, grazie al maggiore livello di dettaglio offerto dalla nuova disponibilità di immagini satellitari, riuscendo in questo modo a escludere dal computo superfici da non considerare consumate o recuperando trasformazioni di piccola dimensione che non era stato possibile catturare in precedenza.

Tabella 19. Indicatori di consumo di suolo e consumo di suolo netto annuali

Regione	2024-2025					
	Consumo di suolo	Consumo di suolo netto	Consumo di suolo	Consumo di suolo netto	Densità di consumo di suolo	Densità di consumo di suolo netto
	(ha)		(%)		(m^2/ha)	
Piemonte	854	781	0,50	0,46	3,36	3,08
Valle d'Aosta	33	30	0,46	0,43	1,00	0,93
Lombardia	1.093	982	0,38	0,34	4,59	4,12
Liguria	33	31	0,08	0,08	0,61	0,57
Nord-Ovest	**2.013**	**1.824**	**0,40**	**0,36**	**3,48**	**3,15**
Friuli Venezia Giulia	221	214	0,35	0,34	2,80	2,71
Trentino-Alto Adige	137	108	0,35	0,28	1,01	0,80
Emilia-Romagna	466	357	0,23	0,18	2,08	1,59
Veneto	584	519	0,27	0,24	3,19	2,84
Nord-Est	**1.408**	**1.199**	**0,27**	**0,23**	**2,26**	**1,93**
Umbria	86	83	0,19	0,19	1,02	0,98
Marche	174	169	0,27	0,26	1,87	1,82
Toscana	499	468	0,35	0,33	2,17	2,04
Lazio	1.436	1.417	1,01	1,00	8,37	8,26
Centro	**2.194**	**2.137**	**0,56**	**0,54**	**3,80**	**3,70**
Basilicata	138	127	0,43	0,39	1,38	1,27
Molise	71	69	0,40	0,40	1,59	1,57
Abruzzo	240	219	0,44	0,40	2,23	2,03
Calabria	178	164	0,23	0,21	1,18	1,08
Puglia	1.198	1.096	0,76	0,70	6,18	5,65
Campania	740	671	0,51	0,47	5,45	4,94
Sud	**2.564**	**2.346**	**0,53**	**0,49**	**3,50**	**3,20**
Sardegna	445	396	0,54	0,48	1,85	1,64
Sicilia	1.619	1.595	0,96	0,95	6,31	6,21
Isole	**2.064**	**1.991**	**0,82**	**0,80**	**4,15**	**4,00**
Italia	**10.243**	**9.497**	**0,48**	**0,44**	**3,40**	**3,16**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Gli incrementi più significativi di nuove superfici artificiali, espressi in ettari, per l'ultimo anno (Tabella 19) sono stati registrati nelle regioni Sicilia (+1.619), Lazio (+1.436), Puglia (+1.198), Lombardia (+1.093) e Piemonte (+854). La Valle d'Aosta e la Liguria, con un incremento di 33 ettari, sono le regioni con il consumo annuale inferiore tra il 2024 e il 2025. Tra le altre, solo il Molise (+71 ha) e l'Umbria (+86 ha) hanno contenuto il loro consumo al di sotto di 100 ettari.
In termini di incremento percentuale rispetto alla superficie artificiale dell'anno precedente, il valore più elevato è quello del Lazio (+1,01%), seguono Sicilia (+0,96%) e Puglia (+0,76%). Sopra la media nazionale (+0,48%), ci sono anche Piemonte, Campania e Sardegna (Tabella 19).
Nella stessa tabella vengono presentati anche i valori netti del consumo di suolo, che tengono conto delle superfici ripristinate, sottratte al consumo di suolo complessivo. Nella Tabella 20 è riportato il dettaglio delle superfici ripristinate. Si tratta di aree dove si sono registrati dei passaggi da suolo artificializzato a suolo non artificializzato, spesso dovuti alla rinaturalizzazione di aree di cantiere, fenomeno che ha riguardato superfici nell'ordine di grandezza delle centinaia di ettari. Le regioni con le superfici più estese sono Lombardia, Emilia-Romagna e Puglia, tutte con aree ripristinate che superano i 100 ettari, dovute in gran parte alla rinaturalizzazione di cave e alla chiusura di cantieri di metanodotti e di altre opere (Figura 16
Figura 16).

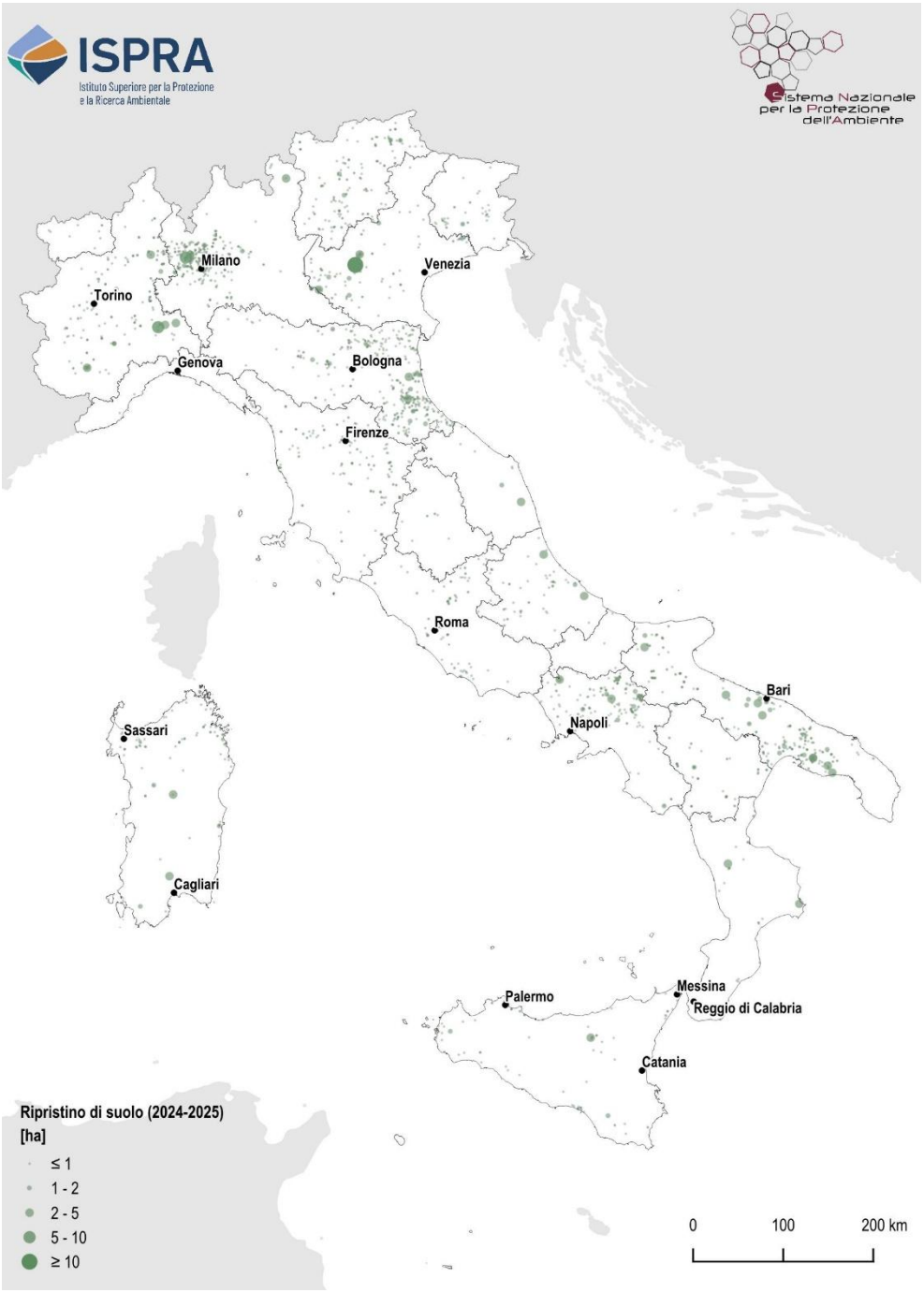


Figura 16. Localizzazione dei principali ripristini di suolo tra il 2024 e il 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Nella Tabella 20 è riportata anche la suddivisione delle quote di consumo di suolo permanente e reversibile. Solo cinque regioni hanno una quota di consumo reversibile inferiore alla media nazionale (85,7% del consumo totale), la più bassa si registra in Veneto anche quest'anno (65,0%), seguita da Lombardia (71,9%), Campania (79,2%), Piemonte (80,1%) e Molise (83,3%).

Tabella 20. Distinzione tra consumo di suolo permanente, reversibile e ripristino (valori annuali 2024-2025)

Regione	Consumo di suolo permanente/impermeabiizzazione del suolo	Consumo di suolo reversibile/rimozione e altre forme di artificializzazione del suolo	Consumo di suolo reversibile rispetto al totale del consumo	Ripristino
	(ha)		(%)	(ha)
Piemonte	170	684	80,1	73
Valle d'Aosta	2	31	95,3	2
Lombardia	307	787	71,9	111
Liguria	4	29	86,6	2
Nord-Ovest	**482**	**1.530**	**76,0**	**188**
Friuli Venezia Giulia	19	202	91,5	7
Trentino-Alto Adige	25	112	81,6	28
Emilia-Romagna	59	408	87,4	109
Veneto	204	380	65,0	65
Nord-Est	**307**	**1.101**	**78,2**	**209**
Umbria	12	74	86,5	3
Marche	26	148	84,9	5
Toscana	38	461	92,4	31
Lazio	146	1.289	89,8	19
Centro	**222**	**1.972**	**89,9**	**57**
Basilicata	13	125	90,5	11
Molise	12	59	83,3	1
Abruzzo	19	221	92,0	21
Calabria	24	154	86,4	14
Puglia	89	1.109	92,6	103
Campania	154	586	79,2	68
Sud	**311**	**2.253**	**87,9**	**218**
Sardegna	28	417	93,8	49
Sicilia	112	1.506	93,1	23
Isole	**140**	**1.924**	**93,2**	**72**
Italia	**1.462**	**8.780**	**85,7**	**746**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tra le cause del consumo di suolo reversibile rientra anche l'installazione di alcune tipologie di impianti fotovoltaici a terra (Tabella 21). Rispetto agli anni precedenti, si è registrato un notevole aumento di questa forma di consumo (cfr. § *Impianti fotovoltaici*) che, per quasi la metà delle regioni, rappresenta oltre il 20% del consumo nel periodo 2024-2025 (media nazionale del 27,3%). Il Lazio, anche quest'anno, con il 66,3% delle superfici consumate riferibile a nuovi impianti fotovoltaici registra il valore più elevato in termini percentuali, seguito da valori molto elevati registrati anche in Sicilia (53,0%), Friuli Venezia Giulia (40,5%), Sardegna (30,6%) e Basilicata (26,7%). Escludendo le superfici dei nuovi impianti, il consumo di suolo più elevato si registra in Puglia (1.055 ettari), Lombardia (1.044 ettari) e Sicilia (760 ettari; Figura 17).

Tabella 21. Distinzione tra consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra ad alta densità e superficie destinata a nuovi impianti ad alta e bassa densità (valori annuali 2024-2025)

Regione	Consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra	Consumo di suolo da impianti fotovoltaici a terra (sup. totale e rispetto al totale del consumo)		Superficie totale destinata a nuovi impianti fotovoltaici a terra ad alta e bassa densità
	(ha)	(ha)	(%)	(ha)
Piemonte	665	189	22,1	220
Valle d'Aosta	33	0	-	-
Lombardia	1.044	49	4,5	63
Liguria	33	0	-	-
Nord-Ovest	**1.775**	**238**	**11,8**	**283**
Friuli Venezia Giulia	131	90	40,5	126
Trentino-Alto Adige	137	0	-	-
Emilia-Romagna	434	32	6,9	38
Veneto	501	83	14,2	111
Nord-Est	**1.203**	**205**	**14,6**	**275**
Umbria	73	13	14,6	15
Marche	144	30	17,1	34
Toscana	458	41	8,2	41
Lazio	484	952	66,3	1.051
Centro	**1.159**	**1.036**	**47,2**	**1.142**
Basilicata	101	37	26,7	90
Molise	54	17	24,1	17
Abruzzo	209	31	13,0	33
Calabria	135	42	23,9	58
Puglia	1.055	145	12,1	150
Campania	686	53	7,2	70
Sud	**2.240**	**325**	**12,6**	**417**
Sardegna	309	136	30,6	136
Sicilia	760	859	53,0	991
Isole	**1.069**	**995**	**48,2**	**1.127**
Italia	**7.446**	**2.798**	**27,3**	**3.245**

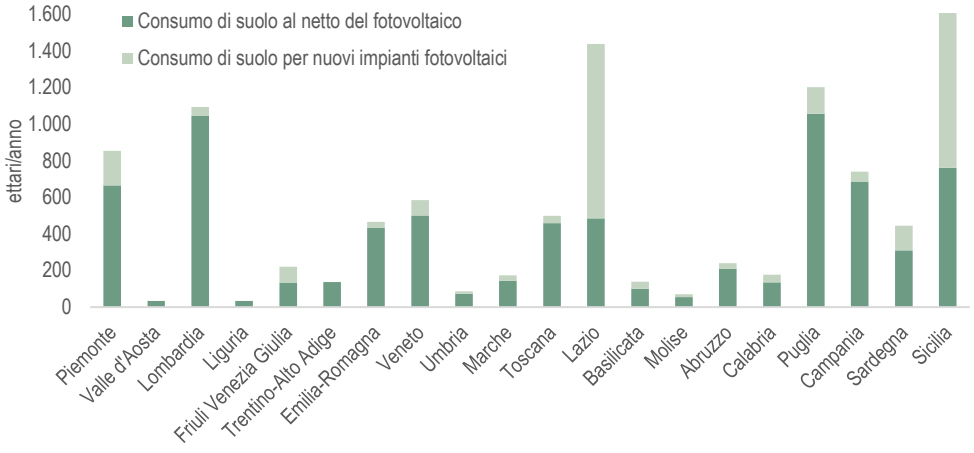


Figura 17. Consumo di suolo annuale al netto al fotovoltaico e per nuovi impianti fotovoltaici per regione tra il 2024 e il 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Nel grafico a dispersione in Figura 21 si mettono in relazione la variazione annuale percentuale tra il 2024 e il 2025 e il suolo consumato percentuale per l'ultima rilevazione (2025), la dimensione delle sfere è proporzionale, invece, al consumo di suolo lordo tra il 2024 e il 2025. In questo modo si possono evidenziare raggruppamenti omogenei di regioni sulla base dei valori graficati e al tempo stesso delineare differenze sostanziali tra le stesse, come ad esempio, la discrepanza tra i valori di Toscana, Emilia-Romagna e Piemonte (nella parte centrale del grafico) e regioni come Lazio, Sicilia e Puglia (in alto) che per valori simili di suolo consumato, hanno incrementi annuali maggiori in proporzione.
A livello di ripartizione geografica, anche nel periodo 2024-2025 le Isole (+0,82%) hanno registrato il valore di crescita percentuale del consumo di suolo più alto, con un incremento dello 0,23% rispetto all'ultimo valore registrato (Tabella 19); seguono il Centro e il Sud con valori inferiori (0,56% e 0,53%). Le altre ripartizioni si attestano allo 0,40% (Nord-Ovest) e 0,27% (Nord-Est), al di sotto del valore nazionale (0,48%). Anche in questo caso vanno sottolineate le differenze dei valori netti, in particolare per le regioni Trentino-Alto Adige e Puglia, con una differenza percentuale dello 0,07%.
La densità dei cambiamenti tra il 2024 e il 2025, ovvero il consumo di suolo annuale rapportato alla superficie territoriale, evidenzia invece il contributo prevalente del Centro 6,31 m^2/ha, quasi il doppio della media nazionale pari a 3,40 m^2/ha. Da segnalare i valori oltre la media appena citata di 5 regioni, tra queste, la densità del consumo di suolo è più alta quest'anno nel Lazio (8,37 m^2/ha), Sicilia (6,31 m^2/ha) e Puglia (6,18 m^2/ha). Si tratta di valori più alti rispetto alla media nazionale di tutti i periodi della serie storica di Tabella 22, che confermano l'insistenza del fenomeno nelle stesse aree emerse nelle scorse rilevazioni. La lettura dei principali indicatori per il livello regionale e nazionale riporta una tendenza che sarà difficile da contenere in ottica degli obiettivi di sviluppo sottoscritti dal nostro Paese in ambito comunitario e internazionale, anche alla luce delle rilevazioni dell'ultimo anno, in crescita per la maggior parte delle regioni (si vedano ad esempio i confronti dei valori nazionali e stimati per ripartizione geografica di Figura 18 e Figura 19). La densità con la quale avvengono i cambiamenti continua ad attestarsi su livelli preoccupanti, nonostante diminuisca il territorio a disposizione e cresca la competizione per i suoli naturali per effetto della richiesta del comparto agricolo e del settore energetico.

Tabella 22. Serie storica del consumo di suolo medio annuale tra il 2006 e il 2025

Regione	Consumo di suolo annuale (ha)						Densità consumo di suolo annuale (m^2/ha)					
	2006-2012	2012-2015	2015-2018	2018-2021	2021-2024	2024-2025	2006-2012	2012-2015	2015-2018	2018-2021	2021-2024	2024-2025
Piemonte	553	198	647	657	594	854	2,18	0,78	2,55	2,59	2,34	3,36
Valle d'Aosta	17	23	27	18	20	33	0,52	0,72	0,83	0,56	0,60	1,00
Lombardia	778	622	597	898	857	1.093	3,27	2,61	2,51	3,77	3,60	4,59
Liguria	28	54	30	43	32	33	0,51	1,00	0,55	0,79	0,60	0,61
Nord-Ovest	**1.376**	**897**	**1.301**	**1.617**	**1.503**	**2.013**	**2,38**	**1,55**	**2,25**	**2,79**	**2,60**	**3,48**
Friuli Venezia Giulia	164	175	217	111	167	221	2,07	2,22	2,75	1,40	2,11	2,80
Trentino-Alto Adige	135	147	197	147	144	137	0,99	1,08	1,45	1,08	1,06	1,01
Emilia-Romagna	813	620	631	871	837	466	3,62	2,76	2,81	3,88	3,73	2,08
Veneto	888	581	1.064	1.007	969	584	4,85	3,18	5,82	5,51	5,30	3,19
Nord-Est	**1.999**	**1.522**	**2.109**	**2.136**	**2.118**	**1.408**	**3,21**	**2,45**	**3,39**	**3,43**	**3,40**	**2,26**
Umbria	112	178	124	117	101	86	1,33	2,11	1,47	1,39	1,20	1,02
Marche	259	221	198	241	264	174	2,79	2,37	2,13	2,60	2,83	1,87
Toscana	355	247	297	344	332	499	1,55	1,08	1,29	1,50	1,45	2,17
Lazio	468	438	438	440	487	1.436	2,73	2,55	2,55	2,56	2,84	8,37
Centro	**1.194**	**1.084**	**1.057**	**1.143**	**1.184**	**2.194**	**2,07**	**1,87**	**1,83**	**1,98**	**2,05**	**3,80**
Basilicata	138	160	118	110	134	138	1,38	1,60	1,18	1,10	1,34	1,38
Molise	50	34	39	60	61	71	1,13	0,76	0,89	1,35	1,38	1,59
Abruzzo	178	176	170	312	199	240	1,66	1,64	1,57	2,90	1,84	2,23
Calabria	142	357	124	126	147	178	0,94	2,37	0,82	0,84	0,98	1,18

Puglia	540	537	443	603	607	1.198	2,79	2,77	2,29	3,11	3,13	6,18
Campania	642	446	432	540	640	740	4,72	3,29	3,18	3,97	4,71	5,45
Sud	**1.690**	**1.711**	**1.325**	**1.751**	**1.788**	**2.564**	**2,31**	**2,34**	**1,81**	**2,39**	**2,44**	**3,50**
Sardegna	462	240	228	257	497	445	1,92	0,99	0,95	1,07	2,06	1,85
Sicilia	520	660	462	556	566	1.619	2,03	2,57	1,80	2,16	2,20	6,31
Isole	**982**	**899**	**690**	**813**	**1.063**	**2.064**	**1,97**	**1,81**	**1,39**	**1,63**	**2,14**	**4,15**
Italia	**7.240**	**6.113**	**6.482**	**7.460**	**7.656**	**10.243**	**2,41**	**2,03**	**2,15**	**2,48**	**2,54**	**3,40**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

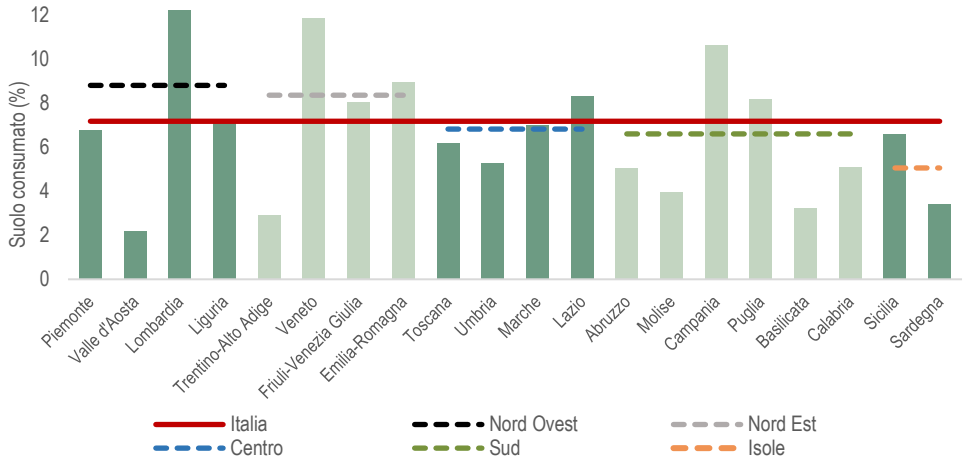


Figura 18. Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) in percentuale a livello regionale e di ripartizione geografica (2025). In rosso la percentuale nazionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

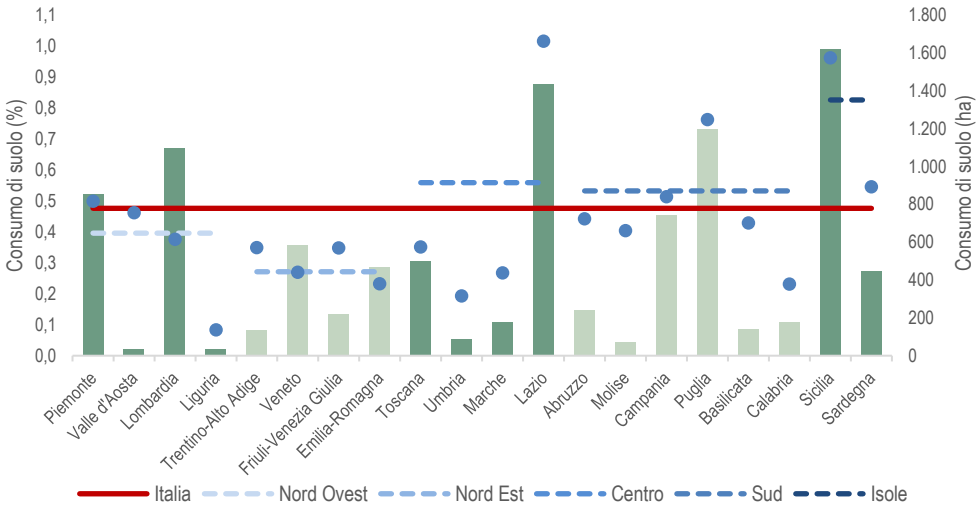


Figura 19. Consumo di suolo a livello regionale. Incremento percentuale (punti in blu) e in ettari (barre in verde) tra il 2024 e il 2025. È dato anche l'incremento percentuale nazionale (linea in rosso) e per ripartizione geografica (linee tratteggiate in azzurro). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

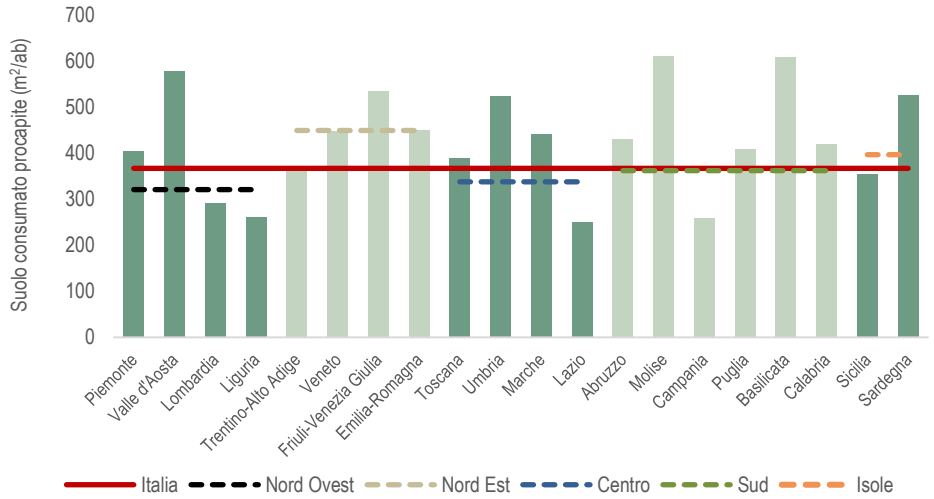


Figura 20. Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) pro capite nel 2025 in metri quadrati per abitante, con valore nazionale (in rosso) e per ripartizione geografica. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati di popolazione Istat

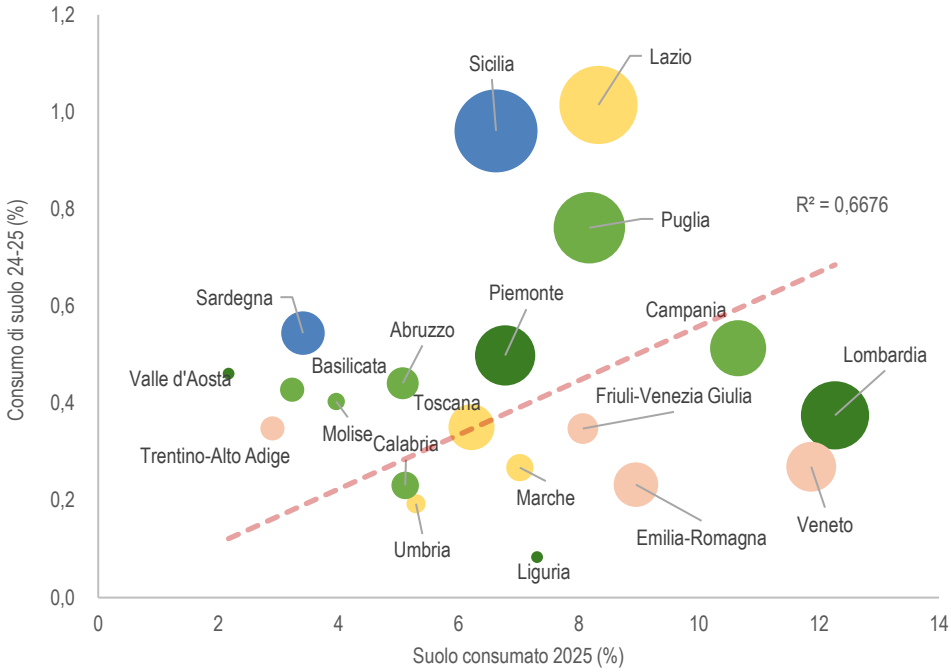


Figura 21. Relazione tra consumo di suolo 2024-25, suolo consumato percentuale 2025 e consumo di suolo annuale in ettari (proporzionale all'area delle bolle) per regione; la colorazione differenzia le regioni sulla base della loro ripartizione geografica. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

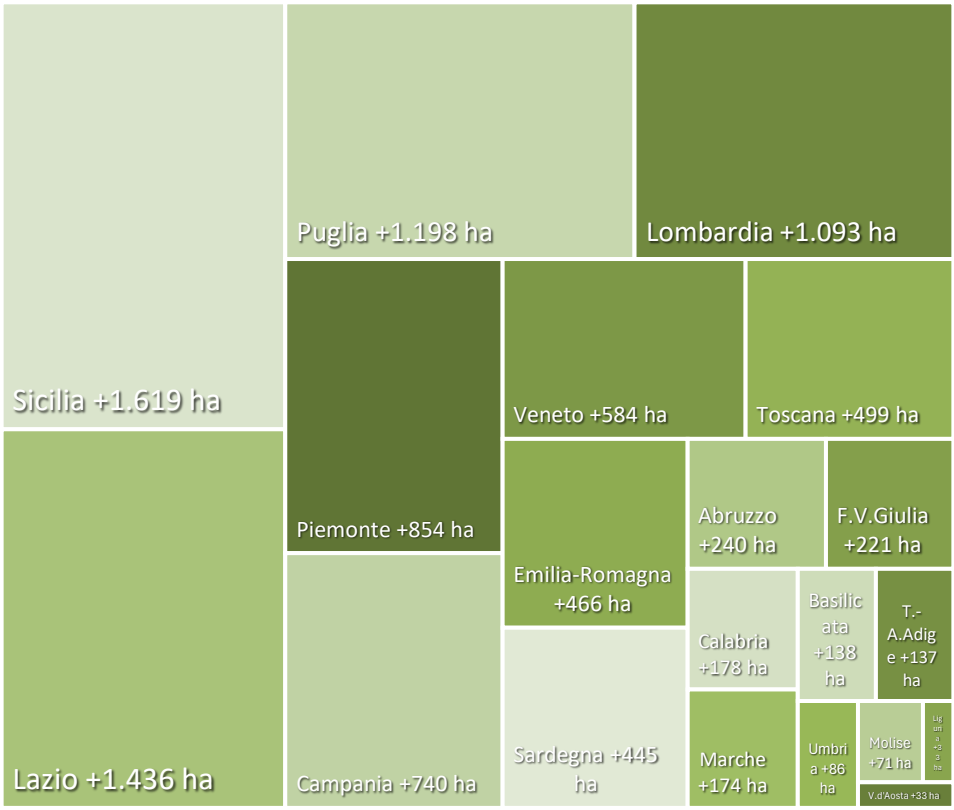


Figura 22. Ripartizione del consumo di suolo annuale 2024-2025 per regione. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

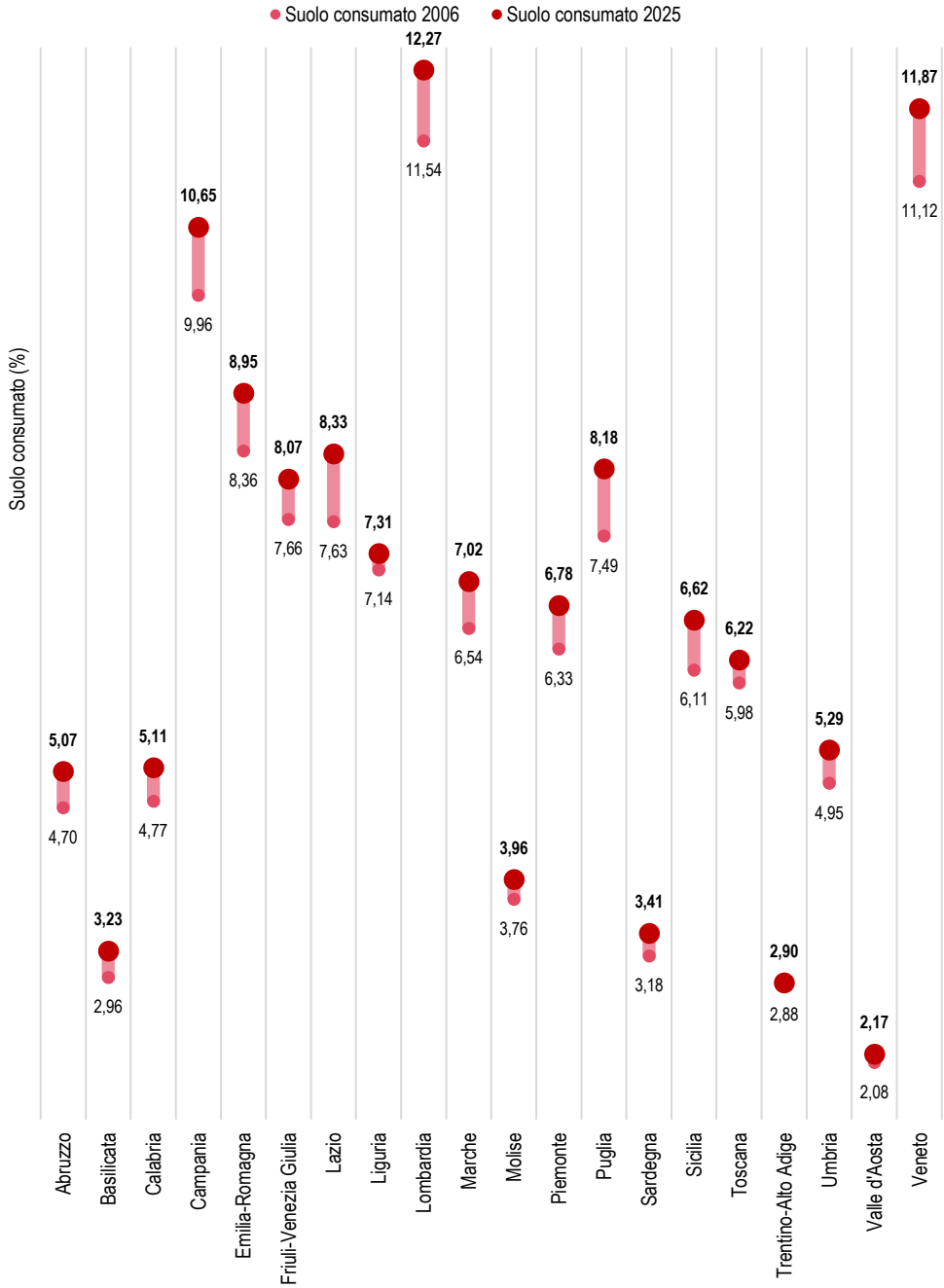


Figura 23. Percentuale di superficie artificiale complessiva (suolo consumato) rispetto al territorio regionale al 2006 e al 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

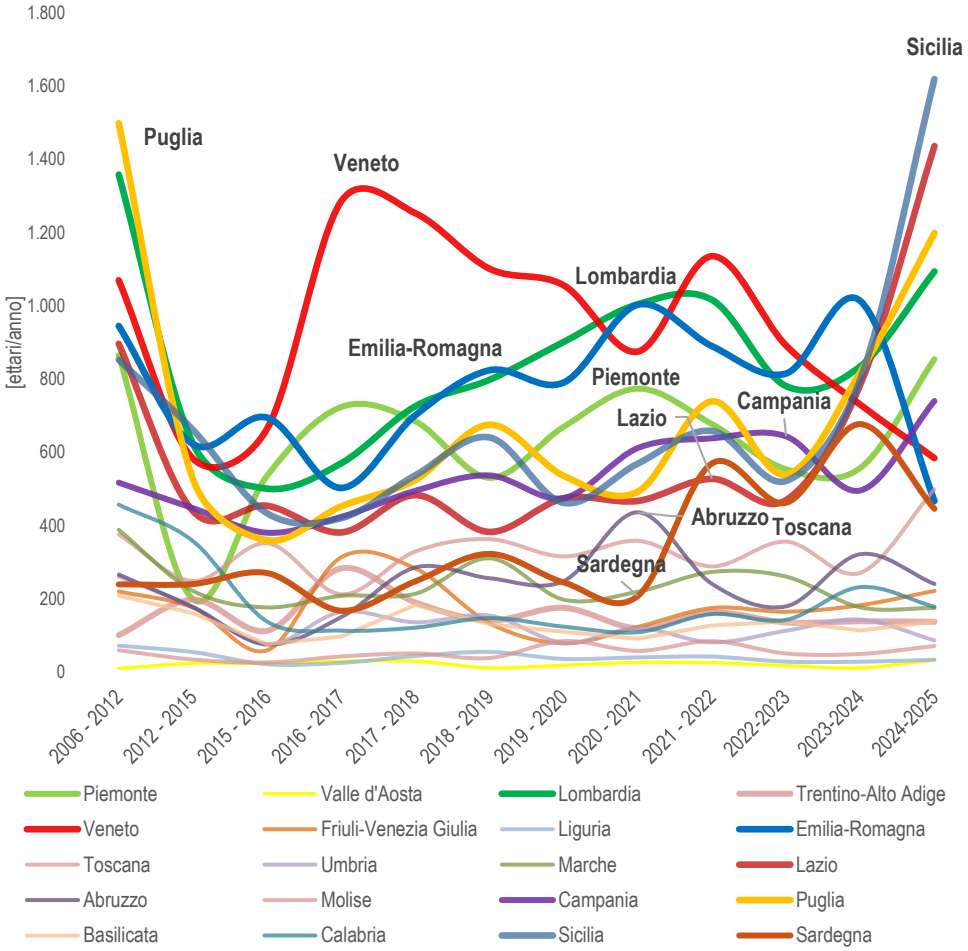


Figura 24. Andamento del consumo di suolo annuale a livello regionale dal 2006 al 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Una misura della causalità del consumo di suolo in relazione alle esigenze demografiche è offerta da diversi indicatori (Tabella 23). In termini di **suolo consumato pro capite**, i valori regionali più alti risentono della bassa densità abitativa tipica di alcune regioni. Il Molise e la Basilicata presentano storicamente i valori più alti (610 e 609 m^2/ab) circa 6 m^2 in più per ogni abitante rispetto allo scorso anno e di molto superiore al valore nazionale (367 m^2/ab) che è salito di 2 m^2; a seguire la Valle d'Aosta (578 m^2/ab) e Friuli Venezia Giulia (534 m^2/ab). Lazio, Campania, Liguria, Lombardia, Sicilia e il Trentino-Alto Adige presentano i valori più bassi e al di sotto del valore nazionale.
Limitandosi alla crescita annuale, risalta il valore elevato registrato dalla Sicilia (3,38 m^2/ab), quasi il doppio del dato nazionale sul **consumo di suolo pro capite** (1,74 m^2/ab). Anche la Liguria conferma le tendenze della serie storica, registrando il valore più basso (0,22 m^2/ab).
L'indicatore di **consumo di suolo marginale** evidenzia che, in un periodo storico di particolare riduzione della popolazione (quasi 28 mila unità in meno in un anno), regioni con valori alti di consumo di suolo e decrescita demografica restituiscono i valori (negativi) relativi alla minore sostenibilità e sintomo di consumi di suolo elevati a fronte di calo degli abitanti. A questa scala di analisi, valori positivi si

registrano solamente dove gli abitanti residenti sono in aumento rispetto allo scorso anno. Nel confronto tra il 2024 e il 2025, questa situazione si manifesta in Piemonte, Lombardia, Trentino-Alto Adige, Veneto, Liguria e Emilia-Romagna. Valori elevati, così come valori negativi molto bassi, possono derivare da variazioni demografiche limitate che portano a risultati non particolarmente significativi dell'indicatore. Anche l'indicatore SDG 11.3.1 *Ratio of land consumption rate to population growth rate* (cfr. § *Il consumo di suolo in Italia*) indica situazioni di significativo sbilanciamento tra consumo e popolazione, assumendo il valore negativo massimo, in analogia con il precedente indicatore, pari a -11,27 in Abruzzo. Il valore positivo massimo pari a 79,16, anche quest'anno, si registra in Piemonte. Nell'interpretazione dell'indicatore occorre ricordare che valori di sostenibilità, secondo le linee guida delle Nazioni Unite sono solitamente associati ai risultati nell'intervallo compreso tra zero e l'unità.

Tabella 23. Consumo di suolo in rapporto alla popolazione

Regione	Suolo consumato pro capite 2024	Suolo consumato pro capite 2025	Consumo di suolo pro capite 2024-2025	Consumo di suolo marginale 2024-2025	Indicatore *Ratio of land consumption rate to population growth rate*
	(m^2/ab)				
Piemonte	403	405	2,01	31.882	79,16
Valle d'Aosta	574	578	2,65	-883	-1,54
Lombardia	291	291	1,09	449	1,55
Trentino-Alto Adige	362	362	1,26	305	0,84
Veneto	446	447	1,20	4.130	9,25
Friuli Venezia Giulia	532	534	1,85	-1.608	-3,02
Liguria	262	262	0,22	305	1,16
Emilia-Romagna	450	450	1,05	355	0,79
Toscana	388	390	1,36	-1.662	-4,28
Umbria	522	524	1,01	-520	-1,00
Marche	439	441	1,18	-769	-1,75
Lazio	248	250	2,51	-2.545	-10,27
Abruzzo	428	430	1,89	-4.828	-11,27
Molise	605	610	2,45	-493	-0,81
Campania	258	259	1,33	-580	-2,25
Puglia	404	409	3,09	-826	-2,04
Basilicata	603	609	2,60	-393	-0,65
Calabria	419	420	0,97	-417	-1,00
Sicilia	351	355	3,38	-1.600	-4,55
Sardegna	521	526	2,85	-491	-0,94
Italia	365	367	1,74	-3.420	-9,36

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Un'analisi della distribuzione in relazione alla dimensione economica regionale è effettuata attraverso il confronto del consumo 2024-2025 con Valore Aggiunto[21] e il numero di addetti al settore Costruzioni[22] ( ). Questa analisi vuole evidenziare il legame tra il consumo di suolo e le variazioni economiche, in termini di valore aggiunto che ricadono nella regione. Questa prima relazione appare più marcata in Sicilia dove per ogni euro di valore aggiunto si sono consumati 2,6 mila metri quadri di suolo, mentre appare più efficiente, limitatamente alle considerazioni che possono essere fatte per un indicatore di tipo esplorativo come questo, in Liguria, dove per ogni euro di valore aggiunto in questo settore sono

[21] Risultante della differenza tra il valore della produzione di beni e servizi conseguita dalle singole branche produttive ed il valore dei beni e servizi intermedi dalle stesse consumati (materie prime e ausiliarie impiegate e servizi forniti da altre unità produttive). Corrisponde alla somma delle retribuzioni dei fattori produttivi e degli ammortamenti. Può essere calcolato ai prezzi di base, ai prezzi al produttore e al costo dei fattori (fonte IstatData).

[22] Nuove occupazioni per il settore delle costruzioni per l'anno 2023 (fonte Istat).

stati consumati solamente 108 m² sebbene si tratti di valori assoluti di consumo di suolo molto distanti tra loro (quasi 33 ettari la Liguria e poco meno di 445 ettari la Sardegna). Ricercando invece i legami del fenomeno con la dimensione occupazionale, sempre per lo stesso settore delle costruzioni, emerge il dato della Sicilia, che per ogni nuova occupazione ha consumato 98mila m² mentre la Lombardia segna 538 m². Diverse regioni (tra cui Sicilia, Basilicata, Valle d'Aosta, Trentino-Alto Adige, Sardegna, Veneto e Piemonte) registrano valori oltre la media nazionale (1.369,0 m² per nuovo occupato). Ci sono casi per i quali il nuovo consumo non ha portato alla crescita del numero di occupati ma anzi ha prodotto valori per questo indicatore negativi: è il caso del Molise (-2.410,6 m² per nuovo occupato), della Puglia (-848,0 m²) e del Friuli Venezia Giulia (-629,7 m²). Un terzo indicatore mette in relazione il consumo di suolo ad ogni nuovo permesso a costruire registrato nell'anno 2025, sia di edifici residenziali che non residenziali. I dati ricavati dalle tavole messe a disposizione da Istat e aggregate per regione sono mostrati nella colonna permessi di costruire. Spiccano in questo caso i numeri elevati di permessi richiesti in Lombardia (3.494), Veneto (2.915) e Sicilia (2.538). Mentre il rapporto con i metri quadrati consumati, considerando solamente le classi del consumo "fabbricati e altri edifici" e le "altre aree permeabili" (cantieri e altre trasformazioni temporanee), riporta come più elevati i valori della Puglia (oltre 5mila m² per permesso), della Valle d'Aosta (5.000 m² per permesso).

Tabella 24. Consumo di suolo in rapporto a indicatori economici

Regione	Consumo di suolo per valore aggiunto	Consumo di suolo per nuove occupazioni nel settore delle costruzioni	Permessi di costruire nel 2025	Consumo di suolo per permesso a costruire (Edifici residenziali e non residenziali)
	m²/€	m²/nuove occupazioni	n. permessi	m²/permessi a costruire
Piemonte	1.058	1.779	1.272	4.206
Valle d'Aosta	979	12.044	64	5.000
Lombardia	527	538	3.494	2.424
Liguria	108	60	305	951
Nord-Ovest	**625**	**657**	**5.135**	**2.810**
Friuli Venezia Giulia	1.036	-630	557	1.903
Trentino-Alto Adige	436	3.318	1.117	1.074
Emilia-Romagna	555	398	1.911	2.020
Veneto	583	2.417	2.915	1.321
Nord-Est	**595**	**1.275**	**6.500**	**1.534**
Umbria	608	265	361	1.607
Marche	666	833	848	1.309
Toscana	747	755	909	4.620
Lazio	1.436	1.037	1.004	3.187
Centro	**1.060**	**851**	**3.122**	**2.912**
Basilicata	1.465	39.306	235	3.149
Molise	1.524	-2.411	142	2.887
Abruzzo	930	240	740	2.514
Calabria	861	690	879	1.217
Puglia	2.172	-848	1.784	5.022
Campania	861	1.024	1.384	4.082
Sud	**1.272**	**4.746**	**5.164**	**3.619**
Sardegna	1.715	2.486	1.155	2.277
Sicilia	2.599	98.094	2.538	2.478
Isole	**2.339**	**10.551**	**3.693**	**2.415**
Italia	**970**	**1.369**	**23.614**	**2.587**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati Istat

IL CONSUMO DI SUOLO A LIVELLO PROVINCIALE

I dati relativi alla superficie artificiale complessiva (suolo consumato) al 2025 e al consumo di suolo annuale (2024-2025) a livello provinciale sono riportati in Tabella 25. La provincia di Monza e Brianza si conferma al primo posto per percentuale di suolo artificiale, con circa il 41% del territorio provinciale consumato, e registrando un ulteriore incremento di 156 ettari. Sopra il 30% di suolo consumato le province di Napoli (35%) e Milano (32%), mentre Trieste (21%) e Varese (21%) superano il 20%, con Padova (19%) e Treviso (17%) leggermente sotto la soglia di un quinto del territorio provinciale consumato (Figura 27).

La provincia che ha registrato il maggiore incremento in termini di superficie consumata tra il 2024 e il 2025 è Viterbo, con un incremento pari a 969 ettari, seguita da Catania (+666 ettari) e Foggia (+434 ettari).

In termini assoluti, la città metropolitana di Roma continua a essere quella con la maggiore superficie artificiale complessiva (suolo consumato) con circa 70.675 ettari, inclusi i 174 ettari aggiuntivi consumati nell'ultimo anno (168 al netto dei ripristini). Roma è seguita da Torino che ha raggiunto circa 58.946 ettari con un incremento di 179 ettari.

La provincia di Monza e Brianza in quest'ultimo anno registra la densità di consumo di suolo più elevata, con 38,59 m^2 di nuovo suolo consumato per ogni ettaro di territorio provinciale (Figura 26). Oltre alla provincia di Monza e Brianza, anche quelle di Viterbo, Catania, Milano e Napoli superano la soglia dei 12 m²/ha consumati durante l'ultimo anno. Tra i valori più bassi per questo indicatore troviamo invece le province di Savona, Imperia (entrambe ultime anche per consumo di suolo in termini assoluti nell'ultimo anno) e Parma.

In Figura 25 sono riportati gli andamenti del consumo di suolo annuale nelle città metropolitane, mentre le altre tavole alle pagine seguenti riportano la percentuale di suolo consumato al 2025 (Figura 27), il suolo consumato pro capite al 2025 (Figura 28), la densità di consumo di suolo annuale tra il 2024 e il 2025 (Figura 29) e il consumo di suolo pro capite tra il 2024 e il 2025 (Figura 30) a livello provinciale.

Analizzando la distribuzione territoriale del consumo di suolo (Figura 29), è evidente come, al di là delle maggiori aree metropolitane, le province della pianura Lombardo-Veneta presentino densità del consumo di suolo generalmente sopra la media nazionale. Sempre sopra la media molte province della costa pugliese, laziale, campana e della Sicilia.

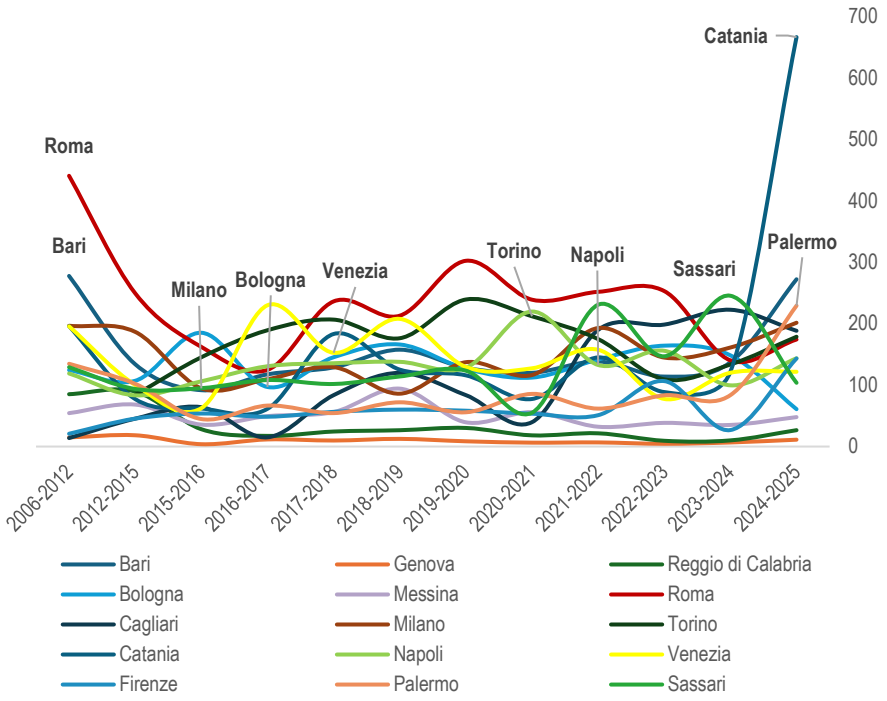


Figura 25. Consumo di suolo annuale in ettari tra il 2006 e il 2025 nelle città metropolitane. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

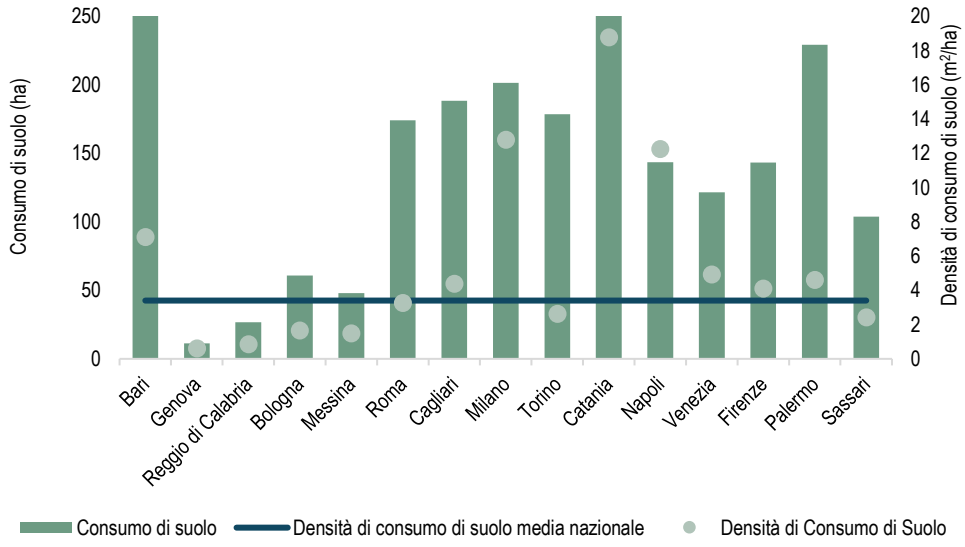


Figura 26. Consumo di suolo e densità di consumo di suolo annuali (2024-2025) all'interno delle città metropolitane. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 25. Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) al 2025 e consumo di suolo annuale (2024-2025) a livello provinciale

Provincia / Regione	Suolo consumato 2025	Suolo consumato 2025	Suolo consumato pro capite 2025	Consumo di suolo 2024-2025	Consumo di suolo 2024-2025	Consumo pro capite 2024-2025	Densità consumo di suolo 2024-2025
	(%)	(ha)	(m^2/ab)	(ha)	(%)	(m^2/ab/anno)	(m^2/ha/anno)
Piemonte	**6,78**	**172.025**	**405**	**854**	**0,50**	**2,01**	**3,36**
Alessandria	7,20	25.626	629	199	0,78	4,88	5,59
Asti	7,30	11.022	532	38	0,34	1,82	2,49
Biella	7,98	7.285	433	13	0,18	0,80	1,47
Cuneo	5,39	37.148	639	262	0,71	4,51	3,80
Novara	11,28	15.111	415	110	0,73	3,03	8,22
Torino	8,63	58.946	267	179	0,30	0,81	2,62
Verbano-Cusio-Ossola	2,80	6.339	414	7	0,12	0,48	0,33
Vercelli	5,07	10.546	636	46	0,43	2,75	2,19
Valle d'Aosta	**2,17**	**7.082**	**578**	**33**	**0,46**	**2,65**	**1,00**
Aosta	2,17	7.082	578	33	0,46	2,65	1,00
Lombardia	**12,27**	**292.296**	**291**	**1.093**	**0,38**	**1,09**	**4,59**
Bergamo	12,06	33.177	298	129	0,39	1,16	4,69
Brescia	10,57	50.497	399	162	0,32	1,28	3,40
Como	12,35	15.779	264	46	0,29	0,77	3,61
Cremona	10,58	18.705	529	57	0,31	1,62	3,25
Lecco	12,10	9.736	292	25	0,26	0,74	3,08
Lodi	12,42	9.715	422	43	0,44	1,86	5,48
Mantova	10,71	25.013	613	71	0,28	1,74	3,04
Milano	32,07	50.481	155	201	0,40	0,62	12,80
Monza e della Brianza	41,27	16.714	190	156	0,94	1,78	38,59
Pavia	9,63	28.564	527	81	0,29	1,50	2,75
Sondrio	2,69	8.595	480	44	0,51	2,44	1,37
Varese	21,14	25.319	287	76	0,30	0,87	6,38
Trentino-Alto Adige	**2,90**	**39.355**	**362**	**137**	**0,35**	**1,26**	**1,01**
Bolzano	2,75	20.253	375	79	0,39	1,47	1,07
Trento	3,09	19.102	349	58	0,30	1,05	0,93
Veneto	**11,87**	**217.170**	**447**	**584**	**0,27**	**1,20**	**3,19**
Belluno	2,85	10.254	519	25	0,24	1,26	0,69
Padova	18,69	39.932	428	82	0,21	0,88	3,85
Rovigo	8,42	15.314	674	37	0,24	1,63	2,03
Treviso	16,67	41.195	469	102	0,25	1,16	4,12
Venezia	14,13	34.883	418	122	0,35	1,46	4,93
Verona	13,44	41.491	447	131	0,32	1,41	4,25
Vicenza	12,56	34.101	399	85	0,25	0,99	3,13
Friuli Venezia Giulia	**8,07**	**63.735**	**534**	**221**	**0,35**	**1,85**	**2,80**
Gorizia	13,02	6.157	445	9	0,14	0,64	1,88
Pordenone	8,48	19.221	619	55	0,29	1,78	2,44
Trieste	20,82	4.402	193	15	0,34	0,65	7,02
Udine	6,86	33.956	658	142	0,42	2,75	2,87
Liguria	**7,31**	**39.567**	**262**	**33**	**0,08**	**0,22**	**0,61**
Genova	8,04	14.729	180	11	0,08	0,14	0,61
Imperia	6,38	7.379	352	2	0,03	0,11	0,20
La Spezia	8,01	7.053	328	17	0,24	0,80	1,96
Savona	6,73	10.406	390	2	0,02	0,09	0,15
Emilia-Romagna	**8,95**	**200.912**	**450**	**466**	**0,23**	**1,05**	**2,08**
Bologna	8,97	33.111	325	61	0,18	0,60	1,65
Ferrara	7,19	18.837	555	85	0,45	2,51	3,25

Provincia / Regione	Suolo consumato 2025	Suolo consumato 2025	Suolo consumato pro capite 2025	Consumo di suolo 2024-2025	Consumo di suolo 2024-2025	Consumo pro capite 2024-2025	Densità consumo di suolo 2024-2025
	(%)	(ha)	(m²/ab)	(ha)	(%)	(m²/ab/anno)	(m²/ha/anno)
Forlì-Cesena	7,36	17.442	443	68	0,39	1,72	2,85
Modena	11,03	29.563	417	70	0,24	0,98	2,60
Parma	7,54	25.941	569	11	0,04	0,24	0,31
Piacenza	7,67	19.810	692	38	0,19	1,32	1,46
Ravenna	10,45	19.358	500	71	0,37	1,83	3,82
Reggio nell'Emilia	11,07	25.295	477	21	0,08	0,39	0,91
Rimini	12,58	11.555	339	43	0,37	1,27	4,70
Toscana	**6,22**	**142.491**	**390**	**499**	**0,35**	**1,36**	**2,17**
Arezzo	5,40	17.384	522	106	0,62	3,19	3,30
Firenze	7,41	25.948	263	143	0,56	1,45	4,09
Grosseto	3,21	14.413	670	32	0,22	1,48	0,71
Livorno	10,23	12.404	381	35	0,28	1,07	2,88
Lucca	9,17	16.228	425	26	0,16	0,67	1,44
Massa Carrara	7,26	8.364	448	7	0,09	0,38	0,62
Pisa	7,04	17.178	411	42	0,24	0,99	1,70
Pistoia	10,28	9.890	341	12	0,12	0,40	1,21
Prato	14,35	5.235	202	9	0,17	0,33	2,38
Siena	4,06	15.446	595	88	0,57	3,38	2,30
Umbria	**5,29**	**44.599**	**524**	**86**	**0,19**	**1,01**	**1,02**
Perugia	5,49	34.663	545	71	0,21	1,12	1,13
Terni	4,69	9.936	462	15	0,15	0,68	0,69
Marche	**7,02**	**65.293**	**441**	**174**	**0,27**	**1,18**	**1,87**
Ancona	9,11	17.805	386	42	0,24	0,92	2,17
Ascoli Piceno	6,48	7.920	395	16	0,20	0,79	1,30
Fermo	7,94	6.813	408	26	0,38	1,54	3,00
Macerata	5,73	15.845	525	61	0,39	2,01	2,20
Pesaro e Urbino	6,76	16.910	484	29	0,17	0,84	1,18
Lazio	**8,33**	**142.946**	**250**	**1.436**	**1,01**	**2,51**	**8,37**
Frosinone	6,95	22.447	485	82	0,37	1,77	2,54
Latina	10,27	23.082	407	183	0,80	3,23	8,16
Rieti	3,17	8.686	580	27	0,31	1,82	1,00
Roma	13,22	70.675	167	174	0,25	0,41	3,26
Viterbo	5,01	18.055	587	969	5,67	31,52	26,89
Abruzzo	**5,07**	**54.612**	**430**	**240**	**0,44**	**1,89**	**2,23**
Chieti	6,37	16.466	444	65	0,40	1,75	2,51
L'Aquila	3,22	16.157	564	67	0,42	2,34	1,34
Pescara	7,27	8.900	285	41	0,47	1,33	3,38
Teramo	6,73	13.089	436	67	0,51	2,22	3,43
Molise	**3,96**	**17.563**	**610**	**71**	**0,40**	**2,45**	**1,59**
Campobasso	4,26	12.374	592	50	0,41	2,39	1,72
Isernia	3,40	5.189	659	21	0,40	2,61	1,35
Campania	**10,65**	**144.728**	**259**	**740**	**0,51**	**1,33**	**5,45**
Avellino	7,41	20.661	523	46	0,22	1,15	1,64
Benevento	7,45	15.399	593	99	0,65	3,80	4,78
Caserta	10,58	27.904	307	181	0,65	1,99	6,87
Napoli	35,05	41.113	139	144	0,35	0,48	12,25
Salerno	8,06	39.652	376	270	0,69	2,56	5,50
Puglia	**8,18**	**158.432**	**409**	**1.198**	**0,76**	**3,09**	**6,18**
Bari	9,76	37.374	306	272	0,73	2,23	7,11
Barletta-Andria-Trani	7,01	10.728	284	90	0,85	2,40	5,91

Provincia / Regione	Suolo consumato 2025	Suolo consumato 2025	Suolo consumato pro capite 2025	Consumo di suolo 2024-2025	Consumo di suolo 2024-2025	Consumo pro capite 2024-2025	Densità consumo di suolo 2024-2025
	(%)	(ha)	(m²/ab)	(ha)	(%)	(m²/ab/anno)	(m²/ha/anno)
Brindisi	10,64	19.611	522	94	0,48	2,49	5,08
Foggia	4,06	28.271	479	434	1,56	7,35	6,24
Lecce	14,17	39.248	513	160	0,41	2,10	5,79
Taranto	9,49	23.201	421	147	0,64	2,68	6,03
Basilicata	**3,23**	**32.262**	**609**	**138**	**0,43**	**2,60**	**1,38**
Matera	2,75	9.483	501	32	0,34	1,70	0,93
Potenza	3,48	22.780	668	105	0,46	3,09	1,61
Calabria	**5,11**	**77.118**	**420**	**178**	**0,23**	**0,97**	**1,18**
Catanzaro	6,58	15.749	464	17	0,11	0,50	0,70
Cosenza	4,44	29.535	441	110	0,37	1,65	1,66
Crotone	3,84	6.596	407	11	0,17	0,71	0,67
Reggio di Calabria	5,82	18.530	361	27	0,14	0,52	0,84
Vibo Valentia	5,88	6.708	446	12	0,19	0,83	1,09
Sicilia	**6,62**	**170.032**	**355**	**1.619**	**0,96**	**3,38**	**6,31**
Agrigento	5,82	17.662	432	74	0,42	1,80	2,42
Caltanissetta	4,79	10.185	415	50	0,49	2,03	2,35
Catania	8,22	29.174	273	666	2,34	6,23	18,78
Enna	3,28	8.379	549	111	1,34	7,25	4,33
Messina	6,05	19.634	329	48	0,24	0,80	1,48
Palermo	5,79	28.850	241	229	0,80	1,91	4,60
Ragusa	10,62	17.119	533	126	0,74	3,91	7,79
Siracusa	9,28	19.564	510	196	1,01	5,12	9,30
Trapani	7,92	19.465	473	119	0,62	2,90	4,86
Sardegna	**3,41**	**82.141**	**526**	**445**	**0,54**	**2,85**	**1,85**
Cagliari	4,27	18.391	343	188	1,03	3,51	4,37
Gallura Nord-Est Sardegna	3,47	11.802	741	38	0,32	2,38	1,11
Medio Campidano	3,14	4.767	529	9	0,19	1,03	0,61
Nuoro	2,51	10.001	698	62	0,62	4,33	1,56
Ogliastra	1,91	3.535	655	9	0,25	1,60	0,47
Oristano	3,57	10.672	721	26	0,24	1,73	0,86
Sassari	3,93	16.827	538	104	0,62	3,32	2,42
Sulcis Iglesiente	3,52	6.147	517	10	0,16	0,80	0,55
Italia	**7,19**	**2.164.359**	**367**	**10.243**	**0,48**	**1,74**	**3,40**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 26. Distinzione tra consumo di suolo permanente e reversibile, ripristino e consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra

Provincia / Regione	2024-2025					
	Consumo di suolo permanente	Consumo di suolo reversibile	Consumo di suolo reversibile rispetto al totale del consumo	Ripristino	Consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra	Consumo di suolo da impianti fotovoltaici a terra rispetto al totale del consumo
	(ha)		(%)	(ha)		(%)
Piemonte	**169,81**	**684,09**	**80,11**	**72,80**	**665,21**	**22,10**
Alessandria	25,15	173,55	87,34	21,10	126,82	36,18
Asti	7,60	30,04	79,81	5,31	33,37	11,34
Biella	3,15	10,26	76,51	1,18	13,10	2,31
Cuneo	42,81	219,51	83,68	17,87	218,15	16,84

Provincia / Regione	2024-2025					
	Consumo di suolo permanente	Consumo di suolo reversibile	Consumo di suolo reversibile rispetto al totale del consumo	Ripristino	Consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra	Consumo di suolo da impianti fotovoltaici a terra rispetto al totale del consumo
	(ha)		(%)	(ha)		(%)
Novara	45,62	64,55	58,59	16,49	84,55	23,25
Torino	37,12	141,56	79,23	9,79	145,02	18,84
Verbano-Cusio-Ossola	1,37	6,01	81,44	0,57	7,38	0,00
Vercelli	6,99	38,61	84,67	0,49	36,82	19,25
Valle d'Aosta	**1,52**	**31,00**	**95,33**	**2,04**	**32,52**	**0,00**
Aosta	1,52	31,00	95,33	2,04	32,52	0,00
Lombardia	**306,67**	**786,53**	**71,95**	**111,11**	**1.044,11**	**4,49**
Bergamo	27,89	101,18	78,39	8,72	121,29	6,03
Brescia	51,94	110,42	68,01	1,54	162,36	0,00
Como	13,93	32,22	69,82	4,29	45,87	0,61
Cremona	20,62	36,85	64,12	0,90	56,25	2,12
Lecco	10,72	14,06	56,74	2,30	24,78	0,00
Lodi	23,56	19,32	45,06	3,32	40,35	5,90
Mantova	15,70	55,33	77,90	0,94	71,03	0,00
Milano	63,60	137,89	68,44	56,16	195,96	2,74
Monza e della Brianza	28,05	128,24	82,05	10,90	152,60	2,36
Pavia	20,77	60,70	74,51	2,25	54,18	33,50
Sondrio	7,21	36,56	83,53	5,04	43,77	0,00
Varese	22,68	53,76	70,33	14,75	75,67	1,01
Trentino-Alto Adige	**25,15**	**111,57**	**81,60**	**28,28**	**136,72**	**0,00**
Bolzano	12,91	66,26	83,69	18,37	79,17	0,00
Trento	12,24	45,31	78,73	9,91	57,55	0,00
Veneto	**204,12**	**379,55**	**65,03**	**64,99**	**500,67**	**14,22**
Belluno	6,19	18,79	75,22	0,73	24,98	0,00
Padova	38,40	43,89	53,34	1,44	78,48	4,63
Rovigo	6,21	30,71	83,18	0,84	17,33	53,06
Treviso	39,80	61,92	60,87	0,64	89,35	12,16
Venezia	23,66	98,02	80,56	8,47	95,56	21,47
Verona	53,56	77,62	59,17	16,16	115,10	12,26
Vicenza	36,30	48,60	57,24	36,71	79,87	5,92
Friuli Venezia Giulia	**18,87**	**202,20**	**91,46**	**6,89**	**131,46**	**40,53**
Gorizia	0,90	7,99	89,88	0,00	6,27	29,47
Pordenone	7,63	47,55	86,17	4,00	49,03	11,15
Trieste	1,77	13,07	88,07	0,08	14,84	0,00
Udine	8,57	133,59	93,97	2,81	61,32	56,87
Liguria	**4,41**	**28,55**	**86,62**	**2,36**	**32,96**	**0,00**
Genova	0,09	11,10	99,20	0,20	11,19	0,00
Imperia	0,34	1,94	85,09	0,21	2,28	0,00
La Spezia	3,32	13,89	80,71	1,26	17,21	0,00
Savona	0,66	1,62	71,05	0,69	2,28	0,00
Emilia-Romagna	**58,61**	**407,84**	**87,43**	**109,18**	**434,06**	**6,94**
Bologna	10,80	50,01	82,24	4,05	58,50	3,80
Ferrara	7,08	78,09	91,69	19,50	59,13	30,57
Forlì-Cesena	3,90	63,72	94,23	43,68	67,62	0,00
Modena	9,42	60,23	86,48	8,99	69,44	0,30
Parma	0,64	10,08	94,03	1,23	10,72	0,00
Piacenza	14,07	23,65	62,70	1,21	34,04	9,76
Ravenna	4,62	66,13	93,47	19,85	70,75	0,00

Provincia / Regione	2024-2025					
	Consumo di suolo permanente	Consumo di suolo reversibile	Consumo di suolo reversibile rispetto al totale del consumo	Ripristino	Consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra	Consumo di suolo da impianti fotovoltaici a terra rispetto al totale del consumo
	(ha)		(%)	(ha)		(%)
Reggio nell'Emilia	4,51	16,32	78,35	3,86	20,68	0,72
Rimini	3,57	39,61	91,73	6,81	43,18	0,00
Toscana	**37,67**	**460,89**	**92,44**	**30,80**	**457,90**	**8,16**
Arezzo	5,10	101,21	95,20	7,00	97,23	8,54
Firenze	7,62	135,75	94,69	7,39	143,37	0,00
Grosseto	1,44	30,35	95,47	1,55	30,88	2,86
Livorno	1,57	33,35	95,50	2,12	25,34	27,43
Lucca	2,93	22,64	88,54	1,51	24,74	3,25
Massa Carrara	0,72	6,47	89,99	0,42	7,19	0,00
Pisa	5,84	35,69	85,94	1,63	26,25	36,79
Pistoia	4,00	7,61	65,55	1,99	11,61	0,00
Prato	0,67	8,02	92,29	0,32	8,69	0,00
Siena	7,78	79,80	91,12	6,87	82,60	5,69
Umbria	**11,58**	**74,43**	**86,54**	**3,01**	**73,42**	**14,64**
Perugia	9,95	61,46	86,07	2,75	58,82	17,63
Terni	1,63	12,97	88,84	0,26	14,60	0,00
Marche	**26,26**	**147,99**	**84,93**	**4,90**	**144,40**	**17,13**
Ancona	4,35	38,06	89,74	0,73	38,40	9,46
Ascoli Piceno	0,70	15,17	95,59	0,00	15,87	0,00
Fermo	3,61	22,12	85,97	2,13	22,72	11,70
Macerata	16,70	44,11	72,54	1,07	51,72	14,95
Pesaro e Urbino	0,90	28,53	96,94	0,97	15,69	46,69
Lazio	**146,49**	**1.289,18**	**89,80**	**18,73**	**483,70**	**66,31**
Frosinone	17,81	64,25	78,30	0,00	79,21	3,47
Latina	35,49	147,83	80,64	2,63	137,96	24,74
Rieti	2,68	24,57	90,17	8,87	27,25	0,00
Roma	78,97	95,25	54,67	5,76	161,11	7,52
Viterbo	11,54	957,28	98,81	1,47	78,17	91,93
Abruzzo	**19,30**	**220,76**	**91,96**	**21,33**	**208,82**	**13,01**
Chieti	2,31	62,54	96,44	6,10	59,09	8,88
L'Aquila	5,62	61,61	91,64	3,87	56,40	16,11
Pescara	5,62	35,71	86,40	4,14	28,67	30,63
Teramo	5,75	60,90	91,37	7,22	64,66	2,99
Molise	**11,78**	**58,85**	**83,32**	**1,14**	**53,59**	**24,13**
Campobasso	8,83	41,22	82,36	1,07	38,04	24,00
Isernia	2,95	17,63	85,67	0,07	15,55	24,44
Campania	**154,04**	**585,63**	**79,17**	**68,22**	**686,22**	**7,23**
Avellino	4,14	41,46	90,92	20,91	44,07	3,36
Benevento	9,48	89,37	90,41	23,35	85,74	13,26
Caserta	43,40	137,69	76,03	15,43	180,94	0,08
Napoli	40,74	102,92	71,64	4,72	142,12	1,07
Salerno	56,28	214,19	79,19	3,81	233,35	13,72
Puglia	**88,99**	**1.109,17**	**92,57**	**102,60**	**1.055,19**	**11,93**
Bari	31,70	240,49	88,35	25,93	258,33	5,09
Barletta-Andria-Trani	6,69	83,76	92,60	5,07	89,12	1,47
Brindisi	3,75	89,95	96,00	5,27	93,70	0,00
Foggia	25,38	408,57	94,15	17,04	324,84	25,14
Lecce	13,25	147,13	91,74	1,89	145,04	9,56

Provincia / Regione	2024-2025					
	Consumo di suolo permanente	Consumo di suolo reversibile	Consumo di suolo reversibile rispetto al totale del consumo	Ripristino	Consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra	Consumo di suolo da impianti fotovoltaici a terra rispetto al totale del consumo
	(ha)		(%)	(ha)		(%)
Taranto	8,22	139,27	94,43	47,40	144,16	2,26
Basilicata	**13,02**	**124,55**	**90,54**	**10,67**	**100,81**	**26,72**
Matera	3,79	28,44	88,24	1,58	30,04	6,79
Potenza	9,23	96,11	91,24	9,09	70,77	32,82
Calabria	**24,12**	**153,64**	**86,43**	**14,20**	**135,28**	**23,90**
Catanzaro	5,00	11,83	70,29	2,40	16,83	0,00
Cosenza	11,35	98,95	89,71	8,17	70,06	36,48
Crotone	1,40	10,08	87,80	3,03	10,37	9,67
Reggio di Calabria	3,14	23,53	88,23	0,60	25,54	4,24
Vibo Valentia	3,23	9,25	74,12	0,00	12,48	0,00
Sicilia	**112,24**	**1.506,31**	**93,07**	**23,27**	**760,02**	**53,04**
Agrigento	2,59	70,99	96,48	0,87	36,53	50,35
Caltanissetta	4,91	44,99	90,16	1,79	43,67	12,48
Catania	37,07	629,18	94,44	0,00	198,27	70,24
Enna	3,67	106,98	96,68	7,06	70,94	35,89
Messina	7,63	40,31	84,08	3,10	47,94	0,00
Palermo	7,94	221,29	96,54	2,47	43,45	81,05
Ragusa	30,91	94,63	75,38	2,79	120,55	3,97
Siracusa	10,10	185,99	94,85	0,53	132,87	32,24
Trapani	7,42	111,95	93,78	4,66	65,80	44,88
Sardegna	**27,78**	**417,39**	**93,76**	**49,08**	**308,91**	**30,61**
Cagliari	12,71	175,65	93,25	2,66	147,84	21,51
Gallura Nord-Est Sardegna	4,01	33,91	89,43	17,44	32,23	15,01
Medio Campidano	1,25	7,99	86,47	0,43	7,96	13,85
Nuoro	1,28	60,76	97,94	7,35	18,61	70,00
Ogliastra	0,48	8,17	94,45	3,76	8,65	0,00
Oristano	3,98	21,68	84,49	0,33	24,67	3,86
Sassari	3,43	100,32	96,69	15,96	60,33	41,85
Sulcis Iglesiente	0,64	8,91	93,30	1,15	8,62	9,74
Italia	**1.462,43**	**8.780,12**	**85,72**	**745,60**	**7.445,97**	**27,30**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

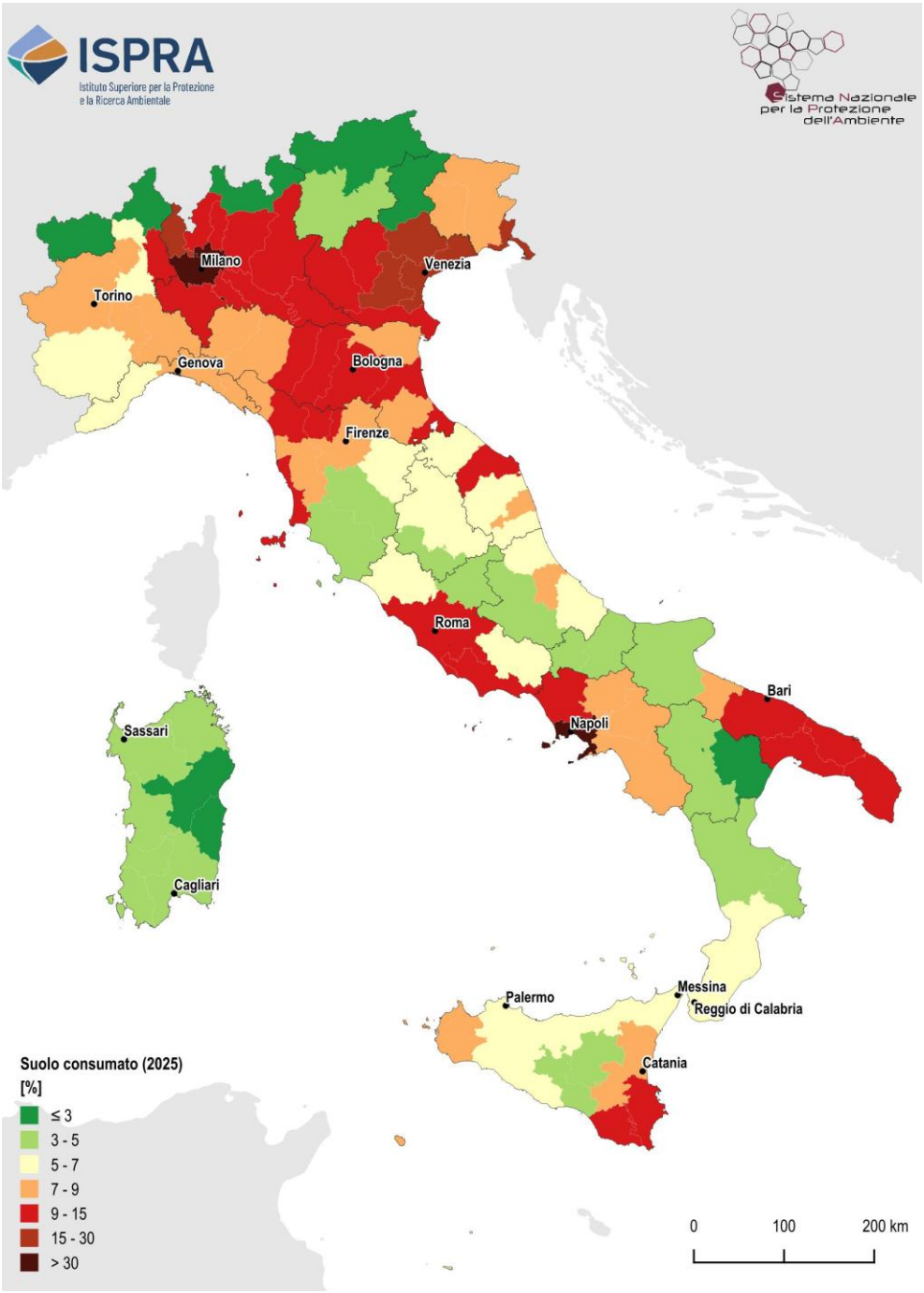


Figura 27. Suolo consumato a livello provinciale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

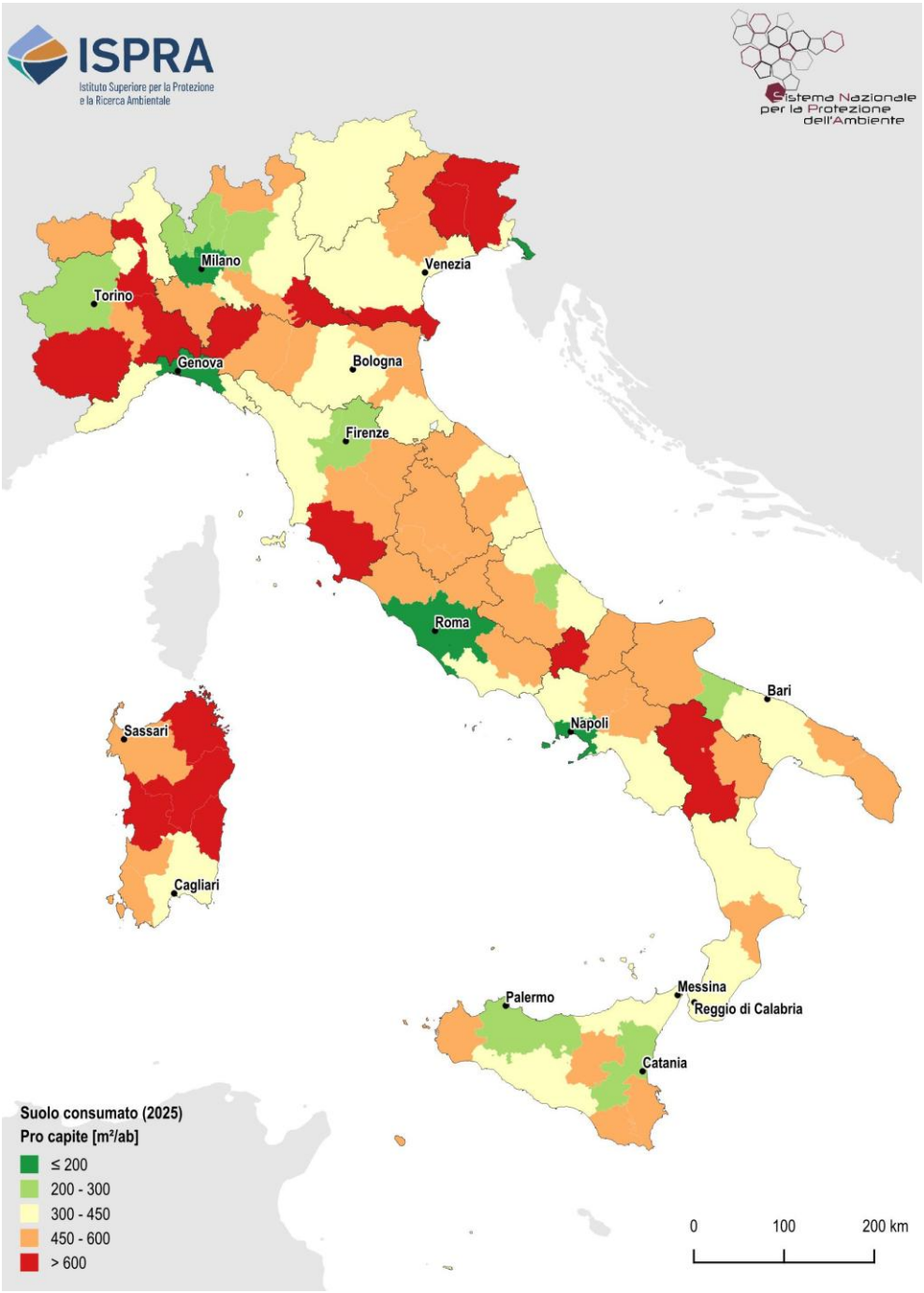


Figura 28. Suolo consumato pro capite a livello provinciale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

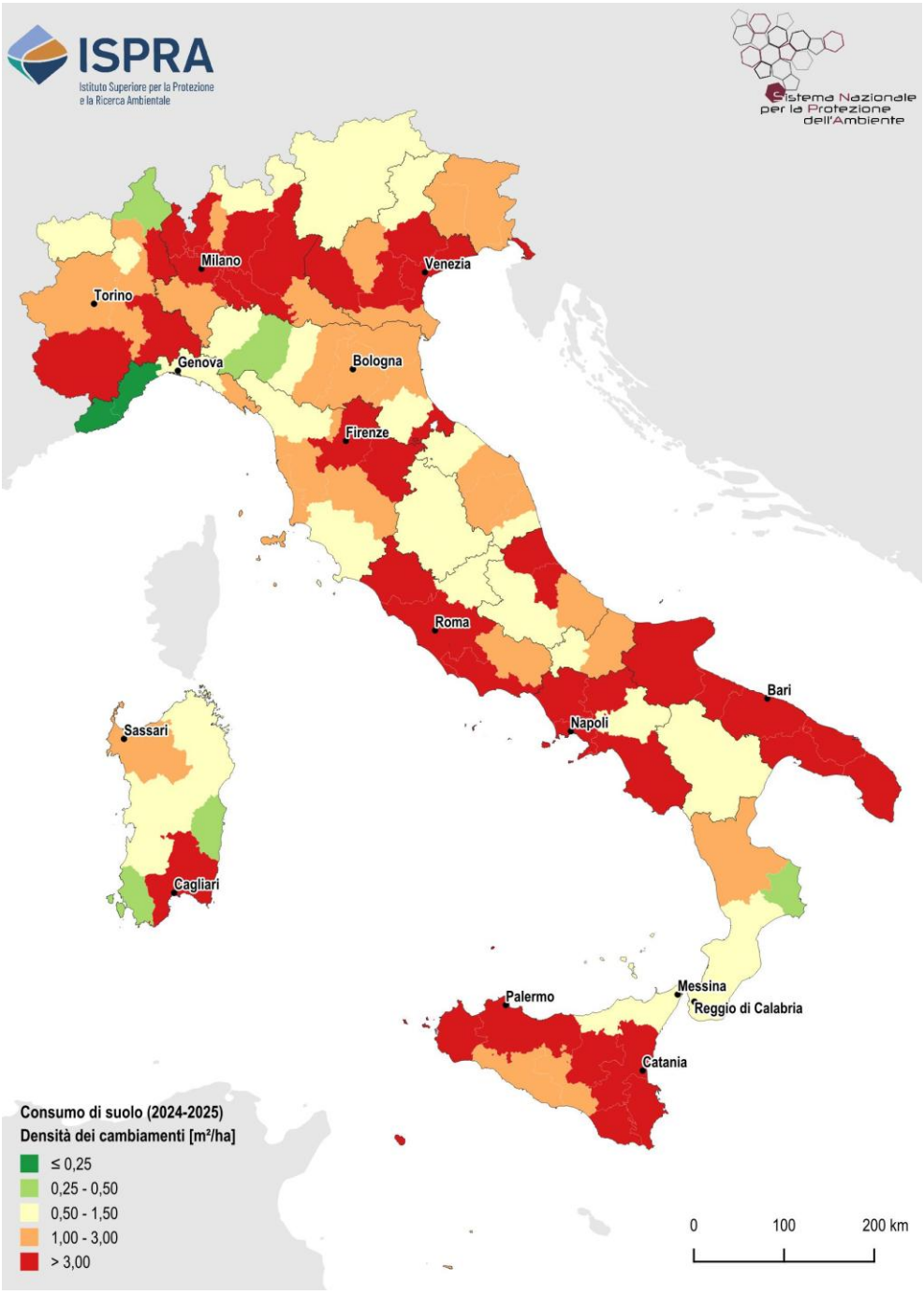


Figura 29. Densità di consumo di suolo netto annuale a livello provinciale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

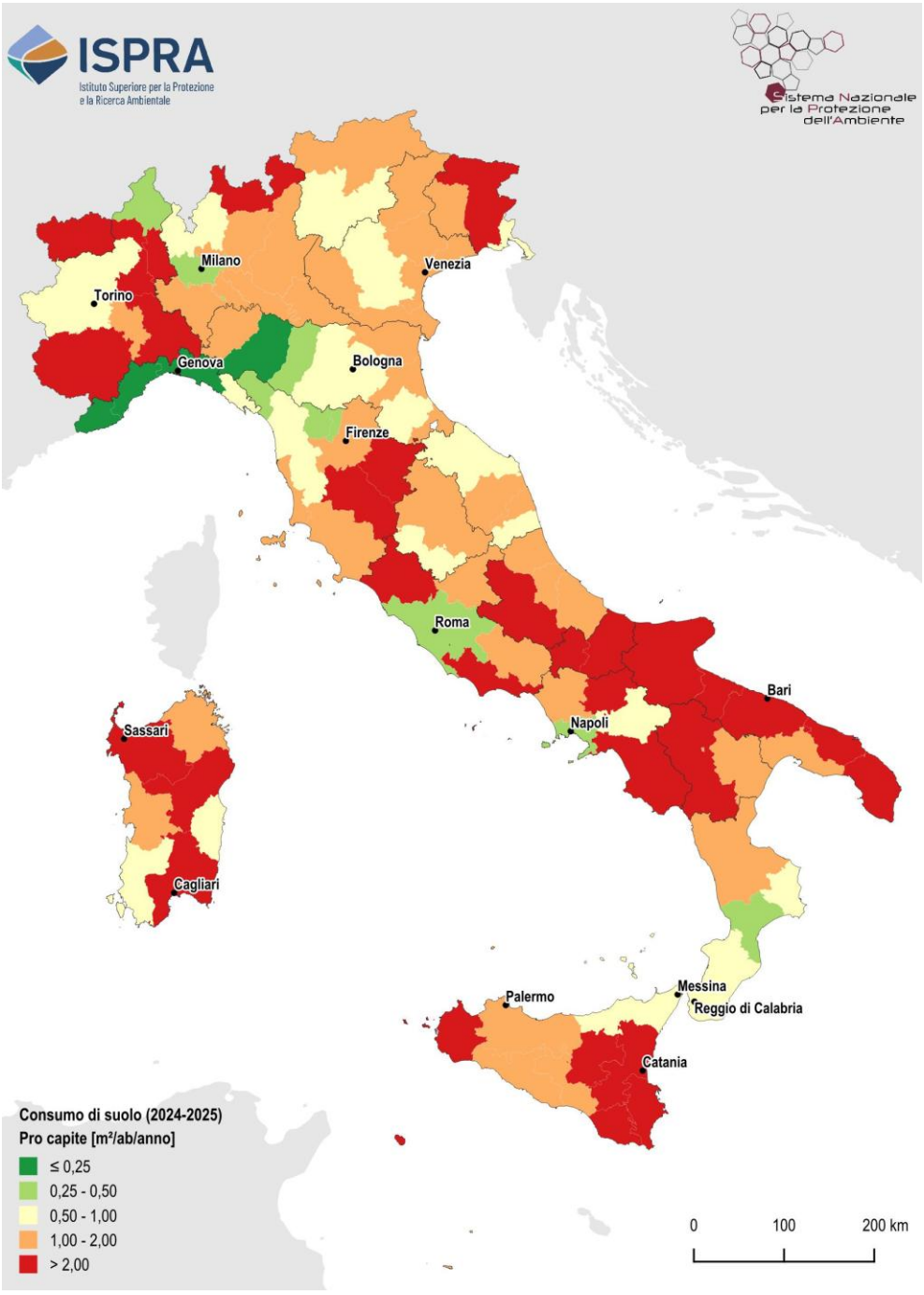


Figura 30. Consumo di suolo netto annuale pro capite a livello provinciale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

IL CONSUMO DI SUOLO A LIVELLO COMUNALE

Nell'ultimo anno, in quasi il 60% dei comuni è stato rilevato un incremento netto delle superfici artificiali e nel 20% la crescita è stata di almeno un ettaro, mentre gli aumenti più consistenti, oltre i 5 ettari, hanno interessato quasi il 5% dei comuni. In particolare, il consumo di suolo è stato di almeno 5 ettari in 387 comuni (356, se si considera il consumo di suolo netto) e di almeno 10 ettari in 174 comuni (159, se si considera il consumo di suolo netto). Dal 2006 al 2024 nel 96% dei comuni italiani (7.578 su 7.896) si è registrato un aumento del suolo consumato. Gli incrementi sono stati di almeno 5 ettari in 4.205 comuni (il 53%) e superiori a 10 ettari in più di un terzo dei casi (2.907 comuni). Solo per una piccola quota (318 comuni) non sono state registrate variazioni positive (Tabella 27).

Tabella 27. La tabella mostra il numero di comuni che nel periodo 2006-2024 e nell'ultimo anno (2024-2025) non hanno fatto registrare aumenti di suolo consumato (stabile o riduzione) e quelli in cui sono state rilevate nuove superfici artificiali, distinguendole per fasce di incremento (aumento)

		Stabile o riduzione	Aumento				
		≤ 0 ha	≤ 1ha	1ha - 5ha	5ha - 10ha	≥10 ha	Totale
2006 - 2024	(n° comuni)	318	1.202	2.171	1.298	2.907	7.896
	(%)	4,03	15,22	27,49	16,44	36,82	100
2024 - 2025	(n° comuni)	3.184	3.175	1.181	197	159	7.896
	(%)	40,32	40,21	14,96	2,49	2,01	100

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA



Figura 31. Cantiere dovuto alla costruzione della trincea del nodo ferroviario di Catania (immagine 2024 a sinistra e immagine 2025 a destra)

Nel corso delle rilevazioni nel periodo 2024-2025, i comuni di Tuscania (+319 ettari), Montalto di Castro (+316 ettari) e Catania (+198 ettari) hanno registrato i livelli più elevati di consumo di suolo annuale. Questo dato appare in linea con la tendenza alla crescita registrata lo scorso anno per il comune di Montalto di Castro, nel Lazio, ma con un consumo annuale maggiore di quasi 180 ettari. Anche per il comune laziale di Tuscania e per Catania si registrano degli incrementi notevoli di consumo di suolo rispetto all'annualità 2023-2024 (quando i valori erano, rispettivamente, di 254 e 167 ettari). I primi due comuni con il maggiore incremento di consumo di suolo, Tuscania e Montalto di Castro, si trovano entrambi nella provincia di Viterbo (Tabella 28) e la loro crescita, anche quest'anno, è quasi totalmente attribuibile all'installazione di impianti fotovoltaici a terra concentrati nelle zone agricole. A Catania l'espansione, oltre a riguardare gli impianti fotovoltaici a terra, presenta una componente, pari circa al 20% del nuovo consumo, dovuta all'espansione dell'area industriale (circa 20 ettari) e a un cantiere per la costruzione di una trincea ferroviaria nei pressi dell'aeroporto (circa 12 ettari; Figura 31). L'incremento pari a 198 ettari registrato a Catania lo porta ad essere il comune con più di 100.000 abitanti con il valore più elevato di consumo di suolo annuale tra il 2024 e il 2025.

Quarto comune per incremento della superficie consumata è Paternò (+153 ettari), che aumenta notevolmente il consumo di suolo rispetto l'anno precedente (Tabella 31). La quasi totalità delle trasformazioni registrate (circa 143 ettari) è situata nell'area occidentale del comune ed è dovuta alla realizzazione di una serie di impianti fotovoltaici. Tra i primi dieci comuni con il maggior consumo di suolo, oltre a quelli già menzionati, figurano Monreale (Palermo) e Belpasso (Catania), con quote di consumo che superano i 100 ettari, seguiti da Viterbo e Tarquinia (Viterbo), con incrementi compresi tra 93 e 95 ettari. Anche in questi comuni, i nuovi consumi sono in gran parte attribuibili alla realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici; l'unica eccezione la si ha per il comune di Belpasso, nel quale circa il 12% dei consumi è rappresentato dalla densificazione dell'area industriale (circa 12 ettari) e dal cantiere per l'ampliamento della linea metropolitana di Catania (circa 4 ettari). L'identificazione nel dettaglio delle cause del consumo di suolo a livello locale è realizzata grazie al lavoro delle Agenzie delle Regioni e Province autonome del SNPA, che forniscono informazioni circa l'uso del suolo (laddove riconoscibile dalle immagini satellitari) delle nuove trasformazioni.
Per la nuova annualità il comune di Roma inverte la tendenza al rallentamento registrata nell'ultimo monitoraggio e, con un incremento pari a 80 ettari, pur se con un valore rilevato inferiore alla media degli ultimi dieci anni, risulta il capoluogo di regione con il maggior consumo di suolo annuale per il periodo 2024-2025 (Tabella 30). Nella Capitale, gli interventi più rilevanti riguardano la costruzione di nuove infrastrutture viarie nei pressi dell'arena della Vela di Calatrava (circa 17 ettari), nel quadrante orientale, il completamento degli edifici residenziali a ridosso della Cittadella militare della Cecchignola, la realizzazione di un impianto fotovoltaico dalla superficie di circa 6 ettari nel quadrante nordoccidentale, e diversi ampliamenti di aree residenziali per una superficie complessiva di circa 10 ettari. Quasi il 50% delle nuove trasformazioni si concentra nel quadrante sud, all'interno del Grande Raccordo Anulare, e nel quadrante est della città. Si sono inoltre registrati più di 5 ettari di ripristino, di cui circa 2 ettari hanno riguardato il recupero di aree ex estrattive nel quadrante ovest della città. Tra gli interventi di ripristino più rilevanti nell'area centrale del I e II Municipio si segnalano il rifacimento di Piazza Pia, nella parte di cantiere vicina a Castel Sant'Angelo, per circa 0,2 ettari, e il rifacimento di parte della carreggiata in via di Santa Costanza per circa 0,2 ettari, oltre alla riqualificazione di Porta Metronia con la costruzione del nuovo parco in via Ipponio per circa 0,1 ettari.



Figura 32. Consumo di suolo nel comune di Roma dovuto alla costruzione di nuove infrastrutture viarie (immagine 2024 a sinistra e 2025 a destra)

Tra gli altri comuni con un elevato consumo di suolo nell'ultimo anno c'è anche Foggia, che con un incremento di 82 ettari quasi quadruplica l'incremento medio registrato nell'ultimo triennio (+22 ettari/anno), superando di poco il consumo registrato nella Capitale. La distribuzione dei nuovi consumi

si concentra nell'area urbana (circa il 45%) ed è caratterizzata da nuove infrastrutture viarie (circa 16 ettari), impianti fotovoltaici a terra (circa 5 ettari) e nuovi cantieri in prossimità dell'area industriale e dell'Università di Foggia (circa 5 ettari); i consumi nell'area agricola orientale del comune sono rappresentati in gran parte dall'ampliamento di aree per lo smaltimento di rifiuti (circa 15 ettari) e da diverse aree di cantiere di estensione variabile.
Tra i capoluoghi regionali (Tabella 30), oltre a Roma (+80 ettari), i valori più elevati si rilevano a Cagliari (+51 ettari), Bari (+37 ettari), Milano (+35 ettari) e Venezia (+33 ettari). Seguono Firenze (+16 ettari), Perugia (+14 ettari), Napoli (+14 ettari) e Palermo (+13 ettari); i restanti comuni capoluoghi regionali presentano incrementi inferiori ai 10 ettari.
Se si esclude il contributo dei nuovi impianti fotovoltaici a terra, in netta crescita nel 2025 con quasi 2.800 ettari rilevati (un incremento di circa il 65% rispetto al dato registrato nell'ultimo monitoraggio) (cfr. § *Impianti fotovoltaici*), i comuni con la maggiore crescita annuale di aree artificiali sono Roma (74 ettari), Foggia (72 ettari), Cerignola (53 ettari) e Campagna (51 ettari; Tabella 34).
Per quanto riguarda la percentuale di suolo consumato rispetto al territorio comunale, considerato al netto della superficie dei corpi idrici ricadenti al suo interno, spiccano diversi comuni delle regioni Campania, Lombardia e Piemonte, che registrano livelli di artificializzazione molto elevati; per la Campania spicca Casavatore, con quasi il 92% della superficie che risulta impermeabilizzata, in Lombardia il comune di Lissone (72%) e in Piemonte il comune di Torino (67%). Sopra al 60% c'è anche Cattolica (RN), con il 63% di suolo consumato. Altri comuni che superano la soglia del 50% includono Isola delle Femmine (54%), Riccione (52%), Pescara (52%), Gravina di Catania (51%) e Padova (50%) (Tabella 29).
Gli sforzi di rinaturalizzazione in generale si concentrano principalmente su attività di rinverdimento di aree di cantiere. A livello nazionale risultano circa 746 ettari di rinaturalizzazioni, di transizioni, cioè, ad aree naturali, comprese superfici adibite a corpi idrici artificiali (escluse cave in falda), aree permeabili intercluse tra svincoli e rotonde stradali, aree pertinenziali associate alle infrastrutture viarie, serre non pavimentate, ponti e viadotti su suolo non artificiale e impianti fotovoltaici a bassa densità (Tabella 1). Azioni di depavimentazione effettive di aree impermeabili sono ancora rare in Italia, e spesso limitate a interventi di ridotta dimensione in alcuni contesti urbani, anche se è da segnalare che a Verona un intervento di circa 1,5 ettari ha interessato la riqualificazione di un'area precedentemente asfaltata e utilizzata come parcheggio, adiacente al Parco Santa Teresa, mediante la sua conversione in un nuovo spazio verde pubblico con la rimozione delle superfici impermeabili, il ripristino del suolo e la messa a dimora di alberi e arbusti.

Tabella 28. Consumo di suolo complessivo (sia permanente che reversibile) annuale in ettari (2024-2025) a livello comunale (primi tre comuni per ogni regione)

Regione	Comune	Consumo di suolo 2024-2025 (ha)
Piemonte	Pozzolo Formigaro	54,25
	Cherasco	45,39
	Tortona	26,39
Valle d'Aosta	Champorcher	8,13
	Gressoney-Saint-Jean	3,65
	La Thuile	2,90
Lombardia	Milano	35,07
	Desio	24,25
	Livigno	23,71
Trentino-Alto Adige	Naz-Sciaves	6,96
	Trento	4,25
	Nova Ponente	4,05
Veneto	Venezia	33,38

	Padova	20,46
	Concordia Sagittaria	16,46
Friuli Venezia Giulia	Santa Maria la Longa	59,15
	Muggia	10,41
	Terzo d'Aquileia	8,24
Liguria	Genova	5,99
	Vezzano Ligure	4,3
	Sarzana	4,18
Emilia-Romagna	Ravenna	41,08
	Forlì	19,99
	Valsamoggia	19,01
Toscana	Figline e Incisa Valdarno	26,17
	Cavriglia	25,25
	Sesto Fiorentino	18,80
Umbria	Perugia	14,28
	Spoleto	13,19
	Orvieto	8,19
Marche	Civitanova Marche	13,81
	Genga	10,93
	Fermo	9,85
Lazio	Tuscania	319,37
	Montalto di Castro	315,97
	Viterbo	94,35
Abruzzo	Sulmona	16,27
	Chieti	16,25
	Manoppello	10,73
Molise	Campomarino	12,19
	Termoli	8,69
	Sesto Campano	6,07
Campania	Campagna	50,90
	Battipaglia	44,31
	Eboli	34,39
Puglia	Foggia	82,07
	San Severo	55,27
	Cerignola	52,81
Basilicata	Tolve	15,99
	Oppido Lucano	15,04
	Lavello	9,19
Calabria	Rende	16,76
	Corigliano-Rossano	13,31
	Tarsia	9,18
Sicilia	Catania	198,02
	Paternò	153,14
	Monreale	132,24
Sardegna	Assemini	69,3
	Cagliari	50,83
	Porto Torres	41,21

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 29. Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) in percentuale sulla superficie comunale (2025), primi tre comuni per ogni regione. La superficie comunale è considerata al netto dei corpi idrici permanenti ricadenti all'interno del comune

Regione	Comune	Suolo consumato 2025 (%)
Piemonte	Torino	66,87
	Beinasco	60,08

	Grugliasco	57,35
Valle d'Aosta	Aosta	29,56
	Pont-Saint-Martin	18,01
	Verrès	14,95
Lombardia	Lissone	72,09
	Sesto San Giovanni	69,94
	Orio al Serio	68,31
Trentino-Alto Adige	Lavis	27,23
	Bolzano/Bozen	26,86
	Merano/Meran	23,15
Veneto	Padova	50,73
	Noventa Padovana	45,03
	Spinea	43,24
Friuli Venezia Giulia	Monfalcone	47,25
	Udine	42,63
	Pordenone	41,23
Liguria	San Lorenzo al Mare	38,40
	Diano Marina	33,61
	Vallecrosia	33,12
Emilia-Romagna	Cattolica	63,17
	Riccione	52,12
	Fiorano Modenese	37,17
Toscana	Forte dei Marmi	46,43
	Firenze	42,96
	Viareggio	40,71
Umbria	Bastia Umbra	26,24
	Corciano	14,92
	Terni	12,92
Marche	San Benedetto del Tronto	37,69
	Porto San Giorgio	37,07
	Gabicce Mare	32,83
Lazio	Ciampino	43,34
	Anzio	34,97
	Frosinone	29,94
Abruzzo	Pescara	51,87
	Montesilvano	34,60
	San Salvo	33,97
Molise	Campobasso	20,10
	Termoli	18,43
	Isernia	8,75
Campania	Casavatore	91,90
	Arzano	83,41
	Melito di Napoli	81,55
Puglia	Bari	43,67
	Modugno	42,61
	Aradeo	28,62
Basilicata	Potenza	10,78
	Policoro	8,85
	Melfi	8,80
Calabria	Tropea	35,75
	Villa San Giovanni	28,22
	Soverato	27,70
Sicilia	Isola delle Femmine	54,33
	Gravina di Catania	51,01
	Villabate	49,46
Sardegna	Monserrato	41,92

	Cagliari	40,74
	Elmas	33,84

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 30. Indicatori di consumo di suolo (2024-2025) per i 21 comuni capoluogo di regione e provincia autonoma. La superficie comunale è considerata al netto dei corpi idrici permanenti ricadenti all'interno del comune

Comune Capoluogo	Consumo di suolo 2024-2025	Consumo di suolo 2024-2025	Densità di consumo di suolo 2024-2025
	(ha)	(%)	(m²/ha)
Torino	8,1	0,10	6,4
Aosta	1,7	0,28	8,1
Genova	6,0	0,10	2,5
Milano	35,1	0,33	19,5
Bolzano	2,6	0,19	5,2
Trento	4,3	0,17	2,7
Venezia	33,4	0,47	16,0
Trieste	3,7	0,13	4,3
Bologna	2,4	0,05	1,7
Ancona	2,8	0,13	2,3
Firenze	16,1	0,38	16,1
Perugia	14,3	0,28	3,2
Roma	79,6	0,26	6,3
Napoli	14,1	0,19	11,9
L'Aquila	6,8	0,26	1,4
Campobasso	1,0	0,09	1,8
Bari	37,5	0,74	32,1
Potenza	4,3	0,23	2,4
Catanzaro	2,0	0,09	1,8
Palermo	13,4	0,21	8,4
Cagliari	50,8	2,34	93,3

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 31. Consumo di suolo annuale (2024-2025) a livello comunale (primi 20 comuni con più di 100.000 abitanti)

Comune	Consumo di suolo 2024-2025 (ha)
Catania	198,02
Foggia	82,07
Roma	79,62
Cagliari	50,83
Ravenna	41,08
Taranto	37,80
Bari	37,46
Milano	35,07
Venezia	33,38
Latina	31,30
Salerno	20,47
Padova	20,46
Forlì	19,99
Novara	18,68
Firenze	16,14
Ferrara	15,72
Perugia	14,28
Napoli	14,07
Palermo	13,35
Piacenza	12,14

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 32. Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) in percentuale sulla superficie comunale (2025), primi 30 comuni con più di 100.000 abitanti. La superficie comunale è considerata al netto dei corpi idrici permanenti ricadenti all'interno del comune

Comune	Suolo consumato 2025 (%)
Torino	66,87
Napoli	63,84
Milano	59,28
Pescara	51,87
Padova	50,73
Monza	49,74
Bergamo	45,74
Brescia	44,95
Bari	43,67
Firenze	42,96
Cagliari	40,74
Palermo	40,09
Salerno	34,97
Bologna	34,62
Venezia	34,37
Prato	33,78
Trieste	32,61
Vicenza	32,56
Catania	31,80
Verona	29,10
Livorno	28,16
Rimini	27,52
Giugliano in Campania	27,20
Piacenza	27,10
Bolzano/Bozen	26,86
Modena	25,67
Genova	24,29
Roma	23,95
Taranto	23,20
Novara	21,50

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 33. Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) in ettari (2025) a livello comunale (primi tre comuni per ogni regione)

Regione	Comune	Suolo consumato 2025 (ha)
Piemonte	Torino	8.488
	Alessandria	3.282
	Novara	2.197
Valle d'Aosta	Aosta	628
	Quart	232
	Courmayeur	220
Lombardia	Milano	10.679
	Brescia	4.000
	Cremona	1.981
Trentino-Alto Adige	Trento	2.504
	Bolzano/Bozen	1.363
	Rovereto	862
Veneto	Venezia	7.182
	Verona	5.664
	Padova	4.624
Friuli Venezia	Trieste	2.760

Giulia	Udine	2.423
	Pordenone	1.552
Liguria	Genova	5.810
	La Spezia	1.487
	Sanremo	1.045
Emilia-Romagna	Ravenna	7.511
	Parma	5.549
	Ferrara	5.041
Toscana	Firenze	4.303
	Arezzo	3.297
	Prato	3.255
Umbria	Perugia	5.114
	Terni	2.694
	Città di Castello	2.190
Marche	Pesaro	2.500
	Ancona	2.204
	Fano	2.174
Lazio	Roma	30.463
	Latina	4.345
	Fiumicino	3.015
Abruzzo	L'Aquila	2.578
	Pescara	1.768
	Teramo	1.528
Molise	Campobasso	1.121
	Termoli	1.020
	Isernia	600
Campania	Napoli	7.565
	Giugliano in Campania	2.496
	Salerno	2.085
Puglia	Taranto	5.254
	Bari	5.088
	Brindisi	4.407
Basilicata	Matera	2.212
	Potenza	1.875
	Melfi	1.794
Calabria	Reggio di Calabria	3.406
	Corigliano-Rossano	2.750
	Lamezia Terme	2.392
Sicilia	Palermo	6.406
	Catania	5.528
	Ragusa	3.839
Sardegna	Sassari	4.266
	Olbia	2.949
	Cagliari	2.219

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 34. Consumo di suolo permanente, reversibile e al netto degli impianti fotovoltaici a terra (ettari), primi tre comuni per regione (2024-2025)

Regione	Comune	Consumo di suolo permanente 2024-2025 (ha)	Comune	Consumo di suolo reversibile 2024-2025 (ha)	Comune	Consumo di suolo al netto degli impianti fotovoltaici a terra 2024-2025 (ha)
Abruzzo	Cepagatti	2,90	Sulmona	16,19	Sulmona	16,27
	Mosciano Sant'Angelo	2,18	Chieti	16,00	Chieti	16,25
	Avezzano	1,29	Manoppello	10,70	Mosciano Sant'Angelo	7,82
Basilicata	Grumento Nova	1,55	Tolve	15,99	Lavello	9,19
	Lavello	1,46	Oppido Lucano	14,36	Guardia Perticara	8,41
	Montescaglioso	0,80	Guardia Perticara	8,41	Grottole	5,86
Calabria	Cassano all'Ionio	1,74	Rende	15,46	Rosarno	7,55
	Corigliano-Rossano	1,48	Corigliano-Rossano	11,83	Rende	7,24
	Rende	1,30	Tarsia	9,14	Albidona	7,00
Campania	Eboli	8,70	Campagna	48,67	Campagna	50,90
	Montesano sulla Marcellana	5,20	Battipaglia	40,94	Eboli	34,39
	Volla	4,90	Eboli	25,69	Maddaloni	23,66
Emilia-Romagna	Monticelli d'Ongina	6,53	Ravenna	39,30	Ravenna	41,08
	Valsamoggia	5,35	Forlì	18,99	Forlì	19,99
	Finale Emilia	5,06	Bondeno	18,54	Valsamoggia	16,82
Friuli Venezia Giulia	Trieste	1,53	Santa Maria la Longa	59,15	Muggia	10,41
	Tolmezzo	1,37	Muggia	10,28	Ronchis	6,83
	Brugnera	1,28	Terzo d'Aquileia	8,24	Porcia	5,80
Lazio	Roma	38,00	Tuscania	319,24	Roma	74,16
	Latina	12,64	Montalto di Castro	315,74	Aprilia	37,49
	Fiano Romano	11,55	Tarquinia	92,49	Ferentino	31,16
Liguria	Vezzano Ligure	1,36	Genova	5,99	Genova	5,99
	Ameglia	0,81	Sarzana	3,76	Vezzano Ligure	4,30
	La Spezia	0,61	La Spezia	3,36	Sarzana	4,18
Lombardia	Milano	11,82	Desio	23,60	Milano	35,07
	Borgo San Giovanni	5,94	Milano	23,25	Desio	24,25
	Gropello Cairoli	3,77	Livigno	20,24	Livigno	23,71
Marche	Recanati	2,70	Civitanova Marche	13,68	Genga	10,93

	Macerata	2,58	Genga	10,93	Fermo	9,85
	Fermo	2,13	Fermo	7,72	Corridonia	7,53
Molise	Termoli	3,03	Campomarino	10,70	Campomarino	10,06
	Campomarino	1,49	Termoli	5,66	Termoli	6,06
	Miranda	1,13	Sesto Campano	5,03	Macchia d'Isernia	3,30
Piemonte	Novara	14,90	Pozzolo Formigaro	54,25	Cherasco	39,91
	San Pietro Mosezzo	12,85	Cherasco	35,64	Tortona	26,39
	Cherasco	9,75	Tortona	20,14	Castellazzo Bormida	19,29
Puglia	Foggia	5,46	Foggia	76,61	Foggia	71,99
	San Severo	4,56	San Severo	50,71	Cerignola	52,81
	Bari	4,16	Cerignola	50,26	San Severo	42,45
Sardegna	Serdiana	4,39	Assemini	69,30	Cagliari	50,83
	Cagliari	3,76	Cagliari	47,07	Assemini	29,53
	Olbia	3,01	Porto Torres	41,09	Alghero	23,06
Sicilia	Ragusa	24,52	Catania	192,04	Lentini	45,64
	Catania	5,98	Paternò	149,79	Catania	39,18
	Paternò	3,35	Monreale	132,02	Ragusa	38,66
Toscana	Montopoli in Val d'Arno	1,94	Figline e Incisa Valdarno	25,95	Figline e Incisa Valdarno	26,17
	Quarrata	1,77	Cavriglia	25,06	Cavriglia	25,25
	Murlo	1,55	Sesto Fiorentino	18,67	Sesto Fiorentino	18,80
Trentino-Alto Adige	Parcines	2,40	Naz-Sciaves	6,58	Naz-Sciaves	6,96
	Canal San Bovo	1,60	Nova Ponente	3,64	Trento	4,25
	Trento	1,19	Varna	3,48	Nova Ponente	4,05
Umbria	Perugia	2,28	Spoleto	13,07	Perugia	10,75
	Magione	2,01	Perugia	12,00	Orvieto	8,19
	Corciano	1,56	Orvieto	6,84	Assisi	6,88
Valle d'Aosta	Aosta	0,31	Champorcher	8,13	Champorcher	8,13
	Aymavilles	0,30	Gressoney-Saint-Jean	3,63	Gressoney-Saint-Jean	3,65
	La Thuile	0,15	La Thuile	2,75	La Thuile	2,90
Veneto	Villorba	7,86	Venezia	26,47	Venezia	33,38
	Venezia	6,91	Concordia Sagittaria	16,46	Padova	20,46
	Nogarole Rocca	5,85	Padova	16,05	Verona	11,59

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

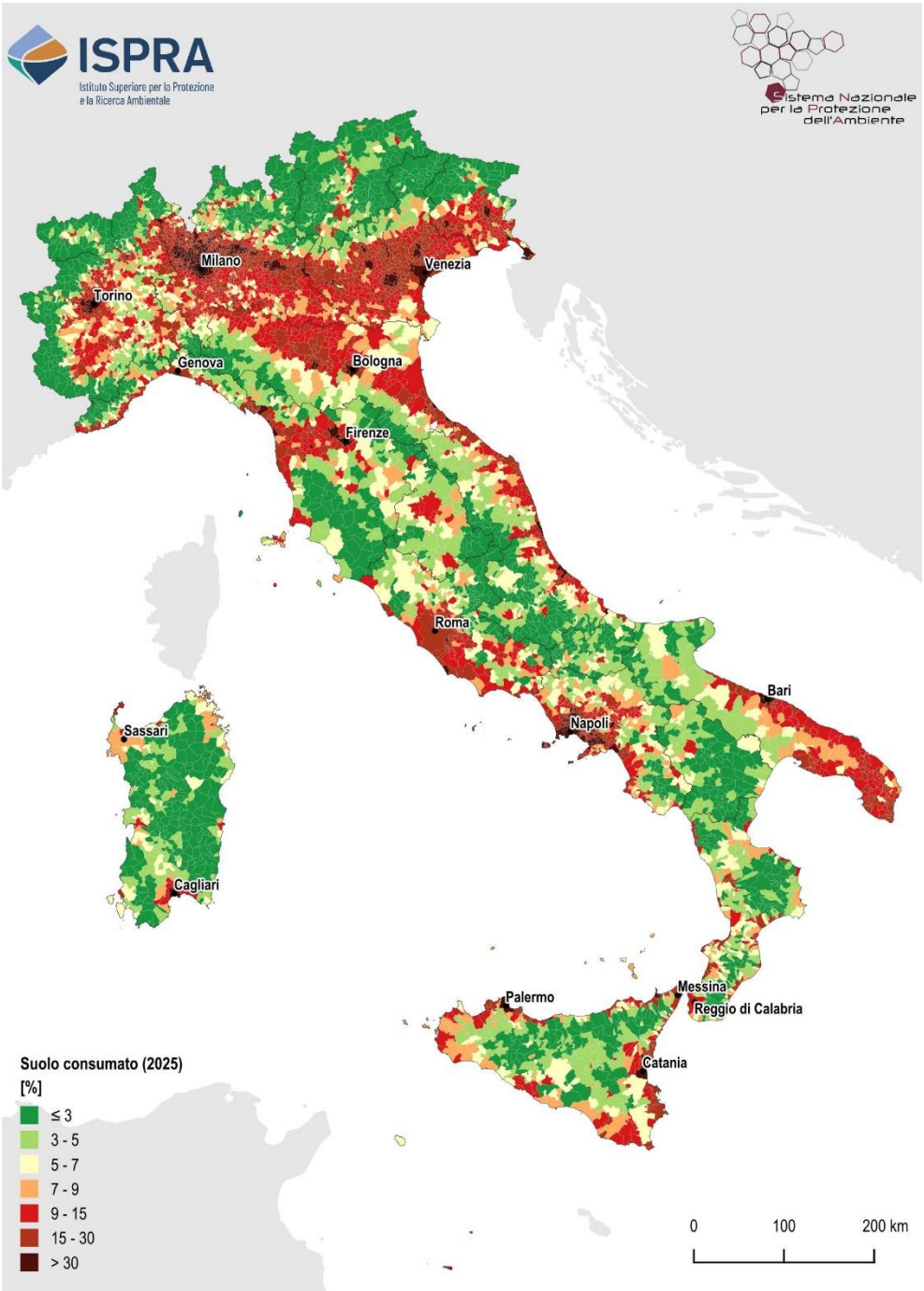


Figura 33. Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

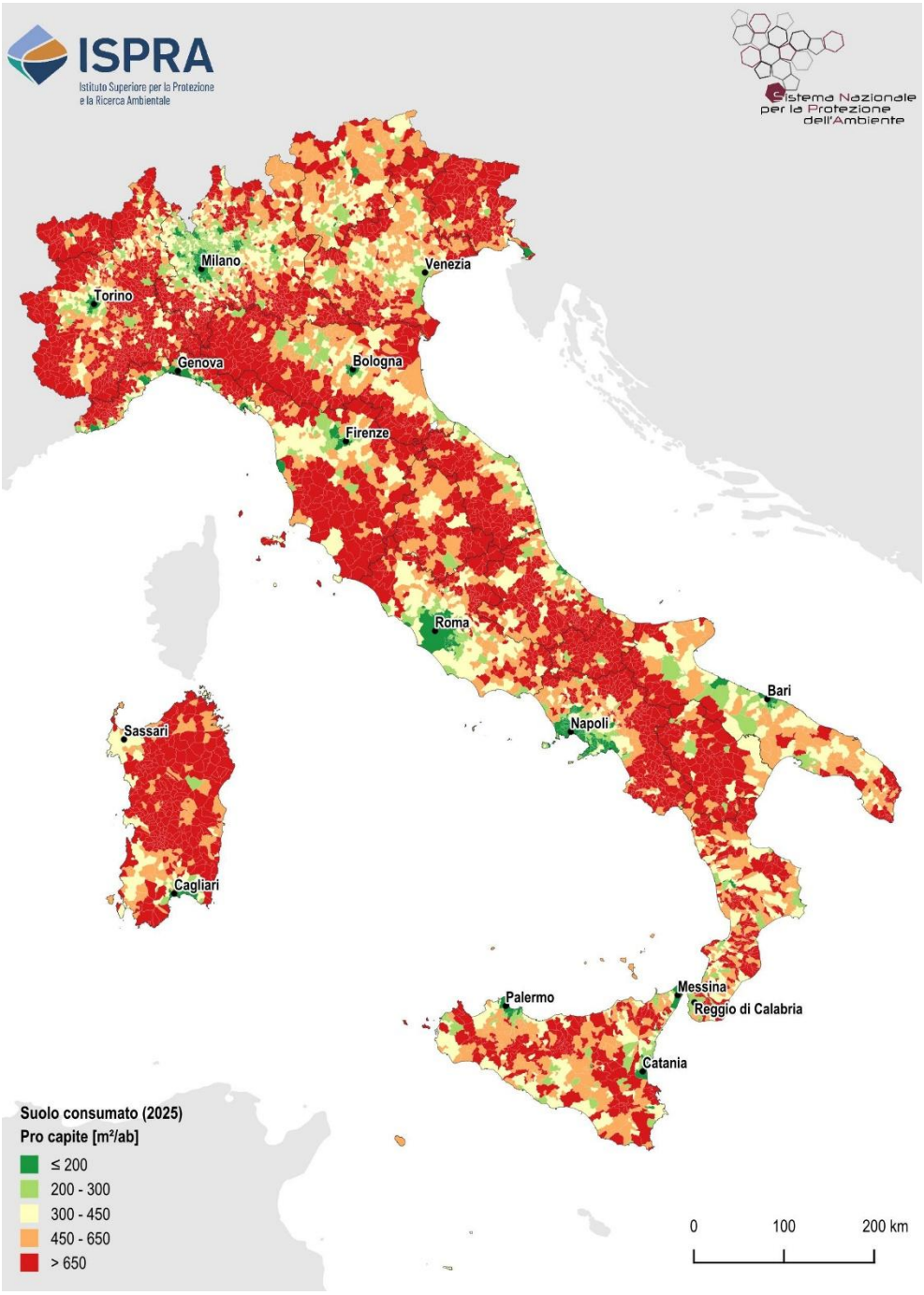


Figura 34. Suolo consumato pro capite a livello comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

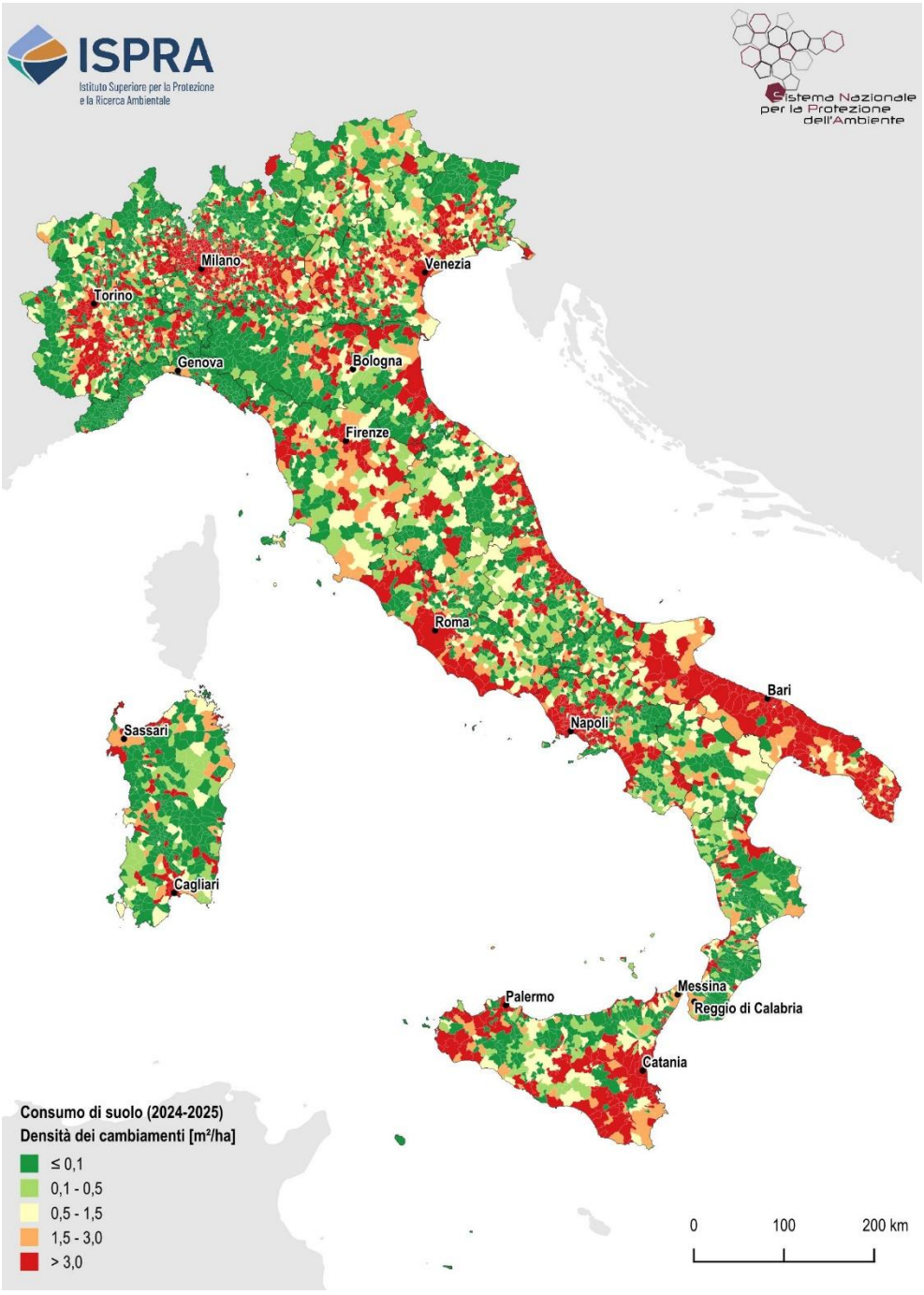


Figura 35. Densità del consumo di suolo annuale netto a livello comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

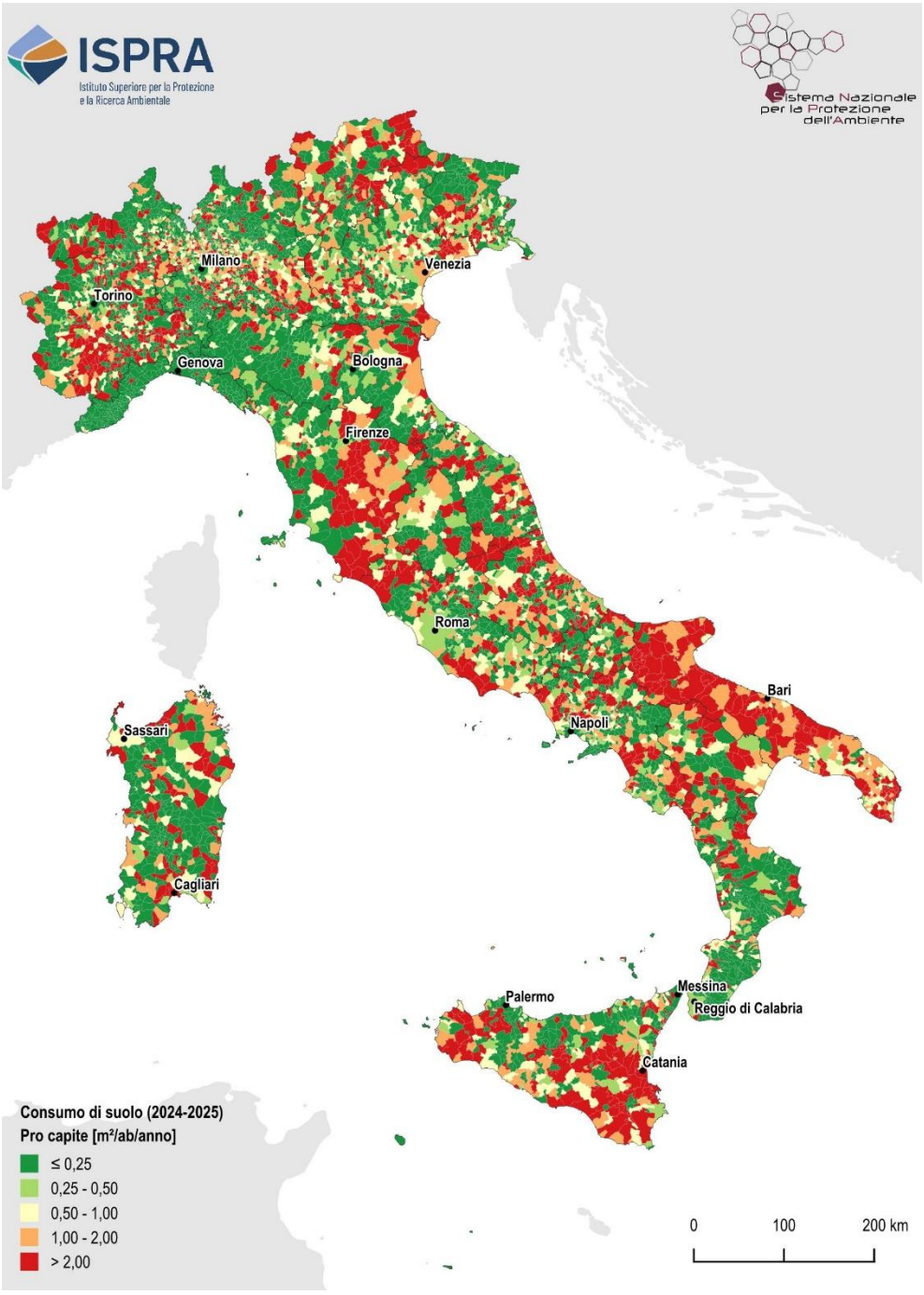


Figura 36. Consumo di suolo netto annuale pro capite a livello comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Il termine di *land use efficiency* viene adoperato dall'Agenzia Europea dell'Ambiente per indicare l'utilizzo delle superfici artificiali nelle aree funzionali urbane (FUA) in rapporto al numero di abitanti e viene quantificato attraverso l'indicatore suolo consumato pro capite (EEA, 2021). Lo stesso è anche utilizzato per il calcolo dell'SDG 11.3.1 ed è infatti in tale contesto che il *land use efficiency* viene analizzato, anche per valutare il ruolo della presenza (o assenza) di aree verdi urbane, che non sono considerate aree artificiali (EEA, 2021). Bassi valori di *land use efficiency* indicano che poche persone utilizzano vaste aree artificiali, come nel caso di aree a bassa densità. Al contrario, alti valori di *land use efficiency* indicano che una superficie limitata di aree artificiali è utilizzata da un elevato numero di abitanti, come nelle aree densamente urbanizzate delle grandi città. Analogamente a quanto presentato nel rapporto dell'Agenzia Europea dell'Ambiente, vengono qui riportate alcune analisi sull'indicatore suolo consumato pro capite effettuate a scala comunale considerando le tre classi di comuni individuate dal numero degli abitanti (piccoli[23], con popolazione inferiore ai 5.000 abitanti; medi, tra 5.000 e 50.000 abitanti; grandi, con più di 50.000 abitanti). I dati riportati in Tabella 35 evidenziano come i circa 60 milioni di abitanti italiani siano distribuiti prevalentemente nei comuni medi (50%), seguiti dai grandi (34%) e infine dai piccoli (16%). A livello territoriale, il 27% della popolazione vive nel Nord Ovest, il 23% circa al Sud, il 20% circa sia nel Nord Est sia nel Centro e quasi l'11% nelle Isole. Va tuttavia sottolineato che i piccoli comuni, pur ospitando una quota minore di popolazione, rappresentano il 70% del totale dei comuni italiani e si estendono sul 55% della superficie territoriale nazionale.

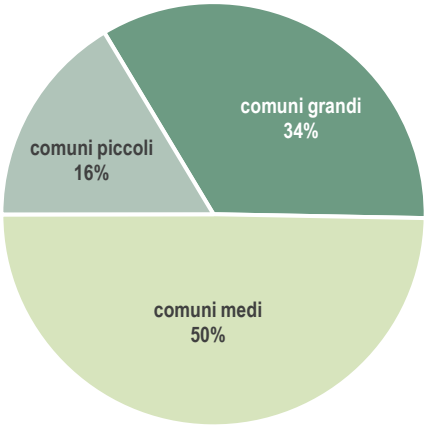


Figura 37. Distribuzione percentuale della popolazione nelle tre classi di comuni nel 2025

Nella Tabella 35 è riportato il dato della ripartizione percentuale del consumo di suolo annuale netto tra il 2024 e il 2025. Il 58% del totale consumato nell'ultima annualità si registra tra i medi e solo il 18% tra i grandi comuni a testimonianza di un disallineamento tra popolazione, consumo di suolo e territorio a disposizione, evidente anche osservando la differenza tra i valori di densità di consumo di suolo, che arriva a 7,52 m^2/ha per i grandi comuni e scende a 1,50 m^2/ha per i piccoli comuni.

[23] La definizione di "piccoli comuni" coincide con quella riportata dalla legge 158/2017: "per piccoli Comuni si intendono i Comuni con popolazione residente fino a 5.000 abitanti nonché i Comuni istituiti a seguito di fusione tra Comuni aventi ciascuno popolazione fino a 5.000 abitanti".

Tabella 35. Ripartizione del consumo di suolo nei comuni italiani divisi per dimensione demografica

	Numero di comuni (n.)	Pop. residente 2025 (ab.)	Ripartizione della pop. residente 2025 (%)	Consumo di suolo 2024-2025 (ha)	Ripartizione del consumo di suolo 2024-2025 (%)	Ripartizione del territorio (%)	Densità del consumo di suolo 2024-2025 (m^2/ha)
Comuni grandi (ab > 50.000)	137	19.984.301	33,9	1.795	17,5	7,9	7,52
Comuni medi (5.000 < ab < 50.000)	2.238	29.287.700	49,7	5.972	58,3	37,3	5,33
Comuni piccoli (ab < 5.000)	5.521	9.671.463	16,4	2.476	24,2	54,8	1,50
Totale	**7.896**	**58.943.464**	**100**	**10.243**	**100**	**100**	**3,40**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati Istat

Dalla lettura del suolo consumato pro capite rappresentato nella Figura 38 si può osservare il *trend* dell'indicatore *land use efficiency* (suolo consumato pro capite) dal 2006 al 2025. Nei piccoli comuni, già dal 2006 si riscontrano valori sempre superiori ai 600 m^2/ab di suolo consumato pro capite, quindi valori bassi di efficienza nell'uso del suolo per questa categoria demografica, con valori in aumento fino a 687 m^2/ab del 2025 e un tasso di crescita proporzionalmente più alto rispetto alle altre due categorie. Anche i comuni medi e piccoli presentano un peggioramento nella *land use efficiency* dal 2006 al 2025 ma con aumenti inferiori di consumo di suolo pro capite. Tra tutti, i comuni grandi presentano i valori più bassi di suolo consumato pro capite, comunque in continua crescita, che vanno dai 187 m^2/ab del 2006 ai 196 m^2/ab nel 2025.

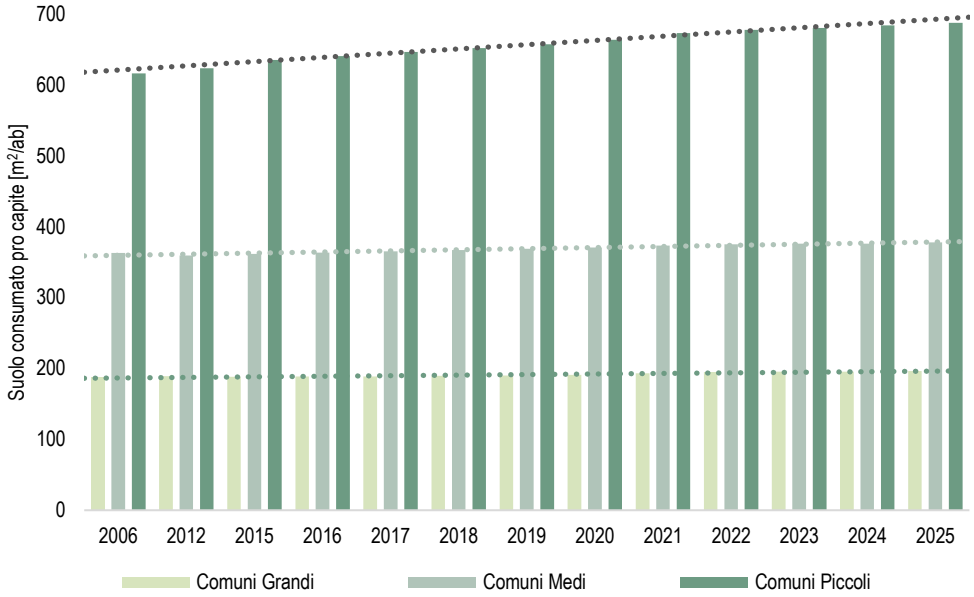


Figura 38. Suolo consumato pro capite nelle tre classi di comuni dal 2006 al 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Il **consumo marginale di suolo** è stato elaborato a livello comunale e con riferimento alla fascia demografica (Figura 39) e alla tipologia dei comuni così come considerati nella Strategia Nazionale Aree Interne (Figura 40). In assoluto il valore dell'indicatore assume il valore massimo per il comune di

Tuscania, nel quale a fronte di una variazione di popolazione di soli 16 abitanti sono stati consumati 319 ettari (valore indicatore sopra 199 mila, quasi 20 ettari per ogni nuovo abitante). Sono 3.309 i comuni in cui la popolazione è cresciuta tra il 2024 e il 2025 per un totale di 131.240 abitanti mentre sono 4.429 quelli in cui la popolazione residente è diminuita, per un totale di 159.006 abitanti. I casi di ripristino del suolo a fronte di una crescita di popolazione è un'evenienza registrata quest'anno per 502 comuni (erano 119 l'anno scorso). Nella Tabella 36 il conteggio dei comuni, mostra come dal 2006 ad oggi la maggior parte dei comuni abbia consumato suolo nonostante la recessione demografica.

Tabella 36. Conteggio dei comuni per classe di consumo di suolo netto 2006-2025 e tendenza di variazione demografica

Consumo di suolo 2006-2025	Popolazione crescente	Popolazione invariata	Popolazione decrescente	Totale
Positivo	3.165	146	4.280	7.591
Negativo	125	6	111	242
Neutralità	20	6	37	63
Numero comuni	**3.310**	**158**	**4.428**	**7.896**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Limitando l'analisi ai comuni nei quali la popolazione è cresciuta e in cui, quindi, il consumo marginale di suolo è generalmente positivo, il picco più elevato di consumo marginale si registra nella fascia di popolazione compresa tra i 20.000 e i 50.000 abitanti che è anche la fascia che contribuisce maggiormente al consumo di suolo nell'ultima rilevazione, la porzione di territorio italiano occupata da questa tipologia di comuni corrisponde al 9,1%. Da tener presente, a questo proposito, che anche i piccoli comuni, con popolazione inferiore alle 5 mila unità presentano valori di consumo di suolo alti distribuiti però su una percentuale di territorio che arriva al 55%. I valori assoluti, tuttavia, ci restituiscono un'informazione importante sull'insistenza del fenomeno in alcune aree del paese caratterizzate da dimensioni demografiche simili (Figura 39).

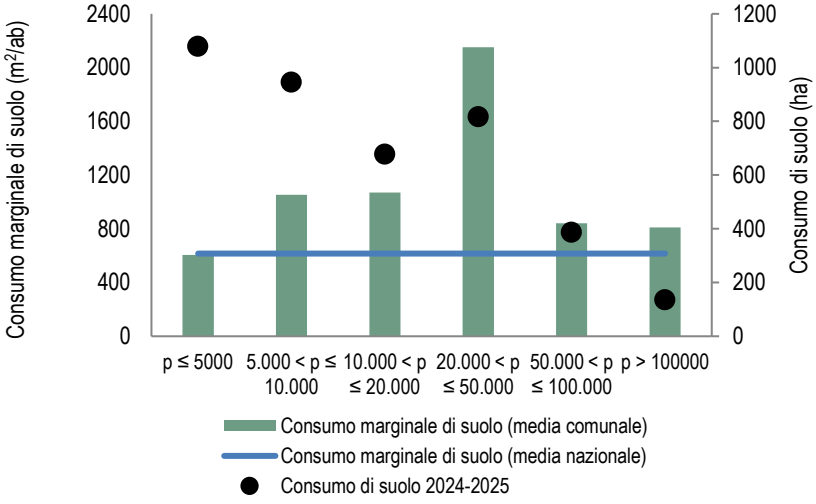


Figura 39. Consumo marginale di suolo e consumo di suolo complessivo in ettari per i comuni con popolazione crescente tra il 2024 e il 2025, per fascia demografica dei comuni. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Istat e cartografia SNPA

Analizzando l'andamento del consumo marginale di suolo per classe di perifericità del comune, limitandoci anche in questo caso ai comuni con variazione demografica positiva (circa il 42% dei comuni in Italia e il 36% del territorio nazionale), si nota, che il valore più elevato dell'indicatore registrato tra il

2024 e il 2025, si rileva nella fascia intermedia con un valore di 360 m^2 per nuovo abitante (+22.892 abitanti e +823 ettari suolo consumato). Da segnalare la differenza di andamento con l'ultima rilevazione che attribuiva invece ai comuni ultraperiferici il maggior peso nel complessivo di questa analisi specifica (Figura 40).

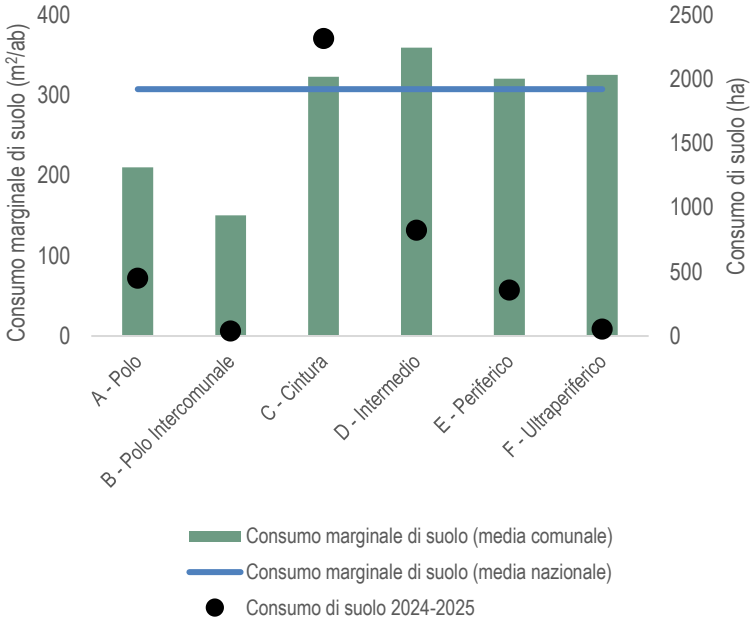


Figura 40. Consumo marginale di suolo e consumo di suolo complessivo in ettari per i comuni con popolazione crescente tra il 2024 e il 2025, per tipologia dei comuni. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Agenzia per la Coesione Territoriale e cartografia SNPA

L'analisi sui capoluoghi di regione è stata approfondita valutandone sia la densità di consumo di suolo (Figura 41 e Figura 42), sia il consumo marginale (Figura 42). Il valore più alto di densità di consumo si registra quest'anno a Cagliari, con 60 m^2 di nuovo suolo consumato per ettaro di superficie. Gli ettari consumati a Cagliari nell'ultimo anno sono stati poco meno di 51, pesano in questo caso le dimensioni relativamente contenute del territorio comunale (quinto in ordine crescente). Le città che presentano il valore più basso di densità sono Catanzaro, Bologna e L'Aquila con valori inferiori a 1,5 metri quadri per ettaro. Roma, che è la città che presenta il maggior numero di ettari di consumo di suolo tra i capoluoghi (74,3) mostra un valore di densità di circa 5,8 m^2/ha, leggermente inferiore alla media dei capoluoghi che è di 6,8 m^2/ha.
Considerando il consumo marginale, ed escludendo Aosta, che presenta valori elevati dovuti alla ridotta variazione di popolazione pari a 2 abitanti, il capoluogo che presenta il valore più basso (circa --2798 m^2/ab) è Perugia, avendo consumato, nell'ultimo anno, 14 ettari di suolo e avendo avuto una diminuzione contestuale della popolazione di 49 abitanti. Il valore più alto di consumo marginale lo fa registrare Bologna (381 m^2/ab), che ha consumato poco più di 2 ettari a fronte di un aumento di 53 abitanti nell'ultimo anno. Catanzaro registra il valore più prossimo allo zero, intervallo preferibile in un'ottica di sostenibilità e di equilibrio della relazione consumo-esigenza demografica.

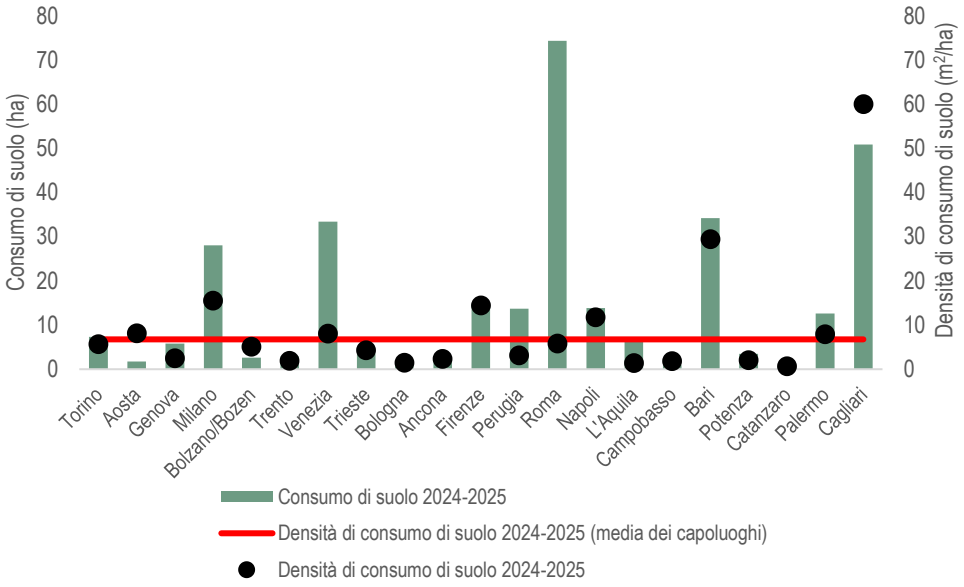


Figura 41. Consumo di suolo tra il 2024 e il 2025 in ettari complessivi e in metri quadrati per ettaro nei capoluoghi di Regione e Province autonome. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia SNPA

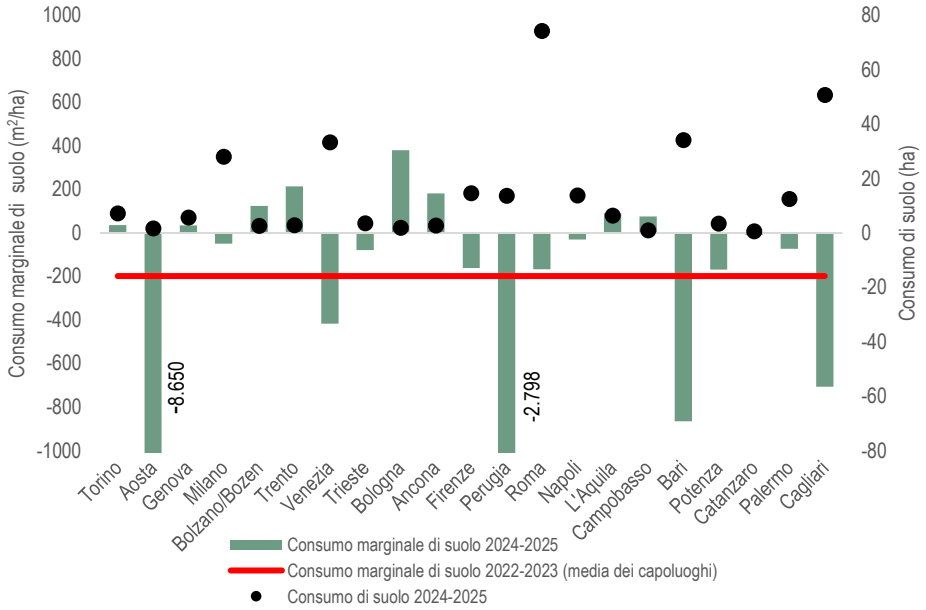


Figura 42. Consumo marginale di suolo per i capoluoghi di regione tra il 2024 e il 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia SNPA

Analizzando la perifericità dei comuni, si evidenzia che quelli di cintura, indipendentemente dalla loro dimensione demografica, sono sede di oltre il 46% del consumo di suolo nazionale (nella passata edizione era il 47%; Figura 44).
La densità dei cambiamenti, ovvero il consumo di suolo rapportato alla superficie territoriale, decresce con l'aumentare della perifericità, così come la somma totale del consumo a partire dai comuni di cintura.

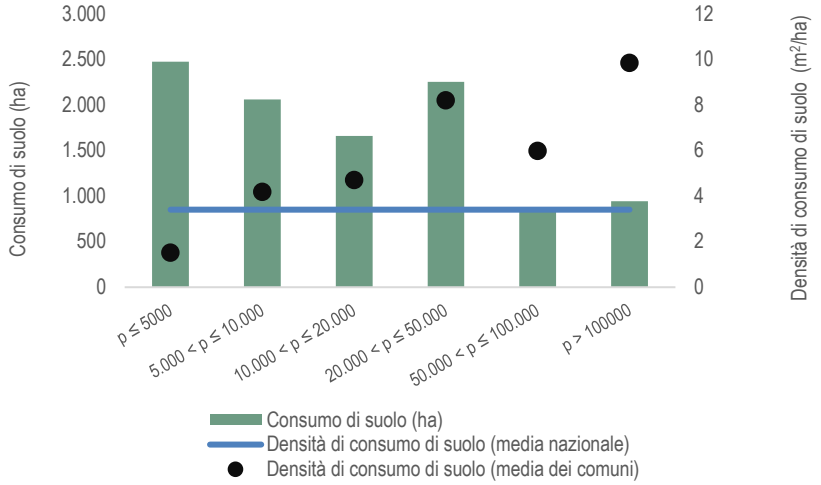


Figura 43. Consumo di suolo tra il 2024 e il 2025 in ettari complessivi (barre in verde) e in metri quadrati per ettaro (pallini in nero) per fascia demografica dei comuni. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Istat e cartografia SNPA

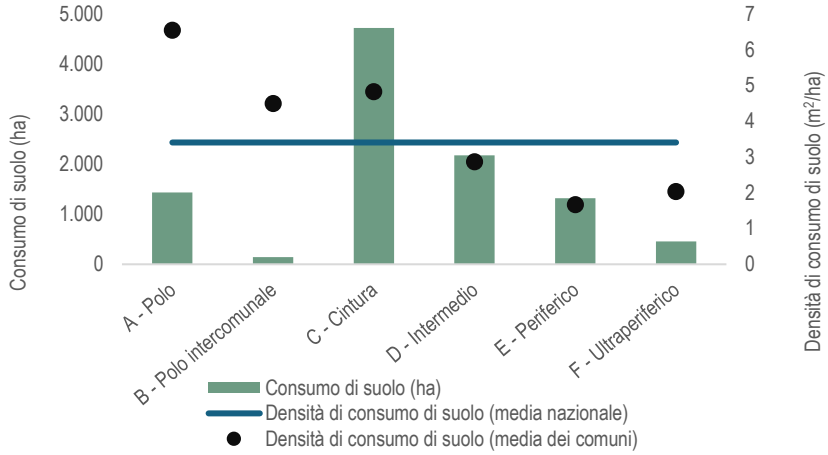


Figura 44. Consumo di suolo tra il 2024 e il 2025 in ettari complessivi (barre in verde) e in metri quadrati per ettaro (pallini in nero) per tipologia dei comuni. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Agenzia per la Coesione Territoriale e cartografia SNPA

Un'ultima categorizzazione dei comuni è stata fatta considerando la variazione demografica fra la popolazione residente relativa al 1° gennaio 2024 e quella al 1° gennaio 2025. Le variazioni percentuali sono state raggruppate in 5 classi, la classe che rappresenta la stabilità demografica, con variazioni relativamente contenute (-0,5≤p<0,5) contiene l'apporto maggiore di consumo di suolo con 6.246 ettari (Tabella 37).

Tabella 37. Suolo consumato (2025) e consumo di suolo annuale netto (ettari 2024-2025), densità di consumo di suolo annuale netto (m²/ha 2024-2025) e consumo marginale (m²/nuovi abitanti 2024-2025) per classe di variazioni demografiche

Classi di variazione demografica (%)	Numero di comuni	Suolo consumato (km²)	Consumo di suolo (ha)	Densità di consumo di suolo (m²/ha)	Consumo marginale (m²/ab)
p < -1%	1.758	2.118	743	1,15	-142
-1% ≤ p < -0,5%	1.181	3.306	1.511	2,85	-248
-0,5% ≤ p < 0,5%	2.993	12.148	6.246	4,87	-3.211
0,5% ≤ p < 1%	879	2.353	969	3,53	207
p ≥ 1%	1.085	1.719	775	2,79	129

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Istat e cartografia SNPA

La valutazione delle dinamiche insediative a scala comunale basata sui dati del monitoraggio del consumo di suolo è stata anche utilizzata al fine di individuare i comuni nei quali i processi di nuova artificializzazione risultano limitati[24] o assenti. Nell'ambito della valutazione sono stati esclusi i comuni caratterizzati da un significativo calo della popolazione, da un'elevata porzione di superficie comunale già artificializzata o da un elevato consumo di suolo in un periodo temporale più esteso, in quanto tali condizioni possono incidere sulle dinamiche di trasformazione territoriale. È stato dunque definito un set di parametri e soglie, riportato nella Tabella 38, volto a valutare le dinamiche demografiche e le dinamiche di trasformazione nel breve periodo (ultimo anno di monitoraggio) e nel lungo periodo (ultimi 10 anni di monitoraggio SNPA).

Tabella 38. Parametri e soglie adottati per la selezione dei "comuni risparmia suolo"

	Parametro	Soglia
1	Consumo di suolo annuale (2024-2025)	
	Comuni grandi	≤ 1,0 ha
	Comuni medi	≤ 0,5 ha
	Comuni piccoli	≤ 0,0 ha
2	Consumo di suolo annuale medio netto (2015-2025)	≤ 3 ha
3	Suolo consumato al netto dei corpi idrici (2025)	≤ 50%
4	Suolo consumato nelle aree pianeggianti (<10% di pendenza) (2025)	≤ 50%
5	Variazione di popolazione (2015-2025)	≥-10%
6	SDG 11.3.1	≤ 1

Ai fini dell'analisi, i comuni sono stati classificati in tre categorie sulla base della dimensione demografica: comuni piccoli (meno di 10.000 abitanti), comuni medi (tra 10.000 e 100.000 abitanti) e comuni grandi (oltre 100.000 abitanti). Per ciascuna categoria sono stati selezionati i comuni che soddisfacevano i criteri definiti e successivamente ordinati in base al minor consumo di suolo registrato nel periodo 2022–2025, ottenendo i risultati mostrati in Tabella 39. Anche quest'anno nessuno dei comuni grandi ha rispettato i criteri e non è stato possibile, quindi, individuare un comune "risparmia suolo" per questa categoria.

Tabella 39. Comuni "risparmia suolo" 2025, individuati sulla base dei valori di consumo di suolo per il periodo 2022-2025

Categoria	Comune
Comuni grandi (>100.000 ab.)	-
Comuni medi (10.000≤ ab. ≤100.000)	Varazze (Provincia di Savona)
Comuni piccoli (<10.000 ab.)	Ala di Stura (Provincia di Torino)

[24] Non più di un ettaro per i grandi comuni, non più di mezzo ettaro per i comuni medi, pari a zero (o negative) per i piccoli.

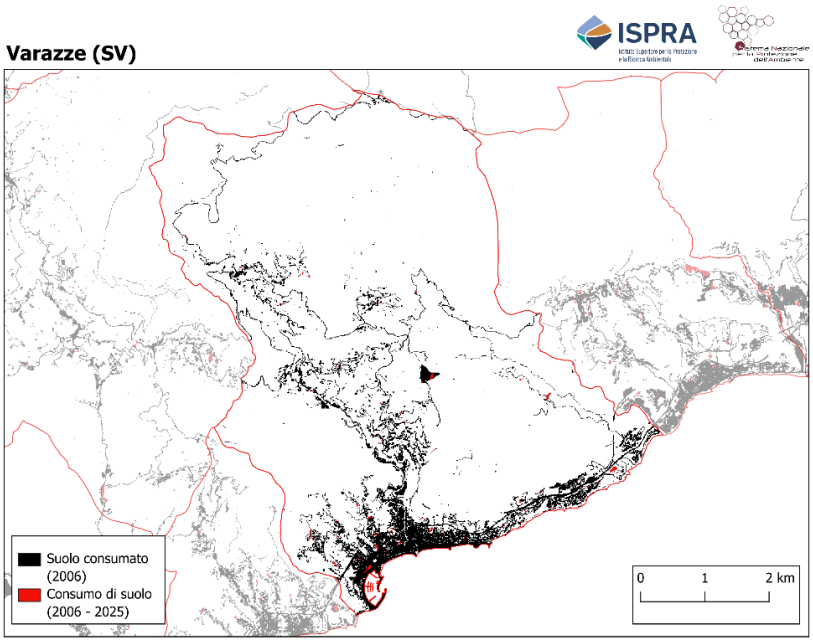


Figura 45. Suolo consumato per l'anno 2006 e cambiamenti registrati nel periodo 2006-2025 nel comune di Varazze, primo classificato tra i comuni medi

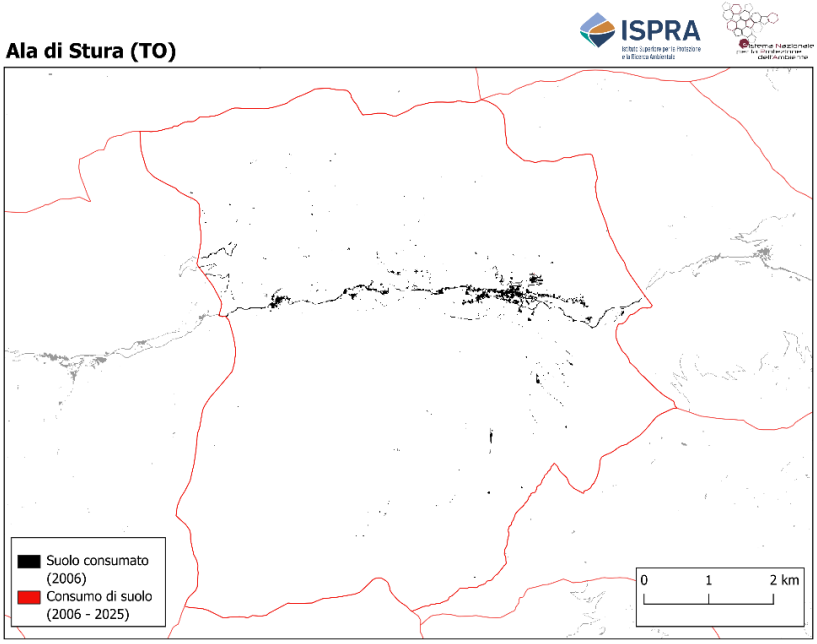


Figura 46. Suolo consumato per l'anno 2006 e cambiamenti registrati nel periodo 2006-2025 nel comune di Ala di Stura, primo classificato tra i piccoli comuni

GLI SCENARI FUTURI

Considerando il complesso e articolato sistema di obiettivi, politiche e azioni esistenti a diverso livello, è difficile realizzare una valutazione realistica degli scenari di trasformazione del territorio italiano. Di certo, nel caso in cui la velocità di trasformazione dovesse confermarsi pari a quella attuale anche nei prossimi anni, si potrebbe stimare il nuovo consumo di suolo, che sarebbe pari a 2.470 km^2 tra il 2025 e il 2050 e a 665 km^2 se l'azzeramento fosse anticipato al 2030 (Figura 47). Se invece si dovesse tornare alla velocità media registrata nel periodo 2006-2012, si supererebbero i 2.700 km^2. Nel caso in cui si attuasse una progressiva riduzione della velocità di trasformazione, ipotizzata nel 15% ogni triennio, si avrebbe un incremento delle aree artificiali di 330 km^2, prima dell'azzeramento al 2030, o di 1.235 km^2, prima dell'azzeramento al 2050. Sono tutti valori molto lontani dagli obiettivi di sostenibilità dell'Agenda 2030 che, sulla base delle attuali previsioni demografiche, imporrebbero addirittura un saldo negativo del consumo di suolo. Ciò significa che, a partire dal 2030, la "sostenibilità" dello sviluppo richiederebbe un aumento netto delle aree naturali di 175 km^2 o addirittura di 705 km^2 che andrebbero recuperati nel caso in cui si volesse anticipare tale obiettivo a partire da subito.
Considerando i costi annuali medi dovuti alla perdita di servizi ecosistemici, sia per la componente legata ai flussi, sia per la componente legata allo stock (cfr. § *La perdita di servizi ecosistemici del suolo*), si può stimare, se fosse confermata la velocità media 2006-2025 anche nei prossimi 5 anni e quindi la crescita dei valori economici dei servizi ecosistemici persi, un costo cumulato complessivo, tra il 2006 e il 2030, compreso tra 174 e 214 miliardi di euro.

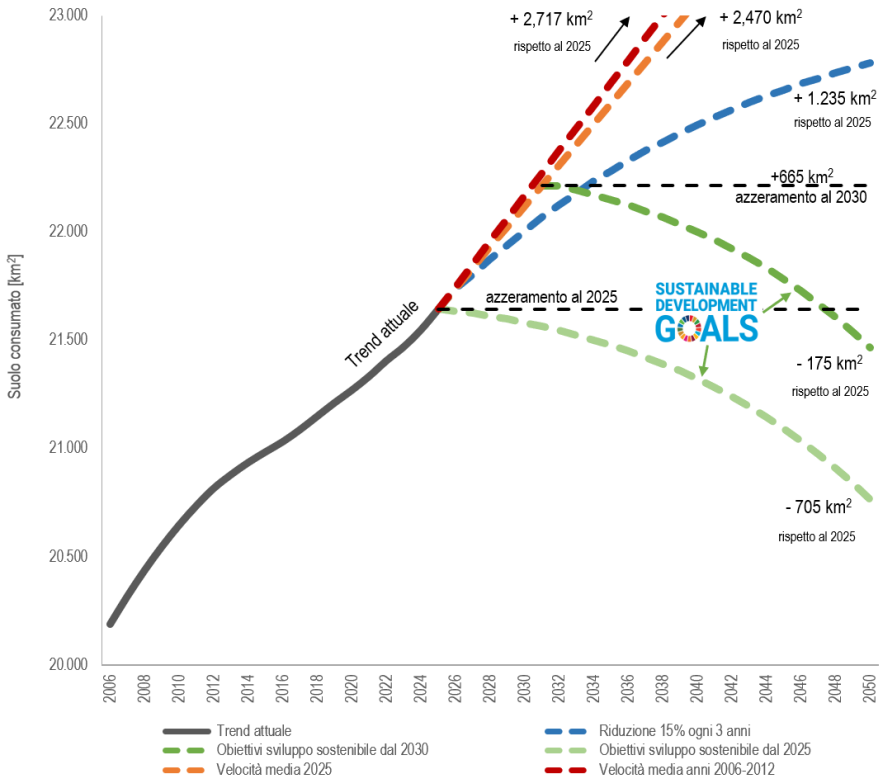


Figura 47. Scenari di consumo di suolo in Italia (km^2 di suolo consumato a livello nazionale al 2050). Fonte: elaborazione ISPRA

Con l'obiettivo di sviluppare una metodologia predittiva del consumo di suolo nel breve/medio periodo, sono state sperimentate alcune tecniche di intelligenza artificiale, che stimano il consumo di suolo sulla base di variabili predittive, cioè informazioni correlabili con il consumo di suolo. Tali modelli, in una fase chiamata "allenamento", apprendono quali sono le variabili più correlate con il consumo di suolo ed elaborano un modello che fornisce una stima (la predizione) in un prossimo periodo. Le tecniche sperimentate sono sia di tipo statistico (in cui si considerano solo variabili numeriche) che di tipo spazialmente esplicito (in cui si considerano le variabili come dati geografici). Relativamente alla predizione di tipo statistico, la ricerca ha riguardato l'individuazione e la raccolta delle variabili socioeconomiche[25] da utilizzare per la predizione, e la definizione della metodologia di intelligenza artificiale da utilizzare. Alcune decine di variabili territoriali e socioeconomiche, disponibili al livello amministrativo provinciale per gli ultimi decenni, sono state selezionate per allenare il modello, tra cui: la serie storica del consumo di suolo (fonte SNPA), i permessi di costruire (fonte Istat), la popolazione (fonte Istat), numero imprese attive (fonte Istat), la lunghezza della rete autostradale e stradale (fonte OpenStreetMap), la lunghezza della rete ferroviaria (fonte OpenStreetMap). Nella sperimentazione, i risultati migliori sono stati ottenuti applicando un metodo di regressione chiamato "Random Forest" allenato con dati relativi al periodo 2006-2023, per ottenere una predizione del consumo di suolo nel periodo 2023-2030; il risultato è di circa 302 km^2, in linea con il consumo di suolo dei 6 anni precedenti. Questi modelli, oltre a fornire delle predizioni sul consumo di suolo, sono anche strumenti di analisi perché dalle loro elaborazioni è possibile capire quali sono le variabili più correlate con il consumo di suolo. In particolare, per la predizione, le variabili più correlate sono risultate: il consumo di suolo dei periodi precedenti e la lunghezza della rete autostradale. Cioè, tendenzialmente il nuovo consumo di suolo è correlato principalmente a quanto si è consumato nel passato e alla presenza di autostrade nel territorio.
Relativamente alla predizione spazialmente esplicita, insieme alle variabili socioeconomiche di urbanizzazione e al valore delle locazioni in Italia (OMI), sono state considerate anche le variabili di natura geografica come: la distanza dalla linea di costa e dalla rete autostradale, il sistema vincolistico insistente sul territorio, le zone a rischio frana, alluvione e sisma (dove presente) e la quota del terreno (DEM). La predizione spazialmente esplicita si basa sull'utilizzo del plugin di QGIS MOLUSCE[26] che, tramite un sistema di training che sfrutta differenti algoritmi (ANN, Multicriteria Evaluation, etc.), elabora le potenziali mappe di transizione da una classe di consumo suolo a un'altra con lo scopo ultimo di creare mappe di predizione e relativa attendibilità della predizione tramite un algoritmo di tipo *cellular automata*. Il sistema è ancora sperimentale e l'obiettivo dell'analisi in questa fase è non tanto quello di estrapolare valori di consumo suolo aderenti alla realtà, ma di ottenere una predizione verosimile dell'evoluzione spaziale del fenomeno indipendentemente da specifici vincoli e previsioni presenti negli strumenti urbanistici vigenti. Un secondo obiettivo che ci si prefigge quest'anno, è quello di sperimentare la scenarizzazione in due condizioni distinte: situazione *business as usual*, nella quale nessuna misura viene messa in campo per limitare il consumo di suolo (scenario 1), e la situazione in cui venga applicato quanto prescritto dal Regolamento (UE) 2024/1991 sul ripristino della natura (scenario 2). L'obiettivo è sempre quello di una utilità di tipo più statistico che relativa alla localizzazione geografica del suolo consumato, ma anche quello di osservare come, il recepimento di specifiche normative, possa effettivamente incidere sul consumo di suolo. Basandosi, quindi, sui dati di consumo suolo dal 2020 al 2025, in questa fase sperimentale si è scelto di effettuare la scenarizzazione al 2030 su tutte le città metropolitane italiane, differenziando tra consumo di suolo permanente, reversibile e suolo non consumato, nei due scenari prescelti.

[25] Si ringrazia il Prof. Francesco Zullo dell'Università degli Studi dell'Aquila per aver condiviso il database contenente molte delle variabili socioeconomiche e territoriali utilizzate nella predizione.
[26] https://plugins.qgis.org/plugins/molusce/

La predizione viene effettuata tramite un algoritmo di tipo *cellular automata*, mentre la fase di allenamento dell'algoritmo e calcolo delle mappe potenziali di transizione si svolge utilizzando tecniche di *Machine Learning*, e nello specifico le *Artificial Neural Networks*. Tra la fase di allenamento (tramite ANN) e la simulazione (tramite *cellular automata*) è possibile inserire nel calcolo le variabili "aggiornate" per indirizzare il risultato finale in una direzione piuttosto che in un'altra trasformando il prodotto dell'elaborazione in una vera e propria scenarizzazione (*foresight*).
Da questa prima analisi, sono stati stimati i valori previsti del consumo di suolo nel caso *business as usual* tra il 2025 e il 2030 sul territorio di ognuna delle 14 città metropolitane italiane con un valore totale di circa 65 km^2, valore in linea con i consumi di suolo registrati anche negli ultimi 5 anni. Nello scenario 1, in maniera trasversale a tutte le città esaminate, raramente si assiste a fenomeni di rinaturalizzazione. Interessante è invece notare come, simulando l'efficacia del Regolamento sul ripristino (scenario 2), per tutte le città metropolitane si ottiene una diminuzione notevole di consumo di suolo se non una vera e propria rinaturalizzazione (consumo negativo) come nei casi di Genova, Milano e Palermo (3, 13 e 4 km^2 rispettivamente, di suolo rinaturalizzato). Le tipologie di consumo di suolo si evolvono in differenti modi a seconda della città esaminata: ad esempio a Bologna si passa principalmente da consumo di suolo reversibile a irreversibile (in Figura 48Figura 48 l'esempio di asfaltatura di una rete di strade), nella città di Firenze si assiste alla comparsa di nuovo suolo consumato reversibilmente, laddove prima c'era un terreno naturale (Figura 49), a Reggio Calabria si verifica sia il passaggio da suolo consumato reversibilmente a irreversibilmente, che quello di aumento del consumo di suolo in aree attigue a quelle già consumate (Figura 50).
In aggiunta, simulando lo scenario 2 (applicazione del Regolamento sul ripristino), ovunque si assiste a una drastica diminuzione del suolo consumato, come nel caso di Genova riportato in Figura 51, dove il modello ipotizza la rinaturalizzazione delle sponde del Torrente Bisagno.

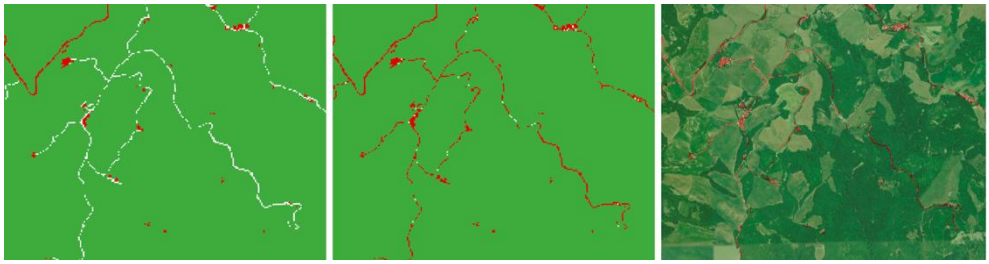


Figura 48. Esempio di aree potenzialmente consumate nel 2030 individuate dalla predizione per la città metropolitana di Bologna. A sx: in rosso le aree consumate irreversibilmente, in bianco le aree consumate reversibilmente e in verde le aree non consumate al 2025, al centro: predizione del consumo di suolo al 2030 secondo lo scenario 1 per la medesima zona, a dx: predizione al 2030 su immagine satellitare



Figura 49. Esempio di aree potenzialmente consumate nel 2030 individuate dalla predizione per la città metropolitana di Firenze. A sx: in rosso le aree consumate irreversibilmente, in bianco le aree consumate reversibilmente e in verde

le aree non consumate al 2025, al centro: predizione del consumo di suolo al 2030 secondo lo scenario 1 per la medesima zona, a dx: predizione al 2030 su immagine satellitare



Figura 50. Esempio di aree potenzialmente consumate nel 2030 individuate dalla predizione per la città metropolitana di Reggio Calabria. A sx: in rosso le aree consumate irreversibilmente, in bianco le aree consumate reversibilmente e in verde le aree non consumate al 2025, al centro: predizione del consumo di suolo al 2030 secondo lo scenario 1 per la medesima zona, a dx: predizione al 2030 su immagine satellitare

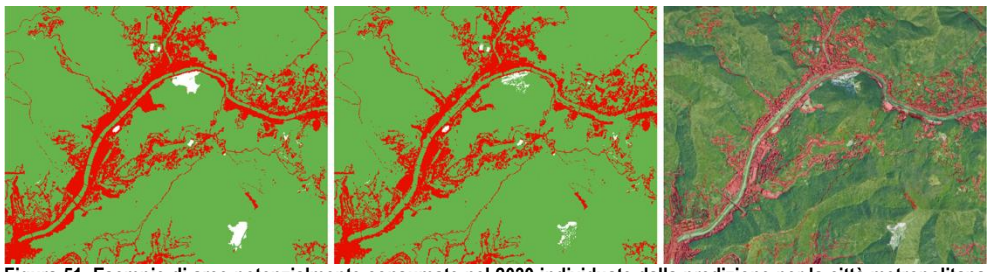


Figura 51. Esempio di aree potenzialmente consumate nel 2030 individuate dalla predizione per la città metropolitana di Genova. A sx: in rosso le aree consumate irreversibilmente, in bianco le aree consumate reversibilmente e in verde le aree non consumate al 2025, al centro: predizione del consumo di suolo al 2030 secondo lo scenario 2 per la medesima zona, a dx: predizione al 2030 su immagine satellitare

UN RACCONTO FOTOGRAFICO SULLA RIGENERAZIONE URBANA E TERRITORIALE: "UNO SCATTO PER RACCONTARE IL CAMBIAMENTO"

In occasione della presentazione dei nuovi dati sul consumo di suolo, ISPRA rinnova l'appuntamento con la fotografia di paesaggio promuovendo il concorso "Uno scatto per raccontare il cambiamento", rivolto sia a professionisti che ad appassionati. Questa edizione focalizza l'attenzione sui temi del ripristino e della rigenerazione, con l'intento di documentare le opere di riqualificazione ambientale realizzate o in corso di realizzazione, i progetti di depavimentazione e il recupero ecologico di aree precedentemente degradate o artificializzate.



Figura 52. Locandina della terza edizione del contest fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento"

Tra le pagine del rapporto sono presenti alcuni degli scatti proposti dai partecipanti che descrivono le trasformazioni del territorio da diverse prospettive, fornendo un punto di vista nuovo e importante nella caratterizzazione e nella comprensione delle dinamiche territoriali. Infatti, accanto all'attività di monitoraggio del consumo di suolo, essenziale e imprescindibile per fornire l'adeguata base conoscitiva, è importante che venga riconosciuta la giusta attenzione anche a come i cambiamenti nell'assetto del tessuto insediativo, produttivo e infrastrutturale condizionano la quotidianità e la percezione del contesto da parte di chi vive il territorio.

La foto vincitrice della seconda edizione del concorso promosso da ISPRA è stata scattata da Stefania Benetti il 13 giugno 2024 a Torino e mostra una porzione del parco Dora (Figura 53). L'area di Spina 3, un tempo cuore produttivo della città con le Ferriere Fiat e gli stabilimenti Michelin, ha assistito alla riconversione del suolo artificializzato in parco post-industriale, avviata grazie ad un concorso internazionale nel 2004 e completata nel 2021. Il progetto del paesaggista tedesco Peter Latz prevedeva di non demolire le preesistenze industriali, trasformandole in *landmark* identitari e in substrato per la biodiversità. Lo scatto vuole raffigurare la complessità geografica del palinsesto territoriale: le strutture metalliche arrugginite delle acciaierie, conservate come elementi scultorei e di memoria collettiva, dialogano con la passerella pedonale in acciaio, segnando la nuova mobilità lenta, mentre la vegetazione spontanea si diffonde progressivamente negli interstizi del suolo un tempo impermeabilizzato. Le opere di *street art* sui manufatti industriali residui testimoniano come la riappropriazione culturale e identitaria degli spazi proceda in parallelo a quella ecologica. Non una tabula rasa dunque, ma una stratificazione consapevole: suolo restituito alla natura e alla collettività.



Figura 53. Prima classificata – foto di Stefania Benetti "Parco Dora: un nuovo palinsesto urbano", 13 giugno 2024, Torino

Si è classificata al secondo posto, la foto di Francesca Lidi "I laghetti di Porziola: dalle cave di ghiaia lungo il fiume Reno al cielo che si riflette nello specchio d'acqua del lago" scattata il 6 giugno 2026 nel comune di Sasso Marconi (BO). L'autrice racconta che le cave di ghiaia lungo il fiume Reno, a Sasso Marconi, sono diventate una risorsa importante del territorio, nel momento in cui sono state trasformate in laghetti di pesca sportiva e meta di belle passeggiate nel verde. Nascono come cava di ghiaia negli anni '60, vengono unificati in un unico bacino negli anni '90 e, infine, riqualificati nel 2018 grazie alla convezione comunale con una Federazione di Pesca Sportiva e diventano oggetto di tutela ambientale.

Una ferita aperta sul territorio, che deturpava l'argine del fiume con la cava di ghiaia, è diventata uno specchio d'acqua che riflette il cielo e la vegetazione circostante, bello e diverso in tutte le stagioni (Figura 54).



Figura 54. Seconda classificata - foto di Francesca Lidi "I laghetti di Porziola: dalle cave di ghiaia lungo il fiume Reno al cielo che si riflette nello specchio d'acqua del lago", 6 giugno 2026, Sasso Marconi (BO)

La terza classificata è "Rigenerazione in corso" di Paola Tea Tedesco, scatta a Trieste il 12 maggio 2026 e offre una vista del Porto Vecchio di Trieste dalla terrazza del Palazzo Berlam. Sullo sfondo il fronte del mare e i Rioni di Barcola e, sulla destra, leggermente in collina, quello di Gretta, in primo piano l'area del cantiere dove il suolo, per decenni sigillato da funzioni mercantili e portuali dismesse, torna oggi disponibile a nuovi usi pubblici già in parte completati e fruibili. Al centro dell'inquadratura convivono i magazzini ottocenteschi ancora da recuperare e il cantiere dell'area da bonificare che ospiterà il nuovo parco lineare con oltre 600 alberi. Per la realizzazione è prevista la depavimentazione della fascia ferroviaria ottocentesca, che diventerà una nuova infrastruttura verde nella città. L'autrice descrive lo scatto come il racconto di una rigenerazione che non è rimasta una promessa ma è diventato un processo materiale tangibile (Figura 55).

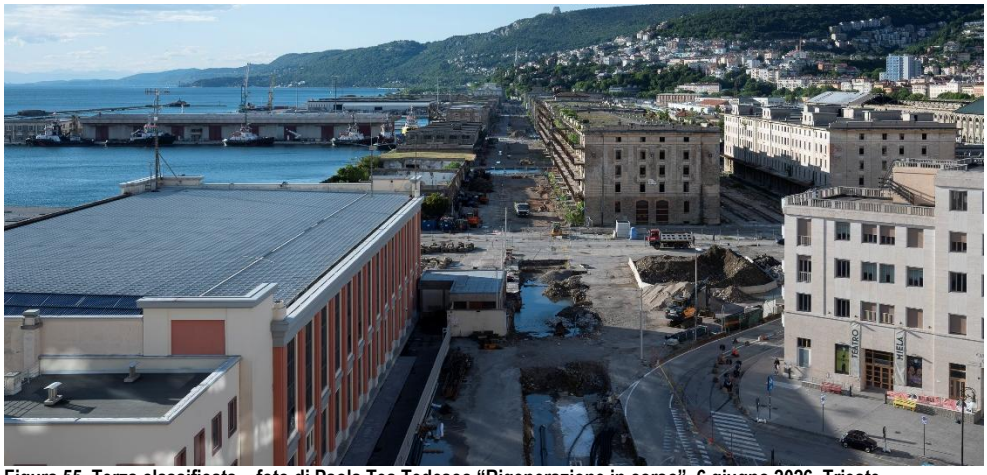


Figura 55. Terza classificata – foto di Paola Tea Tedesco "Rigenerazione in corso", 6 giugno 2026, Trieste

STATO E TRASFORMAZIONI DEL TERRITORIO

USO E COPERTURA DEL SUOLO

Uso e copertura del suolo sono due ambiti estremamente correlati nell'analisi dei fenomeni e dei processi che caratterizzano l'evoluzione del territorio. Queste trasformazioni hanno conseguenze sostanziali sul benessere dell'uomo e sullo stato dell'ambiente, rendendo necessario lo sviluppo di opportuni strumenti di monitoraggio in grado di sostenere in modo organico la definizione e l'implementazione di adeguate politiche di governo e gestione sostenibile del territorio.
La legge 132/2016 affida a ISPRA e al SNPA un ruolo centrale nelle attività di monitoraggio del territorio e di mappatura dell'uso, del consumo e della copertura del suolo per il territorio italiano. Tali compiti istituzionali interessano la produzione, l'armonizzazione, l'aggiornamento e la diffusione di dati nazionali, ma anche la loro integrazione con i prodotti e gli strumenti messi a disposizione, in ambito europeo, dal Servizio di monitoraggio del territorio del Programma Copernicus[27] (Copernicus Land Monitoring Service - CLMS).
Il CLMS offre informazioni geografiche sul suolo e su numerose variabili ad esso correlate, raccolte e organizzate secondo sei componenti, dalla cui lettura è possibile individuare e comprendere le principali caratteristiche del territorio italiano e delle dinamiche evolutive che lo interessano.
Questo capitolo analizza e descrive la composizione e l'evoluzione del territorio nazionale rispetto ai tre principali ambiti di uso del suolo (urbano, agricolo e naturale), fornendo anche delle indicazioni interpretative su come mettere in relazione e comparare nel modo corretto dataset basati su diversi approcci metodologici e con diverse specifiche tecniche, in termini di risoluzione spaziale, formato, frequenza di aggiornamento e sistema di classificazione. Per informazioni di maggiore dettaglio sulle specifiche dei diversi dataset, si rimanda all'edizione 2025 del Rapporto.

AREE URBANE

Le aree urbane rivestono un ruolo centrale nell'analisi delle dinamiche evolutive e nello studio delle alterazioni degli equilibri territoriali; i processi di urbanizzazione sono, infatti, tra le principali cause dell'aumento del degrado di suolo e habitat e dell'incremento del grado di frammentazione delle aree naturali con conseguenze sullo stato della copertura del suolo, sugli ecosistemi, sul ciclo idrologico e sulla capacità dei territori di rispondere positivamente ai rischi connessi ai cambiamenti climatici.
La crescita di questa consapevolezza e la rilevanza che tali dinamiche hanno sull'ambiente e sulla salute umana hanno stimolato la stesura di diverse politiche e strategie internazionali e Comunitarie che hanno l'obiettivo di rispondere alle esigenze imposte da una relazione non più sostenibile tra dinamiche di urbanizzazione e crisi climatica, utilizzando in modo efficiente le risorse ambientali. Il monitoraggio della sostenibilità ambientale e sociale delle città è centrale anche all'interno delle strategie del *Green Deal* Europeo, della *New Urban Agenda* e del più recente regolamento europeo sul ripristino della natura (*Nature Restoration Regulation*). La norma obbliga gli Stati membri ad azzerare la perdita netta di aree verdi urbane e di copertura arborea in ambito urbano tra il 2024 e il 2030 e a incrementare la superficie vegetata a partire dal 2031, secondo quanto stabilito nei piani di ripristino (Cfr.§ *Definizione di ecosistemi urbani nel regolamento (UE) 2024/1991*). Questi ultimi devono essere messi a punto dagli Stati sulla base di evidenze scientifiche, derivabili dagli strumenti disponibili nell'ambito del Programma europeo *Copernicus* o prodotti direttamente dagli Stati stessi, come quelli che, ai sensi della L. 132/2016, sono assicurati in Italia dal Sistema Nazionale a rete per la Protezione dell'Ambiente

[27] https://land.copernicus.eu/en

(SNPA). Nei paragrafi seguenti, sono presentati e descritti i principali strumenti del servizio europeo Copernicus di osservazione della terra, i dati sviluppati da ISPRA e dal SNPA e dal Joint Research Centre (JRC) per il monitoraggio delle aree urbane e delle relative dinamiche di trasformazione. L'analisi dei dataset per il monitoraggio delle aree a uso urbano è riferita a due strumenti che rappresentano l'estensione delle superfici impermeabilizzate e a quattro dati relativi alla rappresentazione dell'impronta urbana. Con riferimento alle superfici impermeabilizzate, sono stati considerati i dati CLC Plus Backbone 2023 e lo strato HRL *Imperviousness* 2024 (HRL IMD). Il primo offre una mappatura in formato raster a 10 metri che attribuisce alla classe "1 – *Sealed"* i pixel che sottendono un'area all'interno la copertura del suolo prevalente è costituita da superfici impermeabilizzate. Il dato HRL IMD è anch'esso in raster a 10 metri che offre, per ciascun pixel, un'informazione sulla percentuale di superficie impermeabilizzata al suo interno.
L'analisi delle aree a uso urbano è riferita a due dataset che rappresentano l'estensione delle superfici impermeabilizzate e a quattro dataset relativi alla rappresentazione dell'impronta urbana (Tabella 40).

Tabella 40. Caratteristiche dei principali dati disponibili per il territorio italiano per la rappresentazione delle aree urbane

Produttore	Dato	Estens.	Ris. spaziale, MMU	Classi	Aggiornam.	Anni
Copernicus	*Corine Land Cover*	Europea	25 ha	44	6 anni	2000 - 2024
	HRL Imperviousness Density	Europea	10, 20, 100 m	2	3 anni	2024
	CLC+ Backbone	Europea	10 m	11	2 anni	2018, 21, 23
ISPRA	Carta nazionale del consumo di suolo	Nazionale	10 m	23	1 anno	2006 - 2025
	Grado di artificializzazione	Nazionale	10 m	3	1 anno	2006 - 2025
	Grado di urbanizzazione	Nazionale	10 m	4	1 anno	2012 - 2023
Eurostat	GHS - SMOD	Globale	1 km	8	5 anni	1975 - 2030

Fonte: ISPRA su dati Copernicus Land Monitoring Service, ISPRA e Joint Research Center

Con riferimento ai dati che offrono una rappresentazione dell'impronta urbana, è stato fatto riferimento ai seguenti dataset:

- CORINE Land Cover 2024, dato afferente al Servizio di Monitoraggio del Territorio del Programma Coperincus che offre una rappresentazione delle superfici artificiali attraverso 11 classi di uso e copertura del suolo, mappate in formato vettoriale con minima unità mappabile di 10 metri. In dettaglio, la classe 1 CLC descrive le "Aree artificiali", distinguendole in funzione dell'uso prevalente, in:
    - "*Urban fabric*", aree edificate, suddivise in continue (se la copertura artificiale copre oltre l'80% dell'area, classe 111) e discontinue (se la densità è compresa tra 30 e 80%, classe 112);
    - Aree a uso prevalentemente commerciale e industriale e infrastrutture per il trasporto e la logistica (come porti, aeroporti, strade e ferrovie, classi 121, 122, 123 e 124)
    - Cave, discariche e aree di cantiere (classi 131, 132 e 133;
    - Aree verdi urbane e strutture ricreative e per attività sportive (classi 141 e 142).
- Il Joint Research Centre (JRC)[28] ha introdotto fra il 2008 e il 2011 il concetto di ***Global Human Settlement Layer*** (GHSL) con l'obiettivo di fornire dati dettagliati e a scala globale di supporto nella comprensione della struttura urbana e inerenti distribuzione spaziale delle superfici costruite, uso prevalente, densità di popolazione, caratteristiche morfologiche e informazioni su altezza e volumi dell'edificato.

[28] Il Centro Comune di Ricerca è il servizio scientifico interno della Commissione Europea

- Il **GHS-SMOD** *(Settlement Model grid*) (Florczyk *et al.*, 2019) combina dati sulla densità di *built-up*[29] e di popolazione, fornendo una mappatura dell'intero territorio nazionale in termini di *continuum* urbano-rurale. Il dato è il riferimento per l'individuazione delle *Local Administrative* (LAU) interessate dall'articolo 8 del nuovo Regolamento Europeo su ripristino della natura (classi "urban centre" e "urban cluster") e per la definizione della porzione urbana all'interno delle stesse. Viene prodotto in formato raster a 1 km di risoluzione e copertura globale, secondo un sistema di classificazione definito DEGURBA che individua al primo livello le tre macro-classi descritte da Eurostat, come mostrato in Tabella 41:

Tabella 41. Sistema di classificazione DEGURBA di Eurostat (dato GHS-SMOD del JRC)

Classe		Soglie di densità		Popolazione totale
		Sup. artificiali	Popolazione	
1	Centri urbani ad alta densità	> 50%	≥ 1.500 ab/km²	≥ 50.000 ab.
2	Gruppi urbani a media densità	-	≥ 300 ab/km²	≥ 5.000 ab.
3	Zone rurali	Non è un centro urbano o un gruppo urbano		

- Grado di artificializzazione, un dataset prodotto e aggiornato da ISPRA, basato su un approccio che descrive la **densità delle superfici artificiali** a partire dalla carta nazionale del consumo di suolo, considerando la densità media del costruito in un raggio di 300 metri. Il territorio nazionale è stato quindi suddiviso in aree urbane, suburbane e rurali, in accordo con le soglie indicate nell'Obiettivo di Sviluppo Sostenibile numero 11 dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite. In particolare, vengono individuate le classi di densità mostrate in Tabella 42:

Tabella 42. Sistema di classificazione del grado di artificializzazione di ISPRA-SNPA

Sistema di classificazione		
Classe		Densità di superfici artificiali (%)
1	Rurale	< 10
2	Suburbano	10 - 50
3	Urbano	> 50

- Grado di urbanizzazione, prodotto e aggiornato da ISPRA a partire da una metodologia sviluppata da JRC, basta sull'integrazione delle informazioni sulla densità di popolazione con la densità di suolo consumato. La mappatura, a 10 metri di risoluzione, suddivide il territorio nazionale in quattro classi di densità di superficie artificiale e di popolazione. In particolare, sono state considerate le tre classi riconducibili a quelle descritte dallo studio del JRC, più una quarta relativa ad aree con elevata densità di costruito e bassa densità demografica (Tabella 43)

Tabella 43. Sistema di classificazione del grado di urbanizzazione di ISPRA-SNPA

Classe		Soglie di densità	
		Sup. artificiali (%)	Popolazione (ab/km²)
1	Aree urbane ad alta densità	> 50	>1.500
2	Aree urbane a media densità	10 - 50	300 - 1.500
3	Zone rurali	< 10	< 300
4	Zone ad alta densità di suolo consumato e bassa densità di popolazione	> 50	< 300

[29] Per "Built-up" viene intesa tutta l'area che include le costruzioni che si elevano oltre il livello del suolo e che vengono usate come riparo

Rispetto alla mappatura del grado di artificializzazione, l'introduzione dell'informazione sulla densità di popolazione consente, in primo luogo, di distinguere, all'interno delle aree ad alta densità di costruito, le aree industriali, destinate ad attività produttive, infrastrutture o servizi (classe 4, ad esempio quartieri fieristici, aree estrattive, aeroporti), caratterizzate da alta densità del costruito e pochi o nessun abitante residente.

Superfici impermeabilizzate

Con riferimento ai dati CLC BB (Tabella 44), il 5,6% del territorio nazionale (pari a 1.684.400 ettari) risulta coperto da pixel a prevalenza di superfici impermeabilizzate. Il valore sale al 7,8% (2.336.610 ettari) considerando la superficie di tutti i pixel con presenza di aree impermeabilizzate da HRL IMD. Considerando le sole classi di suolo consumato permanente derivate dalla Carta del suolo consumato, la cui mappatura tiene in considerazione tutti i pixel con presenza di superfici impermeabilizzate su più della metà dell'area sottesa, si osserva un valore intermedio tra i due dati Copernicus, pari a 6,3%.

Tabella 44. Superfici impermeabilizzate da CLC Plus Backbone 2023 e da HRL IMD 2024, in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

Classe	Classe CLC Plus Backbone (2023)		Classe HRL IMD (2024)		Classe 11* Carta nazionale del consumo di suolo	
	ha	%	ha	%	ha	%
1 – Impermeabilizzato	1.684.400	5,6	2.336.610	7,8	1.904.603	6,3
Non impermeabilizzato	28.407.088	94,4	27.754.879	92,2	28.186.885	93,7
Italia	30.091.488	100	30.091.488	100	30.091.488	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS e SNPA

A livello regionale (Tabella 45), i due dataset sono coerenti nell'individuare la massima estensione di superfici impermeabilizzate in Lombardia, Veneto e Friuli Venezia Giulia (con, rispettivamente, 276.015, 174.424 e 149.931 ettari in CLC BB, e 184.416, 121.995 e 101.300 ettari in HRL IMD). Lombardia e Veneto sono anche le regioni con la più alta porzione di territorio regionale coperto da superfici artificiali rispetto a entrambi i dataset (11,2 e 9,5% per CLC BB e 7,7% e 6,7% per HRL IMD), seguite dalla Campania (8,7% per CLC BB e 6,3% per HRL IMD).

Tabella 45. Superfici impermeabilizzate da CLC *Plus Backbone* 2023 e da HRL IMD 2024, in ettari e percentuale sulla superficie regionale

Regione	Impermeabilizzato			
	Classe CLC Plus Backbone (2023)		Classe HRL IMD (2024)	
	ha	%	ha	%
Piemonte	142.596	5,6	98.859	3,9
Valle d'Aosta	5.479	1,7	3.544	1,1
Lombardia	267.015	11,2	184.416	7,7
Trentino-Alto Adige	32.263	2,4	22.747	1,7
Veneto	174.424	9,5	121.995	6,7
Friuli Venezia Giulia	46.133	5,8	30.921	3,9
Liguria	30.427	5,6	20.220	3,7
Emilia-Romagna	149.931	6,7	101.300	4,5
Toscana	95.733	4,2	62.726	2,7
Umbria	30.062	3,6	19.532	2,3
Marche	46.229	5,0	31.307	3,4
Lazio	120.523	7,0	84.070	4,9
Abruzzo	42.740	4,0	29.720	2,8
Molise	12.182	2,7	7.833	1,8
Campania	118.810	8,7	85.312	6,3

Puglia	103.874	5,4	76.986	4,0
Basilicata	18.819	1,9	12.771	1,3
Calabria	50.333	3,3	35.346	2,3
Sicilia	129.282	5,0	94.215	3,7
Sardegna	67.548	2,8	44.484	1,8
Italia	1.684.400	5,6	1.168.305	3,9

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

A livello provinciale (Tabella 46), entrambi i dataset mostrano i valori massimi di estensione dell'area impermeabilizzata a Roma (64.705 ettari per CLC BB e 46.945 per HRL IMD), seguita, da Torino (50.825 ettari su CLC BB e 35.883 ettari su HRL IMD) e Milano (48.492 ettari su CLC BB e 36.246 ettari su HRL IMD).Milano è anche la terza provincia per percentuale di territorio coperto da superfici impermeabilizzate (30,8% su CLC BB e 23,0% su HRL IMD) subito dopo le province di Monza e della Brianza e di Napoli (rispettivamente 41,4% e 33,3% su CLC BB e 29,6% e 25,6% su HRL IMD). La provincia sarda dell'Ogliastra ha i valori più bassi rispetto a entrambi i dataset sia per ettari (2.870 su CLC BB e 1.832 su HRL IMD) che per percentuale (1,5% su CLC BB e 1,0% su HRL IMD).

Tabella 46. Superfici impermeabilizzate da CLC Plus Backbone 2023 e da HRL IMD 2024, in ettari e percentuale sulla superficie provinciale

Provincia	Impermeabilizzato			
	Classe CLC Plus Backbone (2023)		Classe HRL IMD (2024)	
	ha	%	ha	%
Alessandria	18.470	5,2	13.565	3,8
Asti	8.961	5,9	5.966	4,0
Biella	7.064	7,7	4.264	4,7
Cuneo	28.033	4,1	20.016	2,9
Novara	14.230	10,6	9.503	7,1
Torino	50.825	7,4	35.883	5,3
Verbano-Cusio-Ossola	5.865	2,6	3.520	1,6
Vercelli	9.148	4,4	6.143	3,0
Aosta	5.479	1,7	3.544	1,1
Bergamo	33.311	12,1	22.368	8,1
Brescia	45.074	9,4	30.557	6,4
Como	15.626	12,2	10.155	7,9
Cremona	15.680	8,9	10.688	6,0
Lecco	9.128	11,3	5.956	7,4
Lodi	8.418	10,8	5.726	7,3
Mantova	23.158	9,9	15.621	6,7
Milano	48.482	30,8	36.246	23,0
Monza e della Brianza	16.772	41,4	11.974	29,6
Pavia	21.244	7,2	14.746	5,0
Sondrio	6.206	1,9	4.442	1,4
Varese	23.917	20,0	15.937	13,3
Bolzano/Bozen	15.040	2,0	10.342	1,4
Trento	17.223	2,8	12.406	2,0
Belluno	7.279	2,0	5.438	1,5
Padova	31.911	14,9	22.113	10,3
Rovigo	11.855	6,5	7.985	4,4
Treviso	31.146	12,6	21.647	8,8
Venezia	25.459	10,3	18.353	7,4
Verona	37.124	12,0	25.666	8,3
Vicenza	29.650	10,9	20.793	7,7
Gorizia	4.628	9,8	3.164	6,7
Pordenone	13.564	6,0	9.048	4,0
Trieste	3.776	17,9	2.663	12,6

Udine	24.165	4,9	16.046	3,2
Genova	11.139	6,1	7.603	4,1
Imperia	5.944	5,1	3.793	3,3
La Spezia	5.119	5,8	3.167	3,6
Savona	8.225	5,3	5.656	3,7
Bologna	25.962	7,0	17.460	4,7
Ferrara	14.335	5,5	9.657	3,7
Forlì-Cesena	13.090	5,5	8.397	3,5
Modena	22.675	8,5	15.806	5,9
Parma	17.341	5,0	11.862	3,4
Piacenza	14.115	5,5	10.038	3,9
Ravenna	14.690	7,9	9.443	5,1
Reggio nell'Emilia	18.480	8,1	12.494	5,5
Rimini	9.245	10,1	6.143	6,7
Arezzo	10.298	3,2	6.557	2,0
Firenze	18.864	5,4	12.520	3,6
Grosseto	7.390	1,6	4.845	1,1
Livorno	9.415	7,8	6.891	5,7
Lucca	11.553	6,5	7.024	4,0
Massa-Carrara	5.189	4,5	3.157	2,7
Pisa	11.926	4,9	8.059	3,3
Pistoia	8.095	8,4	5.031	5,2
Prato	4.665	12,8	3.325	9,1
Siena	8.337	2,2	5.318	1,4
Perugia	23.748	3,8	15.200	2,4
Terni	6.314	3,0	4.332	2,0
Ancona	13.408	6,9	9.474	4,8
Ascoli Piceno	5.586	4,6	3.801	3,1
Fermo	5.265	6,1	3.434	4,0
Macerata	10.807	3,9	7.227	2,6
Pesaro e Urbino	11.163	4,5	7.370	2,9
Frosinone	16.452	5,1	10.752	3,3
Latina	24.501	10,9	16.599	7,4
Rieti	4.955	1,8	3.277	1,2
Roma	64.706	12,1	46.946	8,8
Viterbo	9.909	2,8	6.497	1,8
Chieti	12.768	4,9	8.719	3,4
L'Aquila	12.692	2,5	8.740	1,7
Pescara	7.229	5,9	5.242	4,3
Teramo	10.052	5,2	7.020	3,6
Campobasso	8.194	2,8	5.398	1,9
Isernia	3.988	2,6	2.434	1,6
Avellino	12.433	4,5	8.334	3,0
Benevento	8.634	4,2	6.025	2,9
Caserta	25.012	9,5	17.758	6,7
Napoli	39.034	33,3	30.068	25,6
Salerno	33.697	6,8	23.127	4,7
Bari	25.202	6,6	19.216	5,0
Barletta-Andria-Trani	6.674	4,4	5.277	3,4
Brindisi	11.523	6,3	8.266	4,5
Foggia	16.379	2,4	12.340	1,8
Lecce	27.622	10,0	19.911	7,2
Taranto	16.474	6,7	11.977	4,9
Matera	6.844	2,0	4.876	1,4
Potenza	11.974	1,8	7.895	1,2
Catanzaro	10.245	4,3	7.157	3,0

Cosenza	17.559	2,6	12.068	1,8
Crotone	4.729	2,8	3.336	1,9
Reggio Calabria	13.206	4,2	9.575	3,0
Vibo Valentia	4.594	4,0	3.211	2,8
Agrigento	12.379	4,1	9.042	3,0
Caltanissetta	7.952	3,7	6.115	2,9
Catania	23.257	6,6	16.938	4,8
Enna	4.588	1,8	3.273	1,3
Messina	13.850	4,3	9.663	3,0
Palermo	19.453	3,9	14.149	2,8
Ragusa	19.517	12,1	15.014	9,3
Siracusa	14.575	6,9	10.311	4,9
Trapani	13.710	5,6	9.709	3,9
Cagliari	18.489	4,3	12.743	3,0
Gallura Nord-Est Sardegna	8.973	2,6	5.718	1,7
Medio Campidano	4.442	2,9	2.973	2,0
Nuoro	7.047	1,8	4.615	1,2
Ogliastra	2.870	1,5	1.832	1,0
Oristano	8.118	2,7	5.156	1,7
Sassari	12.312	2,9	7.995	1,9
Sulcis Iglesiente	5.296	3,0	3.453	2,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Con riferimento ai primi tre comuni (Tabella 47, Tabella 48, Figura 56, Figura 57) per superficie totale di territorio impermeabilizzato, entrambi i dataset mostrano ai primi posti Roma, Milano e Torino (con, rispettivamente, 23.466, 8.518 e 6.388 ettari su CLC BB e 31.063, 10.506 e 7.527 ettari su HRL IMD). I primi tre comuni per percentuale di superficie impermeabilizzata sono concentrati in Campania (Casavatore con il 92,2%, Arzano con 82,4% e Melito di Napoli con 82,2%). Roma, Torino e Milano sono ai primi posti per estensione assoluta delle superfici impermeabilizzate anche rispetto ai 20 comuni capoluoghi di regione (Tabella 49), mentre, in termini di percentuale di territorio impermeabilizzata, Napoli è il capoluogo con i valori più elevati (51,1% in CLC BB e 62,1% in HRL IMD), seguito da Milano (46,9% in CLC BB e 57,9% in HRL IMD) e Torino (49,1% in CLC BB e 57,9% in HRL IMD).

Tabella 47. Superfici impermeabilizzate da CLC Plus Backbone 2023 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	CLC BB 2023			
	Comune	Impermeabiliz. ha	Comune	Impermeabiliz. %
Piemonte	Torino	6.388	Torino	49,1
	Alessandria	2.109	Beinasco	47,3
	Novara	1.618	Grugliasco	44,3
Valle d'Aosta	Aosta	439	Aosta	20,5
	Quart	136	Pont-Saint-Martin	10,6
	Courmayeur	132	Verr ├¿s	8,8
Lombardia	Milano	8.518	Lallio	57,9
	Brescia	2.948	Lissone	56,3
	Bergamo	1.360	Orio al Serio	56,1
Trentino-Alto Adige	Trento	1.763	Lavis	20,7
	Bolzano/Bozen	989	Bolzano/Bozen	19,0
	Rovereto	640	Merano/Meran	14,4
Veneto	Venezia	4.442	Padova	35,8
	Verona	4.088	San Giovanni Lupatoto	31,8
	Padova	3.315	Cassola	28,4
Friuli Venezia Giulia	Trieste	1.852	Monfalcone	32,7
	Udine	1.569	Udine	27,6

	Pordenone	971	Pordenone	25,5
Liguria	Genova	4.053	Vallecrosia	29,3
	La Spezia	981	Riva Ligure	28,9
	Albenga	785	San Lorenzo al Mare	26,5
Emilia-Romagna	Ravenna	3.904	Cattolica	43,1
	Bologna	3.606	Riccione	31,8
	Parma	3.451	Fiorano Modenese	28,2
Toscana	Firenze	3.016	Viareggio	30,1
	Prato	2.289	Firenze	29,6
	Livorno	2.044	Forte dei Marmi	24,3
Umbria	Perugia	2.688	Bastia Umbra	18,2
	Terni	1.588	Corciano	7,8
	Foligno	1.111	Terni	7,5
Marche	Pesaro	1.406	San Benedetto del T.	26,7
	Ancona	1.390	Porto San Giorgio	24,1
	Fano	1.145	Porto Sant'Elpidio	20,6
Lazio	Roma	23.466	Ciampino	34,6
	Latina	3.034	Anzio	27,0
	Fiumicino	2.431	San Felice Circeo	20,9
Abruzzo	L'Aquila	1.870	Pescara	39,4
	Pescara	1.349	Montesilvano	25,5
	Avezzano	1.036	San Salvo	25,0
Molise	Termoli	747	Termoli	13,5
	Campobasso	697	Campobasso	12,5
	Isernia	340	Isernia	4,9
Campania	Napoli	6.058	Casavatore	81,9
	Eboli	2.932	Arzano	72,8
	Battipaglia	2.140	Melito di Napoli	66,8
Puglia	Taranto	3.812	Modugno	31,9
	Bari	3.595	Bari	30,9
	Foggia	2.505	San Cesario di Lecce	17,2
Basilicata	Matera	1.238	Policoro	7,0
	Potenza	920	Potenza	5,3
	Melfi	677	Scanzano Jonico	4,7
Calabria	Reggio di Calabria	2.214	Tropea	28,6
	Lamezia Terme	1.344	Villa San Giovanni	18,9
	Catanzaro	1.263	San Ferdinando	18,5
Sicilia	Palermo	4.621	Gravina di Catania	43,0
	Catania	4.067	Isola delle Femmine	38,2
	Vittoria	4.036	Villabate	38,0
Sardegna	Sassari	2.000	Monserrato	38,2
	Cagliari	1.978	Elmas	27,8
	Olbia	1.771	Cagliari	23,3

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 48. Superfici impermeabilizzate da HRL IMD 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	HRL IMD 2024			
	Comune	Impermeabiliz. ha	Comune	Impermeabiliz. %
Piemonte	Torino	7.527	Beinasco	59,9
	Alessandria	2.741	Torino	57,9
	Novara	2.109	Grugliasco	55,7
Valle d'Aosta	Aosta	617	Aosta	28,8
	Quart	212	Pont-Saint-Martin	17,5
	Saint-Christophe	178	Verrès	14,5

Lombardia	Milano	10.506	Lallio	72,5
	Brescia	3.944	Lissone	71,3
	Bergamo	1.889	Cusano Milanino	68,1
Trentino-Alto Adige	Trento	2.257	Lavis	25,6
	Bolzano/Bozen	1.181	Bolzano/Bozen	22,7
	Rovereto	828	Merano/Meran	21,9
Veneto	Verona	5.420	Padova	46,9
	Venezia	5.401	San Giovanni Lupatoto	42,6
	Padova	4.345	Noventa Padovana	39,2
Friuli Venezia Giulia	Trieste	2.524	Monfalcone	40,6
	Udine	2.203	Udine	38,7
	Pordenone	1.331	Pordenone	35,0
Liguria	Genova	5.117	Riva Ligure	43,3
	La Spezia	1.307	San Lorenzo al Mare	40,9
	Sanremo	1.193	Vallecrosia	40,5
Emilia-Romagna	Ravenna	5.786	Cattolica	59,0
	Bologna	4.821	Riccione	46,5
	Parma	4.533	Bologna	34,3
Toscana	Firenze	4.008	Forte dei Marmi	44,1
	Prato	3.088	Viareggio	40,7
	Pisa	2.594	Firenze	39,3
Umbria	Perugia	4.325	Bastia Umbra	24,8
	Terni	2.045	Corciano	12,1
	Foligno	1.647	Terni	9,7
Marche	Pesaro	1.918	San Benedetto del Tronto	35,3
	Ancona	1.790	Porto San Giorgio	32,5
	Fano	1.647	Porto Sant'Elpidio	28,2
Lazio	Roma	31.063	Ciampino	46,1
	Latina	4.308	Anzio	37,9
	Fiumicino	3.218	San Felice Circeo	31,0
Abruzzo	L'Aquila	2.610	Pescara	48,9
	Pescara	1.674	San Salvo	33,0
	Avezzano	1.402	Montesilvano	32,4
Molise	Termoli	1.049	Termoli	18,9
	Campobasso	941	Campobasso	16,9
	Isernia	520	Isernia	7,6
Campania	Napoli	7.360	Casavatore	92,2
	Eboli	3.884	Arzano	82,4
	Battipaglia	2.717	Melito di Napoli	82,2
Puglia	Taranto	4.583	Bari	37,8
	Bari	4.401	Modugno	37,1
	Foggia	3.141	Sogliano Cavour	22,1
Basilicata	Matera	1.580	Policoro	9,9
	Potenza	1.314	Potenza	7,6
	Melfi	862	Scanzano Jonico	6,7
Calabria	Reggio di Calabria	3.046	Tropea	38,2
	Lamezia Terme	1.871	Villa San Giovanni	24,9
	Corigliano-Rossano	1.704	Soverato	23,7
Sicilia	Palermo	5.685	Gravina di Catania	58,2
	Catania	4.893	Sant'Agata li Battiati	51,5
	Vittoria	4.803	Aci Bonaccorsi	50,8
Sardegna	Sassari	3.077	Monserrato	48,1
	Olbia	2.534	Elmas	36,2
	Cagliari	2.439	Cagliari	28,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

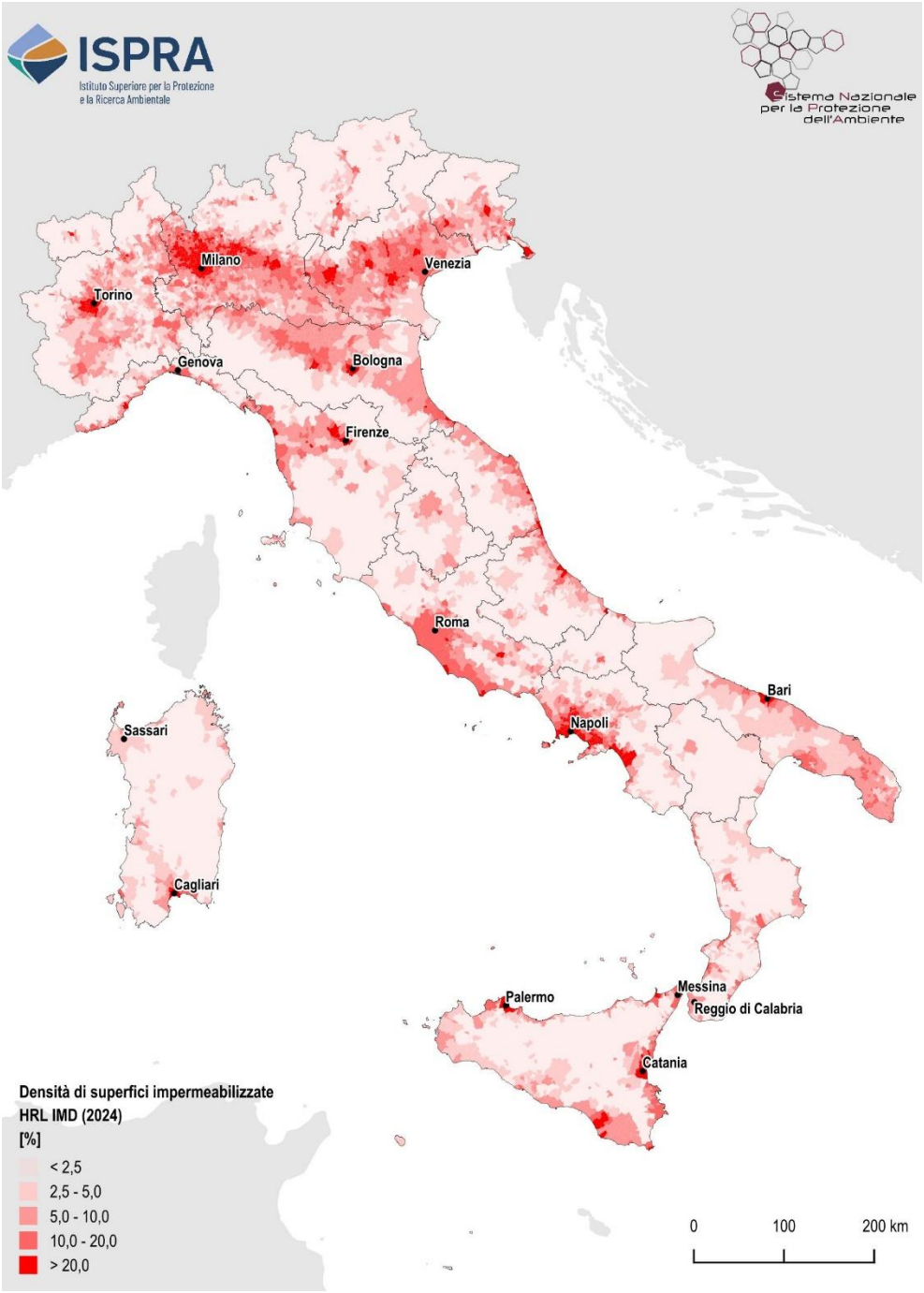


Figura 56. Densità di superfici artificiali da HRL IMD 2024 in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

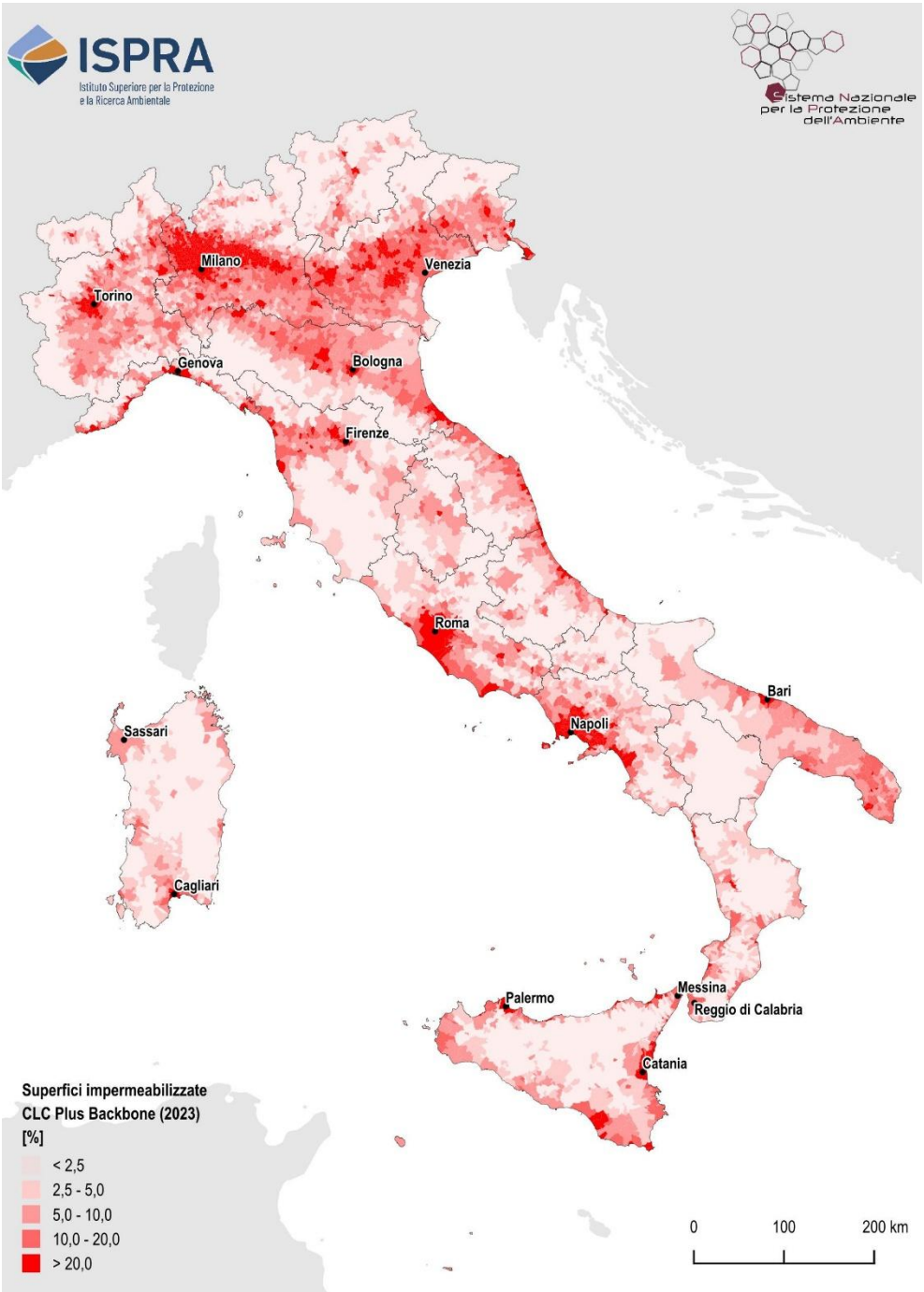


Figura 57. Densità di superfici artificiali da CLC *Plus Backbone* 2023 in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

Tabella 49. Superfici impermeabilizzate da CLC Plus Backbone 2023 e da HRL IMD 2024, in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione

Provincia	Impermeabilizzato			
	CLC BB 2023		HRL IMD 2024	
	ha	%	ha	%
Torino	6.388	49,1	7.527	57,9
Aosta	439	20,5	617	28,8
Genova	4.053	16,9	5.117	21,3
Milano	8.518	46,9	10.506	57,9
Bolzano	989	19,0	1.181	22,7
Trento	1.763	11,2	2.257	14,3
Venezia	4.442	10,7	5.401	13,0
Trieste	1.852	21,9	2.524	29,8
Bologna	3.606	25,7	4.821	34,3
Ancona	1.390	11,2	1.790	14,4
Firenze	3.016	29,6	4.008	39,3
Perugia	2.688	6,0	4.325	9,7
Roma	23.466	18,3	31.063	24,2
Napoli	6.058	51,1	7.360	62,1
L'Aquila	1.870	4,0	2.610	5,5
Campobasso	697	12,5	941	16,9
Bari	3.595	30,9	4.401	37,8
Potenza	920	5,3	1.314	7,6
Catanzaro	1.263	11,3	1.698	15,2
Palermo	4.621	28,9	5.685	35,6
Cagliari	1.978	23,3	2.439	28,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Aree urbanizzate

Con riferimento alla rappresentazione delle aree urbane a livello nazionale, il CLC 2024 offre il massimo dettaglio tematico, tra i dataset considerati, consentendo anche la conduzione di una valutazione circa la composizione del tessuto urbano in termini di uso del suolo. In dettaglio, a fronte di una presenza complessiva di superfici artificiali CLC sul 5,5% della superficie nazionale (Tabella 50), la componente prevalente è quella residenziale, che occupa il 4% del territorio nazionale (il residenziale a tessuto discontinuo o rado, in particolare, interessa il 3,47% della superficie), seguita, con l'1,2%, dalle zone industriali e commerciali e infrastrutture, mentre le aree verdi urbane costituiscono circa il 2% dell'urbanizzato CLC e lo 0,1% del territorio nazionale.

Con riferimento all'estensione delle aree urbane delimitate rispetto alla densità del costruito dal grado di artificializzazione ISPRA (Tabella 51), l'artificiale compatto occupa il 3,0% del territorio nazionale (poco meno di 90.000 ettari), mentre l'artificiale a media e bassa densità il 15,5% (pari a 4.662.198 ettari). Osservando il grado di urbanizzazione (Tabella 52), che tiene conto anche della distribuzione della popolazione, la superficie della classe 1, relativa alle aree urbane ad alta densità, passa al 2,0% e quella delle aree urbane a media densità (classe 2) sale al 17,0%. Il dato GHS-SMOD (Tabella 53) è stato considerato con riferimento alle classi "Urban Centre" e "Urban cluster" che, a livello nazionale, occupano una superficie di 2.247.273 ettari, pari al 7,5% della superficie nazionale.

Tabella 50. Superfici artificiali da CLC 2024, in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

Classe CLC (2024)	Superficie				
	ha	%			
111 – Zone residenziali a tessuto continuo	159.621	0,53	4,0	5,4	5,5
112 – Zone residenziali a tessuto discontinuo e rado	1.043.026	3,47			
121 – Aree industriali, commerciali e dei servizi	316.396	1,05	1,2		
122 – Reti stradali, ferrovie, infrastrutture	21.254	0,07			

123 – Aree portuali	10.595	0,04			
124 – Aeroporti	22.907	0,08			
131 – aree estrattive	43.068	0,14	0,2		
132 – Discariche	5.033	0,02			
133 – Cantieri	3.226	0,01			
141 – Aree verdi urbane	10.686	0,04	0,1	0,1	
142 – Aree ricreative e sportive	33.403	0,11			
Aree non artificiali	28.411.873	94,45	94,5	94,5	94,5
Italia	30.081.086	100,0	100,0	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 51. Superfici urbanizzate da grado di artificializzazione 2025, in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

Grado di artificializzazione	Superficie	
	ha	%
1 – Artificiale compatto	894.350	3,0
2 – Artificiale a media/bassa densità	4.662.198	15,5
3 – Artificiale assente o rado	24.532.830	81,5
Italia	30.089.378	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 52. Superfici urbanizzate da grado di urbanizzazione 2025, in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

Grado di urbanizzazione	Superficie	
	ha	%
Classe 1	604.682	2,0
Classe 2	5.111.382	17,0
Classe 3	24.362.300	81,0
Classe 4	11.014	0,04
Italia	30.091.488	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 53. Superfici urbanizzate da GHS-SMOD 2021, in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

GHS-SMOD	Superficie	
	ha	%
Urbano	2.247.273	7,5
Non urbano	27.842.105	92,5
Italia	30.089.378	7,5

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati JRC

Analizzando i dati CLC a scala regionale (Tabella 54), le superfici artificiali raggiungono la maggiore estensione nelle regioni padane, con oltre 270.000 ettari in Lombardia circa 166.000 in Veneto e poco meno di 135.000 in Piemonte. Lombardia e Veneto sono anche le regioni con la maggiore estensione delle superfici artificiali rispetto al territorio regionale (37,3 e 34,3%), segue il lazio, con 34,2%, che è anche la regione dove le aree verdi urbane occupano la superficie maggiore rispetto al territorio regionale (0,28%, insieme alla Toscana).

La Lombardia occupa il primo posto anche con riferimento alle classi a maggiore densità di urbanizzato degli altri tre dataset (Tabella 55, Tabella 56, Tabella 57); in particolare, l'artificiale compatto del grado di artificializzazione occupa 178.331 ettari (pari al 7,5% della superfice regionale), le aree urbane ad alta densità (Classe 1) del grado di urbanizzazione 129.7654 ettari (il 5,4% del territorio regionale) e i centri urbani del raster a 1 km del dato GHS-SMOD 437.952 ettari. Anche in questo caso, la seconda regione con maggiore presenza di urbanizzato è il Veneto, sia in termini di superficie assoluta (seppure con valori prossimi alla metà di quelli rilevati in Lombardia) che di percentuale sul territorio regionale (dove il veneto mostra valori inferiori di circa due punti percentuali rispetto alla Lombardia).

Sicilia, Sardegna e Piemonte sono tra le regioni con la maggiore estensione delle aree rurali e a bassa densità di urbanizzazione sia nel grado di artificializzazione che nel grado di urbanizzazione e nel GHS-SMOD, mentre la Basilicata è la regione che, rispetto a tutti i dataset considerati, mostra la maggiore percentuale di territorio regionale coperto da aree a bassa densità di urbanizzazione e, insieme alla Valle d'Aosta, tra le percentuali più basse di urbanizzato ad alta densità.

Tabella 54. Superfici artificiali da CLC 2024, in ettari e percentuale sulla superficie regionale. 1= superfici artificiali, 11*= Zone urbanizzate di tipo residenziale, 12*= zone industriali, commerciali, ed infrastrutturali, 13*= Zone estrattive, cantieri, discariche e terreni artefatti e abbandonati, 14*= Zone verdi artificiali non agricole**

Regione	Classe CLC			
	Aree non artificiali	11*, 12*, 13*	14*	1**
Piemonte	2400483 ha (94,5%)	133860 ha (5,3%)	4665 ha (0,2%)	138525 ha (5,5%)
Valle d'Aosta	321314 ha (98,5%)	4935 ha (1,5%)	0 ha (0%)	4935 ha (1,5%)
Lombardia	2103331 ha (88,3%)	272801 ha (11,5%)	6168 ha (0,3%)	278969 ha (11,7%)
Trentino-Alto Adige	1327069 ha (97,8%)	29176 ha (2,2%)	270 ha (0%)	29446 ha (2,2%)
Veneto	1657184 ha (90,6%)	166474 ha (9,1%)	4603 ha (0,3%)	171077 ha (9,4%)
Friuli Venezia Giulia	727181 ha (92,1%)	61206 ha (7,8%)	1222 ha (0,2%)	62428 ha (7,9%)
Liguria	513703 ha (94,9%)	27395 ha (5,1%)	223 ha (0%)	27617 ha (5,1%)
Emilia-Romagna	2111579 ha (94,1%)	128480 ha (5,7%)	3854 ha (0,2%)	132334 ha (5,9%)
Toscana	2181258 ha (95,2%)	104347 ha (4,6%)	6323 ha (0,3%)	110670 ha (4,8%)
Umbria	812887 ha (96,4%)	29715 ha (3,5%)	308 ha (0%)	30022 ha (3,6%)
Marche	884768 ha (95,1%)	44588 ha (4,8%)	655 ha (0,1%)	45243 ha (4,9%)
Lazio	1604010 ha (93,5%)	106672 ha (6,2%)	4794 ha (0,3%)	111466 ha (6,5%)
Abruzzo	1043559 ha (96,9%)	32884 ha (3,1%)	639 ha (0,1%)	33523 ha (3,1%)
Molise	435029 ha (98,2%)	7995 ha (1,8%)	138 ha (0%)	8133 ha (1,8%)
Campania	1254210 ha (92,4%)	102174 ha (7,5%)	1425 ha (0,1%)	103599 ha (7,6%)
Puglia	1830642 ha (94,5%)	104547 ha (5,4%)	1772 ha (0,1%)	106319 ha (5,5%)
Basilicata	983221 ha (98,4%)	15318 ha (1,5%)	523 ha (0,1%)	15841 ha (1,6%)
Calabria	1452005 ha (96,3%)	54916 ha (3,6%)	1377 ha (0,1%)	56293 ha (3,7%)
Sicilia	2434099 ha (94,9%)	127619 ha (5%)	2209 ha (0,1%)	129828 ha (5,1%)
Sardegna	2334341 ha (97%)	70022 ha (2,9%)	2923 ha (0,1%)	72945 ha (3%)
Italia	28411873 ha (94,5%)	1625124 ha (5,4%)	44089 ha (0,1%)	1669213 ha (5,5%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 55. Superfici urbanizzate da grado di artificializzazione 2025, in ettari e percentuale sulla superficie regionale

Regione	Grado di artificializzazione		
	1 – Artificiale compatto	2 – Artificiale a media/bassa densità	3 – Artificiale assente o rado
Piemonte	66371 ha (2,6%)	387508 ha (15,3%)	2085095 ha (82,1%)
Valle d'Aosta	1409 ha (0,4%)	19598 ha (6%)	305229 ha (93,6%)
Lombardia	178331 ha (7,5%)	560798 ha (23,5%)	1643407 ha (69%)
Trentino-Alto Adige	10542 ha (0,8%)	97639 ha (7,2%)	1248310 ha (92%)
Veneto	99385 ha (5,4%)	532077 ha (29,1%)	1197764 ha (65,5%)
Friuli Venezia Giulia	26911 ha (3,4%)	148016 ha (18,7%)	614787 ha (77,8%)
Liguria	15404 ha (2,8%)	90272 ha (16,7%)	435685 ha (80,5%)
Emilia-Romagna	83379 ha (3,7%)	420688 ha (18,7%)	1739974 ha (77,5%)
Toscana	52229 ha (2,3%)	293089 ha (12,8%)	1947069 ha (84,9%)
Umbria	11165 ha (1,3%)	100604 ha (11,9%)	731140 ha (86,7%)
Marche	20111 ha (2,2%)	141798 ha (15,2%)	768205 ha (82,6%)
Lazio	56989 ha (3,3%)	340802 ha (19,9%)	1318306 ha (76,8%)
Abruzzo	15089 ha (1,4%)	129101 ha (12%)	932929 ha (86,6%)
Molise	2261 ha (0,5%)	36486 ha (8,2%)	404459 ha (91,3%)
Campania	69344 ha (5,1%)	308717 ha (22,7%)	980174 ha (72,2%)
Puglia	67146 ha (3,5%)	317199 ha (16,4%)	1552945 ha (80,2%)
Basilicata	4948 ha (0,5%)	58452 ha (5,9%)	935759 ha (93,7%)
Calabria	21486 ha (1,4%)	175327 ha (11,6%)	1311833 ha (87%)
Sicilia	65707 ha (2,6%)	351021 ha (13,7%)	2149964 ha (83,8%)
Sardegna	26141 ha (1,1%)	153006 ha (6,4%)	2229796 ha (92,6%)
Italia	894350 ha (3%)	4662198 ha (15,5%)	24532830 ha (81,5%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 56. Superfici urbanizzate da grado di urbanizzazione 2025, in ettari e percentuale sulla superficie regionale

Regione	Grado di urbanizzazione			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Piemonte	41548 ha (1,6%)	422170 ha (16,6%)	2074913 ha (81,7%)	342 ha (0%)
Valle d'Aosta	875 ha (0,3%)	18899 ha (5,8%)	306463 ha (93,9%)	0 ha (0%)
Lombardia	129764 ha (5,4%)	681144 ha (28,6%)	1570953 ha (65,9%)	676 ha (0%)
Trentino-Alto Adige	5505 ha (0,4%)	106930 ha (7,9%)	1244031 ha (91,7%)	25 ha (0%)
Veneto	61904 ha (3,4%)	632319 ha (34,6%)	1133995 ha (62%)	1008 ha (0,1%)
Friuli Venezia Giulia	16320 ha (2,1%)	174677 ha (22,1%)	598386 ha (75,8%)	331 ha (0%)
Liguria	11474 ha (2,1%)	90459 ha (16,7%)	439213 ha (81,1%)	215 ha (0%)
Emilia-Romagna	57129 ha (2,5%)	455860 ha (20,3%)	1730398 ha (77,1%)	653 ha (0%)
Toscana	36285 ha (1,6%)	308150 ha (13,4%)	1947212 ha (84,9%)	740 ha (0%)
Umbria	6116 ha (0,7%)	107059 ha (12,7%)	729727 ha (86,6%)	7 ha (0%)
Marche	12042 ha (1,3%)	154255 ha (16,6%)	763755 ha (82,1%)	63 ha (0%)
Lazio	40190 ha (2,3%)	368084 ha (21,4%)	1307449 ha (76,2%)	374 ha (0%)
Abruzzo	9914 ha (0,9%)	131469 ha (12,2%)	935720 ha (86,9%)	17 ha (0%)
Molise	1081 ha (0,2%)	34411 ha (7,8%)	407695 ha (92%)	20 ha (0%)
Campania	54228 ha (4%)	337809 ha (24,9%)	965223 ha (71,1%)	975 ha (0,1%)
Puglia	47413 ha (2,4%)	322201 ha (16,6%)	1565690 ha (80,8%)	1986 ha (0,1%)
Basilicata	2352 ha (0,2%)	52160 ha (5,2%)	944366 ha (94,5%)	281 ha (0%)
Calabria	12395 ha (0,8%)	188372 ha (12,5%)	1307753 ha (86,7%)	125 ha (0%)
Sicilia	45332 ha (1,8%)	363307 ha (14,2%)	2156071 ha (84%)	1982 ha (0,1%)
Sardegna	12816 ha (0,5%)	161644 ha (6,7%)	2233287 ha (92,7%)	1196 ha (0%)
Italia	604682 ha (2%)	5111382 ha (17%)	24362300 ha (81%)	11014 ha (0%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 57. Superfici urbanizzate da GHS-SMOD 2021, in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

Regione	GHS-SMOD	
	Urbano	Non urbano
Piemonte	145604 ha (5,7%)	2393370 ha (94,3%)
Valle d'Aosta	5968 ha (1,8%)	320269 ha (98,2%)
Lombardia	437952 ha (18,4%)	1944583 ha (81,6%)

Trentino-Alto Adige	35400 ha (2,6%)	1321091 ha (97,4%)
Veneto	284597 ha (15,6%)	1544629 ha (84,4%)
Friuli Venezia Giulia	55160 ha (7%)	734554 ha (93%)
Liguria	59300 ha (11%)	482061 ha (89%)
Emilia-Romagna	150507 ha (6,7%)	2093533 ha (93,3%)
Toscana	152256 ha (6,6%)	2140131 ha (93,4%)
Umbria	36766 ha (4,4%)	806143 ha (95,6%)
Marche	56834 ha (6,1%)	873281 ha (93,9%)
Lazio	201129 ha (11,7%)	1514968 ha (88,3%)
Abruzzo	44487 ha (4,1%)	1032632 ha (95,9%)
Molise	6888 ha (1,6%)	436318 ha (98,4%)
Campania	173682 ha (12,8%)	1184553 ha (87,2%)
Puglia	115788 ha (6%)	1821502 ha (94%)
Basilicata	12143 ha (1,2%)	987016 ha (98,8%)
Calabria	69354 ha (4,6%)	1439291 ha (95,4%)
Sicilia	158643 ha (6,2%)	2408049 ha (93,8%)
Sardegna	44814 ha (1,9%)	2364129 ha (98,1%)
Italia	2247273 ha (7,5%)	27842105 ha (92,5%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Con riferimento alla scala provinciale, la provincia di Roma presenta la massima estensione di superfici artificiali CLC (72.510 ettari, segue la provincia di Milano, con 56.668 ettari e Torino con 54.111 ettari), mentre la maggiore percentuale di superfici artificiali CLC sulla superficie provinciale si registra nella provincia di Monza e della Brianza (50,7%), seguita da Milano (36,0%) e Napoli (33,82). La provincia dell'Ogliastra è invece quella con la minore estensione di superfici artificiali, sia in termini assoluti (2.383 ettari) che percentuali (1,3%, valore assunto anche dalla provincia di Rieti) (Tabella 58).
Il grado di artificializzazione (Tabella 59) e il grado di urbanizzazione (Tabella 60) mostrano valori molto coerenti, con un massimo di estensione dell'urbanizzato più denso a Milano (46.564 e 41.314 ettari, rispettivamente), Roma (40.803 e 31.762 ettari) e Napoli (34.485 e 31127 ettari), mentre le aree rurali mostrano la loro massima estensione a Trento, Foggia e Potenza. Per entrambi i dati, le province con la maggiore percentuale di territorio coperto da aree urbane sono Monza e Brianza (40,7% e 37,3%), seguita da Milano (29,6% e 26,2%) e Napoli (29,4 e 26,6%).
Con riferimento al dato GHS-SMOD (Tabella 61), la provincia con la maggiore estensione di aree urbane è quella di Roma (139.513 ettari, seguita da Milano e Napoli), mentre quella con il maggiore valore percentuale di conferma essere la provincia di Monza e della Brianza (86,8%).

La provincia dell'Ogliastra e quella di Isernia son quelle con la minore estensione di superfici artificiali, sia in termini assoluti che percentuali, rispetto a tutti i 4 dataset considerati.

Tabella 58. Superfici artificiali da CLC 2024, in ettari e percentuale sulla superficie provinciale

Provincia	Superfici artificiali - CORINE Land Cover 2024					
	ha			%		
	Aree non artificiali	11*, 12*, 13*	14*	Aree non artificiali	11*, 12*, 13*	14*
Alessandria	340.931	14.179	586	95,8	4,0	0,2
Asti	146.304	4.606	97	96,9	3,1	0,1
Biella	82.666	8.451	205	90,5	9,3	0,2
Cuneo	669.237	20.267	311	97,0	2,9	0,0
Novara	116.546	16.911	507	87,0	12,6	0,4
Torino	628.961	51.578	2.534	92,1	7,6	0,4
Verbano-Cusio-Ossola	217.448	8.302	251	96,2	3,7	0,1
Vercelli	198.389	9.566	175	95,3	4,6	0,1
Aosta	321.314	4.935	0	98,5	1,5	0,0
Bergamo	242.484	32.490	88	88,2	11,8	0,0
Brescia	435.019	41.718	839	91,1	8,7	0,2
Como	106.954	20.195	344	83,9	15,8	0,3
Cremona	164.305	12.172	249	93,0	6,9	0,1
Lecco	70.058	10.368	28	87,1	12,9	0,0
Lodi	70.822	7.347	26	90,6	9,4	0,0
Mantova	216.637	16.878	50	92,8	7,2	0,0
Milano	100.733	54.422	2.245	64,0	34,6	1,4
Monza e della Brianza	19.944	19.290	1.261	49,3	47,6	3,1
Pavia	278.196	18.181	220	93,8	6,1	0,1
Sondrio	312.344	6.126	526	97,9	1,9	0,2
Varese	85.833	33.614	291	71,7	28,1	0,2
Bolzano/Bozen	725.819	11.494	221	98,4	1,6	0,0
Trento	601.250	17.682	49	97,1	2,9	0,0
Belluno	351.418	7.838	426	97,7	2,2	0,1
Padova	185.070	28.234	387	86,6	13,2	0,2
Rovigo	169.824	10.725	679	93,7	5,9	0,4
Treviso	215.404	31.203	448	87,2	12,6	0,2
Venezia	218.573	26.464	1.363	88,7	10,7	0,6
Verona	276.045	31.579	1.173	89,4	10,2	0,4
Vicenza	240.849	30.431	128	88,7	11,2	0,0
Gorizia	41.054	5.978	150	87,0	12,7	0,3
Pordenone	207.359	18.884	356	91,5	8,3	0,2
Trieste	15.659	5.369	96	74,1	25,4	0,5
Udine	463.109	30.975	621	93,6	6,3	0,1
Genova	171.250	11.840	96	93,5	6,5	0,1
Imperia	112.346	3.147	38	97,2	2,7	0,0
La Spezia	82.677	5.273	40	94,0	6,0	0,0
Savona	147.429	7.135	49	95,4	4,6	0,0
Bologna	343.527	24.620	969	93,1	6,7	0,3
Ferrara	249.119	12.170	546	95,1	4,6	0,2
Forlì-Cesena	226.976	9.735	247	95,8	4,1	0,1
Modena	248.617	18.918	567	92,7	7,1	0,2
Parma	329.212	14.660	255	95,7	4,3	0,1
Piacenza	246.904	11.071	242	95,6	4,3	0,1
Ravenna	172.349	12.410	414	93,1	6,7	0,2
Reggio nell'Emilia	211.419	17.028	151	92,5	7,4	0,1
Rimini	83.458	7.868	462	90,9	8,6	0,5

Arezzo	312.481	9.685	0	97,0	3,0	0,0
Firenze	329.263	20.225	824	94,0	5,8	0,2
Grosseto	440.082	7.394	1.396	98,0	1,6	0,3
Livorno	109.260	10.585	1.071	90,4	8,8	0,9
Lucca	162.239	14.497	292	91,6	8,2	0,2
Massa-Carrara	106.917	8.134	197	92,8	7,1	0,2
Pisa	228.518	13.374	1.957	93,7	5,5	0,8
Pistoia	88.570	7.322	286	92,1	7,6	0,3
Prato	31.092	5.246	137	85,2	14,4	0,4
Siena	372.836	7.886	164	97,9	2,1	0,0
Perugia	607.762	23.005	280	96,3	3,6	0,0
Terni	205.125	6.710	28	96,8	3,2	0,0
Ancona	180.604	14.508	291	92,4	7,4	0,1
Ascoli Piceno	116.927	5.151	111	95,7	4,2	0,1
Fermo	81.094	4.675	63	94,5	5,4	0,1
Macerata	267.146	9.313	122	96,6	3,4	0,0
Pesaro e Urbino	238.997	10.941	68	95,6	4,4	0,0
Frosinone	311.246	11.591	138	96,4	3,6	0,0
Latina	210.042	14.162	286	93,6	6,3	0,1
Rieti	270.234	3.477	33	98,7	1,3	0,0
Roma	461.567	68.499	4.011	86,4	12,8	0,8
Viterbo	350.921	8.943	326	97,4	2,5	0,1
Chieti	248.542	9.630	167	96,2	3,7	0,1
L'Aquila	491.408	10.323	316	97,9	2,1	0,1
Pescara	116.277	5.980	74	95,1	4,9	0,1
Teramo	187.332	6.951	81	96,4	3,6	0,0
Campobasso	285.007	5.426	138	98,1	1,9	0,0
Isernia	150.022	2.569	0	98,3	1,7	0,0
Avellino	265.939	12.706	0	95,4	4,6	0,0
Benevento	198.660	8.007	0	96,1	3,9	0,0
Caserta	241.433	21.830	320	91,6	8,3	0,1
Napoli	77.499	38.630	986	66,2	33,0	0,8
Salerno	470.679	21.001	118	95,7	4,3	0,0
Bari	358.335	24.279	264	93,6	6,3	0,1
Barletta-Andria-Trani	146.149	6.882	0	95,5	4,5	0,0
Brindisi	171.773	12.007	496	93,2	6,5	0,3
Foggia	679.740	15.343	380	97,7	2,2	0,1
Lecce	248.226	28.136	534	89,6	10,2	0,2
Taranto	226.419	17.900	97	92,6	7,3	0,0
Matera	339.203	5.159	484	98,4	1,5	0,1
Potenza	644.019	10.159	39	98,4	1,6	0,0
Catanzaro	227.887	11.124	364	95,2	4,6	0,2
Cosenza	645.276	19.432	350	97,0	2,9	0,1
Crotone	166.277	5.131	484	96,7	3,0	0,3
Reggio Calabria	303.918	14.083	0	95,6	4,4	0,0
Vibo Valentia	108.647	5.147	180	95,3	4,5	0,2
Agrigento	290.384	10.770	310	96,3	3,6	0,1
Caltanissetta	206.792	5.543	113	97,3	2,6	0,1
Catania	328.346	26.189	217	92,6	7,4	0,1
Enna	252.241	3.499	0	98,6	1,4	0,0
Messina	307.511	16.491	26	94,9	5,1	0,0
Palermo	472.586	24.713	683	94,9	5,0	0,1
Ragusa	152.161	8.822	184	94,4	5,5	0,1
Siracusa	196.963	13.517	283	93,5	6,4	0,1
Trapani	227.113	18.075	394	92,5	7,4	0,2
Cagliari	408.744	20.262	1.391	95,0	4,7	0,3

Gallura Nord-Est Sardegna	327.234	11.658	879	96,3	3,4	0,3
Medio Campidano	147.518	4.044	100	97,3	2,7	0,1
Nuoro	391.892	6.749	60	98,3	1,7	0,0
Ogliastra	182.845	2.383	0	98,7	1,3	0,0
Oristano	291.404	7.294	136	97,5	2,4	0,0
Sassari	416.700	11.243	304	97,3	2,6	0,1
Sulcis Iglesiente	168.004	6.390	52	96,3	3,7	0,0
Italia	28.411.873	1.625.124	44.089	94,5	5,4	0,1

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 59. Superfici urbanizzate da grado di artificializzazione 2025, in ettari e percentuale sulla superficie provinciale

Provincia	Grado di artificializzazione					
	ha			%		
	1 – Artif. compatto	2 – Artif. Media / bassa densità	3 – Artif. assente o rado	1 – Artif. compatto	2 – Artif. Media / bassa densità	3 – Artif. assente o rado
Alessandria	7.714	58.879	289.104	2,2	16,6	81,3
Asti	2.160	27.970	120.877	1,4	18,5	80,0
Biella	2.373	19.032	69.918	2,6	20,8	76,6
Cuneo	9.275	93.398	587.129	1,3	13,5	85,1
Novara	7.060	34.334	92.569	5,3	25,6	69,1
Torino	32.030	114.403	536.630	4,7	16,7	78,6
Verbano-Cusio-Ossola	1.967	16.309	207.713	0,9	7,2	91,9
Vercelli	3.792	23.183	181.156	1,8	11,1	87,0
Aosta	1.409	19.598	305.229	0,4	6,0	93,6
Bergamo	21.600	62.301	191.161	7,9	22,6	69,5
Brescia	27.548	110.462	339.566	5,8	23,1	71,1
Como	8.985	33.100	85.669	7,0	25,9	67,1
Cremona	7.649	43.747	125.329	4,3	24,8	70,9
Lecco	5.273	20.952	54.229	6,6	26,0	67,4
Lodi	4.490	22.786	50.919	5,7	29,1	65,1
Mantova	9.585	60.906	163.074	4,1	26,1	69,8
Milano	46.565	55.019	55.817	29,6	35,0	35,5
Monza e della Brianza	16.485	17.943	6.069	40,7	44,3	15,0
Pavia	9.856	66.370	220.371	3,3	22,4	74,3
Sondrio	1.942	23.266	293.770	0,6	7,3	92,1
Varese	18.354	43.947	57.432	15,3	36,7	48,0
Bolzano/Bozen	4.419	49.746	683.344	0,6	6,7	92,7
Trento	6.122	47.894	564.965	1,0	7,7	91,3
Belluno	1.770	27.556	330.354	0,5	7,7	91,8
Padova	18.840	106.425	88.427	8,8	49,8	41,4
Rovigo	5.291	37.471	138.995	2,9	20,6	76,5
Treviso	17.784	109.171	120.100	7,2	44,2	48,6
Venezia	20.433	72.729	153.676	8,3	29,5	62,3
Verona	19.153	99.599	190.044	6,2	32,3	61,5
Vicenza	16.115	79.125	176.168	5,9	29,2	64,9
Gorizia	3.507	11.981	31.770	7,4	25,4	67,2
Pordenone	8.340	45.210	173.048	3,7	20,0	76,4
Trieste	3.129	7.166	10.828	14,8	33,9	51,3
Udine	11.935	83.659	399.141	2,4	16,9	80,7
Genova	6.881	31.123	145.201	3,8	17,0	79,3
Imperia	2.270	18.602	94.666	2,0	16,1	81,9
La Spezia	2.490	16.508	69.005	2,8	18,8	78,4
Savona	3.764	24.040	126.813	2,4	15,5	82,0
Bologna	14.855	62.226	292.035	4,0	16,9	79,1

Ferrara	6.823	38.875	216.145	2,6	14,8	82,5
Forlì-Cesena	6.389	37.263	193.318	2,7	15,7	81,6
Modena	13.822	61.488	192.792	5,2	22,9	71,9
Parma	8.498	59.732	275.896	2,5	17,4	80,2
Piacenza	6.870	40.685	210.662	2,7	15,8	81,6
Ravenna	9.156	37.392	138.703	4,9	20,2	74,9
Reggio nell'Emilia	11.043	58.644	158.911	4,8	25,7	69,5
Rimini	5.924	24.382	61.511	6,5	26,6	67,0
Arezzo	4.076	39.895	278.196	1,3	12,4	86,4
Firenze	11.055	49.767	289.489	3,2	14,2	82,6
Grosseto	2.809	24.542	421.636	0,6	5,5	93,9
Livorno	6.772	22.729	91.660	5,6	18,8	75,7
Lucca	6.104	41.147	129.784	3,4	23,2	73,3
Massa-Carrara	4.296	16.324	94.641	3,7	14,2	82,1
Pisa	6.600	36.290	201.034	2,7	14,9	82,4
Pistoia	3.595	26.786	65.798	3,7	27,8	68,4
Prato	4.149	6.917	25.409	11,4	19,0	69,7
Siena	2.772	28.692	349.422	0,7	7,5	91,7
Perugia	8.722	78.863	543.462	1,4	12,5	86,1
Terni	2.443	21.741	187.678	1,2	10,3	88,6
Ancona	6.888	37.734	150.812	3,5	19,3	77,2
Ascoli Piceno	2.771	16.102	103.329	2,3	13,2	84,6
Fermo	1.663	16.300	67.892	1,9	19,0	79,1
Macerata	3.646	35.426	237.519	1,3	12,8	85,9
Pesaro e Urbino	5.143	36.237	208.653	2,1	14,5	83,5
Frosinone	3.706	71.282	247.987	1,1	22,1	76,8
Latina	7.421	65.343	151.951	3,3	29,1	67,6
Rieti	902	19.563	253.279	0,3	7,1	92,5
Roma	40.803	144.303	349.302	7,6	27,0	65,4
Viterbo	4.158	40.311	315.788	1,2	11,2	87,7
Chieti	4.228	40.533	213.597	1,6	15,7	82,7
L'Aquila	3.808	39.813	458.425	0,8	7,9	91,3
Pescara	3.275	18.107	100.959	2,7	14,8	82,5
Teramo	3.777	30.647	159.948	1,9	15,8	82,3
Campobasso	1.806	24.407	264.402	0,6	8,4	91,0
Isernia	455	12.079	140.057	0,3	7,9	91,8
Avellino	4.440	55.645	218.561	1,6	20,0	78,4
Benevento	2.722	41.655	162.290	1,3	20,2	78,5
Caserta	14.635	56.305	192.722	5,6	21,4	73,1
Napoli	34.485	53.127	29.608	29,4	45,3	25,3
Salerno	13.063	101.984	376.994	2,7	20,7	76,6
Bari	17.240	71.877	293.791	4,5	18,8	76,7
Barletta-Andria-Trani	4.926	18.365	129.786	3,2	12,0	84,8
Brindisi	7.331	47.093	129.899	4,0	25,5	70,5
Foggia	7.919	48.426	639.229	1,1	7,0	91,9
Lecce	19.013	85.666	172.271	6,9	30,9	62,2
Taranto	10.717	45.773	187.970	4,4	18,7	76,9
Matera	1.725	15.383	327.825	0,5	4,5	95,0
Potenza	3.222	43.069	607.934	0,5	6,6	92,9
Catanzaro	4.416	38.147	196.847	1,8	15,9	82,2
Cosenza	6.879	68.325	589.984	1,0	10,3	88,7
Crotone	1.746	12.887	157.294	1,0	7,5	91,5
Reggio Calabria	7.065	39.086	271.941	2,2	12,3	85,5
Vibo Valentia	1.380	16.882	95.767	1,2	14,8	84,0
Agrigento	6.167	35.163	262.276	2,0	11,6	86,4
Caltanissetta	3.477	18.083	190.913	1,6	8,5	89,9

Catania	13.601	56.663	284.516	3,8	16,0	80,2
Enna	1.439	15.254	239.047	0,6	6,0	93,5
Messina	7.040	44.557	272.648	2,2	13,7	84,1
Palermo	13.429	51.383	433.231	2,7	10,3	87,0
Ragusa	5.282	46.175	109.763	3,3	28,6	68,1
Siracusa	7.839	41.541	161.469	3,7	19,7	76,6
Trapani	7.433	42.202	196.102	3,0	17,2	79,8
Cagliari	8.791	31.682	390.295	2,0	7,4	90,6
Gallura Nord-Est Sardegna	2.868	26.286	311.097	0,8	7,7	91,4
Medio Campidano	1.578	7.632	142.497	1,0	5,0	93,9
Nuoro	2.761	15.119	380.875	0,7	3,8	95,5
Ogliastra	567	6.183	178.576	0,3	3,3	96,4
Oristano	2.637	19.763	276.626	0,9	6,6	92,5
Sassari	4.957	34.727	388.785	1,2	8,1	90,7
Sulcis Iglesiente	1.983	11.615	161.047	1,1	6,7	92,2
Italia	894.350	4.662.198	24.532.830	3,0	15,5	81,5

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 60. Superfici urbanizzate da grado di urbanizzazione 2025, in ettari e percentuale sulla superficie provinciale

Provincia	Grado di urbanizzazione							
	ha				%			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Clas. 1	Clas. 2	Clas. 3	Clas. 4
Alessandria	4.390	60.581	290.599	127	1,2	17,0	81,7	0,0
Asti	1.282	28.221	121.504	0	0,8	18,7	80,5	0,0
Biella	1.408	21.356	68.530	28	1,5	23,4	75,0	0,0
Cuneo	4.219	96.739	588.826	18	0,6	14,0	85,4	0,0
Novara	3.831	41.270	88.822	40	2,9	30,8	66,3	0,0
Torino	23.782	132.859	526.347	74	3,5	19,5	77,1	0,0
Verbano-Cusio-Ossola	1.035	17.347	207.607	0	0,5	7,7	91,9	0,0
Vercelli	1.600	23.797	182.678	56	0,8	11,4	87,8	0,0
Aosta	875	18.899	306.463	0	0,3	5,8	93,9	0,0
Bergamo	15.835	77.984	181.225	18	5,8	28,4	65,9	0,0
Brescia	17.856	135.714	323.867	139	3,7	28,4	67,8	0,0
Como	5.795	42.130	79.827	0	4,5	33,0	62,5	0,0
Cremona	4.094	51.967	120.665	0	2,3	29,4	68,3	0,0
Lecco	3.010	27.020	50.423	0	3,7	33,6	62,7	0,0
Lodi	2.075	28.111	48.008	0	2,7	35,9	61,4	0,0
Mantova	5.156	66.799	161.603	8	2,2	28,6	69,2	0,0
Milano	41.315	71.304	44.726	56	26,2	45,3	28,4	0,0
Monza e della Brianza	15.105	22.799	2.592	0	37,3	56,3	6,4	0,0
Pavia	4.982	74.627	216.898	91	1,7	25,2	73,1	0,0
Sondrio	831	26.588	291.558	0	0,3	8,3	91,4	0,0
Varese	13.710	56.099	49.561	363	11,5	46,9	41,4	0,3
Bolzano/Bozen	2.250	52.742	682.517	0	0,3	7,2	92,5	0,0
Trento	3.255	54.188	561.514	25	0,5	8,8	90,7	0,0
Belluno	591	28.795	330.293	0	0,2	8,0	91,8	0,0
Padova	12.605	126.811	74.276	0	5,9	59,3	34,8	0,0
Rovigo	2.507	41.442	137.756	53	1,4	22,8	75,8	0,0
Treviso	9.994	135.617	101.444	0	4,0	54,9	41,1	0,0
Venezia	13.903	86.108	146.004	823	5,6	34,9	59,1	0,3
Verona	12.175	118.784	177.706	132	3,9	38,5	57,5	0,0
Vicenza	10.129	94.762	166.517	0	3,7	34,9	61,4	0,0
Gorizia	2.601	13.911	30.742	3	5,5	29,4	65,1	0,0
Pordenone	4.882	53.609	167.972	136	2,2	23,7	74,1	0,1
Trieste	2.676	8.583	9.858	6	12,7	40,6	46,7	0,0

Udine	6.160	98.575	389.813	187	1,2	19,9	78,8	0,0
Genova	5.290	31.472	146.236	206	2,9	17,2	79,8	0,1
Imperia	1.742	18.347	95.446	2	1,5	15,9	82,6	0,0
La Spezia	1.801	16.336	69.863	3	2,0	18,6	79,4	0,0
Savona	2.642	24.303	127.668	4	1,7	15,7	82,6	0,0
Bologna	10.679	68.888	289.540	9	2,9	18,7	78,4	0,0
Ferrara	4.031	43.400	214.407	4	1,5	16,6	81,9	0,0
Forlì-Cesena	4.767	40.122	192.081	0	2,0	16,9	81,1	0,0
Modena	10.282	66.563	191.254	2	3,8	24,8	71,3	0,0
Parma	5.282	61.659	277.163	23	1,5	17,9	80,5	0,0
Piacenza	4.398	40.560	213.234	25	1,7	15,7	82,6	0,0
Ravenna	5.508	42.374	136.821	549	3,0	22,9	73,9	0,3
Reggio nell'Emilia	7.058	65.031	156.467	42	3,1	28,4	68,4	0,0
Rimini	5.123	27.263	59.431	0	5,6	29,7	64,7	0,0
Arezzo	2.097	42.228	277.841	0	0,7	13,1	86,2	0,0
Firenze	8.565	54.616	287.131	0	2,4	15,6	82,0	0,0
Grosseto	1.565	21.989	425.351	82	0,3	4,9	94,7	0,0
Livorno	5.009	24.817	91.160	176	4,1	20,5	75,2	0,1
Lucca	4.198	42.672	130.164	0	2,4	24,1	73,5	0,0
Massa-Carrara	3.287	13.702	97.793	479	2,9	11,9	84,8	0,4
Pisa	4.199	41.550	198.174	2	1,7	17,0	81,2	0,0
Pistoia	2.526	29.026	64.627	0	2,6	30,2	67,2	0,0
Prato	3.844	8.003	24.627	0	10,5	21,9	67,5	0,0
Siena	996	29.546	350.344	0	0,3	7,8	92,0	0,0
Perugia	4.638	84.332	542.070	7	0,7	13,4	85,9	0,0
Terni	1.477	22.728	187.657	0	0,7	10,7	88,6	0,0
Ancona	4.283	42.124	148.968	59	2,2	21,6	76,2	0,0
Ascoli Piceno	2.094	16.051	104.054	3	1,7	13,1	85,1	0,0
Fermo	700	18.718	66.436	1	0,8	21,8	77,4	0,0
Macerata	1.765	36.653	238.173	0	0,6	13,3	86,1	0,0
Pesaro e Urbino	3.199	40.709	206.125	0	1,3	16,3	82,4	0,0
Frosinone	1.840	75.630	245.505	0	0,6	23,4	76,0	0,0
Latina	4.976	71.450	148.191	97	2,2	31,8	65,9	0,0
Rieti	421	15.174	258.149	0	0,2	5,5	94,3	0,0
Roma	31.763	167.217	335.321	107	5,9	31,3	62,7	0,0
Viterbo	1.191	38.613	320.283	170	0,3	10,7	88,9	0,0
Chieti	2.890	40.050	215.410	9	1,1	15,5	83,4	0,0
L'Aquila	1.970	40.872	459.205	0	0,4	8,1	91,5	0,0
Pescara	2.854	18.652	100.829	7	2,3	15,2	82,4	0,0
Teramo	2.200	31.894	160.277	1	1,1	16,4	82,5	0,0
Campobasso	874	23.000	266.722	20	0,3	7,9	91,8	0,0
Isernia	208	11.411	140.972	0	0,1	7,5	92,4	0,0
Avellino	1.913	60.268	216.457	7	0,7	21,6	77,7	0,0
Benevento	1.308	44.651	160.707	0	0,6	21,6	77,8	0,0
Caserta	10.626	58.457	193.938	642	4,0	22,2	73,6	0,2
Napoli	31.128	60.528	25.251	313	26,6	51,6	21,5	0,3
Salerno	9.254	113.904	368.870	13	1,9	23,1	75,0	0,0
Bari	14.057	74.227	294.528	96	3,7	19,4	76,9	0,0
Barletta-Andria-Trani	3.957	15.854	133.216	50	2,6	10,4	87,0	0,0
Brindisi	4.897	46.591	132.798	36	2,7	25,3	72,0	0,0
Foggia	4.782	40.890	649.463	439	0,7	5,9	93,4	0,1
Lecce	13.338	99.002	164.609	0	4,8	35,7	59,4	0,0
Taranto	6.382	45.637	191.076	1.365	2,6	18,7	78,2	0,6
Matera	835	13.442	330.640	16	0,2	3,9	95,9	0,0
Potenza	1.517	38.718	613.725	266	0,2	5,9	93,8	0,0
Catanzaro	1.952	43.208	194.198	53	0,8	18,0	81,1	0,0

Cosenza	3.972	71.256	589.944	16	0,6	10,7	88,7	0,0
Crotone	939	13.704	157.277	6	0,5	8,0	91,5	0,0
Reggio Calabria	4.983	41.759	271.300	50	1,6	13,1	85,3	0,0
Vibo Valentia	550	18.445	95.034	0	0,5	16,2	83,3	0,0
Agrigento	4.083	36.249	263.273	2	1,3	11,9	86,7	0,0
Caltanissetta	2.254	16.543	193.175	501	1,1	7,8	90,9	0,2
Catania	10.159	59.759	284.779	82	2,9	16,8	80,3	0,0
Enna	602	12.718	242.416	4	0,2	5,0	94,8	0,0
Messina	4.694	49.263	270.273	15	1,4	15,2	83,4	0,0
Palermo	10.594	53.300	434.015	134	2,1	10,7	87,1	0,0
Ragusa	3.808	49.864	107.501	46	2,4	30,9	66,7	0,0
Siracusa	3.996	42.001	163.692	1.160	1,9	19,9	77,6	0,6
Trapani	5.141	43.610	196.947	39	2,1	17,7	80,1	0,0
Cagliari	4.751	35.866	389.429	722	1,1	8,3	90,4	0,2
Gallura N-E Sardegna	1.913	25.253	313.085	0	0,6	7,4	92,0	0,0
Medio Campidano	790	8.558	142.358	0	0,5	5,6	93,8	0,0
Nuoro	890	15.684	382.100	81	0,2	3,9	95,8	0,0
Ogliastra	215	6.501	178.608	1	0,1	3,5	96,4	0,0
Oristano	953	22.082	275.989	2	0,3	7,4	92,3	0,0
Sassari	2.564	35.852	389.956	96	0,6	8,4	91,0	0,0
Sulcis Iglesiente	740	11.848	161.762	294	0,4	6,8	92,6	0,2
Italia	604.682	5.111.382	24.362.300	11.014	2,0	17,0	81,0	0,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 61. Superfici urbanizzate da GHS-SMOD 2021, in ettari e percentuale sulla superficie provinciale

Provincia	GHS-SMOD			
	ha		%	
	Urbano	Non urbano	Urbano	Non urbano
Alessandria	9.400	346.296	2,6	97,4
Asti	3.000	148.007	2,0	98,0
Biella	11.800	79.522	12,9	87,1
Cuneo	16.900	672.902	2,4	97,6
Novara	17.653	116.310	13,2	86,8
Torino	72.077	610.985	10,6	89,4
Verbano-Cusio-Ossola	10.406	215.583	4,6	95,4
Vercelli	4.367	203.764	2,1	97,9
Aosta	5.968	320.269	1,8	98,2
Bergamo	60.379	214.683	22,0	78,0
Brescia	71.198	406.378	14,9	85,1
Como	40.616	87.137	31,8	68,2
Cremona	14.406	162.320	8,2	91,8
Lecco	24.118	56.336	30,0	70,0
Lodi	7.812	70.382	10,0	90,0
Mantova	11.648	221.917	5,0	95,0
Milano	86.232	71.168	54,8	45,2
Monza e della Brianza	35.154	5.342	86,8	13,2
Pavia	19.574	277.024	6,6	93,4
Sondrio	10.275	308.703	3,2	96,8
Varese	56.540	63.193	47,2	52,8
Bolzano/Bozen	14.100	723.410	1,9	98,1
Trento	21.300	597.682	3,4	96,6
Belluno	9.582	350.098	2,7	97,3
Padova	59.229	154.462	27,7	72,3
Rovigo	6.913	174.844	3,8	96,2
Treviso	66.564	180.491	26,9	73,1
Venezia	44.389	202.449	18,0	82,0

Verona	42.563	266.234	13,8	86,2
Vicenza	55.358	216.050	20,4	79,6
Gorizia	7.799	39.459	16,5	83,5
Pordenone	16.521	210.077	7,3	92,7
Trieste	4.823	16.300	22,8	77,2
Udine	26.017	468.718	5,3	94,7
Genova	24.027	159.178	13,1	86,9
Imperia	10.849	104.688	9,4	90,6
La Spezia	11.393	76.610	12,9	87,1
Savona	13.032	141.585	8,4	91,6
Bologna	27.859	341.257	7,5	92,5
Ferrara	10.386	251.457	4,0	96,0
Forlì-Cesena	17.208	219.762	7,3	92,7
Modena	23.419	244.684	8,7	91,3
Parma	13.756	330.371	4,0	96,0
Piacenza	6.119	252.098	2,4	97,6
Ravenna	13.387	171.864	7,2	92,8
Reggio nell'Emilia	22.854	205.744	10,0	90,0
Rimini	15.520	76.297	16,9	83,1
Arezzo	11.804	310.363	3,7	96,3
Firenze	32.983	317.328	9,4	90,6
Grosseto	4.817	444.171	1,1	98,9
Livorno	8.724	112.437	7,2	92,8
Lucca	26.922	150.113	15,2	84,8
Massa-Carrara	8.400	106.861	7,3	92,7
Pisa	21.377	222.548	8,8	91,2
Pistoia	19.428	76.751	20,2	79,8
Prato	9.117	27.357	25,0	75,0
Siena	8.685	372.201	2,3	97,7
Perugia	30.066	600.981	4,8	95,2
Terni	6.700	205.162	3,2	96,8
Ancona	17.160	178.274	8,8	91,2
Ascoli Piceno	8.177	114.024	6,7	93,3
Fermo	7.973	77.882	9,3	90,7
Macerata	10.246	266.344	3,7	96,3
Pesaro e Urbino	13.277	236.756	5,3	94,7
Frosinone	25.700	297.275	8,0	92,0
Latina	24.795	199.919	11,0	89,0
Rieti	3.102	270.642	1,1	98,9
Roma	139.513	394.895	26,1	73,9
Viterbo	8.019	352.237	2,2	97,8
Chieti	13.142	245.217	5,1	94,9
L'Aquila	11.200	490.847	2,2	97,8
Pescara	8.341	114.001	6,8	93,2
Teramo	11.805	182.567	6,1	93,9
Campobasso	5.488	285.127	1,9	98,1
Isernia	1.400	151.191	0,9	99,1
Avellino	16.231	262.415	5,8	94,2
Benevento	8.265	198.402	4,0	96,0
Caserta	30.903	232.759	11,7	88,3
Napoli	79.958	37.263	68,2	31,8
Salerno	38.325	453.715	7,8	92,2
Bari	29.600	353.307	7,7	92,3
Barletta-Andria-Trani	7.826	145.251	5,1	94,9
Brindisi	12.901	171.422	7,0	93,0
Foggia	13.262	682.312	1,9	98,1

Lecce	36.952	239.998	13,3	86,7
Taranto	15.247	229.212	6,2	93,8
Matera	4.800	340.133	1,4	98,6
Potenza	7.343	646.883	1,1	98,9
Catanzaro	11.643	227.768	4,9	95,1
Cosenza	27.462	637.725	4,1	95,9
Crotone	4.414	167.513	2,6	97,4
Reggio Calabria	20.811	297.280	6,5	93,5
Vibo Valentia	5.024	109.006	4,4	95,6
Agrigento	14.852	288.754	4,9	95,1
Caltanissetta	6.236	206.237	2,9	97,1
Catania	37.197	317.583	10,5	89,5
Enna	5.300	250.440	2,1	97,9
Messina	24.085	300.160	7,4	92,6
Palermo	31.622	466.421	6,3	93,7
Ragusa	9.616	151.604	6,0	94,0
Siracusa	12.415	198.434	5,9	94,1
Trapani	17.320	228.416	7,0	93,0
Cagliari	15.916	414.852	3,7	96,3
Gallura Nord-Est Sardegna	4.050	336.201	1,2	98,8
Medio Campidano	3.300	148.406	2,2	97,8
Nuoro	3.500	395.255	0,9	99,1
Ogliastra	1.380	183.945	0,7	99,3
Oristano	3.900	295.126	1,3	98,7
Sassari	9.382	419.086	2,2	97,8
Sulcis Iglesiente	3.386	171.258	1,9	98,1
Italia	2.247.273	27.842.105	7,5	92,5

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati JRC

Analizzando i dati alla scala comunale (Tabella 62, Tabella 63, Tabella 64, Tabella 65, Figura 58, Figura 59, Figura 60, Figura 61), tutti i quattro dataset indicano il comune di Roma come quello con la maggiore estensione di superfici artificiali (CLC, 40.820 ettari) e di aree urbane dense (24.381 ettari per il grado di artificializzazione, 21.081 per il grado di artificializzazione, 62.474 per il GHS_SMOD), seguito da Milano, con 14.064 ettari per CLC, 11.891 ettari per il grado di artificializzazione, 12.045 per il grado di artificializzazione, 16.801 per il GHS_SMOD, chiude il podio Napoli per il GHS-SMOD e Torino per gli altri tre dataset.
Il comune di Milano raggiunge il 100% della superficie comunale coperta da superfici artificiali CLC, seguito da Casalvatore (99,9%) e Sesto San Giovanni (97,6%). Casalvatore presenta l'intero territorio coperto da aree urbane ad alta densità anche con riferimento agli altri tre dataset. Nel grado di Artificializzazione completa il podio Melito di Napoli (98,1%) e Arzano (93,6%), nel caso del grado di urbanizzazione Cardito (anch'esso al 100%) e Melito di Napoli (99,7%). Nel caso del GHS-SMOD, complice anche la risoluzione spaziale del dato, sono presenti 90 comuni con l'intero territorio coperto interamente da aree urbanizzate, dei quali 55 in Lombardia (dei quali 20 in provincia di Monza e Brina, 19 in provincia di Milano e 8 in provincia di Bergamo), 28 in Campania (dei quali 22 in provincia di Napoli e i restanti in provincia di Caserta) e 7 in Sicilia (tutti in provincia di Catania).

Tabella 62. Superfici artificiali da CLC 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	CLC 2024			
	Comune	Urbaniz-zato	Comune	Urbaniz-zato
		ha		%
Piemonte	Torino	9.819	Torino	75,5

	Alessandria	2.921	Beinasco	69,2
	Novara	2.339	Grugliasco	67,3
Valle d'Aosta	Aosta	763	Aosta	35,7
	Courmayeur	243	Pont-Saint-Martin	22,6
	Saint-Christophe	198	Saint-Christophe	13,4
Lombardia	Milano	14.065	Bresso	100,0
	Brescia	4.355	Sesto San Giovanni	97,6
	Monza	2.701	Orio al Serio	93,4
Trentino-Alto Adige	Trento	2.792	Merano/Meran	29,8
	Bolzano/Bozen	1.382	Bolzano/Bozen	26,5
	Rovereto	960	Lavis	24,3
Veneto	Venezia	7.658	Padova	54,4
	Verona	5.448	Noventa Padovana	51,8
	Padova	5.046	Treviso	42,7
Friuli Venezia Giulia	Trieste	3.712	Monfalcone	56,1
	Udine	2.990	Pordenone	54,3
	Pordenone	2.066	Udine	52,5
Liguria	Genova	6.098	Albissola Marina	39,6
	La Spezia	1.442	Borgio Verezzi	35,7
	Sarzana	823	Chiavari	32,0
Emilia-Romagna	Bologna	6.348	Cattolica	70,5
	Ravenna	5.761	Riccione	59,5
	Parma	5.062	Bologna	45,2
Toscana	Firenze	5.264	Forte dei Marmi	80,7
	Pisa	5.122	Firenze	51,6
	Prato	3.619	Viareggio	42,5
Umbria	Perugia	5.272	Bastia Umbra	29,2
	Terni	2.686	Corciano	15,1
	Foligno	1.898	Terni	12,7
Marche	Ancona	2.299	Porto San Giorgio	39,1
	Pesaro	2.075	San Benedetto del T.	38,0
	Fano	1.911	Falconara Marittima	37,5
Lazio	Roma	40.820	Ciampino	48,3
	Fiumicino	3.824	Anzio	35,8
	Latina	3.497	Frosinone	35,4
Abruzzo	L'Aquila	2.652	Pescara	61,3
	Pescara	2.091	San Salvo	42,4
	Avezzano	1.349	Montesilvano	35,1
Molise	Termoli	1.175	Termoli	21,2
	Campobasso	1.146	Campobasso	20,5
	Bojano	310	Pozzilli	6,9
Campania	Napoli	8.791	Casavatore	99,9
	Giugliano in Camp.	2.181	Melito di Napoli	88,4
	Salerno	1.929	Casoria	86,3
Puglia	Bari	6.420	Bari	55,2
	Taranto	6.328	Modugno	47,4
	Brindisi	3.979	Leporano	35,5
Basilicata	Matera	1.826	Policoro	9,2
	Potenza	1.224	Tito	7,8
	Melfi	1.136	Maratea	7,3
Calabria	Reggio di Calabria	3.718	Tropea	53,9
	Lamezia Terme	2.470	San Ferdinando	40,4
	Catanzaro	1.987	Villa San Giovanni	30,9
Sicilia	Palermo	9.122	Sant'Agata li Battiati	82,7
	Catania	6.567	Gravina di Catania	81,3
	Marsala	4.369	Isola delle Femmine	77,2

Sardegna	Olbia	3.845	Monserrato	53,1
	Cagliari	3.543	Elmas	48,7
	Sassari	3.056	Cagliari	42,6

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 63. Superfici urbanizzate da grado di artificializzazione 2025 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	Grado di Artificializzazione			
	Comune	Urbaniz-zato ha	Comune	Urbaniz-zato %
Piemonte	Torino	8.740	Torino	67,2
	Novara	1.784	Grugliasco	64,2
	Alessandria	1.692	Beinasco	61,6
Valle d'Aosta	Aosta	555	Aosta	25,9
	Saint-Christophe	98	Pont-Saint-Martin	11,6
	Quart	87	Verrès	8,5
Lombardia	Milano	11.892	Sesto San Giovanni	86,2
	Brescia	4.130	Cusano Milanino	84,2
	Monza	2.000	Lissone	84,2
Trentino-Alto Adige	Trento	1.897	Bolzano	23,1
	Bolzano	1.204	Merano	19,4
	Rovereto	720	Lavis	18,3
Veneto	Venezia	6.395	Padova	48,5
	Verona	4.576	Noventa Padovana	39,0
	Padova	4.496	Spinea	38,4
Friuli Venezia Giulia	Trieste	2.380	Monfalcone	48,5
	Udine	2.352	Udine	41,3
	Pordenone	1.447	Pordenone	38,0
Liguria	Genova	5.019	La Spezia	25,3
	La Spezia	1.300	San Lorenzo al Mare	24,1
	Savona	702	Diano Marina	23,3
Emilia-Romagna	Bologna	4.746	Cattolica	76,7
	Ravenna	4.276	Riccione	51,6
	Parma	3.546	Fiorano Modenese	37,9
Toscana	Firenze	4.028	Firenze	39,5
	Prato	3.156	Forte dei Marmi	38,9
	Livorno	2.718	Viareggio	33,1
Umbria	Perugia	2.085	Bastia Umbra	17,0
	Terni	1.655	Terni	7,8
	Foligno	1.038	Corciano	6,0
Marche	Ancona	1.617	Porto San Giorgio	38,5
	Pesaro	1.531	San Benedetto del T.	36,8
	Fano	1.296	Gabicce Mare	24,1
Lazio	Roma	24.381	Ciampino	38,5
	Fiumicino	1.863	Anzio	31,0
	Latina	1.744	Frosinone	20,3
Abruzzo	Pescara	1.868	Pescara	54,6
	L'Aquila	979	Montesilvano	30,7
	Avezzano	943	San Salvo	30,2
Molise	Campobasso	603	Campobasso	10,8
	Termoli	486	Termoli	8,8
	Isernia	204	Isernia	3,0
Campania	Napoli	8.176	Casavatore	100,0
	Salerno	1.826	Melito di Napoli	98,1
	Giugliano in Camp.	1.665	Arzano	93,6

Puglia	Bari	4.865	Modugno	44,3
	Taranto	4.321	Bari	41,8
	Brindisi	2.782	Aradeo	19,8
Basilicata	Matera	1.007	Potenza	5,2
	Potenza	907	Tito	3,9
	Melfi	682	Melfi	3,3
Calabria	Reggio di Calabria	2.322	Tropea	28,0
	Catanzaro	1.250	San Ferdinando	23,5
	Lamezia Terme	1.092	Villa San Giovanni	20,5
Sicilia	Palermo	6.429	Isola delle Femmine	65,0
	Catania	5.077	Gravina di Catania	53,4
	Messina	2.379	Villabate	51,6
Sardegna	Cagliari	2.296	Monserrato	39,2
	Sassari	1.656	Cagliari	27,1
	Olbia	1.422	Elmas	26,1

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 64. Superfici urbanizzate da grado di urbanizzazione 2025 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	Grado di Urbanizzazione			
	Comune	Urbanizzato ha	Comune	Urbanizzato %
Piemonte	Torino	8.736	Torino	67,2
	Novara	1.437	Grugliasco	63,4
	Alessandria	1.292	Beinasco	58,2
Valle d'Aosta	Aosta	545	Aosta	25,4
	Saint-Christophe	92	Saint-Christophe	6,2
	Quart	64	Pont-Saint-Martin	2,6
Lombardia	Milano	12.046	Sesto San Giovanni	92,9
	Brescia	4.051	Lissone	88,9
	Monza	2.106	Corsico	87,4
Trentino-Alto Adige	Trento	1.670	Bolzano/Bozen	22,3
	Bolzano/Bozen	1.161	Merano/Meran	15,1
	Rovereto	617	Rovereto	12,1
Veneto	Venezia	4.469	Padova	46,3
	Padova	4.292	Noventa Padovana	35,1
	Verona	4.174	Treviso	33,0
Friuli Venezia Giulia	Udine	2.272	Monfalcone	47,7
	Trieste	2.189	Udine	39,9
	Pordenone	1.452	Pordenone	38,2
Liguria	Genova	4.273	La Spezia	23,6
	La Spezia	1.213	Diano Marina	22,7
	Savona	652	Vallecrosia	20,9
Emilia-Romagna	Bologna	4.559	Cattolica	76,0
	Modena	3.240	Riccione	50,8
	Parma	2.922	Fiorano Modenese	37,9
Toscana	Firenze	3.928	Forte dei Marmi	40,3
	Prato	3.118	Firenze	38,5
	Livorno	2.506	Viareggio	34,0
Umbria	Perugia	1.435	Bastia Umbra	12,9
	Terni	1.394	Terni	6,6
	Foligno	836	Corciano	3,4
Marche	Pesaro	1.377	Porto San Giorgio	36,5
	Ancona	1.365	San Benedetto del T.	36,1
	Fano	990	Gabicce Mare	19,0

Lazio	Roma	21.082	Ciampino	38,2
	Latina	1.251	Anzio	27,1
	Fiumicino	1.248	Roma	16,4
Abruzzo	Pescara	1.874	Pescara	54,8
	Avezzano	751	Montesilvano	30,8
	Montesilvano	724	Alba Adriatica	28,4
Molise	Campobasso	553	Campobasso	9,9
	Termoli	220	Termoli	4,0
	Isernia	128	Isernia	1,9
Campania	Napoli	8.327	Cardito	100,0
	Salerno	1.746	Casavatore	100,0
	Giugliano in Camp.	1.199	Melito di Napoli	99,7
Puglia	Bari	4.443	Bari	38,2
	Taranto	2.225	Modugno	29,5
	Lecce	1.647	Castro	17,5
Basilicata	Potenza	834	Potenza	4,8
	Matera	695	Tito	2,2
	Melfi	173	Matera	1,8
Calabria	Reggio di Calabria	2.154	Tropea	23,2
	Catanzaro	777	San Ferdinando	20,8
	Cosenza	711	Soverato	20,8
Sicilia	Palermo	6.345	Isola delle Femmine	61,2
	Catania	4.313	Gravina di Catania	59,3
	Messina	2.011	Villabate	56,7
Sardegna	Cagliari	2.128	Monserrato	35,6
	Olbia	1.328	Cagliari	25,1
	Sassari	1.244	Elmas	17,4

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 65. Superfici urbanizzate da GHS-SMOD 2021 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	GHS SMOD			
	Comune	Urbaniz-zato ha	Comune	Urbaniz-zato %
Piemonte	Torino	11.347	Torino	87,3
	Novara	2.926	Miagliano	96,1
	Alessandria	2.700	Arizzano	93,0
Valle d'Aosta	Aosta	1.083	Aosta	50,6
	Saint-Christophe	477	Pont-Saint-Martin	37,6
	Gressan	462	Saint-Christophe	32,3
Lombardia	Milano	16.802	[30]	100,0
	Brescia	6.673	Bussero	100,0
	Varese	3.689	Corsico	99,7
Trentino-Alto Adige	Trento	5.820	Merano/Meran	42,9
	Bolzano/Bozen	1.883	Lavis	43,3
	Pergine Valsugana	1.648	Nogaredo	87,4
Veneto	Venezia	9.322	Cassola	92,7
	Verona	8.838	Rossano Veneto	92,7

[30] Gazzada Schianno, Solbiate Arno, Arosio, Carimate, Cassina Rizzardi, Maslianico, Arese, Bollate, Bresso, Carugate, Cesate, Cinisello Balsamo, Cologno Monzese, Cormano, Cusano Milanino, Garbagnate Milanese, Novate Milanese, Paderno Dugnano, Pero, Rho, San Vittore Olona, Senago, Sesto San Giovanni, Vimodrone, Baranzate, Almè, Barzana, Bonate Sopra, Brembate di Sopra, Curno, Gorle, Ponte San Pietro, Presezzo, Cremella, Pescate, Albiate, Biassono, Brugherio, Camparada, Carate Brianza, Correzzana, Desio, Giussano, Lesmo, Limbiate, Lissone, Macherio, Muggiò, Nova Milanese, Renate, Seregno, Sovico, Varedo, Vedano al Lambro, Verano Brianza

	Padova	8.320	Padova	89,8
Friuli Venezia Giulia	Udine	4.113	Tavagnacco	63,3
	Trieste	3.818	Udine	72,3
	Pordenone	2.193	Pordenone	57,6
Liguria	Genova	10.985	Bordighera	70,8
	La Spezia	2.556	Vallecrosia	97,1
	Sanremo	2.412	Chiavari	70,0
Emilia-Romagna	Bologna	8.234	Cattolica	95,6
	Reggio nell'Emilia	7.457	Morciano di Romagna	72,9
	Parma	6.351	Riccione	86,5
Toscana	Firenze	8.665	Forte dei Marmi	86,5
	Lucca	6.651	Agliana	74,6
	Prato	5.942	Firenze	84,9
Umbria	Perugia	9.250	Bastia Umbra	52,1
	Terni	4.395	Corciano	30,9
	Foligno	2.828	Deruta	21,9
Marche	Pesaro	3.536	Colli del Tronto	68,1
	Fano	3.044	Pedaso	63,2
	Ancona	2.780	Porto San Giorgio	66,7
Lazio	Roma	62.474	Albano Laziale	83,6
	Velletri	5.542	Ariccia	80,2
	Aprilia	4.949	Isola del Liri	79,3
Abruzzo	L'Aquila	4.899	Martinsicuro	64,9
	Pescara	2.915	Montesilvano	76,9
	Chieti	2.672	Pescara	85,3
Molise	Campobasso	2.067	Campobasso	37,1
	Termoli	1.500	Ferrazzano	19,7
	Isernia	896	Termoli	27,0
Campania	Napoli	11.678	[31]	100,0
	Giugliano in Camp.	4.801	Crispano	99,9
	Pozzuoli	3.737	Casalnuovo di Napoli	99,9
Puglia	Bari	7.514	Bari	64,5
	Taranto	4.271	Leporano	57,8
	Lecce	3.136	San Cesario di Lecce	57,5
Basilicata	Potenza	2.900	Potenza	16,7
	Matera	1.900	Rapolla	12,7
	Melfi	906	Policoro	10,4
Calabria	Reggio di Calabria	7.483	Castrolibero	64,2
	Catanzaro	4.282	Marano Marchesato	55,6
	Corigliano-Rossan.	3.034	Tropea	77,6
Sicilia	Palermo	11.482	[32]	100,0
	Messina	7.273	Mascalucia	97,9
	Marsala	6.928	San Pietro Clarenza	97,5
Sardegna	Sassari	4.655	Cagliari	37,7
	Cagliari	3.196	Elmas	39,5
	Quartu Sant'Elena	2.825	Monserrato	65,4

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati JRC

[31] Aversa, Cesa, Curti, Lusciano, Recale, San Marcellino, San Nicola la Strada, Sant'Arpino, Arzano, Calvizzano, Cardito, Casandrino, Casavatore, Casoria, Cercola, Frattamaggiore, Frattaminore, Grumo Nevano, Marano di Napoli, Melito di Napoli, Mugnano di Napoli, Pompei, San Giorgio a Cremano, Sant'Antimo, Sant'Antonio Abate, Villaricca, Volla, Santa Maria la Carità

[32] Aci Bonaccorsi, Gravina di Catania, San Giovanni la Punta, San Gregorio di Catania, Sant'Agata li Battiati, Tremestieri Etneo, Valverde

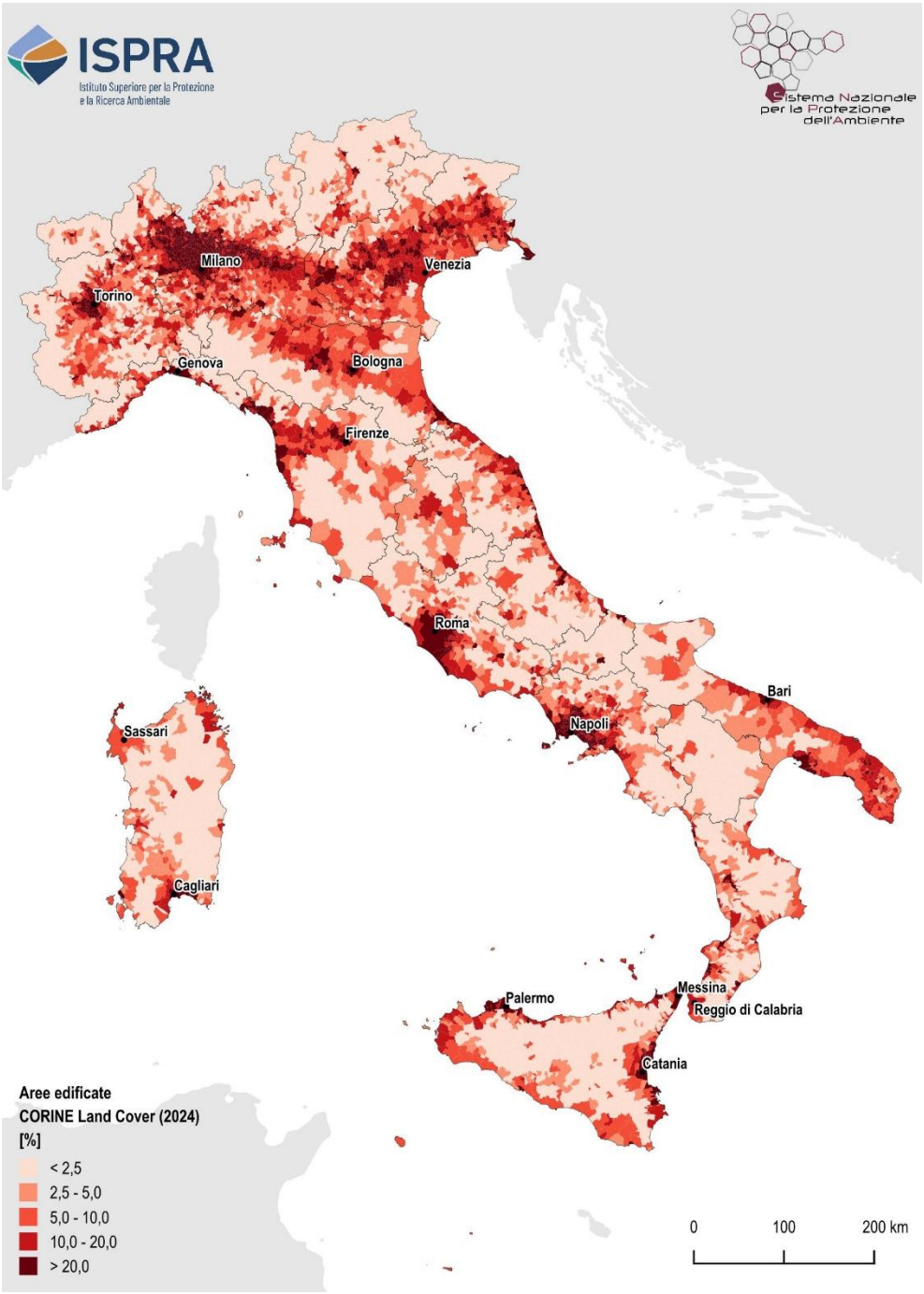


Figura 58. Aree artificiali da CLC 2024 in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

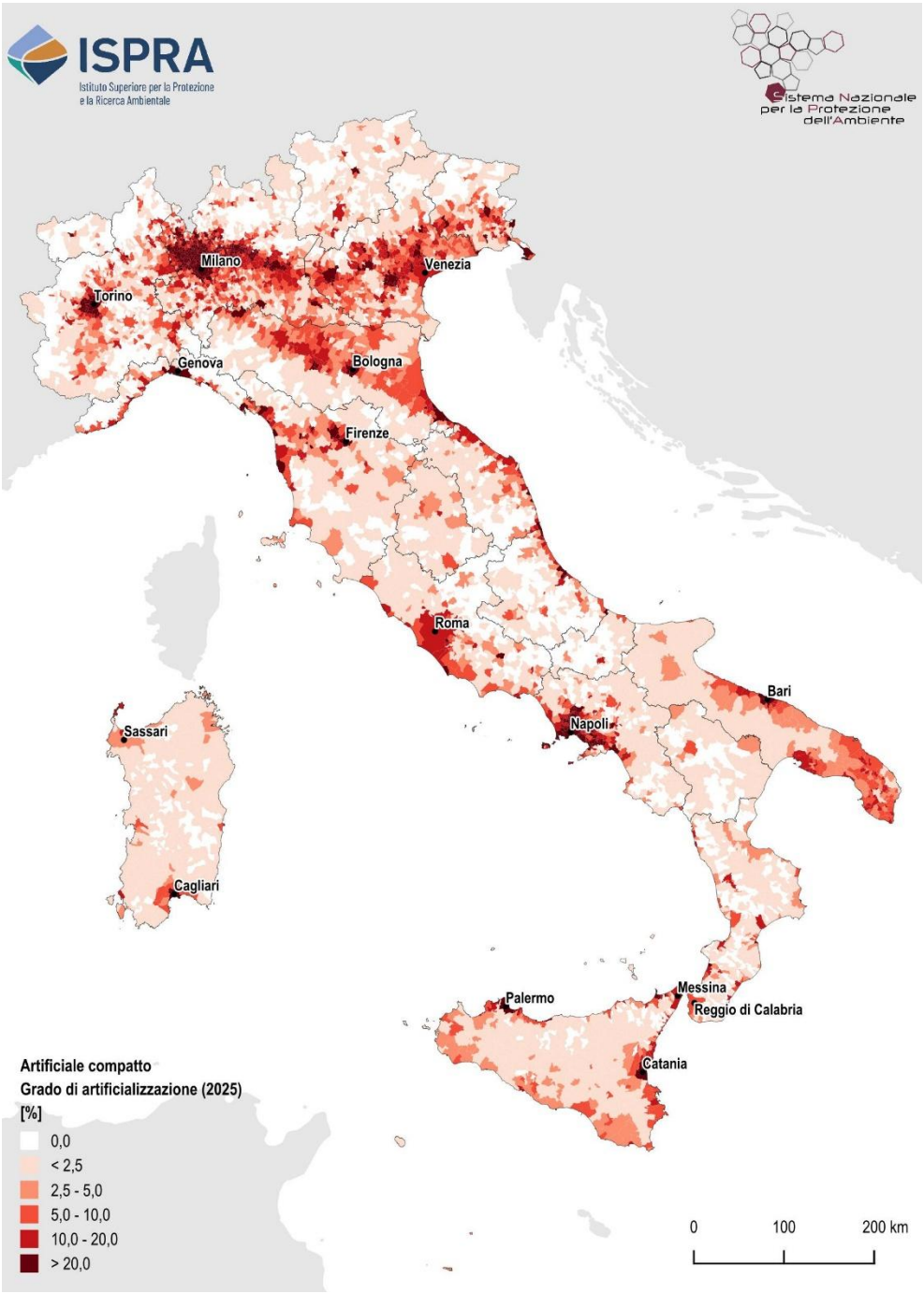


Figura 59. Artificiale compatto da grado di artificializzazione ISPRA 2025, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia SNPA

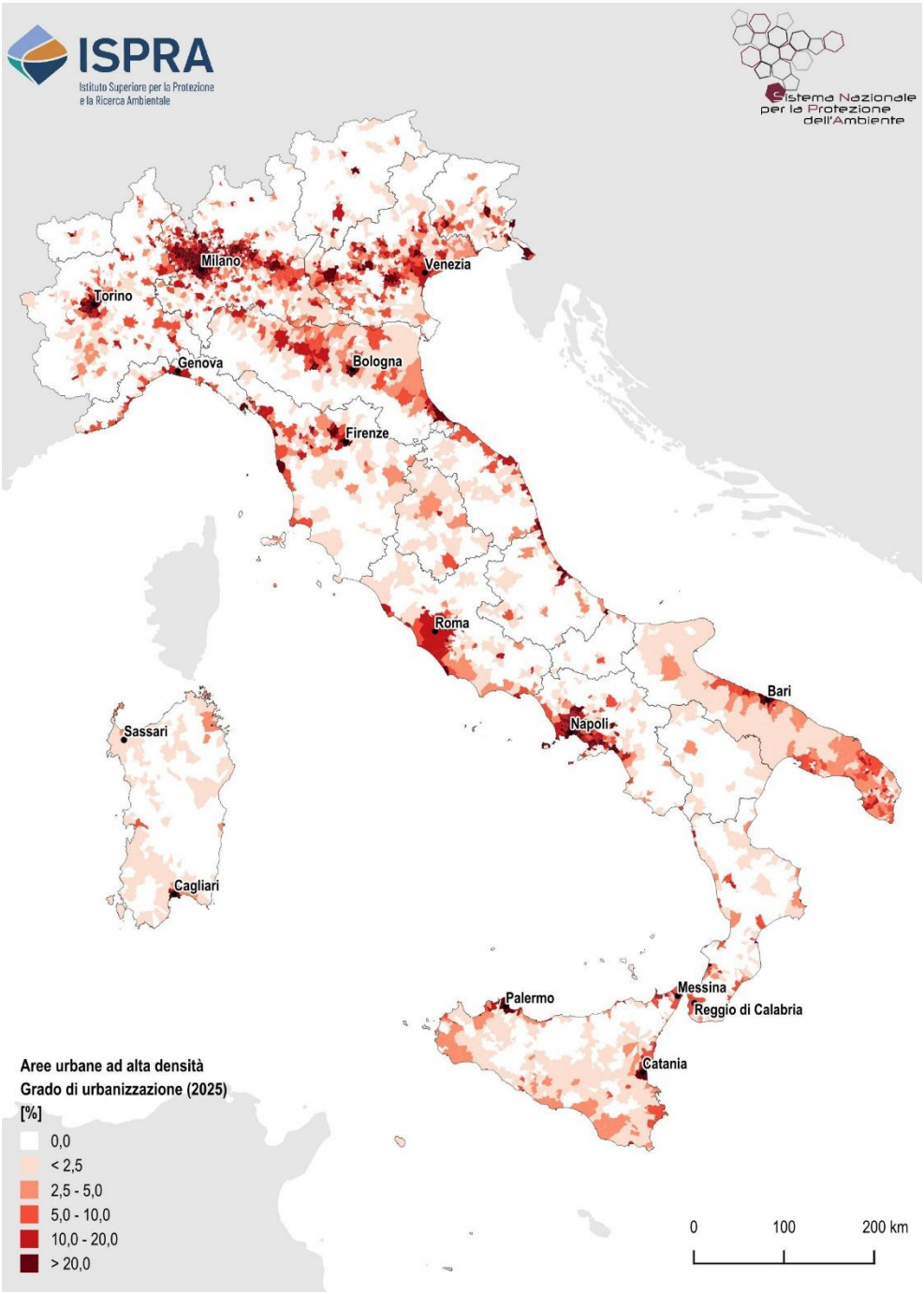


Figura 60. Aree urbane ad alta densità da grado di urbanizzazione ISPRA 2025, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia SNPA

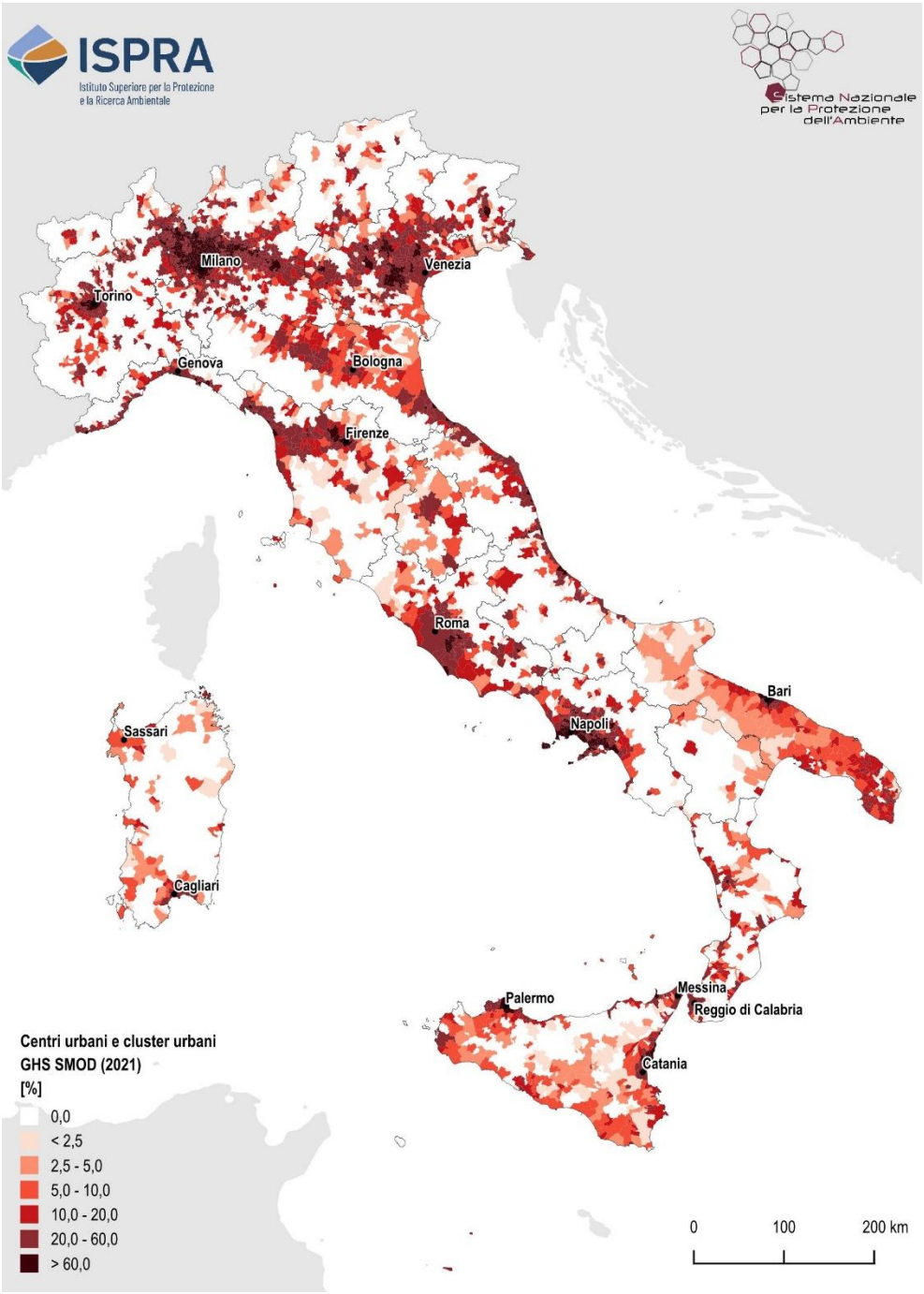


Figura 61. Centri urbani e cluster urbani da GHS-SMOD 2021, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia JRC

Infine, con riferimento ai dati relativi ai comuni capoluogo di regione (Tabella 66, Tabella 67, Tabella 68, Tabella 69), se si escludono i comuni di Roma, Milano, Napoli e Torino, già analizzati nella sezione precedente, e che presentano i valori più alti tra i capoluoghi, il comune di Palermo si pone al quarto posto sia rispetto all'estensione assoluta che all'estensione percentuale, con 9.581 ettari di superfici artificiali per CLC (60,0% del territorio comunale), 6.429 ettari per il grado di artificializzazione (40,3% del territorio comunale), 6.345 per il grado di artificializzazione (pari al 39,7% della superficie del comune) e 11.482 per il GHS_SMOD 871,9%).

Tabella 66. Superfici artificiali da CLC 2024, in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione

Provincia	Superfici artificiali - CORINE Land Cover 2024					
	ha			%		
	Aree non artificiali	11*, 12*, 13*	14*	Aree non artificiali	11*, 12*, 13*	14*
Torino	2.326	9.819	860	17,9	75,5	6,6
Aosta	1.377	763	0	64,3	35,7	0,0
Genova	17.931	6.098	0	74,6	25,4	0,0
Milano	2.839	14.065	1.254	15,6	77,5	6,9
Bolzano/Bozen	3.803	1.382	29	73,0	26,5	0,5
Trento	12.925	2.792	24	82,1	17,7	0,2
Venezia	33.469	7.658	363	80,7	18,5	0,9
Trieste	4.650	3.712	96	55,0	43,9	1,1
Bologna	7.417	6.348	279	52,8	45,2	2,0
Ancona	9.997	2.299	139	80,4	18,5	1,1
Firenze	4.576	5.264	361	44,9	51,6	3,5
Perugia	39.312	5.272	198	87,8	11,8	0,4
Roma	84.181	40.820	3.181	65,7	31,8	2,5
Napoli	2.313	8.791	725	19,6	74,3	6,1
L'Aquila	44.422	2.652	74	94,2	5,6	0,2
Campobasso	4.430	1.146	0	79,5	20,5	0,0
Bari	5.188	6.420	26	44,6	55,2	0,2
Potenza	16.183	1.224	0	93,0	7,0	0,0
Catanzaro	9.187	1.987	0	82,2	17,8	0,0
Palermo	6.380	9.122	458	40,0	57,2	2,9
Cagliari	4.412	3.543	359	53,1	42,6	4,3

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 67. Superfici urbanizzate da grado di artificializzazione 2025, in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione

Provincia	Grado di artificializzazione					
	ha			%		
	1 – Artif. compatto	2 – Artif. a media/bassa densità	3 – Artif. assente o rado	1 – Artif. compatto	2 – Artif. a media/bassa densità	3 – Artif. assente o rado
Torino	8.740	3.365	900	67,2	25,9	6,9
Aosta	555	718	868	25,9	33,5	40,5
Genova	5.019	6.227	12.781	20,9	25,9	53,2
Milano	11.892	4.644	1.622	65,5	25,6	8,9
Bolzano/Bozen	1.204	1.568	2.441	23,1	30,1	46,8
Trento	1.897	3.951	9.893	12,1	25,1	62,8
Venezia	6.395	8.228	27.048	15,3	19,7	64,9
Trieste	2.380	3.173	2.901	28,2	37,5	34,3
Bologna	4.746	4.770	4.527	33,8	34,0	32,2
Ancona	1.617	3.104	7.721	13,0	24,9	62,1
Firenze	4.028	4.949	1.224	39,5	48,5	12,0
Perugia	2.085	12.278	30.419	4,7	27,4	67,9
Roma	24.381	44.639	59.253	19,0	34,8	46,2

Napoli	8.176	3.291	372	69,1	27,8	3,1
L'Aquila	979	6.507	39.662	2,1	13,8	84,1
Campobasso	603	2.699	2.273	10,8	48,4	40,8
Bari	4.865	4.997	1.779	41,8	42,9	15,3
Potenza	907	4.375	12.125	5,2	25,1	69,7
Catanzaro	1.250	4.621	5.304	11,2	41,3	47,5
Palermo	6.429	4.779	4.762	40,3	29,9	29,8
Cagliari	2.296	2.012	4.159	27,1	23,8	49,1

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 68. Superfici urbanizzate da grado di urbanizzazione 2025, in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione

Provincia	Grado di urbanizzazione							
	ha				%			
	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Torino	8.736	3.710	558	13	67,2	28,5	4,2	0,1
Aosta	545	828	768	0	25,4	38,7	35,9	0,0
Genova	4.273	7.659	12.067	206	17,8	31,9	49,5	0,9
Milano	12.046	5.329	783	0	66,3	29,3	4,3	0,0
Bolzano	1.161	1.837	2.216	0	22,3	35,2	42,5	0,0
Trento	1.670	4.748	9.323	0	10,6	30,2	59,2	0,0
Venezia	4.469	9.643	27.557	818	10,7	23,1	64,2	2,0
Trieste	2.189	3.894	2.364	5	25,9	46,1	28,0	0,1
Bologna	4.559	5.762	3.722	1	32,5	41,0	26,5	0,0
Ancona	1.365	3.445	7.629	59	11,0	27,7	60,9	0,5
Firenze	3.928	5.565	708	0	38,5	54,6	6,9	0,0
Perugia	1.435	14.571	28.776	0	3,2	32,5	64,3	0,0
Roma	21.082	53.803	53.390	78	16,4	41,9	41,6	0,1
Napoli	8.327	3.447	60	9	70,3	29,1	0,5	0,1
L'Aquila	689	7.513	38.946	0	1,5	15,9	82,6	0,0
Campobasso	553	2.822	2.200	0	9,9	50,6	39,5	0,0
Bari	4.443	5.924	1.275	3	38,2	50,9	10,9	0,0
Potenza	834	3.954	12.618	0	4,8	22,7	72,5	0,0
Catanzaro	777	5.981	4.417	0	7,0	53,5	39,5	0,0
Palermo	6.345	5.474	4.150	0	39,7	34,3	26,0	0,0
Cagliari	2.128	2.277	4.061	12	25,1	26,9	47,8	0,1

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati SNPA

Tabella 69. Superfici urbanizzate da GHS-SMOD 2021, in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione

Provincia	GHS-SMOD			
	ha		%	
	Urbano	Non urbano	Urbano	Non urbano
Torino	11.347	1.657	87,3	12,7
Aosta	1.083	1.057	50,6	49,4
Genova	10.985	13.041	45,7	54,3
Milano	16.802	1.356	92,5	7,5
Bolzano	1.883	3.330	36,1	63,9
Trento	5.820	9.921	37,0	63,0
Venezia	9.322	32.347	22,4	77,6
Trieste	3.818	4.637	45,2	54,8
Bologna	8.234	5.810	58,6	41,4
Ancona	2.780	9.663	22,3	77,7
Firenze	8.665	1.536	84,9	15,1
Perugia	9.250	35.532	20,7	79,3
Roma	62.474	65.800	48,7	51,3
Napoli	11.678	161	98,6	1,4

L'Aquila	4.899	42.249	10,4	89,6
Campobasso	2.067	3.508	37,1	62,9
Bari	7.514	4.127	64,5	35,5
Potenza	2.900	14.507	16,7	83,3
Catanzaro	4.282	6.893	38,3	61,7
Palermo	11.482	4.488	71,9	28,1
Cagliari	3.196	5.271	37,7	62,3

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati JRC

Forme urbane e tipologie insediative

Le metriche del paesaggio della *Landscape Ecology* sono misure quantitative utilizzate per analizzare e descrivere la morfologia delle aree urbane. L'*Edge Density* – ED (ISPRA, 2015) valuta complessità e grado di frammentazione dei margini urbani come rapporto tra il perimetro e la superficie del costruito, mentre compattezza e diffusione del costruito sono derivate dal *Largest Class Patch Index* (LCPI, che indica percentuale della superficie urbana occupata dalla *patch* continua più estesa) e dal *Residual Mean Patch Size* (RMPS, che indica, la dimensione media dei poligoni di costruito, escludendo quello più grande). L'analisi condotta sui capoluoghi di regione (Tabella 70) evidenzia, per l'ED, una tendenza alla riduzione, interpretabile come una maggiore densificazione dei nuclei urbani. Dal calcolo delle differenze tra i dati registrati nel periodo di monitoraggio (2006-2025) emerge che i valori massimi si concentrano a Catanzaro, Trento, L'Aquila e Perugia. Nel periodo 2006-2025, i valori di LCPI e RMPS sono variabili. Gli incrementi più consistenti di LCPI si registrano a Catanzaro, Bologna, Potenza e Venezia. In particolare, Catanzaro e Venezia presentano un contestuale aumento dell'RMPS, denotando una tendenza al monocentrismo, accompagnata dal consolidamento dei poli secondari. Bologna e Potenza al contrario, registrano una lieve diminuzione dell'RMPS. I valori più elevati di RMPS si riscontrano a Bari e Bolzano. Nel periodo 2006-2025, invece, Cagliari evidenzia la perdita consistente di LCPI unita all'aumento di RMPS.

Tabella 70. Valori di *Edge Density* (ED), *Largest Class Patch Index* (LCPI) e *Residual Mean Patch Area* (RMPS) per i 19 capoluoghi di regione e i due capoluoghi delle province autonome, per il 2006 e il 2025

Comune	ED (m/ha)		LCPI (%)		RMPS (ha)	
	2006	2025	2006	2025	2006	2025
Torino	165,53	162,74	81,59	81,17	5,64	6,06
Aosta	557,79	554,05	89,16	88,49	1,58	1,40
Genova	504,36	498,35	83,99	83,73	2,12	2,11
Milano	357,52	345,77	95,79	96,81	1,84	1,51
Bolzano	508,33	490,04	38,39	38,36	7,49	7,98
Trento	637,41	566,71	68,30	68,14	3,14	3,47
Venezia	365,59	352,35	60,21	63,38	4,77	4,95
Trieste	574,28	567,96	78,90	78,94	2,23	2,48
Bologna	627,25	607,12	84,26	91,69	2,53	1,49
Ancona	630,00	620,50	50,57	48,90	3,58	3,66
Firenze	513,28	507,49	63,75	63,69	3,76	3,97
Perugia	1023,02	975,44	26,70	25,00	2,39	2,68
Roma	627,69	611,50	34,29	34,00	5,38	5,95
Napoli	316,12	307,90	89,42	89,34	3,38	4,15
L'Aquila	1088,67	1021,84	40,52	40,85	1,91	2,07
Campobasso	976,15	956,76	63,68	62,20	1,07	1,07
Bari	485,47	452,51	51,67	50,33	6,80	8,54
Potenza	1023,62	992,04	67,59	72,32	0,83	0,73
Catanzaro	706,87	620,46	24,70	35,26	3,80	4,06
Palermo	391,55	376,66	90,64	90,52	1,60	1,83
Cagliari	577,67	556,42	88,04	78,24	2,02	4,09

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Un'ulteriore variabile utile per caratterizzare il contesto urbano è l'Indice di dispersione (ID), che valuta la densità del costruito come rapporto tra l'estensione delle aree costruite a media/bassa densità (suburbane) sul totale di quelle ad alta (urbane) e media/bassa densità (suburbane). Valori elevati dell'indice si riscontrano in aree urbane con prevalenza di tessuti urbani a bassa densità, mentre valori più bassi denotano superfici urbanizzate più dense e compatte (Tabella 71). A livello regionale l'indice si mantiene su valori elevati (tra il 94,16% del Molise e il 75,87% della Lombardia), con una tendenza alla diminuzione tra il 2006 e il 2025 in 19 delle 20 regioni, mostrando una tendenza generale alla saturazione delle aree urbanizzate a bassa e media densità.

Tabella 71. Indice di dispersione (ID) nel 2006 e nel 2025

Regione	ID 2006 (%)	ID 2025 (%)	Variazione 2006 – 2025 (p.p)
Piemonte	86,36	85,38	-0,98
Valle d'Aosta	93,34	93,29	-0,05
Lombardia	77,25	75,87	-1,38
Trentino-Alto Adige	91,16	90,26	-0,9
Veneto	85,72	84,26	-1,46
Friuli Venezia Giulia	85,61	84,61	-1
Liguria	85,87	85,37	-0,5
Emilia-Romagna	84,60	83,46	-1,14
Toscana	85,59	84,87	-0,72
Umbria	90,97	90,01	-0,96
Marche	87,63	87,57	-0,06
Lazio	86,85	85,67	-1,18
Abruzzo	90,04	89,53	-0,51
Molise	94,45	94,16	-0,29
Campania	82,73	81,65	-1,08
Puglia	82,19	82,52	0,33
Basilicata	92,43	92,20	-0,23
Calabria	89,73	89,07	-0,66
Sicilia	84,73	84,22	-0,51
Sardegna	86,05	85,40	-0,65
Italia	**84,77**	**83,90**	**-0,87**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

AREE AGRICOLE

L'estensione e la composizione delle aree coltivate e delle aree a uso agricolo presenti sul territorio nazionale sono state valutate a partire dall'analisi dei dati CLMS CORINE *Land Cover* 2024 e C*rop Type*[33] 2024 (Tabella 72).

Tabella 72. Caratteristiche dei principali dati del Servizio di Monitoraggio del Territorio di Copernicus disponibili per il territorio italiano per la rappresentazione delle aree agricole

Produttore	Dato	Estensione	Risoluzione spaziale - MMU	Classi	Aggiorna-mento	Anni
Copernicus	*Corine Land Cover*	Europea	25 ha	44	6 anni	1990, 2000, 2006, 2012, 2018, 2024

[33] la nuova famiglia di strati raster HRL Croplands introduce una serie completamente nuova di dati ad alta risoluzione spaziale e tematica, aggiornata annualmente e disponibile, attualmente, per il periodo 2017-2023. Lo strato HRL "*Main Crops*" fornisce una classificazione annuale delle colture e viene affiancato da un set di strati relativi ai modelli agricoli e alle pratiche di gestione, che danno informazioni sulla data di raccolta (strato "*Cropping Season*"), sulla durata della permanenza del suolo nudo (strato "*Bare soil*"), sulle colture secondarie (strato "*Secondary Crop*") e sui terreni a riposo (strato "*Fallow Land*"). Crop Type è uno dei prodotti afferenti alla nuova famiglia di dati HRL "*Croplands*".

	HRL Crop type	Europea	10 m - 100 m	19	annuale	2017-2024

Fonte: Copernicus *Land Monitoring Service*

Il dato CORINE *Land Cover* 2024 (Tabella 73) indica la presenza di aree agricole sul 51,84% della superficie nazionale; circa un terzo del territorio totale è coperto da seminativi e colture permanenti (rispettivamente il 27,49%, con una prevalenza di seminativi non irrigui, e 7,22%, con prevalenza di oliveti) e circa il 15% da aree agricole eterogenee.

Tabella 73. Aree agricole da CORINE Land Cover 2024 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

CLC (2024)	Superficie				
	ha	%			
Non agricolo	14.486.389				48,2
211 – Seminativi non irrigui	7.685.050	25,5	27,5	34,7	51,8
212 – Seminativi irrigui	290.660	1,0			
213 – Risaie	292.834	1,0			
221 – Vigneti	617.782	2,1	7,2		
222 – Frutteti	381.191	1,3			
223 – Oliveti	1.172.450	3,9			
231 – Preti stabili	414.388	1,4	1,4	1,4	
241 – Colture temporanee e permanenti	230.819	0,8	15,8	15,8	
242 – Sist. colturali complessi	2.187.058	7,3			
243 – Aree agr. con spazi nat. importanti	2.154.262	7,2			
244 – Aree agriforestali	168.203	0,6			
Italia	30.081.086				100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

L'estensione delle aree coltivate al 2024, analizzate con riferimento al dato *Crop Type* (Tabella 74), si attesta al 20,76% della superficie nazionale, con una prevalenza di seminativi, che occupano oltre il doppio della superficie coperta da colture permanenti (14,46% e 6,30%, rispettivamente). Analizzando il dato al massimo livello di dettaglio tematico, le classi che occupano la maggiore estensione sono il grano, per i seminativi (unica classe ad occupare oltre un milione di ettari, pari al 3,85% della superficie nazionale), e gli uliveti nelle colture permanenti (3,35% del territorio nazionale). Significativa anche la presenza di orzo e mais, per le colture annuali, e dei frutteti, per le colture permanenti.

Tabella 74. Aree coltivate da HLR *Crop Type* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

CT (2024)	Superficie			
	ha	%		
Non coltivato	23.846.414			79,2
1110 – Grano	1.158.690	3,9	14,5	20,8
1120 – Orzo	590.937	2,0		
1130 – Mais	990.468	3,3		
1140 – Riso	214.225	0,7		
1150 – Altri cereali	268.508	0,9		
1210 – Verdure fresche	376.872	1,3		
1220 – legumi secchi	217.034	0,7		
1310 – Patate	22.420	0,1		
1320 – Barbabietole	1.822	0,0		
1410 – Girasoli	130.754	0,4		
1420 – soia	287.184	1,0		
1430 – colza	47.517	0,2		
1440 – lino, cotone, canapa	2.944	0,0		
2100 – vigneti	498.582	1,7	6,3	
2200 – oliveti	970.325	3,2		
2310 – frutteti	401.837	1,3		

2320 – Noceti	24.886	0,1		
3100 – altri seminativi	39.667	0,1		
3200 – altre colture perm.	401	0,0		
Italia	30.091.486			100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Le differenze di estensione rilevabili dal confronto tra i due dataset sono concentrate soprattutto sulle colture annuali e sono riconducibili, in primo luogo, alla diversa risoluzione spaziale e al diverso approccio metodologico adottato per la realizzazione delle mappature. Il dato HRL *Croplands* è realizzato attraverso un processo di classificazione delle aree coltivate, su base *raster* con risoluzione spaziale di 10 metri, che consente il raggiungimento di un livello di dettaglio geometrico particolarmente elevato, permettendo l'esclusione della mappatura delle aree edificate (edifici, strade, piazzali) e naturali (filari di alberi, prati, corpi idrici). Nel caso del dato CORINE *Land cover*, la minima unità mappabile di 25 ettari comporta il tracciamento di poligoni con composizione prevalentemente agricola, che, però, inglobano anche superfici di altra natura interlcuse nel tessuto agricolo circostante. Inoltre, il CORINE *Land Cover* include nei seminativi anche aree incolte a riposo, soggette a rotazione colturale, mentre *Crop Type* offre una mappatura delle aree coltivate nell'anno di riferimento, escludendo i terreni a riposo a quella data.
Per quanto riguarda le colture permanenti, i due dataset risultano, invece, sostanzialmente allineati, anche per via del minore dinamismo che interessa quelle classi nel breve periodo.
Nel dato CORINE *Land Cover* sono presenti, inoltre, oltre 4,7 milioni di ettari di aree agricole eterogenee, al cui interno coesistono ambiti naturali e agricoli alternati in mosaici complessi ed eterogenei.
A **livello regionale**, la Puglia è la regione che presenta la maggiore estensione di aree agricole rispetto alla superficie regionale (al 2024, il 62,90% della superficie è occupata da aree agricole CORINE *Land Cover* 21* e 22*) e di superfici coltivate (al 2023, il 52,33% del territorio è occupato da colture annuali o permanenti secondo il dato *Crop Type*). In particolare, in Puglia si concentra circa un quarto delle colture permanenti presenti sul territorio italiano, mentre la maggiore presenza di colture annuali riguarda le regioni dell'area padana, soprattutto Veneto ed Emilia-Romagna.

Tabella 75. Aree agricole da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie regionale. 2.*.* = seminativi e colture permanenti, 2.1.* = Seminativi, 2.2.* = Colture permanenti, 2.1.1 = Seminativi in aree non irrigue, 2.1.2 = Seminativi in aree irrigue, 2.1.3 = Risaie, 2.2.1 = Vigneti, 2.2.2 = Frutteti e frutti minori, 2.2.3 = Oliveti, Sup. tot. = superficie regionale totale

Regione	Superficie aree agricole - CORINE Land Cover 2024								
	211	212	213	221	222	223	21*	22*	2**
Piemonte	407119 ha (16%)	0 ha (0%)	140734 ha (5,5%)	63263 ha (2,5%)	15957 ha (0,6%)	0 ha (0%)	547853 ha (21,6%)	15957 ha (0,6%)	627073 ha (24,7%)
Valle d'Aosta	0 ha (0%)	27 ha (0%)	0 ha (0%)	357 ha (0,1%)	218 ha (0,1%)	0 ha (0%)	27 ha (0%)	218 ha (0,1%)	601 ha (0,2%)
Lombardia	786524 ha (33%)	882 ha (0%)	124089 ha (5,2%)	19445 ha (0,8%)	1265 ha (0,1%)	510 ha (0%)	911495 ha (38,3%)	1774 ha (0,1%)	932714 ha (39,2%)
Trentino-Alto Adige	7406 ha (0,5%)	0 ha (0%)	0 ha (0%)	14768 ha (1,1%)	32945 ha (2,4%)	0 ha (0%)	7406 ha (0,5%)	32945 ha (2,4%)	55119 ha (4,1%)
Veneto	647935 ha (35,4%)	4287 ha (0,2%)	7566 ha (0,4%)	74426 ha (4,1%)	8793 ha (0,5%)	2273 ha (0,1%)	659788 ha (36,1%)	11066 ha (0,6%)	745280 ha (40,8%)
Friuli Venezia Giulia	182252 ha (23,1%)	109 ha (0%)	0 ha (0%)	14558 ha (1,8%)	241 ha (0%)	0 ha (0%)	182361 ha (23,1%)	241 ha (0%)	197159 ha (25%)
Liguria	6261 ha (1,2%)	249 ha (0%)	0 ha (0%)	401 ha (0,1%)	0 ha (0%)	17723 ha (3,3%)	6511 ha (1,2%)	17723 ha (3,3%)	24635 ha (4,6%)
Emilia-Romagna	958323 ha (42,7%)	5915 ha (0,3%)	13684 ha (0,6%)	6301 ha (0,3%)	13831 ha (0,6%)	719 ha (0%)	977921 ha (43,6%)	14550 ha (0,6%)	998772 ha (44,5%)
Toscana	517158 ha (22,6%)	0 ha (0%)	383 ha (0%)	67924 ha (3%)	2129 ha (0,1%)	82851 ha (3,6%)	517540 ha (22,6%)	84980 ha (3,7%)	670444 ha (29,3%)

Umbria	240507 ha (28,5%)	42 ha (0%)	0 ha (0%)	6103 ha (0,7%)	256 ha (0%)	30321 ha (3,6%)	240549 ha (28,5%)	30577 ha (3,6%)	277229 ha (32,9%)
Marche	391190 ha (42,1%)	0 ha (0%)	0 ha (0%)	6386 ha (0,7%)	379 ha (0%)	194 ha (0%)	391190 ha (42,1%)	573 ha (0,1%)	398150 ha (42,8%)
Lazio	475425 ha (27,7%)	5453 ha (0,3%)	0 ha (0%)	14767 ha (0,9%)	37155 ha (2,2%)	96804 ha (5,6%)	480877 ha (28%)	133960 ha (7,8%)	629604 ha (36,7%)
Abruzzo	181217 ha (16,8%)	14133 ha (1,3%)	0 ha (0%)	21117 ha (2%)	1571 ha (0,1%)	43548 ha (4%)	195350 ha (18,1%)	45119 ha (4,2%)	261586 ha (24,3%)
Molise	170433 ha (38,5%)	0 ha (0%)	0 ha (0%)	4968 ha (1,1%)	209 ha (0%)	12896 ha (2,9%)	170433 ha (38,5%)	13105 ha (3%)	188505 ha (42,5%)
Campania	283905 ha (20,9%)	30785 ha (2,3%)	0 ha (0%)	1322 ha (0,1%)	50909 ha (3,7%)	61850 ha (4,6%)	314690 ha (23,2%)	112759 ha (8,3%)	428771 ha (31,6%)
Puglia	672786 ha (34,7%)	122 ha (0%)	0 ha (0%)	141890 ha (7,3%)	21894 ha (1,1%)	381955 ha (19,7%)	672908 ha (34,7%)	403849 ha (20,8%)	1218647ha (62,9%)
Basilicata	380186 ha (38,1%)	998 ha (0,1%)	0 ha (0%)	1411 ha (0,1%)	12189 ha (1,2%)	27421 ha (2,7%)	381183 ha (38,2%)	39610 ha (4%)	422204 ha (42,3%)
Calabria	205771 ha (13,6%)	827 ha (0,1%)	735 ha (0%)	4531 ha (0,3%)	53525 ha (3,5%)	194039 ha (12,9%)	207332 ha (13,7%)	247565 ha (16,4%)	459428 ha (30,5%)
Sicilia	848755 ha (33,1%)	26138 ha (1%)	0 ha (0%)	144444 ha (5,6%)	117630 ha (4,6%)	177754 ha (6,9%)	874894 ha (34,1%)	295385 ha (11,5%)	1314722ha (51,3%)
Sardegna	321899 ha (13,4%)	200693 ha (8,3%)	5644 ha (0,2%)	9401 ha (0,4%)	10094 ha (0,4%)	41592 ha (1,7%)	528237 ha (21,9%)	51686 ha (2,1%)	589324 ha (24,5%)
Italia	7685050ha (25,5%)	290660 ha (1%)	292834 ha (1%)	617782 ha (2,1%)	381191 ha (1,3%)	1172450ha (3,9%)	8268545ha (27,5%)	1553640ha (5,2%)	10439967ha (34,7%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 76. Aree coltivate da HLR *Crop Type* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie regionale

Regione	Superficie aree coltivate - HRL Crop Type 2024		
	Arable crops	Permanent crops	Arable e permanent
Piemonte	462003 ha (2,3%)	57995 ha (20,5%)	519998 ha (20,5%)
Valle d'Aosta	56 ha (0%)	153 ha (0,1%)	208 ha (0,1%)
Lombardia	604548 ha (1%)	23531 ha (26,4%)	628079 ha (26,4%)
Trentino-Alto Adige	4180 ha (2,5%)	33379 ha (2,8%)	37558 ha (2,8%)
Veneto	490283 ha (5,6%)	103067 ha (32,5%)	593349 ha (32,5%)
Friuli-Venezia Giulia	131608 ha (3,9%)	30765 ha (20,6%)	162373 ha (20,6%)
Liguria	604 ha (2,1%)	11181 ha (2,2%)	11785 ha (2,2%)
Emilia-Romagna	537523 ha (3,3%)	74604 ha (27,3%)	612127 ha (27,3%)
Toscana	163350 ha (4,6%)	105150 ha (11,7%)	268500 ha (11,7%)
Umbria	98689 ha (3,4%)	28844 ha (15,1%)	127533 ha (15,1%)
Marche	204990 ha (1,8%)	16991 ha (23,9%)	221980 ha (23,9%)
Lazio	135884 ha (6,9%)	118818 ha (14,8%)	254702 ha (14,8%)
Abruzzo	69648 ha (5,7%)	60977 ha (12,1%)	130626 ha (12,1%)

Molise	80273 ha (2,6%)	11605 ha (20,7%)	91878 ha (20,7%)
Campania	138207 ha (7,2%)	97734 ha (17,4%)	235941 ha (17,4%)
Puglia	532412 ha (24,8%)	481295 ha (52,3%)	1013706 ha (52,3%)
Basilicata	185134 ha (3,5%)	35083 ha (22%)	220218 ha (22%)
Calabria	43056 ha (14,8%)	223937 ha (17,7%)	266993 ha (17,7%)
Sicilia	351152 ha (13,4%)	344478 ha (27,1%)	695630 ha (27,1%)
Sardegna	115441 ha (1,5%)	36445 ha (6,3%)	151886 ha (6,3%)
Italia	4349042 ha (6,3%)	1896030 ha (20,8%)	6245072 ha (20,8%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Analizzando i dati CLC a **livello provinciale** (Tabella 77), le province della zona padana mostrano la maggiore percentuale di superficie occupata da aree agricole, con valori superiori all'80% del territorio a Cremona, Lodi e Mantova (85,6, 83,5 e 81,7% rispettivamente), che sono anche le province con la maggiore porzione di territorio a seminativo, mentre la maggiore presenza di colture permanenti riguarda province pugliesi, con un massimo del 42,4% a Brindisi (dove, inoltre, oltre il 90% delle colture sono uliveti).

Tabella 77. Aree agricole da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie provinciale. 2.*.* = seminativi e colture permanenti, 2.1.* = Seminativi, 2.2.* = Colture permanenti, Sup. tot. = superficie regionale totale

Provincia	Superficie aree agricole - CORINE Land Cover 2024					
	ha			%		
	21*	22*	2**	21*	22*	2**
Alessandria	117.323	13.173	130.497	33,0	0,2	36,7
Asti	22.762	24.324	47.085	15,1	0,1	31,2
Biella	12.364	39	12.403	13,5	0,0	13,6
Cuneo	111.581	38.005	149.586	16,2	1,8	21,7
Novara	60.268	183	60.451	45,0	0,0	45,1
Torino	123.851	1.707	125.558	18,1	0,1	18,4
Verbano-Cusio-Ossola	447	0	447	0,2	0,0	0,2
Vercelli	99.256	1.788	101.045	47,7	0,9	48,5
Aosta	27	574	601	0,0	0,1	0,2
Bergamo	51.148	334	51.482	18,6	0,0	18,7
Brescia	140.247	4.137	144.383	29,4	0,1	30,2
Como	7.725	0	7.725	6,1	0,0	6,1
Cremona	151.154	54	151.208	85,5	0,0	85,6
Lecco	2.921	0	2.921	3,6	0,0	3,6
Lodi	65.235	87	65.322	83,4	0,0	83,5
Mantova	190.543	267	190.811	81,6	0,1	81,7
Milano	88.184	529	88.713	56,0	0,0	56,4
Monza e della Brianza	12.541	98	12.639	31,0	0,2	31,2
Pavia	184.290	14.314	198.604	62,1	0,0	67,0
Sondrio	6.731	1.395	8.126	2,1	0,3	2,5
Varese	10.776	3	10.779	9,0	0,0	9,0
Bolzano/Bozen	4.994	26.786	31.780	0,7	2,9	4,3
Trento	2.412	20.928	23.340	0,4	1,8	3,8
Belluno	2.361	0	2.361	0,7	0,0	0,7
Padova	134.944	4.404	139.348	63,1	0,3	65,2
Rovigo	139.802	660	140.461	77,1	0,3	77,5
Treviso	92.778	30.025	122.803	37,6	0,1	49,7
Venezia	127.844	5.613	133.457	51,9	0,3	54,2
Verona	101.191	40.169	141.359	32,8	2,8	45,8
Vicenza	60.868	4.622	65.490	22,4	0,0	24,1
Gorizia	12.063	3.438	15.501	25,6	0,0	32,9
Pordenone	58.401	5.715	64.117	25,8	0,1	28,3
Trieste	79	34	112	0,4	0,0	0,5
Udine	111.818	5.611	117.429	22,6	0,0	23,7
Genova	660	2.359	3.019	0,4	1,3	1,6
Imperia	426	12.292	12.719	0,4	10,6	11,0
La Spezia	1.240	1.264	2.503	1,4	1,0	2,8
Savona	4.185	2.209	6.394	2,7	1,4	4,1
Bologna	166.718	2.272	168.991	45,2	0,5	45,8
Ferrara	201.424	5.470	206.893	76,9	2,0	79,0
Forlì-Cesena	56.039	701	56.740	23,6	0,1	23,9
Modena	105.950	2.884	108.834	39,5	0,8	40,6
Parma	117.778	0	117.778	34,2	0,0	34,2
Piacenza	110.048	3.492	113.540	42,6	0,1	44,0
Ravenna	78.887	5.019	83.907	42,6	2,2	45,3
Reggio nell'Emilia	100.670	378	101.048	44,0	0,0	44,2
Rimini	40.407	635	41.042	44,0	0,7	44,7
Arezzo	56.609	16.681	73.289	17,6	3,4	22,7
Firenze	48.809	50.418	99.227	13,9	7,8	28,3
Grosseto	144.377	20.988	165.365	32,2	3,0	36,8

Livorno	31.095	6.476	37.571	25,7	3,3	31,1
Lucca	9.278	7.227	16.506	5,2	3,4	9,3
Massa-Carrara	1.332	1.671	3.003	1,2	1,2	2,6
Pisa	88.709	8.109	96.818	36,4	2,4	39,7
Pistoia	11.087	10.200	21.287	11,5	9,2	22,1
Prato	3.936	3.008	6.944	10,8	7,3	19,0
Siena	122.307	28.126	150.433	32,1	1,1	39,5
Perugia	189.565	23.089	212.654	30,0	3,2	33,7
Terni	50.983	13.591	64.574	24,1	5,0	30,5
Ancona	109.099	2.684	111.783	55,8	0,0	57,2
Ascoli Piceno	17.207	2.577	19.784	14,1	0,1	16,2
Fermo	43.202	729	43.931	50,3	0,0	51,2
Macerata	115.617	313	115.930	41,8	0,0	41,9
Pesaro e Urbino	106.065	657	106.722	42,4	0,2	42,7
Frosinone	63.842	19.611	83.453	19,8	6,0	25,8
Latina	79.942	28.366	108.308	35,6	10,7	48,2
Rieti	33.166	15.111	48.277	12,1	5,5	17,6
Roma	147.596	41.161	188.757	27,6	5,9	35,3
Viterbo	156.332	44.477	200.809	43,4	12,2	55,8
Chieti	51.631	42.132	93.762	20,0	9,0	36,3
L'Aquila	72.299	4.674	76.973	14,4	0,9	15,3
Pescara	25.184	16.248	41.432	20,6	12,4	33,9
Teramo	46.236	3.183	49.419	23,8	1,1	25,4
Campobasso	150.231	15.084	165.315	51,7	3,5	56,9
Isernia	20.202	2.989	23.190	13,2	2,0	15,2
Avellino	90.647	18.689	109.336	32,5	6,5	39,2
Benevento	72.273	7.468	79.741	35,0	3,6	38,6
Caserta	78.574	22.197	100.771	29,8	8,3	38,2
Napoli	11.874	14.832	26.707	10,1	12,6	22,8
Salerno	61.322	50.894	112.216	12,5	10,3	22,8
Bari	111.811	141.577	253.388	29,2	30,3	66,2
Barletta-Andria-Trani	36.732	62.863	99.595	24,0	22,8	65,1
Brindisi	39.550	86.928	126.478	21,5	42,4	68,6
Foggia	379.073	76.331	455.405	54,5	6,3	65,5
Lecce	54.559	107.674	162.233	19,7	33,3	58,6
Taranto	51.182	70.366	121.548	20,9	15,8	49,7
Matera	163.647	27.435	191.082	47,5	7,7	55,4
Potenza	217.537	13.585	231.122	33,3	2,0	35,3
Catanzaro	28.762	50.535	79.297	12,0	20,9	33,1
Cosenza	82.084	82.955	165.039	12,3	12,1	24,8
Crotone	58.926	24.659	83.585	34,3	13,5	48,6
Reggio Calabria	19.977	73.497	93.474	6,3	23,1	29,4
Vibo Valentia	17.583	20.450	38.033	15,4	17,9	33,4
Agrigento	110.857	66.798	177.654	36,8	14,4	58,9
Caltanissetta	114.725	17.712	132.438	54,0	5,9	62,3
Catania	104.961	50.538	155.498	29,6	13,7	43,8
Enna	137.944	17.409	155.354	53,9	6,8	60,7
Messina	12.916	40.424	53.340	4,0	12,5	16,5
Palermo	198.193	68.759	266.952	39,8	9,3	53,6
Ragusa	75.428	21.427	96.854	46,8	11,8	60,1
Siracusa	63.196	44.569	107.765	30,0	21,0	51,1
Trapani	56.674	112.192	168.866	23,1	9,4	68,8
Cagliari	95.375	12.225	107.600	22,2	2,5	25,0
Gallura Nord-Est Sardegna	43.723	1.779	45.502	12,9	0,0	13,4
Medio Campidano	70.806	10.433	81.240	46,7	6,9	53,6
Nuoro	42.452	3.826	46.278	10,6	0,8	11,6

Ogliastra	7.350	2.521	9.871	4,0	0,8	5,3
Oristano	96.409	9.487	105.896	32,3	3,1	35,4
Sassari	141.115	18.295	159.411	33,0	3,9	37,2
Sulcis Iglesiente	31.005	2.522	33.527	17,8	0,1	19,2
Italia	8.268.545	2.171.422	10.439.967	27,5	5,2	34,7

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Con riferimento all'estensione delle aree coltivate al 2024 (Tabella 78), il valore più alto rilevato dall'analisi del dato HRL *Crop Type* (67,2% del territorio provinciale) si ritrova nella provincia pugliese Barletta-Andria-Trani, dove circa due terzi delle aree coltivate sono costituite da colture permanenti (che occupano il 46,0% della provincia).

Tabella 78. Aree coltivate da HLR *Crop Type* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie provinciale

Provincia	Superficie aree agricole - CORINE Land Cover 2024					
	ha			%		
	Arable crops	Perma-nent crops	Arable e perma-nent	Arable crops	Permanent crops	Arable e permanent
Alessandria	93.227	12.708	105.934	26,2	3,6	29,8
Asti	21.549	15.675	37.224	14,3	10,4	24,7
Biella	7.140	171	7.311	7,8	0,2	8,0
Cuneo	96.907	27.351	124.258	14,0	4,0	18,0
Novara	52.945	555	53.499	39,5	0,4	39,9
Torino	97.582	1.136	98.718	14,3	0,2	14,5
Verbano-Cusio-Ossola	239	4	243	0,1	0,0	0,1
Vercelli	92.413	397	92.810	44,4	0,2	44,6
Aosta	56	153	208	0,0	0,0	0,1
Bergamo	28.752	440	29.192	10,5	0,2	10,6
Brescia	90.388	7.098	97.486	18,9	1,5	20,4
Como	4.072	12	4.084	3,2	0,0	3,2
Cremona	108.474	867	109.341	61,4	0,5	61,9
Lecco	1.702	45	1.747	2,1	0,1	2,2
Lodi	44.860	249	45.109	57,4	0,3	57,7
Mantova	121.113	2.736	123.848	51,9	1,2	53,0
Milano	48.885	366	49.251	31,1	0,2	31,3
Monza e Brianza	5.637	25	5.661	13,9	0,1	14,0
Pavia	146.230	11.181	157.411	49,3	3,8	53,1
Sondrio	977	483	1.460	0,3	0,2	0,5
Varese	3.460	30	3.490	2,9	0,0	2,9
Bolzano/Bozen	1.976	18.348	20.324	0,3	2,5	2,8
Trento	2.204	15.031	17.235	0,4	2,4	2,8
Belluno	2.066	122	2.188	0,6	0,0	0,6
Padova	100.552	8.287	108.839	47,1	3,9	50,9
Rovigo	109.950	1.394	111.344	60,5	0,8	61,3
Treviso	48.888	40.142	89.030	19,8	16,2	36,0
Venezia	100.879	10.821	111.700	40,9	4,4	45,2
Verona	86.201	35.429	121.630	27,9	11,5	39,4
Vicenza	41.746	6.872	48.618	15,4	2,5	17,9
Gorizia	7.334	3.898	11.232	15,5	8,2	23,8
Pordenone	38.654	14.903	53.557	17,1	6,6	23,6
Trieste	1	65	67	0,0	0,3	0,3
Udine	85.618	11.899	97.518	17,3	2,4	19,7
Genova	11	1.133	1.144	0,0	0,6	0,6
Imperia	61	6.539	6.600	0,1	5,7	5,7
La Spezia	283	1.993	2.276	0,3	2,3	2,6

Savona	249	1.516	1.765	0,2	1,0	1,1
Bologna	97.428	8.066	105.493	26,4	2,2	28,6
Ferrara	162.642	5.417	168.059	62,1	2,1	64,2
Forlì-Cesena	26.906	9.327	36.232	11,4	3,9	15,3
Modena	49.243	10.489	59.732	18,4	3,9	22,3
Parma	36.396	782	37.177	10,6	0,2	10,8
Piacenza	64.319	4.386	68.704	24,9	1,7	26,6
Ravenna	61.119	24.708	85.827	33,0	13,3	46,3
Reggio nell'Emilia	26.318	8.474	34.792	11,5	3,7	15,2
Rimini	13.153	2.957	16.109	14,3	3,2	17,5
Arezzo	23.468	11.916	35.384	7,3	3,7	11,0
Firenze	8.715	21.365	30.080	2,5	6,1	8,6
Grosseto	45.814	26.404	72.218	10,2	5,9	16,1
Livorno	11.232	7.335	18.567	9,3	6,0	15,3
Lucca	1.975	2.933	4.908	1,1	1,7	2,8
Massa-Carrara	25	619	644	0,0	0,5	0,6
Pisa	29.174	5.979	35.153	12,0	2,5	14,4
Pistoia	2.233	2.761	4.993	2,3	2,9	5,2
Prato	1.052	818	1.870	2,9	2,2	5,1
Siena	39.661	25.022	64.683	10,4	6,6	17,0
Perugia	81.283	18.265	99.548	12,9	2,9	15,8
Terni	17.407	10.579	27.985	8,2	5,0	13,2
Ancona	67.969	4.438	72.407	34,8	2,3	37,0
Ascoli Piceno	9.810	5.920	15.730	8,0	4,8	12,9
Fermo	23.576	1.897	25.473	27,5	2,2	29,7
Macerata	59.519	2.154	61.672	21,5	0,8	22,3
Pesaro e Urbino	44.116	2.582	46.699	17,6	1,0	18,7
Frosinone	7.196	16.924	24.121	2,2	5,2	7,5
Latina	26.169	25.105	51.273	11,6	11,2	22,8
Rieti	6.240	6.683	12.924	2,3	2,4	4,7
Roma	39.861	30.774	70.635	7,5	5,8	13,2
Viterbo	56.418	39.332	95.749	15,7	10,9	26,6
Chieti	17.916	36.232	54.148	6,9	14,0	21,0
L'Aquila	19.574	1.349	20.923	3,9	0,3	4,2
Pescara	10.393	14.502	24.895	8,5	11,9	20,3
Teramo	21.766	8.894	30.660	11,2	4,6	15,8
Campobasso	77.554	10.309	87.863	26,7	3,5	30,2
Isernia	2.719	1.296	4.015	1,8	0,8	2,6
Avellino	34.539	13.903	48.442	12,4	5,0	17,4
Benevento	32.422	13.080	45.502	15,7	6,3	22,0
Caserta	41.512	27.584	69.096	15,7	10,5	26,2
Napoli	11.492	13.214	24.706	9,8	11,3	21,1
Salerno	18.242	29.953	48.195	3,7	6,1	9,8
Bari	84.260	130.226	214.486	22,0	34,0	56,0
Barletta-Andria-Trani	32.428	70.383	102.811	21,2	46,0	67,2
Brindisi	23.543	81.419	104.961	12,8	44,2	56,9
Foggia	316.357	83.235	399.592	45,5	12,0	57,4
Lecce	27.629	53.723	81.352	10,0	19,4	29,4
Taranto	48.194	62.309	110.503	19,7	25,5	45,2
Matera	86.886	22.891	109.777	25,2	6,6	31,8
Potenza	98.248	12.192	110.440	15,0	1,9	16,9
Catanzaro	4.873	43.933	48.807	2,0	18,3	20,4
Cosenza	15.982	80.640	96.622	2,4	12,1	14,5
Crotone	17.214	25.459	42.674	10,0	14,8	24,8
Reggio Calabria	2.847	57.285	60.132	0,9	18,0	18,9
Vibo Valentia	2.140	16.619	18.758	1,9	14,6	16,4

Agrigento	48.298	46.387	94.685	15,9	15,3	31,2
Caltanissetta	58.648	14.876	73.524	27,6	7,0	34,6
Catania	31.847	63.961	95.809	9,0	18,0	27,0
Enna	48.639	17.045	65.684	19,0	6,7	25,7
Messina	2.208	31.058	33.266	0,7	9,6	10,3
Palermo	89.387	35.112	124.498	17,9	7,0	25,0
Ragusa	25.717	23.168	48.885	15,9	14,4	30,3
Siracusa	17.512	50.548	68.060	8,3	24,0	32,3
Trapani	28.896	62.324	91.219	11,8	25,4	37,1
Cagliari	34.116	8.760	42.876	7,9	2,0	10,0
Gallura Nord-Est Sard.	924	2.198	3.122	0,3	0,6	0,9
Medio Campidano	29.984	5.465	35.448	19,8	3,6	23,4
Nuoro	1.527	2.584	4.111	0,4	0,6	1,0
Ogliastra	552	1.688	2.240	0,3	0,9	1,2
Oristano	22.823	4.213	27.035	7,6	1,4	9,0
Sassari	17.378	9.031	26.409	4,1	2,1	6,2
Sulcis Iglesiente	8.139	2.506	10.644	4,7	1,4	6,1
Italia	4.349.042	1.896.030	6.245.072	14,5	6,3	20,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Entrambi i dataset mostrano i valori più bassi nelle province di Aosta (0,04%), Verbano-Cusio-Ossola (0,11%) e Trieste (0,3%), mentre valori inferiori al 10% del territorio provinciale si rilevano in 16 province, per quanto riguarda le aree agricole CLC, e in 28, considerando i terreni coltivati CT.

A **livello comunale** (Tabella 79, Figura 62, Figura 63), 11 comuni presentano l'intero territorio classificato come area agricola 21* o 22* da CLC 2024; 9 di questi ricadono nel territorio della regione Lombardia (5 in provincia di Pavia e 4 di Cremona), uno in Emilia-Romagna (provincia di Piacenza) e uno in Piemonte (in provincia di Vercelli). Nella pianura padana si trovano oltre due terzi dei comuni con oltre il 75% del territorio classificato come agricolo da CLC, mentre poco meno del 20% dei 7895 comuni è totalmente privo di aree agricole CLC. I comuni di Roma e Cerignola hanno la maggiore estensione di superfici agricole nel loro territorio, con oltre 50.000 ettari, segue Ravenna con poco più di 40.000 ettari.

Tabella 79. Primi tre comuni per regione con la maggiore estensione di aree agricole (seminativi e colture permanenti) da CORINE *Land Cover* 2024, in ettari e percentuale sulla superficie comunale

Regione	Comune	Aree agricole ha	Comune	Aree agricole %
Piemonte	Alessandria	15.935	Sali Vercellese	100,0
	Savigliano	9.991	Ciconio	99,8
	Fossano	9.306	Moasca	99,3
Valle d'Aosta	Saint-Pierre	178	Saint-Pierre	6,8
	Aymavilles	71	Jovençan	6,4
	Donnas	59	Villeneuve	2,8
Lombardia	Marcaria	8.261	Cappella de' Picenardi, Cappella Cantone, Derovere, Semiana, Velezzo Lomellina, Zenevredo, Villa Biscossi, Casanova Lonati, Voltido	100,0
	Viadana	7.152		
	Asola	6.946		
Trentino-Alto Adige	Appiano sulla strada del vino	2.153	Cortina sulla strada del vino	87,1
	Trento	1.944	Gargazzone/Gargazon	81,6
	Predaia	1.702	Ora/Auer	61,6
Veneto	Porto Tolle	14.286	Bagnolo di Po	98,6
	Cavarzere	12.973	Pincara	98,1
	Caorle	11.414	Gavello	97,8

Friuli Venezia Giulia	Codroipo	4.477	Coseano	91,2
	Spilimbergo	4.123	Campolongo Tapogliano	88,4
	Torviscosa	4.020	Mereto di Tomba	88,0
Liguria	Imperia	2.286	Civezza	68,9
	Cairo Montenotte	1.029	Cervo	65,1
	Dego	758	Diano Castello	64,5
Emilia-Romagna	Ravenna	40.807	Besenzone	100,0
	Ferrara	28.965	Jolanda di Savoia	98,2
	Argenta	23.968	San Pietro in Cerro	97,8
Toscana	Grosseto	30.065	Orciano Pisano	92,0
	Montalcino	16.125	Chiesina Uzzanese	83,1
	Manciano	15.902	Monteroni d'Arbia	73,6
Umbria	Perugia	19.466	Castel Ritaldi	83,7
	Gubbio	15.774	Montefalco	82,7
	Todi	12.250	Marsciano	73,6
Marche	Urbino	10.730	Montefano	94,7
	Recanati	9.043	Petriolo	93,8
	Fermo	8.890	Morro d'Alba	92,7
Lazio	Roma	57.103	Pontinia	93,5
	Viterbo	23.051	Pignataro Interamna	90,4
	Latina	22.222	Vallerano	89,7
Abruzzo	Atessa	7.536	San Benedetto dei Marsi	90,0
	L'Aquila	6.317	Santa Maria Imbaro	89,2
	Avezzano	5.932	Sant'Eusanio del Sangro	88,1
Molise	San Martino in Pensilis	9.575	Ururi	97,6
	Guglionesi	9.106	San Martino in Pensilis	95,8
	Montenero di Bisaccia	7.097	Colletorto	95,0
Campania	Ariano Irpino	13.492	Santa Maria la Fossa	96,3
	Eboli	10.393	Marzano di Nola	92,2
	Benevento	7.643	Cancello ed Arnone	91,9
Puglia	Cerignola	51.456	Poggiorsini	96,3
	Foggia	38.671	Troia	95,6
	Ascoli Satriano	31.665	San Michele Salentino	95,3
Basilicata	Matera	27.137	Genzano di Lucania	90,1
	Irsina	21.552	Lavello	89,4
	Genzano di Lucania	18.679	Banzi	85,6
Calabria	Corigliano-Rossano	20.163	Marcedusa	91,4
	Cassano all'Ionio	12.182	Terranova da Sibari	86,2
	Crotone	10.867	Rosarno	84,2
Sicilia	Monreale	37.039	Ramacca	97,0
	Caltanissetta	31.582	Vallelunga Pratameno	96,7
	Noto	30.493	Joppolo Giancaxio	94,4
Sardegna	Sassari	35.732	Baradili	98,7
	Ozieri	13.711	Turri	97,0
	Alghero	11.562	Samassi	95,9

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Considerando le aree coltivate al 2024 da CT (Tabella 80), queste occupano oltre il 90% del territorio in 20 comuni, con un massimo del 95,6% a Ronsecco, in Piemonte (in provincia di Vercelli). La maggior parte di tali comuni (17 su 20) ricade in Piemonte, i restanti in Lombardia. Circa l'11% dei comuni è totalmente privo di aree coltivate al 2024 e poco meno del 20% è privo di aree agricole CLC 2024 (rispettivamente, 891 e 1578 comuni).

Tabella 80. Primi tre comuni per regione con la maggiore estensione di aree agricole (*arable* e *permanent crops*) da HRL *Crop Type* 2024, in ettari e percentuale sulla superficie comunale

Regione	Comune	Aree coltivate (ha)	Comune	Aree coltivate (%)
Piemonte	Alessandria	12.098	Ronsecco	95,6
	Savigliano	8.189	Lignana	94,2
	Fossano	7.778	Pertengo	93,5
Valle d'Aosta	Aymavilles	27	Jovencan	1,7
	Saint-Pierre	20	Villeneuve	1,0
	Quart	17	Saint-Christophe	0,9
Lombardia	Marcaria	5.735	Castelnovetto	92,8
	Asola	5.381	Semiana	92,1
	Viadana	5.332	Valeggio	91,8
Trentino-Alto Adige	Appiano sulla strada del vino	1.648	Cortina sulla strada del vino	66,2
	Trento	1.342	Gargazzone	56,3
	Caldaro sulla strada del vino	1.300	Andriano	45,7
Veneto	Cavarzere	11.309	Frassinelle Polesine	85,9
	Porto Tolle	10.303	Bagnolo di Po	83,6
	Caorle	9.533	Cona	83,1
Friuli Venezia Giulia	Codroipo	4.468	Terzo d'Aquileia	75,6
	Torviscosa	3.185	Mereto di Tomba	71,7
	Sedegliano	3.158	Cordovado	71,0
Liguria	Imperia	1.416	Civezza	47,7
	Diano San Pietro	367	Diano Castello	33,2
	Pontedassio	361	Imperia	31,1
Emilia-Romagna	Ravenna	30.102	Codigoro	80,0
	Ferrara	23.513	Copparo	79,6
	Argenta	18.953	Jolanda di Savoia	79,0
Toscana	Grosseto	17.115	Marciano della Chiana	45,8
	Cortona	9.812	Campiglia Marittima	44,8
	Montalcino	7.308	Montepulciano	41,5
Umbria	Perugia	11.186	Marsciano	52,9
	Marsciano	8.506	Citerna	50,5
	Todi	6.631	Montefalco	49,4
Marche	Senigallia	6.904	Montefano	69,6
	Recanati	6.491	Filottrano	69,5
	Osimo	5.996	San Marcello	66,5
Lazio	Roma	16.805	Corchiano	51,3
	Tarquinia	13.726	Pontinia	51,1
	Viterbo	12.412	Vignanello	49,4
Abruzzo	Atessa	3.378	San Benedetto dei Marsi	59,8
	Vasto	3.161	Moscufo	58,6
	Avezzano	3.023	Pianella	58,1
Molise	San Martino in Pensilis	7.596	Ururi	82,6
	Guglionesi	6.874	Rotello	78,4
	Montenero di Bisaccia	5.975	San Martino in Pensilis	76,0
Campania	Sessa Aurunca	5.934	Marzano di Nola	79,7
	Ariano Irpino	5.761	Visciano	71,4
	Eboli	5.563	Santa Maria la Fossa	63,5
Puglia	Cerignola	47.557	San Michele Salentino	87,7
	Foggia	36.375	Torremaggiore	87,4
	San Severo	28.892	San Severo	86,5
Basilicata	Matera	21.584	Genzano di Lucania	77,2
	Irsina	16.086	Banzi	74,4

	Genzano di Lucania	15.989	Lavello	72,6
Calabria	Corigliano-Rossano	16.812	Terranova da Sibari	74,0
	Cassano all'Ionio	9.524	Rizziconi	70,3
	Lamezia Terme	6.166	Spezzano Albanese	67,4
Sicilia	Noto	24.149	Santa Maria di Licodia	62,1
	Monreale	21.934	Villalba	59,3
	Caltanissetta	16.520	Vallelunga Pratameno	58,6
Sardegna	Sassari	9.019	Samassi	56,8
	Arborea	4.994	Arborea	52,7
	Villasor	4.068	Villasor	46,9

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Con riferimento ai comuni capoluogo di regione (Tabella 81), Potenza e Ancona presentano oltre il 50% del territorio comunale coperto da aree agricole CLC, mentre a Genova e Trieste le aree agricole sono limitate a frazioni di punto percentuale. La presenza di aree agricole è superiore alla media nazionale anche nei comuni di Roma (44,5%) e Perugia (43,5%), che sono anche i capoluoghi con la maggiore estensione di aree coltivate, e Catanzaro (43,4%).

Tabella 81. Aree agricole da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione. 2.*.* = seminativi e colture permanenti, 2.1.* = Seminativi, 2.2.* = Colture permanenti, Sup. tot. = superficie regionale totale

Provincia	Superficie aree agricole - CORINE Land Cover 2024					
	ha			%		
	21*	22*	2**	21*	22*	2**
Torino	505	0	505	3,9	0,0	3,9
Aosta	27	0	27	1,3	0,0	1,3
Genova	0	170	170	0,0	0,7	0,7
Milano	3.793	0	3.793	20,9	0,0	20,9
Bolzano	0	1.458	1.458	0,0	14,7	28,0
Trento	0	1.944	1.944	0,0	2,3	12,3
Venezia	4.861	0	4.861	11,7	0,0	11,7
Trieste	79	0	79	0,9	0,0	0,9
Bologna	3.905	0	3.905	27,8	0,0	27,8
Ancona	6.164	211	6.375	49,6	0,0	51,3
Firenze	780	2.170	2.951	7,6	21,1	28,9
Perugia	17.914	1.552	19.466	40,0	2,4	43,5
Roma	55.366	1.737	57.103	43,2	0,5	44,5
Napoli	35	177	212	0,3	1,5	1,8
L'Aquila	6.317	0	6.317	13,4	0,0	13,4
Campobasso	1.652	0	1.652	29,6	0,0	29,6
Bari	0	3.996	3.996	0,0	32,4	34,3
Potenza	9.086	0	9.086	52,2	0,0	52,2
Catanzaro	2.329	2.516	4.845	20,8	21,7	43,4
Palermo	0	1.295	1.295	0,0	8,1	8,1
Cagliari	381	0	381	4,6	0,0	4,6

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Come per le aree agricole, la massima estensione di superfici coltivate nei comuni capoluogo, secondo dati HRL *Crop Type* 2024, si ritrovano nei comuni di Roma (16.805 ettari) e Perugia (11.186 ettari), e il comune capoluogo con la maggiore porzione di superficie interessata dalla presenza di colture è ancora Ancona (38,0%), seguita da Bari (28,9%) e Perugia (26,8%). Mentre nel caso di Ancona e Perugia la componente prevalente è quella legata alle colture annuali, nel caso di Bari prevalgono le colture permanenti (in particolare oliveti).

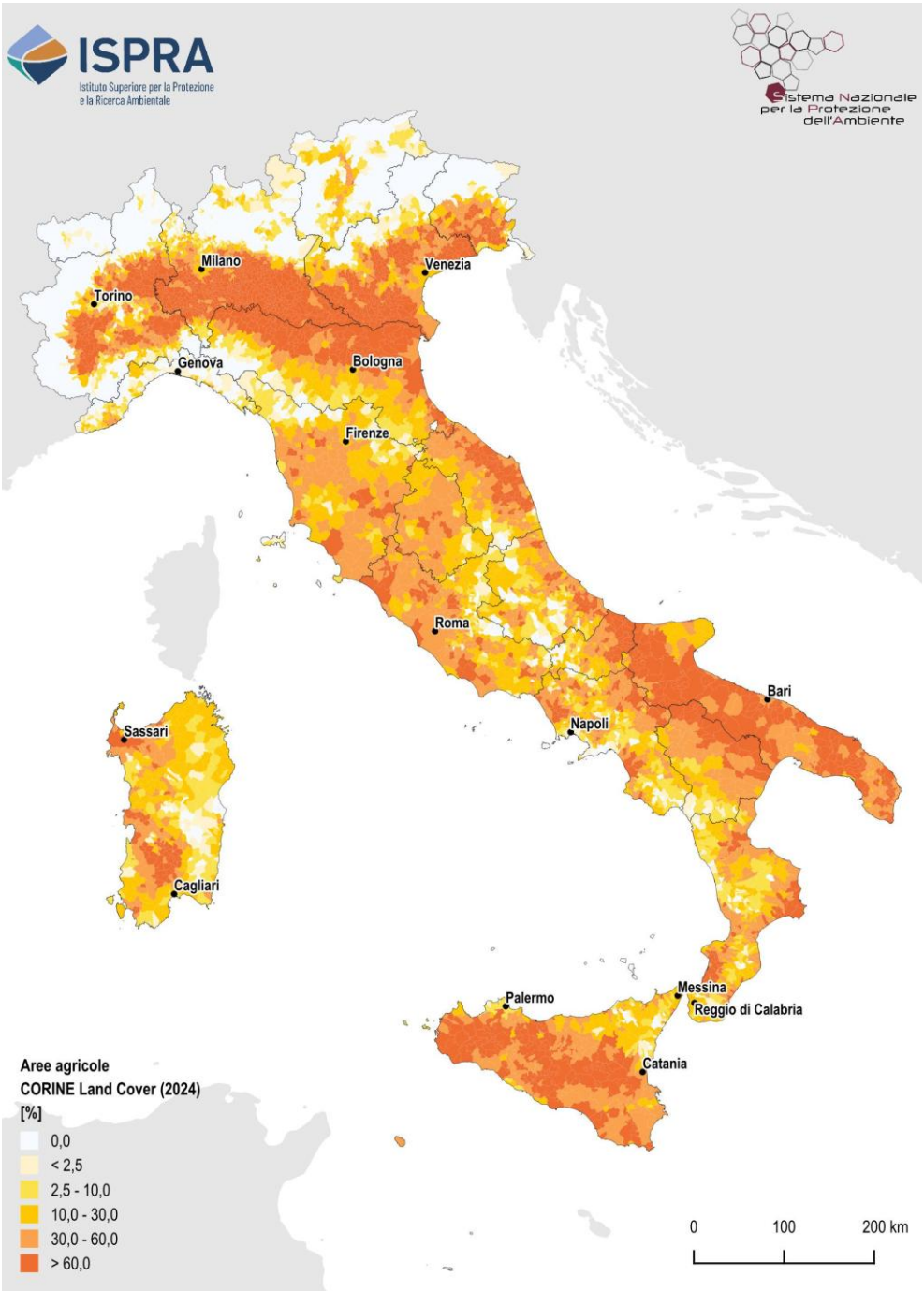


Figura 62. Aree agricole da CLC 2024, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

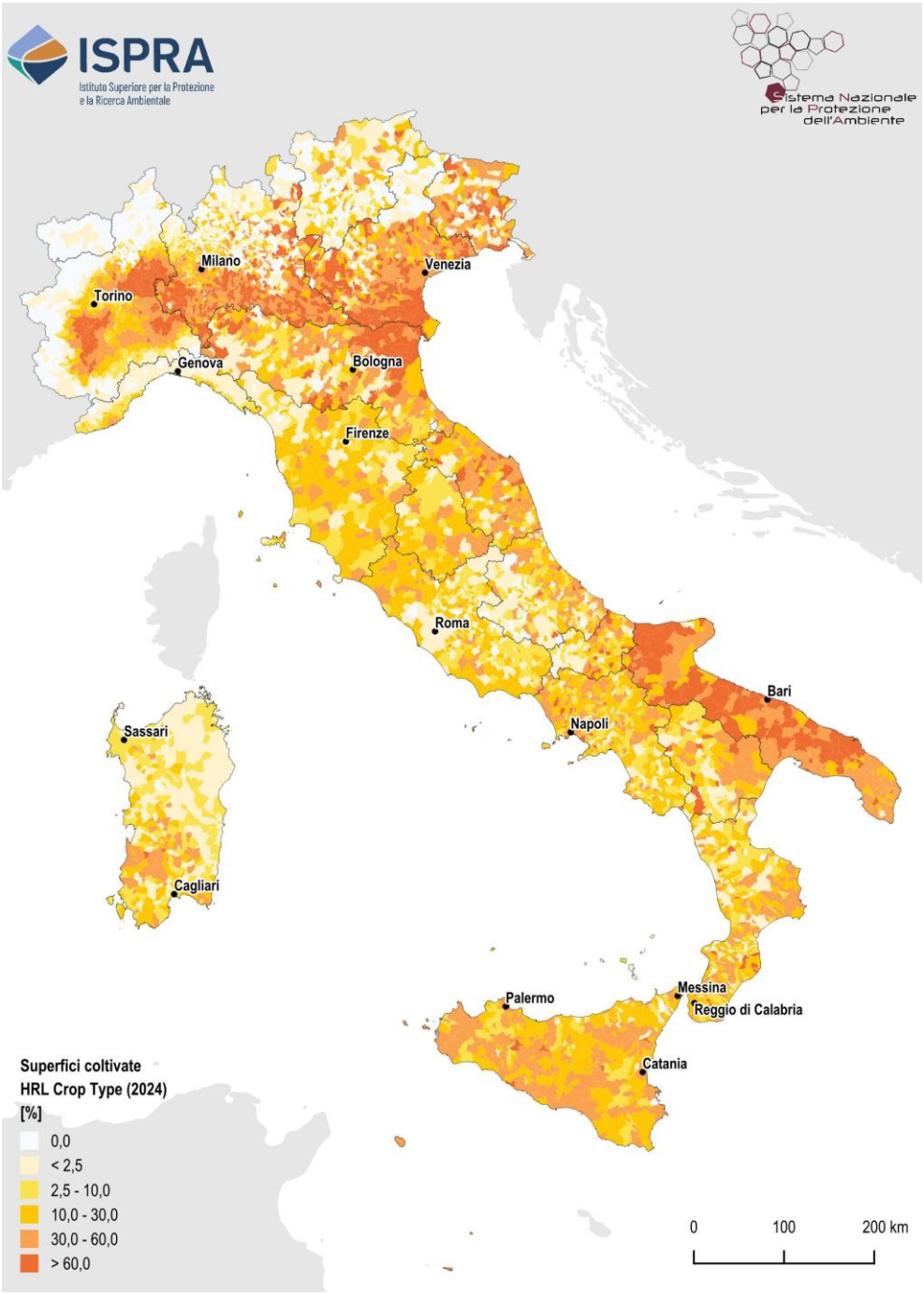


Figura 63. Superfici coltivate da HRL *Crop Type* 2024, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

Tabella 82. Aree coltivate da HLR *Crop Type* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione

Provincia	Aree coltivate - HLR Crop Type 2023					
	ha			%		
	Arable crops	Permanent crops	Arable e permanent	Arable crops	Permanent crops	Arable e permanent
Torino	346	17	363	2,7	0,3	3,0
Aosta	7	9	16	0,4	0,2	0,6
Genova	0	103	104	0,0	1,8	1,8
Milano	1.701	5	1.706	10,3	0,4	10,7
Bolzano	9	978	987	0,2	21,0	21,2
Trento	74	1.268	1.342	0,5	9,0	9,5
Venezia	2.756	95	2.850	7,0	0,8	7,9
Trieste	1	4	5	0,0	0,1	0,1
Bologna	1.663	84	1.746	13,4	1,1	14,5
Ancona	3.973	285	4.259	34,2	3,9	38,0
Firenze	84	562	646	1,4	13,1	14,5
Perugia	9.593	1.592	11.186	24,0	2,8	26,8
Roma	14.534	2.271	16.805	14,4	1,7	16,1
Napoli	87	230	317	0,4	3,4	3,7
L'Aquila	529	3	532	1,1	0,0	1,1
Campobasso	570	19	589	13,0	0,5	13,5
Bari	306	2.560	2.866	3,3	25,5	28,9
Potenza	1.781	14	1.795	14,9	1,4	16,3
Catanzaro	195	2.191	2.386	3,2	22,7	25,9
Palermo	38	1.059	1.097	0,5	6,4	6,9
Cagliari	88	13	101	1,2	0,7	1,9

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS



Figura 64. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Luigi Tondo il 17 settembre 2022 in Salento, località Sanzara. "Nel Salento, la Xylella in pochi anni ha provocato la morte di milione di alberi d'ulivo che, complice l'inevitabile abbandono, sono stati facile preda del fuoco. Qualcuno non si è arreso piantando nuovi alberi esattamente dove si ergono le sagome spettrali delle vecchie piante. Un piccolo gesto di speranza e rinascita."

AREE NATURALI E A COPERTURA ARBOREA

L'analisi presentata nel seguito è riferita alle principali e più estese tipologie di copertura del suolo in aree naturali presenti sul territorio nazionale, comprese le aree (anche non naturali) a copertura arborea, a copertura erbacea e i corpi idrici.

Copertura arborea

La copertura arborea è rappresentata in numerosi prodotti CLMS (Tabella 83), diversi per finalità, tematismi, risoluzione e frequenza di aggiornamento. In questo paragrafo vengono analizzate le aree boscate del CORINE *Land Cover* 2024 (CLC) e la copertura arborea mappata dal CLC *Plus Backbone* 2023 (CLC BB) e dagli strati *High Resolution Layer* (HRL) della famiglia *Tree Cover and Forests* relativi alla densità della volta arborea *(Tree Cover Density* - TCD) e ai gruppi tassonomici (*Dominant Leaf Type* - DLT).

Tabella 83. Caratteristiche dei principali dati disponibili per il territorio italiano per la rappresentazione delle aree naturali e a copertura arborea

Produttore	Dato	Estensione	Risoluzione spaziale - MMU	Classi	Aggiornamento	Anni
Copernicus	*Corine Land Cover*	Europea	25 ha	44	6 anni	1990, 2000, 2006, 2012, 2018, 2024
	HRL *Dominant Leaf Type*	Europea	10 m - 100 m	2	annuale	2012, 2015, 2018-2023
	HRL *Tree Cover Density*	Europea	10 m - 100 m	101	annuale	2012, 2015, 2018-2023
	CLC+ Backbone	Europea	10 m	11	2 anni	2018, 2021, 2023

Fonte: ISPRA su dati Copernicus Land Monitoring Service, ISPRA e *Joint Research Center*

Il CLC include nella mappatura delle foreste aree con densità di copertura arborea di almeno il 30% e altezza degli alberi superiore a 5 metri, stante la minima unità mappabile di 25 ettari.
Il nuovo aggiornamento al 2024 del CLC (Tabella 84) mostra una percentuale di copertura arborea nella classe "*Forest*" di oltre 7,8 milioni di ettari, pari a poco più di un quarto della superficie nazionale (26,16%), con una prevalenza di boschi di latifoglie, che interessano quasi il 19% della superficie nazionale. Includendo anche la superficie arborata costituita dalle colture permanenti arboree (frutteti e oliveti), l'estensione delle alberature supera il 31% della superficie nazionale.

Tabella 84. Aree boscate e colture permanenti arboree da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale. la classe di "altri territori non boscati" include tutte le classi CLC afferenti a superfici artificiali (1), superfici agricole utilizzate (2**), zone aperte con vegetazione rada o assente (33*), zone umide (4**), corpi idrici (5**)**

CLC 2024	Superficie		
	ha	%	
222 – Frutteti	381.191	1,3	5,2
223 – Oliveti	1.172.450	3,9	
311 – Boschi di latifoglie	5.663.181	18,8	26,2
312 – Boschi di conifere	1.240.608	4,1	
313 – Boschi misti	965.621	3,2	
32* – Zone con vegetazione arbustiva o erbacea	3.090.057	10,3	10,3
Altri territori non boscati	17.567.979	58,4	58,4
Italia	30.081.086	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Nel confronto con gli altri prodotti presentati nel seguito, è importante tenere in considerazione due aspetti:

- mentre gli altri dataset utilizzano sistemi di classificazione di pura copertura del suolo, il CLC effettua una caratterizzazione del territorio anche in termini di uso del suolo, di conseguenza parte della copertura arborea afferisce alle classi ad uso agricolo (colture permanenti e oliveti, che interessano circa il 5% del territorio nazionale) e, in misura minore, alle aree verdi urbane.
- La risoluzione spaziale di 25 ettari e l'elevato valore di soglia sulla densità di copertura arborea del dato CLC portano ad associare filari e piccole patch di alberi a classi diverse da quelle forestali, causando una sottostima della copertura arborea rispetto ai valori mostrati dai dati a maggiore risoluzione spaziale.

I dati CLC BB e HRL DLT e HRL TCD offrono una mappatura della copertura arborea in formato *raster* a 10 metri di risoluzione spaziale[34] con aggiornamento biennale per CLC BB e annuale per gli HRL. La versione 2023 del dato CLC BB (Tabella 85) mostra una presenza di *pixel* con prevalenza di copertura arborea su quasi il 37% della superficie nazionale, con una prevalenza di latifoglie (15,3% tra caducifoglie e sempreverdi). Tale valore è in linea con quello mostrato dall'HRL DLT 2024 (39,14% di copertura arborea, Tabella 86), che fornisce un'informazione in formato *raster* a 10 metri di risoluzione sulla presenza, in ciascun pixel, di latifoglie o conifere. Lo strato HRL TCD 2024 (Tabella 87) riporta, invece, la percentuale di superficie coperta da alberi nei medesimi pixel distinti in conifere e latifoglie dallo strato HRL DLT, mostrando una superficie complessiva di 8.833.428 ettari di copertura arborea a livello nazionale, con una prevalenza dei pixel con elevata presenza di copertura arborea (con un valore medio nazionale del 75% e una mediana del 78% e il valore dell'88% come classe più ricorrente).

Tabella 85. Aree a copertura arborea da CLC *Plus Backbone* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

CLC Plus Backbone 2023	Superficie		
	ha	%	
2 – Conifere	1.541.327	5,1	38,8
3 – Latifoglie caducifoglie	7.330.107	24,4	
4 – Latifoglie sempreverdi	2.787.127	9,3	
Altre superfici non arborate	18.422.526	61,2	61,2
Italia	30.081.086	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 86. Aree a copertura arborea da HRL *Dominant Leaf Type* (DLT) 2023 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

HRL DLT 2024	Superficie		
	ha	%	
0 – Altro	18.314.029	60,9	60,9
1 – Latifoglie	10.298.344	34,2	39,2
2 – Conifere	1.479.115	4,9	
Italia	30.091.488	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

[34] Le differenze nei valori di superficie riportati nel seguito tra CLC BB, HRL DLT e HRL TCD sono ascrivibili alle diverse definizioni e metodologie di mappatura adottate dai tre dataset. CLC BB attribuisce a ciascun pixel la classe prevalente tra quelle sottese dal pixel stesso, HRL TCD associa a ciascun pixel la percentuale di copertura arborea presente al suo interno (da 1 a 100%), mentre HRL DLT distingue tra conifere e latifoglie tutti i pixel mappati da HRL TCD (quindi, tale informazione è fornita anche per pixel dove la copertura arborea non è dominante). In questo senso, le superfici estratte da CLC BB sono da intendersi come la superficie dei pixel di lato 10 metri con prevalenza di copertura arborea, quelle estratte da HRL DLT come superficie dei pixel di conifere e latifoglie con presenza di copertura arborea (ma non necessariamente prevalenza) e quelle derivate da HRL TCD come somma delle porzioni di pixel di lato 10m coperte da alberi. Riguardo le differenze nelle metodologie di classificazione, si rimanda, per approfondimenti alla documentazione tecnica ufficiale: https://land.copernicus.eu/en/products/high-resolution-layer-forests-and-tree-cover?tab=documentation

Tabella 87. Aree a copertura arborea da HRL *Tree Cover Density* (TCD) 2023 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale e valore di percentuale di copertura arboreo medio, mediano e massimo

HRL TCD 2024	Superficie		Media	Mediana	Massimo
	ha	%	%		
	8.833.428	29,3	75	78	88

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Analizzando i dati CLC a livello regionale (Tabella 88), le aree coperte dalla classe 3.1.x di "zone boscate" occupano oltre il 61% del territorio della Liguria, oltre il 40% di quello di Trentino-Alto Adige e Toscana (rispettivamente (45,7% e 43,4%), mentre Puglia (6,6%) e Sicilia (9,9%) sono le regioni con i valori più bassi. Toscana e Trentino-Alto Adige, insieme al Piemonte, sono anche le regioni con la massima estensione di aree boscate in termini assoluti, accogliendo sul loro territorio quasi un terzo della superficie totale. Considerando anche le classi CLC ad uso agricolo di frutteti e uliveti, la Liguria resta la regione con la massima percentuale di alberi sulla superficie regionale (64,6%) e la Toscana quelle con la massima estensione assoluta di copertura arborea (con quasi 1.100.000 ettari), mentre al secondo posto si posiziona, in entrambe le classifiche, la Calabria (quasi 795.000 ettari di copertura arborea, pari al 52,7% del territorio regionale), per via del significativo il contributo dato dalle colture permanenti.

Tabella 88. Aree boscate e colture permanenti arboree da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie regionale. 22*= Colture permanenti 31*= Zone boscate

Regione	CORINE Land Cover 2024			
	Altri territori non boscati	22*	31*	22* + 31*
Piemonte	1768147 ha (69,6%)	15957 ha (0,6%)	754903 ha (29,7%)	770860 ha (30,4%)
Valle d'Aosta	251978 ha (77,2%)	218 ha (0,1%)	74054 ha (22,7%)	74272 ha (22,8%)
Lombardia	1815453 ha (76,2%)	1774 ha (0,1%)	565073 ha (23,7%)	566847 ha (23,8%)
Trentino-Alto Adige	703281 ha (51,8%)	32945 ha (2,4%)	620289 ha (45,7%)	653234 ha (48,2%)
Veneto	1437313 ha (78,6%)	11066 ha (0,6%)	379882 ha (20,8%)	390948 ha (21,4%)
Friuli Venezia Giulia	492469 ha (62,4%)	241 ha (0%)	296898 ha (37,6%)	297139 ha (37,6%)
Liguria	191884 ha (35,4%)	17723 ha (3,3%)	331713 ha (61,3%)	349436 ha (64,6%)
Emilia-Romagna	1744612 ha (77,7%)	14550 ha (0,6%)	484752 ha (21,6%)	499302 ha (22,3%)
Toscana	1211634 ha (52,9%)	84980 ha (3,7%)	995315 ha (43,4%)	1080295 ha (47,1%)
Umbria	505765 ha (60%)	30577 ha (3,6%)	306567 ha (36,4%)	337144 ha (40%)
Marche	730083 ha (78,5%)	573 ha (0,1%)	199355 ha (21,4%)	199928 ha (21,5%)
Lazio	1141483 ha (66,5%)	133960 ha (7,8%)	440032 ha (25,7%)	573992 ha (33,5%)
Abruzzo	727525 ha (67,5%)	45119 ha (4,2%)	304438 ha (28,3%)	349556 ha (32,5%)
Molise	310799 ha (70,1%)	13105 ha (3%)	119258 ha (26,9%)	132363 ha (29,9%)
Campania	863390 ha (63,6%)	112759 ha (8,3%)	381660 ha (28,1%)	494419 ha (36,4%)

Puglia	1405732 ha (72,6%)	403849 ha (20,8%)	127379 ha (6,6%)	531229 ha (27,4%)
Basilicata	681288 ha (68,2%)	39610 ha (4%)	278165 ha (27,8%)	317774 ha (31,8%)
Calabria	713744 ha (47,3%)	247565 ha (16,4%)	546989 ha (36,3%)	794554 ha (52,7%)
Sicilia	2015361 ha (78,6%)	295385 ha (11,5%)	253182 ha (9,9%)	548567 ha (21,4%)
Sardegna	1946096 ha (80,8%)	51686 ha (2,1%)	409505 ha (17%)	461191 ha (19,2%)
Italia	20658036 ha (68,7%)	1553640 ha (5,2%)	7869410 ha (26,2%)	9423050 ha (31,3%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

I dati CLC Plus Backbone, HRL DLT e HRL TCD (rispettivamente Tabella 89, Tabella 90) mostrano risultati in linea con CLC. Le regioni con la maggiore percentuale di copertura arborea sul territorio regionale si confermano Liguria (77,3% per CLC BB, 79,4% per HRL DLT e 62,2% per HRL TCD), Calabria (55,1% per CLC BB, 62,3% per HRL DLT e 46,7% per HRL TCD) e Toscana (54,2% per CLC BB, 57,7% per HRL DLT e 45,5% per HRL TCD) e quelle con la massima estensione di copertura arborea Toscana e Piemonte, seppure con valori superiori a CLC[35] (rispettivamente 1.243.951 e 967.471 ettari per CLC BB, 1.324.055 ha e 952.453 ha per HRL DLT e 1.035.084 e 787.201 ettari per HRL TCD).

Dal punto di vista tassonomico, sia CLC BB che HRL DLT mostrano prevalenza di latifoglie, che, a livello nazionale, costituiscono quasi il 90% della copertura arborea totale, con dei massimi di quasi il 99% in Molise e Campania, mentre le conifere sono presenti in percentuali rilevanti solo nel territorio regionale nelle regioni alpine, superando i tre quarti della copertura ragionale in Trentino-Alto Adige e Vale d'Aosta. Analizzando la distinzione, offerta da CLC BB, tra latifoglie sempreverdi e caducifoglie, si rileva una prevalenza di queste ultime, con l'eccezione di Sardegna, Puglia e Sicilia, dove prevalgono le latifoglie sempreverdi.

Tabella 89. Aree a copertura arborea da CLC *Plus Backbone* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie regionale. 2= Conifere, 3= latifoglie caducifoglie, 4= latifoglie sempreverdi

Regione	CLC Plus Backbone 2023				
	Altre superfici non arborate	2	3	4	2+3+4
Piemonte	1571600 ha (61,9%)	139164 ha (5,5%)	827829 ha (32,6%)	479 ha (0%)	967472 ha (38,1%)
Valle d'Aosta	232223 ha (71,2%)	70148 ha (21,5%)	23900 ha (7,3%)	1 ha (0%)	94049 ha (28,8%)
Lombardia	1694436 ha (71,1%)	159234 ha (6,7%)	524580 ha (22%)	4368 ha (0,2%)	688182 ha (28,9%)
Trentino-Alto Adige	660483 ha (48,7%)	514732 ha (37,9%)	180119 ha (13,3%)	1222 ha (0,1%)	696073 ha (51,3%)
Veneto	1376650 ha (75,3%)	156444 ha (8,6%)	285506 ha (15,6%)	10668 ha (0,6%)	452618 ha (24,7%)
Friuli Venezia Giulia	457531 ha (57,9%)	109746 ha (13,9%)	220754 ha (28%)	1775 ha (0,2%)	332275 ha (42,1%)
Liguria	123121 ha (22,7%)	32308 ha (6%)	346432 ha (64%)	39620 ha (7,3%)	418361 ha (77,3%)
Emilia-Romagna	1559013 ha (69,5%)	24939 ha (1,1%)	655700 ha (29,2%)	4430 ha (0,2%)	685069 ha (30,5%)

[35] Ciò è ascrivibile alla maggiore capacità del dato Backbone di individuare patch e filari di alberi con superficie minore di 25 ettari e larghezza inferiore a 100 m

Toscana	1048571 ha (45,7%)	63292 ha (2,8%)	929511 ha (40,5%)	251148 ha (11%)	1243952 ha (54,3%)
Umbria	423793 ha (50,3%)	12117 ha (1,4%)	351189 ha (41,7%)	55810 ha (6,6%)	419116 ha (49,7%)
Marche	610472 ha (65,6%)	10769 ha (1,2%)	299275 ha (32,2%)	9640 ha (1%)	319683 ha (34,4%)
Lazio	953391 ha (55,6%)	16107 ha (0,9%)	564227 ha (32,9%)	182458 ha (10,6%)	762791 ha (44,4%)
Abruzzo	594134 ha (55,2%)	15464 ha (1,4%)	410240 ha (38,1%)	57309 ha (5,3%)	483013 ha (44,8%)
Molise	257874 ha (58,2%)	2589 ha (0,6%)	164578 ha (37,1%)	18174 ha (4,1%)	185341 ha (41,8%)
Campania	721338 ha (53,1%)	10105 ha (0,7%)	484844 ha (35,7%)	142068 ha (10,5%)	637017 ha (46,9%)
Puglia	1296784 ha (66,9%)	29472 ha (1,5%)	115103 ha (5,9%)	496137 ha (25,6%)	640712 ha (33,1%)
Basilicata	613627 ha (61,4%)	17155 ha (1,7%)	315266 ha (31,6%)	53124 ha (5,3%)	385545 ha (38,6%)
Calabria	677653 ha (44,9%)	95545 ha (6,3%)	443151 ha (29,4%)	292451 ha (19,4%)	831146 ha (55,1%)
Sicilia	2003798 ha (78,1%)	41327 ha (1,6%)	148798 ha (5,8%)	373105 ha (14,5%)	563230 ha (21,9%)
Sardegna	1556435 ha (64,6%)	20672 ha (0,9%)	39104 ha (1,6%)	793138 ha (32,9%)	852915 ha (35,4%)
Italia	18432928 ha (61,3%)	1541327 ha (5,1%)	7330107 ha (24,4%)	2787127 ha (9,3%)	11658560 ha (38,7%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 90. Aree a copertura arborea da HRL *Dominant Leaf Type* (DLT) 2024 e da HRL *Tree Cover Density* (TCD) 2024 in ettari e percentuale sulla superficie regionale. 1= Latifoglie, 2= Conifere

Regione	HRL DLT 2024				HRL TCD 2024
	Altre sup. non arborate	1	2	1+2	
Piemonte	1586619 ha (62,5%)	833464 ha (32,8%)	118989 ha (4,7%)	952453 ha (37,5%)	787202 ha (31%)
Valle d'Aosta	231951 ha (71,1%)	26750 ha (8,2%)	67572 ha (20,7%)	94321 ha (28,9%)	70948 ha (21,7%)
Lombardia	1713058 ha (71,9%)	516747 ha (21,7%)	152813 ha (6,4%)	669560 ha (28,1%)	565738 ha (23,7%)
Trentino-Alto Adige	657148 ha (48,4%)	201028 ha (14,8%)	498379 ha (36,7%)	699407 ha (51,6%)	595011 ha (43,9%)
Veneto	1385307 ha (75,7%)	299252 ha (16,4%)	144709 ha (7,9%)	443960 ha (24,3%)	382481 ha (20,9%)
Friuli Venezia Giulia	459420 ha (58,2%)	230413 ha (29,2%)	99974 ha (12,7%)	330386 ha (41,8%)	286111 ha (36,2%)
Liguria	111811 ha (20,6%)	391484 ha (72,3%)	38188 ha (7,1%)	429672 ha (79,4%)	336915 ha (62,2%)
Emilia-Romagna	1565399 ha (69,8%)	656132 ha (29,2%)	22550 ha (1%)	678682 ha (30,2%)	543941 ha (24,2%)
Toscana	968469 ha (42,2%)	1256731 ha (54,8%)	67324 ha (2,9%)	1324055 ha (57,8%)	1035085 ha (45,2%)
Umbria	394563 ha (46,8%)	437836 ha (51,9%)	10510 ha (1,2%)	448346 ha (53,2%)	334802 ha (39,7%)
Marche	593724 ha (63,8%)	326143 ha (35,1%)	10289 ha (1,1%)	336432 ha (36,2%)	248747 ha (26,7%)
Lazio	923293 ha (53,8%)	778531 ha (45,4%)	14358 ha (0,8%)	792889 ha (46,2%)	569684 ha (33,2%)

Abruzzo	589478 ha (54,7%)	468117 ha (43,5%)	19552 ha (1,8%)	487669 ha (45,3%)	371095 ha (34,5%)
Molise	253370 ha (57,2%)	187249 ha (42,2%)	2597 ha (0,6%)	189846 ha (42,8%)	140068 ha (31,6%)
Campania	695503 ha (51,2%)	654383 ha (48,2%)	8469 ha (0,6%)	662852 ha (48,8%)	473066 ha (34,8%)
Puglia	1322514 ha (68,3%)	588413 ha (30,4%)	26570 ha (1,4%)	614983 ha (31,7%)	278113 ha (14,4%)
Basilicata	604918 ha (60,5%)	379141 ha (37,9%)	15113 ha (1,5%)	394254 ha (39,5%)	283968 ha (28,4%)
Calabria	569268 ha (37,7%)	844601 ha (56%)	94930 ha (6,3%)	939531 ha (62,3%)	704712 ha (46,7%)
Sicilia	1952823 ha (76,1%)	568166 ha (22,1%)	46039 ha (1,8%)	614205 ha (23,9%)	372700 ha (14,5%)
Sardegna	1735395 ha (72%)	653764 ha (27,1%)	20191 ha (0,8%)	673955 ha (28%)	453041 ha (18,8%)
Italia	18314029 ha (60,9%)	10298344 ha (34,2%)	1479115 ha (4,9%)	11777459 ha (39,1%)	8833428 ha (29,4%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Scendendo alla scala provinciale (Tabella 91, Tabella 92, Tabella 93), Cosenza è la provincia con la maggiore estensione delle superfici arborate rispetto a tutti e quattro i dataset, con valori che vanno dai quasi 333.000 ettari dell'HRL TCD ai quasi 431.000 dell'HRL DLT, passando per i circa 380.000 di CLC BB e i circa 364.000 di CLC. Seguono le province di Trento e Bolzano. Tali province restano ai primi posti anche considerando la sola porzione di copertura arborea ascrivibile a aree boscate da dati CLC (escludendo, cioè, le colture permanenti), ma, in questo caso, Cosenza passa al terzo posto, dopo Trento e Bolzano.
I quattro dataset sono concordi anche nell'individuazione di Rovigo e Lodi come province con minore presenza di copertura arborea.
A livello di estensione rispetto alla superficie provinciale, tutti e quattro i dati mostrano i valori più alti nelle province della Liguria e della Toscana. In dettaglio, la provincia di Massa-Carrara è messa al primo posto da CLC BB (78,7%, seguito da Savona, con 78,4% e Genova, con 77,9%), da HRL TCD (67,9%, seguito da Genova e La Spezia, con, rispettivamente, 66,1% e 63,7%) e da CLC (69,1%). I medesimi comuni coprono i primi posti, seppure con ordine lievemente diverso e staccati di poche frazioni di punti percentuali, anche analizzando i dati HRL DLT, che pone al primo posto Savona (80,5%), seguita da Genova e Massa-Carrara (rispettivamente 80,5% e 80,19%).

Tabella 91. Aree boscate e colture permanenti arboree da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie provinciale. 22*= Colture permanenti 31*= Zone boscate

Provincia	CORINE Land Cover 2024						
	ha				%		
	22*		31*	Tot. Alb.	22*	31*	Tot. Alb.
Alessandria	695	83.683	84.379	0,2	23,5		23,7
Asti	191	37.702	37.893	0,1	25,0		25,1
Biella	0	35.808	35.808	0,0	39,2		39,2
Cuneo	12.378	219.683	232.061	1,8	31,8		33,6
Novara	0	27.526	27.526	0,0	20,5		20,5
Torino	905	193.987	194.892	0,1	28,4		28,5
Verbano-Cusio-Ossola	0	108.231	108.231	0,0	47,9		47,9
Vercelli	1.788	48.282	50.070	0,9	23,2		24,1
Aosta	218	74.054	74.272	0,1	22,7		22,8
Bergamo	0	106.121	106.121	0,0	38,6		38,6
Brescia	535	152.681	153.216	0,1	32,0		32,1

Como	0	58.376	58.376	0,0	45,8	45,8
Cremona	54	2.516	2.570	0,0	1,4	1,5
Lecco	0	37.176	37.176	0,0	46,2	46,2
Lodi	0	1.164	1.164	0,0	1,5	1,5
Mantova	203	4.525	4.727	0,1	1,9	2,0
Milano	0	5.808	5.808	0,0	3,7	3,7
Monza e della Brianza	98	1.899	1.997	0,2	4,7	4,9
Pavia	67	32.877	32.944	0,0	11,1	11,1
Sondrio	818	112.493	113.310	0,3	35,3	35,5
Varese	0	49.437	49.437	0,0	41,3	41,3
Bolzano/Bozen	21.496	295.477	316.973	2,9	40,1	43,0
Trento	11.449	324.812	336.262	1,8	52,5	54,3
Belluno	0	199.151	199.151	0,0	55,4	55,4
Padova	632	5.558	6.191	0,3	2,6	2,9
Rovigo	578	1.092	1.670	0,3	0,6	0,9
Treviso	301	32.418	32.718	0,1	13,1	13,2
Venezia	734	1.491	2.225	0,3	0,6	0,9
Verona	8.789	42.121	50.911	2,8	13,6	16,5
Vicenza	31	98.051	98.082	0,0	36,1	36,1
Gorizia	3	6.122	6.125	0,0	13,0	13,0
Pordenone	128	77.488	77.616	0,1	34,2	34,3
Trieste	0	10.573	10.573	0,0	50,1	50,1
Udine	110	202.716	202.825	0,0	41,0	41,0
Genova	2.359	115.163	117.521	1,3	62,9	64,2
Imperia	12.292	61.434	73.726	10,6	53,2	63,8
La Spezia	863	57.799	58.662	1,0	65,7	66,7
Savona	2.209	97.318	99.528	1,4	62,9	64,4
Bologna	1.810	79.195	81.005	0,5	21,5	21,9
Ferrara	5.309	2.421	7.730	2,0	0,9	3,0
Forlì-Cesena	316	76.837	77.153	0,1	32,4	32,6
Modena	2.273	56.725	58.999	0,8	21,2	22,0
Parma	0	122.132	122.132	0,0	35,5	35,5
Piacenza	131	68.271	68.402	0,1	26,4	26,5
Ravenna	4.108	13.717	17.825	2,2	7,4	9,6
Reggio nell'Emilia	0	52.684	52.684	0,0	23,0	23,0
Rimini	602	12.770	13.372	0,7	13,9	14,6
Arezzo	10.882	159.693	170.576	3,4	49,6	52,9
Firenze	27.482	163.782	191.265	7,8	46,8	54,6
Grosseto	13.645	160.264	173.909	3,0	35,7	38,7
Livorno	3.973	36.468	40.441	3,3	30,2	33,4
Lucca	6.007	105.611	111.619	3,4	59,7	63,1
Massa-Carrara	1.333	78.266	79.599	1,2	67,9	69,1
Pisa	5.883	74.204	80.086	2,4	30,4	32,8
Pistoia	8.854	53.710	62.564	9,2	55,8	65,1
Prato	2.654	20.116	22.770	7,3	55,1	62,4
Siena	4.265	143.201	147.466	1,1	37,6	38,7
Perugia	19.884	218.878	238.762	3,2	34,7	37,8
Terni	10.693	87.689	98.382	5,0	41,4	46,4
Ancona	0	24.999	24.999	0,0	12,8	12,8
Ascoli Piceno	109	37.550	37.659	0,1	30,7	30,8
Fermo	39	8.566	8.605	0,0	10,0	10,0
Macerata	30	64.626	64.656	0,0	23,4	23,4
Pesaro e Urbino	396	63.612	64.008	0,2	25,4	25,6
Frosinone	19.499	99.963	119.462	6,0	31,0	37,0
Latina	24.125	29.027	53.152	10,7	12,9	23,7
Rieti	15.111	141.042	156.153	5,5	51,5	57,0

Roma	31.426	108.491	139.916	5,9	20,3	26,2
Viterbo	43.799	61.510	105.308	12,2	17,1	29,2
Chieti	23.168	47.227	70.395	9,0	18,3	27,2
L'Aquila	4.674	174.880	179.553	0,9	34,8	35,8
Pescara	15.218	24.919	40.138	12,4	20,4	32,8
Teramo	2.059	57.411	59.470	1,1	29,5	30,6
Campobasso	10.116	52.313	62.429	3,5	18,0	21,5
Isernia	2.989	66.945	69.934	2,0	43,9	45,8
Avellino	18.236	75.937	94.172	6,5	27,3	33,8
Benevento	7.350	39.753	47.103	3,6	19,2	22,8
Caserta	21.791	61.616	83.407	8,3	23,4	31,6
Napoli	14.796	10.974	25.769	12,6	9,4	22,0
Salerno	50.588	193.380	243.968	10,3	39,3	49,6
Bari	116.027	15.706	131.732	30,3	4,1	34,4
Barletta-Andria-Trani	34.861	3.795	38.656	22,8	2,5	25,3
Brindisi	78.200	2.172	80.371	42,4	1,2	43,6
Foggia	43.971	82.706	126.677	6,3	11,9	18,2
Lecce	92.090	2.834	94.923	33,3	1,0	34,3
Taranto	38.700	20.168	58.868	15,8	8,3	24,1
Matera	26.650	56.801	83.451	7,7	16,5	24,2
Potenza	12.959	221.363	234.323	2,0	33,8	35,8
Catanzaro	50.143	94.590	144.733	20,9	39,5	60,5
Cosenza	80.352	284.067	364.419	12,1	42,7	54,8
Crotone	23.122	36.756	59.879	13,5	21,4	34,8
Reggio Calabria	73.497	94.466	167.963	23,1	29,7	52,8
Vibo Valentia	20.450	37.109	57.559	17,9	32,6	50,5
Agrigento	43.501	14.678	58.179	14,4	4,9	19,3
Caltanissetta	12.576	15.525	28.101	5,9	7,3	13,2
Catania	48.724	36.950	85.674	13,7	10,4	24,2
Enna	17.365	22.961	40.326	6,8	9,0	15,8
Messina	40.424	93.307	133.731	12,5	28,8	41,3
Palermo	46.538	42.995	89.532	9,3	8,6	18,0
Ragusa	19.061	7.936	26.997	11,8	4,9	16,8
Siracusa	44.171	12.493	56.665	21,0	5,9	26,9
Trapani	23.023	6.337	29.361	9,4	2,6	12,0
Cagliari	10.751	69.488	80.239	2,5	16,1	18,6
Gallura Nord-Est Sardegna	0	61.510	61.510	0,0	18,1	18,1
Medio Campidano	10.433	11.782	22.216	6,9	7,8	14,6
Nuoro	3.309	102.765	106.074	0,8	25,8	26,6
Ogliastra	1.430	46.986	48.415	0,8	25,4	26,1
Oristano	9.148	37.230	46.378	3,1	12,5	15,5
Sassari	16.494	50.166	66.660	3,9	11,7	15,6
Sulcis Iglesiente	121	29.578	29.699	0,1	17,0	17,0
Italia	1.553.640	7.869.410	9.423.050	5,2	26,2	31,3

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 92. Aree a copertura arborea da CLC *Plus Backbone* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie provinciale. 2= Conifere, 3= latifoglie caducifoglie, 4= latifoglie sempreverdi

Provincia	CLC Plus Backbone 2023							
	ha				%			
	2	3	4	Tot. Alb.	2	3	4	Tot. Alb
Alessandria	3.866	116.754	39	120.659	1,1	32,8	0,0	33,9
Asti	380	52.451	18	52.850	0,3	34,7	0,0	35,0
Biella	1.896	44.898	22	46.816	2,1	49,2	0,0	51,3
Cuneo	39.398	238.287	107	277.792	5,7	34,5	0,0	40,3
Novara	1.090	39.069	36	40.195	0,8	29,2	0,0	30,0

Torino	56.897	191.212	230	248.339	8,3	28,0	0,0	36,4
Verbano-Cusio-Ossola	29.416	91.374	18	120.809	13,0	40,4	0,0	53,5
Vercelli	6.222	53.783	8	60.012	3,0	25,8	0,0	28,8
Aosta	70.148	23.900	1	94.049	21,5	7,3	0,0	28,8
Bergamo	25.081	97.163	294	122.538	9,1	35,3	0,1	44,5
Brescia	47.885	126.046	2.953	176.884	10,0	26,4	0,6	37,0
Como	4.421	62.241	158	66.820	3,5	48,7	0,1	52,3
Cremona	21	7.370	35	7.426	0,0	4,2	0,0	4,2
Lecco	2.576	39.900	156	42.632	3,2	49,6	0,2	53,0
Lodi	17	4.544	9	4.570	0,0	5,8	0,0	5,8
Mantova	20	9.939	258	10.217	0,0	4,3	0,1	4,4
Milano	541	17.865	214	18.620	0,3	11,3	0,1	11,8
Monza e della Brianza	408	6.243	70	6.721	1,0	15,4	0,2	16,6
Pavia	1.980	48.437	55	50.472	0,7	16,3	0,0	17,0
Sondrio	72.024	48.787	4	120.815	22,6	15,3	0,0	37,9
Varese	4.259	56.044	163	60.465	3,6	46,8	0,1	50,5
Bolzano/Bozen	288.006	47.055	64	335.125	39,0	6,4	0,0	45,4
Trento	226.726	133.064	1.158	360.948	36,6	21,5	0,2	58,3
Belluno	120.629	82.345	23	202.998	33,5	22,9	0,0	56,4
Padova	292	13.080	837	14.209	0,1	6,1	0,4	6,6
Rovigo	351	4.507	149	5.007	0,2	2,5	0,1	2,8
Treviso	2.682	44.403	1.333	48.418	1,1	18,0	0,5	19,6
Venezia	987	8.125	632	9.744	0,4	3,3	0,3	3,9
Verona	4.404	51.828	5.946	62.178	1,4	16,8	1,9	20,1
Vicenza	27.099	81.218	1.747	110.064	10,0	29,9	0,6	40,6
Gorizia	744	10.646	190	11.581	1,6	22,5	0,4	24,5
Pordenone	20.641	62.219	484	83.344	9,1	27,5	0,2	36,8
Trieste	1.381	11.294	158	12.833	6,5	53,4	0,7	60,7
Udine	86.980	136.595	942	224.517	17,6	27,6	0,2	45,4
Genova	7.180	128.978	6.599	142.757	3,9	70,4	3,6	77,9
Imperia	13.872	54.546	19.127	87.545	12,0	47,2	16,6	75,8
La Spezia	5.964	55.750	5.075	66.788	6,8	63,3	5,8	75,9
Savona	5.292	107.159	8.820	121.271	3,4	69,3	5,7	78,4
Bologna	2.558	108.823	1.103	112.484	0,7	29,5	0,3	30,5
Ferrara	1.055	9.442	361	10.858	0,4	3,6	0,1	4,1
Forlì-Cesena	7.036	102.971	568	110.575	3,0	43,5	0,2	46,7
Modena	2.318	75.228	385	77.930	0,9	28,1	0,1	29,1
Parma	2.820	150.544	51	153.415	0,8	43,7	0,0	44,6
Piacenza	2.730	89.532	24	92.287	1,1	34,7	0,0	35,7
Ravenna	4.122	26.075	966	31.163	2,2	14,1	0,5	16,8
Reggio nell'Emilia	1.436	67.190	137	68.763	0,6	29,4	0,1	30,1
Rimini	863	25.896	836	27.595	0,9	28,2	0,9	30,0
Arezzo	10.380	175.028	12.729	198.137	3,2	54,3	4,0	61,5
Firenze	10.775	171.457	31.185	213.417	3,1	48,9	8,9	60,9
Grosseto	9.072	111.575	83.480	204.127	2,0	24,8	18,6	45,5
Livorno	5.896	13.512	32.429	51.837	4,9	11,1	26,7	42,8
Lucca	5.012	108.788	8.897	122.697	2,8	61,4	5,0	69,3
Massa-Carrara	1.950	86.233	2.606	90.788	1,7	74,8	2,3	78,8
Pisa	8.332	61.018	35.860	105.211	3,4	25,0	14,7	43,1
Pistoia	3.072	53.769	8.147	64.988	3,2	55,9	8,5	67,6
Prato	1.288	19.818	2.461	23.567	3,5	54,3	6,7	64,6
Siena	7.515	128.314	33.354	169.183	2,0	33,7	8,8	44,4
Perugia	9.239	267.577	25.717	302.534	1,5	42,4	4,1	47,9
Terni	2.878	83.612	30.093	116.583	1,4	39,5	14,2	55,0
Ancona	1.858	40.243	1.980	44.081	1,0	20,6	1,0	22,6
Ascoli Piceno	1.232	55.637	3.375	60.244	1,0	45,5	2,8	49,3

Fermo	240	18.446	983	19.669	0,3	21,5	1,1	22,9
Macerata	3.180	88.988	1.657	93.825	1,1	32,2	0,6	33,9
Pesaro e Urbino	4.259	95.960	1.645	101.864	1,7	38,4	0,7	40,7
Frosinone	3.091	134.296	34.696	172.083	1,0	41,6	10,7	53,3
Latina	2.492	36.708	42.336	81.536	1,1	16,3	18,8	36,3
Rieti	2.390	158.913	18.807	180.109	0,9	58,1	6,9	65,8
Roma	6.451	143.074	65.679	215.204	1,2	26,8	12,3	40,3
Viterbo	1.683	91.236	20.940	113.859	0,5	25,3	5,8	31,6
Chieti	1.989	79.294	30.855	112.138	0,8	30,7	11,9	43,4
L'Aquila	11.690	219.899	4.099	235.687	2,3	43,8	0,8	46,9
Pescara	999	36.819	15.186	53.004	0,8	30,1	12,4	43,3
Teramo	787	74.228	7.168	82.184	0,4	38,2	3,7	42,3
Campobasso	953	75.353	14.459	90.765	0,3	25,9	5,0	31,2
Isernia	1.637	89.225	3.715	94.577	1,1	58,5	2,4	62,0
Avellino	1.909	108.231	12.422	122.561	0,7	38,8	4,5	44,0
Benevento	976	56.192	17.168	74.337	0,5	27,2	8,3	36,0
Caserta	1.101	80.378	25.685	107.164	0,4	30,5	9,7	40,6
Napoli	1.653	25.522	10.781	37.956	1,4	21,8	9,2	32,4
Salerno	4.465	214.522	76.013	294.999	0,9	43,6	15,4	59,9
Bari	4.943	12.739	115.776	133.459	1,3	3,3	30,2	34,9
Barletta-Andria-Trani	1.848	2.798	44.928	49.574	1,2	1,8	29,3	32,4
Brindisi	924	1.001	91.230	93.155	0,5	0,5	49,5	50,5
Foggia	11.790	88.725	71.639	172.155	1,7	12,8	10,3	24,7
Lecce	3.747	355	111.502	115.604	1,4	0,1	40,3	41,7
Taranto	6.220	9.484	61.062	76.765	2,5	3,9	25,0	31,4
Matera	10.980	41.493	30.532	83.006	3,2	12,0	8,9	24,1
Potenza	6.174	273.773	22.592	302.540	0,9	41,8	3,5	46,2
Catanzaro	13.814	78.918	54.979	147.710	5,8	33,0	23,0	61,7
Cosenza	58.239	237.773	84.445	380.457	8,8	35,7	12,7	57,2
Crotone	5.877	22.236	31.435	59.548	3,4	12,9	18,3	34,6
Reggio Calabria	12.182	70.762	94.662	177.607	3,8	22,2	29,8	55,8
Vibo Valentia	5.432	33.462	26.930	65.824	4,8	29,3	23,6	57,7
Agrigento	5.971	1.385	39.779	47.134	2,0	0,5	13,1	15,5
Caltanissetta	1.850	1.136	18.475	21.461	0,9	0,5	8,7	10,1
Catania	7.484	28.374	62.192	98.050	2,1	8,0	17,5	27,6
Enna	3.519	5.951	24.000	33.471	1,4	2,3	9,4	13,1
Messina	3.801	90.957	63.261	158.020	1,2	28,0	19,5	48,7
Palermo	8.669	17.968	68.336	94.973	1,7	3,6	13,7	19,1
Ragusa	4.458	681	18.640	23.779	2,8	0,4	11,6	14,7
Siracusa	2.819	1.891	49.392	54.102	1,3	0,9	23,4	25,7
Trapani	2.755	455	29.029	32.239	1,1	0,2	11,8	13,1
Cagliari	2.205	688	142.911	145.805	0,5	0,2	33,2	33,8
Gallura N-E Sardegna	4.372	1.702	119.745	125.819	1,3	0,5	35,2	37,0
Medio Campidano	503	114	36.343	36.959	0,3	0,1	24,0	24,4
Nuoro	3.835	22.616	143.769	170.219	1,0	5,7	36,1	42,7
Ogliastra	2.990	1.227	86.900	91.117	1,6	0,7	46,9	49,2
Oristano	2.269	2.429	94.202	98.900	0,8	0,8	31,5	33,1
Sassari	3.065	10.282	113.215	126.562	0,7	2,4	26,4	29,5
Sulcis Iglesiente	1.433	46	56.053	57.532	0,8	0,0	32,1	32,9
Italia	1.541.327	7.330.107	2.787.127	11.658.560	5,1	24,4	9,3	38,7

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 93. Aree a copertura arborea da HRL *Dominant Leaf Type* (DLT) 2024 E HRL *Tree Cover Density* (TCD) 2024 in ettari e percentuale sulla superficie provinciale. 1= Latifoglie, 2= Conifere

Provincia	HRL DLT 2024						HRL TCD 2024	
	ha			%			ha	%
	1	2	Tot. Alb.	1	2	Tot. Alb		
Alessandria	113.581	3.771	117.352	31,9	1,1	33,0	94.908	26,7
Asti	50.367	362	50.728	33,4	0,2	33,6	41.588	27,5
Biella	44.639	1.274	45.913	48,9	1,4	50,3	40.153	44,0
Cuneo	247.390	30.125	277.516	35,9	4,4	40,2	224.235	32,5
Novara	37.613	932	38.544	28,1	0,7	28,8	33.843	25,3
Torino	197.574	51.757	249.331	28,9	7,6	36,5	201.062	29,4
Verbano-Cusio-Ossola	89.984	25.728	115.712	39,8	11,4	51,2	101.540	44,9
Vercelli	52.316	5.041	57.356	25,1	2,4	27,6	49.874	24,0
Aosta	26.750	67.572	94.321	8,2	20,7	28,9	70.948	21,7
Bergamo	95.781	25.138	120.919	34,8	9,1	44,0	102.637	37,3
Brescia	128.075	47.555	175.630	26,8	10,0	36,8	148.043	31,0
Como	62.729	3.670	66.399	49,1	2,9	52,0	58.576	45,8
Cremona	6.171	9	6.180	3,5	0,0	3,5	4.684	2,7
Lecco	40.576	2.004	42.581	50,4	2,5	52,9	36.698	45,6
Lodi	3.636	11	3.647	4,6	0,0	4,7	2.794	3,6
Mantova	8.886	14	8.900	3,8	0,0	3,8	6.930	3,0
Milano	14.532	349	14.881	9,2	0,2	9,5	11.389	7,2
Monza e della Brianza	6.134	292	6.426	15,1	0,7	15,9	5.047	12,5
Pavia	44.834	1.573	46.407	15,1	0,5	15,6	36.985	12,5
Sondrio	49.564	68.454	118.018	15,5	21,5	37,0	99.830	31,3
Varese	55.829	3.742	59.572	46,6	3,1	49,7	52.124	43,5
Bolzano/Bozen	54.944	282.033	336.978	7,4	38,2	45,7	283.913	38,5
Trento	146.084	216.346	362.430	23,6	35,0	58,6	311.097	50,3
Belluno	89.276	111.773	201.049	24,8	31,1	55,9	174.299	48,5
Padova	12.311	178	12.489	5,8	0,1	5,8	10.120	4,7
Rovigo	3.942	331	4.273	2,2	0,2	2,4	3.568	2,0
Treviso	43.797	2.050	45.847	17,7	0,8	18,6	39.521	16,0
Venezia	6.185	814	6.999	2,5	0,3	2,8	6.056	2,5
Verona	60.434	4.397	64.830	19,6	1,4	21,0	53.495	17,3
Vicenza	83.308	25.165	108.473	30,7	9,3	40,0	95.421	35,2
Gorizia	10.259	704	10.964	21,7	1,5	23,2	9.179	19,4
Pordenone	66.634	17.709	84.343	29,4	7,8	37,2	72.008	31,8
Trieste	10.743	1.352	12.095	50,8	6,4	57,2	9.879	46,7
Udine	142.777	80.208	222.984	28,9	16,2	45,1	195.044	39,4
Genova	137.567	9.985	147.551	75,1	5,4	80,5	121.103	66,1
Imperia	74.841	13.981	88.823	64,8	12,1	76,9	62.326	53,9
La Spezia	61.625	7.211	68.835	70,0	8,2	78,2	56.046	63,7
Savona	117.451	7.011	124.462	76,0	4,5	80,5	97.440	63,0
Bologna	104.314	2.484	106.797	28,3	0,7	28,9	86.401	23,4
Ferrara	8.218	1.070	9.288	3,1	0,4	3,5	6.746	2,6
Forlì-Cesena	106.656	5.642	112.298	45,0	2,4	47,4	86.360	36,4
Modena	72.837	2.351	75.187	27,2	0,9	28,0	61.958	23,1
Parma	151.968	3.004	154.972	44,2	0,9	45,0	128.066	37,2
Piacenza	91.256	2.494	93.750	35,3	1,0	36,3	75.884	29,4
Ravenna	27.342	3.651	30.993	14,8	2,0	16,7	22.504	12,1
Reggio nell'Emilia	65.782	1.426	67.208	28,8	0,6	29,4	55.092	24,1
Rimini	27.760	429	28.188	30,2	0,5	30,7	20.931	22,8

Arezzo	200.726	9.587	210.314	62,3	3,0	65,3	161.982	50,3
Firenze	211.640	10.334	221.974	60,4	2,9	63,4	170.961	48,8
Grosseto	217.553	11.583	229.136	48,4	2,6	51,0	172.613	38,4
Livorno	51.948	7.456	59.404	42,8	6,1	49,0	44.577	36,8
Lucca	118.511	6.165	124.676	66,9	3,5	70,4	104.548	59,1
Massa-Carrara	90.158	2.267	92.425	78,2	2,0	80,2	78.354	68,0
Pisa	103.761	8.545	112.306	42,5	3,5	46,0	88.235	36,2
Pistoia	61.950	3.170	65.119	64,4	3,3	67,7	54.492	56,7
Prato	22.320	1.340	23.661	61,2	3,7	64,9	19.411	53,2
Siena	178.164	6.876	185.040	46,8	1,8	48,6	139.909	36,7
Perugia	314.906	8.324	323.230	49,9	1,3	51,2	240.572	38,1
Terni	122.930	2.186	125.116	58,0	1,0	59,1	94.230	44,5
Ancona	46.128	1.772	47.900	23,6	0,9	24,5	34.023	17,4
Ascoli Piceno	60.092	1.800	61.892	49,2	1,5	50,6	47.113	38,6
Fermo	20.727	306	21.033	24,1	0,4	24,5	14.578	17,0
Macerata	96.690	2.996	99.685	35,0	1,1	36,0	74.103	26,8
Pesaro e Urbino	102.506	3.416	105.922	41,0	1,4	42,4	78.930	31,6
Frosinone	176.603	2.358	178.961	54,7	0,7	55,4	129.895	40,2
Latina	78.659	2.249	80.908	35,0	1,0	36,0	53.773	23,9
Rieti	181.029	2.487	183.516	66,1	0,9	67,0	141.747	51,8
Roma	213.780	6.098	219.879	40,0	1,1	41,1	153.485	28,7
Viterbo	128.460	1.165	129.625	35,7	0,3	36,0	90.783	25,2
Chieti	109.350	2.442	111.792	42,3	0,9	43,3	81.438	31,5
L'Aquila	221.776	14.332	236.107	44,2	2,9	47,0	184.211	36,7
Pescara	52.007	1.509	53.516	42,5	1,2	43,7	38.516	31,5
Teramo	84.984	1.270	86.253	43,7	0,7	44,4	66.930	34,4
Campobasso	91.293	978	92.271	31,4	0,3	31,7	65.925	22,7
Isernia	95.956	1.619	97.575	62,9	1,1	63,9	74.143	48,6
Avellino	128.869	1.682	130.551	46,2	0,6	46,9	92.596	33,2
Benevento	77.048	873	77.922	37,3	0,4	37,7	54.329	26,3
Caserta	108.821	898	109.719	41,3	0,3	41,6	79.858	30,3
Napoli	34.824	1.416	36.240	29,7	1,2	30,9	24.055	20,5
Salerno	304.820	3.599	308.420	61,9	0,7	62,7	222.228	45,2
Bari	133.084	5.098	138.182	34,8	1,3	36,1	54.360	14,2
Barletta-Andria-Trani	52.161	1.959	54.121	34,1	1,3	35,4	19.650	12,8
Brindisi	84.948	828	85.776	46,1	0,4	46,5	34.366	18,6
Foggia	167.253	9.583	176.836	24,0	1,4	25,4	102.676	14,8
Lecce	81.398	3.723	85.121	29,4	1,3	30,7	30.065	10,9
Taranto	69.568	5.379	74.947	28,5	2,2	30,7	36.997	15,1
Matera	80.709	9.573	90.282	23,4	2,8	26,2	55.858	16,2
Potenza	298.432	5.540	303.972	45,6	0,8	46,5	228.110	34,9
Catanzaro	150.223	14.206	164.428	62,7	5,9	68,7	123.927	51,8
Cosenza	372.966	57.936	430.902	56,1	8,7	64,8	332.741	50,0
Crotone	67.330	6.285	73.615	39,2	3,7	42,8	47.290	27,5
Reggio Calabria	189.241	11.261	200.502	59,5	3,5	63,0	146.635	46,1
Vibo Valentia	64.842	5.243	70.085	56,9	4,6	61,5	54.119	47,5
Agrigento	49.912	6.867	56.779	16,4	2,3	18,7	25.259	8,3
Caltanissetta	19.333	2.942	22.275	9,1	1,4	10,5	10.146	4,8
Catania	101.974	8.154	110.128	28,7	2,3	31,0	69.264	19,5
Enna	31.817	3.276	35.092	12,4	1,3	13,7	19.461	7,6
Messina	158.096	5.003	163.099	48,7	1,5	50,3	124.007	38,2
Palermo	81.984	8.615	90.599	16,5	1,7	18,2	56.785	11,4
Ragusa	24.940	5.083	30.023	15,5	3,2	18,6	14.098	8,7

Siracusa	66.476	3.000	69.476	31,5	1,4	32,9	36.258	17,2
Trapani	33.635	3.099	36.734	13,7	1,3	14,9	17.423	7,1
Cagliari	114.326	2.383	116.709	26,5	0,6	27,1	75.887	17,6
Gallura N-E Sardegna	104.440	4.094	108.534	30,7	1,2	31,9	74.182	21,8
Medio Campidano	31.230	510	31.740	20,6	0,3	20,9	21.198	14,0
Nuoro	126.338	3.805	130.144	31,7	1,0	32,6	88.382	22,2
Ogliastra	69.952	2.652	72.605	37,7	1,4	39,2	49.277	26,6
Oristano	70.355	2.147	72.502	23,5	0,7	24,2	50.132	16,8
Sassari	90.982	3.041	94.023	21,2	0,7	21,9	59.587	13,9
Sulcis Iglesiente	46.141	1.559	47.700	26,4	0,9	27,3	34.397	19,7
Italia	10.298.344	1.479.115	11.777.459	34,2	4,9	39,1	8.833.428	29,4

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Analizzando i dati comunali (Tabella 94, Tabella 95, Tabella 96, Tabella 97, Figura 65, Figura 66, Figura 67, Figura 68), i comuni con la maggiore estensione di superficie arborata sono individuati da tutti i 4 dataset in Calabria e Umbria. Il comune di Gubbio, in particolare, è al primo posto rispetto alla copertura arborea mappata dai dati CLC BB (28.671 ha), HRL DLT (30.486 ha) e HRL TCD (22.972 ha), mentre, per CLC, il comune con la maggiore estensione di aree boscate è Corigliano-Rossano (25.939 ha). Rezzoaglio, in Liguria, è il comune con la maggiore percentuale di territorio coperta da alberi rispetto a tutti e quattro di dataset. In CLC presenta l'83% del territorio coperto da zone boscate e colture permanenti (valore assunto anche da Tarvisio, in Friuli Venezia Giulia, e Caronia, in Sicilia). In CLC BB e HRL DLT la percentuale di copertura arborea nel comune arriva al 90 % (seguito in entrambi i dataset, da Bedonia, in Emilia-Romagna, e Acquasanta terme, nelle Marche, che si fermano poco sotto il 90%), mentre in HRL TCD si ferma al 78%, seguito da Bedonia (74%) e Varallo (73%, in Piemonte).

Tabella 94. Aree boscate e colture permanenti arboree da CORINE *Land Cover* 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale. 22*= Colture permanenti 31*= Zone boscate

Regione	Comune	31*+22* ha	Comune	31*+22* %
Piemonte	Ormea	6.477	Ormea	52,0
	Varallo	7.795	Varallo	75,7
	Garessio	10.117	Garessio	77,1
Valle d'Aosta	Chatillon	2.034	La Salle	33,0
	Aymavilles	2.233	Aymavilles	41,9
	La Salle	2.769	Chatillon	51,3
Lombardia	Tremosine sul Garda	4.783	Teglio	41,8
	Teglio	4.808	Bagolino	44,7
	Bagolino	4.867	Tremosine sul Garda	66,0
Trentino-Alto Adige	Primiero San Martino di Castrozza	8.851	Sarentino/Sarntal	44,0
	Ledro	11.705	Primiero San Martino di Castrozza	44,3
	Sarentino/Sarntal	13.268	Ledro	75,9
Veneto	Asiago	10.943	Cortina d'Ampezzo	46,4
	Auronzo di Cadore	11.180	Auronzo di Cadore	50,9
	Cortina d'Ampezzo	11.682	Asiago	67,4
Friuli Venezia Giulia	Claut	9.814	Claut	59,4
	Tramonti di Sopra	10.286	Tarvisio	72,9
	Tarvisio	15.112	Tramonti di Sopra	82,5
Liguria	Genova	7.866	Genova	32,7
	Rezzoaglio	8.669	Varese Ligure	66,4

	Varese Ligure	9.127	Rezzoaglio	82,9
Emilia-Romagna	Bedonia	13.306	Bagno di Romagna	67,6
	Bagno di Romagna	15.732	Ventasso	73,1
	Ventasso	18.845	Bedonia	78,6
Toscana	Pistoia	15.825	Arezzo	49,3
	Massa Marittima	18.887	Massa Marittima	66,8
	Arezzo	18.904	Pistoia	67,1
Umbria	Spoleto	16.453	Gubbio	37,2
	Città di Castello	18.121	Città di Castello	47,0
	Gubbio	19.453	Spoleto	47,5
Marche	Acquasanta Terme	9.458	Fabriano	39,9
	Cagli	9.740	Cagli	43,2
	Fabriano	10.796	Acquasanta Terme	68,7
Lazio	Viterbo	8.804	Viterbo	21,8
	Rieti	9.593	Rieti	46,7
	Leonessa	11.843	Leonessa	58,3
Abruzzo	Crognaleto	8.706	L'Aquila	20,7
	Valle Castellana	9.542	Crognaleto	70,4
	L'Aquila	9.751	Valle Castellana	72,8
Molise	San Pietro Avellana	2.994	Agnone	32,6
	Vastogirardi	3.125	Vastogirardi	51,8
	Agnone	3.136	San Pietro Avellana	67,0
Campania	Sessa Aurunca	7.033	Sessa Aurunca	43,7
	Sanza	8.906	Campagna	68,7
	Campagna	9.300	Sanza	69,7
Puglia	Ostuni	12.914	Andria	44,4
	Monte Sant'Angelo	14.309	Ostuni	57,8
	Andria	17.761	Monte Sant'Angelo	58,8
Basilicata	Lagonegro	6.832	Tursi	49,2
	Tursi	7.806	Lauria	52,2
	Lauria	9.144	Lagonegro	60,9
Calabria	Longobucco	15.309	San Giovanni in Fiore	72,3
	San Giovanni in Fiore	20.249	Longobucco	72,8
	Corigliano-Rossano	25.939	Corigliano-Rossano	75,5
Sicilia	Lentini	10.509	Lentini	48,8
	Cesarò	11.322	Cesarò	52,6
	Caronia	18.763	Caronia	83,2
Sardegna	Villacidro	7.613	Sassari	15,1
	Sassari	8.257	Orgosolo	39,9
	Orgosolo	8.872	Villacidro	41,5

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 95. Copertura arborea da CLC Plus Backbone 2023 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	Comune	Cop. arborea ha	Comune	Cop. arborea %
Piemonte	Ormea	6.834	Ormea	54,9
	Varallo	8.443	Garessio	80,8
	Garessio	10.614	Varallo	82,0
Valle d'Aosta	Chatillon	2.353	La Salle	38,0
	Aymavilles	2.504	Aymavilles	47,0
	La Salle	3.189	Chatillon	59,3
Lombardia	Tremosine sul Garda	5.005	Teglio	49,0
	Bagolino	5.602	Bagolino	51,4
	Teglio	5.644	Tremosine sul Garda	69,0

Trentino-Alto Adige	Primiero San Martino di Castrozza	9.469	Sarentino/Sarntal	43,1
	Ledro	12.267	Primiero San Martino di Castrozza	47,4
	Sarentino/Sarntal	12.979	Ledro	79,5
Veneto	Asiago	8.809	Cortina d'Ampezzo	37,9
	Cortina d'Ampezzo	9.554	Auronzo di Cadore	46,8
	Auronzo di Cadore	10.283	Asiago	54,2
Friuli Venezia Giulia	Tramonti di Sopra	8.750	Claut	53,7
	Claut	8.876	Tramonti di Sopra	70,2
	Tarvisio	14.760	Tarvisio	71,2
Liguria	Rezzoaglio	9.418	Genova	54,0
	Varese Ligure	10.864	Varese Ligure	79,1
	Genova	12.975	Rezzoaglio	90,0
Emilia-Romagna	Bedonia	14.707	Bagno di Romagna	77,0
	Bagno di Romagna	17.924	Ventasso	77,8
	Ventasso	20.047	Bedonia	86,9
Toscana	Pistoia	16.139	Arezzo	56,1
	Massa Marittima	20.695	Pistoia	68,4
	Arezzo	21.513	Massa Marittima	73,2
Umbria	Spoleto	19.363	Gubbio	54,8
	Città di Castello	22.641	Spoleto	55,9
	Gubbio	28.671	Città di Castello	58,7
Marche	Acquasanta Terme	12.148	Fabriano	55,9
	Cagli	13.326	Cagli	59,1
	Fabriano	15.151	Acquasanta Terme	88,2
Lazio	Rieti	11.329	Viterbo	29,7
	Viterbo	12.020	Rieti	55,1
	Leonessa	12.987	Leonessa	64,0
Abruzzo	Crognaleto	9.471	L'Aquila	36,1
	Valle Castellana	10.216	Crognaleto	76,6
	L'Aquila	17.020	Valle Castellana	77,9
Molise	San Pietro Avellana	3.442	Agnone	50,7
	Vastogirardi	4.068	Vastogirardi	67,4
	Agnone	4.883	San Pietro Avellana	77,0
Campania	Sessa Aurunca	8.457	Sessa Aurunca	52,4
	Sanza	9.629	Campagna	75,2
	Campagna	10.174	Sanza	75,4
Puglia	Ostuni	14.058	Andria	47,1
	Monte Sant'Angelo	15.817	Ostuni	62,9
	Andria	18.829	Monte Sant'Angelo	65,0
Basilicata	Tursi	4.081	Tursi	25,7
	Lagonegro	8.412	Lauria	66,8
	Lauria	11.713	Lagonegro	75,0
Calabria	Longobucco	16.367	Corigliano-Rossano	61,9
	Corigliano-Rossano	21.257	Longobucco	77,8
	San Giovanni in Fiore	22.261	San Giovanni in Fiore	79,5
Sicilia	Lentini	5.444	Lentini	25,3
	Cesarò	10.425	Cesarò	48,4
	Caronia	17.421	Caronia	77,2
Sardegna	Villacidro	8.832	Sassari	26,7
	Orgosolo	10.575	Orgosolo	47,6
	Sassari	14.607	Villacidro	48,1

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 96. Copertura arborea da HRL *Dominant Leaf Type* 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	Comune	Cop. arborea	Comune	Cop. arborea
		ha		%
Piemonte	Ormea	6.818	Ormea	54,7
	Varallo	8.368	Garessio	80,6
	Garessio	10.580	Varallo	81,3
Valle d'Aosta	Chatillon	2.428	La Salle	37,5
	Aymavilles	2.588	Aymavilles	48,6
	La Salle	3.149	Chatillon	61,2
Lombardia	Tremosine sul Garda	4.865	Teglio	48,0
	Bagolino	5.382	Bagolino	49,4
	Teglio	5.527	Tremosine sul Garda	67,1
Trentino-Alto Adige	Primiero San Martino di Castrozza	9.346	Sarentino/Sarntal	43,0
	Ledro	12.119	Primiero San Martino di Castrozza	46,8
	Sarentino/Sarntal	12.969	Ledro	78,6
Veneto	Asiago	8.765	Cortina d'Ampezzo	37,8
	Cortina d'Ampezzo	9.532	Auronzo di Cadore	47,4
	Auronzo di Cadore	10.413	Asiago	54,0
Friuli Venezia Giulia	Tramonti di Sopra	9.081	Claut	55,8
	Claut	9.228	Tarvisio	69,5
	Tarvisio	14.412	Tramonti di Sopra	72,9
Liguria	Rezzoaglio	9.457	Genova	58,2
	Varese Ligure	11.137	Varese Ligure	81,1
	Genova	13.990	Rezzoaglio	90,4
Emilia-Romagna	Bedonia	14.805	Ventasso	78,3
	Bagno di Romagna	18.275	Bagno di Romagna	78,5
	Ventasso	20.167	Bedonia	87,4
Toscana	Pistoia	15.865	Arezzo	60,7
	Massa Marittima	21.673	Pistoia	67,3
	Arezzo	23.257	Massa Marittima	76,7
Umbria	Spoleto	20.741	Gubbio	58,2
	Città di Castello	23.811	Spoleto	59,8
	Gubbio	30.486	Città di Castello	61,7
Marche	Acquasanta Terme	12.247	Fabriano	58,6
	Cagli	13.845	Cagli	61,4
	Fabriano	15.868	Acquasanta Terme	88,9
Lazio	Rieti	11.550	Viterbo	33,9
	Leonessa	13.403	Rieti	56,2
	Viterbo	13.734	Leonessa	66,0
Abruzzo	Crognaleto	9.512	L'Aquila	35,2
	Valle Castellana	10.118	Crognaleto	76,9
	L'Aquila	16.601	Valle Castellana	77,2
Molise	San Pietro Avellana	3.496	Agnone	52,8
	Vastogirardi	4.203	Vastogirardi	69,6
	Agnone	5.082	San Pietro Avellana	78,2
Campania	Sessa Aurunca	8.246	Sessa Aurunca	51,1
	Sanza	9.626	Sanza	75,3
	Campagna	10.316	Campagna	76,2
Puglia	Ostuni	12.917	Andria	50,3
	Monte Sant'Angelo	16.256	Ostuni	57,8
	Andria	20.111	Monte Sant'Angelo	66,8
Basilicata	Tursi	5.372	Tursi	33,9
	Lagonegro	8.101	Lauria	66,7
	Lauria	11.691	Lagonegro	72,2

Calabria	Longobucco	16.927	Corigliano-Rossano	75,4
	San Giovanni in Fiore	22.967	Longobucco	80,5
	Corigliano-Rossano	25.915	San Giovanni in Fiore	82,0
Sicilia	Lentini	7.231	Lentini	33,6
	Cesarò	10.515	Cesarò	48,8
	Caronia	16.496	Caronia	73,1
Sardegna	Villacidro	8.422	Sassari	20,2
	Orgosolo	9.190	Orgosolo	41,3
	Sassari	11.070	Villacidro	45,9

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 97. Copertura arborea da HRL *Tree Cover Density* 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	Comune	Cop. arborea	Comune	Cop. arborea
		ha		%
Piemonte	Ormea	5.615	Ormea	45,1
	Varallo	7.497	Garessio	68,2
	Garessio	8.954	Varallo	72,8
Valle d'Aosta	Chatillon	1.793	La Salle	30,3
	Aymavilles	1.937	Aymavilles	36,4
	La Salle	2.549	Chatillon	45,2
Lombardia	Tremosine sul Garda	3.995	Teglio	41,8
	Bagolino	4.581	Bagolino	42,0
	Teglio	4.812	Tremosine sul Garda	55,1
Trentino-Alto Adige	Primiero San Martino di Castrozza	7.801	Sarentino/Sarntal	38,2
	Ledro	10.350	Primiero San Martino di Castrozza	39,1
	Sarentino/Sarntal	11.520	Ledro	67,1
Veneto	Asiago	7.690	Cortina d'Ampezzo	32,3
	Cortina d'Ampezzo	8.124	Auronzo di Cadore	41,3
	Auronzo di Cadore	9.069	Asiago	47,4
Friuli Venezia Giulia	Tramonti di Sopra	7.477	Claut	47,9
	Claut	7.920	Tramonti di Sopra	60,0
	Tarvisio	12.747	Tarvisio	61,5
Liguria	Rezzoaglio	8.175	Genova	44,3
	Varese Ligure	9.022	Varese Ligure	65,7
	Genova	10.656	Rezzoaglio	78,2
Emilia-Romagna	Bedonia	12.586	Bagno di Romagna	64,8
	Bagno di Romagna	15.080	Ventasso	68,1
	Ventasso	17.551	Bedonia	74,3
Toscana	Pistoia	13.366	Arezzo	44,9
	Arezzo	17.217	Pistoia	56,7
	Massa Marittima	18.057	Massa Marittima	63,9
Umbria	Spoleto	15.230	Gubbio	43,9
	Città di Castello	18.069	Spoleto	43,9
	Gubbio	22.972	Città di Castello	46,8
Marche	Acquasanta Terme	9.740	Fabriano	44,6
	Cagli	10.557	Cagli	46,8
	Fabriano	12.075	Acquasanta Terme	70,7
Lazio	Rieti	8.992	Viterbo	22,6
	Viterbo	9.153	Rieti	43,8
	Leonessa	10.892	Leonessa	53,6
Abruzzo	Crognaleto	7.973	L'Aquila	27,9
	Valle Castellana	8.329	Valle Castellana	63,5
	L'Aquila	13.157	Crognaleto	64,5
Molise	San Pietro Avellana	2.918	Agnone	41,0

	Vastogirardi	3.415	Vastogirardi	56,6
	Agnone	3.948	San Pietro Avellana	65,3
Campania	Sessa Aurunca	5.325	Sessa Aurunca	33,0
	Campagna	7.546	Campagna	55,8
	Sanza	7.718	Sanza	60,4
Puglia	Ostuni	5.586	Andria	18,5
	Andria	7.396	Ostuni	25,0
	Monte Sant'Angelo	11.730	Monte Sant'Angelo	48,2
Basilicata	Tursi	3.214	Tursi	20,3
	Lagonegro	6.346	Lauria	51,6
	Lauria	9.045	Lagonegro	56,6
Calabria	Longobucco	14.051	Corigliano-Rossano	48,7
	Corigliano-Rossano	16.716	Longobucco	66,8
	San Giovanni in Fiore	19.199	San Giovanni in Fiore	68,6
Sicilia	Lentini	3.880	Lentini	18,0
	Cesarò	8.899	Cesarò	41,3
	Caronia	13.501	Caronia	59,8
Sardegna	Villacidro	5.501	Sassari	11,7
	Orgosolo	6.390	Orgosolo	28,7
	Sassari	6.394	Villacidro	30,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

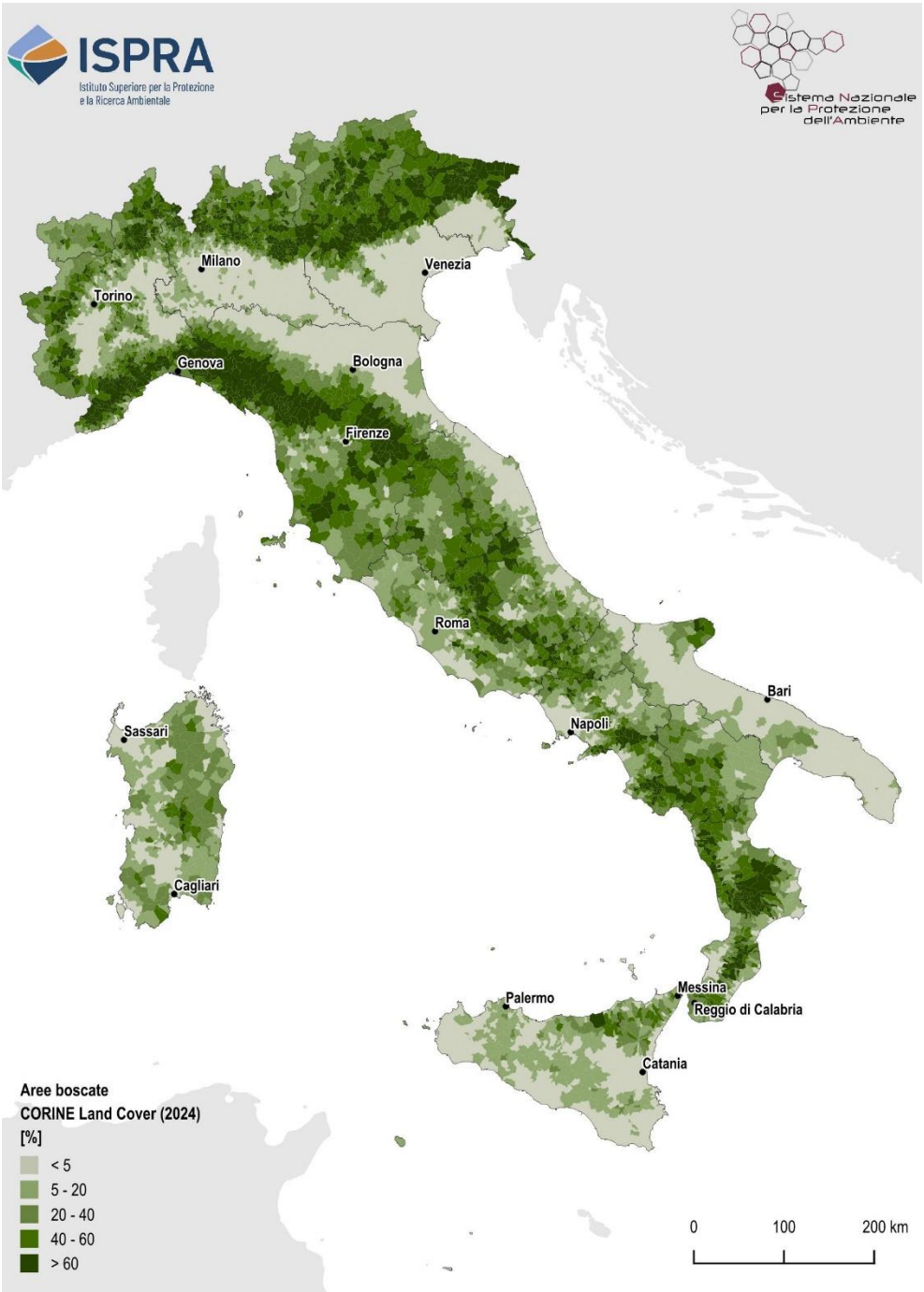


Figura 65. Aree boscate da CLC 2024, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

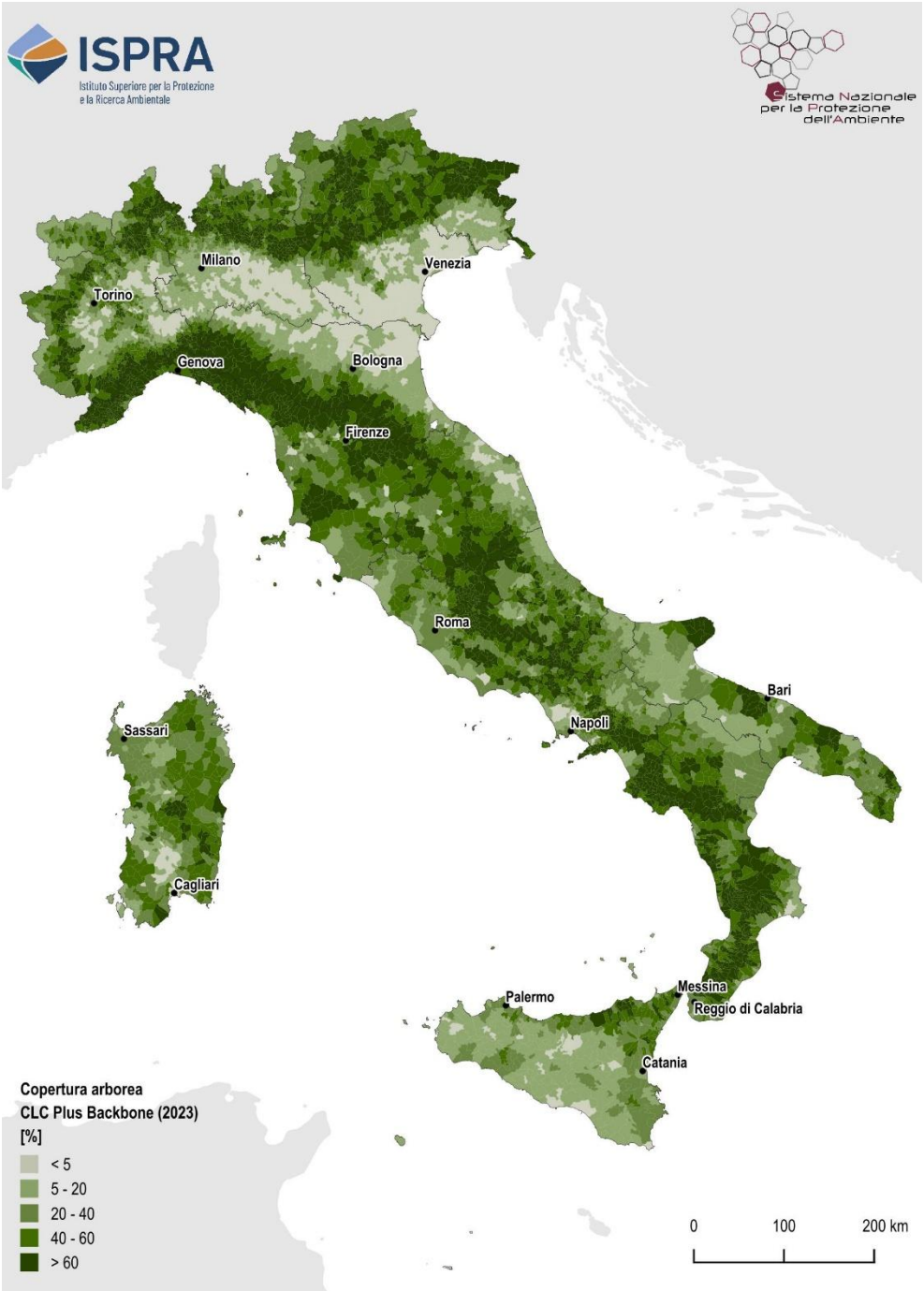


Figura 66. Copertura arborea da CLC Plus Backbone 2023, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

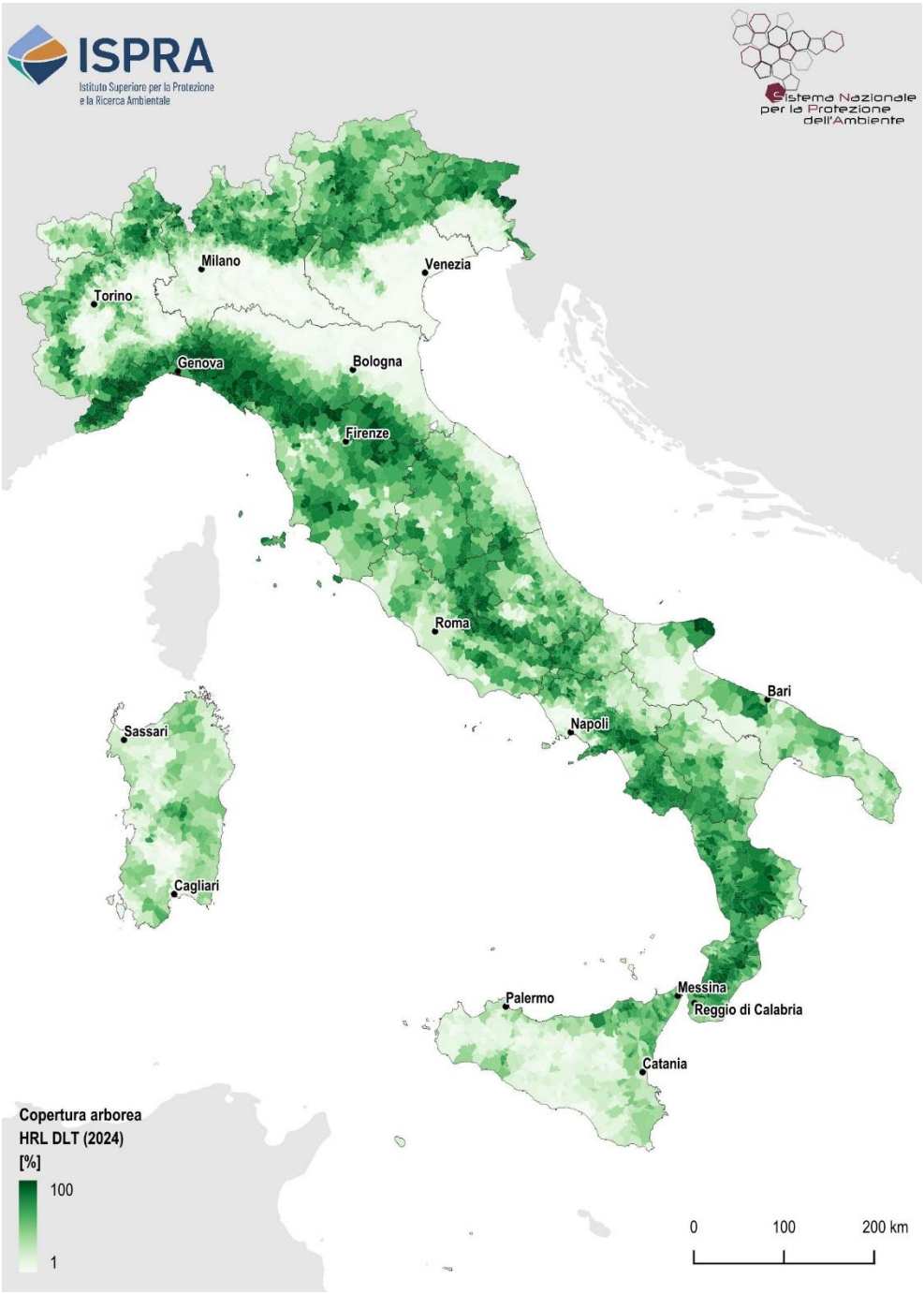


Figura 67. Densità di copertura arborea da HRL DLT 2024, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

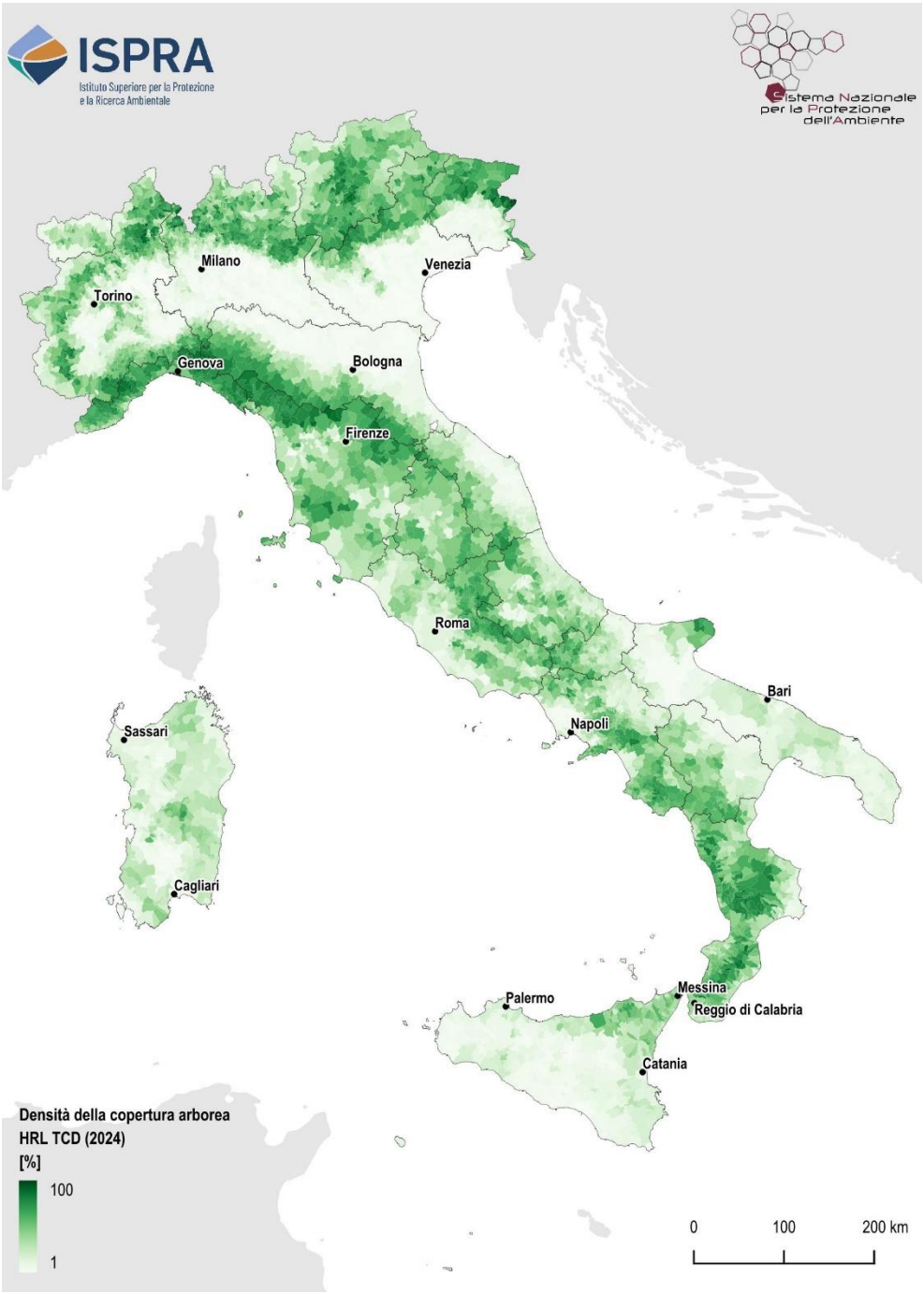


Figura 68. Densità di copertura arborea da HRL TCD 2024, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

Infine, con riferimento al territorio dei comuni capoluogo di regione, Roma è la città con la maggiore estensione di copertura arborea secondo CLC BB (26.261 ha), HRL DLT (25.951 ha) e HRL TCD (16.947 ha), mentre L'Aquila mostra i valori più alti, considerando dati CLC (9.751 ha), ma rimane sul podio anche rispetto agli altri tre dataset di pura copertura del suolo, insieme a Perugia.

Tabella 98. Aree boscate e colture permanenti arboree da CORINE Land Cover 2024 in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione. 22*= Colture permanenti 31*= Zone boscate

Provincia	CLC 2024					
	ha			%		
	22*	31*	Tot. Alb.	22*	31*	Tot. Alb.
Torino	0	1.096	1.096	0,0	8,4	8,4
Aosta	0	483	483	0,0	22,6	22,6
Genova	170	7.695	7.866	0,7	32,0	32,7
Milano	0	40	40	0,0	0,2	0,2
Bolzano/Bozen	768	2.033	2.801	14,7	39,0	53,7
Trento	359	7.737	8.096	2,3	49,2	51,4
Venezia	0	159	159	0,0	0,4	0,4
Trieste	0	2.965	2.965	0,0	35,1	35,1
Bologna	0	891	891	0,0	6,3	6,3
Ancona	0	867	867	0,0	7,0	7,0
Firenze	2.157	342	2.499	21,1	3,3	24,5
Perugia	1.095	7.410	8.504	2,4	16,5	19,0
Roma	663	6.929	7.592	0,5	5,4	5,9
Napoli	177	352	529	1,5	3,0	4,5
L'Aquila	0	9.751	9.751	0,0	20,7	20,7
Campobasso	0	559	559	0,0	10,0	10,0
Bari	3.773	0	3.773	32,4	0,0	32,4
Potenza	0	1.659	1.659	0,0	9,5	9,5
Catanzaro	2.420	1.516	3.936	21,7	13,6	35,2
Palermo	1.295	1.636	2.931	8,1	10,3	18,4
Cagliari	0	33	33	0,0	0,4	0,4

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 99. Aree a copertura arborea da CLC *Plus Backbone* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione. 2= Conifere, 3= latifoglie caducifoglie, 4= latifoglie sempreverdi

Capoluogo	CLC Plus Backbone 2023							
	ha				%			
	2	3	4	Tot. Alb.	2	3	4	Tot. Alb.
Torino	180	3.023	43	3.245	1,4	23,2	0,3	25,0
Aosta	418	300	0	718	19,5	14,0	0,0	33,5
Genova	1.094	10.576	1.305	12.975	4,6	44,0	5,4	54,0
Milano	98	1.927	28	2.054	0,5	10,6	0,2	11,3
Bolzano/Bozen	1.014	1.899	14	2.927	19,5	36,4	0,3	56,1
Trento	2.847	6.234	16	9.098	18,1	39,6	0,1	57,8
Venezia	122	1.653	195	1.971	0,3	4,0	0,5	4,7
Trieste	661	3.387	73	4.121	7,8	40,0	0,9	48,7
Bologna	144	2.765	133	3.042	1,0	19,7	0,9	21,7
Ancona	285	1.904	374	2.563	2,3	15,3	3,0	20,6
Firenze	150	1.068	2.444	3.662	1,5	10,5	24,0	35,9
Perugia	555	12.117	2.260	14.933	1,2	27,1	5,0	33,3
Roma	3.575	11.645	11.041	26.261	2,8	9,1	8,6	20,5
Napoli	147	1.548	748	2.443	1,2	13,1	6,3	20,6
L'Aquila	2.466	14.473	80	17.020	5,2	30,7	0,2	36,1
Campobasso	6	1.098	174	1.278	0,1	19,7	3,1	22,9

Bari	95	307	3.241	3.643	0,8	2,6	27,8	31,3
Potenza	121	3.236	166	3.523	0,7	18,6	1,0	20,2
Catanzaro	96	932	2.975	4.003	0,9	8,3	26,6	35,8
Palermo	1.029	130	2.916	4.075	6,4	0,8	18,2	25,5
Cagliari	43	7	102	152	1	0	1	1,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 100. Aree a copertura arborea da HRL *Dominant Leaf Type* (DLT) 2024 in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione. 1= Latifoglie, 2= Conifere

Capoluogo	HRL DLT 2024						HRL TCD 2024	
	ha			%			ha	%
	1	2	Tot. Alb.	1	2	Tot. Alb		
Torino	2.738	135	2.873	21,1	1,0	22,1	2.361	18,2
Aosta	413	410	824	19,3	19,2	38,5	638	29,8
Genova	12.400	1.589	13.990	51,6	6,6	58,2	10.656	44,3
Milano	1.339	48	1.387	7,4	0,3	7,6	1.004	5,5
Bolzano/Bozen	2.189	931	3.120	42,0	17,9	59,8	2.641	50,7
Trento	7.135	2.573	9.708	45,3	16,3	61,7	8.411	53,4
Venezia	1.097	67	1.163	2,6	0,2	2,8	1.039	2,5
Trieste	3.328	626	3.954	39,3	7,4	46,7	3.143	37,1
Bologna	2.309	96	2.405	16,4	0,7	17,1	1.769	12,6
Ancona	2.385	299	2.683	19,2	2,4	21,6	1.748	14,0
Firenze	3.178	250	3.428	31,2	2,5	33,6	2.062	20,2
Perugia	16.423	603	17.026	36,7	1,3	38,0	11.925	26,6
Roma	22.170	3.781	25.951	17,3	2,9	20,2	16.947	13,2
Napoli	1.597	166	1.763	13,5	1,4	14,9	1.229	10,4
L'Aquila	13.483	3.118	16.601	28,6	6,6	35,2	13.157	27,9
Campobasso	1.281	19	1.300	23,0	0,3	23,3	930	16,7
Bari	3.100	151	3.250	26,6	1,3	27,9	1.187	10,2
Potenza	3.401	165	3.567	19,5	1,0	20,5	2.558	14,7
Catanzaro	5.026	115	5.141	45,0	1,0	46,0	3.283	29,4
Palermo	3.189	870	4.059	20,0	5,4	25,4	2.507	15,7
Cagliari	103	43	146	1,2	0,5	1,7	72	0,9

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Copertura erbacea

Tabella 101. Caratteristiche dei principali dati disponibili per il territorio italiano per la rappresentazione delle aree naturali e a copertura erbacea

Produttore	Dato	Estensione	Risoluzione spaziale - MMU	Classi	Aggiornamento	Anni
Copernicus	*Corine Land Cover*	Europea	25 ha	44	6 anni	1990, 2000, 2006, 2012, 2018, 2024
	HRL *Herbaceous Cover*	Europea	10 m - 100 m	2	annuale	2017-2024
	HRL *Grassland*	Europea	10 m - 100 m	101	annuale	2017-2024
	CLC+ Backbone	Europea	10 m	11	2 anni	2018, 2021, 2023

Fonte: ISPRA su dati Copernicus Land Monitoring Service

In linea con i paragrafi precedenti, nel seguito sono illustrate le principali statistiche di superficie relative all'estensione della copertura erbacea estratta dai dati CLMS CORINE Land Cover 2024 (CLC), CLC

Plus Backbone 2023 (CLC BB) e ai nuovi HRL della famiglia *Grasslands al 2024* (in particolare, i due strati HRL *Herbaceous Cover* e *Grassland*)[36].
Il CLC BB fornisce una distinzione della vegetazione erbacea in periodica (classe 7) e permanente (classe 6) in funzione della persistenza della copertura nel corso dell'anno di riferimento[37], mentre lo strato CLC adotta un criterio basato sull'uso del suolo, distinguendo foraggere permanenti (classe 2.3.1) e aree a pascolo naturale e praterie (classe 3.2.1).
Con riferimento ai due prodotti HRL, lo strato *Herbaceous Cover* (HRL HER) fornisce una mappatura di tutta la copertura erbacea non interessata da pratiche agricole intensive (la cui mappatura avviene tramite gli strati HRL della famiglia *Croplands*), mentre lo strato *Grassland* (HRL GRA) si focalizza sulla porzione della copertura erbacea costituita da praterie stabili e pascoli naturali o semi-naturali che non vengono interessati da aratura per almeno 6 anni, con copertura erbacea almeno del 30% e significativa presenza di graminacee, escludendo il verde in area urbana, i pascoli temporanei (in aree soggette a rotazione) e le aree con vegetazione erbacea pioniera o rada.
Al 2023 (Tabella 103), il dato CLC BB mostra la presenza di copertura erbacea sul 45,4% del territorio nazionale, con una prevalenza dell'erbaceo permanente (26,3% della superficie italiana). In CLC BB, la distinzione tra erbaceo periodico e permanente è fortemente legata alla gestione del territorio nel corso dell'anno di riferimento, in quanto le discontinuità nella copertura erbacea che portano all'individuazione dell'erbaceo permanente sono in larga parte connesse con l'aratura e, soprattutto in presenza di terreni a riposo soggetti a rotazione frequente, comportano delle variazioni anche significative della classificazione in anni diversi.
I valori estratti da CLC (Tabella 102) mostrano la presenza di foraggere permanenti (classe agricola 3.2.1) sull'1,4% del territorio nazionale (414.380 ettari) e di pascoli naturali e praterie sul 2,8%. Tali valori sono inferiori a quelli rilevati dagli altri dataset per via del minore dettaglio geometrico del dato e della presenza di classi miste (classe 2.4 – Zone agricole eterogenee), in cui confluisce un'ampia porzione della copertura erbacea presente nei contesti territoriali con maggiore frammentazione ed eterogeneità.
Con riferimento alla vegetazione erbacea mappata dallo strato HRL HER 2024 (Tabella 104), questa interessa il 22 % del territorio (6.632.762 ettari) e, di questa, le praterie stabili (mappate dal dato HRL GRA, Tabella 105) si attestano sul 17,4% della superficie nazionale.

Tabella 102. Superfici erbacee da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale. la classe di "altre superfici non erbacee" include tutte le classi CLC diverse da foraggere permanenti (231) e Pascoli naturali e praterie (321)

CLC 2024	Superficie	
	ha	%
231 – Foraggere permanenti	414.388	1,4
321 – Pascoli naturali e praterie	846.396	2,8
Altre superfici non erbacee	28.820.302	95,8
Italia	30.081.086	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 103. Aree a copertura erbacea da CLC *Plus Backbone* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

CLC Plus Backbone 2023	Superficie		
	ha	%	
6 – Erbaceo permanente	7.922.711	26,3	45,4

[36] Rispetto ai paragrafi precedenti restano invariati risoluzione e formato dei dati considerati, in particolare: formato vettoriale e minima unità mappabile di 25 ettari per CLC, formato raster e risoluzione spaziale di 10 metri per CLC BB e gli HRL (per questi ultimi, in queste analisi, è stata sempre utilizzata la nuova versione a 10m, tralasciando la vecchia versione a 20m).
[37] In presenza, ad esempio, di un evento di aratura nell'anno di riferimento, l'area verrà classificata come erbaceo periodico.

7 – Erbaceo periodico	5.740.487	19,1	
Altre superfici non erbacee	16.428.290	54,6	54,6
Italia	30.091.488	100,0	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 104. Aree a copertura erbacea da HRL *Herbaceous* (HER) 2024 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

HRL *Herbaceous* 2024	Superficie	
	ha	%
Copertura erbacea	6.632.762	22,0
Altre superfici non erbacee	23.458.726	78,0
Italia	30.091.488	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 105. Aree a copertura erbacea da HRL *Grassland* (GRA) 2024 in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

HRL *Grassland* 2024	Superficie	
	ha	%
Pascoli naturali e praterie	5.250.137	17,4
Altre superfici non erbacee	24.841.351	82,6
Italia	30.091.488	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

A livello regionale (Tabella 106), la Sicilia è al primo posto sia in termini di estensione assoluta che di percentuale di territorio regionale coperto da vegetazione erbacea, sia considerando l'erbaceo complessivo (oltre 2,5 milioni di ettari, che occupano il 62,2% della superficie regionale) che il permanente (oltre 1,5 milioni di ettari, che interessano il 43,9% del territorio regionale). L'Emilia-Romagna è, invece la regione con la maggiore presenza di erbaceo periodico, sia in termini assoluti (785.200 ettari) che di percentuale sulla superficie regionale (35,0%). In tutte le regioni la vegetazione erbacea occupa almeno un quarto della superficie regionale, con l'unica eccezione della Liguria (10,8%).
La Liguria (Tabella 107, Tabella 108) è la regione con meno vegetazione erbacea anche rispetto ai dati HRL HER (6,9%) e HRL GRA (6,53%). Anche la Sicilia, coerentemente con i risultati di CLC BB, mantiene il primo posto secondo il dataset HRL HER (876.988 ettari di erbaceo, che coprono il 34,16% del territorio regionale), mentre, considerando i prati stabili e i pascoli (HRL GRA) la massima estensione si ha in Sardegna (563793 ettari) e la massima presenza rispetto al territorio regionale in Valle d'Aosta (28,3%).
Analizzando il dato CLC, la Sicilia presenta la maggiore estensione di vegetazione erbacea complessiva (143.958 ettari, seguita dalla Lombardia, con 136.089 ettari) e di pascoli naturali e praterie (142.495 ettari, seguito dal Lazio con 115.153 ettari). Lazio (12,2%) e Lombardia (10,0%) sono le due regioni con la maggiore percentuale di superficie regionale occupata da vegetazione erbacea CLC.

Tabella 106. Aree a copertura erbacea da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie regionale. 231= Foraggere permanenti, 321 = Pascoli naturali e praterie

Regioni	CLC 2024			
	Altre sup. non erbacee	231	321	231+321
Piemonte	1879884 ha (74%)	42178 ha (1,7%)	69093 ha (2,7%)	111271 ha (4,4%)
Valle d'Aosta	309488 ha (94,9%)	8758 ha (2,7%)	7976 ha (2,4%)	16734 ha (5,1%)
Lombardia	1364537 ha (57,3%)	37348 ha (1,6%)	68920 ha (2,9%)	106268 ha (4,5%)

Trentino-Alto Adige	1213020 ha (89,4%)	74689 ha (5,5%)	61400 ha (4,5%)	136089 ha (10%)
Veneto	1084537 ha (59,3%)	38654 ha (2,1%)	45281 ha (2,5%)	83935 ha (4,6%)
Friuli Venezia Giulia	584436 ha (74%)	5679 ha (0,7%)	17133 ha (2,2%)	22812 ha (2,9%)
Liguria	515394 ha (95,2%)	1540 ha (0,3%)	17875 ha (3,3%)	19415 ha (3,6%)
Emilia-Romagna	1243001 ha (55,4%)	4844 ha (0,2%)	18147 ha (0,8%)	22991 ha (1%)
Toscana	1701080 ha (74,2%)	61556 ha (2,7%)	11752 ha (0,5%)	73308 ha (3,2%)
Umbria	574235 ha (68,1%)	10210 ha (1,2%)	17915 ha (2,1%)	28125 ha (3,3%)
Marche	508851 ha (54,7%)	2841 ha (0,3%)	27129 ha (2,9%)	29969 ha (3,2%)
Lazio	1206799 ha (70,3%)	8350 ha (0,5%)	19449 ha (1,1%)	27799 ha (1,6%)
Abruzzo	750836 ha (69,7%)	15742 ha (1,5%)	115153 ha (10,7%)	130895 ha (12,2%)
Molise	255592 ha (57,7%)	3853 ha (0,9%)	13285 ha (3%)	17138 ha (3,9%)
Campania	1001173 ha (73,7%)	12110 ha (0,9%)	29835 ha (2,2%)	41945 ha (3,1%)
Puglia	1184022 ha (61,1%)	24714 ha (1,3%)	55317 ha (2,9%)	80031 ha (4,1%)
Basilicata	580855 ha (58,1%)	8430 ha (0,8%)	28594 ha (2,9%)	37024 ha (3,7%)
Calabria	1272976 ha (84,4%)	10750 ha (0,7%)	17240 ha (1,1%)	27990 ha (1,9%)
Sicilia	1545075 ha (60,3%)	1463 ha (0,1%)	142495 ha (5,6%)	143959 ha (5,6%)
Sardegna	1775965 ha (73,8%)	40679 ha (1,7%)	62406 ha (2,6%)	103085 ha (4,3%)
Italia	20551757 ha (68,3%)	414388 ha (1,4%)	846396 ha (2,8%)	1260784 ha (4,2%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 107. Aree a copertura erbacea da CLC *Plus Backbone* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie regionale. 6= erbaceo permanente, 7= erbaceo periodico

Regione	CLC Plus Backbone 2023			
	Altre sup. non erbacee	6	7	6+7
Piemonte	1408822 ha (55,5%)	624614 ha (24,6%)	505636 ha (19,9%)	1130250 ha (44,5%)
Valle d'Aosta	215533 ha (66,1%)	110684 ha (33,9%)	55 ha (0%)	110739 ha (33,9%)
Lombardia	1216595 ha (51,1%)	488993 ha (20,5%)	677029 ha (28,4%)	1166022 ha (48,9%)
Trentino-Alto Adige	965990 ha (71,2%)	387003 ha (28,5%)	3562 ha (0,3%)	390565 ha (28,8%)
Veneto	925911 ha (50,6%)	372550 ha (20,4%)	530806 ha (29%)	903357 ha (49,4%)
Friuli Venezia Giulia	505359 ha (64%)	139809 ha (17,7%)	144638 ha (18,3%)	284447 ha (36%)
Liguria	482734 ha (89,2%)	57684 ha (10,7%)	1065 ha (0,2%)	58748 ha (10,8%)

Emilia-Romagna	974899 ha (43,4%)	483982 ha (21,6%)	785201 ha (35%)	1269183 ha (56,6%)
Toscana	1477546 ha (64,5%)	534620 ha (23,3%)	280358 ha (12,2%)	814977 ha (35,5%)
Umbria	486394 ha (57,7%)	210708 ha (25%)	145807 ha (17,3%)	356515 ha (42,3%)
Marche	399186 ha (42,9%)	244306 ha (26,3%)	286663 ha (30,8%)	530970 ha (57,1%)
Lazio	969631 ha (56,5%)	453719 ha (26,4%)	292832 ha (17,1%)	746551 ha (43,5%)
Abruzzo	601859 ha (55,9%)	351184 ha (32,6%)	124104 ha (11,5%)	475288 ha (44,1%)
Molise	210512 ha (47,5%)	110397 ha (24,9%)	122307 ha (27,6%)	232703 ha (52,5%)
Campania	808269 ha (59,5%)	315365 ha (23,2%)	234721 ha (17,3%)	550086 ha (40,5%)
Puglia	932719 ha (48,1%)	376944 ha (19,5%)	627833 ha (32,4%)	1004778 ha (51,9%)
Basilicata	479544 ha (48%)	258993 ha (25,9%)	260636 ha (26,1%)	519628 ha (52%)
Calabria	997321 ha (66,1%)	426500 ha (28,3%)	84979 ha (5,6%)	511478 ha (33,9%)
Sicilia	970447 ha (37,8%)	1125947 ha (43,9%)	470634 ha (18,3%)	1596581 ha (62,2%)
Sardegna	1399018 ha (58,1%)	848710 ha (35,2%)	161622 ha (6,7%)	1010332 ha (41,9%)
Italia	16428290 ha (54,6%)	7922711 ha (26,3%)	5740487 ha (19,1%)	13663198 ha (45,4%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 108. Aree a copertura erbacea da HRL *Herbaceous* e HRL *Grassland* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie regionale

Regione	HRL HER 2024		Classe HRL GRA 2024	
	Altre sup. non erbacee	Vegetazione erbacea	Altre superfici non erbacee	prati stabili
Piemonte	1978535 ha (77,9%)	560537 ha (22,1%)	2060928 ha (81,2%)	478144 ha (18,8%)
Valle d'Aosta	232052 ha (71,1%)	94220 ha (28,9%)	233954 ha (71,7%)	92318 ha (28,3%)
Lombardia	1964362 ha (82,4%)	418255 ha (17,6%)	2045834 ha (85,9%)	336784 ha (14,1%)
Trentino-Alto Adige	1061562 ha (78,3%)	294993 ha (21,7%)	1069388 ha (78,8%)	287167 ha (21,2%)
Veneto	1527531 ha (83,5%)	301737 ha (16,5%)	1579493 ha (86,3%)	249775 ha (13,7%)
Friuli Venezia Giulia	684665 ha (86,7%)	105141 ha (13,3%)	707184 ha (89,5%)	82622 ha (10,5%)
Liguria	504129 ha (93,1%)	37353 ha (6,9%)	506098 ha (93,5%)	35384 ha (6,5%)
Emilia-Romagna	1722785 ha (76,8%)	521297 ha (23,2%)	1874445 ha (83,5%)	369637 ha (16,5%)
Toscana	1857504 ha (81%)	435019 ha (19%)	1964530 ha (85,7%)	327993 ha (14,3%)
Umbria	653565 ha (77,5%)	189344 ha (22,5%)	697312 ha (82,7%)	145597 ha (17,3%)
Marche	720209 ha (77,4%)	209947 ha (22,6%)	778253 ha (83,7%)	151903 ha (16,3%)

Lazio	1319450 ha (76,9%)	396732 ha (23,1%)	1419996 ha (82,7%)	296187 ha (17,3%)
Abruzzo	744863 ha (69,2%)	332284 ha (30,8%)	793895 ha (73,7%)	283252 ha (26,3%)
Molise	337158 ha (76,1%)	106057 ha (23,9%)	364056 ha (82,1%)	79160 ha (17,9%)
Campania	1123542 ha (82,7%)	234813 ha (17,3%)	1183784 ha (87,1%)	174571 ha (12,9%)
Puglia	1674231 ha (86,4%)	263265 ha (13,6%)	1747720 ha (90,2%)	189777 ha (9,8%)
Basilicata	789935 ha (79,1%)	209237 ha (20,9%)	829873 ha (83,1%)	169299 ha (16,9%)
Calabria	1199266 ha (79,5%)	309533 ha (20,5%)	1256761 ha (83,3%)	252039 ha (16,7%)
Sicilia	1690040 ha (65,8%)	876988 ha (34,2%)	1882291 ha (73,3%)	684737 ha (26,7%)
Sardegna	1673342 ha (69,5%)	736008 ha (30,5%)	1845557 ha (76,6%)	563793 ha (23,4%)
Italia	23458726 ha (78%)	6632762 ha (22%)	24841351 ha (82,6%)	5250137 ha (17,4%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

A livello provinciale (Tabella 109, Tabella 110, Tabella 111), la provincia di Gallura Nord-Est Sardegna presenta la maggiore estensione di copertura erbacea rispetto a HRL HER e la maggiore percentuale di superficie provinciale coperta da vegetazione erbacea (di nuovo da HRL HER, con il 48,5%) e pascoli e prati stabili (da HRL GRA, con il 36,0%). La provincia con la maggiore superficie coperta da prati stabili, secondo HRL GRA, è, invece, Bolzano, seguita a breve distanza da L'Aquila (rispettivamente 183.965 ettari e 180.921 ettari).
Ferrara e Cremona sono, rispettivamente, le province con la maggiore percentuale di superficie coperta da vegetazione erbacea complessiva CLC BB (84,9%) e erbaceo periodico (66,6%), mentre il valore più alto per l'erbaceo periodico riguarda Enna (53,5%) e Sassari (51,5%).
Dal punto di vista dell'estensione complessiva della classe in CLC BB, Foggia è la provincia con più erbaceo periodico e con più erbaceo totale (rispettivamente 358.878 ettari e 452.808 ettari), mentre Palermo ha la maggiore estensione di erbaceo permanente (232.996 ettari) e la seconda maggiore estensione di erbaceo totale (341.870 ettari).
Con riferimento, infine, ai dati CLC, L'Aquila è al primo posto rispetto all'estensione dei prati stabili e dell'erbaceo complessivo sia in assoluto (95.318 ettari e 107.275 ettari, rispettivamente) che in percentuale sulla superficie provinciale (19,3% e 21,4% rispettivamente), per via della presenza delle ampie zone a prato di Campo Imperatore. Segue Bolzano, che ha il secondo valore più alto si percentuale di territorio con copertura erbacea (14,0%) e di estensione assoluta di prati stabili e di erbaceo (103.494 ettari e 45.064 ettari) e il valore più alto di percentuale di territorio provinciale coperto da foraggere permanenti (7,9%).

Tabella 109. Superfici erbacee da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie provinciale totale. 231= Foraggere permanenti, 321 = Pascoli naturali e praterie

Provincia	CLC 2024			
	ha		%	
	231	321	231	321
Alessandria	1.869	1.154	0,5	0,3
Asti	2.557	0	1,7	0,0
Biella	1.321	4.346	1,4	4,8
Cuneo	16.742	19.000	2,4	2,8
Novara	95	123	0,1	0,1

Torino	16.461	24.414	2,4	3,6
Verbano-Cusio-Ossola	2.623	12.314	1,2	5,4
Vercelli	511	7.742	0,2	3,7
Aosta	8.758	7.976	2,7	2,4
Bergamo	7.557	13.233	2,7	4,8
Brescia	4.470	21.062	0,9	4,4
Como	1.513	8.479	1,2	6,7
Cremona	6.272	0	3,5	0,0
Lecco	1.524	2.922	1,9	3,6
Lodi	243	0	0,3	0,0
Mantova	6.276	127	2,7	0,1
Milano	509	0	0,3	0,0
Monza e della Brianza	41	0	0,1	0,0
Pavia	909	119	0,3	0,0
Sondrio	7.373	22.691	2,3	7,1
Varese	662	287	0,6	0,2
Bolzano/Bozen	58.430	45.064	7,9	6,1
Trento	16.259	16.336	2,6	2,6
Belluno	15.338	24.967	4,3	6,9
Padova	85	0	0,0	0,0
Rovigo	133	0	0,1	0,0
Treviso	1.058	4.130	0,4	1,7
Venezia	243	0	0,1	0,0
Verona	8.839	7.186	2,9	2,3
Vicenza	12.957	8.998	4,8	3,3
Gorizia	245	153	0,5	0,3
Pordenone	982	5.807	0,4	2,6
Trieste	36	0	0,2	0,0
Udine	4.416	11.173	0,9	2,3
Genova	577	9.447	0,3	5,2
Imperia	148	5.294	0,1	4,6
La Spezia	80	1.808	0,1	2,1
Savona	735	1.324	0,5	0,9
Bologna	441	3.967	0,1	1,1
Ferrara	59	0	0,0	0,0
Forlì-Cesena	1.704	1.268	0,7	0,5
Modena	155	3.216	0,1	1,2
Parma	319	2.757	0,1	0,8
Piacenza	200	2.272	0,1	0,9
Ravenna	135	0	0,1	0,0
Reggio nell'Emilia	84	3.941	0,0	1,7
Rimini	1.746	726	1,9	0,8
Arezzo	9.972	1.514	3,1	0,5
Firenze	4.611	1.306	1,3	0,4
Grosseto	22.039	636	4,9	0,1
Livorno	786	342	0,7	0,3
Lucca	541	2.870	0,3	1,6
Massa-Carrara	141	3.145	0,1	2,7
Pisa	5.761	270	2,4	0,1
Pistoia	693	1.026	0,7	1,1
Prato	146	111	0,4	0,3
Siena	16.865	534	4,4	0,1
Perugia	8.667	17.276	1,4	2,7
Terni	1.543	639	0,7	0,3
Ancona	952	1.377	0,5	0,7
Ascoli Piceno	495	4.497	0,4	3,7

Fermo	0	1.711	0,0	2,0
Macerata	373	16.372	0,1	5,9
Pesaro e Urbino	1.021	3.172	0,4	1,3
Frosinone	516	4.168	0,2	1,3
Latina	372	917	0,2	0,4
Rieti	1.171	9.079	0,4	3,3
Roma	4.733	4.144	0,9	0,8
Viterbo	1.558	1.142	0,4	0,3
Chieti	3.248	6.821	1,3	2,6
L'Aquila	11.958	95.318	2,4	19,0
Pescara	463	4.338	0,4	3,5
Teramo	73	8.677	0,0	4,5
Campobasso	790	2.373	0,3	0,8
Isernia	3.063	10.912	2,0	7,2
Avellino	2.472	2.307	0,9	0,8
Benevento	2.241	5.582	1,1	2,7
Caserta	2.589	7.732	1,0	2,9
Napoli	116	550	0,1	0,5
Salerno	4.692	13.663	1,0	2,8
Bari	3.126	19.727	0,8	5,2
Barletta-Andria-Trani	2.136	9.588	1,4	6,3
Brindisi	1.233	105	0,7	0,1
Foggia	1.283	22.546	0,2	3,2
Lecce	10.584	978	3,8	0,4
Taranto	6.352	2.372	2,6	1,0
Matera	2.410	4.243	0,7	1,2
Potenza	6.020	24.351	0,9	3,7
Catanzaro	470	1.482	0,2	0,6
Cosenza	4.787	9.549	0,7	1,4
Crotone	719	2.364	0,4	1,4
Reggio Calabria	3.129	3.767	1,0	1,2
Vibo Valentia	1.646	78	1,4	0,1
Agrigento	67	19.093	0,0	6,3
Caltanissetta	425	10.217	0,2	4,8
Catania	0	5.938	0,0	1,7
Enna	0	17.790	0,0	7,0
Messina	48	31.183	0,0	9,6
Palermo	142	34.706	0,0	7,0
Ragusa	26	1.756	0,0	1,1
Siracusa	103	17.163	0,0	8,1
Trapani	651	4.650	0,3	1,9
Cagliari	2.796	6.782	0,6	1,6
Gallura Nord-Est Sardegna	1.109	867	0,3	0,3
Medio Campidano	799	1.686	0,5	1,1
Nuoro	15.983	13.211	4,0	3,3
Ogliastra	440	13.736	0,2	7,4
Oristano	11.968	7.904	4,0	2,6
Sassari	7.378	15.369	1,7	3,6
Sulcis Iglesiente	206	2.851	0,1	1,6
Italia	414.388	846.396	1,4	2,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 110. Aree a copertura erbacea da CLC *Plus Backbone* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie provinciale. 6= erbaceo permanente, 7= erbaceo periodico

Province	CLC Plus Backbone 2023					
	ha			%		
	6	7	Tot. Erb.	6	7	Tot. Erb.
Alessandria	70.635	113.494	184.129	19,9	31,9	51,8
Asti	36.383	26.143	62.526	24,1	17,3	41,4
Biella	26.080	7.468	33.548	28,6	8,2	36,7
Cuneo	185.378	107.741	293.119	26,9	15,6	42,5
Novara	20.373	53.244	73.617	15,2	39,7	55,0
Torino	200.996	104.364	305.360	29,4	15,3	44,7
Verbano-Cusio-Ossola	53.176	215	53.391	23,5	0,1	23,6
Vercelli	31.593	92.968	124.560	15,2	44,7	59,8
Aosta	110.684	55	110.739	33,9	0,0	33,9
Bergamo	69.699	31.725	101.424	25,3	11,5	36,9
Brescia	100.967	95.706	196.673	21,1	20,0	41,2
Como	27.007	4.261	31.268	21,1	3,3	24,5
Cremona	32.439	117.642	150.081	18,4	66,6	84,9
Lecco	17.098	1.820	18.918	21,3	2,3	23,5
Lodi	12.772	49.751	62.524	16,3	63,6	80,0
Mantova	38.418	151.970	190.388	16,4	65,1	81,5
Milano	32.532	53.344	85.875	20,7	33,9	54,6
Monza e della Brianza	10.013	6.384	16.398	24,7	15,8	40,5
Pavia	41.237	159.614	200.850	13,9	53,8	67,7
Sondrio	87.108	891	87.999	27,3	0,3	27,6
Varese	19.703	3.921	23.624	16,5	3,3	19,7
Bolzano/Bozen	236.955	1.732	238.687	32,1	0,2	32,4
Trento	150.049	1.830	151.878	24,2	0,3	24,5
Belluno	75.469	1.790	77.259	21,0	0,5	21,5
Padova	47.232	107.758	154.990	22,1	50,4	72,5
Rovigo	22.780	117.540	140.320	12,5	64,7	77,2
Treviso	60.596	56.711	117.307	24,5	23,0	47,5
Venezia	38.366	106.711	145.077	15,5	43,2	58,8
Verona	58.556	92.014	150.570	19,0	29,8	48,8
Vicenza	69.553	48.281	117.834	25,6	17,8	43,4
Gorizia	7.216	8.266	15.482	15,3	17,5	32,7
Pordenone	45.745	43.223	88.968	20,2	19,1	39,3
Trieste	3.736	9	3.745	17,7	0,0	17,7
Udine	83.112	93.140	176.252	16,8	18,8	35,6
Genova	20.276	69	20.345	11,1	0,0	11,1
Imperia	10.670	116	10.786	9,2	0,1	9,3
La Spezia	10.786	376	11.162	12,3	0,4	12,7
Savona	15.952	503	16.455	10,3	0,3	10,6
Bologna	83.426	133.150	216.576	22,6	36,1	58,7
Ferrara	30.173	184.757	214.929	11,5	70,6	82,1
Forlì-Cesena	56.938	43.196	100.134	24,0	18,2	42,3
Modena	70.591	82.980	153.570	26,3	31,0	57,3
Parma	71.390	88.527	159.917	20,7	25,7	46,5
Piacenza	49.858	86.452	136.311	19,3	33,5	52,8
Ravenna	33.877	77.353	111.230	18,3	41,8	60,0
Reggio nell'Emilia	59.307	66.681	125.988	25,9	29,2	55,1
Rimini	28.423	22.105	50.528	31,0	24,1	55,0
Arezzo	72.419	29.966	102.385	22,5	9,3	31,8

Firenze	74.597	16.488	91.086	21,3	4,7	26,0
Grosseto	124.848	84.277	209.125	27,8	18,8	46,6
Livorno	27.507	17.420	44.927	22,7	14,4	37,1
Lucca	33.325	2.785	36.110	18,8	1,6	20,4
Massa-Carrara	14.476	194	14.669	12,6	0,2	12,7
Pisa	61.851	54.818	116.670	25,4	22,5	47,8
Pistoia	18.422	2.170	20.593	19,2	2,3	21,4
Prato	5.992	1.222	7.214	16,4	3,4	19,8
Siena	101.183	71.016	172.199	26,6	18,6	45,2
Perugia	163.308	112.594	275.902	25,9	17,8	43,7
Terni	47.400	33.212	80.613	22,4	15,7	38,0
Ancona	46.290	83.499	129.789	23,7	42,7	66,4
Ascoli Piceno	31.060	19.246	50.305	25,4	15,7	41,2
Fermo	24.008	33.573	57.580	28,0	39,1	67,1
Macerata	82.583	81.085	163.668	29,9	29,3	59,2
Pesaro e Urbino	60.366	69.261	129.627	24,1	27,7	51,8
Frosinone	97.837	26.578	124.416	30,3	8,2	38,5
Latina	58.861	43.642	102.502	26,2	19,4	45,6
Rieti	64.258	18.347	82.605	23,5	6,7	30,2
Roma	143.449	90.581	234.030	26,8	16,9	43,8
Viterbo	89.314	113.684	202.998	24,8	31,6	56,3
Chieti	63.432	35.407	98.839	24,6	13,7	38,3
L'Aquila	198.063	29.130	227.193	39,5	5,8	45,3
Pescara	35.414	20.002	55.416	28,9	16,3	45,3
Teramo	54.275	39.565	93.840	27,9	20,4	48,3
Campobasso	68.614	115.106	183.720	23,6	39,6	63,2
Isernia	41.783	7.201	48.984	27,4	4,7	32,1
Avellino	64.828	71.739	136.567	23,3	25,7	49,0
Benevento	59.154	57.416	116.570	28,6	27,8	56,4
Caserta	62.061	60.546	122.607	23,5	23,0	46,5
Napoli	20.621	12.658	33.279	17,6	10,8	28,4
Salerno	108.702	32.362	141.064	22,1	6,6	28,7
Bari	83.346	110.592	193.938	21,8	28,9	50,6
Barletta-Andria-Trani	27.884	39.825	67.710	18,2	26,0	44,2
Brindisi	38.384	26.501	64.885	20,8	14,4	35,2
Foggia	93.930	358.878	452.808	13,5	51,6	65,1
Lecce	80.644	35.304	115.947	29,1	12,7	41,9
Taranto	52.757	56.732	109.489	21,6	23,2	44,8
Matera	89.685	117.943	207.628	26,0	34,2	60,2
Potenza	169.308	142.693	312.000	25,9	21,8	47,7
Catanzaro	57.798	11.454	69.252	24,1	4,8	28,9
Cosenza	176.718	35.060	211.778	26,6	5,3	31,8
Crotone	70.063	25.699	95.762	40,7	14,9	55,7
Reggio Calabria	88.605	6.657	95.262	27,9	2,1	29,9
Vibo Valentia	33.316	6.109	39.425	29,2	5,4	34,6
Agrigento	152.453	62.865	215.318	50,2	20,7	70,9
Caltanissetta	90.842	79.756	170.598	42,8	37,5	80,3
Catania	133.473	55.068	188.542	37,6	15,5	53,1
Enna	136.772	69.936	206.708	53,5	27,3	80,8
Messina	103.091	2.710	105.800	31,8	0,8	32,6
Palermo	232.966	108.904	341.870	46,8	21,9	68,6
Ragusa	77.101	32.053	109.154	47,8	19,9	67,7
Siracusa	101.832	25.288	127.119	48,3	12,0	60,3
Trapani	97.416	34.054	131.470	39,6	13,9	53,5
Cagliari	118.732	47.502	166.234	27,6	11,0	38,6

Gallura Nord-Est Sardegna	96.545	1.868	98.413	28,4	0,5	28,9
Medio Campidano	48.523	41.164	89.687	32,0	27,1	59,1
Nuoro	154.915	4.081	158.996	38,8	1,0	39,9
Ogliastra	37.465	732	38.197	20,2	0,4	20,6
Oristano	130.093	30.656	160.749	43,5	10,3	53,8
Sassari	220.553	25.154	245.707	51,5	5,9	57,3
Sulcis Iglesiente	41.884	10.466	52.350	24,0	6,0	30,0
Italia	7.922.711	5.740.487	13.663.198	26,3	19,1	45,4

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 111. Aree a copertura erbacea da HRL *Herbaceous* e HRL *Grassland* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie provinciale

Provincia	HRL HER 2024		HRL GRA 2024	
	ha	%	ha	%
Alessandria	74.664	21,0	355.696	14,5
Asti	38.936	25,8	151.007	19,5
Biella	21.005	23,0	91.322	21,8
Cuneo	178.571	25,9	689.836	21,6
Novara	16.615	12,4	133.963	9,5
Torino	167.610	24,5	683.095	22,6
Verbano-Cusio-Ossola	39.948	17,7	226.021	17,5
Vercelli	23.188	11,1	208.131	10,0
Aosta	94.220	28,9	326.272	28,3
Bergamo	56.693	20,6	275.062	18,1
Brescia	77.319	16,2	477.576	13,8
Como	20.692	16,2	127.772	15,4
Cremona	30.344	17,2	176.726	10,7
Lecco	12.346	15,3	80.454	14,5
Lodi	13.463	17,2	78.195	11,9
Mantova	43.423	18,6	233.565	11,1
Milano	29.205	18,6	157.401	14,3
Monza e della Brianza	7.816	19,3	40.496	16,2
Pavia	44.396	15,0	296.598	9,0
Sondrio	68.583	21,5	319.030	21,2
Varese	13.975	11,7	119.745	10,0
Bolzano/Bozen	187.806	25,5	737.574	24,9
Trento	107.188	17,3	618.982	16,7
Belluno	55.163	15,3	359.684	15,0
Padova	38.009	17,8	213.691	13,5
Rovigo	18.392	10,1	181.769	7,0
Treviso	47.548	19,2	247.055	14,8
Venezia	28.564	11,6	246.863	8,5
Verona	53.980	17,5	308.797	14,1
Vicenza	60.081	22,1	271.408	19,4
Gorizia	5.760	12,2	47.280	9,2
Pordenone	33.357	14,7	226.598	11,4
Trieste	2.585	12,2	21.148	12,0
Udine	63.439	12,8	494.780	10,1
Genova	13.209	7,2	183.247	7,0
Imperia	6.016	5,2	115.567	5,0
La Spezia	8.149	9,3	88.030	8,7
Savona	9.978	6,5	154.639	5,9
Bologna	83.628	22,7	369.116	16,7
Ferrara	29.524	11,3	261.856	6,6
Forlì-Cesena	54.477	23,0	236.972	18,1

Modena	74.246	27,7	268.102	19,9
Parma	90.547	26,3	344.127	18,3
Piacenza	59.339	23,0	258.217	16,0
Ravenna	29.872	16,1	185.263	11,1
Reggio nell'Emilia	73.479	32,1	228.598	21,7
Rimini	26.185	28,5	91.831	21,8
Arezzo	60.680	18,8	322.167	15,3
Firenze	55.928	16,0	350.312	12,4
Grosseto	98.246	21,9	449.030	15,7
Livorno	21.628	17,8	121.241	13,7
Lucca	27.278	15,4	177.040	13,9
Massa-Carrara	11.188	9,7	115.264	9,3
Pisa	58.717	24,1	243.930	16,8
Pistoia	11.706	12,2	96.179	10,5
Prato	4.221	11,6	36.475	9,8
Siena	85.429	22,4	380.886	15,2
Perugia	147.813	23,4	631.047	18,4
Terni	41.531	19,6	211.862	13,9
Ancona	36.062	18,5	195.448	13,0
Ascoli Piceno	27.152	22,2	122.207	17,6
Fermo	21.952	25,6	85.861	18,3
Macerata	73.605	26,6	276.595	20,4
Pesaro e Urbino	51.176	20,5	250.045	13,1
Frosinone	87.237	27,0	322.975	21,8
Latina	47.532	21,1	224.755	14,0
Rieti	62.970	23,0	273.744	20,0
Roma	124.316	23,3	534.445	16,8
Viterbo	74.676	20,7	360.263	13,8
Chieti	59.383	23,0	258.374	18,5
L'Aquila	196.270	39,1	502.047	36,0
Pescara	29.994	24,5	122.345	18,7
Teramo	46.637	24,0	194.381	16,4
Campobasso	67.412	23,2	290.625	16,0
Isernia	38.645	25,3	152.591	21,4
Avellino	51.043	18,3	278.645	13,3
Benevento	45.929	22,2	206.667	15,5
Caserta	46.209	17,5	263.671	11,3
Napoli	10.404	8,9	117.284	6,7
Salerno	81.228	16,5	492.088	13,8
Bari	62.729	16,4	382.937	12,9
Barletta-Andria-Trani	23.145	15,1	153.089	13,0
Brindisi	21.266	11,5	184.352	6,1
Foggia	69.830	10,0	695.619	8,2
Lecce	51.862	18,7	277.010	10,9
Taranto	34.433	14,1	244.490	9,2
Matera	67.083	19,4	344.940	15,4
Potenza	142.154	21,7	654.232	17,7
Catanzaro	39.455	16,5	239.431	13,3
Cosenza	129.118	19,4	665.235	16,0
Crotone	58.030	33,7	171.952	26,6
Reggio Calabria	56.755	17,8	318.137	15,0
Vibo Valentia	26.176	23,0	114.045	17,9
Agrigento	122.770	40,4	303.649	31,7
Caltanissetta	77.237	36,4	212.480	27,4
Catania	85.636	24,1	354.795	19,9
Enna	111.816	43,7	255.740	34,7

Messina	72.232	22,3	324.329	21,5
Palermo	200.509	40,3	498.089	30,4
Ragusa	60.461	37,5	161.239	24,8
Siracusa	66.659	31,6	210.897	25,4
Trapani	79.668	32,4	245.810	22,9
Cagliari	92.369	21,4	430.818	15,1
Gallura Nord-Est Sardegna	81.297	23,9	340.390	20,8
Medio Campidano	42.487	28,0	151.718	14,9
Nuoro	137.680	34,5	398.769	29,9
Ogliastra	26.035	14,0	185.347	12,8
Oristano	115.956	38,8	299.059	28,9
Sassari	207.987	48,5	428.543	36,0
Sulcis Iglesiente	32.196	18,4	174.707	12,4
Italia	6.632.762	22,0	30.091.488	17,4

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Analizzando i dati di livello comunale (Tabella 112, Tabella 113, Tabella 114, Tabella 115, Figura 69, Figura 70, Figura 71, Figura 72), L'Aquila presenta la massima estensione di erbaceo rispetto a CLC (15.826 ettari), e a HRL GRA (21.385 ettari), mentre in CLC BB[38] e HRL HER viene superata da Roma (68.252 ettari e 32.764 ettari, rispettivamente), che è al secondo posto anche in HRL GRA (21.187 ettari). Rispetto alla percentuale di superficie comunale coperta da vegetazione erbacea, Santo Stefano di Sessanio mostra i valori più alti rispetto agli strati HRL (88,2% in HER e 87,0 in GRA) e il secondo più alto in CLC (76,1%, alle spalle di Calascio 77,6%). Nel caso del CLC BB i valori più alti si raggiungono in Piemonte (96,7% a Ronsecco) e Lombardia (96,3% a Cappella de' Picenardi, a parimerito con Foggia, che chiude il podio).

Tabella 112. Superfici erbacee da CORINE *Land Cover* 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

CORINE *Land Cover* 2024				
Regione	Comune	Erbaceo ha	Comune	Erbaceo %
Piemonte	Acceglio	2.247	Bairo	62,2
	Condove	2.172	Sale San Giovanni	45,2
	Roccaforte Mondovì	1.913	Miagliano	44,9
Valle d'Aosta	La Thuile	1.938	Allein	33,4
	Ollomont	1.027	Doues	32,7
	Courmayeur	978	Verrès	22,5
Lombardia	Livigno	4.497	Vailate	66,9
	Bagolino	3.683	Trescore Cremasco	63,3
	Madesimo	3.043	Cavargna	62,4
Trentino-Alto Adige	Sarentino	4.777	Vipiteno	35,5
	Racines	4.542	Castelrotto	34,5
	Castelrotto	4.051	Luserna	33,8
Veneto	Livinallongo del Col di Lana	4.675	Velo Veronese	58,6
	Bosco Chiesanuova	3.512	Bosco Chiesanuova	54,3
	Borgo Valbelluna	3.339	Erbezzo	50,0
Friuli Venezia Giulia	Aviano	1.454	Sutrio	20,8
	Forni Avoltri	1.398	Sauris	17,8
	Chiusaforte	1.272	Forni Avoltri	17,4
Liguria	Genova	2.993	Pompeiana	44,0

[38] È opportuno sottolineare che, nel caso di CLC BB, il valore tiene conto del contributo congiunto di erbaceo permanente e periodico (quest'ultimo copre anche aree a seminativo), mentre negli altri dataset si fa riferimento principalmente a prati e pascoli naturali o aree incolte soggette a rotazione.

	Varese Ligure	1.051	Bogliasco	26,1
	Borzonasca	786	Arnasco	25,8
Emilia-Romagna	Ventasso	2.011	Talamello	17,8
	Villa Minozzo	1.107	Fiumalbo	13,8
	Ferriere	1.105	Maiolo	11,8
Toscana	Manciano	5.601	Sestino	21,2
	Firenzuola	3.351	Badia Tedalda	19,4
	Pieve Santo Stefano	2.504	Radicofani	18,6
Umbria	Norcia	7.146	Norcia	26,1
	Cascia	3.268	Poggiodomo	24,4
	Gubbio	1.791	Cascia	18,2
Marche	Fiastra	2.329	Bolognola	47,2
	Arquata del Tronto	1.842	Fiastra	27,7
	Montemonaco	1.820	Montemonaco	27,0
Lazio	Amatrice	2.162	Picinisco	25,9
	Picinisco	1.598	Camerata Nuova	22,3
	Fiamignano	1.441	San Biagio Saracinisco	20,2
Abruzzo	L'Aquila	15.826	Calascio	77,3
	Scanno	4.928	Santo Stefano di Sessanio	76,1
	Barisciano	4.778	Barisciano	61,2
Molise	Capracotta	1.586	Pescopennataro	38,0
	Vastogirardi	1.512	Capracotta	37,5
	Agnone	1.321	Santa Maria del Molise	30,7
Campania	San Gregorio Matese	1.757	Letino	33,2
	Sanza	1.344	Arpaia	32,3
	Pietraroja	1.115	Pietraroja	31,3
Puglia	Altamura	8.183	Surbo	31,9
	Lecce	5.880	Lecce	24,8
	Andria	5.679	San Nicandro Garganico	22,0
Basilicata	Muro Lucano	2.956	Castelgrande	36,4
	Matera	1.990	Marsicovetere	30,3
	Calvello	1.837	Muro Lucano	23,6
Calabria	Morano Calabro	1.337	Frascineto	32,5
	Bova	1.196	Bova	25,7
	Frascineto	938	Bova Marina	25,4
Sicilia	Carlentini	5.747	Roccafiorita	69,9
	Cerami	4.403	Giardinello	56,3
	Mistretta	4.280	Cerami	46,6
Sardegna	Macomer	5.627	Suni	52,0
	Villagrande Strisaili	5.140	Sindia	51,3
	Arzana	4.046	Macomer	45,9

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 113. Aree a copertura erbacea da CLC *Plus Backbone* 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

CLC Plus Backbone 2023				
Regione	Comune	Erbaceo ha	Comune	Erbaceo %
Piemonte	Alessandria	16.314	Ronsecco	96,7
	Fossano	10.227	Olcenengo	95,5
	Savigliano	8.813	Pertengo	95,5
Valle d'Aosta	Cogne	6.667	Chamois	54,3
	Courmayeur	6.046	Doues	53,5
	La Thuile	5.426	Saint-Pierre	53,1
Lombardia	Livigno	8.696	Cappella de' Picenardi	96,3
	Marcaria	7.825	Voltido	96,0

	Viadana	7.494	Valeggio	95,1
Trentino-Alto Adige	Sarentino	12.158	Torcegno	55,7
	Malles Venosta	10.308	Rifiano	53,2
	Moso in Passiria	9.884	Moso in Passiria	51,2
Veneto	Porto Tolle	14.988	Bagnolo di Po	94,5
	Cavarzere	12.855	Frassinelle Polesine	93,8
	Caorle	10.794	Ceneselli	93,5
Friuli Venezia Giulia	Aviano	5.976	Mereto di Tomba	84,5
	Codroipo	4.881	Lestizza	84,3
	Spilimbergo	4.336	Coseano	84,0
Liguria	Genova	3.541	Sarzana	38,7
	Varese Ligure	2.506	Mioglia	31,0
	Cairo Montenotte	1.646	Castelnuovo Magra	29,7
Emilia-Romagna	Ravenna	44.821	Jolanda di Savoia	94,9
	Ferrara	31.953	San Pietro in Cerro	93,8
	Argenta	25.156	Besenzone	93,5
Toscana	Grosseto	32.553	Orciano Pisano	93,7
	Manciano	23.459	Marciano della Chiana	87,1
	Cortona	16.306	Foiano della Chiana	85,2
Umbria	Perugia	24.142	Fratta Todina	77,7
	Gubbio	21.014	Citerna	75,4
	Norcia	14.356	Marsciano	74,6
Marche	Urbino	11.410	Belvedere Ostrense	91,6
	Fabriano	10.365	Filottrano	90,3
	San Severino Marche	10.314	San Costanzo	89,8
Lazio	Roma	68.252	Montalto di Castro	87,3
	Viterbo	26.320	Pontinia	85,9
	Tarquinia	22.816	Tuscania	84,3
Abruzzo	L'Aquila	24.864	Cerchio	87,9
	Teramo	8.440	Santo Stefano di Sessanio	87,1
	Atessa	7.708	Collarmele	84,3
Molise	Guglionesi	8.458	Santa Croce di Magliano	88,3
	San Martino in Pensilis	8.009	Rotello	87,9
	Montenero di Bisaccia	7.553	Ururi	86,7
Campania	Ariano Irpino	13.721	Cancello ed Arnone	88,5
	Benevento	9.305	Santa Maria la Fossa	88,3
	Bisaccia	8.338	San Tammaro	87,9
Puglia	Foggia	41.030	Poggiorsini	96,3
	Altamura	38.243	Ascoli Satriano	92,2
	Gravina in Puglia	32.496	Candela	90,9
Basilicata	Matera	30.069	Genzano di Lucania	91,8
	Irsina	22.639	Maschito	88,2
	Genzano di Lucania	19.017	Banzi	87,0
Calabria	Crotone	14.280	Cutro	88,5
	Cutro	11.718	Isola di Capo Rizzuto	85,1
	Isola di Capo Rizzuto	10.678	Strongoli	79,7
Sicilia	Monreale	38.435	Alimena	95,2
	Noto	35.568	Campofelice di Fitalia	93,6
	Ragusa	33.326	Blufi	93,6
Sardegna	Sassari	32.328	Noragugume	94,1
	Ozieri	19.935	Gesico	93,6
	Olbia	13.588	Pauli Arbarei	92,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 114. Aree a copertura erbacea da HRL *Herbaceous* (HER) 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

HRL Herbaceous 2024				
Regione	Comune	Erbaceo ha	Comune	Erbaceo %
Piemonte	Vinadio	7.321	Magliano Alpi	66,9
	Acceglio	5.780	Cerreto Grue	65,2
	Entracque	5.748	Ostana	61,1
Valle d'Aosta	Cogne	6.916	Chamois	51,9
	La Thuile	5.197	Saint-Pierre	49,9
	Courmayeur	4.969	Saint-Rhémy-en-Bosses	46,2
Lombardia	Livigno	7.421	Cavargna	56,5
	Valdidentro	5.387	Quintano	56,2
	Valfurva	4.833	Foppolo	51,8
Trentino-Alto Adige	Sarentino	10.350	Torcegno	50,1
	Moso in Passiria	9.243	Moso in Passiria	47,9
	Malles Venosta	8.633	Rifiano/Riffian	42,9
Veneto	Verona	4.665	Velo Veronese	64,4
	Asiago	4.208	Bosco Chiesanuova	56,4
	Livinallongo del Col di Lana	4.158	Gazzo	51,8
Friuli Venezia Giulia	Aviano	3.148	Campoformido	37,3
	Spilimbergo	1.765	Sauris	31,6
	Chiusaforte	1.710	Artegna	30,3
Liguria	Genova	2.350	Sarzana	31,5
	Varese Ligure	1.930	Mioglia	26,6
	Cairo Montenotte	1.115	Castelnuovo Magra	21,6
Emilia-Romagna	Reggio nell'Emilia	9.668	Campegine	58,4
	Ravenna	8.955	Montecopiolo	51,7
	Cesena	7.560	Felino	50,8
Toscana	Manciano	10.507	Altopascio	53,4
	Grosseto	10.087	Porcari	52,2
	Scansano	8.631	Radicofani	49,8
Umbria	Gubbio	15.373	Norcia	47,5
	Norcia	13.035	Sigillo	40,1
	Perugia	9.834	Gualdo Tadino	37,7
Marche	Fabriano	6.952	Monte Cerignone	51,2
	San Severino Marche	5.226	Mercatino Conca	50,6
	Urbino	5.072	Bolognola	47,9
Lazio	Roma	32.764	Ripi	52,4
	Latina	9.016	Arnara	48,7
	Viterbo	8.703	Pofi	47,6
Abruzzo	L'Aquila	22.992	Santo Stefano di Sessanio	88,2
	Scanno	7.525	Calascio	83,4
	Barisciano	5.741	Castel del Monte	76,0
Molise	Agnone	3.639	Capracotta	57,4
	Frosolone	2.749	Frosolone	55,4
	Cercemaggiore	2.689	Cercepiccola	52,0
Campania	Ariano Irpino	3.994	Santomenna	54,4
	Montesano sulla Marcellana	3.927	Pietraroja	50,6
	Morcone	3.690	Rocca San Felice	47,2
Puglia	Altamura	13.924	Surano	39,7
	Andria	9.456	Faeto	39,2
	San Giovanni Rotondo	9.430	Soleto	37,9
Basilicata	Potenza	7.307	Castelgrande	50,2
	Matera	5.770	Avigliano	46,8
	Pisticci	5.226	Potenza	42,0

Calabria	Crotone	7.349	Zaccanopoli	66,1
	Isola di Capo Rizzuto	6.271	Stefanaconi	60,3
	Cutro	6.237	Rombiolo	56,2
Sicilia	Ragusa	23.383	San Vito Lo Capo	71,3
	Monreale	14.971	Siculiana	70,5
	Noto	14.783	San Teodoro	69,2
Sardegna	Sassari	24.221	Sagama	87,8
	Ozieri	16.770	Noragugume	87,3
	Olbia	11.254	Torralba	81,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 115. Aree a copertura erbacea da HRL *Grassland* (GRA) 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

HRL *Grassland* 2024				
Regione	Comune	Erbaceo ha	Comune	Erbaceo %
Piemonte	Vinadio	7.303	Ostana	61,1
	Acceglio	5.756	Magliano Alpi	60,1
	Entracque	5.198	Benna	56,6
Valle d'Aosta	Cogne	6.857	Chamois	51,5
	La Thuile	5.176	Saint-Pierre	47,3
	Courmayeur	4.942	Saint-Rhémy-en-Bosses	46,0
Lombardia	Livigno	7.325	Cavargna	56,4
	Valdidentro	5.363	Foppolo	51,6
	Valfurva	4.820	Paisco Loveno	49,6
Trentino-Alto Adige	Sarentino	10.323	Torcegno	50,0
	Moso in Passiria	9.232	Moso in Passiria	47,8
	Malles Venosta	8.522	Rifiano	42,7
Veneto	Livinallongo del Col di Lana	4.147	Velo Veronese	63,3
	Asiago	4.138	Bosco Chiesanuova	56,0
	Borgo Valbelluna	3.777	Zané	47,8
Friuli Venezia Giulia	Aviano	2.671	Sauris	30,6
	Forni Avoltri	1.692	Campoformido	28,9
	Paluzza	1.670	Savogna d'Isonzo	25,5
Liguria	Genova	2.286	Sarzana	27,6
	Varese Ligure	1.845	Mioglia	25,2
	Sassello	1.039	Castelnuovo Magra	19,7
Emilia-Romagna	Cesena	6.151	Montecopiolo	44,4
	Reggio nell'Emilia	5.662	Campegine	43,2
	Ravenna	5.421	Toano	43,0
Toscana	Arezzo	7.398	Altopascio	47,0
	Grosseto	7.081	Porcari	45,2
	Manciano	6.927	Radicofani	36,4
Umbria	Gubbio	12.183	Norcia	40,1
	Norcia	11.002	Gualdo Tadino	28,5
	Perugia	7.957	Valfabbrica	27,8
Marche	Fabriano	4.896	Castelsantangelo sul Nera	45,5
	Visso	3.655	Monte Cavallo	43,4
	San Severino Marche	3.638	Bolognola	41,4
Lazio	Roma	21.187	Arnara	39,8
	Viterbo	5.920	Alvito	39,0
	Leonessa	5.519	Ripi	37,3
Abruzzo	L'Aquila	21.385	Santo Stefano di Sessanio	87,0
	Scanno	7.341	Calascio	82,1
	Lucoli	5.415	Castel del Monte	72,5
Molise	Agnone	2.923	Capracotta	55,9

	Capracotta	2.364	Frosolone	45,3
	Frosolone	2.244	Cercepiccola	42,1
Campania	Montesano sulla Marcellana	3.475	Santomenna	50,8
	Morcone	2.780	Pietraroja	49,0
	Ariano Irpino	2.605	Buonabitacolo	41,5
Puglia	Altamura	12.198	San Giovanni Rotondo	34,4
	San Giovanni Rotondo	8.941	Faeto	28,6
	Andria	8.275	Altamura	28,5
Basilicata	Potenza	5.109	Castelgrande	46,8
	Matera	4.776	Avigliano	37,4
	Pisticci	4.142	Marsicovetere	35,1
Calabria	Crotone	5.636	Zaccanopoli	50,8
	Reggio di Calabria	5.059	Motta San Giovanni	48,4
	Isola di Capo Rizzuto	4.946	Melissa	45,0
Sicilia	Ragusa	14.304	San Vito Lo Capo	70,0
	Noto	10.853	Siculiana	62,8
	Monreale	10.784	Montallegro	61,9
Sardegna	Sassari	13.588	Sagama	82,2
	Olbia	9.332	Flussio	72,1
	Ozieri	9.241	Norbello	68,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Infine, con riferimento ai comuni capoluogo di regione (Tabella 116, Tabella 117, Tabella 118), se si escludono Roma (per CLC BB e HRL HER) e L'Aquila (per CLC e HRL GRA), Perugia è il capoluogo con la maggiore estensione di superfici erbacee rispetto a CLC BB (24.142 ettari) e ai due HRL (9.834 ettari in HER e 7.957 in GRA), mentre Genova e Palermo si pongono alle spalle de L'Aquila in CLC sia in termini di ettari (2.993 ettari e 1.663 ettari) che di percentuale di erbaceo sul territorio comunale (12,5% e 10,4%). Potenza è il capoluogo con la maggiore percentuale di copertura erbacea sulla superficie regionale secondo CLC BB (68,2%) e la seconda rispetto ai due HRL (42,0% in HER e 29,3% in GRA, dopo L'Aquila e prima di Campobasso).

Tabella 116. Superfici erbacee da CORINE *Land Cover* 2024 in ettari e percentuale su superficie dei comuni capoluogo

Capoluogo	CLC2024 (ha)		CLC2024 (%)	
	231	321	231	321
Torino	48	0	0,4	0,0
Aosta	87	4	4,1	0,2
Genova	0	2.993	0,0	12,5
Milano	36	0	0,2	0,0
Bolzano	25	0	0,5	0,0
Trento	345	4	2,2	0,0
Venezia	182	0	0,4	0,0
Trieste	0	0	0,0	0,0
Bologna	27	203	0,2	1,4
Ancona	22	0	0,2	0,0
Firenze	0	0	0,0	0,0
Perugia	43	191	0,1	0,4
Roma	1.310	0	1,0	0,0
Napoli	86	0	0,7	0,0
L'Aquila	464	15.362	1,0	32,6
Campobasso	0	2	0,0	0,0
Bari	536	0	4,6	0,0
Potenza	226	72	1,3	0,4
Catanzaro	0	131	0,0	1,2
Palermo	0	1.663	0,0	10,4

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 117. Superfici erbacee da CLC *Plus Backbone* 2023 in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione

Capoluogo	CLC Plus Backbone 2023					
	ha			%		
	6	7	Tot. Erb.	6	7	Tot. Erb.
Torino	1.372	423	1.795	10,5	3,3	13,8
Aosta	684	8	693	32,0	0,4	32,4
Genova	3.535	6	3.541	14,7	0,0	14,7
Milano	3.164	1.981	5.146	17,4	10,9	28,3
Bolzano	429	6	435	8,2	0,1	8,3
Trento	2.530	41	2.571	16,1	0,3	16,3
Venezia	4.965	3.333	8.298	12,0	8,0	20,0
Trieste	1.571	2	1.573	18,6	0,0	18,6
Bologna	3.519	2.338	5.857	25,1	16,6	41,7
Ancona	2.953	4.590	7.543	23,7	36,9	60,7
Firenze	1.990	279	2.268	19,5	2,7	22,2
Perugia	12.484	11.658	24.142	27,9	26,0	53,9
Roma	36.328	31.924	68.252	28,3	24,9	53,2
Napoli	1.389	233	1.623	11,7	2,0	13,7
L'Aquila	23.481	1.382	24.864	49,8	2,9	52,7
Campobasso	2.043	1.217	3.261	36,7	21,8	58,5
Bari	2.383	708	3.091	20,5	6,1	26,6
Potenza	7.276	4.597	11.873	41,8	26,4	68,2
Catanzaro	3.998	663	4.661	35,8	5,9	41,7
Palermo	5.172	41	5.213	32,4	0,3	32,7
Cagliari	1.208	147	1.355	14,5	1,8	16,3

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 118. Superfici erbacee da HRL *Herbaceous* e *Grassland* 2024 in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione

Capoluogo	HRL HER 2024		HRL GRA 2024	
	Erbaceo		Prati Stabili	
	ha	%	ha	%
Torino	871	6,7	772	5,9
Aosta	394	18,4	330	15,4
Genova	2.350	9,8	2.286	9,5
Milano	2.497	13,7	2.088	11,5
Bolzano	177	3,4	139	2,7
Trento	1.685	10,7	1.423	9,0
Venezia	3.131	7,5	2.623	6,3
Trieste	1.045	12,4	1.038	12,3
Bologna	2.845	20,3	2.137	15,2
Ancona	2.061	16,6	1.601	12,9
Firenze	1.278	12,5	985	9,7
Perugia	9.834	22,0	7.957	17,8
Roma	32.764	25,6	21.187	16,5
Napoli	1.153	9,7	968	8,2
L'Aquila	22.992	48,8	21.385	45,4
Campobasso	1.765	31,7	1.334	23,9
Bari	2.003	17,2	1.649	14,2
Potenza	7.307	42,0	5.109	29,3
Catanzaro	2.894	25,9	2.257	20,2
Palermo	3.072	19,2	2.986	18,7
Cagliari	535	6,4	460	5,5

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

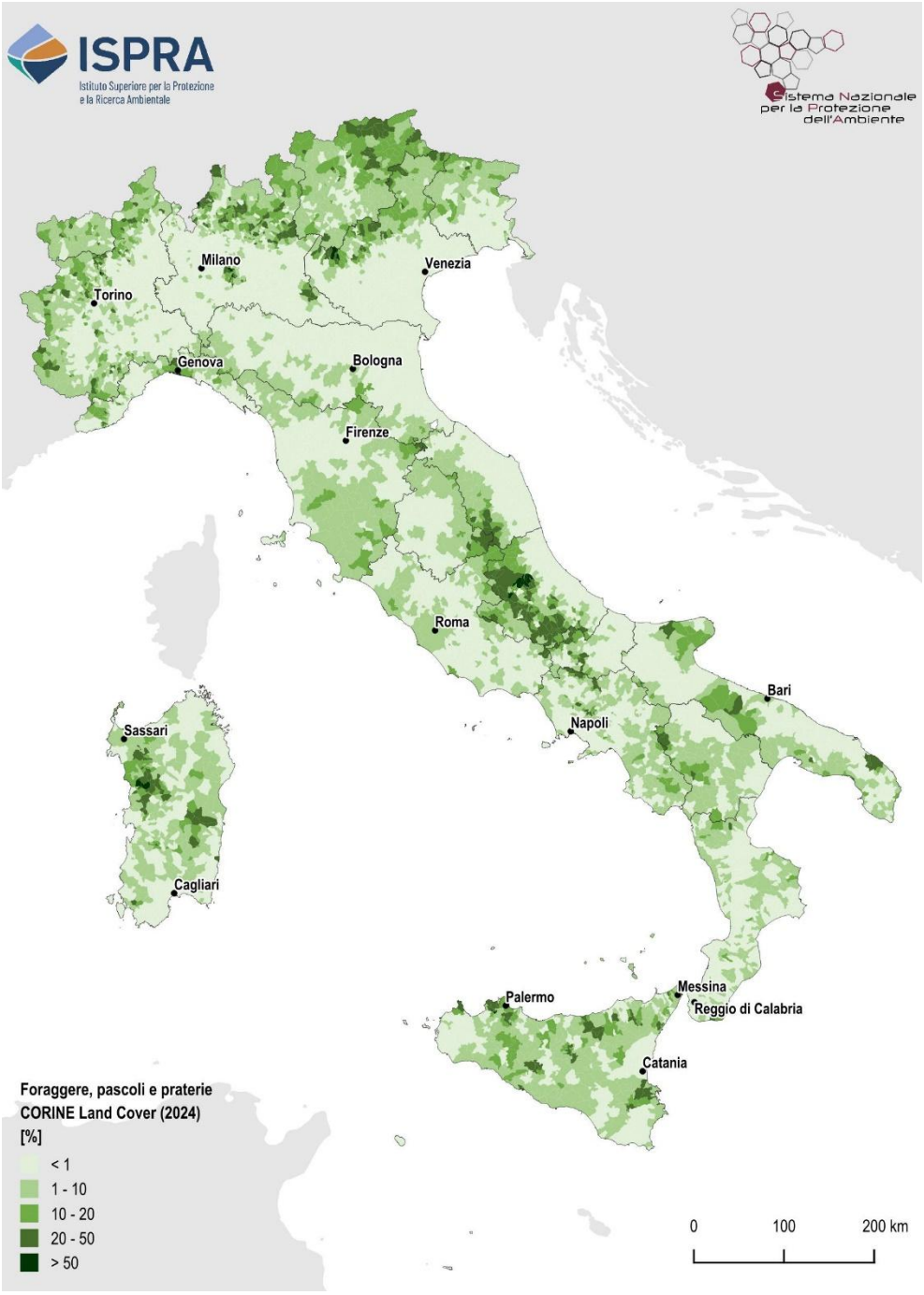


Figura 69. Foraggere, pascoli e praterie da CLC 2024, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

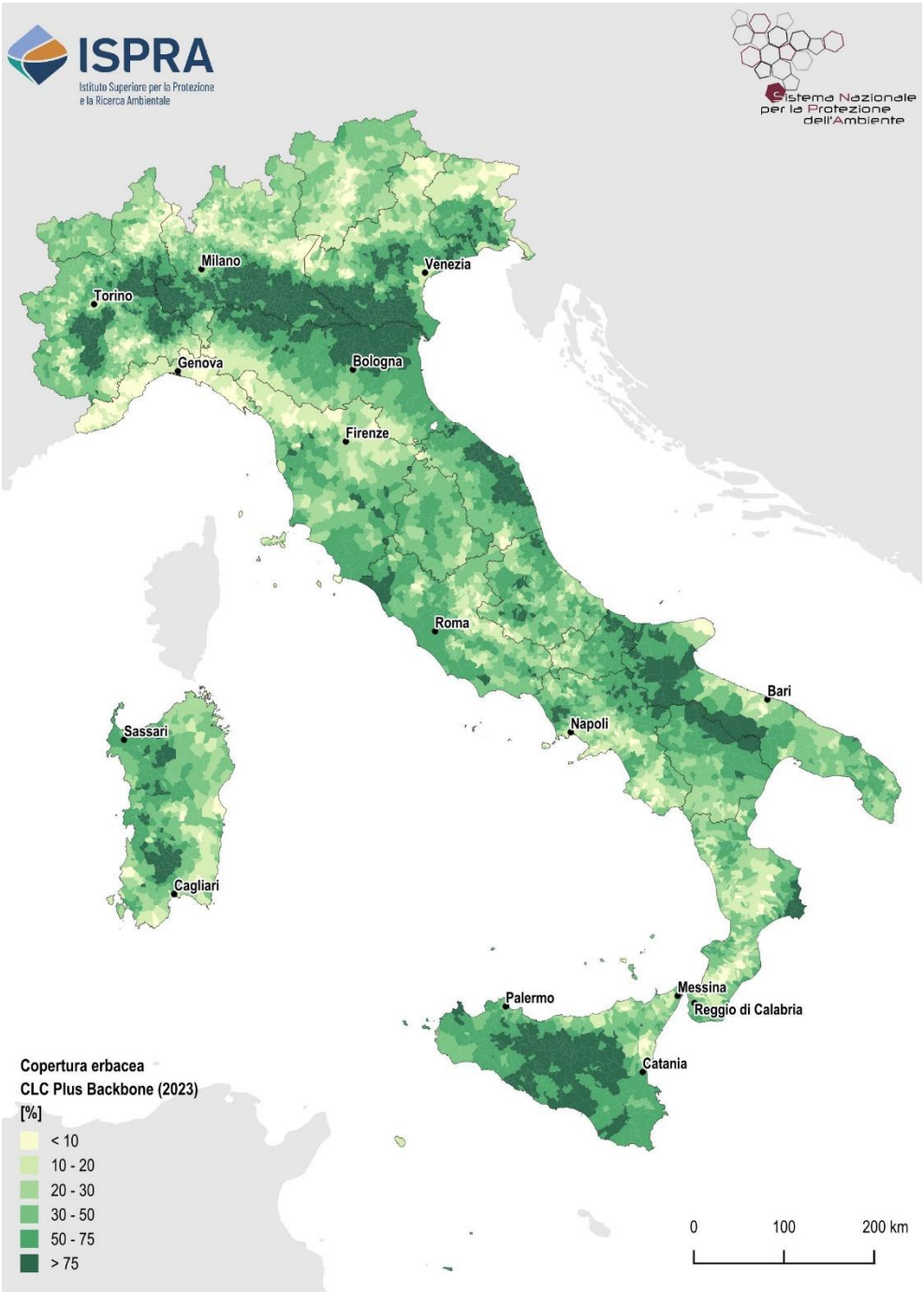


Figura 70. Copertura erbacea da CLC Plus Backbone 2023, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

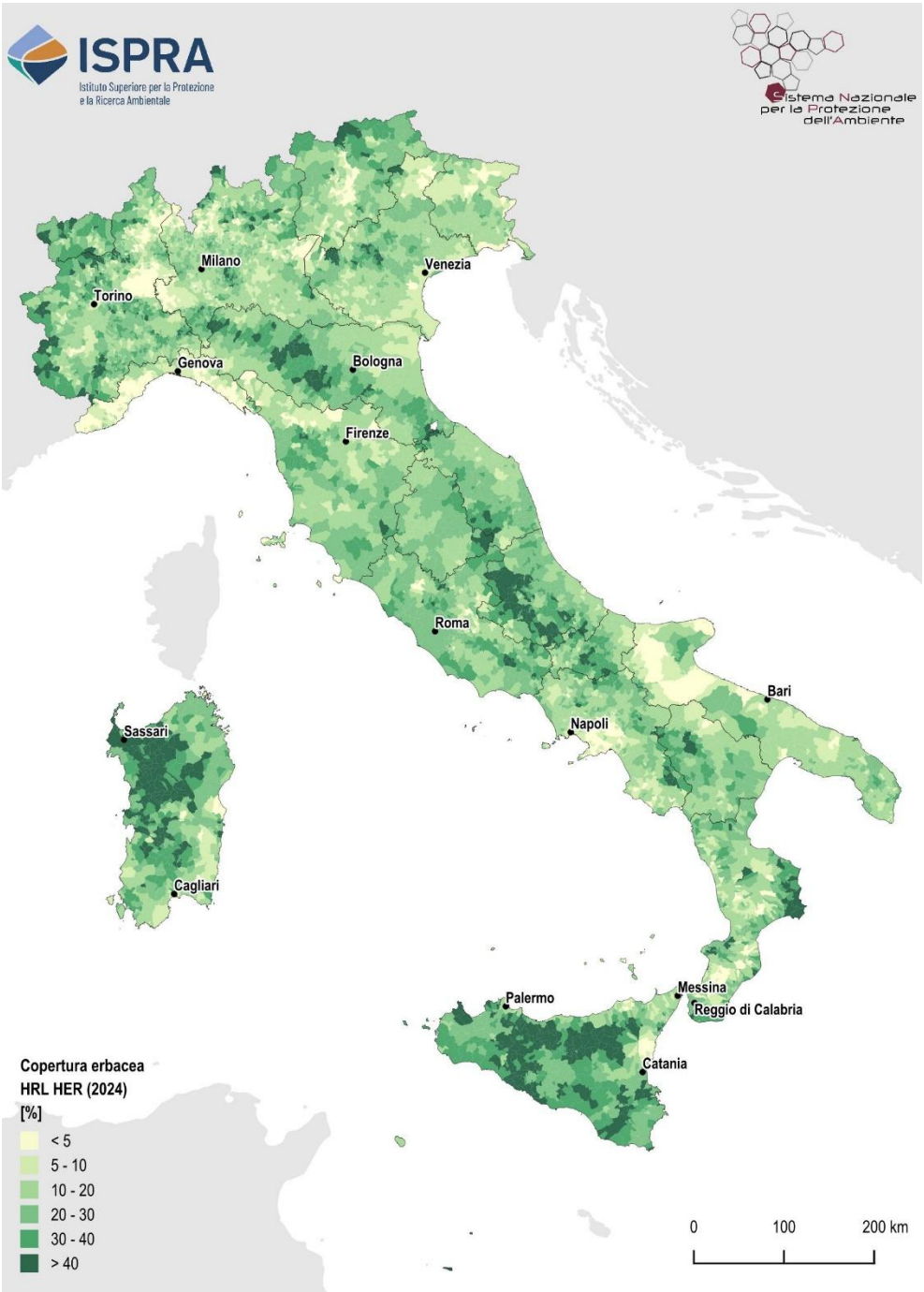


Figura 71. Copertura erbacea da HRL HER 2024, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

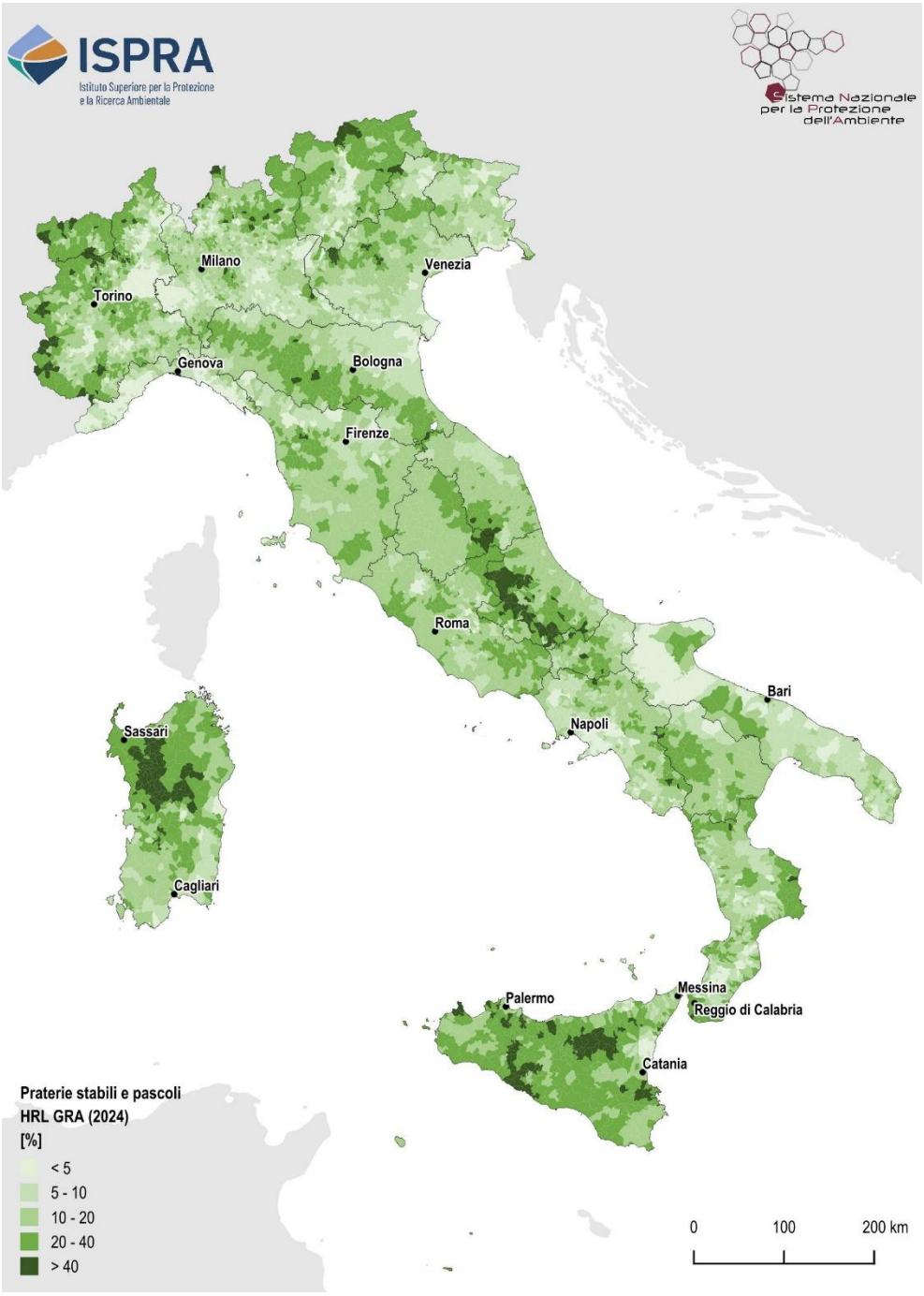


Figura 72. Prati stabili e pascoli da HRL GRA 2024, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

Corpi idrici

Tabella 119. Caratteristiche dei principali dati disponibili per il territorio italiano per la rappresentazione dei corpi idrici

Produttore	Dato	Estensione	Risoluzione spaziale - MMU	Classi	Aggiorna-mento	Anni
Copernicus	*Corine Land Cover*	Europea	25 ha	44	6 anni	1990, 2000, 2006, 2012, 2018, 2024
	CLC+ Backbone	Europea	10 m	11	2 anni	2018, 2021, 2023

Fonte: ISPRA su dati Copernicus Land Monitoring Service

L'analisi dei corpi idrici fa riferimento ai dati CLC Plus Backbone 2023 e CORINE Land Cover 2024, i più aggiornati disponibili in ambito CLMS per la descrizione del tematismo.
A livello nazionale (Tabella 120, Tabella 121) i corpi idrici occupano poco più dell'1% del territorio nazionale (1,1% per CLC e 1,3% per CLC BB, che, complice la maggiore risoluzione spaziale, permette di individuare anche corpi idrici di dimensioni inferiori ai 25 ettari di superficie e ai 100 metri di larghezza. Analizzando il terzo livello di classificazione CLC, la classe più estesa è quella dei bacini d'acqua (0,58%).

Tabella 120. Superfici dei corpi idrici da CLC 2024, in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

CLC 2024	Superficie		
	ha	%	
511 – Corsi d'acqua, canali e idrovie	47.582	0,16	1,10
512 – Bacini d'acqua	175.345	0,58	
521 – Lagune	98.923	0,33	
522 – Estuari	207	0,00	
523 – Mari e oceani	11.424	0,04	
Altro	29.747.605	98,89	98,89
Italia	30.081.086	100,00	100,00

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 121. Superfici dei corpi idrici da CLC *Plus Backbone* 2023, in ettari e percentuale sulla superficie nazionale totale

CLC Plus Backbone 2023	Superficie	
	ha	%
Corpi idrici	396.118	1,3
Altro	29.695.370	99
Italia	30.091.488	100,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Veneto e Lombardia sono le regioni con la maggiore presenza di corpi idrici, sia in termini di estensione assoluta che di percentuale sul territorio regionale. In dettaglio, il Veneto ospita quasi 80.000 ettari di corpi idrici secondo CLC (pari al 4,3% della superficie regionale) e poco meno di 98.000 ettari (5,3% del territorio regionale) secondo CLC BB, mentre in Lombardia si osservano poco meno di 70.000 ettari di corpi idrici su CLC e 77.594 ettari in CLC BB, pari, rispettivamente, al 2,9 e al 3,3% della superficie regionale (Tabella 122, Tabella 123). Analizzando il secondo livello di classificazione CLC, il Veneto presenta la massima estensione di acque acque marittime (grazie alla presenza delle lagune), seguita dalla Puglia.

Tabella 122. Superfici dei corpi idrici da CLC 2024 e CLC *Plus Backbone* 2023, in ettari e percentuale sulla superficie regionale. 51*=Acque continentali, 52*= Lagune, 10= corpi idrici CLC BB

Regione	CLC 2024			CLC BB 2023	
	Altro	51*	52*	Altro	10
Piemonte	2516632 ha (99,1%)	22376 ha (0,9%)	0 ha (0%)	1 ha (98,9%)	28158 ha (1,1%)
Valle d'Aosta	325906 ha (99,9%)	343 ha (0,1%)	0 ha (0%)	0 ha (99,6%)	1329 ha (0,4%)
Lombardia	2313211 ha (97,1%)	69089 ha (2,9%)	0 ha (0%)	3 ha (96,7%)	77594 ha (3,3%)
Trentino-Alto Adige	1350162 ha (99,5%)	6353 ha (0,5%)	0 ha (0%)	1 ha (99,4%)	7986 ha (0,6%)
Veneto	1749233 ha (95,7%)	30786 ha (1,7%)	48242 ha (2,6%)	5 ha (94,7%)	97848 ha (5,3%)
Friuli Venezia Giulia	773543 ha (98%)	2217 ha (0,3%)	13849 ha (1,8%)	2 ha (97,7%)	18325 ha (2,3%)
Liguria	540265 ha (99,8%)	393 ha (0,1%)	661 ha (0,1%)	0 ha (99,8%)	903 ha (0,2%)
Emilia-Romagna	2221289 ha (99%)	10043 ha (0,4%)	12581 ha (0,6%)	2 ha (98,5%)	33695 ha (1,5%)
Toscana	2281994 ha (99,6%)	6671 ha (0,3%)	3264 ha (0,1%)	1 ha (99,4%)	13574 ha (0,6%)
Umbria	828165 ha (98,3%)	14744 ha (1,7%)	0 ha (0%)	2 ha (98,2%)	15240 ha (1,8%)
Marche	928928 ha (99,9%)	984 ha (0,1%)	99 ha (0%)	0 ha (99,8%)	1755 ha (0,2%)
Lazio	1689657 ha (98,5%)	25363 ha (1,5%)	455 ha (0%)	2 ha (98,5%)	26069 ha (1,5%)
Abruzzo	1074898 ha (99,8%)	2052 ha (0,2%)	131 ha (0%)	0 ha (99,7%)	2910 ha (0,3%)
Molise	441871 ha (99,7%)	1232 ha (0,3%)	60 ha (0%)	0 ha (99,7%)	1526 ha (0,3%)
Campania	1354407 ha (99,7%)	2895 ha (0,2%)	507 ha (0%)	0 ha (99,7%)	4598 ha (0,3%)
Puglia	1920719 ha (99,2%)	2070 ha (0,1%)	14172 ha (0,7%)	1 ha (98,9%)	20517 ha (1,1%)
Basilicata	996063 ha (99,7%)	2949 ha (0,3%)	50 ha (0%)	0 ha (99,6%)	4075 ha (0,4%)
Calabria	1504041 ha (99,7%)	3324 ha (0,2%)	933 ha (0,1%)	0 ha (99,7%)	4403 ha (0,3%)
Sicilia	2553398 ha (99,6%)	8669 ha (0,3%)	1861 ha (0,1%)	0 ha (99,6%)	9936 ha (0,4%)
Sardegna	2383223 ha (99%)	10376 ha (0,4%)	13689 ha (0,6%)	1 ha (98,9%)	25676 ha (1,1%)
Italia	29747605 ha (98,9%)	222928 ha (0,7%)	110553 ha (0,4%)	1 ha (98,7%)	396118 ha (1,3%)

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Riguardo la scala provinciale (Tabella 123), osservando i dati CLC, Venezia è al primo posto sia per estensione complessiva dei corpi idrici (42.445 ettari, di cui 39.404 di acque marittime, seguita da Brescia, con 25.571 ettari) che in termini di percentuale sul territorio regionale (17,2%, seguita da Gorizia, al 15,1%). Da dati CLC BB 2023 emergono i medesimi risultati, con Venezia e Brescia ai primi posti per estensione assoluta dei corpi idrici (49.519 e 25.580 ettari) e Venezia e Gorizia con la maggiore percentuale di suolo provinciale occupata da corpi idrici (20,1 e 17,2%).

Tabella 123. Superfici dei corpi idrici da CLC 2024 e CLC *Plus Backbone* 2023, in ettari e percentuale sulla superficie provinciale. 51*=Acque continentali, 52*= Lagune, 10= corpi idrici CLC BB

Province	Classe CLC 2024				Classe CLC BB 2023	
	51*	52*	51*	52*	10	
	ha		%		ha	%
Alessandria	0	352.409	0,0	99,1	352.459	99,1
Asti	0	150.557	0,0	99,7	150.479	99,7
Biella	0	90.693	0,0	99,3	90.462	99,1
Cuneo	0	688.602	0,0	99,8	687.120	99,6
Novara	0	130.715	0,0	97,6	129.932	97,0
Torino	0	679.632	0,0	99,5	677.933	99,2
Verbano-Cusio-Ossola	0	216.417	0,0	95,8	216.335	95,7
Vercelli	0	207.608	0,0	99,7	206.194	99,1
Aosta	0	325.906	0,0	99,9	324.943	99,6
Bergamo	0	272.380	0,0	99,0	271.591	98,7
Brescia	0	453.005	0,0	94,9	451.995	94,6
Como	0	116.953	0,0	91,7	117.060	91,6
Cremona	0	175.287	0,0	99,2	174.229	98,6
Lecco	0	72.943	0,0	90,7	72.944	90,7
Lodi	0	76.802	0,0	98,2	76.306	97,6
Mantova	0	229.805	0,0	98,4	227.703	97,5
Milano	0	156.567	0,0	99,5	155.498	98,8
Monza e della Brianza	0	40.452	0,0	99,9	40.424	99,8
Pavia	0	293.575	0,0	99,0	292.122	98,5
Sondrio	0	316.292	0,0	99,2	316.152	99,1
Varese	0	109.149	0,0	91,2	108.998	91,0
Bolzano/Bozen	0	735.641	0,0	99,7	734.780	99,6
Trento	0	614.521	0,0	99,3	613.789	99,2
Belluno	0	358.270	0,0	99,6	357.518	99,4
Padova	2.062	210.623	1,0	98,6	209.748	98,2
Rovigo	6.774	168.481	3,7	93,0	160.515	88,3
Treviso	0	246.651	0,0	99,8	245.604	99,4
Venezia	39.405	203.955	16,0	82,8	197.344	79,9
Verona	0	289.928	0,0	93,9	289.921	93,9
Vicenza	0	271.324	0,0	100,0	270.771	99,8
Gorizia	6.626	40.035	14,0	84,9	39.141	82,8
Pordenone	0	226.054	0,0	99,8	225.722	99,6
Trieste	34	21.090	0,2	99,8	21.133	99,9
Udine	7.189	486.364	1,5	98,3	485.484	98,1
Genova	149	182.886	0,1	99,8	182.952	99,8
Imperia	108	115.423	0,1	99,9	115.459	99,9
La Spezia	139	87.662	0,2	99,6	87.677	99,6
Savona	265	154.295	0,2	99,8	154.491	99,9
Bologna	0	368.179	0,0	99,7	366.611	99,3
Ferrara	10.689	248.092	4,1	94,8	244.822	93,5
Forlì-Cesena	6	236.830	0,0	99,9	236.601	99,8
Modena	0	267.283	0,0	99,7	266.720	99,5
Parma	0	342.966	0,0	99,7	342.299	99,5
Piacenza	0	256.139	0,0	99,2	255.680	99,0
Ravenna	1.860	182.145	1,0	98,4	178.752	96,5
Reggio nell'Emilia	0	227.978	0,0	99,7	227.273	99,4
Rimini	26	91.677	0,0	99,9	91.628	99,8
Arezzo	0	321.091	0,0	99,7	320.772	99,6
Firenze	0	348.963	0,0	99,6	348.553	99,5
Grosseto	3.023	445.644	0,7	99,3	444.303	98,9
Livorno	195	120.266	0,2	99,5	120.872	99,7

Lucca	9	175.347	0,0	99,1	175.243	99,0
Massa-Carrara	4	115.210	0,0	100,0	115.051	99,8
Pisa	33	242.391	0,0	99,4	242.473	99,4
Pistoia	0	96.179	0,0	100,0	95.901	99,7
Prato	0	36.454	0,0	99,9	36.383	99,7
Siena	0	380.448	0,0	99,9	379.398	99,6
Perugia	0	618.003	0,0	97,9	617.501	97,9
Terni	0	210.163	0,0	99,2	210.168	99,2
Ancona	20	195.307	0,0	100,0	195.149	99,8
Ascoli Piceno	21	122.095	0,0	99,9	122.064	99,9
Fermo	17	85.725	0,0	99,9	85.699	99,8
Macerata	6	275.984	0,0	99,8	275.890	99,7
Pesaro e Urbino	34	249.816	0,0	99,9	249.598	99,8
Frosinone	0	322.469	0,0	99,8	322.200	99,8
Latina	223	222.629	0,1	99,2	222.726	99,1
Rieti	0	272.075	0,0	99,4	272.155	99,4
Roma	194	525.550	0,0	98,4	526.232	98,5
Viterbo	38	346.933	0,0	96,3	346.799	96,3
Chieti	75	257.843	0,0	99,8	257.687	99,7
L'Aquila	0	500.518	0,0	99,7	500.464	99,7
Pescara	16	122.237	0,0	99,9	122.096	99,8
Teramo	40	194.300	0,0	100,0	193.990	99,8
Campobasso	60	289.389	0,0	99,6	289.301	99,5
Isernia	0	152.481	0,0	99,9	152.388	99,9
Avellino	0	278.157	0,0	99,8	278.042	99,8
Benevento	0	206.179	0,0	99,8	205.598	99,5
Caserta	52	262.630	0,0	99,6	262.002	99,4
Napoli	113	116.578	0,1	99,5	116.800	99,6
Salerno	342	490.862	0,1	99,8	491.315	99,8
Bari	50	382.730	0,0	100,0	382.829	100,0
Barletta-Andria-Trani	48	152.678	0,0	99,8	148.710	97,1
Brindisi	55	184.153	0,0	99,9	184.226	99,9
Foggia	11.560	682.424	1,7	98,1	682.411	98,1
Lecce	340	276.556	0,1	99,9	276.568	99,8
Taranto	2.119	242.178	0,9	99,1	242.235	99,1
Matera	43	344.242	0,0	99,8	343.639	99,6
Potenza	7	651.821	0,0	99,6	651.458	99,6
Catanzaro	123	239.028	0,1	99,9	238.982	99,8
Cosenza	175	662.560	0,0	99,6	662.383	99,6
Crotone	197	171.462	0,1	99,8	171.422	99,7
Reggio Calabria	349	317.438	0,1	99,8	317.845	99,9
Vibo Valentia	89	113.553	0,1	99,6	113.766	99,8
Agrigento	223	300.261	0,1	99,6	302.517	99,6
Caltanissetta	11	211.323	0,0	99,5	211.974	99,8
Catania	92	353.153	0,0	99,5	353.568	99,7
Enna	0	254.463	0,0	99,5	254.227	99,4
Messina	305	323.533	0,1	99,8	324.059	99,9
Palermo	99	496.160	0,0	99,6	496.057	99,6
Ragusa	29	160.990	0,0	99,9	160.952	99,8
Siracusa	947	208.649	0,4	99,0	209.087	99,1
Trapani	154	244.865	0,1	99,7	244.650	99,5
Cagliari	4.263	423.407	1,0	98,4	422.302	98,0
Gallura Nord-Est Sardegna	574	337.473	0,2	99,3	337.863	99,3
Medio Campidano	64	151.421	0,0	99,8	151.414	99,8
Nuoro	345	397.510	0,1	99,7	397.443	99,7
Ogliastra	348	184.619	0,2	99,7	184.681	99,6

Oristano	4.810	291.425	1,6	97,5	291.446	97,5
Sassari	469	426.344	0,1	99,6	426.455	99,5
Sulcis Iglesiente	2.816	171.023	1,6	98,0	172.070	98,5
Italia	110.553	29.747.605	0,4	98,9	29.695.370	98,7

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Considerando i primi tre comuni per estensione dei corpi idrici (Tabella 124, Tabella 125, Figura 73, Figura 74) in termini assoluti, i valori più alti appartengono ancora a Venezia (22.936 ettari in CLC e 24.523 in CLC BB), seguita, sia in CLC che in CLC BB da Comacchio (8.751 e 10.180 ettari rispettivamente) e Chioggia (8.340 e 9.197 ettari). In termini di percentuale di territorio occupato da corpi idrici, i valori più elevati riguardano, per entrambi i dataset, i comuni di Marano Lagunare, in Friuli Venezia Giulia (81,1% in CLC e 83,3% in CLC BB) e Stresa (76,7% in CLC e 76.8% in CLC BB).

Tabella 124. Superfici dei corpi idrici da CLC 2024 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	Comune	Corpi idrici	Comune	Corpi idrici
		ha		%
Piemonte	Stresa	1.540	Belgirate	76,7
	Verbania	1.511	Orta San Giulio	59,2
	Cannobio	1.246	Cannero Riviera	56,7
Valle d'Aosta	Bionaz	156	Pont-Saint-Martin	1,2
	Valtournenche	113	Bionaz	1,1
	Valgrisenche	57	Valtournenche	1,0
Lombardia	Manerba del Garda	2.518	Moniga del Garda	71,6
	Toscolano-Maderno	2.050	Sirmione	69,4
	Gargnano	2.043	Manerba del Garda	68,9
Trentino-Alto Adige	Riva del Garda	827	Nago-Torbole	20,8
	Curon Venosta/Graun im Vinschgau	700	Riva del Garda	19,5
	Nago-Torbole	591	Sanzeno	10,7
Veneto	Venezia	22.936	Torri del Benaco	71,7
	Chioggia	8.340	Bardolino	71,5
	Porto Tolle	6.853	Lazise	56,7
Friuli Venezia Giulia	Marano Lagunare	6.979	Marano Lagunare	81,1
	Grado	6.675	Grado	56,6
	Latisana	181	Latisana	4,8
Liguria	Genova	91	Laigueglia	7,7
	Ameglia	85	Ameglia	6,0
	Sarzana	78	San Lorenzo al Mare	4,2
Emilia-Romagna	Comacchio	8.751	Comacchio	31,0
	Ravenna	2.873	Goro	12,2
	Argenta	2.137	Calendasco	10,6
Toscana	Orbetello	2.764	Massarosa	13,4
	Massarosa	910	Signa	12,8
	Pieve Santo Stefano	463	Orbetello	12,2
Umbria	Castiglione del Lago	4.386	Tuoro sul Trasimeno	32,0
	Magione	2.928	Passignano sul Trasimeno	28,7
	Passignano sul Trasimeno	2.327	Magione	22,7
Marche	Cingoli	206	Moresco	4,0
	Fiastra	96	Montecosaro	2,0
	Sassocorvaro Auditore	58	Camerata Picena	1,9
Lazio	Bolsena	2.883	Gradoli	52,6
	Capodimonte	2.588	Trevignano Romano	49,6
	Gradoli	2.295	Bolsena	45,5
Abruzzo	Campotosto	1.106	Campotosto	21,5

	Villa Santa Maria	146	Villa Santa Maria	9,0
	Barrea	144	Colledimezzo	6,4
Molise	Macchia Valfortore	468	Macchia Valfortore	17,6
	Guardialfiera	303	Guardialfiera	7,0
	Gambatesa	151	Gambatesa	3,5
Campania	Conza della Campania	340	Bacoli	11,1
	Castel Volturno	293	Campolattaro	8,5
	Morcone	262	Conza della Campania	6,6
Puglia	Lesina	4.500	Lesina	28,3
	Cagnano Varano	4.474	Cagnano Varano	27,0
	Taranto	2.196	Ischitella	22,2
Basilicata	Senise	986	Senise	10,2
	Grumento Nova	345	Grumento Nova	5,2
	Matera	317	Spinoso	2,6
Calabria	San Giovanni in Fiore	548	Brognaturo	6,5
	Celico	398	Roggiano Gravina	6,1
	Spezzano della Sila	385	Spezzano della Sila	4,8
Sicilia	Lentini	926	Lampedusa e Linosa	17,3
	Catania	695	Lentini	4,3
	Monreale	632	Isola delle Femmine	4,3
Sardegna	Cagliari	3.245	Cagliari	39,0
	Cabras	2.024	Bidon ├¼	33,8
	Teulada	1.579	Tadasuni	30,4

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Tabella 125. Superfici dei corpi idrici da CLC *Plus Backbone* 2023 - primi tre comuni per ogni regione, rispetto all'estensione in ettari della classe e alla percentuale sulla superficie comunale

Regione	Comune	Corpi idrici	Comune	Corpi idrici
		ha		%
Piemonte	Stresa	1.517	Belgirate	76,8
	Verbania	1.507	Orta San Giulio	58,1
	Cannobio	1.243	Cannero Riviera	56,4
Valle d'Aosta	Bionaz	166	Bard	3,2
	Valtournenche	144	Verr ├¿s	2,7
	La Thuile	62	Brissogne	1,8
Lombardia	Manerba del Garda	2.530	Moniga del Garda	71,8
	Toscolano-Maderno	2.042	Sirmione	70,0
	Gargnano	2.007	Manerba del Garda	69,2
Trentino-Alto Adige	Riva del Garda	836	Nago-Torbole	20,7
	Curon Venosta/Graun im Vinschgau	666	Riva del Garda	19,7
	Nago-Torbole	589	Sanzeno	10,2
Veneto	Venezia	24.523	Torri del Benaco	71,6
	Chioggia	9.197	Bardolino	71,5
	Porto Tolle	8.564	Campagna Lupia	62,6
Friuli Venezia Giulia	Grado	7.406	Marano Lagunare	83,3
	Marano Lagunare	7.206	Grado	62,4
	Latisana	196	Staranzano	8,8
Liguria	Sarzana	85	Ameglia	4,8
	Ameglia	68	Sarzana	2,5
	Torriglia	49	Arcola	2,3
Emilia-Romagna	Comacchio	10.180	Comacchio	36,0
	Ravenna	5.258	Goro	17,3
	Argenta	2.818	Calendasco	10,5
Toscana	Orbetello	2.767	Massarosa	17,0
	Massarosa	1.158	Orbetello	12,2

	Grosseto	761	Signa	8,4
Umbria	Castiglione del Lago	4.426	Tuoro sul Trasimeno	32,2
	Magione	2.986	Passignano sul Trasimeno	28,7
	Passignano sul Trasimeno	2.323	Magione	23,1
Marche	Cingoli	235	Moresco	1,8
	Fiastra	81	Cingoli	1,6
	Jesi	77	Camerata Picena	1,4
Lazio	Bolsena	2.876	Gradoli	52,5
	Capodimonte	2.564	Trevignano Romano	49,2
	Gradoli	2.291	Bolsena	45,4
Abruzzo	Campotosto	1.037	Campotosto	20,2
	Villa Santa Maria	138	Villa Santa Maria	8,5
	Barrea	136	Colledimezzo	6,7
Molise	Macchia Valfortore	449	Macchia Valfortore	16,9
	Guardialfiera	313	Guardialfiera	7,2
	Casacalenda	144	Gambatesa	2,8
Campania	Conza della Campania	390	Bacoli	10,6
	Morcone	382	Campolattaro	8,2
	San Gregorio Matese	330	Conza della Campania	7,6
Puglia	Lesina	4.652	Margherita di Savoia	40,7
	Cagnano Varano	4.468	Lesina	29,2
	Trinitapoli	2.539	Cagnano Varano	27,0
Basilicata	Senise	1.273	Senise	13,2
	Matera	579	Grumento Nova	5,1
	Grumento Nova	337	Spinoso	3,0
Calabria	San Giovanni in Fiore	563	Roggiano Gravina	6,1
	Celico	477	Spezzano della Sila	5,3
	Spezzano della Sila	418	Brognaturo	5,0
Sicilia	Lentini	1.026	Lentini	4,8
	Monreale	779	Pachino	4,1
	Regalbuto	534	Piana degli Albanesi	3,9
Sardegna	Cagliari	3.426	Cagliari	40,4
	Cabras	2.191	Bidon ├-¼	34,9
	Oschiri	1.121	Tadasuni	29,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

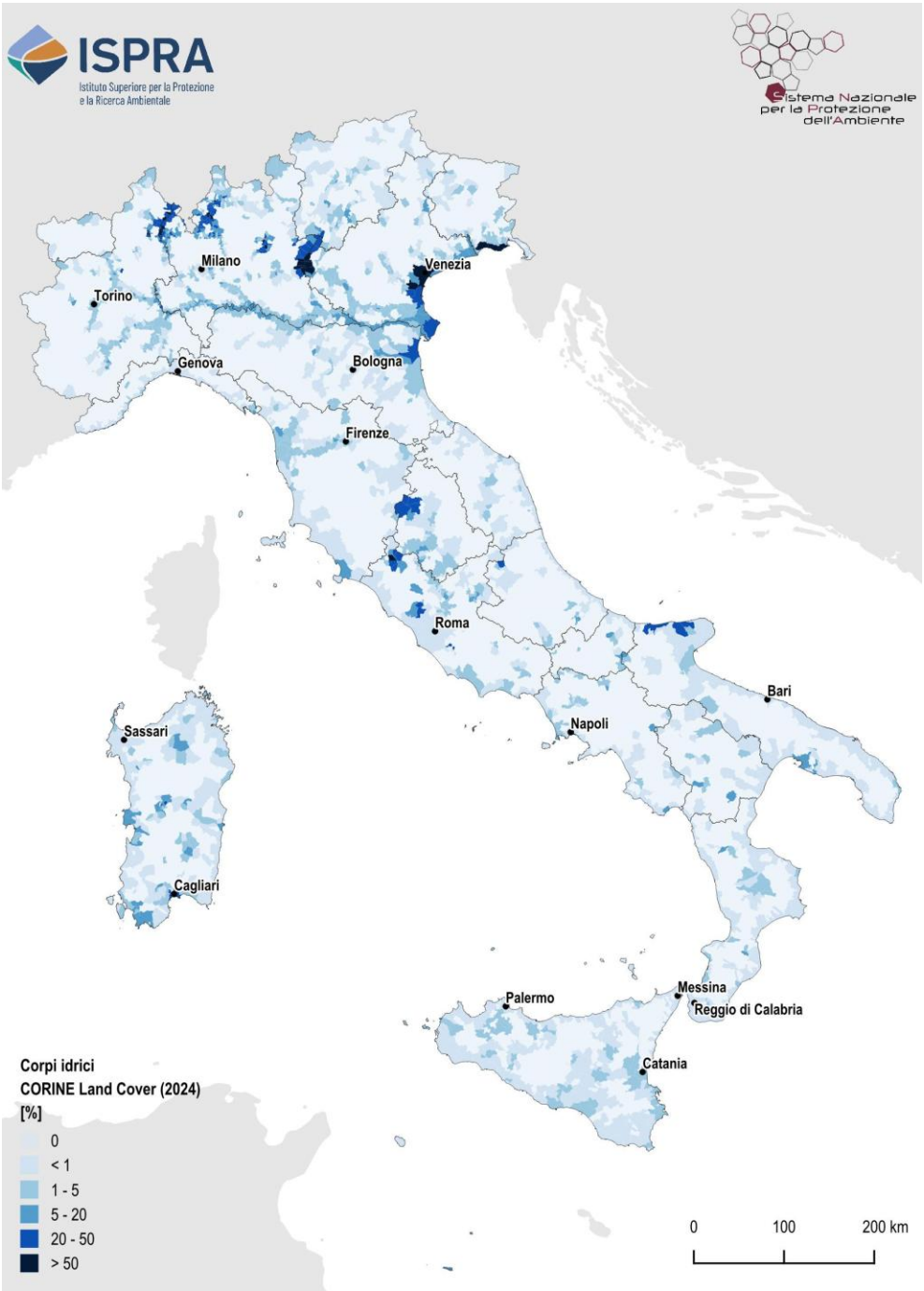


Figura 73. Corpi idrici da CLC 2024, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

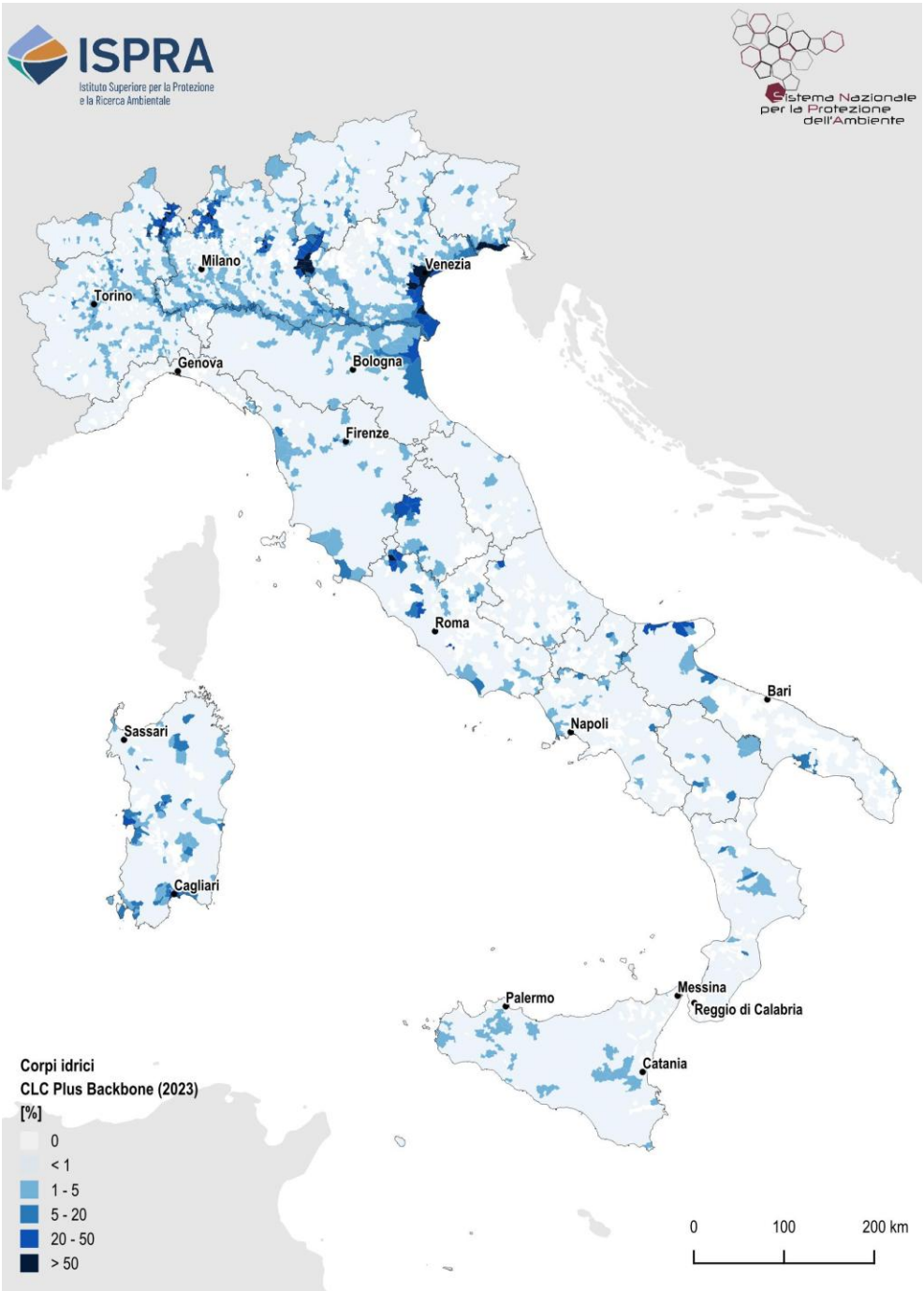


Figura 74. Corpi idrici da CLC Plus Backbone 2023, in percentuale sulla superficie comunale. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati e cartografia CLMS

Infine, con riferimento ai comuni capoluogo di regione (Tabella 126), se si esclude il già citato caso di Venezia, I capoluoghi con maggiore presenza di corpi idrici sono, rispetto a entrambi i dataset, Cagliari (3.245 ettari in CLC e 3.426 ettari in CLC BB, pari a circa il 40% del territorio comunale) e Roma (1.006 e 868 ettari, rispettivamente, in CLC e CLC BB).

Tabella 126. Superfici dei corpi idrici da CLC 2024 e CLC *Plus Backbone* 2023, in ettari e percentuale sulla superficie dei comuni capoluogo di regione. 51*=Acque continentali, 52*= Lagune, 10= corpi idrici CLC BB

Capoluogo	51*	52*	51*	52*	10	
	ha		%		ha	%
Torino	254	0	2,0	0,0	237	1,8
Aosta	0	0	0,0	0,0	11	0,5
Genova	0	91	0,0	0,4	6	0,0
Milano	80	0	0,4	0,0	112	0,6
Bolzano/Bozen	122	0	2,3	0,0	102	2,0
Trento	198	0	1,3	0,0	119	0,8
Venezia	32	22.904	0,1	55,2	24.523	58,8
Trieste	0	24	0,0	0,3	0	0,0
Bologna	34	0	0,2	0,0	66	0,5
Ancona	0	6	0,0	0,0	7	0,1
Firenze	164	0	1,6	0,0	113	1,1
Perugia	250	0	0,6	0,0	267	0,6
Roma	986	20	0,8	0,0	868	0,7
Napoli	0	19	0,0	0,2	2	0,0
L'Aquila	45	0	0,1	0,0	59	0,1
Campobasso	0	0	0,0	0,0	0	0,0
Bari	0	20	0,0	0,2	1	0,0
Potenza	0	0	0,0	0,0	3	0,0
Catanzaro	0	8	0,0	0,1	22	0,2
Palermo	0	21	0,0	0,1	1	0,0
Cagliari	0	3.245	0,0	39,0	3.426	40,4

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CLMS

Stato della vegetazione

Oltre alle valutazioni basate sull'estrazione di statistiche di superficie da dati CLMS di uso e copertura del suolo esistenti, ISPRA ha condotto anche un'analisi sullo stato della vegetazione al 2025 e sulla variazione tra il 2016 e il 2025 a partire dall'elaborazione dell'indice vegetazionale NDVI[39] (Normalized Difference Vegetation Index) su dati satellitari acquisiti della missione Copernicus Sentinel-2, disponibili grazie al programma di osservazione della Terra Copernicus.

Per calcolare l'NDVI (cfr. § *Indicatori di superficie vegetata in area urbana)* sono state selezionate le immagini Sentinel-2 con una copertura nuvolosa inferiore al 60% ed è stato necessario considerare immagini di più anni per diminuire le fluttuazioni legate a fenomeni meteoclimatici annuali. In dettaglio, per monitorare i cambiamenti della vegetazione tra il 2016 e il 2025, sono stati considerati i due intervalli temporali compresi tra 1° gennaio 2015 e 31 dicembre 2016 e tra 1° gennaio 2024 al 31 dicembre 2025.

A livello nazionale (Tabella 127), le aree con presenza di copertura vegetale interessano l'87% del territorio al 2025, con una diminuzione di circa 230.000 ettari rispetto al 2026. È importante sottolineare

[39] NDVI è un indice adimensionale, variabile da -1 a +1, che quantifica il grado di verde (o vigore vegetativo) della superficie terrestre. È ampiamente utilizzato nell'osservazione satellitare della Terra e negli studi in situ come indicatore indiretto (*proxy*) della densità, della salute e della fenologia della vegetazione. Si basa sul concetto che la vegetazione sana riflette fortemente la radiazione nella banda del vicino infrarosso (NIR), mentre la assorbe intensamente nella banda del rosso (R). Confrontando queste due riflettanze spettrali, l'NDVI evidenzia le aree in cui è presente vegetazione fotosinteticamente attiva (valori più prossimi a 1) e attenua le superfici non vegetate (suolo, acqua, roccia nuda, con valori di NDVI molto bassi o negativi).

che tale dato prende in considerazione la vegetazione complessiva, inclusa quella associata alle aree agricole. Parte delle variazioni di estensione sono, quindi, anche ascrivibili alla diversa gestione annuale delle aree coltivate.

Tabella 127. Superficie delle aree vegetate per il 2025 e variazione 2016-2025, da elaborazione di indice NDVI

Stato della vegetazione	Superficie 2025		Variazione 2016-2025	
	ha	%	ha	%
Vegetazione	26.179.636	87,0	-230.183	-0,9
Non vegetato	3.911.852	13,0	230.183	6,3

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus Sentinel-2

A livello regionale (Tabella 128), La Valle d'Aosta è l'unica regione con meno di tre quarti del territorio coperto da vegetazione, seguita da Lombardia e Veneto (rispettivamente 78,6% e 78,9%). Tutte le altre regioni presentano valori superiori all'80%, con un massimo del 94,0% in Basilicata, che è anche la regione con il maggiore aumento tra il 2016 e il 2025 (+1,2%), mentre la massima diminuzione si osserva in Puglia, per via della forte contrazione delle aree coperte a oliveto.

Tabella 128. Superficie delle aree vegetate per il 2025 e variazione 2016-2025 a livello regionale, da elaborazione di indice NDVI

Regione	Stato della vegetazione			
	Superficie 2025		Variazione 2016-2025	
	ha	%	ha	%
Piemonte	2.213.603	87,2	-6.950	-0,3
Valle d'Aosta	219.145	67,2	-3.204	-1,4
Lombardia	1.873.597	78,6	-25.070	-1,3
Trentino-Alto Adige	1.114.299	82,1	-35.645	-3,1
Veneto	1.442.651	78,9	-24.630	-1,7
Friuli-Venezia Giulia	666.074	84,3	-3.222	-0,5
Liguria	487.041	89,9	-3.147	-0,6
Emilia-Romagna	1.946.191	86,7	-37.567	-1,9
Toscana	2.097.826	91,5	-5.638	-0,3
Umbria	778.086	92,3	-57	0,0
Marche	849.649	91,3	-1.172	-0,1
Lazio	1.522.759	88,7	-3.687	-0,2
Abruzzo	994.083	92,3	-4.861	-0,5
Molise	412.122	93,0	-8.115	-1,9
Campania	1.180.826	86,9	-11.032	-0,9
Puglia	1.581.796	81,6	-82.576	-5,0
Basilicata	939.149	94,0	10.998	1,2
Calabria	1.390.255	92,1	3.445	0,2
Sicilia	2.236.012	87,1	2.617	0,1
Sardegna	2.234.472	92,7	9.331	0,4
Italia	26.179.636	87,0	-230.183	-0,9

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus Sentinel-2

Con riferimento alla scala provinciale (Tabella 129), la copertura vegetale è superiore al 90% in 44 delle 110 province, con un massimo del 96,0% a Isernia (seguita da Rieti e Nuoro, con il 95,5% e il 94,9% rispettivamente), mentre la provincia di Monza e della Brianza è l'unica al di sotto del 60% (57,3%). A livello di variazione tra 2026 e 2025, Foggia si posiziona al primo posto sia a livello di superficie vegetale totale persa (-106.000 ettari) che percentuale (-16,8%), seguita da Piacenza (-23.957 ettari di superfici vegetate, pari a una riduzione della copertura vegetale della provincia del 10,3%). I maggiori aumenti riguardano, invece, Matera, con un aumento di 14.282 ettari (+4,6%).

Tabella 129. Superficie delle aree vegetate per il 2025 e variazione 2016-2025 a livello provinciale, da elaborazione di indice NDVI

Provincia	Stato della vegetazione			
	Superficie 2025		Variazione 2016-2025	
	ha	%	ha	%
Alessandria	321.228	90,3	-517	-0,2
Asti	138.856	92,0	242	0,2
Biella	82.118	89,9	-187	-0,2
Cuneo	613.853	89,0	-1.133	-0,2
Novara	113.957	85,1	-655	-0,6
Torino	566.304	82,9	-3.210	-0,6
Verbano-Cusio-Ossola	187.842	83,1	-695	-0,4
Vercelli	189.446	91,0	-795	-0,4
Aosta	219.145	67,2	-3.204	-1,4
Bergamo	226.573	82,4	-4.495	-1,9
Brescia	381.326	79,8	-2.712	-0,7
Como	97.454	76,3	-196	-0,2
Cremona	153.182	86,7	-1.506	-1,0
Lecco	62.041	77,1	-224	-0,4
Lodi	66.018	84,4	-265	-0,4
Mantova	199.960	85,6	-562	-0,3
Milano	103.354	65,7	192	0,2
Monza e Brianza	23.215	57,3	100	0,4
Pavia	256.626	86,5	-4.785	-1,8
Sondrio	221.911	69,6	-10.555	-4,5
Varese	81.937	68,4	-63	-0,1
Bolzano/Bozen	582.560	79,0	-23.253	-3,8
Trento	531.740	85,9	-12.392	-2,3
Belluno	292.751	81,4	-19.496	-6,2
Padova	168.085	78,7	-716	-0,4
Rovigo	141.496	77,8	-264	-0,2
Treviso	201.720	81,6	-891	-0,4
Venezia	158.141	64,1	-989	-0,6
Verona	245.888	79,6	-1.296	-0,5
Vicenza	234.571	86,4	-978	-0,4
Gorizia	30.114	63,7	-21	-0,1
Pordenone	195.495	86,3	-1.049	-0,5
Trieste	14.495	68,5	-60	-0,4
Udine	425.969	86,1	-2.093	-0,5
Genova	162.488	88,7	-2.961	-1,8
Imperia	104.920	90,8	187	0,2
La Spezia	77.907	88,5	-442	-0,6
Savona	141.726	91,6	70	0,0
Bologna	329.308	89,2	-1.157	-0,4
Ferrara	220.854	84,3	-301	-0,1
Forlì-Cesena	217.322	91,7	-472	-0,2
Modena	234.091	87,3	-421	-0,2
Parma	302.327	87,9	-9.725	-3,1
Piacenza	208.962	80,9	-23.957	-10,3
Ravenna	156.033	84,2	-740	-0,5
Reggio nell'Emilia	199.526	87,3	-818	-0,4
Rimini	77.768	84,7	26	0,0
Arezzo	302.051	93,8	-18	0,0
Firenze	320.423	91,5	521	0,2
Grosseto	418.964	93,3	-1.887	-0,4
Livorno	98.820	81,5	-892	-0,9

Lucca	156.894	88,6	-178	-0,1
Massa-Carrara	103.623	89,9	-1.759	-1,7
Pisa	222.092	91,0	-416	-0,2
Pistoia	85.259	88,6	-48	-0,1
Prato	30.878	84,7	-51	-0,2
Siena	358.821	94,2	-909	-0,3
Perugia	579.047	91,8	-161	0,0
Terni	199.039	93,9	104	0,1
Ancona	174.257	89,2	325	0,2
Ascoli Piceno	111.533	91,3	-572	-0,5
Fermo	77.020	89,7	-64	-0,1
Macerata	256.366	92,7	-753	-0,3
Pesaro e Urbino	230.473	92,2	-108	0,0
Frosinone	297.282	92,0	-290	-0,1
Latina	191.339	85,1	-779	-0,4
Rieti	261.499	95,5	-294	-0,1
Roma	446.376	83,5	-258	-0,1
Viterbo	326.262	90,6	-2.065	-0,6
Chieti	235.107	91,0	-862	-0,4
L'Aquila	471.819	94,0	-2.418	-0,5
Pescara	111.245	90,9	-507	-0,5
Teramo	175.913	90,5	-1.073	-0,6
Campobasso	265.571	91,4	-7.895	-2,9
Isernia	146.551	96,0	-221	-0,2
Avellino	253.067	90,8	-3.062	-1,2
Benevento	186.350	90,2	-2.843	-1,5
Caserta	231.453	87,8	-1.301	-0,6
Napoli	70.464	60,1	-942	-1,3
Salerno	439.492	89,3	-2.884	-0,7
Bari	334.825	87,4	8.423	2,6
Barletta-Andria-Trani	134.225	87,7	1.074	0,8
Brindisi	158.560	86,0	4.185	2,7
Foggia	517.999	74,5	-104.280	-16,8
Lecce	228.868	82,6	5.763	2,6
Taranto	207.319	84,8	2.258	1,1
Matera	322.802	93,6	14.282	4,6
Potenza	616.347	94,2	-3.284	-0,5
Catanzaro	217.768	91,0	87	0,0
Cosenza	620.701	93,3	2.020	0,3
Crotone	158.212	92,0	1.610	1,0
Reggio Calabria	288.706	90,7	-113	0,0
Vibo Valentia	104.868	92,0	-158	-0,2
Agrigento	265.127	87,3	3.457	1,3
Caltanissetta	179.231	84,4	5.850	3,4
Catania	284.027	80,1	-7.952	-2,7
Enna	226.991	88,8	-9.788	-4,1
Messina	292.756	90,3	-711	-0,2
Palermo	455.592	91,5	105	0,0
Ragusa	134.066	83,1	2.011	1,5
Siracusa	183.880	87,2	1.024	0,6
Trapani	214.342	87,2	8.621	4,2
Cagliari	393.212	91,3	5.010	1,3
Gallura Nord-Est Sardegna	311.667	91,6	1.044	0,3
Medio Campidano	142.316	93,8	-439	-0,3
Nuoro	378.567	94,9	-106	0,0
Ogliastra	174.815	94,3	1.933	1,1

Oristano	274.841	91,9	716	0,3
Sassari	400.620	93,5	-60	0,0
Sulcis Iglesiente	158.432	90,7	1.233	0,8
Italia	26.179.636	87,0	-230.183	-0,9

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus Sentinel-2

Considerando i primi tre comuni per ogni regione con la maggiore estensione delle aree vegetate (Tabella 130), se si escludono Roma e Ravenna (i due comuni più estesi d'Italia, nonché quelli con la più vasta superficie occupata da aree vegetate), i valori più alti si ritrovano a Gubbio, Noto e Monreale, tutti con circa 50.000 ettari di vegetazione. Considerando, invece, i primi tre comuni per ogni regione con la maggiore percentuale di superficie occupata da vegetazione (si ricorda che tali valori fanno riferimento sia alla componente naturale che a quella agricola), il podio è occupato da Cervatto, in Piemonte, Valle dell'Angelo, in Campania, e Camerata Nuova, nel Lazio, tutti con valori di poco superiori al 99%.

Tabella 130. Primi tre comuni per ogni regione per estensione delle aree vegetate per il 2025, da elaborazione di indice NDVI

Regione	Stato della vegetazione			
	Superficie 2025			
	Comune	ha	Comune	%
Piemonte	Alessandria	16.630	Cervatto	99,4
	Vinadio	14.223	Celle di Macra	99,1
	Asti	12.842	Intragna	98,8
Valle d'Aosta	Cogne	10.334	Perloz	95,6
	Courmayeur	8.596	Saint-Nicolas	95,2
	Ayas	7.777	Lillianes	95,0
Lombardia	Valdidentro	12.565	Magasa	98,6
	Livigno	11.926	Lavenone	98,2
	Bagolino	10.487	Spriana	98,2
Trentino-Alto Adige	Sarentino	27.448	Castel Condino	98,3
	Malles Venosta	17.363	Terragnolo	98,2
	Racines	16.907	Sfruz	98,1
Veneto	Asiago	15.744	Laghi	98,8
	Cortina d'Ampezzo	15.638	Rotzo	97,9
	Borgo Valbelluna	15.532	Lastebasse	97,8
Friuli-Venezia Giulia	Tarvisio	17.776	Treppo Ligosullo	97,7
	Claut	14.257	Montenars	97,5
	Moggio Udinese	13.025	Ravascletto	96,9
Liguria	Genova	17.707	Cosio d'Arroscia	98,9
	Varese Ligure	13.200	Nasino	98,3
	Rezzoaglio	9.927	Rezzo	98,1
Emilia-Romagna	Ravenna	50.587	Premilcuore	98,1
	Ferrara	34.117	Portico e San Benedetto	97,7
	Argenta	25.848	Tredozio	97,2
Toscana	Grosseto	40.977	San Godenzo	98,4
	Manciano	35.821	Montieri	98,3
	Arezzo	34.787	Monteverdi Marittimo	98,2
Umbria	Gubbio	50.219	Poggiodomo	98,7
	Perugia	39.083	Parrano	98,2
	CittÃ di Castello	36.074	San Venanzo	98,2
Marche	Fabriano	25.529	Monte Cavallo	98,7
	Cagli	21.594	Sefro	98,6
	Urbino	21.453	Fiuminata	98,3
Lazio	Roma	93.648	Camerata Nuova	99,1
	Viterbo	37.704	Percile	98,7

	Tarquinia	25.705	Vallepietra	98,6
Abruzzo	L'Aquila	42.718	Salle	99,0
	Teramo	13.440	Pereto	98,8
	Valle Castellana	12.759	San Benedetto in Perillis	98,6
Molise	Agnone	9.249	Castelpizzuto	98,6
	Guglionesi	9.163	Montenero Val Cocchiara	98,5
	San Martino in Pensilis	8.578	Conca Casale	98,4
Campania	Ariano Irpino	16.621	Valle dell'Angelo	99,2
	Sessa Aurunca	14.565	Ottati	98,7
	Campagna	12.521	Corleto Monforte	98,5
Puglia	Cerignola	45.644	Celle di San Vito	97,5
	Altamura	40.043	Roseto Valfortore	97,0
	Andria	36.996	Faeto	96,4
Basilicata	Matera	35.482	Carbone	98,3
	Irsina	25.389	Accettura	98,2
	Pisticci	21.033	Terranova di Pollino	98,0
Calabria	Corigliano-Rossano	30.108	Bocchigliero	98,4
	San Giovanni in Fiore	26.763	San Donato di Ninea	98,4
	Longobucco	20.549	Savelli	98,3
Sicilia	Noto	50.763	Floresta	98,7
	Monreale	49.696	Longi	98,3
	Ragusa	38.594	San Mauro Castelverde	98,1
Sardegna	Sassari	48.908	Nughedu San Nicolò	98,6
	Olbia	32.802	Semestene	98,6
	Arbus	24.562	Putifigari	98,6

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus Sentinel-2

Le variazioni di copertura vegetale tra il 2016 e il 2025 a livello comunale sono state esaminate sia in termini di incrementi che di diminuzioni (Tabella 131), mostrando, nel primo caso, valori di crescita particolarmente elevati nei comuni siciliani di Gela (+4.282 ettari) e Butera (+2.929 ettari) e a Ferrandina, in Basilicata (+1.816 ettari). I valori più alti, in termini di diminuzioni della superficie vegetata, fanno riferimento, invece, ai comuni pugliesi di Foggia (-16.462 ettari) e Lucera (-14.524 ettari), che sono anche quelli con la maggiore diminuzione della copertura vegetale in termini percentuali rispetto all'estensione totale della vegetazione al 2016 (rispettivamente, -47,2% e -45,5%).

Tabella 131. Primi tre comuni per ogni regione per aumento e diminuzione delle aree vegetate tra il 2016 e il 2025, da elaborazione di indice NDVI

Regione	Stato della vegetazione							
	Aumento 2016-2025				Diminuzione 2016-2025			
	Comune	ha	Comune	%	Comune	ha	Comune	%
Piemonte	Viù	106	Guazzora	4,7	Groscavallo	-383	Carrega Ligure	-6,7
	Capriata d'Orba	74	Ricaldone	3,5	Carrega Ligure	-363	Cabella Ligure	-6,5
	Gavi	70	Capriata d'Orba	3,0	Usseglio	-323	Balme	-6,0
Valle d'Aosta	Champdepraz	81	Champdepraz	2,4	Courmayeur	-355	Courmayeur	-4,0
	Chambave	28	Chambave	1,9	Cogne	-344	Pré-Saint-Didier	-3,7
	Fénis	16	Pontey	1,3	La Thuile	-200	Saint-Oyen	-3,6
Lombardia	Milano	194	Nova Milanese	8,6	Livigno	-1.298	Motta Baluffi	-26,5
	Limone sul Garda	28	Corsico	5,9	Madesimo	-865	Redavalle	-22,9

	Busto Arsizio	28	Melzo	4,7	Valbondione	-775	Orio al Serio	-19,8
Trentino-Alto Adige	Pergine Valsugana	55	Dro	2,1	Campo Tures	-1.652	San Giovanni di Fassa	-17,8
	Trento	51	Carzano	1,9	Primiero San Martino di Castrozza	-1.586	Moena	-17,3
	Dro	50	Volano	1,8	Dobbiaco	-1.574	Predoi	-17,3
Veneto	Adria	43	San Giovanni Lupatoto	2,8	Cortina d'Ampezzo	-2.046	Soverzene	-28,9
	San Michele al Tagliamento	36	Cartigliano	1,9	Auronzo di Cadore	-1.723	Falcade	-17,6
	Portogruaro	32	Alonte	1,5	Longarone	-897	Rocca Pietore	-14,2
Friuli-Venezia Giulia	Cordenons	505	Cordenons	13,9	Claut	-543	Erto e Casso	-9,3
	Vivaro	269	Vivaro	9,1	Erto e Casso	-447	Forni di Sopra	-5,4
	Pontebba	73	Vajont	5,4	Forni di Sopra	-364	Cimolais	-4,0
Liguria	Rossiglione	62	Ceriale	2,9	Santo Stefano d'Aveto	-505	Gorreto	-10,2
	Albenga	40	Vallecrosia	2,5	Rezzoaglio	-317	Santo Stefano d'Aveto	-9,6
	Ventimiglia	39	Riva Ligure	2,5	Valbrevenna	-258	Valbrevenna	-7,7
Emilia-Romagna	Voghiera	74	Voghiera	2,1	Ottone	-1.509	San Pietro in Cerro	-45,2
	Coriano	49	San Clemente	1,9	Piacenza	-1.407	Villanova sull'Arda	-41,3
	Rimini	39	Coriano	1,3	Fiorenzuola d'Arda	-1.376	Cortemaggiore	-37,2
Toscana	Castellina in Chianti	230	Castellina in Chianti	2,5	Grosseto	-895	Monteroni d'Arbia	-8,3
	Montepulciano	217	Cerreto Guidi	2,0	Monteroni d'Arbia	-825	Comano	-6,3
	Greve in Chianti	153	Montepulciano	1,5	Fivizzano	-450	Campiglia Marittima	-5,8
Umbria	Terni	71	Magione	0,6	Norcia	-139	Guardea	-1,8
	Foligno	69	Tuoro sul Trasimeno	0,5	Gubbio	-81	Attigliano	-0,7
	Orvieto	56	Castel Viscardo	0,4	Guardea	-69	Norcia	-0,5
Marche	Osimo	82	Montecalvo in Foglia	3,7	Ussita	-181	Ussita	-3,5
	Montecalvo in Foglia	58	Castelbellino	2,9	Montemonaco	-171	Montemonaco	-2,7
	Potenza Picena	51	Castelplanio	2,6	Castelsantangelo sul Nera	-144	Castelsantangelo sul Nera	-2,1
Lazio	Nettuno	99	Nettuno	1,9	Montalto di Castro	-574	Montalto di Castro	-3,4
	Latina	71	Anzio	1,6	Tuscania	-492	Tessennano	-3,2
	Tivoli	55	Ponza	1,3	Tarquinia	-312	Colleferro	-3,1
Abruzzo	Gioia dei Marsi	22	Martinsicuro	1,1	L'Aquila	-310	Pietracamela	-3,9
	Balsorano	13	Prezza	0,5	Pietracamela	-144	Calascio	-3,8
	Roseto degli Abruzzi	11	Bugnara	0,4	Sulmona	-139	Pratola Peligna	-3,8

Molise	Mafalda	6	Castelpizzuto	0,4	Santa Croce di Magliano	-1.115	Santa Croce di Magliano	-22,5
	Castelpizzuto	5	Mafalda	0,2	Rotello	-1.019	San Giuliano di Puglia	-20,3
	Trivento	4	Trivento	0,1	San Martino in Pensilis	-989	Ururi	-17,1
Campania	Camerota	43	Melito di Napoli	7,6	Eboli	-867	Frattamaggiore	-16,0
	Pompei	16	San Giorgio a Cremano	5,8	Ariano Irpino	-496	Volla	-15,3
	Scafati	14	Pompei	2,8	Battipaglia	-405	Battipaglia	-12,0
Puglia	Altamura	1.085	Grumo Appula	11,4	Foggia	-16.462	Lucera	-47,2
	Gravina in Puglia	964	Toritto	10,7	Lucera	-14.524	Castelluccio dei Sauri	-45,5
	Ostuni	777	San Cassiano	10,3	San Severo	-9.100	Foggia	-37,8
Basilicata	Ferrandina	1.816	Craco	20,3	Lavello	-1.348	Lavello	-11,0
	Matera	1.640	Ferrandina	10,1	Venosa	-1.234	Venosa	-7,8
	Pisticci	1.542	Pisticci	7,9	Melfi	-617	Melfi	-3,4
Calabria	Crotone	511	Crotone	3,5	Lamezia Terme	-161	Bova Marina	-6,1
	Cassano all'Ionio	266	Amendolara	3,3	Bova Marina	-149	Palizzi	-1,4
	Amendolara	170	Rocca Imperiale	2,9	San Lorenzo	-81	San Lorenzo	-1,4
Sicilia	Gela	4.282	Lampedusa e Linosa	40,2	Ramacca	-4.140	Castel di ludica	-17,7
	Butera	2.929	Gela	25,3	Agira	-2.435	Agira	-16,2
	Mazara del Vallo	1.807	Petrosino	16,9	Centuripe	-1.683	Ramacca	-14,8
Sardegna	Sestu	602	Settimo San Pietro	21,8	Uta	-399	Villamar	-7,8
	Serdiana	554	Cagliari	21,8	Villamar	-288	Barumini	-4,4
	Villagrande Strisaili	427	Selargius	18,3	Lula	-178	Uta	-3,2

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus Sentinel-2

Infine, con riferimento ai capoluoghi di regione (Tabella 132), L'Aquila presenta la massima estensione di aree verdi rispetto al territorio comunale (90,6%) e, dopo Roma (dove le aree vegetate occupano 93.648 ettari), anche la maggiore estensione assoluta (42.718 ettari, seguita da Perugia, con 39.083 ettari). In termini di variazioni tra il 2016 e il 2025, il maggiore aumento si è registrato a Cagliari (+326 ettari).

Tabella 132. Superficie delle aree vegetate per il 2025 e variazione 2016-2025 nei capoluoghi di regione, da elaborazione di indice NDVI

Capoluogo	Stato della vegetazione			
	Superficie 2025		Variazione 2016-2025	
	ha	%	ha	%
Torino	4.154	31,9	-39	-0,9
Aosta	1.482	69,3	6	0,4
Genova	17.707	73,6	6	0,0
Milano	7.108	39,1	194	2,8
Bolzano	3.686	70,7	-12	-0,3
Trento	12.958	82,3	51	0,4
Venezia	9.150	22,0	-532	-5,5

Trieste	5.150	60,8	-25	-0,5
Bologna	8.855	63,1	19	0,2
Ancona	9.725	78,1	-3	0,0
Firenze	5.580	54,7	30	0,5
Perugia	39.083	87,3	-2	0,0
Roma	93.648	73,0	-233	-0,2
Napoli	3.911	33,0	-13	-0,3
L'Aquila	42.718	90,6	-310	-0,7
Campobasso	4.340	77,9	-53	-1,2
Bari	6.027	51,7	-3	0,0
Potenza	15.384	88,4	-29	-0,2
Catanzaro	8.637	77,3	-22	-0,3
Palermo	8.870	55,5	-90	-1,0
Cagliari	1.821	21,5	326	21,8

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus Sentinel-2

TIPOLOGIE DI ECOSISTEMI[40]

Carta dell'estensione degli ecosistemi

Il regolamento (UE) n. 3024/2024 del Parlamento europeo e del Consiglio, che modifica il regolamento (UE) 691/2011[41], ha istituito un quadro comune europeo in materia di conti economici ambientali, essenziale per comprendere le tendenze, le pressioni e i fattori che influenzano l'ambiente e per monitorare i progressi compiuti dall'Unione nel perseguire obiettivi ambiziosi, come il raggiungimento della neutralità climatica entro il 2050. Il regolamento prevede, tra gli altri, l'obbligo per gli Stati membri di comunicare dati relativi ai Conti degli ecosistemi, per il cui calcolo e rappresentazione cartografica, a livello nazionale, è nato il gruppo di lavoro interistituzionale "Conti degli Ecosistemi", a cui partecipano, oltre all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), l'Istituto nazionale di statistica (Istat), il Centro Interuniversitario Biodiversità, Servizi ecosistemici e Sostenibilità (CIRBISES), l'Istituto di Ricerca sugli Ecosistemi Terrestri (IRET) del CNR, l'Agenzia per le erogazioni in agricoltura (Agea), il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CREA) e il Ministero dell'agricoltura, della sovranità alimentare e delle foreste (MASAF), con il supporto di ulteriori enti di ricerca e organizzazioni. Il gruppo ha l'obiettivo di definire e cartografare le tipologie ecosistemiche, valutarne i cambiamenti nell'estensione e nelle condizioni e collegare queste informazioni alla stima dei servizi ecosistemici.

Per la mappatura delle tipologie di ecosistemi è stato fatto riferimento al modello di archiviazione e gestione dati concepito da ISPRA[42] (Cimini *et al.*, 2025; Munafò, 2023), che consente la realizzazione di prodotti derivati a partire l'armonizzazione e l'integrazione di strati di uso e copertura del suolo provenienti da fonti diverse, mediante la definizione di opportune strategie di omogenizzazione geometrica e tematica delle informazioni.

La metodologia, presentata in dettaglio nella precedente edizione di questo report, e dalla cui implementazione è stata derivata una prima versione prototipale della carta degli ecosistemi al 2021 (Cimini *et al.*, 2025), è stata revisionata, permettendo la produzione di una nuova versione della cartografia 2021, propedeutica alla produzione del successivo dato relativo al 2024. La metodologia revisionata

[40] Il contributo è a cura di Giulia Capotorti (CIRBISES), Raffaella Chiocchini (Istat), Angela Cimini, Paolo De Fioravante, Michele Munafò e Lorenzo Rotella (ISPRA).

[41] Il modulo sui Conti degli ecosistemi è stato introdotto con l'Allegato IX al regolamento 2024/3024

[42] Questa metodologia di integrazione dei dati è alla base delle carte ISPRA di copertura e uso del suolo descritte nel paragrafo precedente ed ha permesso, in passato, la realizzazione di una prima mappatura delle tipologie di ecosistemi al primo livello di classificazione EUNIS, già utilizzata da ISPRA per la valutazione della distribuzione spaziale della perdita di servizi ecosistemici associata al consumo di suolo (De Fioravante *et al.*, 2023; Munafò, 2023).

mantiene come principale riferimento geometrico il dato raster di copertura del suolo CLC Plus Backbone, arricchendone il contenuto informativo tramite l'integrazione con ulteriori dati spaziali nazionali e CLMS. Dal punto di vista tematico (Tabella 38), è stato mantenuto il riferimento alle tipologie di ecosistemi conformi alle indicazioni fornite dall'Eurostat in merito alla *Ecosystem typology*, concordata a livello europeo in coerenza con il *System of Environmental Economic Accounting - Ecosystem Accounting* (SEEA-EA), producendo una mappatura al secondo livello di classificazione.
Nei paragrafi seguenti vengono illustrate le tipologie di ecosistemi rappresentate nella cartografia 2021 revisionata, raggruppate rispetto alle componenti di copertura del suolo all'interno delle quali sono state individuate e descrivendo, per ciascuna, i dati ancillari utilizzati e i criteri definiti per la mappatura.

Superfici artificiali e non vegetate

Le **superfici artificiali** sono le uniche (assieme ai corpi idrici) dove l'informazione spaziale di *Backbone* è stata integrata, dal punto di vista geometrico, con la carta nazionale del suolo consumato. Quest'ultima, ha supportato anche la distinzione dell'edificato dalle infrastrutture, mentre, per la distinzione dell'edificato in continuo e discontinuo e l'individuazione delle aree verdi urbane, sono stati utilizzati, come dati ancillari, le superfici artificiali derivate da dati CLMS e le informazioni di uso e copertura del suolo delle sezioni di censimento Istat al 2021.
Con riferimento alle aree con **vegetazione rada o assente**, l'integrazione dell'informazione di copertura del suolo di *Backbone* con gli altri dati CLMS ha permesso di individuare gran parte delle classi al secondo livello di classificazione afferenti agli ecosistemi scarsamente vegetati (6. Ecosistemi scarsamente vegetati) e a quelli relativi a spiagge dune e zone umide costiere (11. Spiagge, dune e zone umide costiere). Di grande utilità, in particolare, è la disponibilità del dato Copernicus *Coastal Zones*, che, offrendo una mappatura ad alta risoluzione e altissimo dettaglio tematico dei primi 10 km di territorio dalla linea di costa, supporta la caratterizzazione delle aree scarsamente vegetate in zona costiera.

Copertura arborea, arbustiva ed erbacea

La **copertura arborea**, distinta dal dato *Backbone* in conifere, latifoglie caducifoglie e latifoglie sempreverdi, è stata inizialmente suddivisa in aree di bosco e alberi fuori foresta (a partire dalla definizione di bosco fornita dalla FAO[43], che prevede una densità arborea del 10%, una larghezza minima della patch di 20 m e una dimensione minima di 0,5 ettari). I boschi e gli alberi fuori foresta ricavati a partire dalla definizione FAO sono stati classificati sulla base della "Carta delle Ecoregioni d'Italia" (Blasi *et al.*,2014), al fine di ricavare un livello di classificazione intermedio tra il secondo e il terzo livello della nuova classificazione europea degli ecosistemi su base MAES. In assenza di una informazione aggiornata e validata relativa ai caratteri fisionomici della vegetazione forestale attuale, questo livello di dettaglio consente di aggiungere un ulteriore attributo tematico sulle tipologie di coperture arborea, distinguendole in relazione ai principali contesti bioclimatici, biogeografici, geomorfologici e vegetazionali naturali potenziali del territorio nazionale. I dati CLMS hanno supportato, invece, la distinzione delle colture permanenti, mentre è in corso la mappatura del secondo livello di classificazione delle tipologie di ecosistemi afferenti alla **vegetazione arbustiva** e l'attribuzione dell'ambito di uso del suolo prevalente agli alberi fuori foresta.
Il confronto tra le classi di **copertura erbacea** periodica e permanente di *Backbone* e le informazioni di uso del suolo offerte dai dati CLMS ha permesso la caratterizzazione delle tipologie di ecosistemi (al secondo livello di classificazione) relative alle aree verdi urbane (1.4 Aree verdi urbane), ai semina-

[43] Tale definizione è adottata anche a fini statistici, di inventario e di monitoraggio del patrimonio forestale nazionale e delle filiere del settore dal Testo Unico in materia di Foreste e Filiere forestali, TUFF, DL 34/2018.

tivi (2.1 Colture annuali) e alle risaie (2.2 Risaie), ai pascoli e ai prati naturali e semi-naturali (corrispondenti, rispettivamente, alle tipologie di ecosistemi 3.1 Pascoli seminati e altre erbe e 3.2 Praterie naturali e semi-naturali).
L'elevato dettaglio geometrico di base offerto dalla carta *Backbone* consente, inoltre, di distinguere la composizione interna delle aree riconducibili a tipologie di ecosistemi che, per definizione, presentano una composizione mista dal punto di vista della copertura del suolo, come le aree verdi urbane, le aree agro-forestali, le aree agricole eterogenee, le aree boschive e arbustive in evoluzione o le aree con vegetazione rada o assente.

Corpi idrici, ghiacci e nevi perenni

Backbone offre una mappatura di grande dettaglio nella rappresentazione dei **corpi idrici**, soprattutto rispetto ai piccoli invasi, pur presentando delle discontinuità nella rappresentazione delle aste fluviali, cui si è posto rimedio integrando la geometria dei fiumi con le informazioni spaziali del dato *Riparian Zones* di Copernicus. In questo senso, i corpi idrici sono l'unica categoria, oltre alle superfici artificiali, dove la geometria *Backbone* è stata sottoposta a integrazioni. Dal punto di vista tematico, l'utilizzo dei dati Copernicus ha consentito di raggiungere il secondo livello di dettaglio tematico tutte le tipologie di ecosistemi afferenti a fiumi e canali, laghi e invasi, zone umide interne e acque di transizione.
Per quanto riguarda le aree coperte da **ghiacci e nevi** nel dato *Backbone*, queste mostrano una corrispondenza diretta con la tipologia di ecosistemi relativa a ghiacciai e nevi perenni (6.3.1 Lastre di ghiaccio, ghiacciai e nevi perenni).

Statistiche di superficie

Analizzando le statistiche di superficie (Tabella 133), al 2021 oltre il 70% del territorio nazionale è coperto in quasi egual misura da aree agricole e boschi, mentre le praterie occupano poco più del 13% del territorio nazionale e gli insediamenti e le altre aree artificiali poco meno del 10%. Nel dettaglio, analizzando il secondo livello di classificazione, emerge una prevalenza delle colture annuali (che occupano il 26,2% del territorio nazionale) e dei boschi di latifoglie decidue (23,0%). Importante anche la presenza delle praterie naturali e semi-naturali (8,1% del territorio nazionale), delle colture permanenti (7,7%) e di pascoli seminati e prati modificati (5,2%), mentre tutte le altre classi di secondo livello occupano meno del 5% del territorio nazionale.

Tabella 133. Sistema di classificazione adottato per la mappatura preliminare delle tipologie di ecosistemi

Livello 1	Livello 2	Superficie	
		ettari	% su naz.
1. Insediamenti e altre aree artificiali	1.1 Tessuto insediativo continuo	542.535	1,80
	1.2 Tessuto insediativo discontinuo	719.335	2,39
	1.3 Infrastrutture	834.807	2,77
	1.4 Aree verdi urbane	787.647	2,61
	1.5 Altre aree artificiali	31.433	0,10
2. Aree agricole	2.1 Colture annuali	7.906.630	26,23
	2.2 Risaie	221.706	0,74
	2.3 Colture permanenti	2.328.702	7,72
3. Praterie	3.1 Pascoli seminati e altre praterie (prati modificati)	1.568.405	5,20
	3.2 Praterie naturali e semi-naturali	2.439.753	8,09
4. Boschi	4.1 Boschi di latifoglie caducifoglie	6.934.716	23,00
	4.2 Boschi di conifere	1.497.111	4,97
	4.3 Boschi di latifoglie sempreverdi	1.454.696	4,83
	4.9 Alberi fuori foresta	372.062	1,23
5. Brughiere e cespuglieti		1.062.511	3,52
6. Ecosistemi scarsamente vegetati	6.1 Rocce nude	389.278	1,29
	6.2 Altre aree scarsamente vegetate	540.809	1,79

	6.3 Ghiacciai e nevi perenni	24.752	0,08
7. Zone umide interne	7. Zone umide interne	64	0,00
	7.1 Paludi interne e altre zone umide su suolo minerale	4.109	0,01
	7.2 Paludi, acquitrini e torbiere	24	0,00
8. Fiumi e canali	8. Fiumi e canali	16.540	0,05
	8.1 Fiumi	94.436	0,31
	8.2 Canali, fossi e drenaggi	22.990	0,08
9. Laghi e bacini artificiali	9. Laghi e bacini artificiali	23.834	0,08
	9.1 Laghi e stagni	169.587	0,56
	9.2 Bacini artificiali	10.209	0,03
10. Insenature marine e acque di transizione	10.1 Lagune costiere	110.352	0,37
	10.2 Baie e estuari	71	0,00
11. Coastal beaches, dunes and wetlands	11.1 Litorali artificiali	1.277	0,00
	11.2 Dune, spiagge e litorali sabbiosi e fangosi costieri	13.133	0,04
	11.3 Coste rocciose	5.937	0,02
	11.4 Barene e saline	18.674	0,06



Figura 75. Carta nazionale delle tipologie di ecosistemi 2021 al secondo livello di classificazione. Elaborazioni ISPRA su cartografia GdL interistituzionale "Conti degli ecosistemi"

ECOSISTEMI URBANI

DEFINIZIONE DI ECOSISTEMI URBANI NEL REGOLAMENTO (UE) 2024/1991

Il Regolamento (UE) 2024/1991 sul ripristino della natura definisce l'ecosistema come il "complesso dinamico di comunità di piante, animali, funghi e microrganismi e del loro ambiente non vivente che interagiscono formando un'unità funzionale e che comprende tipi di habitat, habitat di specie e popolazioni di specie". L'articolo 14 dello stesso Regolamento stabilisce come devono essere individuati tali ecosistemi e le due tipologie territoriali a cui gli Stati possono far riferimento per individuare le "Zone di Ecosistemi Urbani" (ZEU), valide ai fini della redazione dei Piani Nazionali di Ripristino (PNR) e al monitoraggio degli obblighi unionali: entrambe si basano sulle definizioni adottate nella metodologia DEGURBA che, per tutti gli Stati membri, viene implementata da Eurostat. In particolare, il regolamento ammette esclusivamente:

- le unità amministrative locali (*Local Administrative Unit* – LAU, per l'Italia equivalenti ai limiti comunali) classificate come "città" e "piccole città e sobborghi";
- parti delle come "città" e "piccole città e sobborghi", comprendendo almeno le maglie della griglia statistica di Eurostat con risoluzione di 1km classificate come centri urbani, agglomerati urbani e, se ritenuto opportuno, le zone periurbane.

Nell'ambito della redazione della prima bozza del Piano Nazionale di Ripristino, che ha previsto una prima fase di raccolta delle misure di ripristino condotta con il formale coinvolgimento degli enti territoriali e una seconda fase di consultazione pubblica promossa dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), è stato definito l'approccio strategico nazionale per il conseguimento degli obiettivi fissati dall'articolo 8 del Regolamento. Con l'adozione del PNR sarà definito, quindi, il riferimento territoriale entro il quale applicare le misure definite per traguardare gli obiettivi previsti per gli ecosistemi urbani, che vede a confronto l'impiego delle LAU (*Local Administrative Units*) e l'adozione della griglia statistica a risoluzione di 1 chilometro.

A questo proposito è utile fare alcune considerazioni in merito alle implicazioni operative e territoriali legate all'uso dell'uno o dell'altro dato. In primo luogo, l'utilizzo delle LAU consentirebbe di ampliare l'area geografica all'interno della quale poter pensare e attuare azioni di ripristino, estendendo il campo d'azione anche al ripensamento e al rafforzamento delle reti ecologiche alla scala vasta; in questo modo si favorirebbe un naturale raccordo con gli obiettivi di ripristino stabiliti in altri articoli del Regolamento. L'adozione della griglia, di contro, tenderebbe a restringere l'ambito di applicazione al solo perimetro urbano (ottenuto, tuttavia, da una griglia a risoluzione di 1km, quindi non in grado di rappresentare una delimitazione di dettaglio); un contesto per lo più caratterizzato da un'elevata densità di superfici artificiali, la cui rimozione o rinaturalizzazione presenta complessità e oneri sia sotto il profilo tecnico sia sotto quello economico. A ciò si aggiunge la forte pressione trasformativa ed edilizia sui suoli urbani che genera una progressiva saturazione dei suoli liberi, rendendo pressoché insostenibile la compensazione delle perdite di verde all'interno dello stesso perimetro. Inoltre, ciò rischia di innescare fenomeni di concentrazione delle perdite di superfici naturali lungo il margine esterno del perimetro urbano, determinando effetti ambientali che potrebbero compromettere il raggiungimento degli altri obiettivi di ripristino previsti dal Regolamento.

In secondo luogo, l'opzione delle LAU trova solide motivazioni nella struttura stessa del sistema insediativo nazionale, il cui continuo processo di dilatazione e frammentazione delle frange urbane rende complessa la delimitazione tra ciò che è urbano e ciò che non lo è. In Italia, infatti, l'"ecotono" insediativo, in cui la città finisce e inizia la campagna, si configura con una transizione sfumata tra tessuto consolidato, tessuto non consolidato, tessuto disperso (lineare e polverizzato), sezioni residuali e aree agricole, all'interno della quale il contesto periurbano è sempre caratterizzato da forme che ne indicano

un precario stato di preurbanizzazione. Una complessità che non può essere adeguatamente rappresentata da una griglia con risoluzione di 1 chilometro nata per fini statistici e poco adatta ai fini della rappresentazione del territorio e della pianificazione territoriale e urbanistica, necessaria per l'attuazione del regolamento EU. In questo senso, l'impiego di una griglia che delimita l'impronta urbana in modo così rigido e arbitrario rischia di determinare distorsioni nell'applicazione degli obblighi di legge. Ne deriverebbero non solo ingiustificate disparità, ma anche un serio pregiudizio per la pianificazione e il monitoraggio degli obiettivi di ripristino, data l'incompatibilità tra la scala della griglia e quella della pianificazione urbanistica e territoriale. Inoltre, far coincidere le ZEU con le LAU garantisce la perfetta sovrapposizione tra l'ambito geografico delle azioni di ripristino e i soggetti amministrativi responsabili dell'attuazione del Piano, ossia i Comuni e le Città Metropolitane, come individuati dal D.lgs. 8 aprile 2026, n. 80, assicurando così la piena corrispondenza con la sfera d'esercizio delle loro competenze.
È utile ricordare che il Regolamento stabilisce una sostanziale differenza di applicazione tra i target al 2030 e quelli al 2050. Se infatti il primo traguardo al 2030, orientato all'azzeramento della perdita netta di aree verdi urbane e di copertura arborea, riserva la possibilità di focalizzare le azioni sulle Zone di Ecosistemi Urbani che allo stato attuale non raggiungono livelli considerati già sufficienti (individuati dall'articolo 8, paragrafo 1 del Regolamento in una soglia pari ad almeno il 45% di aree verdi urbane e al 10% di copertura arborea all'interno dei centri urbani e degli agglomerati urbani, con la potenziale esclusione nella prima fase dei 1.370 comuni che già soddisfano tali requisiti), il secondo traguardo al 2050 non ammette invece alcuna esclusione (ai sensi dell'articolo 8, paragrafo 3, del Regolamento). Entro questa seconda scadenza, infatti, la totalità dei 2.761 comuni classificati come "città" e "piccole città e sobborghi" sarà tenuta a garantire un effettivo incremento netto sia delle superfici verdi urbane sia della relativa copertura arborea. Pertanto, il ricorso alle esenzioni previste per la scadenza al 2030 deve essere valutato con cautela in quanto si rischierebbe di generare, in tempi brevi, squilibri tra le ZEU soggette ai vincoli del Regolamento che incontrerebbero maggiori limitazioni e le ZEU limitrofe esentate che potrebbero finire per attrarre una quota prevalente di nuove edificazioni. Un disallineamento che determinerebbe effetti anche sotto il profilo economico e finanziario, in quanto i territori esentati beneficerebbero degli oneri di urbanizzazione e delle entrate connesse ai nuovi interventi a discapito di quelli attivamente impegnati nella tutela ambientale, innescando meccanismi potenzialmente complessi da gestire per il governo del territorio. Inoltre, i comuni esclusi nella prima fase, dovrebbero successivamente recuperare anche le eventuali perdite di spazi verdi e copertura arborea registrate fino al 2030 che non dovessero consentirgli di raggiungere gli obiettivi unionali.
I dati relativi alla classificazione delle LAU secondo il modello DEGURBA fornita dall'Eurostat per il 2024 (anno di entrata in vigore del Regolamento e baseline per il monitoraggio degli obiettivi di ripristino) delinea con precisione la portata del Regolamento sul territorio nazionale che, dal 2030, interesserà un totale di 2.761 comuni (Tabella 134). La Lombardia ha, in termini assoluti, il numero più elevato, con 854 Comuni coinvolti (pari al 56,8% del proprio territorio), seguita dal Veneto con 274 Comuni (48,7%) e dalla Campania con 236 (42,9%). In termini relativi, è la Puglia a registrare l'impatto più forte: qui oltre sette Comuni su dieci (il 72,4%, ovvero 186 su 257) saranno soggetti ai vincoli del Regolamento. Un dato notevole si riscontra anche in Sicilia, dove gli obblighi interesseranno il 45,8% delle amministrazioni locali (179 Comuni). Il Molise, con soli 7 comuni interessati rappresenta la percentuale minima nazionale pari al 5,1% seguito dalla Basilicata con l'11,5% e dalla Valle d'Aosta, dove gli impegni riguarderanno solo 11 comuni.
I dati evidenziano come gli obblighi unionali non riguarderanno solo poche grandi città, ma una rete capillare di migliaia di aree urbane e sobborghi e la capacità di soddisfarli sarà strettamente legata alle scelte fatte nell'ambito della redazione del Piano Nazionale di Ripristino. Se il PNR non fornirà linee guida chiare, risorse adeguate e strumenti di monitoraggio efficaci per questa ampia platea di enti locali, l'Italia difficilmente riuscirà a soddisfare gli impegni vincolanti. In tal caso, il mancato investimento

nel ripristino si tradurrà inevitabilmente nel costo delle procedure di infrazione, rinviando l'onere finanziario e l'impatto del degrado ambientale sulle generazioni future. La riuscita del Regolamento dipenderà dalla capacità di coinvolgere e di attivare, quindi, migliaia di realtà locali, ciascuna con le proprie specificità urbanistiche e ambientali, verso gli obiettivi comuni di ripristino degli ecosistemi urbani.

Tabella 134. Ripartizione regionale dei comuni secondo il modello DEGURBA

Regione	Città	Piccole città e sobborghi	Aree rurali	Comuni con obblighi da Regolamento	
	(n° comuni)			(n° comuni)	(%)
Piemonte	4	224	952	228	19,3
Valle d'Aosta	-	11	63	11	14,9
Lombardia	118	736	649	854	56,8
Trentino-Alto Adige	2	44	236	46	16,3
Veneto	5	269	289	274	48,7
Friuli Venezia Giulia	3	59	153	62	28,8
Liguria	3	76	155	79	33,8
Emilia-Romagna	11	112	207	123	37,3
Toscana	6	100	167	106	38,8
Umbria	2	15	75	17	18,5
Marche	2	59	164	61	27,1
Lazio	7	96	275	103	27,2
Abruzzo	4	36	265	40	13,1
Molise	1	6	129	7	5,1
Campania	91	145	314	236	42,9
Puglia	13	173	71	186	72,4
Basilicata	2	13	116	15	11,5
Calabria	4	74	326	78	19,3
Sicilia	17	162	212	179	45,8
Sardegna	3	53	321	56	14,9
Totale	**298**	**2.463**	**5.139**	**2.761**	**34,9**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia Eurostat

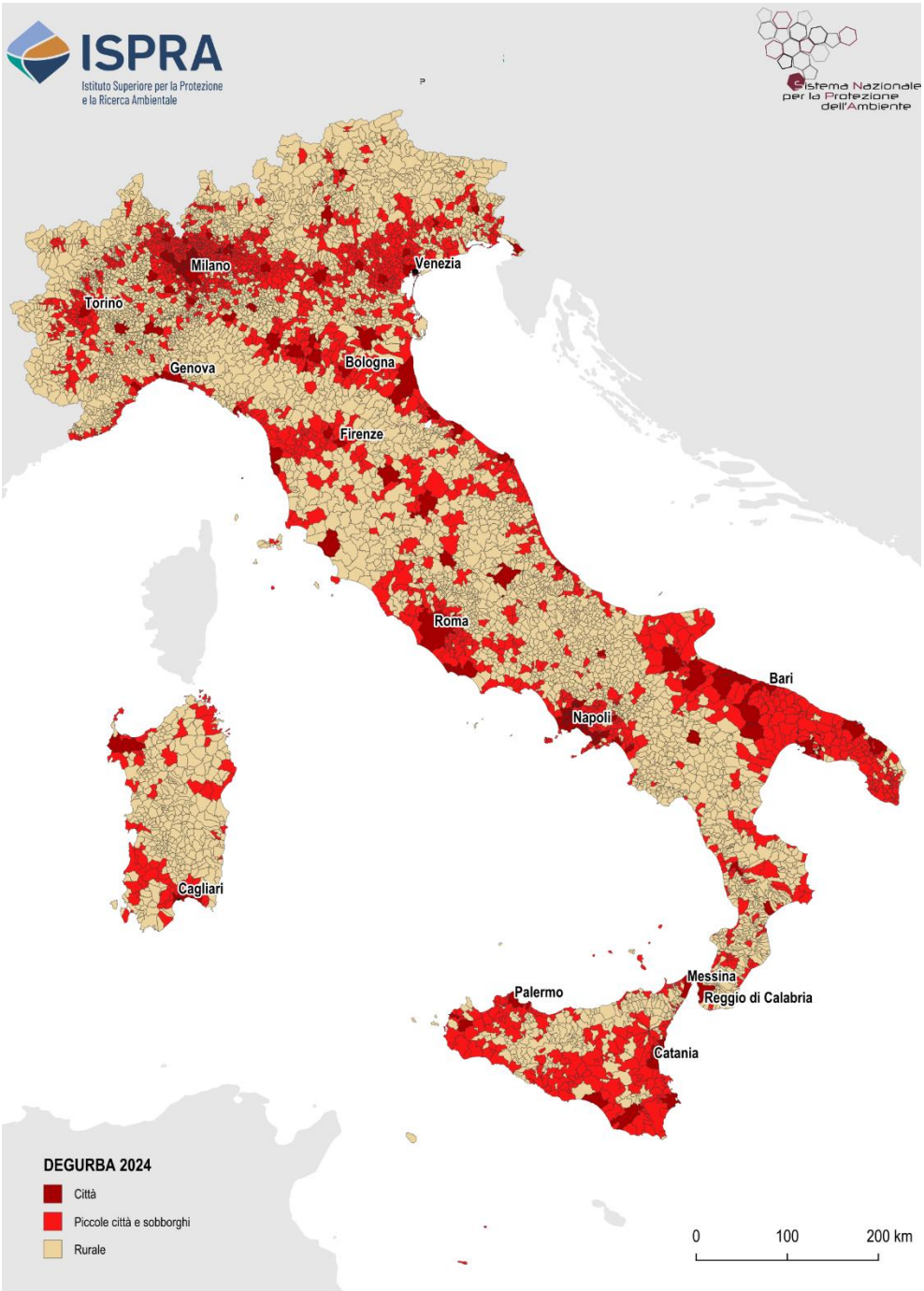


Figura 76. Classificazione dei comuni italiani nelle classi DEGURBA. Fonte: elaborazione ISPRA su dati Eurostat

SPAZI VERDI URBANI

Tra gli impatti più rilevanti legati alla diffusione insediativa e alla densificazione delle aree urbane, la riduzione della disponibilità di superfici naturali assume un ruolo centrale nella definizione di città vivibili, non solo in termini ambientali ma anche di coesione, interazione e uguaglianza sociale. Per questi motivi rappresentano una componente strategica fondamentale per garantire la fornitura di benefici ambientali, sociali ed economici soprattutto nei contesti urbani e suburbani. In ambito europeo la Strategia UE per la biodiversità al 2030 ha invitato le città europee con popolazione superiore a 20.000 abitanti a dotarsi di piani di inverdimento urbano per aumentare la biodiversità e migliorare la connettività ecologica tra gli spazi verdi ma anche per stimolare la produzione di nuovi e più dettagliati strumenti di monitoraggio. In Italia, il primo tentativo di regolamentare il verde urbano per salvaguardarlo dai processi di urbanizzazione risale all'introduzione degli standard urbanistici[44]. Tuttavia, l'applicazione della norma è risultata per lo più meramente quantitativa riducendo il verde urbano ad un elemento di arredo negli interstizi della città. Successivamente, strumenti come la legge n.10/2013 e la Strategia Nazionale del Verde Urbano sono stati sviluppati con l'obiettivo di supportare nuove forme di pianificazione capaci di enfatizzare il contributo delle infrastrutture verdi sia nei contesti urbani che rurali. Sebbene la legge sia ancora non del tutto attuata, ha comunque contribuito a diffondere una sensibilità verso il tema della tutela del verde urbano.

Solo nel 2024 con l'approvazione del Regolamento (UE) 2024/1991 sul ripristino della natura, il quadro politico e strategico europeo e nazionale si è arricchito, introducendo per la prima volta una definizione esplicita di verde urbano che pone le basi concettuali per l'applicazione degli obblighi giuridicamente vincolanti sanciti nell'articolo 8 per gli ecosistemi urbani. Tali obiettivi prevedono, nello specifico, l'azzeramento della perdita netta di superfici verdi urbane e di copertura arborea entro il 2030 e un loro progressivo incremento a partire dal 1° gennaio 2031 fino al raggiungimento di un livello soddisfacente. In questa prospettiva, i Regolamenti Urbani della Natura (RUN) e i Piani Urbani della Natura potrebbero configurarsi come strumenti particolarmente validi per traguardare gli obiettivi Unionali e prevenire eventuali squilibri territoriali. L'adozione di questi strumenti da parte dei comuni consentirebbe di evolvere la natura tradizionalmente volontaria dei Piani del Verde (Legge 14 gennaio 2013, n.10), integrando e supportando la pianificazione generale attraverso un quadro conoscitivo solido e strutturato. In questo modo le trasformazioni urbanistiche verrebbero direttamente connesse con l'individuazione dei suoli maggiormente idonei per l'incremento di aree verdi urbane e di copertura arborea. Un approccio analogo è già proficuamente adottato in altri Stati membri, quali la Germania[45], dove i piani del verde costituiscono la base specialistica fondamentale per la cura e la tutela degli spazi aperti in ambito urbano. In tale ordinamento, le autorità urbanistiche locali sono tenute per legge a valutare e integrare le indicazioni dei piani specialistici all'interno della pianificazione edilizia comunale, vincolando le destinazioni d'uso nei piani regolatori a favore della biodiversità e della sicurezza del territorio. Inoltre, con la riforma del Codice Edilizio i comuni vengono dotati di un quadro normativo aggiornato in grado di supportarli nella salvaguardia del verde urbano, facilitando l'attivazione di vincoli sulle superfici naturali.

Nei criteri adottati dal Regolamento sul ripristino della natura (NRR) per individuare le superfici naturali all'interno delle aree urbane, è opportuno evidenziare due concetti, essenziali per guidare e orientare le attività di monitoraggio previste dal NRR e la redazione dei Piani Nazionali di Ripristino:

[44] Il Decreto Ministeriale 2 aprile 1968 n. 1444 stabilisce che per ogni nuovo insediamento deve essere previsto un minimo di 18 m² per abitante per gli spazi pubblici, di cui 9 destinati a verde pubblico, escluse le aree di pertinenza delle infrastrutture stradali.
[45] La bozza del Piano Nazionale di Ripristino della Natura della Germania è disponibile per la consultazione al link https://dialogbox-prod-bucket.s3.eu-central-1.amazonaws.com/files/bund-bmuv/31d12440-0fe5-4204-9f66-fb0b0c5123a4_1777566008775_Nationaler_Wiederherstellungsplan_Entwurf_April_2026

- dal punto di vista teorico, viene definito il verde urbano come l'insieme delle superfici naturali all'interno delle Zone di Ecosistema Urbano (Cfr.§ Definizione di ecosistemi urbani nel regolamento (UE) 2024/1991);
- dal punto di vista operativo, le superfici naturali sono individuate utilizzando i dati di copertura del suolo (e non di uso del suolo) offerti nell'ambito del Servizio di Monitoraggio del territorio di Copernicus (CLMS) o, se disponibili, prodotti dagli Stati Membri purché omogenei sul territorio nazionale e di qualità uguale o superiore ai dati Copernicus[46].

Per il primo periodo di monitoraggio, che va dall'entrata in vigore del Regolamento (18 agosto 2024) al 2030, non sono disponibili fonti cartografiche nazionali omogenee in grado di misurare le superfici naturali con un dettaglio spaziale e tematico pari o superiore a quello dei dati Copernicus, nonché con un'accuratezza e una frequenza di aggiornamento idonee a soddisfare gli obiettivi di monitoraggio del Regolamento. Pertanto, per valutare la disponibilità di aree verdi negli ecosistemi urbani al 2024, è necessario utilizzare i dati CLMS. Secondo il Regolamento, in assenza di altre fonti, deve essere utilizzato il CLC *Plus Backbone*, un dato raster aggiornato con cadenza biennale che descrive il territorio europeo con 11 classi di copertura del suolo e una risoluzione di 10m, considerando come superfici naturali le classi relative alla copertura arborea (codici 2, 3 e 4), arbustiva (codice 5), erbaceo permanente (codice 6) e ai corpi idrici (codice 10). Successivamente, si potrà valutare l'integrazione e l'impiego dei dati e dei prodotti di osservazione della Terra ad alta risoluzione (2,7m) forniti dal programma nazionale IRIDE, avviato nel 2021 dal Governo italiano nell'ambito del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) e operativo da giugno 2026, al fine di garantire una valutazione omogenea e più efficace del ripristino degli ecosistemi urbani sul territorio nazionale, superando i limiti di risoluzione e di accuratezza dei dati Copernicus.

A livello nazionale, il verde urbano calcolato all'interno dei 2.761 comuni raggiunge un'estensione totale di 7.128.932 ettari. Se si restringe l'ambito di indagine alle sole celle della griglia Eurostat classificate come "centri urbani" e "*cluster* (agglomerati) urbani" la superficie a verde si attesta a 1.089.870 ettari, che rappresenta il 51% dell'impronta urbana. Disaggregando i dati su base regionale, si osserva una marcata differenziazione geografica determinata dalle caratteristiche morfologiche dei modelli insediativi nelle diverse aree del Paese. Le regioni del sud e delle isole fanno registrare le maggiori superfici assolute di verde all'interno dei confini amministrativi comunali, guidate dalla Sicilia (1.116.697 ettari) e dalla Puglia (1.037.819 ettari), seguite a distanza dalla Toscana (574.442 ettari). Tuttavia, spostando l'analisi all'interno dei soli perimetri urbani, la gerarchia territoriale si modifica sensibilmente: in questo specifico contesto, la Lombardia registra il valore assoluto più elevato (194.670 ettari), seguita dal Veneto (119.887 ettari) e dal Lazio con 112.746 ettari. In termini percentuali le regioni della Pianura Padana e le aree a più intensa industrializzazione mostrano le quote più basse con valori minimi registrati in Emilia-Romagna ad appena il 37%, seguita dal Veneto con il 45% e dalla Lombardia con il 46%. Al contrario, i valori percentuali più elevati si concentrano in contesti regionali caratterizzati da una complessa morfologia montana o costiera: il Trentino-Alto Adige si colloca al vertice nazionale con il 69%, seguito dalla Valle d'Aosta con il 66%, dalla Calabria con il 66% e dalla Liguria con il 65%. Nelle altre aree del Centro e del Sud, l'indicatore tende a gravitare attorno alla media nazionale (Tabella 135).

[46] L'Agenzia Ambientale Europea ha messo a disposizione degli Stati Membri il documento "*Explanatory notes in support to the National Restoration Plan uniform format*" che fornisce indicazioni dettagliate sulle informazioni da inserire nei vari campi del format generale del Piano Nazionale di Ripristino e sulle caratteristiche che i dati devono possedere per essere integrati nel sistema di rendicontazione degli obiettivi del Regolamento.

Tabella 135. Valori regionali dell'estensione in ettari di spazi verdi urbani nei comuni soggetti agli obblighi del Regolamento sul Ripristino della Natura (UE) 1991/2024 e quota di spazi verdi presenti all'interno delle maglie urbane della griglia Eurostat, espressa sia in ettari sia come percentuale sulla superficie dell'impronta urbana

Regione	Spazi verdi urbani	Spazi verdi urbani nei centri urbani e negli agglomerati urbani	
	(ha)	(ha)	(%)
Piemonte	308.813	66.362	48,7
Valle d'Aosta	18.830	3.042	66,2
Lombardia	536.812	194.670	45,9
Trentino-Alto Adige	140.590	20.386	68,6
Veneto	424.627	119.887	44,8
Friuli Venezia Giulia	99.824	24.444	47,9
Liguria	144.560	37.427	64,5
Emilia-Romagna	351.627	52.304	36,8
Toscana	574.442	85.697	59,8
Umbria	265.642	17.026	53,2
Marche	155.703	23.312	42,5
Lazio	502.383	112.746	57,3
Abruzzo	144.880	22.925	55,9
Molise	22.946	3.414	55,8
Campania	268.560	87.328	52,0
Puglia	1.037.819	57.859	50,5
Basilicata	123.268	6.953	61,9
Calabria	333.429	40.378	65,6
Sicilia	1.116.697	89.925	58,3
Sardegna	557.481	23.787	55,3
Totale	**7.128.932**	**1.089.870**	**50,9**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia Copernicus e Eurostat

La disponibilità complessiva di verde all'interno dei limiti amministrativi provinciali (Tabella 136) fa registrare i valori più alti nelle grandi province del Sud e del Centro: la provincia di Bari occupa il primo posto a livello nazionale con 242.551 ettari, seguita da Roma con 230.178 ettari e da Foggia con 227.242 ettari. Esaminando invece la superficie di verde all'interno dell'impronta urbana, la provincia di Roma presenta una superficie pari a 75.536 ettari, con una quota di verde che corrisponde al 55% del proprio tessuto insediativo. Segue la provincia di Napoli con 38.043 ettari, pari al 48% del perimetro urbano consolidato, mentre la provincia di Varese registra 33.215 ettari, pari al 59% del proprio tessuto urbano. Le province che registrano i valori percentuali più elevati sono Avellino e Belluno con il 72%, seguite da Sondrio e Frosinone con il 70%. Al contrario, ben 26 province si collocano al di sotto della soglia critica del 45%. In particolare, tutte le 9 province dell'Emilia-Romagna, con il valore minimo nazionale rilevato nella provincia di Piacenza (20%), la contigua pianura Lombarda con 6 province sotto la soglia, guidate da Lodi (27%) e Pavia (29%). Il Veneto contribuisce con 3 province rappresentate da Rovigo (32%), Padova (36%) e Venezia (37%). Sul versante adriatico si segnalano 4 delle 5 province marchigiane. Al Sud, invece, lo stesso andamento è circoscritto alle sole province di Caserta (40%) e Barletta-Andria-Trani (42%).

Tabella 136. Valori provinciali dell'estensione in ettari degli spazi verdi urbani nei 2.761 comuni e quota di verde presente all'interno delle maglie urbane della griglia Eurostat, espressa sia in ettari sia come percentuale

Provincia	Spazi verdi urbani	Spazi verdi urbani nei centri urbani e negli agglomerati urbani	
	(ha)	(ha)	(%)
Torino	126.642	32.175	46,4
Vercelli	10.714	1.551	35,4
Novara	31.751	8.061	48,3

Cuneo	55.579	7.403	48,0
Asti	14.898	1.364	45,7
Alessandria	22.237	3.331	38,0
Aosta	18.830	3.042	66,2
Imperia	22.676	6.709	61,7
Savona	48.174	7.830	60,5
Genova	55.612	15.322	65,7
La Spezia	18.099	7.567	69,4
Varese	76.304	33.215	59,4
Como	56.716	22.964	60,1
Sondrio	25.887	4.657	70,9
Milano	49.803	29.073	33,7
Bergamo	84.048	27.984	47,7
Brescia	124.197	31.908	46,4
Pavia	20.236	5.472	29,4
Cremona	18.021	4.523	32,0
Mantova	22.303	3.541	32,6
Bolzano	51.678	7.482	67,3
Trento	88.912	12.904	69,5
Verona	74.695	19.483	47,6
Vicenza	92.816	25.270	48,4
Belluno	40.493	4.815	72,2
Treviso	114.138	32.829	51,9
Venezia	47.494	15.024	36,9
Padova	43.062	20.487	35,6
Rovigo	11.929	1.978	32,1
Udine	45.266	10.914	47,6
Gorizia	17.521	4.089	52,4
Trieste	6.873	2.257	49,7
Piacenza	7.238	1.150	20,0
Parma	38.980	4.582	34,5
Reggio nell'Emilia	43.241	8.822	40,4
Modena	51.648	8.084	36,5
Bologna	66.354	9.536	38,2
Ferrara	34.023	2.764	30,2
Ravenna	57.193	5.057	38,9
Forlì-Cesena	34.700	6.429	38,6
Pesaro e Urbino	36.953	5.471	43,4
Ancona	49.702	6.353	37,2
Macerata	38.363	4.302	43,9
Ascoli Piceno	20.637	4.152	53,6
Massa Carrara	18.262	4.584	58,0
Lucca	65.793	16.690	64,8
Pistoia	53.558	12.490	64,3
Firenze	129.267	18.211	59,3
Livorno	37.088	3.811	47,6
Pisa	72.283	12.503	58,0
Arezzo	77.246	6.245	64,7
Siena	43.620	5.190	66,3
Grosseto	62.392	1.516	45,9
Perugia	215.308	13.248	51,0
Terni	50.334	3.778	62,3
Viterbo	80.509	5.026	64,4
Rieti	15.062	1.206	55,5
Roma	230.178	75.536	54,5
Latina	98.942	13.856	57,8

Frosinone	77.693	17.123	70,3
Caserta	40.826	11.336	39,9
Benevento	22.651	5.328	67,7
Napoli	63.580	38.043	47,9
Avellino	55.121	11.048	72,2
Salerno	86.382	21.573	58,6
L'Aquila	72.683	5.645	56,9
Teramo	22.992	4.860	45,5
Pescara	12.999	4.085	52,9
Chieti	36.207	8.334	65,7
Campobasso	13.804	2.510	53,2
Foggia	227.242	6.166	46,9
Bari	242.551	14.507	49,2
Taranto	154.918	8.091	50,6
Brindisi	137.190	7.117	56,5
Lecce	172.072	18.887	52,8
Potenza	48.180	4.199	64,4
Matera	75.089	2.754	58,6
Cosenza	163.801	16.729	68,6
Catanzaro	35.723	6.592	65,8
Reggio di Calabria	73.320	11.708	62,8
Trapani	144.399	10.541	60,7
Palermo	157.514	19.219	61,4
Messina	57.400	13.508	62,5
Agrigento	136.068	7.663	54,1
Caltanissetta	81.249	3.119	51,4
Enna	113.043	3.470	65,6
Catania	183.457	20.641	56,4
Ragusa	89.485	4.740	49,9
Siracusa	154.081	7.024	56,6
Sassari	200.634	7.861	61,4
Nuoro	99.643	2.793	61,1
Cagliari	93.718	7.005	47,8
Pordenone	30.163	7.185	45,7
Isernia	9.142	903	64,6
Oristano	27.239	1.647	55,0
Biella	26.993	7.339	66,2
Lecco	35.179	14.714	63,1
Lodi	6.960	2.067	26,5
Rimini	18.250	5.879	38,0
Prato	14.933	4.457	48,9
Crotone	45.824	2.544	58,0
Vibo Valentia	14.761	2.804	67,5
Verbano-Cusio-Ossola	20.000	5.139	68,5
Monza e della Brianza	17.157	14.552	41,4
Fermo	10.049	3.034	39,9
Barletta-Andria-Trani	103.846	3.091	41,7
Sud Sardegna	136.246	4.480	55,9
Totale	**7.128.932**	**1.089.870**	**50,9**

Scendendo infine al dettaglio comunale (Tabella 137) ed esaminando i primi tre comuni italiani in ordine di superficie totale di verde urbano, si rileva una chiara dominanza di territori caratterizzati da ampie estensioni amministrative. Il comune di Roma detiene il primato assoluto con 64.753 ettari di verde totale, di cui ben 28.178 ettari risultano localizzati all'interno del proprio perimetro urbano. Al secondo posto si posiziona il comune di Gubbio, con un'estensione complessiva di verde pari a 46.319 ettari, un valore legato alla presenza di estese superfici forestali e seminaturali tipiche dell'Appennino umbro.

Completa il podio nazionale dei comuni censiti il comune dell'Aquila, che registra un patrimonio verde complessivo di 41.753 ettari, di cui 2.975 ettari sono situati all'interno del proprio perimetro urbano consolidato. I comuni che, al contrario, fanno registrare un valore percentuale di aree verdi urbane all'interno del perimetro urbano inferiore alla soglia critica stabilita dal Regolamento, pari al 45%, sono 993 di cui oltre 400 in Lombardia, ulteriori 152 in Veneto e 98 in Emilia-Romagna.

Tabella 137. Dettaglio dei primi tre comuni per regione soggetti agli obblighi del Regolamento sul Ripristino della Natura (UE) 1991/2024 per superficie in ettari degli spazi verdi urbani e quota ricadente nelle maglie urbane della griglia Eurostat, indicata come incidenza percentuale sulla superficie dell'impronta urbana

Comune	Verde urbano totale (ha)	Comune	Verde urbano nel perimetro urbano (ha)	Comune	Verde urbano nel perimetro urbano (%)
Piemonte					
Asti	10.554	Torino	3.742	Nonio	88,8
Condove	6.869	Moncalieri	1.358	San Didero	88,7
Giaveno	6.481	Biella	1.290	Ghiffa	88,0
Valle d'Aosta					
Châtillon	3.663	Aosta	608	Gignod	83,7
Sarre	2.381	Saint-Christophe	401	Jovençan	78,5
Gignod	2.295	Gignod	347	Saint-Christophe	74,7
Lombardia					
Toscolano-Maderno	5.514	Milano	4.970	Faggeto Lario	93,2
Milano	5.431	Brescia	2.376	Pognana Lario	93,0
Vobarno	5.045	Varese	2.353	Colonno	90,9
Trentino-Alto Adige					
Trento	13.376	Trento	3.894	Caines	90,3
Ala	11.345	Pergine Valsugana	1.312	Carzano	88,9
Silandro	8.377	Appiano sulla strada del vino	955	Ville di Fiemme	86,2
Veneto					
Asiago	15.869	Verona	4.205	Revine Lago	87,0
Belluno	13.003	Venezia	3.036	Recoaro Terme	86,7
Verona	12.328	Padova	2.910	Miane	85,4
Friuli Venezia Giulia					
Trieste	5.899	Trieste	1.864	Artegna	73,0
Tolmezzo	5.520	Udine	1.640	Sagrado	72,6
Gemona del Friuli	4.376	Gorizia	1.076	Tarcento	71,1
Liguria					
Genova	18.317	Genova	6.349	Mignanego	87,6
Cairo Montenotte	9.292	La Spezia	1.569	Leivi	86,9
Savona	5.763	Imperia	1.561	Vallebona	84,8
Emilia-Romagna					
Ravenna	22.541	Bologna	3.186	Pianoro	64,6
Faenza	14.466	Reggio nell'Emilia	3.099	Sasso Marconi	63,6
Comacchio	14.102	Cesena	2.394	Savignano sul Panaro	58,5
Toscana					
Arezzo	33.442	Firenze	4.602	Buti	83,9
Massa Marittima	26.828	Lucca	4.479	Castelfranco Piandiscò	83,1
Grosseto	25.289	Pistoia	3.881	Calci	83,1
Umbria					
Gubbio	46.319	Perugia	5.308	Amelia	67,6
Città di Castello	31.453	Terni	2.737	Trevi	64,9

Perugia	28.738	Foligno	1.231	Orvieto	63,5
Marche					
Fabriano	23.055	Pesaro	1.651	Folignano	72,3
San Severino Marche	14.319	Ascoli Piceno	1.650	Ascoli Piceno	67,1
Ascoli Piceno	13.073	Ancona	1.144	San Severino Marche	66,8
Lazio					
Roma	64.753	Roma	28.178	Morlupo	87,2
Viterbo	24.335	Velletri	4.565	Subiaco	84,9
Rieti	15.062	Alatri	2.543	Vallerano	84,6
Abruzzo					
L'Aquila	41.753	L'Aquila	2.975	Frisa	83,0
Teramo	10.046	Lanciano	1.743	Guardiagrele	79,6
Castel di Sangro	8.012	Chieti	1.695	Treglio	79,1
Molise					
Isernia	6.066	Campobasso	1.204	Ferrazzano	83,6
Bojano	4.316	Isernia	623	Isernia	69,3
Campobasso	3.379	Termoli	599	Bojano	65,6
Campania					
Campagna	12.498	Napoli	4.022	Forchia	90,0
Giffoni Valle Piana	8.420	Pozzuoli	2.177	San Martino Sannita	88,2
Ariano Irpino	8.358	Salerno	2.173	Capriglia Irpina	87,3
Puglia					
Andria	31.995	Bari	3.227	Mattinata	81,8
Cerignola	31.297	Taranto	2.136	San Marco in Lamis	78,3
Monte Sant'Angelo	22.667	Lecce	1.430	Vico del Gargano	76,8
Basilicata					
Pisticci	14.076	Potenza	1.795	Senise	80,3
Ferrandina	13.515	Matera	885	Sant'Arcangelo	79,9
Matera	13.513	Melfi	572	Ferrandina	72,9
Calabria					
Corigliano-Rossano	29.960	Reggio di Calabria	4.482	San Gregorio d'Ippona	89,5
San Giovanni in Fiore	27.352	Catanzaro	2.829	San Giorgio Morgeto	88,1
Reggio di Calabria	20.279	Corigliano-Rossano	2.019	Zumpano	86,8
Sicilia					
Noto	44.445	Palermo	5.831	Condrò	90,2
Monreale	31.398	Marsala	4.441	Torretta	88,1
Ragusa	31.171	Messina	4.440	Monreale	84,1
Sardegna					
Sassari	43.119	Sassari	3.044	Tissi	77,0
Olbia	34.144	Quartu Sant'Elena	1.765	Usini	73,7
Arbus	25.045	Cagliari	1.206	Ossi	73,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia Copernicus e Eurostat

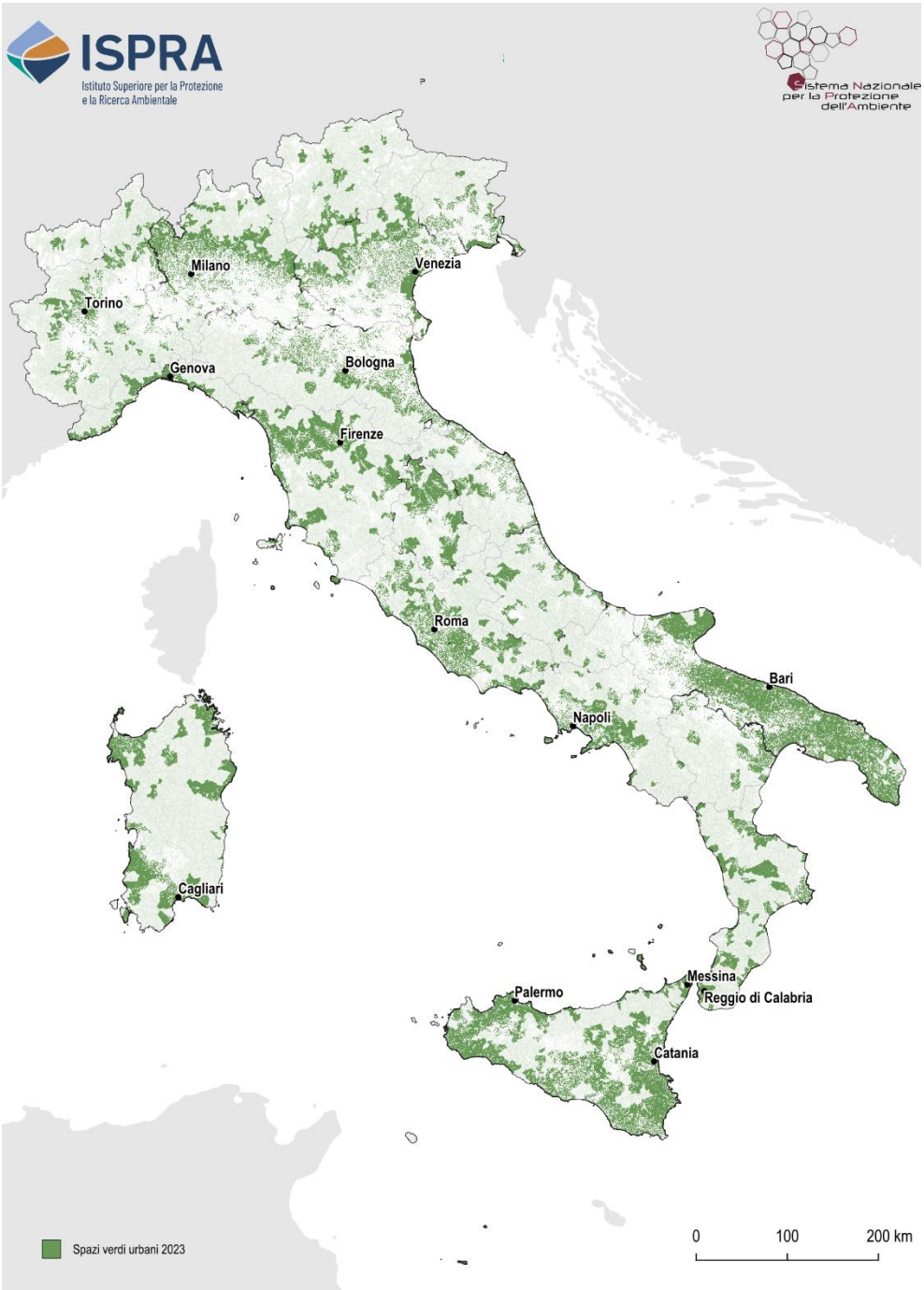


Figura 77. Carta degli spazi verdi urbani nei 2.761 comuni soggetti agli obblighi del Regolamento sul Ripristino della Natura (UE) 1991/2024 (2023) derivata dal dato Copernicus CORINE Land Cover Plus Backbone

COPERTURA ARBOREA URBANA

La copertura arborea rappresenta un pilastro fondamentale per l'adattamento ai cambiamenti climatici e per la salute pubblica, agendo come una vera e propria infrastruttura naturale capace di offrire servizi ecosistemici vitali. in ambito urbano, gli alberi svolgono un ruolo cruciale nella mitigazione delle isole di calore (cfr. § *L'isola di calore urbana*), nel miglioramento della qualità dell'aria, nella gestione del deflusso delle acque piovane e nel sostegno al benessere psicofisico dei cittadini. In Italia, l'attenzione alla conservazione e all'incremento della copertura arborea è stata storicamente promossa da norme specifiche come la legge n. 10 del 14 gennaio 2013 (che ha aggiornato la precedente legge 113/1992), la quale impone ai comuni con oltre 15.000 abitanti l'obbligo di piantare un albero per ogni nuovo nato. Tuttavia, la legge presenta forti criticità strutturali e operative: la natura volontaria, la carenza di fondi dedicati e la scarsità di personale tecnico negli enti locali ne hanno fortemente limitato l'efficacia. Di conseguenza, strumenti fondamentali come il censimento del verde, il piano del verde e il bilancio arboreo risultano adottati in modo disomogeneo, prevalentemente nei grandi capoluoghi e quasi del tutto assenti nei comuni minori. Per colmare la carenza di standard operativi obbligatori, l'ordinamento italiano ha successivamente introdotto i Criteri Ambientali Minimi (CAM verde) per l'affidamento dei servizi di gestione del verde pubblico. I CAM hanno trasformato l'approccio alla gestione del patrimonio arboreo, imponendo l'adozione di censimenti dettagliati, piani di gestione sostenibili e selezioni vivaistiche idonee, ponendo le basi operative per l'allineamento con i più stringenti target europei. Tra questi ultimi, ricordiamo, l'obiettivo di piantare almeno 3 miliardi di alberi promosso nella strategia UE sulla biodiversità al 2030. A livello nazionale, questo obiettivo trova attuazione nella Strategia Nazionale per la Biodiversità, parzialmente attuata tramite il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR). In particolare, tramite la misura 2, componente 4, investimento 3.1 "Tutela e valorizzazione del verde urbano ed extraurbano" finalizzata anche a frenare il consumo di suolo come prerequisito essenziale per conservare superfici naturali utili alla progettazione di nuove foreste urbane. Il tassello conclusivo di questa evoluzione è rappresentato dal Regolamento (UE) 2024/1991 sul ripristino della natura. Da un lato, l'Articolo 13 formalizza in norma giuridica l'impegno di contribuire alla piantumazione dei 3 miliardi di alberi; dall'altro, l'Articolo 8 cala questo sforzo negli ecosistemi urbani, imponendo agli Stati membri l'obbligo di azzerare la perdita netta di copertura arborea entro il 2030 e di assicurarne un trend di crescita continuo entro il 2050 fino al raggiungimento di un livello soddisfacente. Inoltre, mentre per il verde urbano i traguardi sono valutati in forma aggregata a livello nazionale, per la copertura arborea gli obiettivi devono essere soddisfatti puntualmente da ogni singolo ecosistema urbano. Sotto il profilo metodologico, il monitoraggio e la quantificazione della copertura sono disciplinati dall'Articolo 3 del Regolamento. La norma individua come standard di riferimento il dato Copernicus *Tree Cover Density* (TCD), un raster a 10 metri di risoluzione con valori percentuali di copertura arborea per singolo pixel, lasciando tuttavia agli Stati membri la facoltà di ricorrere a dati nazionali omogenei di dettaglio spaziale, tematico e temporale superiore ai dati Copernicus. Sebbene, allo stato attuale, in ambito nazionale non sia disponibile un dataset per il monitoraggio della copertura arborea con standard pari o superiori al TCD, è disponibile un altro prodotto dell'ecosistema Copernicus, già adottato da diversi Stati membri, in grado di offrire una risoluzione e un livello di dettaglio significativamente superiori. Si tratta del *Woody Vegetation Layer* (WVL), caratterizzato da una risoluzione spaziale di 5 metri; questo strato informativo, attualmente riferito all'anno 2021, verrà eccezionalmente riprodotto anche per il 2024 al fine di soddisfare gli obblighi previsti dal Regolamento. L'analisi quantitativa della distribuzione spaziale e dell'estensione della copertura arborea sul territorio nazionale rileva un patrimonio forestale quantificabile, all'interno dei limiti amministrativi comunali, utilizzando il dato TCD 2024, in 2.289.453 ettari. Circoscrivendo l'ambito di indagine alle sole celle della griglia Eurostat classificate come "centri urbani" e "*cluster* (agglomerati) urbani", la superficie interessata da chiome arboree risulta pari a 297.881 ettari, corrispondente a un tasso medio di copertura arborea del 14%. La disaggregazione dei dati su base

regionale (Tabella 138) evidenzia le differenze geografiche e morfologiche del territorio nazionale: in termini di estensione assoluta nei confini comunali, la Toscana registra il valore più elevato con 279.940 ettari, seguita dalla Puglia (233.645 ettari) e dalla Lombardia (227.573 ettari). Limitando l'analisi al perimetro urbano consolidato, la maggiore estensione si rileva in Lombardia con 64.007 ettari, seguita da Campania (32.183 ettari) e Lazio (30.527 ettari). Considerando la percentuale di copertura arborea rispetto al perimetro urbano, le quote più elevate si concentrano nelle regioni caratterizzate da contesti montuosi, con la Liguria al 31%, il Trentino-Alto Adige al 29% e la Calabria al 26%. Valori inferiori si riscontrano nelle zone di pianura o a prevalente destinazione agricola, quali l'Emilia-Romagna (5,2%), il Veneto (6,6%), la Sardegna (7%) e la Puglia (7,3%).

Tabella 138. Valori regionali dell'estensione in ettari della copertura arborea nei comuni soggetti agli obblighi del Regolamento sul Ripristino della Natura (UE) 1991/2024 e quota di copertura della volta arborea presente all'interno delle maglie urbane della griglia Eurostat, espressa sia in ettari sia come percentuale sulla superficie dell'impronta urbana

Regione	Copertura arborea totale	Copertura arborea nei centri urbani e negli agglomerati urbani	
	(ha)	(ha)	(%)
Piemonte	134.602	23.632	17,4
Valle d'Aosta	8.279	920	20,0
Lombardia	227.573	64.007	15,1
Trentino-Alto Adige	86.067	8.461	28,5
Veneto	112.738	17.714	6,6
Friuli Venezia Giulia	30.782	5.369	10,5
Liguria	85.342	18.150	31,3
Emilia-Romagna	64.362	7.364	5,2
Toscana	279.940	21.417	15,0
Umbria	132.718	4.567	14,3
Marche	53.104	4.739	8,6
Lazio	174.658	30.527	15,5
Abruzzo	44.846	6.566	16,0
Molise	8.348	911	14,9
Campania	120.932	32.183	19,2
Puglia	233.645	8.371	7,3
Basilicata	29.238	1.526	13,6
Calabria	166.261	15.910	25,8
Sicilia	187.981	22.549	14,6
Sardegna	108.035	2.998	7,0
Totale	**2.289.453**	**297.881**	**13,9**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia Copernicus e Eurostat

A livello provinciale (Tabella 139) la superficie complessiva entro le LAU raggiunge i valori più alti nella provincia di Perugia (105.792 ettari), seguita da Cosenza (91.890 ettari) e Roma (75.172 ettari). All'interno dei soli perimetri urbani provinciali, la provincia di Roma registra la superficie maggiore con 19.668 ettari, seguita da Varese (14.886 ettari) e Napoli (12.400 ettari). Per quanto riguarda l'incidenza percentuale sul perimetro urbano, i valori più alti si registrano nelle province di Genova (39%), Avellino (35%), La Spezia (34%) e Verbano-Cusio-Ossola (34%). Complessivamente 44 province presentano una percentuale di copertura arborea inferiore alla soglia critica del 10% all'interno del perimetro urbano. Queste ultime si collocano principalmente nell'area Padano-Veneta e in Emilia-Romagna dove tutte le 9 province si posizionano sotto la soglia del 10% con Piacenza che registra il valore minimo nazionale del 2%, seguita da Cremona e Ferrara con il 3% e da Forlì-Cesena con meno del 4%. Una situazione simile si rileva in Veneto dove ben 6 province su 7 non raggiungono il 10% di copertura arborea in ambito urbano. Completano la continuità territoriale, le province lombarde di Cremona (3%), Lodi (4%), Mantova (5%), Pavia (5%) e Milano (6%), le province piemontesi di Asti (6%) e Alessandria

(8%) e, infine, Pordenone (5%). Un'altra macro-area critica è rappresentata dalle Marche dove 4 province su 5 mostrano valori inferiori al 10%: si tratta di Fermo (5%), Ancona (7%), Macerata (7%) e la provincia di Pesaro e Urbino (con poco meno del 10%). A Sud la Puglia esprime una criticità analoga a quella emiliano-romagnola, registrando tutte le sue 6 province sotto la soglia del 10%.

Tabella 139. Valori provinciali dell'estensione in ettari della copertura arborea nei comuni soggetti agli obblighi del Regolamento sul Ripristino della Natura (UE) 1991/2024e quota di copertura della volta arborea presente all'interno delle maglie urbane della griglia Eurostat, espressa sia in ettari sia come percentuale sulla superficie dell'impronta urbana

Provincia	Copertura arborea totale	Copertura arborea nei centri urbani e negli agglomerati urbani	
	(ha)	(ha)	(%)
Torino	54.087	10.685	15,4
Vercelli	5.972	668	15,2
Novara	15.880	3.147	18,8
Cuneo	22.365	2.060	13,3
Asti	4.685	178	6,0
Alessandria	6.063	697	8,0
Aosta	8.279	920	20,0
Imperia	9.244	1.883	17,3
Savona	30.149	3.547	27,4
Genova	35.173	9.040	38,8
La Spezia	10.776	3.680	33,8
Varese	41.700	14.886	26,6
Como	32.024	10.123	26,5
Sondrio	16.265	2.087	31,8
Milano	10.366	5.190	6,0
Bergamo	43.337	9.946	16,9
Brescia	49.978	9.646	14,0
Pavia	4.941	980	5,3
Cremona	2.057	461	3,3
Mantova	3.044	494	4,5
Bolzano	31.400	3.574	32,1
Trento	54.667	4.887	26,3
Verona	15.974	3.358	8,2
Vicenza	35.637	5.120	9,8
Belluno	21.255	1.419	21,3
Treviso	29.229	4.191	6,6
Venezia	4.151	1.320	3,2
Padova	5.433	2.054	3,6
Rovigo	1.059	251	4,1
Udine	17.551	2.528	11,0
Gorizia	5.411	1.009	12,9
Trieste	3.529	992	21,9
Piacenza	854	133	2,3
Parma	11.499	807	6,1
Reggio nell'Emilia	5.624	1.040	4,8
Modena	9.410	1.068	4,8
Bologna	16.877	1.936	7,8
Ferrara	3.084	300	3,3
Ravenna	8.964	734	5,6
Forli'-Cesena	5.342	610	3,7
Pesaro e Urbino	13.582	1.213	9,6
Ancona	17.506	1.118	6,6
Macerata	11.698	694	7,1
Ascoli Piceno	8.778	1.302	16,8

Massa Carrara	11.039	1.953	24,7
Lucca	34.456	4.521	17,6
Pistoia	29.017	2.322	11,9
Firenze	64.724	4.884	15,9
Livorno	16.812	922	11,5
Pisa	30.298	2.535	11,8
Arezzo	39.130	1.478	15,3
Siena	16.071	1.491	19,1
Grosseto	31.576	375	11,3
Perugia	105.792	3.439	13,2
Terni	26.927	1.128	18,6
Viterbo	28.633	1.536	19,7
Rieti	9.022	382	17,6
Roma	75.172	19.668	14,2
Latina	29.259	3.582	15,0
Frosinone	32.573	5.358	22,0
Caserta	11.461	2.666	9,4
Benevento	7.624	1.923	24,5
Napoli	24.104	12.400	15,6
Avellino	31.528	5.420	35,4
Salerno	46.215	9.773	26,6
L'Aquila	22.816	1.301	13,1
Teramo	6.962	1.265	11,8
Pescara	4.069	1.252	16,2
Chieti	11.000	2.747	21,6
Campobasso	4.381	580	12,3
Foggia	68.268	1.297	9,9
Bari	54.280	2.559	8,7
Taranto	35.231	804	5,0
Brindisi	32.724	1.156	9,2
Lecce	23.495	2.046	5,7
Potenza	12.954	1.154	17,7
Matera	16.285	372	7,9
Cosenza	91.890	6.996	28,7
Catanzaro	17.320	2.676	26,7
Reggio di Calabria	36.433	4.590	24,6
Trapani	13.724	1.424	8,2
Palermo	25.778	5.593	17,9
Messina	20.670	4.775	22,1
Agrigento	13.835	894	6,3
Caltanissetta	7.738	351	5,8
Enna	11.995	500	9,5
Catania	51.171	7.017	19,2
Ragusa	10.485	590	6,2
Siracusa	32.586	1.404	11,3
Sassari	30.784	1.306	10,2
Nuoro	17.147	434	9,5
Cagliari	23.200	408	2,8
Pordenone	4.292	841	5,3
Isernia	3.967	331	23,7
Oristano	4.122	139	4,6
Biella	14.070	3.674	33,1
Lecco	17.865	5.775	24,8
Lodi	939	290	3,7
Rimini	2.709	737	4,8
Prato	6.817	936	10,3

Crotone	13.406	573	13,1
Vibo Valentia	7.212	1.076	25,9
Verbano-Cusio-Ossola	11.481	2.523	33,6
Monza e della Brianza	5.057	4.129	11,7
Fermo	1.540	412	5,4
Barletta-Andria-Trani	19.646	510	6,9
Sud Sardegna	32.782	710	8,9
Totale	**2.289.453**	**297.881**	**13,9**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia Copernicus e Eurostat

A livello comunale (Tabella 140), l'analisi dei primi tre comuni italiani per estensione della copertura arborea evidenzia la prevalenza di contesti appenninici e montani caratterizzati da ampie superfici boscate. Il comune di Gubbio (in Umbria) detiene il primato assoluto nazionale con ben 23.040 ettari di copertura arborea totale, mostrando al contempo un'estensione di alberature nel perimetro urbano pari a 1.707 ettari. Al secondo posto si posiziona il comune di San Giovanni in Fiore (in Calabria) con 19.181 ettari di copertura arborea complessiva. Completa il podio nazionale dei comuni monitorati il comune di Città di Castello (sempre in Umbria), che registra un patrimonio arboreo totale di 18.124 ettari. Al contrario sono 1.262 i comuni con valori percentuali di copertura arborea nel perimetro urbano inferiore al limite del 10% fissato dall'articolo 8 del Regolamento. A livello regionale, la maggiore presenza di comuni con copertura arborea urbana al di sotto della soglia si rileva in Lombardia (376), Veneto (210), Puglia (138) ed Emilia-Romagna (111).

Tabella 140. Dettaglio dei primi tre comuni per regione soggetti agli obblighi del Regolamento sul Ripristino della Natura (UE) 1991/2024 per superficie in ettari di copertura arborea e quota ricadente nelle maglie urbane della griglia Eurostat, indicata sia in ettari sia come incidenza percentuale sulla superficie dell'impronta urbana

Comune	Copertura Arborea totale (ha)	Comune	Copertura arborea nel perimetro urbano (ha)	Comune	Copertura arborea nel perimetro urbano (%)
Piemonte					
Asti	4.213	Torino	1.652	Cambiasca	65,8
Giaveno	3.721	Valdilana	751	Vignone	65,6
Valdilana	3.721	Biella	681	Zumaglia	65,2
Valle d'Aosta					
Châtillon	1.794	Aosta	197	Gignod	33,1
Gignod	1.056	Gignod	137	Saint-Vincent	29,9
Saint-Vincent	1.017	Saint-Vincent	112	Pont-Saint-Martin	27,5
Lombardia					
Vobarno	3.966	Varese	1.191	Orino	69,8
Pisogne	2.849	Como	1.188	Cino	64,3
Toscolano-Maderno	2.561	Milano	949	Dizzasco	64,1
Trentino – Alto Adige					
Trento	8.422	Trento	1.720	Caines	61,0
Ala	7.573	Pergine Valsugana	547	Samone	55,2
Bressanone/Brixen	4.413	Bolzano/Bozen	433	Laives	49,7
Veneto					
Asiago	7.716	Verona	979	Recoaro Terme	56,3
Belluno	6.894	Belluno	644	Grezzana	39,0
Feltre	4.146	Valdagno	584	Miane	38,9
Friuli Venezia Giulia					
Tolmezzo	3.896	Trieste	851	Tarcento	34,9
Trieste	3.149	Gorizia	333	Artegna	30,6
Gemona del Friuli	2.661	Tarcento	312	Sagrado	30,0
Liguria					

Genova	10.671	Genova	3.808	Mignanego	59,0
Cairo Montenotte	6.202	La Spezia	948	Savignone	58,1
Savona	4.002	Imperia	536	Sori	57,7
Emilia - Romagna					
Pavullo nel Frignano	4.548	Bologna	741	Sasso Marconi	23,6
Sasso Marconi	4.311	Reggio nell'Emilia	403	Fornovo di Taro	23,2
Ravenna	4.261	Sasso Marconi	287	Pianoro	20,1
Toscana					
Massa Marittima	18.107	Firenze	1.481	Gallicano	46,1
Arezzo	17.263	Lucca	995	Buti	44,4
Pistoia	13.384	Pistoia	917	Massa Marittima	41,8
Umbria					
Gubbio	23.040	Perugia	1.707	Amelia	25,4
Cittá di Castello	18.124	Terni	819	Corciano	20,9
Spoleto	15.276	Corciano	359	Terni	18,3
Marche					
Fabriano	12.111	Ascoli Piceno	629	Folignano	32,5
Ascoli Piceno	6.685	Pesaro	424	Ascoli Piceno	25,6
San Severino Marche	6.224	Ancona	280	Urbania	21,0
Lazio					
Roma	17.015	Roma	5.757	Rocca di Papa	43,4
Viterbo	9.183	Velletri	1.690	Subiaco	41,2
Rieti	9.022	Alatri	826	Palombara Sabina	40,1
Abruzzo					
L'Aquila	13.191	L'Aquila	767	Guardiagrele	37,5
Teramo	4.076	Lanciano	640	Treglio	33,4
Castel di Sangro	3.557	Chieti	541	Lanciano	26,8
Molise					
Isernia	2.988	Isernia	274	Isernia	30,5
Bojano	2.064	Campobasso	218	Ferrazzano	27,4
Venafro	979	Bojano	126	Bojano	25,1
Campania					
Campagna	7.553	Napoli	1.202	Ospedaletto d'Alpinolo	54,8
Giffoni Valle Piana	5.680	Salerno	1.074	Vietri sul Mare	52,3
Montella	5.289	Cava de' Tirreni	865	Pimonte	51,6
Puglia					
Monte Sant'Angelo	11.734	Bari	548	Vico del Gargano	37,0
Vieste	9.522	Fasano	274	San Nicandro Garganico	27,9
Martina Franca	7.912	San Nicandro G.	167	Mattinata	24,3
Basilicata					
Montescaglioso	2.981	Potenza	381	Sant'Arcangelo	28,3
Melfi	2.796	Melfi	209	Venosa	26,2
Matera	2.732	Sant'Arcangelo	140	Melfi	22,9
Calabria					
San Giovanni in Fiore	19.181	Reggio di Calabria	1.490	San Giorgio Morgeto	57,8
Corigliano-Rossano	16.700	Catanzaro	1.016	Feroleto della Chiesa	56,3
Casali del Manco	10.861	Lamezia Terme	881	Maropati	56,1
Sicilia					
Noto	9.451	Palermo	1.842	Condrò	45,4
Messina	6.842	Messina	1.395	Piedimonte Etneo	38,5
Bronte	6.234	Acireale	964	Fiumefreddo di Sicilia	38,3
Sardegna					

Tempio Pausania	8.090	Sassari	663	Gonnosfanadiga	24,6
Arbus	6.668	Tempio Pausania	172	Tempio Pausania	24,6
Sassari	6.401	Iglesias	158	Lanusei	20,5

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia Copernicus e Eurostat

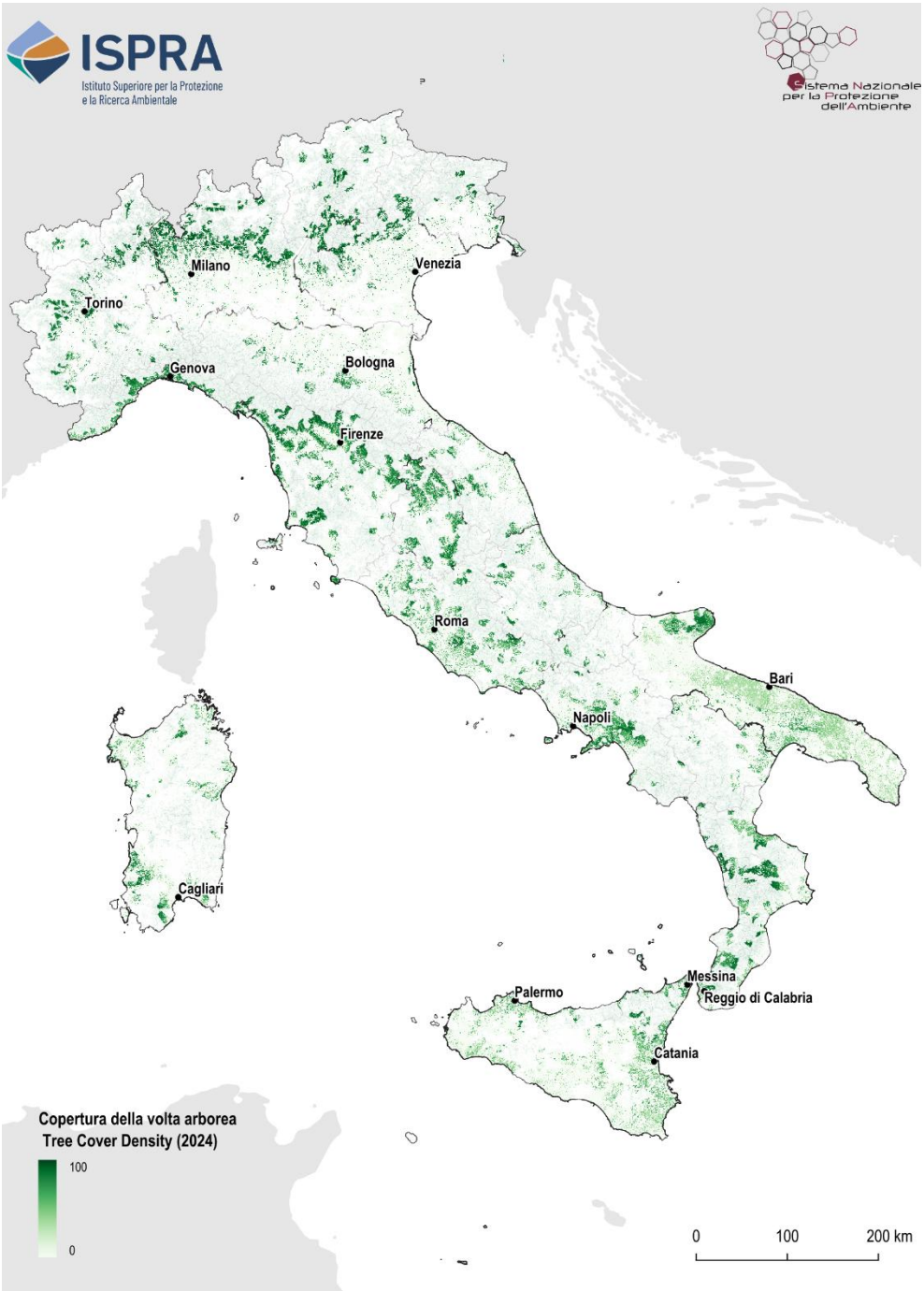


Figura 78. Carta della copertura della volta arborea nei 2.761 comuni soggetti agli obblighi del regolamento sul ripristino della natura (UE) 1991/2024, derivata dal dato Copernicus *Tree Cover Density* (2024)

INDICATORI DI SUPERFICIE VEGETATA IN AREA URBANA

L'indicatore di incidenza di aree verdi rappresenta la quota di verde (aree vegetate) sia pubblico che privato che si trova nell'area urbana, suburbana e all'interno di una fascia di 500 metri dall'area urbana rispetto all'area totale analizzata[47], ed è espresso in termini percentuali. L'indicatore di superficie vegetata su superficie urbanizzata esprime la percentuale tra la superficie di aree vegetate in aree urbane e suburbane rispetto alla superficie urbanizzata[48]. Per entrambi gli indicatori l'area urbanizzata è rappresentata dalle classi di urbano e suburbano del grado di artificializzazione. In aggiunta, nel calcolo dell'indicatore di incidenza, proprio per il suo significato, ovvero dare conto anche di quelle aree verdi che, pur non trovandosi nelle zone più urbanizzate e popolate, possono comunque essere fruite dalla popolazione e contribuire alla qualità della vita dei cittadini e dell'ambiente, viene inserito un buffer di 500 metri (cfr. § *Le aree urbane*). Le aree vegetate sono state, invece, ricavate a partire dal calcolo del *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI) su immagini Sentinel-2[49] su un biennio (anno di riferimento + anno precedente) per tutta la serie storica e, successivamente, è stato estratto per ogni pixel dell'immagine il 95° percentile di NDVI, in modo da escludere valori estremi causati da anomalie nei dati e fluttuazioni vegetazionali stagionali. All'NDVI ottenuto sono stati applicati due valori soglia, 0,3 e 0,4, considerando le due superfici vegetate delle aree con valori superiori ad essi. Quindi è stata calcolata la media tra le due superfici vegetate così individuate per evitare di utilizzare rigidamente una singola soglia considerando la variabilità che la vegetazione può assumere e, in particolare, l'incertezza del valore di NDVI nelle zone in ombra. La Tabella 141 riporta l'indicatore di incidenza di aree verdi in aree urbane e suburbane e l'indicatore di superficie vegetata su superficie urbanizzata, elaborati per gli anni 2016 e 2025[50].

Tabella 141. Indicatori di infrastrutture verdi per i 21 capoluoghi di regione e delle province autonome per gli anni 2016 e 2025

Comune	Incidenza di aree verdi (%)		Superficie vegetata su urbanizzata (%)	
	2016	2025	2016	2025
Torino	32,21	31,93	27,76	27,54
Aosta	58,64	59,58	49,55	50,38
Genova	69,83	70,01	52,93	53,35
Milano	38,03	39,10	32,59	33,88
Bolzano	64,09	63,85	47,98	47,79
Trento	73,77	73,65	56,31	55,55
Venezia	36,73	36,00	38,06	37,67
Trieste	69,16	68,81	54,68	54,10
Bologna	59,34	59,76	47,62	48,17
Ancona	79,80	80,01	60,46	60,89
Firenze	54,27	54,56	49,01	49,45
Perugia	82,16	82,24	68,64	68,90
Roma	68,38	68,41	53,32	53,83
Napoli	35,30	35,19	33,16	33,11
L'Aquila	82,28	82,78	64,47	66,16
Campobasso	76,88	76,44	66,76	66,12
Bari	56,21	56,23	48,22	48,73
Potenza	84,11	84,05	69,75	69,78
Catanzaro	76,62	76,58	63,58	63,71

[47] Per area totale analizzata qui si intende la somma delle superfici, rispetto al grado di artificializzazione, di area urbana, area suburbana e superficie della fascia di 500 m considerata.

[48] La superficie urbanizzata è costituita dalla somma delle aree urbane e suburbane.

[49] Le immagini *Sentinel*-2 del programma *Copernicus* sono disponibili dalla fine del 2015. Per tale motivo gli indicatori che prevedono le aree vegetate da NDVI possono essere elaborati dal 2016 in poi.

[50] Per una facilità di lettura, poiché non ci sono grandi variazioni nei valori di entrambi gli indicatori, vengono riportati solo gli anni 2016 e 2025.

Palermo	54,28	53,73	42,50	41,95
Cagliari	23,91	28,61	27,45	33,88

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati Copernicus

Potenza, L'Aquila, Perugia e Ancona sono i capoluoghi di regione che nel 2025 presentano per l'indicatore di incidenza valori superiori o uguali all'80%, mentre Cagliari, Torino, Napoli, Venezia e Milano presentano valori inferiori al 40%. In entrambi i casi la situazione è analoga agli anni precedenti, con fluttuazioni molto lievi, sia in positivo che negativo. Le differenze maggiori si possono osservare a Cagliari che vede l'indicatore crescere dal 2016 al 2025 di circa 4 punti percentuali e a Milano di circa 1 punto percentuale. Il secondo indicatore vede per il 2025 i valori più alti, superiori al 65%, per Potenza, Perugia, L'Aquila e Campobasso, mentre valori inferiori al 35% si osservano per Torino, Napoli, Milano e Cagliari. Anche in questo caso, si conferma i dati degli anni precedenti con lievi fluttuazioni in entrambi i versi. In particolare, si evidenzia il comune di Cagliari che dal 2016 al 2025, vede l'indicatore aumentare di circa 6 punti percentuali; tuttavia, tale valore è principalmente influenzato dalla presenza di zone umide in cui lo stato della vegetazione può variare significativamente nel tempo, modificando la risposta spettrale e, quindi, i valori dell'indice, pur in assenza di una reale crescita di aree verdi (Figura 79). Anche L'Aquila e Milano mostrano un modesto aumento del valore dell'indicatore, passando rispettivamente da 65,5% nel 2016 a 66,2% nel 2025 e 32,6% nel 2016 e 33,9% nel 2025.



Figura 79. Esempio di zona umida di Cagliari i cui valori di NDVI variano significativamente tra il 2016 e il 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus, immagine a destra da Google Satellite

VERDE URBANO: UN'ANALISI DELLA REGOLA 3-30-300 NELLE 14 CITTÀ METROPOLITANE[51]

In un contesto di cambiamento climatico sempre più evidente (come ha mostrato anche l'estate 2026), il verde urbano è sempre più da considerare una vera e propria infrastruttura climatica: alberi, parchi e spazi verdi non rappresentano soltanto elementi del paesaggio o dell'arredo urbano e, soprattutto, non possono essere ridotti a semplici classifiche fra città. Lo dimostra anche la crescente attenzione verso approcci come la regola "3-30-300", che propone obiettivi concreti per garantire benefici ambientali, sanitari e sociali ai cittadini: se vogliamo che il verde contribuisca realmente a rendere le città più vivibili,

[51] L'analisi 3-30-300 presentata in questa sezione è stata elaborata in collaborazione con Deda Next, come contributo nell'ambito dell'Accordo con ISPRA per il "potenziamento dell'Infrastruttura di Ricerca GeoSciences RISE, linea CONS_01".

resilienti e salubri, è importante misurarlo in modo accurato; solo così sarà possibile descriverne correttamente il valore, orientarne la gestione e supportare decisioni efficaci, evitando di confondere la semplice disponibilità di un indicatore con la qualità dell'informazione che esso è in grado di fornire. In quest'ottica, la sfida non è soltanto quantificare il verde urbano, ma comprendere quanto sia effettivamente distribuito, accessibile e fruibile per la popolazione.
La regola 3-30-300 è stata teorizzata nel 2020 da Cecil Konijnendijk, direttore del *Nature Based Solutions Institute*: è un principio di pianificazione urbana che propone tre condizioni complementari:

- la possibilità di vedere alberi dalla propria abitazione (almeno 3)
- avere una buona copertura arborea nel proprio quartiere (almeno il 30%)
- la disponibilità di uno spazio verde pubblico di qualità a breve distanza (entro 300 metri).

La regola va interpretata con valore di indirizzo strategico e comunicativo, non come soglia normativa universale: la sua principale utilità consiste nell'integrare tre dimensioni solitamente separate, traducendo i dati di dettaglio in una mappa chiara delle differenze territoriali, accessibile sia ai decisori sia alla cittadinanza. In questa sperimentazione, i tre criteri sono stati calcolati alla scala di singolo edificio per i territori delle 14 città metropolitane italiane che comprendono complessivamente circa 3,5 milioni di edifici residenziali e 21,4 milioni di residenti (oltre un terzo della popolazione nazionale) e rappresentano territori molto diversi per struttura urbana, densità insediativa e distribuzione del verde. In particolare, l'analisi della visibilità (*viewshed analysis*) è stata condotta a partire dalle facciate perimetrali degli edifici, utilizzando un modello digitale di elevazione ottenuto dall'integrazione del Modello Digitale del Terreno con quello della superficie delle chiome. La metodologia valuta la presenza complessiva della copertura vegetale senza imporre il conteggio di un numero minimo di 3 alberi, previsto dalla Regola, e senza distinguere la specie, l'altezza o la posizione puntuale dei singoli individui. Riguardo al target del 30%, va ricordato che l'analisi a livello di quartiere può generare confronti poco attendibili. Ciò è dovuto alla forte variabilità delle perimetrazioni dei quartieri tra le diverse città e alla presenza di aree periferiche che spesso includono ampie aree scarsamente popolate. Pertanto, l'indicatore è stato calcolato come percentuale della superficie delle chiome in un intorno di 200 metri dall'edificio, distanza entro la quale sono apprezzabili gli effetti benefici diretti delle coperture arboree. Infine, la prossimità è espressa come distanza sul grafo stradale fino al punto di accesso dell'area verde pubblica più vicina.
I dati utilizzati in input sono riassunti in Tabella 142.

Tabella 142. Dati di input usati per analisi 3-30-300 nelle 14 città metropolitane, a scala di edificio

Dato	Fonte principale e uso
DTM/DSM	DTM TINITALY 10 m; alternative: DSM MASE 1m, non completo, ALOS World 3D 30m
Edifici	Database di Sintesi Nazionale IGMI; OpenStreetMap come fonte integrativa
Chiome arboree	High Resolution 1 m Global Canopy Height, utilizzato per stimare il tree canopy
Rete stradale	Grafo OpenStreetMap per il calcolo delle distanze pedonali
Aree Verdi	Sezioni di censimento Istat, tipi 5 e 35, come default; Urban Atlas e OpenStreetMap
Accessi al verde	Tag OSM entrance/gate, intersezioni tra strada e perimetro o punti regolari ogni 100 m

Per ciascuno dei 3,5 milioni di edifici considerati, l'analisi ha prodotto un "indice 3-30-300" (con valore decimale da 0 a 1) calcolato in base ai risultati dei singoli criteri (visibilità di alberi, copertura arborea e prossimità alle aree verdi) e diviso in quattro classi a intervalli uguali (quartili). Per valutare l'indicatore in termini di popolazione, i dati sono stati aggregati a livello di sezione di censimento Istat e successivamente distribuiti in quartili. I risultati mostrano che, a scala nazionale, la fascia medio-bassa dell'indice 3-30-300 risulta la più diffusa sia a livello di edifici che di popolazione (Tabella XX). In particolare, una persona su cinque ha un indice basso (meno di 0,25), una persona su due 2 ha un indice medio-basso (tra 0,25 e 0,50), una persona su tre ha un indice medio-alto (tra 0,50 e 0,75) e una persona su 10 ha un indice alto (oltre 0,75).

Tabella 143. Valori medi nazional nel territorio delle 14 città metropolitane

Ambito/variabile	Basso (meno di 0,25)	Medio-basso (tra 0,25 e 0,50)	Medio-alto (tra 0,50 e 0,75)	Alto (oltre 0,75)
Città metropolitane/edifici	14%	48%	32%	6%
Città metropolitane/popolazione	18%	44%	28%	11%

I comuni capoluogo, invece, presentano una quota più elevata nella classe "alta" (indice oltre 0,75) rispetto all'intero territorio metropolitano: 11% contro il 6% per gli edifici e 14% contro l'11% per la popolazione. Queste differenze sono legate a diversi fattori, come la struttura urbana, la densità edilizia (generalmente maggiore nei comuni capoluogo), la continuità della copertura arborea, la distribuzione degli spazi verdi e il livello di prossimità dovuto ad una più fitta rete di percorsi (Tabella 144).

Tabella 144. Valori medi nazional nel territorio dei 14 comuni capoluogo

Ambito/variabile	Basso (meno di 0,25)	Medio-basso (tra 0,25 e 0,50)	Medio-alto (tra 0,50 e 0,75)	Alto (oltre 0,75)
Capoluogo/edifici	14%	45%	29%	11%
Capoluogo/popolazione	16%	41%	29%	14%

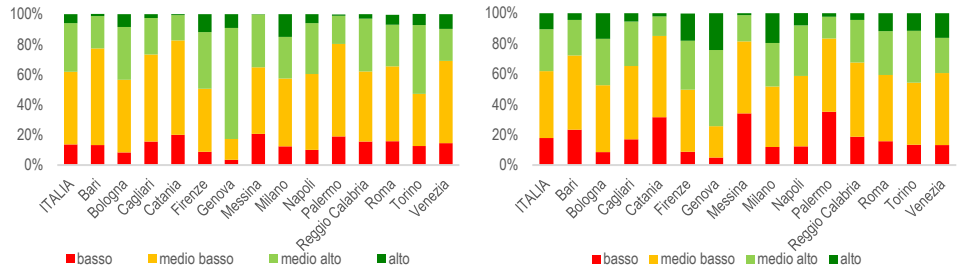


Figura 80. Indicatore calcolato per edificio (a sinistra) e per popolazione (a destra) tra le 14 città metropolitane

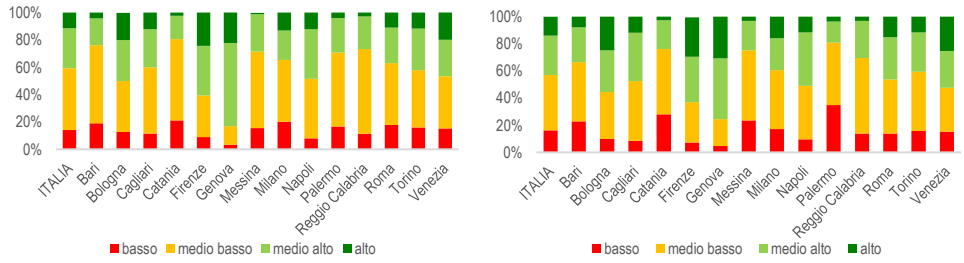


Figura 81. Indicatore calcolato per edificio (a sinistra) e per popolazione (a destra) tra i 14 comuni capoluogo

I 14 territori analizzati mostrano differenze significative. Genova si distingue per una quota elevata di edifici e popolazione con un indice 3-30-300 alto o medio-alto: l'83% degli edifici e il 74% della popolazione metropolitana. Al contrario, la maggior parte della popolazione di Catania, Palermo e Messina ha indice 3-30-300 basso o medio-basso, rispettivamente 85%, 83% e 81%. Una situazione simile si osserva a Bari: il 72% della popolazione è caratterizzato da un indice 3-30-300 basso o medio-basso (Tabella 145).

Tabella 145. Percentuali di edifici e di popolazione per i territori delle 14 città metropolitane, con indice 3-30-300 suddiviso in quattro quartili

Ambito	Edifici				Popolazione			
	Basso (< 0,25)	Medio-basso (0,25-0,5)	Medio- alto (0,50-0,75)	Alto (> 0,75)	Basso (< 0,25)	Medio-basso (0,25-0,5)	Medio- alto (0,50-0,75)	Alto (> 0,75)
	%							
Bari	13	64	21	2	23	49	23	5
Bologna	8	48	35	9	9	44	31	17
Cagliari	16	58	24	3	17	48	29	6
Catania	20	63	17	1	31	54	13	2
Firenze	9	42	38	12	9	41	32	18
Genova	4	14	73	9	5	21	50	24
Messina	21	44	35	0	34	47	17	1
Milano	12	45	27	15	12	40	29	20
Napoli	10	50	34	6	12	46	33	8
Palermo	19	61	19	1	35	48	14	2
Reggio Calabria	16	46	35	3	19	49	28	5
Roma	16	50	28	7	16	44	29	12
Torino	13	34	46	7	13	41	34	12
Venezia	15	55	21	10	13	47	23	16
ITALIA	**14**	**48**	**32**	**6**	**18**	**44**	**28**	**11**

A livello di capoluogo, Genova conferma la situazione rilevata a livello di intero territorio metropolitano, con il 76% della popolazione contraddistinta da indice 3-30-300 alto o medio-alto; seguono Firenze con il 63% e Bologna con il 56%. Al contrario, le tre città metropolitane siciliane hanno anche a livello di capoluogo le situazioni peggiori: a Palermo, l'81% della popolazione ha indice 3-30-300 basso o medio-basso, mentre a Catania e Messina la percentuale complessiva è del 76%.

Tabella 146. Percentuali di edifici e di popolazione per i territori delle 14 città metropolitane, con indice 3-30-300 suddiviso in quattro quartili

Ambito	Edifici				Popolazione			
	Basso (< 0,25)	Medio-basso (0,25-0,5)	Medio- alto (0,50-0,75)	Alto (> 0,75)	Basso (< 0,25)	Medio-basso (0,25-0,5)	Medio- alto (0,50-0,75)	Alto (> 0,75)
	%							
Bari	19	57	20	4	23	44	26	8
Bologna	13	37	30	20	10	35	31	25
Cagliari	12	48	28	12	9	44	36	12
Catania	21	60	17	2	28	48	21	3
Firenze	9	31	36	24	7	30	34	29
Genova	3	14	61	22	5	20	45	31
Messina	16	56	27	1	24	52	22	3
Milano	20	45	22	13	17	43	24	16
Napoli	8	43	37	12	10	39	39	12
Palermo	17	54	25	4	35	46	15	4
Reggio Calabria	11	62	24	3	14	56	27	3
Roma	18	45	26	11	14	40	31	15
Torino	16	42	30	12	16	44	29	12
Venezia	15	38	27	20	15	32	27	25
ITALIA	**14**	**45**	**29**	**11**	**16**	**41**	**29**	**14**

Le differenze più rilevanti tra città metropolitana e capoluogo riguardano, per gli edifici, Venezia, Bologna e Reggio Calabria, mentre per la popolazione, le differenze maggiori si registrano a Venezia, Cagliari e Firenze. In 9 casi il capoluogo presenta una percentuale più alta nella classe con indice di verde "alto", sia per gli edifici sia per la popolazione. Questo aumento è spesso accompagnato da una diminuzione della classe "medio-bassa". Nella città metropolitana di Bologna gli edifici nella classe "alta" passano dal 9% dell'area metropolitana al 20% del capoluogo. Per la popolazione, la quota cresce dal 17% al 25%. A Firenze la popolazione nella classe "alta" aumenta dal 18% dell'area metropolitana al 29% del capoluogo. A Genova la classe più diffusa resta quella "medio-alta", anche se nel capoluogo diminuisce. La quota scende dal 73% al 61% per gli edifici e dal 50% al 45% per la popolazione. Parallelamente aumenta la classe "alta". Milano è una delle eccezioni in quanto la popolazione nella classe "alta" diminuisce dal 20% dell'area metropolitana al 16% del Comune di Milano.
L'analisi congiunta di edifici e popolazione è fondamentale per interpretare correttamente i risultati. Una città può infatti avere una quota relativamente limitata di edifici con indice elevato, ma una percentuale più alta di residenti che ne beneficia, oppure il contrario. Per questo motivo, l'indicatore permette di descrivere sia le caratteristiche della forma urbana sia l'effettiva esposizione della popolazione alle condizioni di accessibilità e prossimità al verde. Le mappe seguenti mostrano la differenza tra una rappresentazione dell'indice per edifici (sopra) e per popolazione (sotto) per le città di Milano (Figura 83 e Figura 84), Roma (Figura 85 e Figura 86) e Bari (Figura 87 e Figura 88).
L'infografica che segue (Figura 82) mostra un ulteriore confronto tra i 14 comuni capoluogo; per ciascuna città sono messi a confronto i singoli criteri della regola (visibilità degli alberi, densità della copertura arborea, prossimità alle aree verdi) calcolati come medie comunali a partire dai risultati a livello di singolo edificio residenziale e riportati su una scala adimensionale da 0 a 1.



Figura 82. Valori medi comunali dei criteri 3, 30 e 300 per i comuni capoluogo delle 14 città metropolitane[52]

[52] L'infografica è consultabile anche sul sito https://www.dedanext.it/news/misurare-il-verde-urbano

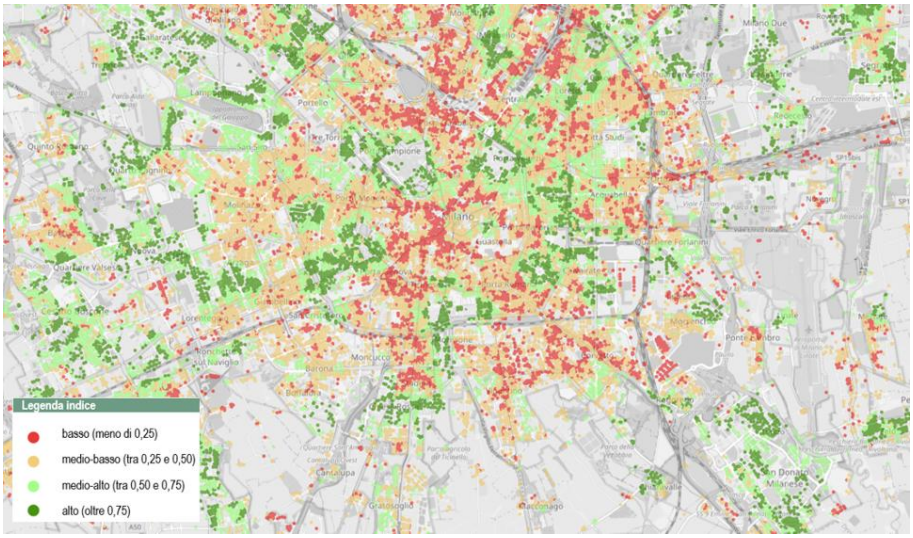


Figura 83. Indice 3-30-300 a livello di singoli edifici (Milano)

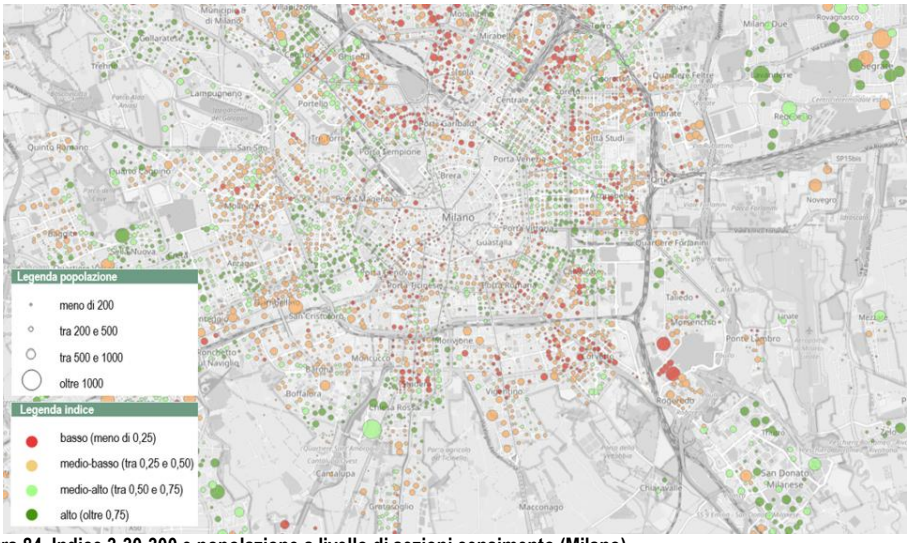


Figura 84. Indice 3-30-300 e popolazione a livello di sezioni censimento (Milano)

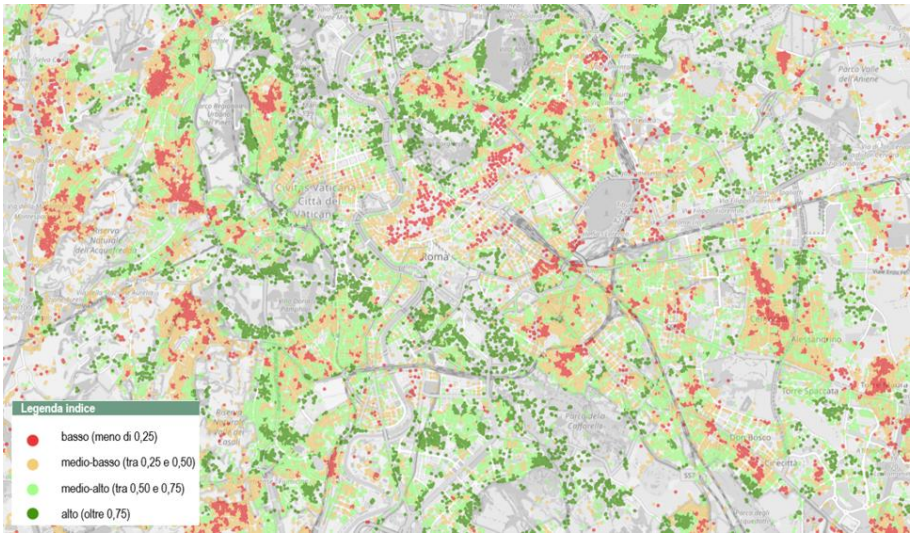


Figura 85. Indice 3-30-300 a livello di singoli edifici (Roma)



Figura 86. Indice 3-30-300 e popolazione a livello di sezioni censimento (Roma)

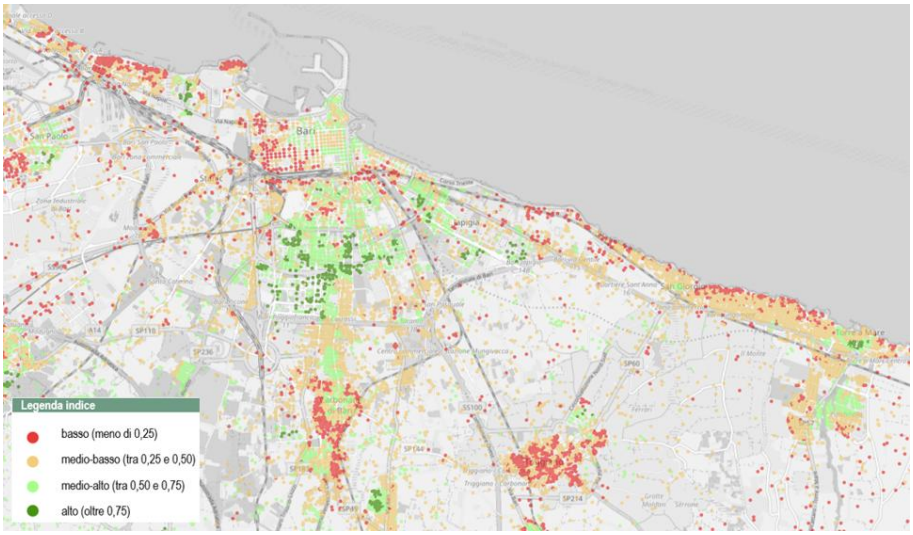


Figura 87. Indice 3-30-300 a livello di singoli edifici (Bari)

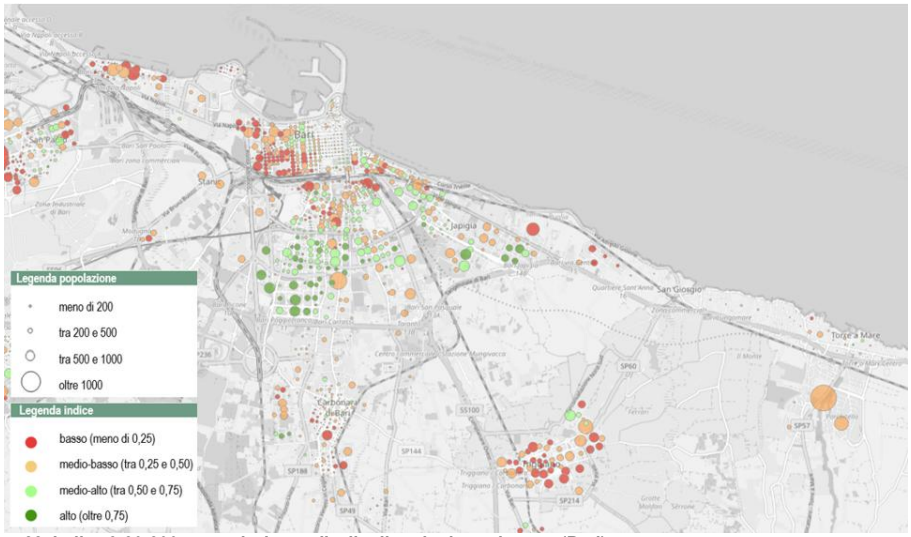


Figura 88. Indice 3-30-300 e popolazione a livello di sezioni censimento (Bari)

IL CONSUMO DI SUOLO NEGLI ECOSISTEMI URBANI

A due anni dall'entrata in vigore della normativa europea (agosto 2024), le attività di monitoraggio del consumo di suolo condotte per il periodo 2024-2025 hanno consentito di analizzare nel dettaglio l'andamento del primo anno di vigenza del Regolamento, dimostrando quanto sia complesso il raggiungimento dei target previsti e come questo traguardo richieda uno sforzo congiunto da parte di tutte le amministrazioni comunali. Emerge infatti un quadro in cui la maggior parte dei comuni si è posto in netto contrasto con tali obiettivi a fronte di una ristretta minoranza che è invece riuscita ad adempiere alle disposizioni garantendo un saldo pari a zero o negativo. Tuttavia, il contributo di queste realtà non è affatto sufficiente a compensare la quota prevalente di consumo di suolo, rendendo sempre più lontano il perseguimento delle finalità unionali.

Una prima analisi condotta sul totale dei comuni potenzialmente soggetti agli obblighi ha permesso di verificare quanti di essi abbiano rispettato le indicazioni normative. In ben 2.183 comuni (quasi l'80% dei comuni soggetti agli obblighi del Regolamento) si registra un incremento del consumo di suolo netto. Al contrario, i comuni che sono riusciti ad adempiere agli obblighi unionali ottenendo un saldo pari a zero e addirittura negativo sono solo 578 pari al 21% del totale delle amministrazioni coinvolte. A livello regionale, la Lombardia pur vantando il primato assoluto di comuni a saldo negativo (29 comuni) e a saldo zero (212 comuni), detiene anche il record di comuni che perdono superfici naturali (ben 613 comuni). Una tendenza analoga si riscontra in Veneto, Campania e Puglia. Un comportamento in forte controtendenza è quello della Liguria dove i comuni a saldo zero superano ampiamente quelli con saldo positivo, evidenziando una gestione territoriale più conservativa. All'estremo opposto, piccole realtà come il Molise e la Basilicata mostrano un quadro più critico, con la totalità dei comuni coinvolti che incrementa la quota di superfici artificiali (Figura 89).

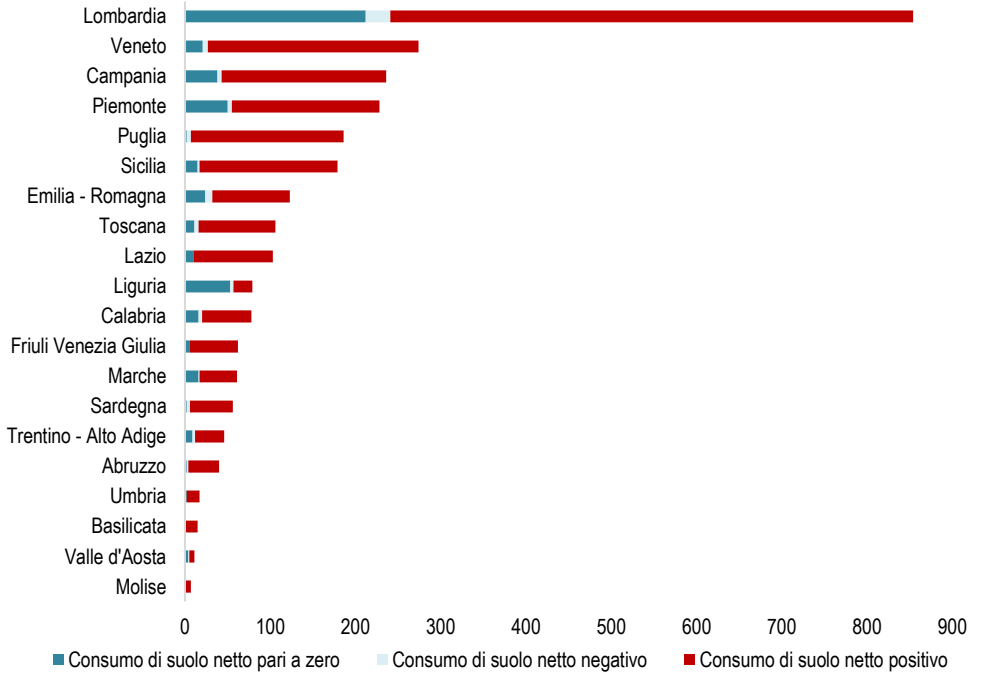


Figura 89. Ripartizione regionale dei comuni soggetti agli obblighi del NRR in base al saldo netto di consumo di suolo (2024-2025). Il grafico distingue le amministrazioni con saldo positivo (incremento del consumo di suolo netto), negativo (riduzione del consumo di suolo netto) e pari a zero

In dettaglio la Tabella 147 mostra il peso che i comuni soggetti agli obblighi del NRR esercitano sulla dinamica complessiva del consumo di suolo in Italia. Il dato più rilevante è che ben il 68% del consumo di suolo lordo complessivo registrato a livello nazionale si concentra all'interno del perimetro delle amministrazioni comunali soggette agli obblighi, per un totale di 6.979 ettari di superfici naturali perse. Questo significa che oltre i due terzi della perdita nazionale di suolo avviene in territori vincolati dal Regolamento, confermando il ruolo strategico che deve avere il Piano Nazionale di Ripristino.
Analizzando le cause delle trasformazioni, emerge che un quarto dei cambiamenti registrati nell'ultimo anno è dovuto alla realizzazione di nuovi impianti fotovoltaici e poco più della metà all'apertura di cantieri e aree in terra battuta, a cui si aggiungono oltre 500 ettari di nuovi edifici e più di 400 ettari di nuovi piazzali.
Restringendo il campo alla sola impronta urbana dei medesimi Comuni (Tabella 148), le dinamiche trasformative tradizionali sono quasi esclusive: ben il 91% dei cambiamenti è infatti riconducibile alla somma di cantieri, nuovi piazzali asfaltati e nuovi edifici. È molto probabile, peraltro, che buona parte di questi cantieri sia destinata a trasformarsi in ulteriori edifici e piazzali, come dimostrano i dati dell'ultimo anno in cui ben 378 ettari di cantieri situati all'interno del perimetro urbano, come definito nel Regolamento, sono stati convertiti proprio in nuove edificazioni e superfici pavimentate e solo 171 ettari sono stati ripristinati.

Tabella 147. Matrice dei cambiamenti (in ettari) 2024-2025 registrati sui limiti amministrativi dei 2.761 comuni soggetti agli obblighi del Regolamento sul Ripristino della Natura (UE) 1991/2024

		2025																	
		1	11	111	112	113	114	115	116	117	118	12	121	122	123	124	125	126	2	Totale
2024	1																			
	11																			
	111				1				1					38					2	41
	112													6					1	7
	113			1													3			4
	114																			
	115																			
	116			13										46			4		7	70
	117																1			1
	118												1							1
	12																			
	121				9									1					1	13
	122			300	167	1			416	2	3		7				52	1	406	1.355
	123													6			4		56	66
	124																		1	1
	125													14					39	54
	126													2					1	4
	2			519	65	1	1	2	465	11	18		131	3.717	226	10	1.801	11		**6.979**
	Totale			834	242	2	1	2	884	13	21		139	3.830	227	10	1.866	12	**513**	8.596

1. Consumo di suolo non classificato; 11. Consumo di suolo permanente non classificato al terzo livello; 111. Edifici, fabbricati; 112. Strade pavimentate; 113. Sede ferroviaria; 114. Aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); 115. Porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate; 116. Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate (Piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi); 117. Serre permanenti pavimentate; 118. Discariche; 12. Consumo di suolo reversibile non classificato al terzo livello; 121. Strade non pavimentate; 122. Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale); 123. Aree estrattive non rinaturalizzate; 124. Cave in falda; 125. Impianti fotovoltaici a terra; 126. Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo; 2. Suolo non consumato.
I valori riferiti ai cambiamenti al di sotto della soglia di 0,5 ha non appaiono nella matrice ma concorrono nei conteggi per i totali di classe.
Con sfondo e bordo grigio vengono evidenziate le superfici dove è avvenuta una nuova impermeabilizzazione del suolo.
Con bordo e sfondo rosso vengono evidenziate le superfici dove è avvenuto nuovo consumo di suolo permanente, con sfondo e carattere arancione consumo di suolo reversibile. Con sfondo e bordo verde scuro vengono evidenziate le superfici dove è avvenuto un ripristino o una rinaturalizzazione.

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 148. Matrice dei cambiamenti (in ettari) 2024-2025 registrati sulle aree urbane (parti di città e piccole città e sobborghi individuate dalla griglia Eurostat) dei 2.761 comuni soggetti agli obblighi del Regolamento sul Ripristino della Natura (UE) 1991/2024

		2025																	
		1	11	111	112	113	114	115	116	117	118	12	121	122	123	124	125	126	2	Totale
2024	1																			
	11																			
	111				1									35					1	37
	112													4					1	5
	113			1													3			4
	114																			
	115																			
	116			6										37					3	45
	117																			
	118																			
	12																			
	121				5															6
	122			168	63	1			210				1				4		171	620
	123													4					6	11
	124																			
	125																		1	1
	126													2						3
	2			298	37	1			212	1	1		33	1.387	23	2	76	4		**2.075**
	Totale			473	106	2			424	1	1		34	1.468	23	2	83	4	**184**	

1. Consumo di suolo non classificato; 11. Consumo di suolo permanente non classificato al terzo livello; 111. Edifici, fabbricati; 112. Strade pavimentate; 113. Sede ferroviaria; 114. Aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); 115. Porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate; 116. Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate (Piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi); 117. Serre permanenti pavimentate; 118. Discariche; 12. Consumo di suolo reversibile non classificato al terzo livello; 121. Strade non pavimentate; 122. Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale); 123. Aree estrattive non rinaturalizzate; 124. Cave in falda; 125. Impianti fotovoltaici a terra; 126. Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo; 2. Suolo non consumato.
I valori riferiti ai cambiamenti al di sotto della soglia di 0,5 ha non appaiono nella matrice ma concorrono nei conteggi per i totali di classe.
Con sfondo e bordo grigio vengono evidenziate le superfici dove è avvenuta una nuova impermeabilizzazione del suolo.
Con bordo e sfondo rosso vengono evidenziate le superfici dove è avvenuto nuovo consumo di suolo permanente, con sfondo e carattere arancione consumo di suolo reversibile. Con sfondo e bordo verde scuro vengono evidenziate le superfici dove è avvenuto un ripristino o una rinaturalizzazione.

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

I dati a livello regionale (Tabella 149) mostrano che la quota maggiore di perdita di superfici naturali nei 2.761 comuni interessate dal Regolamento si concentra in poche aree del Paese, guidate dalla Sicilia che registra il valore massimo con ben 1.380 ettari di consumo lordo, seguita a breve distanza dalla Puglia con 1.061 ettari, dal Lazio con 915 ettari e dalla Lombardia con 843 ettari. Al contrario, sulle aree montane o su quelle con una minore estensione territoriale le perdite sono più contenute: la Liguria si attesta a soli 28 ettari lordi, il Trentino-Alto Adige si ferma a 33 ettari e la Valle d'Aosta evidenzia un consumo quasi nullo, pari a poco meno di 3 ettari.
Scendendo nel dettaglio delle singole realtà comunali all'interno di queste regioni, emerge una profonda spaccatura sulle reali cause, che divide l'Italia tra un consumo guidato dalla transizione energetica e uno legato a dinamiche trasformative più tradizionali. In alcune aree del Centro-Sud, la perdita di suolo è quasi interamente riconducibile all'installazione di grandi impianti fotovoltaici a terra. Nel Lazio, il comune di Tuscania, ha perso nell'ultimo anno ben 320 ettari di superfici naturali, di cui solo 22 ettari sono imputabili a processi di artificializzazione e impermeabilizzazione più comuni, mentre i restanti 298 ettari sono stati occupati da pannelli solari. Lo stesso fenomeno si registra a Tarquinia, dove il consumo lordo di 93 ettari crolla ad appena 2 ettari una volta sottratta la superficie occupata da nuovi impianti fotovoltaici. In Sicilia si osservano dinamiche identiche: a Monreale ben 130 ettari dei quasi 133 totali sono coperti dal fotovoltaico (lasciando solo 2,61 ettari netti di urbanizzazione), a Paternò il consumo netto si ferma a 13,28 ettari su 153,51 lordi, e a Catania scende da 198,28 a 39,34 ettari. Anche in Sardegna spiccano il comune di Porto Torres, il cui consumo si riduce da 41,16 ettari lordi a soli 3,96 ettari netti e il comune di Assemini che dei quasi 70 ettari nuovo consumo, 40 sono dovuti all'installazione di impianti fotovoltaici

Al polo opposto si colloca invece un'ampia porzione del Paese, comprendente non solo il Nord ma anche importanti contesti del Sud e delle Isole, in cui la perdita di superfici naturali nei comuni soggetti agli obblighi del Regolamento risponde quasi esclusivamente a dinamiche tradizionali come le attività edilizie, industriali e logistiche, senza alcun contributo significativo da parte degli impianti fotovoltaici a terra. Al Nord l'impatto si concentra in Lombardia (843 ettari totali, di cui solo 18 riconducibili al fotovoltaico), con il comune di Milano che spicca per la perdita di ben 35 ettari di suolo naturale. Valori rilevanti si registrano anche in Veneto (362 ettari totali, con il picco di 33 ettari nel comune di Venezia) e in Piemonte (276 ettari). Anche nei comuni dell'Emilia-Romagna soggetti agli obblighi del NRR su un consumo lordo di 337 ettari, il fotovoltaico incide per quasi 18 ettari; a guidare questa trasformazione è il comune di Ravenna con oltre 40 ettari lordi di superfici naturali perse. Dinamiche analoghe e indipendenti dall'installazione di impianti fotovoltaici caratterizzano anche la Campania e la Puglia. Nella prima sono i comuni salernitani di Campagna (51 ettari) ed Eboli (34 ettari) a registrare i valori più alti, entrambi privi di nuovi impianti fotovoltaici. In Puglia, invece, la componente rinnovabile incide in modo limitato sul bilancio locale: a San Severo copre circa 13 ettari su 55, a Foggia appena 10 ettari su 80 e a Cerignola l'intero consumo (quasi 53 ettari) è generato esclusivamente da altre dinamiche trasformative. Infine, persino in Sardegna, dove il solare a terra è particolarmente diffuso, troviamo un'eccezione importantissima nel capoluogo: il comune di Cagliari registra infatti ben 51 ettari di consumo lordo interamente ascrivibili a processi di artificializzazione e impermeabilizzazione non legate alla transizione energetica. Questa netta dicotomia evidenzia come le misure del Piano Nazionale di Ripristino debbano sapersi adattare a due problematiche territoriali profondamente diverse: frenare le dinamiche trasformative tradizionali che riducono la disponibilità di superfici naturali e risolvere potenziali incongruenze con altre normative nazionali derivanti da direttive europee concorrenti come, ad esempio, il Testo Unico FER (D.lgs. 190/2024 e s.m.i.) garantendo che l'accelerazione verso gli obiettivi di decarbonizzazione non avvenga a discapito degli ecosistemi urbani.

La capacità di rispondere agli obblighi unionali si misura soprattutto attraverso la capacità dei territori di mettere in campo azioni di ripristino e rinaturalizzazione. I dati dell'ultimo anno mostrano tuttavia una sproporzione netta, con superfici ripristinate ridotte ad una frazione marginale rispetto al consumo effettivo. In particolare, a fronte di una perdita lorda di ben 6.979 ettari nei comuni soggetti agli obblighi del Regolamento, i ripristini complessivi si fermano ad appena 513 ettari. Questo significa che la superficie recuperata compenserebbe appena il 7,3% delle superfici naturali perse lasciando un bilancio finale pesantemente in passivo e dimostrando quanto l'obiettivo del "saldo zero" sia ancora lontano e privo di una reale efficacia compensativa sul territorio. Lo sbilanciamento tra consumi e ripristini è particolarmente evidente nelle regioni che nell'ultimo anno hanno perso la quota maggiore di superfici naturali. In Sicilia, dove si è registrata la perdita record di 1.380 ettari nei comuni soggetti agli obblighi, i ripristini hanno riguardato appena 19 ettari. Uno scenario ancora più drastico si osserva nel Lazio: a fronte di ben 915 ettari di nuove superfici artificializzate e/o impermeabilizzate, i ripristini regionali sono quasi inesistenti, fermandosi a poco meno di 10 ettari complessivi, di cui più della metà concentrati a Roma (5 ettari). Anche in Puglia e in Lombardia, le due regioni che registrano i valori assoluti di ripristino più elevati d'Italia rispettivamente con quasi 100 ettari (trainati dai 13 ettari di Carosino) e di 102 ettari, il confronto con i consumi evidenzia una sproporzione. All'interno della stessa Lombardia, a fronte dei 35 ettari consumati a Milano, i ripristini nel capoluogo si fermano a soli 7 ettari, dovuti principalmente alla realizzazione di nuovi cantieri e edifici residenziali (Figura 90 e Figura 91). In Emilia-Romagna si rileva un quadro leggermente migliore in termini proporzionali con 77 ettari di superfici ripristinate (guidati dai 14 ettari di Ravenna), ma ampiamente insufficiente a controbilanciare i 337 ettari di consumo lordo regionale rilevato nei comuni sottoposti al Regolamento.

Va evidenziato che gran parte degli ettari conteggiati sotto questa voce non deriva da veri e propri interventi strutturali di deimpermeabilizzazione, che comporterebbero la rimozione permanente di

asfalto e cemento da piazze, strade o complessi industriali dismessi per restituire la piena funzionalità ecologica al suolo. Al contrario, questi ripristini sono più spesso associati a rinaturalizzazioni di aree di cantiere temporanee o di pertinenza infrastrutturale una volta terminati i lavori (Tabella 147). Pertanto, potrebbero non essere conteggiati nel target 2030 se non saranno riconosciuti dai sistemi di monitoraggio di Copernicus o nazionali come interventi che assicurano l'effettivo incremento della superficie vegetata.

Questi risultati sostengono la proposta di escludere eccezioni o deroghe o di fare affidamento sul comportamento virtuoso di pochi comuni: benché il raggiungimento della neutralità e l'aumento degli spazi verdi urbani siano vincoli definiti su scala nazionale e non di singolo comune, l'evidenza dei dati dimostra che l'obiettivo richiede un'azione capillare di ciascun ente locale. La compensazione parziale da parte di pochi contesti virtuosi non consente infatti di colmare le perdite complessive.



Figura 90. Nuove costruzioni realizzate tra il 2024 e il 2025 nei pressi del "Giardino delle Crocerossine" (MI) con perdita di spazi verdi urbani e copertura arborea



Figura 91. Ampliamento di una struttura per servizi nel comune di Milano realizzato tra il 2024 e il 2025

Tabella 149. Consumo di suolo lordo e ripristini nei comuni soggetti agli obblighi del Regolamento sul Ripristino della Natura su scala regionale: valori in ettari, incidenza percentuale sui totali regionali e focus sui primi tre comuni per consumo di suolo e ripristini

Regione/Comune	Consumo di suolo lordo		Consumo di suolo al netto dei fotovoltaici	Regione/Comune	Ripristini	
	(ha)	(%)	(ha)		(ha)	(%)
Piemonte	***341,9***	***40***	***275,4***	***Piemonte***	***39,6***	***54,4***
Tortona	26,4		26,4	Alessandria	12,5	-
Novara	18,7		18,7	Novara	3,2	-
Casale Monferrato	18,2		5,7	Cerano	3,2	-
Valle d'Aosta	***2,5***	***7,6***	***2,5***	***Valle d'Aosta***	***0,02***	***1***
Aosta	1,7		1,7	Sarre	0,02	-
Saint-Vincent	0,3		0,3	-	-	-
Châtillon	0,2		0,2	-	-	-
Lombardia	***843,1***	***76,9***	***824,8***	***Lombardia***	***102,2***	***91,7***
Milano	35,1		35,1	San Vittore Olona	10,4	-
Desio	24,4		24,4	Milano	7,1	-
Macherio	15,7		15,7	Gessate	4,7	-
Trentino - Alto Adige	***32,8***	***23,9***	***32,8***	***Trentino - Alto Adige***	***4,1***	***14,6***
Trento	4,3		4,3	Trento	1,4	-
Bolzano	2,6		2,6	Arco	0,7	-
Nago-Torbole	2,5		2,5	Riva del Garda	0,4	-
Veneto	***419,8***	***71,7***	***362,1***	***Veneto***	***52,7***	***80,9***
Venezia	33,5		33,5	Arzignano	17,2	-
Padova	20,6		20,6	Malo	6,8	-
Concordia Sagittaria	16,5		0,1	Montecchio Maggiore	6,2	-
Friuli Venezia Giulia	***86,8***	***39,1***	***77,5***	***Friuli Venezia Giulia***	***5,4***	***77,7***
Muggia	10,5		10,5	San Vito al Tagliamento	1,8	-
Porcia	5,8		5,8	Pordenone	1,2	-
Trieste	3,7		3,7	Udine	0,8	-
Liguria	***28,4***	***86***	***28,4***	***Liguria***	***2,4***	***100***
Genova	6		6	Vezzano Ligure	0,6	-
Vezzano Ligure	4,3		4,3	Finale Ligure	0,4	-
Sarzana	4,2		4,2	La Spezia	0,4	-
Emilia - Romagna	***336,9***	***72***	***319,3***	***Emilia - Romagna***	***76,8***	***70***
Ravenna	41,2		41,2	Ravenna	14,3	-
Forlì	20		20	Forlì	11,2	-
Cesena	16,3		16,3	Cesena	8,2	-
Toscana	***259,5***	***51,9***	***235,6***	***Toscana***	***18,4***	***59,7***
Figline e Incisa Valdarno	26,3		26,3	Abbadia San Salvatore	1,8	-
Sesto Fiorentino	18,9		18,9	Firenze	1,5	-
Firenze	16,3		16,3	Terranuova Bracciolini	1,2	-
Umbria	***59,0***	***68,5***	***49***	***Umbria***	***1***	***32,5***
Perugia	14,3		10,8	Perugia	0,6	-
Spoleto	13,2		6,7	Orvieto	0,3	-
Orvieto	8,2		8,2	Spoleto	0,2	-
Marche	***107,4***	***61,5***	***82,2***	***Marche***	***4,4***	***89,8***
Civitanova Marche	13,8		6,3	Fermo	2,1	-
Fermo	9,9		9,9	Macerata	1,1	-
Corridonia	8,4		7,6	Pesaro	0,5	-
Lazio	***915,1***	***63,6***	***382,5***	***Lazio***	***9,7***	***51,5***
Tuscania	320,3		22,2	Roma	5,3	-
Viterbo	94,6		10,9	Latina	1,8	-
Tarquinia	93,5		2,4	Rieti	1,2	-

Abruzzo	**108,5**	***45,1***	***103,3***	***Abruzzo***	***9***	***42,3***
Sulmona	16,3		16,3	Santa Maria Imbaro	4,4	-
Chieti	16,3		16,3	Ortona	1,3	-
Teramo	7,6		7,6	Cepagatti	1,3	-
Molise	**17,2**	***24,3***	***11,7***	***Molise***	***0,1***	***6,1***
Termoli	8,8		6,1	Venafro	0,1	
Montenero di Bisaccia	3,2		0,4	-	-	-
Venafro	2,8		2,8	-	-	-
Campania	**550,7**	***74,3***	***503,3***	***Campania***	***26,5***	***38,8***
Campagna	51		51	Ariano Irpino	7,7	-
Battipaglia	44,4		11,7	Benevento	4,5	-
Eboli	34,4		34,4	Grottaminarda	2,7	-
Puglia	**1.060,8**	***88,6***	***963,9***	***Puglia***	***99,4***	***97,1***
Foggia	82,2		72,1	Carosino	13,3	-
San Severo	55,4		42,6	Manduria	8	-
Cerignola	52,9		52,9	Taranto	5,8	-
Basilicata	**35,3**	***25,7***	***33***	***Basilicata***	***6,4***	***59,3***
Lavello	9,2		9,2	Senise	2,5	-
Melfi	4,6		4,6	Melfi	2,4	-
Potenza	4,3		4,3	Potenza	0,8	-
Calabria	**90,0**	***50,7***	***68,7***	***Calabria***	***7,9***	***55,6***
Rende	16,7		7,2	Crotone	3	-
Corigliano-Rossano	13,3		3,7	Cassano all'Ionio	1,7	-
Rosarno	7,6		7,6	Catanzaro	1,3	-
Sicilia	**1.380,4**	***85,1***	***620,3***	***Sicilia***	***19,3***	***83,2***
Catania	198,3		39,3	Nicosia	4,3	-
Paternò	153,5		13,3	Gela	1,6	-
Monreale	132,7		2,6	Modica	1,4	-
Sardegna	**302,8**	***68***	***201,4***	***Sardegna***	***27,7***	***56,8***
Assemini	69,5		29,5	Ozieri	6,9	-
Cagliari	51		51	Olbia	5,3	-
Porto Torres	41,2		4	Sassari	3,6	-
Totale	**6.978,9**	**68**	**5.177,7**	**Totale**	**512,9**	**68,7**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia ISPRA-SNPA e Eurostat

I dati analizzati finora hanno mostrato la perdita complessiva di superfici naturali nei comuni soggetti agli obblighi del Regolamento; tuttavia, per cogliere appieno la portata degli obblighi unionali è necessario stringere il focus sugli spazi verdi urbani e sulla copertura arborea. Il Regolamento fissa, infatti, una traiettoria vincolante che vieta la perdita netta di verde urbano e di copertura arborea entro il 2030 rispetto ai livelli del 2024, imponendo un incremento progressivo nella fase successiva tra il 2030 e il 2050. L'analisi è stata condotta prendendo in considerazione sia l'intero territorio compreso nei limiti amministrativi comunali, sia la superficie ricadente nel solo perimetro urbano, inteso come le parti di città, piccole città e sobborghi così come delimitate dalla griglia Eurostat. A tal fine, coerentemente con il quadro normativo europeo, le valutazioni sul verde urbano si basano sul dataset CLC *Plus Backbone* 2023 (Cfr. § *Spazi verdi urbani*). Per la copertura arborea è stato invece impiegato il dato *Tree Cover Density* 2024 (TCD 2024), utilizzato in sostituzione del *Woody Vegetation Layer* 2024 (WVL 2024) al momento non ancora disponibile (Cfr. § *Copertura arborea urbana*).

A un anno dall'entrata in vigore del Regolamento si registra una perdita di 4.231 ettari di aree verdi urbane, arrivando a coprire circa il 61% dell'intero consumo di suolo registrato nei comuni coinvolti. Oltre un terzo di questo impatto, 1.594 ettari, si concentra direttamente entro i confini del perimetro urbano (Tabella 150). A livello regionale, la Puglia registra la perdita assoluta più elevata con 714 ettari di spazi verdi urbani persi (di cui 176 ettari all'interno dei perimetri urbani); in questo contesto, i tre comuni più colpiti sono Foggia (32 ettari), seguito da Taranto e Bari (entrambi con 28 ettari circa).

Subito dietro si colloca la Sicilia, con una contrazione di 662 ettari di verde urbano (106 ettari nel perimetro urbano), un valore fortemente condizionato dalle trasformazioni rilevate a Paternò (80 ettari), Belpasso (33 ettari) e Ragusa (30 ettari). È interessante notare come i primi due comuni siano gli stessi in cui il consumo di suolo è dominato dall'installazione di impianti fotovoltaici, confermando che la transizione energetica a terra avviene, in alcuni casi, anche a scapito di aree classificate come verde urbano. In Lombardia, che registra 553 ettari di perdita complessiva, 416 ettari (il 75,3%) si concentrano strettamente dentro il perimetro urbano. Questo dato evidenzia la fortissima pressione all'interno del tessuto urbano consolidato, con i valori più alti a Milano (27 ettari) e Desio (15 ettari). La pressione sul verde si conferma elevata anche nel Lazio (393 ettari persi, di cui quasi 100 nel tessuto urbano e 40 nel solo tessuto urbano di Roma), che si attesta su valori vicini a quelli della Campania (367 ettari complessivi, di cui quasi la metà nel tessuto urbano).



Figura 92. Realizzazione di un nuovo edificio residenziale nell'area urbana del comune di Lanciano (CH)

Tabella 150. Valori regionali e primi tre comuni per perdita in ettari di spazi verdi urbani a causa del consumo di suolo nei territori soggetti al Regolamento sul ripristino della natura: confronto tra la perdita complessiva considerando l'intero territorio comunale e quella ricadente all'interno del perimetro dell'impronta urbana (griglia Eurostat)

Regione/Comune	Spazi verdi urbani persi nel comune (ha)	Regione/Comune	Spazi verdi urbani persi nel perimetro urbano del comune (ha)
Piemonte	***218,7***	***Piemonte***	***79,1***
Tortona	16,7	Trecate	10,2
Cuneo	12,8	Torino	5,9
Trecate	11,4	Rivarolo Canavese	4,6
Valle d'Aosta	***2,1***	***Valle d'Aosta***	***1,8***
Aosta	1,4	Aosta	1,4
Saint-Vincent	0,3	Châtillon	0,2
Châtillon	0,2	Saint-Vincent	0,1
Lombardia	***552,6***	***Lombardia***	***416,0***
Milano	26,5	Milano	26,2
Desio	15,4	Desio	15,4
Gallarate	9,4	Biassono	9,1
Trentino - Alto Adige	***27,6***	***Trentino - Alto Adige***	***15,6***
Trento	3,7	Trento	2,5
Nago-Torbole	2,3	Bolzano	1,9
Bolzano	2,3	Rovereto	1,3
Veneto	***277,1***	***Veneto***	***133,6***
Venezia	26,7	Padova	12,8
Padova	13,2	Concordia Sagittaria	7,4
Concordia Sagittaria	11,4	Venezia	7,0
Friuli Venezia Giulia	***61,4***	***Friuli Venezia Giulia***	***23,4***
Muggia	10,3	Porcia	3,2
Porcia	4,5	Pordenone	2,0
Udine	2,9	Tavagnacco	1,7
Liguria	***21,4***	***Liguria***	***14,9***
Genova	5,1	Genova	3,1
Vezzano Ligure	3,6	Sarzana	2,8
Sarzana	3,4	Sestri Levante	2,4
Emilia - Romagna	***202,5***	***Emilia - Romagna***	***85,9***
Ravenna	29,1	Ravenna	7,1
Forlì	9,2	Cervia	6,8
Cervia	8,9	San Mauro Pascoli	6,3
Toscana	***205,4***	***Toscana***	***102,7***
Figline e Incisa Valdarno	23,4	Firenze	12,0
Sesto Fiorentino	14,2	Bagno a Ripoli	7,2
Bagno a Ripoli	13,5	Lucca	6,7
Umbria	***42,4***	***Umbria***	***16,2***
Perugia	11,3	Perugia	5,7
Orvieto	6,2	Terni	3,7
Spoleto	5,6	Magione	1,4
Marche	***52,3***	***Marche***	***19,0***
Fermo	5,8	Civitanova Marche	4,0
Civitanova Marche	5,7	Ascoli Piceno	2,0
Ascoli Piceno	4,4	San Benedetto del Tronto	1,6
Lazio	***392,9***	***Lazio***	***98,9***
Viterbo	75,7	Roma	39,9
Tuscania	59,1	Aprilia	13,8
Roma	52,9	Terracina	3,3
Abruzzo	***78,6***	***Abruzzo***	***29,3***

Sulmona	14,8	Chieti	6,6
Chieti	14,2	Teramo	3,6
Teramo	5,7	San Giovanni Teatino	2,6
Molise	***10,8***	***Molise***	***3,4***
Termoli	6,5	Termoli	2,2
Venafro	1,3	Isernia	0,7
Montenero di Bisaccia	1,3	Campobasso	0,4
Campania	***366,8***	***Campania***	***173,7***
Campagna	38,5	Salerno	15,3
Battipaglia	22,7	Napoli	9,5
Maddaloni	20,9	Volla	6,0
Puglia	***713,9***	***Puglia***	***175,6***
Foggia	31,8	Bari	19,3
Taranto	28,0	Taranto	14,9
Bari	27,9	Foggia	9,2
Basilicata	***20,9***	***Basilicata***	***5,4***
Potenza	3,9	Potenza	2,7
Melfi	3,9	Matera	1,6
Matera	2,1	Bernalda	0,4
Calabria	***75,2***	***Calabria***	***16,4***
Rende	14,3	Reggio di Calabria	3,0
Corigliano-Rossano	10,1	Rende	1,8
Rosarno	6,9	Catanzaro	1,4
Sicilia	***662,2***	***Sicilia***	***105,9***
Paternò	79,9	Palermo	9,8
Belpasso	33,2	Belpasso	4,6
Ragusa	29,8	Riposto	3,5
Sardegna	***246,6***	***Sardegna***	***23,1***
Assemini	61,1	Cagliari	4,4
Porto Torres	38,7	Elmas	4,0
Cagliari	24,7	Olbia	1,6
Totale	**4.231,1**	**Totale**	**1.594**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia ISPRA-SNPA, Eurostat e CLC Plus Backbone 2023

Osservando i dati sulla perdita di copertura arborea (Tabella 151) la situazione appare ancora più complessa, considerando i tempi inevitabilmente lunghi necessari ai nuovi impianti per raggiungere lo sviluppo e la densità delle chiome originarie. Nell'ultimo anno sono scomparsi oltre 320 ettari di alberi nei comuni vincolati dal Regolamento. Nei soli centri urbani consolidati, la perdita è di 150 ettari. Il valore più alto si registra in Lombardia, che perde 72 ettari di copertura arborea di cui oltre 56 ettari all'interno del tessuto insediativo. Questa perdita è guidata dai comuni di Desio (quasi 4 ettari), Gallarate (2 ettari) e Arcore (2 ettari). Al secondo posto nazionale si posiziona la Puglia con 51 ettari di alberi persi, un decremento guidato in questo caso da Bari, Corato, e Taranto (con 2 ettari ciascuno). In Campania, la perdita di 47 ettari di alberi si concentra prevalentemente nel salernitano e in particolare nel comune di Campagna, che registra da solo una riduzione di 12 ettari di copertura arborea, seguito da Salerno (4 ettari) ed Eboli (4 ettari). In Sicilia, la perdita di 37 ettari vede come principali *hotspot* Catania (3 ettari), Francofonte (2 ettari) e Belpasso (2 ettari), mentre la Toscana registra 24 ettari di alberi in meno, concentrati a Figline e Incisa Valdarno (5 ettari), Calenzano (2 ettari) e Firenze (2 ettari). Mettendo in relazione questi numeri con i dati sui ripristini precedentemente analizzati, emerge con chiarezza che i 513 ettari di ripristino rilevati nei comuni che dovranno garantire il raggiungimento degli obblighi unionali non riescono a compensare le perdite registrate. Questa quota di ripristini compenserebbe infatti appena il 12% degli spazi verdi urbani persi a livello comunale. Su questo quadro pesa, inoltre, una sostanziale differenza normativa: mentre gli obiettivi relativi al verde urbano devono essere

raggiunti su scala nazionale, quelli sulla copertura arborea pongono un obbligo diretto e puntuale su ciascun ente locale.

Tabella 151. Valori regionali e primi tre comuni per perdita in ettari di copertura arborea a causa del consumo di suolo nei territori soggetti al Regolamento sul ripristino della natura: confronto tra la perdita complessiva considerando l'intero territorio comunale e quella ricadente all'interno del perimetro dell'impronta urbana (griglia Eurostat)

Regione/Comune	Copertura arborea persa nel comune (ha)	Copertura arborea persa nel perimetro urbano del comune (ha)
Piemonte	**20,9**	**7,2**
Cuneo	4,3	1,4
Rivarolo Canavese	1,7	0,9
Torino	1,4	0,4
Valle d'Aosta	**0,6**	**0,5**
Aosta	0,5	0,5
Gignod	0,0	0,0
Lombardia	**71,7**	**56,4**
Desio	3,8	3,8
Gallarate	2,4	2,0
Arcore	2,0	1,8
Trentino - Alto Adige	**5,7**	**2,4**
Appiano sulla strada del vino	0,9	0,6
Nago-Torbole	0,8	0,5
Bolzano	0,6	0,3
Veneto	**12,7**	**6,8**
Padova	2,3	2,3
Venezia	0,9	0,7
Noventa Vicentina	0,9	0,5
Friuli Venezia Giulia	**3,3**	**1,6**
Muggia	0,5	0,3
Monfalcone	0,4	0,2
Trieste	0,3	0,2
Liguria	**3,3**	**2,2**
Genova	1,8	1,0
Sarzana	0,4	0,3
Chiavari	0,3	0,3
Emilia - Romagna	**4,7**	**3,1**
Cervia	0,7	0,7
San Giovanni in Marignano	0,6	0,6
Piacenza	0,4	0,4
Toscana	**23,9**	**10,0**
Figline e Incisa Valdarno	5,1	1,6
Calenzano	2,2	1,4
Firenze	1,7	1,1
Umbria	**2,9**	**0,6**
Gubbio	0,8	0,2
Perugia	0,6	0,2
Orvieto	0,4	0,1
Marche	**3,5**	**1,6**
Ascoli Piceno	0,8	0,7
Civitanova Marche	0,5	0,4
Fabriano	0,4	0,1
Lazio	**13,6**	**5,8**
Roma	1,3	1,1
Aprilia	1,2	0,6

Latina	0,8	0,4
Abruzzo	**4,0**	**2,3**
Teramo	1,0	0,8
L'Aquila	0,5	0,3
Chieti	0,4	0,3
Molise	**0,9**	**0,5**
Isernia	0,6	0,4
Venafro	0,2	0,0
Termoli	0,1	0,0
Campania	**46,5**	**19,8**
Campagna	11,9	2,7
Salerno	3,6	0,9
Eboli	3,4	0,7
Puglia	**50,5**	**10,1**
Bari	2,0	1,1
Corato	2,0	1,1
Taranto	1,7	0,7
Basilicata	**1,3**	**0,3**
Melfi	0,6	0,2
Potenza	0,3	0,0
Rionero in Vulture	0,1	0,0
Calabria	**10,6**	**3,9**
Corigliano-Rossano	3,1	0,8
Rosarno	1,1	0,5
Cassano all'Ionio	1,1	0,4
Sicilia	**37,1**	**13,7**
Catania	2,6	1,6
Francofonte	2,3	1,5
Belpasso	2,1	1,0
Sardegna	**3,0**	**1,0**
Alghero	0,8	0,3
Sassari	0,5	0,2
Olbia	0,3	0,2
Totale	**320,5**	**150,0**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia ISPRA-SNPA, Eurostat e Tree Cover Density 2024

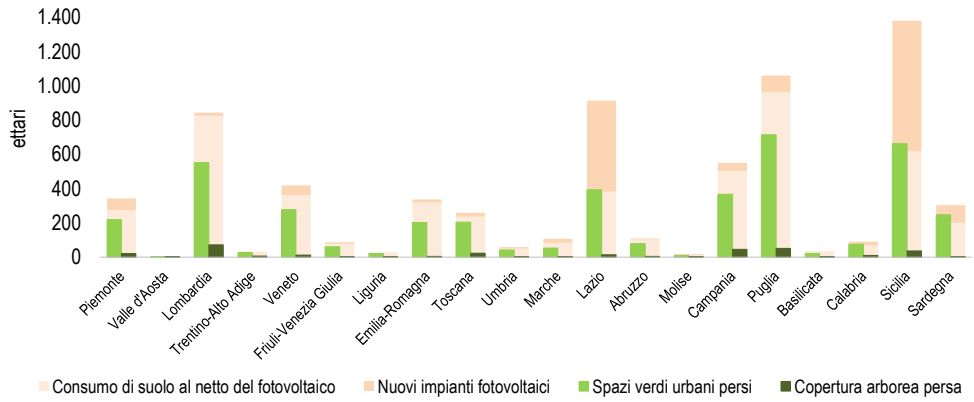


Figura 93. Il grafico mostra la perdita di spazi verdi urbani e di copertura arborea a livello regionale, mettendola in relazione con il consumo di suolo, distinto tra la componente legata al fotovoltaico e quella al netto dello stesso. Il grafico evidenzia quanta parte delle trasformazioni abbiano interessato direttamente gli spazi verdi e la copertura arborea all'interno dei comuni soggetti agli obblighi del Regolamento sul ripristino della natura



Figura 94. Le immagini mostrano un'area nel comune di Lanciano (CH) interessata dalla realizzazione di un nuovo complesso residenziale che ha comportato la perdita di spazi verdi urbani e di copertura arborea: in alto, il viale alberato prima dell'avvio del cantiere (acquisizione da Google Street View di giugno 2025) e, in basso, l'estensione dell'intervento con evidenza delle alberature rimosse

DENSIFICAZIONE E CONSUMO DI SUOLO IN AREE URBANE

Grado di artificializzazione

L'analisi del consumo di suolo registrato tra il 2006 e il 2025 (Tabella 152), rispetto alle classi del grado di artificializzazione (artificiale compatto, artificiale a media/bassa densità, artificiale assente o rado) (cfr. § *Aree urbane*) mostra una tendenza del nuovo consumo di suolo a manifestarsi in termini di saturazione degli spazi liberi interclusi nelle aree già artificializzate, di addizione a nuclei consolidati o di dispersione nei contesti prevalentemente naturali. Il 46% del nuovo consumo di suolo è stato realizzato nelle aree suburbane (oltre 4.300 ettari) e un ulteriore 43% si concentra nelle aree rurali (4.085 ettari), mentre i processi di densificazione delle aree urbane compatte riguardano l'11% (oltre 1.000 ettari) dei cambiamenti totali. In termini di valori assoluti, la dinamica lungo i margini urbani si concentra maggiormente in Lombardia (597 ettari), Puglia (477 ettari), Piemonte (464 ettari), Lazio (436 ettari) e Sicilia (419 ettari). In termini percentuali, la quota di consumo di suolo prodotto in ambito suburbano sul totale regionale risulta particolarmente elevata in Umbria (68,7%, pari a 57 ettari) e Liguria (68,4%, pari a 21 ettari), seguite da Veneto (65,3%, pari a 339 ettari) e Marche (63,4%, pari a 107 ettari).
Le trasformazioni in ambito rurale si rilevano soprattutto in Sicilia (1.121 ettari) e nel Lazio (918 ettari) dove la componente del fotovoltaico incide, rispettivamente, per il 69% e l'84%.
I processi di densificazione del tessuto insediativo si concentrano prevalentemente in Lombardia (208 ettari pari al 21% del totale regionale), seguita dalla Campania (136 ettari), dalla Puglia (134 ettari) e dal Veneto (117 ettari), mentre nelle restanti regioni la perdita di superfici naturali all'interno dei confini urbani si attesta su valori più contenuti.

Tabella 152. Consumo di suolo netto a livello regionale e nazionale registrato tra il 2024 e il 2025 per classi di densità delle coperture artificiali

Regione	Consumo di suolo netto per contesto prevalente (2024-2025)					
	Area urbana		Area suburbana		Area rurale	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Piemonte	88	11,2	464	59,4	229	29,4
Valle d'Aosta	2	5,5	9	28	20	66,5
Lombardia	208	21,2	597	60,7	177	18
Trentino-Alto Adige	13	11,9	64	59,3	31	28,7
Veneto	117	22,6	339	65,3	63	12,1
Friuli Venezia Giulia	33	15,4	102	47,4	80	37,1
Liguria	5	15,4	21	68,4	5	16,1
Emilia-Romagna	68	18,9	199	55,8	90	25,3
Toscana	45	9,7	243	52	179	38,3
Umbria	8	9,4	57	68,7	18	21,9
Marche	10	5,9	107	63,4	52	30,8
Lazio	63	4,4	436	30,8	918	64,8
Abruzzo	23	10,4	123	56,4	73	33,2
Molise	3	4	43	61,3	24	34,7
Campania	136	20,3	367	54,7	168	25,1
Puglia	134	12,2	477	43,6	485	44,2
Basilicata	5	3,6	26	20,7	96	75,6
Calabria	13	7,7	96	58,7	55	33,5
Sicilia	55	3,5	419	26,3	1.121	70,3
Sardegna	17	4,2	180	45,3	200	50,5
Totale	**1.043**	**11**	**4.368**	**46**	**4.085**	**43**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Grado di urbanizzazione

Le aree urbane, individuate dalle classi con medie densità di popolazione e di suolo consumato (Classe 2) mostrano i valori di incremento più elevati (5.293 ettari), seguite dalle zone rurali (3.800 ettari) e dalle aree urbane ad alta densità (1.022 ettari). Per quanto riguarda la quantità di suolo consumato pro capite è la Classe 1 a far registrare il valore più basso, 152 m^2 per abitante.
L'analisi del consumo di suolo registrato nell'ultimo anno rispetto al grado di urbanizzazione (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) mostra che, sebbene oltre la metà dei nuovi cambiamenti avvenga in aree urbane a media densità (che occupano quasi il 17% del territorio nazionale), la massima densità di consumo di suolo si riscontra in aree già densamente edificate (classi 1 e 4); la classe 4, in particolare, risulta molto dinamica, con un massimo di oltre 95 m^2/ha.

Tabella 153. Suolo consumato (2025) e consumo di suolo per tipologia di area urbana

Classe		Soglie di densità		Suolo consumato			Consumo di suolo	
		Sup. artificiali	Popolazione					
		(%)	(ab/km^2)	(ha)	(%)	(m^2/ab)	(ha)	(m^2/ha)
1	Aree urbane ad alta densità	> 50	>1.500	442.697	73,2	152	1.022,3	16,9
2	Aree urbane a media densità	10 - 50	300 - 1.500	1.104.100	21,6	417	5.293,2	10,4
3	Zone rurali	< 10	< 300	607.021	2,5	1.787	3.800,1	1,6
4	Zone ad alta densità di suolo consumato e bassa densità di popolazione	> 50	< 300	10.542	79,0	1.043.125	126,9	95,1

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

IL CONSUMO DI SUOLO AI MARGINI DEI CENTRI URBANI PRINCIPALI

Per valutare la relazione tra diffusione urbana, consumo di suolo e vicinanza tra i centri urbani, è stata svolta un'analisi su 182 città, classificate come "poli" nella Mappa Aree Interne 2020, prodotto dell'Agenzia per la Coesione Sociale (ex Dipartimento per lo Sviluppo e la Coesione Economica).
In particolare, è stata considerata l'area circolare di 15 km di raggio presente attorno ai poli e la densità di consumo di suolo ricadente nell'area nei periodi 2006-2023 e 2023-2024. Assunti come trascurabili nella configurazione di un pattern nell'analisi distanza-consumo di suolo gli apporti dei centri minori, è stato poi distinto il comportamento medio delle 14 Città metropolitane italiane da quello del resto dei poli.
Confrontando i dati riferiti all'andamento medio annuale dal 2006 al 2024 con quelli dell'ultima annualità (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**) è evidente come la più elevata densità di cambiamenti è in entrambi i casi localizzata entro i primi 3 km dai centri città. Il discostamento positivo dalla media più elevato si registra nello stesso intervallo, in particolare in prossimità dei 2 km di distanza dal centro, dove nell'ultimo anno è stato raggiunto un picco di 15,48 m²/ha di densità di consumo di suolo. Inoltre, a partire dai 3 km di distanza dal centro, si nota come i valori di densità di consumo di suolo annuo registrati tra il 2023 e il 2024 siano generalmente superiori a quelli medi osservati a partire dal 2006.
Osservando poi l'andamento delle 14 aree metropolitane rispetto a quello della totalità dei poli (**Errore. L'origine riferimento non è stata trovata.**), si nota un disallineamento generale degli andamenti e valori simili della densità di consumo di suolo solo nella fascia che va dai 4 ai 5 km di distanza dal centro. Il picco più elevato tra i due andamenti è ottenuto dalle città metropolitane che a 6,3 km di distanza dal centro presentano un valore di densità di consumo di suolo prossimo ai 9,97 m²/ha.
Nell'analisi dell'andamento delle sole città metropolitane è evidente l'apporto generato dai modelli di espansione che le caratterizzano. Peri-urbanizzazione e polarizzazione, infatti, sono la causa dell'aumentare della densità di consumo di suolo all'allontanarsi dal centro urbano.

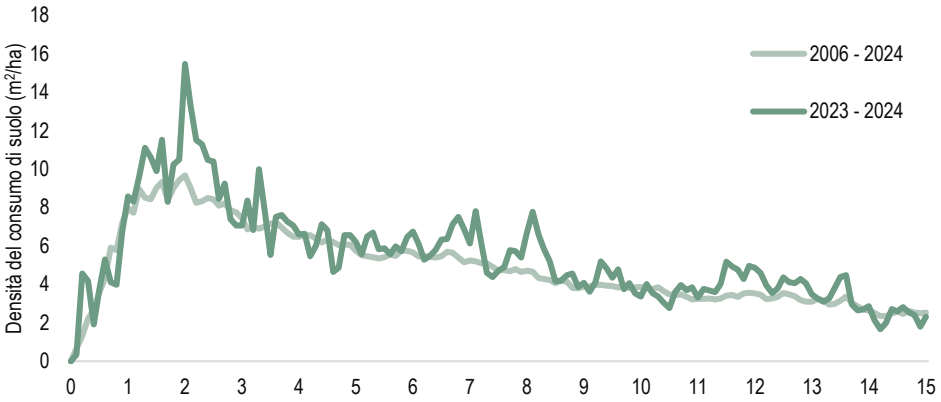


Figura 95. Confronto tra la densità del consumo di suolo annuale tra il 2006 e il 2024 e la densità di consumo di suolo tra il 2023 e il 2024 in relazione alla distanza dai centri urbani principali. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

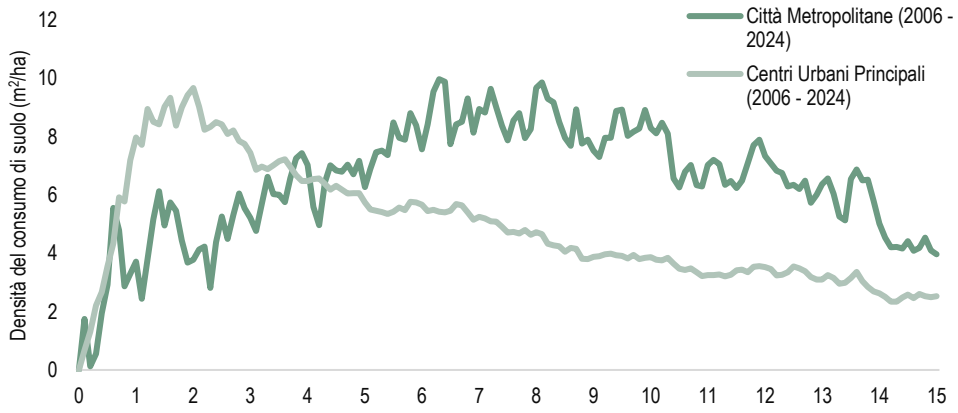


Figura 96. Densità del consumo di suolo netto annuale tra il 2006 e il 2024 in relazione alla distanza dai centri urbani principali e dalle Città metropolitane. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

CAUSE DEL CONSUMO DI SUOLO

LE NUOVE COPERTURE ARTIFICIALI

Tra il 2006 e il 2025 in Italia sono stati consumati 1.468 km^2 di suolo naturale o seminaturale (1.409 km^2 al netto dei ripristini) a causa dell'espansione urbana e delle sue trasformazioni collaterali (Tabella 154), con una tendenza all'aumento negli ultimi anni che ha portato nel 2025 a un incremento del 22%, pari a 1.874 ettari, rispetto al periodo di rilevazione 2023-2024; questi dati obbligano a una riflessione circa l'efficacia delle misure intraprese per il contenimento di questo fenomeno e sull'urgenza di un quadro normativo di riferimento che riesca a porre freno in maniera decisa alla grave e prolungata perdita di suoli naturali, anche a causa di fattori diversi rispetto al passato. La densità del consumo di suolo netto in questi anni ha portato a consumare, per ogni ettaro del nostro territorio, 48,78 m^2 di suolo, con una media annuale che è stata di 2,57 m^2/ha (cfr. § *Il consumo di suolo in Italia*).

Tabella 154. Consumo di suolo tra il 2006 e il 2025

	2006-2025
Consumo di suolo (km^2)	1.468
Consumo di suolo permanente (km^2)	512
Densità del consumo di suolo (m^2/ha)	48,78
Densità del consumo di suolo netto (m^2/ha)	46,82
Densità media annuale del consumo di suolo (m^2/ha)	2,57
Densità media annuale del consumo di suolo netto (m^2/ha)	2,46

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 155. Classi di consumo di suolo tra il 2006 e il 2025

Sistema di classificazione del consumo di suolo		Consumo di suolo 2006-2025 (ha)	Ripartizione consumo di suolo per classe 2006-2025 (%)	Suolo consumato 2025 (ha)
1	**Consumo di suolo**	**146.792**	**100**	**2.164.359**
1xx	**(non classificato)**	**28.178**	**19,2**	**598.438**
11	**Consumo di suolo permanente**	**51.191**	**34,9**	**1.377.987**
111	Edifici, fabbricati	23.476	16,0	619.879
112	Strade pavimentate	10.690	7,3	589.436
113	Sede ferroviaria	273	0,2	21.837
114	Aeroporti	172	0,1	2.348
115	Porti	61	0,0	4.970
116	Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate	12.955	8,8	72.279
117	Serre permanenti pavimentate	202	0,1	513
118	Discariche	943	0,6	5.784
11x	(altro consumo permanente non classificato)	2.419	1,6	60.942
12	**Consumo di suolo reversibile**	**67.424**	**45,9**	**187.934**
121	Strade non pavimentate	1.931	1,3	68.297
122	Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.)	37.402	25,5	50.793
123	Aree estrattive non rinaturalizzate	6.843	4,7	34.849
124	Cave in falda	895	0,6	6.135
125	Impianti fotovoltaici terra	19.068	13,0	21.368
126	Altre coperture artificiali	254	0,2	1.673
12x	(altro consumo reversibile non classificato)	1.030	0,7	4.819

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Analizzando le singole classi sul periodo 2006-2025 (Tabella 155), il consumo permanente rappresenta il 34,9% del totale, con una prevalenza di edifici (16,1%, classe 111), seguiti da strade e piazzali pavimentati (classi 112 e 116), che nel complesso raggiungono circa 225 km^2 di nuovo consumo (16% del totale). I pannelli fotovoltaici a terra (+176 km^2), se si escludono le nuove aree di cantiere (classe 122), che rappresentano generalmente situazioni in evoluzione, occupano una porzione importante del nuovo suolo consumato reversibile, seppure con impatti diversi a seconda del tipo di impianto (cfr. § *Impianti fotovoltaici*).

Tabella 156. Classi di consumo di suolo annuale tra il 2024 e il 2025

Sistema di classificazione del consumo di suolo		Consumo di suolo 2024-2025 (ha)	Ripartizione consumo di suolo per classe 2024-2025 (%)
1	**Consumo di suolo**	**10.243**	**100**
11	**Consumo di suolo permanente**	**1.462**	**14,3**
111	Edifici, fabbricati	725	7,1
112	Strade pavimentate	76	0,7
113	Sede ferroviaria	1	0,0
114	Aeroporti	2	0,0
115	Porti	2	0,0
116	Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate	617	6,0
117	Serre permanenti pavimentate	14	0,1
118	Discariche	27	0,3
12	**Consumo di suolo reversibile**	**8.780**	**85,7**
121	Strade non pavimentate	190	1,9
122	Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.)	5.387	52,6
123	Aree estrattive non rinaturalizzate	367	3,6
124	Cave in falda	20	0,2
125	Impianti fotovoltaici terra	2.798	27,3
126	Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali	18	0,2

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Le classi di consumo per l'ultima annualità 2024-2025 (Tabella 156) mostrano come la ripartizione del consumo di suolo sia nettamente sbilanciata verso il consumo di suolo reversibile, il quale ammonta a circa l'86% del totale; di questa porzione, gran parte è composta da cantieri e altre aree in terra battuta (52,6%)[53] e impianti fotovoltaici a terra (27,3%). Per quanto riguarda il consumo di suolo permanente, prevalgono edifici e fabbricati (7,1%) e altre aree impermeabilizzate (6,0%).
Nella Tabella 157 vengono rappresentate le differenti classi di consumo per l'ultima annualità 2024-2025 a livello regionale.

Tabella 157. Classi di consumo di suolo tra il 2024 e il 2025 a livello regionale

Sistema di classificazione del consumo di suolo		Consumo di suolo 2024-2025 (ha)				
		Piemonte	Valle d'Aosta	Lombardia	Trentino-Alto Adige	Veneto
1	**Consumo di suolo**	**854**	**33**	**1.093**	**137**	**584**
11	**Consumo di suolo permanente**	**170**	**2**	**307**	**25**	**204**
111	Edifici, fabbricati	101	1	182	15	128
112	Strade pavimentate	6	1	15	0	14
113	Sede ferroviaria	0	0	0	0	0

[53] Sono aree tipicamente in transizione che si avviano ma che non si completano nell'arco dei dodici mesi di monitoraggio e, quindi, destinate a trasformarsi nel futuro, come dimostrano i dati analizzati su periodi temporali più estesi, in cui la quota di questa classe si riduce significativamente.

114	Aeroporti	0	0	0	0	0
115	Porti	0	0	0	0	2
116	Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate	58	0	109	9	60
117	Serre permanenti pavimentate	2	0	0	0	0
118	Discariche	1	0	0	2	0
12	**Consumo di suolo reversibile**	**684**	**31**	**787**	**112**	**380**
121	Strade non pavimentate	7	0	23	0	4
122	Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.)	434	31	665	105	257
123	Aree estrattive non rinaturalizzate	48	0	41	5	30
124	Cave in falda	6	0	7	1	2
125	Impianti fotovoltaici terra	189	0	49	0	83
126	Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali	0	0	2	0	4

Sistema di classificazione del consumo di suolo		Consumo di suolo 2024-2025 (ha)				
		Friuli Venezia Giulia	Liguria	Emilia-Romagna	Toscana	Umbria
1	**Consumo di suolo**	**221**	**33**	**466**	**499**	**86**
11	**Consumo di suolo permanente**	**19**	**4**	**59**	**38**	**12**
111	Edifici, fabbricati	13	3	32	17	5
112	Strade pavimentate	0	0	0	4	2
113	Sede ferroviaria	0	0	0	0	0
114	Aeroporti	0	0	0	0	0
115	Porti	0	0	0	0	0
116	Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate	5	1	20	17	5
117	Serre permanenti pavimentate	0	0	0	0	0
118	Discariche	0	0	7	0	0
12	**Consumo di suolo reversibile**	**202**	**29**	**408**	**461**	**74**
121	Strade non pavimentate	0	2	3	8	0
122	Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.)	93	26	354	403	53
123	Aree estrattive non rinaturalizzate	18	0	18	8	7
124	Cave in falda	0	0	0	0	1
125	Impianti fotovoltaici terra	90	0	32	41	13
126	Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali	1	0	1	1	0

Sistema di classificazione del consumo di suolo		Consumo di suolo 2024-2025 (ha)				
		Marche	Lazio	Abruzzo	Molise	Campania
1	**Consumo di suolo**	**174**	**1.436**	**240**	**71**	**740**
11	**Consumo di suolo permanente**	**26**	**146**	**19**	**12**	**154**

111	Edifici, fabbricati	8	44	12	5	55
112	Strade pavimentate	5	10	1	1	3
113	Sede ferroviaria	0	0	0	0	0
114	Aeroporti	0	0	0	0	0
115	Porti	0	0	0	0	0
116	Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate	13	76	7	7	95
117	Serre permanenti pavimentate	1	10	0	0	0
118	Discariche	0	6	0	0	0
12	**Consumo di suolo reversibile**	**148**	**1.289**	**221**	**59**	**586**
121	Strade non pavimentate	6	18	4	2	10
122	Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.)	103	276	174	36	510
123	Aree estrattive non rinaturalizzate	9	42	10	4	12
124	Cave in falda	0	1	1	0	0
125	Impianti fotovoltaici terra	30	952	31	17	53
126	Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali	0	1	1	0	0

Sistema di classificazione del consumo di suolo		Consumo di suolo 2024-2025 (ha)				
		Puglia	Basilicata	Calabria	Sicilia	Sardegna
1	**Consumo di suolo**	**1.198**	**138**	**178**	**1.619**	**445**
11	**Consumo di suolo permanente**	**89**	**13**	**24**	**112**	**28**
111	Edifici, fabbricati	38	5	12	39	10
112	Strade pavimentate	4	1	3	3	3
113	Sede ferroviaria	0	0	0	0	0
114	Aeroporti	1	0	0	0	0
115	Porti	0	0	0	0	0
116	Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate	42	8	8	69	8
117	Serre permanenti pavimentate	1	0	0	0	0
118	Discariche	3	0	0	1	7
12	**Consumo di suolo reversibile**	**1.109**	**125**	**154**	**1.506**	**417**
121	Strade non pavimentate	58	9	2	32	3
122	Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale, etc.)	858	69	95	590	253
123	Aree estrattive non rinaturalizzate	47	9	14	19	25
124	Cave in falda	0	0	0	1	0
125	Impianti fotovoltaici terra	145	37	42	859	136
126	Altre coperture artificiali	1	0	0	5	0

Tabella 158. Matrice dei cambiamenti (in ettari) 2006-2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

		2025																		
		1	11	111	112	113	114	115	116	117	118	12	121	122	123	124	125	126	2	Totale
2006	1		109	1.545	1.174	39	96	13	2.020	6	29	14	223	1.379	1.236	317	438	54	406	9.097
	11			10	5				11			6		12			1		20	65
	111	4	1		44		2		235	14		5	3	286	4		13	2	151	762
	112	3	2	16		1			46			1	30	74	3				95	272
	113	3		9	1				8					23			4		7	54
	114			1															1	2
	115			4					2					3						9
	116	2		171	7					3				212	2		56		100	555
	117								2					1			1		14	19
	118				1				5				2	9	1		6		15	39
	12		5	11	9				14				4	21	1	4			84	154
	121	1		2	216				9			1		17	2				62	310
	122	15	8	1.245	980	18		17	1.996	11	56	9	26		38	5	238	19	3.229	7.910
	123			17	10				27		15		2	59		51	10		1.573	1.766
	124			1										2	10		2		83	99
	125													20					52	71
	126	1		5	1				12			3		18	1	2	1		25	68
	2	28.178	2.419	23.476	10.690	273	172	61	12.955	202	943	1.030	1.931	37.402	6.843	895	19.068	254		146.792
	Totale	28.208	2.543	26.514	13.137	331	271	91	17.342	237	1.045	1.067	2.222	39.536	8.141	1.275	19.838	330	23.283	

1. Consumo di suolo non classificato; 11. Consumo di suolo permanente non classificato al terzo livello; 111. Edifici, fabbricati; 112. Strade pavimentate; 113. Sede ferroviaria; 114. Aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); 115. Porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate; 116. Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate (Piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi); 117. Serre permanenti pavimentate; 118. Discariche; 12. Consumo di suolo reversibile non classificato al terzo livello; 121. Strade non pavimentate; 122. Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale); 123. Aree estrattive non rinaturalizzate; 124. Cave in falda; 125. Impianti fotovoltaici a terra; 126. Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo; 2. Suolo non consumato.
I valori riferiti ai cambiamenti al di sotto della soglia di 0,5 ha non appaiono nella matrice ma concorrono nei conteggi per i totali di classe.
Con sfondo e bordo grigio vengono evidenziate le superfici dove è avvenuta una nuova impermeabilizzazione del suolo.
Con bordo e sfondo rosso vengono evidenziate le superfici dove è avvenuto nuovo consumo di suolo permanente, con sfondo e carattere arancione consumo di suolo reversibile. Con sfondo e bordo verde scuro vengono evidenziate le superfici dove è avvenuto un ripristino o una rinaturalizzazione.

L'analisi del consumo di suolo dell'ultimo anno per tipologia (Figura 97) conferma che le aree destinate a nuovi cantieri (5.387 ettari) rappresentano la componente prevalente del consumo di suolo annuale, in misura crescente rispetto agli ultimi anni. In questo caso deve essere, tuttavia, considerato che si tratta di aree generalmente in transizione che saranno in gran parte convertite, negli anni successivi, in aree a copertura artificiale permanente (come edifici e infrastrutture) e, in misura minore, saranno ripristinate. Tra le altre classi, la crescita degli edifici nel 2025 è stata pari a 725 ettari, degli impianti fotovoltaici a terra di 2.798 ettari, delle aree estrattive di 386 ettari, delle infrastrutture di 80 ettari, di altre coperture artificiali come piazzali, cortili, campi sportivi o discariche di 617 ettari.

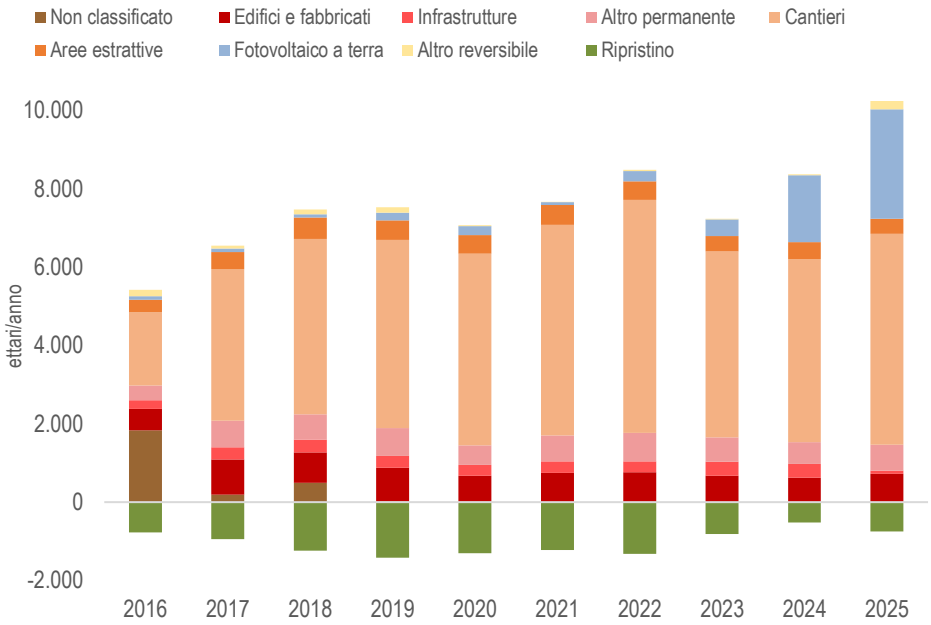


Figura 97. Consumo di suolo annuale per tipologia (variazioni in ettari annue del suolo consumato). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Approfondendo l'analisi delle classi di consumo 2006-2025 più rappresentative (edifici, strade, altre aree impermeabilizzate e cantieri), il fenomeno mostra un andamento comune nelle aree urbane più grandi, dove le altre aree impermeabili, come piazzali e parcheggi, superano la media nazionale (Figura 98).

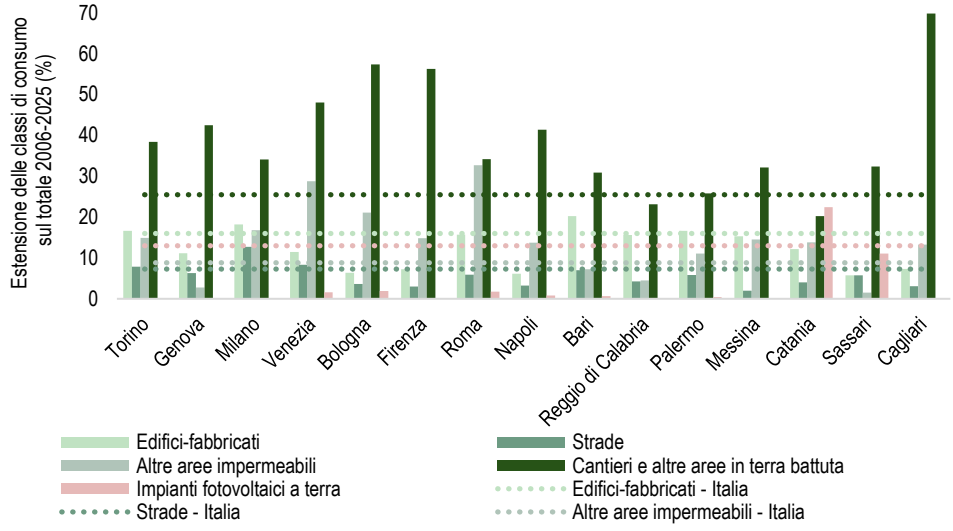


Figura 98. Distribuzione percentuale delle principali classi di consumo di suolo, per il periodo 2006-2025, nelle principali città italiane. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Prendendo in considerazione le principali città italiane (comuni capoluogo delle città metropolitane), la percentuale, rispetto al totale del consumo 2006-2025, dei nuovi cantieri e dei nuovi parcheggi o piazzali impermeabilizzati, risulta complessivamente superiore alla media nazionale, evidenziando il maggiore dinamismo di queste aree, mentre le nuove strade rimangono sotto la media, ad eccezione del comune di Milano (12,74%), Venezia (8,36%) e Torino (7,86%).
Considerando il rapporto tra i nuovi edifici e la somma delle altre due tipologie di cambiamenti più frequenti (nuovi cantieri, classe 122, e nuovi parcheggi o piazzali impermeabilizzati, classe 116), a livello nazionale gli edifici hanno un'estensione che è circa la metà di quella delle aree occupate da nuovi cantieri e da altre aree impermeabilizzate. Nelle città principali, gli edifici sono in un rapporto 1:3 rispetto alle classi 116 e 122, inferiore alla media nazionale. Alcune città presentano valori molto bassi con gli edifici che in alcuni casi occupano il 10% dello spazio occupato da cantieri e parcheggi o piazzali. Analizzando i dati del comune di Roma, il cui valore del rapporto è pari a 0,24, si può evidenziare una situazione in cui le percentuali dei nuovi edifici e delle nuove strade sono in linea con quelle nazionali, mentre i valori relativi ai cantieri e alle altre aree impermeabilizzate sono entrambi superiori alla media italiana. In particolare, quest'ultima classe (rappresentata per esempio da parcheggi e piazzali) presenta un valore 3,7 volte superiore rispetto a quello medio nazionale.
Rispetto al monitoraggio dello scorso anno (Tabella 159), si rileva un lieve rialzo in termini di ettari di cambiamenti, un aumento dell'1,2% della componente reversibile e una riduzione dell'1,2% di quella permanente. Si tratta nella maggior parte dei casi di aree di cantiere (5.387 ettari), che rappresentano quasi il 53% dei cambiamenti totali e che sono destinati prevalentemente alla realizzazione di nuovi edifici e infrastrutture, dunque a divenire, in buona parte, nuovo consumo permanente in futuro. Nonostante la riduzione in termini percentuali delle nuove aree di cantiere, il nuovo consumo di suolo reversibile è stato trainato dalla costruzione di nuovi impianti fotovoltaici (classe 125) che hanno occupato circa 2.798 ettari di superfici naturali. Il consumo di suolo permanente è pari a 1.462 ettari, con una prevalenza della classe di edifici e fabbricati (+725 ettari). Interessante isolare le trasformazioni nell'ultimo anno dalla classe 122, principalmente dovute ad aree di cantiere: dei complessivi 1.865 ettari trasformati, 606 ettari sono stati ripristinati a suolo non consumato, mentre la maggior parte sono diventati altre aree impermeabili/pavimentate (537 ettari), edifici e fabbricati (420 ettari) e strade pavimentate (112 ettari).

Tabella 159. Flussi di consumo di suolo al II e III livello per i cambiamenti del 2023-2024 e 2024-2025

		2023-2024	2024-2025	Classi		2023-2024	2024-2025
Consumo di suolo permanente	(ha)	1.293	1.462	Edifici	(ha)	623	725
				Infrastrutture		114	305
				Altro		557	1.210
	(%)	15,4	14,2	Edifici	(%)	7,4	7,1
				Infrastrutture		1,4	3,0
				Altro		6,7	11,8
Consumo di suolo reversibile	(ha)	7.076	8.780	Cantieri	(ha)	4.678	5.387
				Altro		2.398	3.393
	(%)	84,5	85,7	Cantieri	(%)	55,9	52,6
				Altro		28,6	33,1

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 160. Matrice dei cambiamenti (in ettari) 2024-2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

2024 \ 2025	1	11	111	112	113	114	115	116	117	118	12	121	122	123	124	125	126	2	Totale
1																			
11																			
111				1				2					51					4	57
112													8					1	9
113			1										1			3		1	5
114																			
115																			
116			16										48			6		9	80
117																1			1
118												1							1
12																			
121				18				1					2					3	24
122			420	203	3			537	9	3		10		5	1	67	3	606	1.865
123													6			6		78	90
124																		2	2
125													15					40	55
126								2					4			1		1	7
2			725	76	1	2	2	617	14	27		190	5.387	367	20	2.798	18		10.243
Totale			1.162	297	4	2	2	1.157	23	30		201	5.522	372	20	2.882	21	745	

1. Consumo di suolo non classificato; 11. Consumo di suolo permanente non classificato al terzo livello; 111. Edifici, fabbricati; 112. Strade pavimentate; 113. Sede ferroviaria; 114. Aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate); 115. Porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate; 116. Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate (Piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi); 117. Serre permanenti pavimentate; 118. Discariche; 12. Consumo di suolo reversibile non classificato al terzo livello; 121. Strade non pavimentate; 122. Cantieri e altre aree in terra battuta (piazzali, parcheggi, cortili, campi sportivi, depositi permanenti di materiale); 123. Aree estrattive non rinaturalizzate; 124. Cave in falda; 125. Impianti fotovoltaici a terra; 126. Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo; 2. Suolo non consumato.
I valori riferiti ai cambiamenti al di sotto della soglia di 0,5 ha non appaiono nella matrice ma concorrono nei conteggi per i totali di classe.
Con sfondo e bordo grigio vengono evidenziate le superfici dove è avvenuta una nuova impermeabilizzazione del suolo.
Con bordo e sfondo rosso vengono evidenziate le superfici dove è avvenuto nuovo consumo di suolo permanente, con sfondo e carattere arancione consumo di suolo reversibile. Con sfondo e bordo verde scuro vengono evidenziate le superfici dove è avvenuto un ripristino o una rinaturalizzazione.

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA



Figura 99. Cantiere per la realizzazione della galleria Loppio-Busa che collegherà Vallagarina e l'Alto Garda

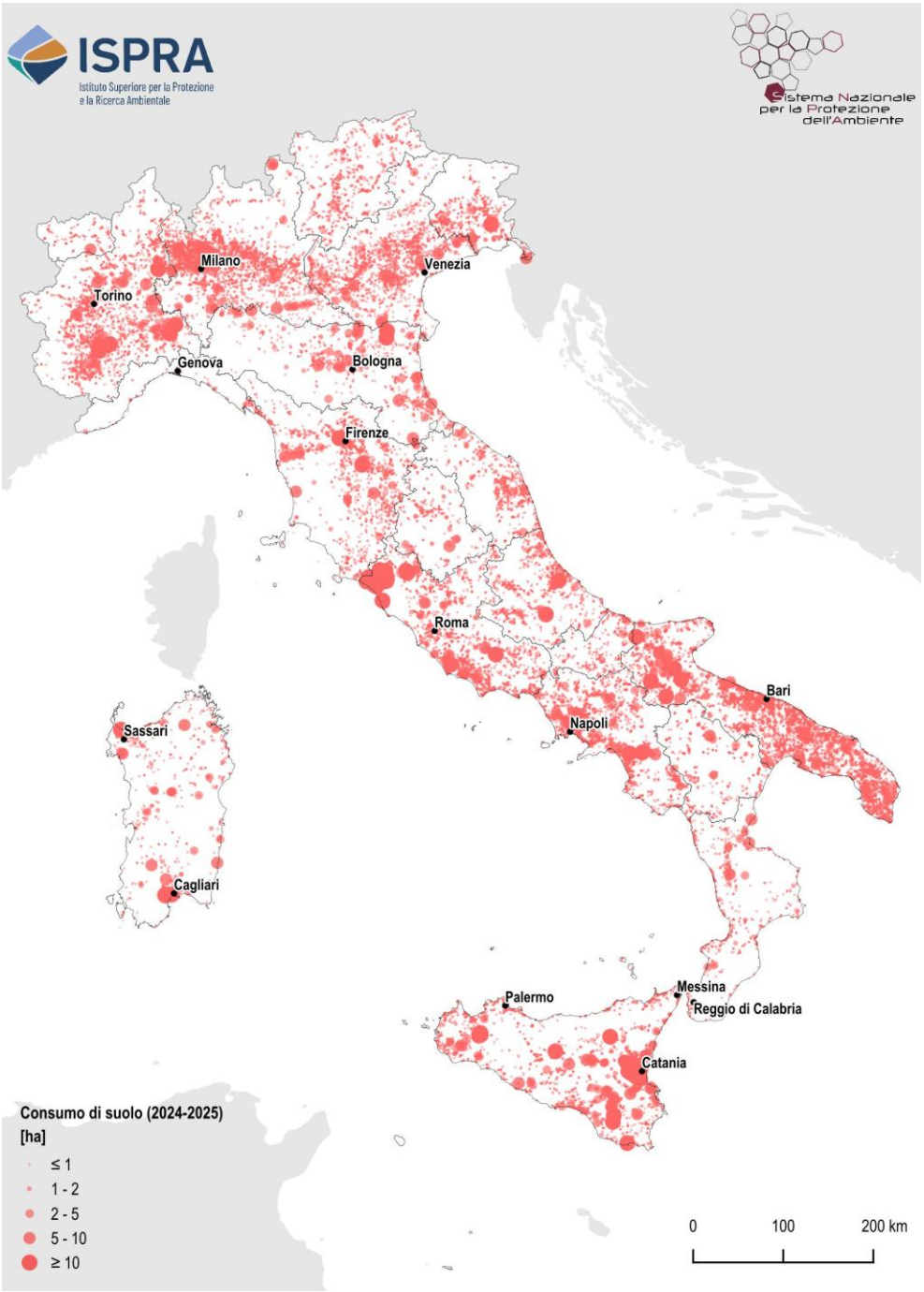


Figura 100. Localizzazione dei cambiamenti relativi al consumo di suolo rilevato tra il 2024 e il 2025. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

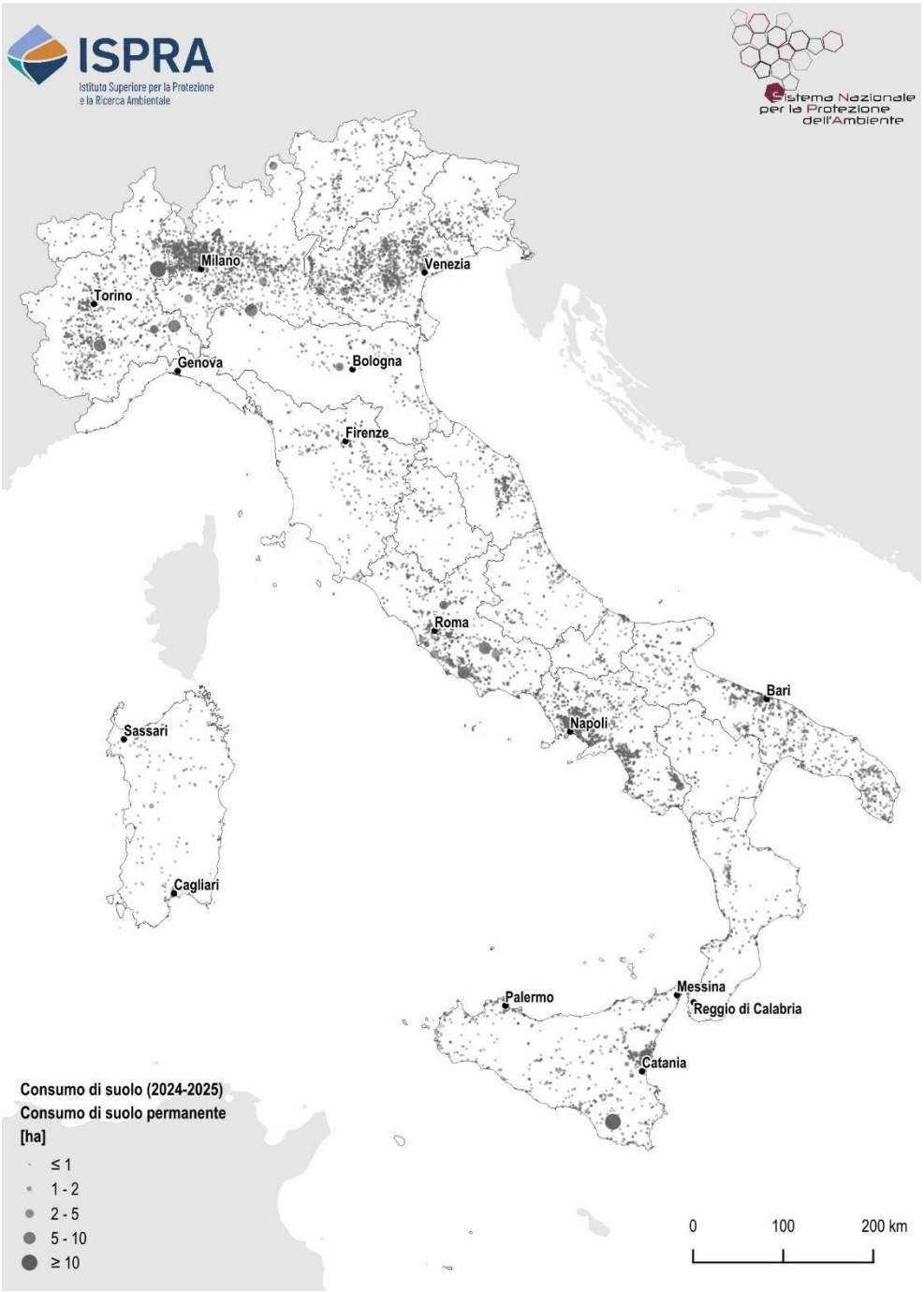


Figura 101. Localizzazione dei cambiamenti relativi al consumo di suolo permanente tra il 2024 e il 2025. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA



Figura 102. Localizzazione dei cambiamenti relativi al consumo di suolo reversibile tra il 2024 e il 2025. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

LE AREE EDIFICATE

Il consumo di suolo associato a edifici e fabbricati

Le aree edificate comprendono tutte le superfici coperte da edifici e fabbricati identificate dalla classe 111 del sistema di monitoraggio nazionale del consumo di suolo.
Analizzando i dati della cartografia SNPA risultano circa 6.199 km^2 di aree edificate (un territorio più grande di tutta la Liguria), equivalente al 2,1% del territorio nazionale e circa il 29% dell'intero suolo consumato. Nell'ultimo anno, l'aumento netto delle aree edificate è stato di circa 721 ettari (Tabella 161), considerando 4 ettari ripristinati. La crescita complessiva è invece pari a più di 1.160 ettari se si considerano anche i 437 ettari di edifici rilevati su suoli già artificiali, come i cantieri esistenti già nel 2024 (Tabella 160). A livello regionale, la Lombardia presenta la massima superficie coperta da edifici (circa 960 km^2 al 2025) e il maggiore incremento di consumo di suolo ascrivibile a tale classe (+182 ettari tra 2024 e 2025). Al secondo posto si trova il Veneto, sia per quanto riguarda il suolo coperto da edifici (oltre 767 km^2) che per l'incremento nell'ultimo anno (+127,5 ettari). In quest'ultima regione gli edifici occupano la massima estensione in termini percentuali, sia rispetto alla superficie regionale (4,2%) che rispetto al totale del consumato regionale (35,3%). Per quanto riguarda il ripristino del suolo dovuto alla rimozione di edifici e fabbricati, il dato è molto basso, a causa anche della difficoltà di una rinaturalizzazione del suolo a seguito della presenza di un edificio.

Tabella 161. Suolo consumato 2025 e consumo di suolo netto 2024-2025 per aree edificate

Regione	Suolo consumato per edifici e fabbricati				Consumo di suolo per edifici e fabbricati (ha)	Ripristini di suolo da edifici e fabbricati (ha)
	(ha)	(% sulla superficie totale)	Pro capite (m^2/ab)	(% sul suolo consumato)		
Piemonte	57.556	2,3	135,4	33,5	100,4	1,13
Valle d'Aosta	1.336	0,4	109,0	18,9	0,8	0,00
Lombardia	95.994	4,0	95,7	32,8	182,0	0,09
Trentino-Alto Adige	9.635	0,7	88,7	24,5	14,3	0,35
Veneto	76.738	4,2	158,1	35,3	127,5	0,66
Friuli Venezia Giulia	17.852	2,3	149,6	28,0	13,3	0,00
Liguria	10.214	1,9	67,6	25,8	3,2	0,03
Emilia-Romagna	59.450	2,6	133,2	29,6	30,9	0,80
Toscana	37.904	1,7	103,6	26,6	16,7	0,02
Umbria	10.319	1,2	121,2	23,1	5,2	0,00
Marche	17.448	1,9	117,9	26,7	7,8	0,00
Lazio	36.455	2,1	63,9	25,5	44,0	0,11
Abruzzo	13.599	1,3	107,2	24,9	11,1	0,50
Molise	3.434	0,8	119,3	19,6	4,5	0,00
Campania	44.662	3,3	80,0	30,9	55,4	0,00
Puglia	39.613	2,0	102,2	25,0	38,4	0,04
Basilicata	5.024	0,5	94,8	15,6	4,5	0,00
Calabria	18.382	1,2	100,2	23,8	12,4	0,00
Sicilia	45.141	1,8	94,2	26,5	38,4	0,11
Sardegna	19.125	0,8	122,8	23,3	10,3	0,00
Italia	**619.879**	**2,1**	**105,2**	**28,6**	**720,9**	**3,84**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA



Figura 103. Esempi di ripristini di suolo da edifici e fabbricati, tra gli anni 2024 e 2025. Dall'alto verso il basso: 1. Comune di Ruffia (CN, Piemonte), 0,3 ettari; 2. Comune di Savigliano (CN, Piemonte), 0,06 ettari; 3. Comune di Nova Ponente (Bolzano), 0,04 ettari

Il Veneto è la regione con i più alti valori di superficie edificata rapportata al numero di abitanti (oltre 158 m²/ab), mentre i valori più bassi si registrano in Lazio, Liguria e Campania, rispettivamente con 64, 68 e 80 m²/ab (Figura 104).

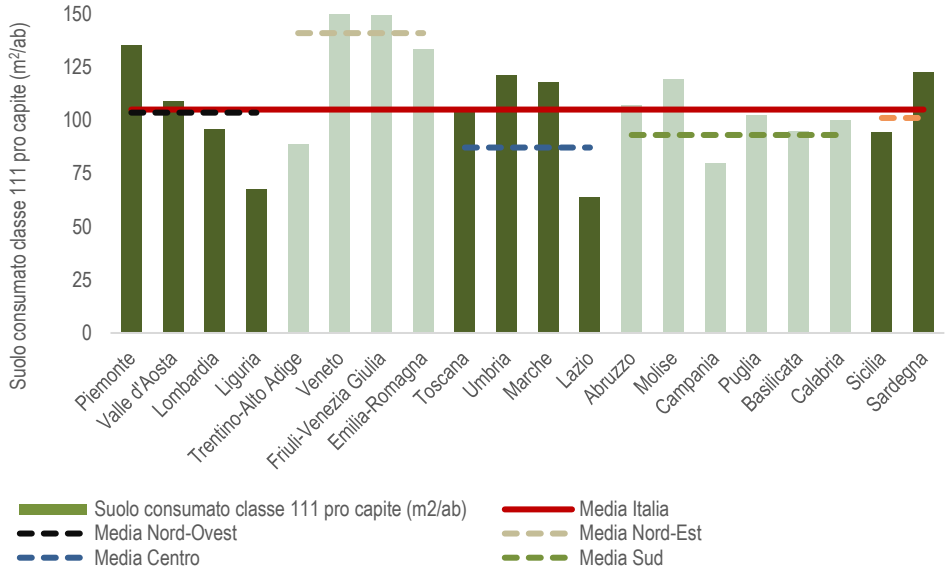


Figura 104. Suolo consumato pro capite (2025) per la classe degli edifici e fabbricati a livello regionale e di ripartizione geografica (m²/ab). In rosso la percentuale nazionale, in tratteggiato le medie per ripartizione. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA



Figura 105. Edificio in costruzione lungo il sentiero del Ponale (Ledro, TN)

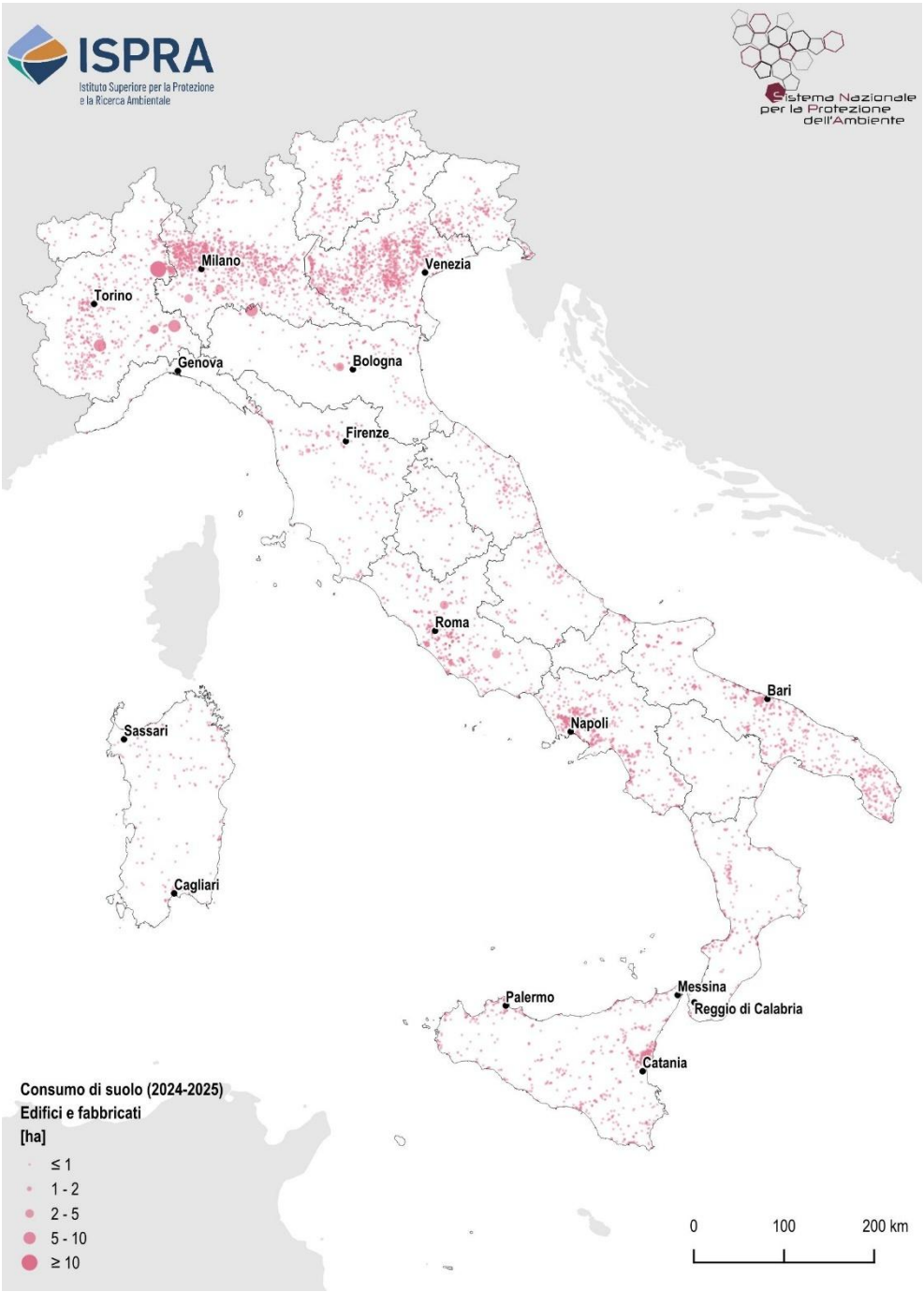


Figura 106. Localizzazione dei cambiamenti relativi al consumo di suolo per edifici e fabbricati tra il 2024 e il 2025. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Gli edifici in aree a pericolosità

Il 36,4% (224.892 ettari) della superficie edificata nazionale ricade in aree a pericolosità sismica (Tabella 162); i valori di percentuale più alti si raggiungono nelle Marche (dove l'intero territorio regionale è a pericolosità sismica, pari a 17.448 ettari) e in Calabria e Umbria (in entrambe la pericolosità sismica interessa oltre il 90% del territorio regionale, rispettivamente il 95% (17.436 ettari) e il 92% (9.508 ettari) degli edifici. Per quanto riguarda l'estensione delle aree edificate in zone a pericolosità sismica, Emilia-Romagna e Veneto sono le regioni in cui essa è maggiore (rispettivamente, 40.755 ettari e 28.573 ettari).
Il 9,2% della superficie edificata nazionale (57.151 ettari) ricade in area a pericolosità da frana (P4+P3+P2+P1+AA), con un massimo in Liguria (56,1%) e Valle d'Aosta (55,6%) dove oltre la metà degli edifici sono in aree a pericolosità da frana, mentre la Toscana è la regione con più ettari di superficie edificata esposta a frana (13.641 ettari, il 36% delle aree edificate della regione).
Il 12,8% delle aree edificate (79.224 ettari) ricade in aree a pericolosità idraulica media, con un massimo del 62,8% (37.351 ettari) in Emilia-Romagna.

Tabella 162. Distribuzione degli edifici (2025), a livello regionale, in ettari e percentuali, all'interno di aree a pericolosità sismica, a pericolosità da frana e a pericolosità idraulica (classe media)

Regioni	Pericolosità sismica		Pericolosità da frana		Pericolosità idraulica media	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Piemonte	1	0,0	2.201	3,8	2.880	5,0
Valle d'Aosta	-	0,0	743	55,6	118	8,8
Lombardia	4.015	4,2	3.320	3,5	4.509	4,7
Trentino-Alto Adige	127	1,3	1.215	12,6	1.718	17,8
Veneto	28.573	37,2	350	0,5	7.563	9,9
Friuli Venezia Giulia	12.783	71,6	101	0,6	1.927	10,8
Liguria	474	4,6	5.726	56,1	1.520	14,9
Emilia-Romagna	40.755	68,6	3.435	5,8	37.351	62,8
Toscana	7.347	19,4	13.641	36,0	9.057	23,9
Umbria	9.508	92,1	1.848	17,9	641	6,2
Marche	17.448	100,0	808	4,6	1.052	6,0
Lazio	12.387	34,0	2.025	5,6	1.456	4,0
Abruzzo	9.902	72,8	816	6,0	819	6,0
Molise	2.851	83,0	360	10,5	169	4,9
Campania	25.123	56,3	11.446	25,6	2.506	5,6
Puglia	5.867	14,8	1.284	3,2	1.309	3,3
Basilicata	3.369	67,1	729	14,5	79	1,6
Calabria	17.436	94,9	903	4,9	2.058	11,2
Sicilia	26.924	59,6	2.211	4,9	1.305	2,9
Sardegna	-	0,0	3.990	20,9	1.188	6,2
Italia	**224.892**	**36,4**	**57.151**	**9,2**	**79.224**	**12,8**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Gli edifici rispetto alle tipologie di tessuto urbano

Analizzando la distribuzione degli edifici rispetto alle quattro diverse tipologie di tessuto urbano (cfr. § *Il consumo di suolo all'interno delle aree urbane*), più del 84% degli edifici ricadono in aree urbane a media densità (3.298 km^2, pari al 53,2%) e ad alta densità (1.920 km^2, pari al 31%); il 15,6% degli edifici (966 km^2) è in zone rurali, malgrado la classe occupi circa l'81% del territorio nazionale. Le zone ad alta densità di consumato e bassa densità di popolazione (assimilabili a zone produttive), interessano lo 0,04% della superficie italiana, ospitando lo 0,2% degli edifici (15 km^2; Tabella 163).
La Lombardia ha la maggiore estensione di superficie coperta da edifici sia nelle zone urbane ad alta densità (circa 395 km^2, oltre un quinto di tutti gli edifici che ricadono nella fascia) che in quelle a media densità (circa 494 km^2). Lombardia e Veneto (484 km^2) hanno circa il 30% di tutti gli edifici che ricadono

nelle zone a media densità. Le regioni che hanno la superficie coperta da edifici più estesa nelle zone produttive, sono Campania e Puglia, con rispettivamente 335 e 310 ettari (il 43% di tutti gli edifici che ricadono in aree con alta densità di consumato e pochissima popolazione. La regione con la percentuale più alta di edifici ricadenti in aree produttive è la Basilicata (1,6% di tutti gli edifici). La maggiore superficie coperta da edifici in zone rurali si rileva in Emilia-Romagna ed è di circa 130 km^2, mentre la percentuale più alta di edifici ricadenti in aree rurali si registra in Molise (31,2%).
Le differenze di dimensione delle diverse classi urbane a livello regionale genera una distribuzione molto eterogenea delle superfici edificate (Figura 107). In quasi tutte le regioni prevale la percentuale di presenza di edifici nella Classe 2 (a media densità), ad eccezione della Puglia, dove la classe con la percentuale maggiore è la prima. La seconda classe per percentuale di presenza di edifici è la Classe 1 (ad alta densità), solo in sei regioni la Classe 3 (zone rurali) supera la Classe 1: Valle d'Aosta, Trentino-Alto Adige, Umbria, Marche, Molise e Basilicata.

Tabella 163. Distribuzione degli edifici (2025), a livello regionale, in ettari e percentuali, all'interno di aree urbane ad alta densità (Classe 1), di aree urbane a media densità (Classe 2), nelle zone rurali (Classe 3) e in zone ad alta densità di suolo consumato e basse densità di popolazione (Classe 4)

Regioni	Edifici in Classe 1		Edifici in Classe 2		Edifici in Classe 3		Edifici in Classe 4	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Piemonte	14.225	24,72	30.729	53,39	12.537	21,78	64	0,11
Valle d'Aosta	235	17,61	846	63,36	254	19,03	-	-
Lombardia	39.522	41,17	49.391	51,45	7.031	7,32	50	0,05
Trentino-Alto Adige	1.575	16,35	6.265	65,02	1.795	18,63	-	-
Veneto	20.481	26,69	48.432	63,11	7.739	10,08	86	0,11
Friuli Venezia Giulia	4.662	26,12	11.589	64,92	1.531	8,57	70	0,39
Liguria	3.369	32,99	5.317	52,06	1.528	14,96	0	0,00
Emilia-Romagna	18.295	30,77	28.094	47,26	12.998	21,86	63	0,11
Toscana	11.343	29,93	19.084	50,35	7.430	19,60	47	0,12
Umbria	1.818	17,61	5.825	56,45	2.676	25,93	-	-
Marche	3.707	21,25	9.416	53,96	4.324	24,78	2	0,01
Lazio	9.964	27,33	20.686	56,74	5.783	15,86	22	0,06
Abruzzo	3.019	22,20	7.711	56,70	2.869	21,10	-	-
Molise	342	9,95	1.995	58,10	1.071	31,19	26	0,75
Campania	17.526	39,24	21.832	48,88	4.968	11,12	335	0,75
Puglia	17.669	44,60	15.740	39,73	5.893	14,88	310	0,78
Basilicata	672	13,38	2.868	57,08	1.405	27,96	79	1,58
Calabria	3.662	19,92	11.468	62,39	3.243	17,64	8	0,04
Sicilia	15.391	34,09	21.681	48,03	7.828	17,34	241	0,53
Sardegna	4.537	23,72	10.787	56,40	3.702	19,36	98	0,51
Italia	**192.017**	**30,98**	**329.756**	**53,20**	**96.605**	**15,58**	**1.501**	**0,24**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

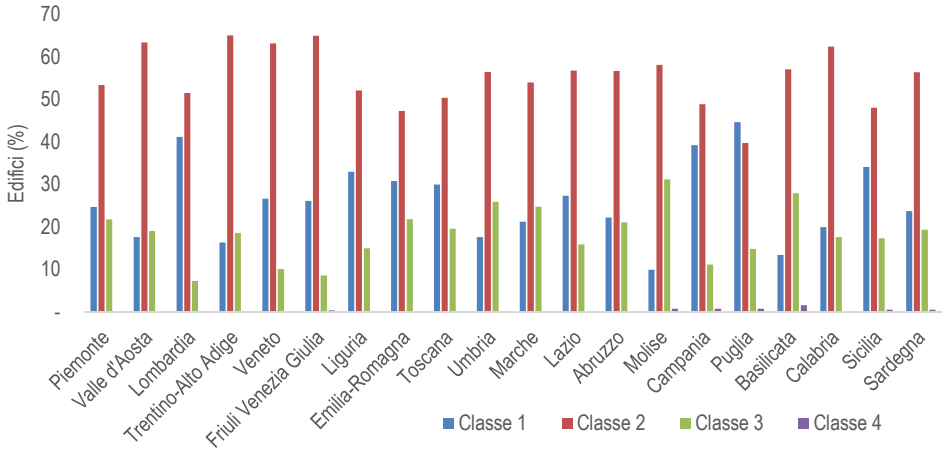


Figura 107. Distribuzione della percentuale di edifici (2025), a livello regionale, all'interno di aree urbane ad alta densità (Classe 1), di aree urbane a media densità (Classe 2), nelle zone rurali (Classe 3) e in zone ad alta densità di suolo consumato e basse densità di popolazione (Classe 4). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

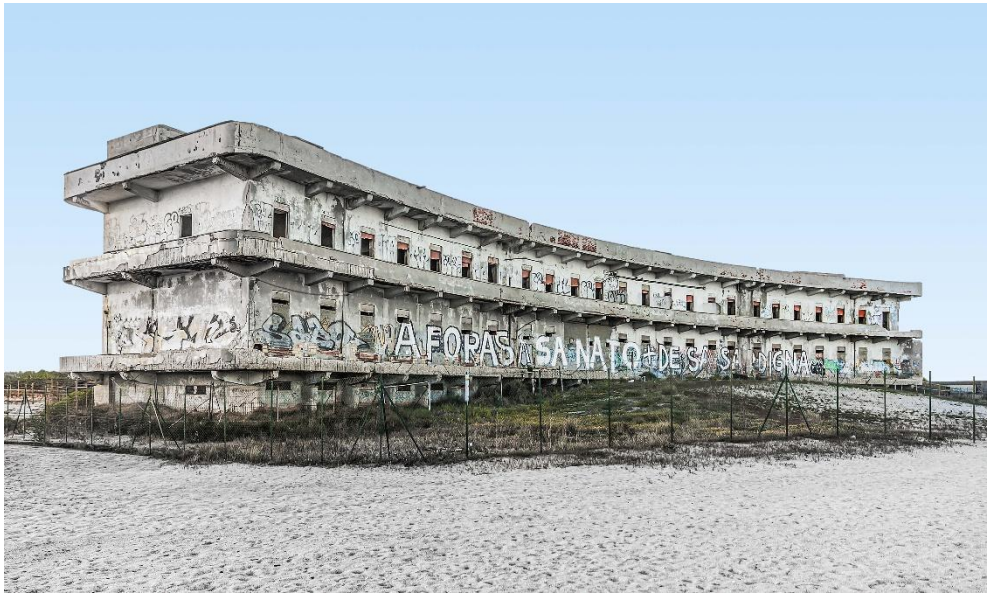


Figura 108. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Roberto Melis nel 2026 lungo la spiaggia del Poetto nel comune di Cagliari. "Il progetto documenta la transizione dell'Ospedale Marino di Cagliari, architettura razionalista del Novecento affacciata sul litorale del Poetto, oggi al centro di un importante intervento di riqualificazione e cambio di destinazione d'uso. Inserita in un ecosistema fragile tra litorale e duna naturale, la struttura viene osservata nel passaggio chiave tra abbandono e cantiere in divenire. Rifiutando l'estetica nostalgica delle rovine, la ricerca visiva adotta un approccio analitico e territoriale: attraverso un dialogo costante tra geometrie del cemento, presenza della vegetazione costiera ed elementi di cantiere, il lavoro esplora le dinamiche di riuso adattivo, consumo di suolo e rigenerazione del patrimonio architettonico contemporaneo."

L'epoca di costruzione prevalente degli edifici

L'epoca di costruzione prevalente degli edifici residenziali[54] può essere analizzata dal censimento Istat del 2011, che riporta le date di realizzazione dei gruppi di edifici suddivisi in 9 classi. A ciascuna sezione è stata associata un'epoca prevalente[55] sulla base degli edifici residenziali censiti e rispetto ad esse è stata valutata la distribuzione spaziale dei nuovi edifici sorti tra 2024 e 2025. A livello nazionale, gli edifici realizzati nell'ultimo anno si concentrano maggiormente in aree realizzate in media nel ventennio 1961-1980, dove si colloca oltre il 54% delle nuove costruzioni in termini di superficie (Figura 110). In termini di densità delle trasformazioni, i valori più elevati si rilevano nelle aree urbanizzate più recenti (dopo il 2001), dove raggiungono i valori massimi di densità sia il consumo di suolo complessivo (con un picco di 5,9 m^2/ha), che la componente dovuta all'edilizia (0,3 m^2/ha).



Figura 109. Edifico residenziale in costruzione nel comune di Aprilia (LT)

[54] L'edificio residenziale è inteso da Istat come: "edificio progettato, costruito ed utilizzato solo a fini abitativi: case unifamiliari, ville, villette, case a schiera, palazzine in complessi residenziali, condomini o palazzine con negozi (o sedi di attività economiche in genere) a piano strada, oppure, se progettato e costruito non a fini abitativi, nel corso del tempo ha subito una variazione d'uso diventandolo".

[55] Per evitare di considerare sezioni non residenziali o con una bassa densità di edifici residenziali in cui l'epoca sarebbe determinata da pochi edifici, l'analisi si è limitata alle sezioni con densità maggiore di un edificio per ettaro.

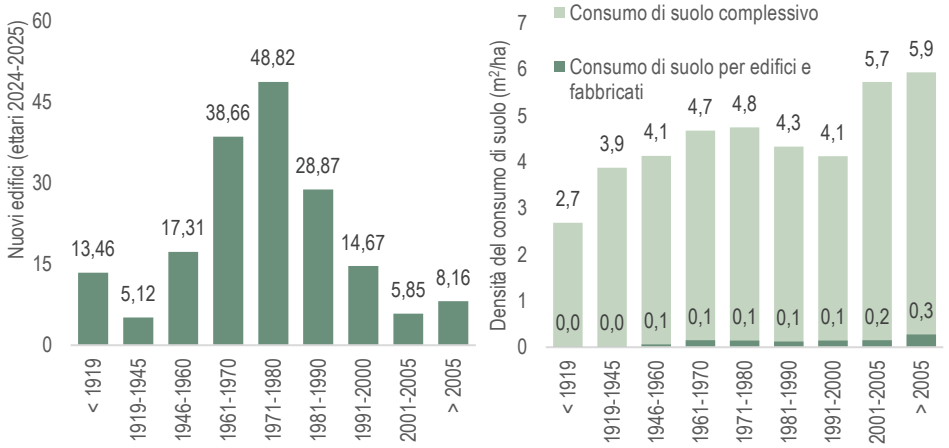


Figura 110. A sinistra il consumo di suolo annuale netto per nuovi edifici (2024-2025) rispetto all'epoca di costruzione degli edifici residenziali già esistenti nei dintorni. A destra la densità del consumo di suolo annuale totale e per edifici e fabbricati (2024-2025) rispetto all'epoca di costruzione degli edifici residenziali già esistenti nell'area. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati Istat

Le nuove abitazioni

La stima della nuova produzione edilizia residenziale rappresenta un passaggio critico per valutare l'efficienza nell'uso del patrimonio esistente e il bilancio tra consumo di suolo e reale fabbisogno abitativo. Le statistiche ufficiali sulle costruzioni derivano prevalentemente dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI) dell'Agenzia delle Entrate e dai rilevamenti di Istat. L'Agenzia delle Entrate fornisce informazioni di sintesi sullo *stock* immobiliare italiano, in particolare, per gli immobili a destinazione ordinaria (Gruppo A), sono limitate ai valori di superficie catastale media per unità immobiliare urbana (U.I.U.) e del vano[56]; le rilevazioni Istat sui permessi di costruire (PdC) quantificano le previsioni edificatorie autorizzate garantendo un quadro informativo più approfondito e articolato che permette di stimare la consistenza dei fabbricati residenziali e delle relative abitazioni sulla base di parametri chiave quali volumetria, superficie utile ed elevazione (numero di piani[57]). Tuttavia, l'iter formale per il rilascio dei titoli abilitativi non coincide necessariamente con l'effettiva e immediata trasformazione fisica del suolo. Per questa ragione, i dati sul consumo di suolo associato alla realizzazione di edifici residenziali sono stati integrati con i parametri dimensionali e volumetrici contenuti nelle rilevazioni Istat. Tale integrazione ha permesso di formulare una stima del numero di nuove abitazioni potenzialmente generate dalle trasformazioni rilevate a terra. Questa quantificazione è stata poi messa in relazione con i dati ufficiali relativi alle abitazioni non occupate[58], offrendo uno strumento per valutare se la nuova espansione dell'edificato residenziale risponda a un'effettiva esigenza abitativa.
In dettaglio, a partire dai dati Istat, per ciascuna regione sono stati derivati i parametri medi dell'edificato residenziale: la superficie totale media del fabbricato ($\bar{S}_{tot}$) che comprende lo sviluppo in altezza di tutti i piani; il numero medio di piani ($\bar{N}_{piani}$) e il numero medio di unità abitative per fabbricato ($\bar{N}_{abitazioni}$).

[56] Si fa riferimento alle statistiche catastali – catasto fabbricati realizzate annualmente dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/d/guest/statistiche_catastali_2025
[57] Tra le rilevazioni Istat sui permessi di costruire riferiti all'anno 2025 sono disponibili anche informazioni sul numero di fabbricati per numero di piani https://www.istat.it/tavole-di-dati/statistiche-sui-permessi-di-costruire-anno-2025/.
[58] Derivano dalle rilevazioni censuarie di Istat fornite annualmente a partire dal 2021 tramite il censimento permanente della popolazione e delle abitazioni (l'ultimo aggiornamento è relativo al 2023). La serie storica è disponibile per i censimenti generali precedenti (1991, 2001 e 2011).

Dividendo la superficie totale media per il numero di piani, è stato calcolato un valore teorico dell'impronta a terra media di un singolo fabbricato tipo a livello regionale ($\bar{A}_{impronta}$). La superficie totale regionale oggetto di trasformazione per la realizzazione di edilizia residenziale, derivata dal monitoraggio del consumo di suolo e comprensiva sia dei passaggi da suolo naturale/seminaturale a edificio, sia delle transizioni da cantiere a edificio, è stata divisa per l'impronta al suolo media regionale. Tale operazione ha restituito il numero teorico di nuovi fabbricati residenziali ($N_{fabbricati}$) e ha permesso di stimare il numero teorico di nuove abitazioni realizzate per ogni regione.
L'analisi comparativa tra la rilevazione Istat dei permessi a costruire (Tabella 164) e il modello di stima teorico basato sull'impronta a terra del nuovo consumo di suolo prodotto tra il 2024 e il 2025 per la realizzazione di edifici residenziali (Tabella 165) evidenzia uno scarto minimo: a fronte degli oltre 16.000 fabbricati censiti da Istat, il modello teorico basato sui 342,5 ettari di consumo di suolo stima la realizzazione di 15.355 edifici. Relativamente al volume abitativo, i permessi Istat certificano 51.908 abitazioni contro una stima teorica di 50.991 abitazioni. Mettendo a confronto il flusso teorico dei nuovi alloggi con la consistenza dello *stock* abitativo non occupato rilevato dall'Istat per il 2023, si rileva una profonda sproporzione: a fronte di una stima teorica di quasi 51.000 nuove abitazioni realizzate a livello nazionale, i rilevamenti Istat censiscono oltre 9,5 milioni di alloggi non occupati. L'intero flusso di nuova edificazione residenziale corrisponde ad appena lo 0,57% dello stock abitativo non occupato già esistente, il quale avrebbe potuto integralmente assorbire il potenziale fabbisogno senza ricorrere a un ulteriore consumo di suolo. A livello regionale in Lombardia, in presenza di un patrimonio immobiliare non occupato di 1.165.630 abitazioni, ne sono state costruite altre 14.943, consumando oltre 100 ettari di suolo nonostante uno *stock* sfitto 78 volte superiore alle nuove realizzazioni. Nel Veneto, rispetto a 587.194 abitazioni non occupate, sono state realizzate 10.665 nuove abitazioni, a conferma di un'espansione slegata dal reale fabbisogno. Nel Lazio, a fronte di uno *stock* inutilizzato di 607.787 unità, se ne contano 3.652 di nuova edificazione; analogamente, in Puglia e Campania, pur contando su un patrimonio non occupato rispettivamente di 692.298 e 714.067 abitazioni, le nuove costruzioni ammontano a oltre 3.000 unità, a dispetto di una disponibilità di volumi già esistenti ampiamente ridondante. La mancanza di un reale fabbisogno si conferma anche in Piemonte dove a fronte di un patrimonio immobiliare non occupato di oltre 800.000 abitazioni, ne sono state costruite altre 3.317. In Sicilia, la stima di 2.233 nuove unità si misura con un patrimonio inoccupato di 1.156.380 alloggi. Volumi di nuova edificazione compresi tra le 1.200 e le 1.700 abitazioni si rilevano in Trentino-Alto Adige (1.695 unità a fronte di 225.479 non occupate), Emilia-Romagna (1.390 su 546.270) e Sardegna (1.267 su 319.211). Nei contesti territoriali caratterizzati da un'attività costruttiva più contenuta, la sproporzione tra il volume delle nuove realizzazioni e la consistenza dello stock non occupato si fa ancora più marcata. In Calabria, Friuli-Venezia Giulia e Abruzzo, le nuove costruzioni stimate (rispettivamente 959, 971 e 774 unità) si inseriscono in contesti che registrano 587.521, 173.088 e 351.221 abitazioni non occupate. Un divario analogo si rileva in Toscana e nelle Marche, dove a fronte di 502.289 e 238.441 alloggi inutilizzati si stimano appena 553 e 518 nuove unità (con un parco case vuote che in Toscana supera di oltre 900 volte i nuovi volumi). In Molise e Umbria le stime si attestano su 360 e 347 abitazioni realizzate, rispetto a una presenza di 103.268 e 129.500 alloggi non occupati. Infine, i valori più bassi di nuova edificazione si registrano in Liguria (258 nuove abitazioni a fronte di 431.448 non occupate), Basilicata (176 nuove abitazioni a fronte di 133.361 non occupate) e Valle d'Aosta (120 nuove abitazioni a fronte di 76.881 non occupate).

Tabella 164. Dati Istat sui permessi di costruire (2025) e valori medi regionali elaborati per superficie, numero di piani e abitazioni per fabbricato

Regione	Fabbricati residenziali	Abitazioni in fabbricati residenziali	Superficie media di un fabbricato	Numero medio di piani per fabbricato	Numero medio di abitazioni per fabbricato	Superficie a terra media di un fabbricato
	numero		m²	numero	numero	m²
Piemonte	690	1.738	415	2	3	194
Valle d'Aosta	57	147	470	3	3	155
Lombardia	2.506	10.353	646	2	4	278
Trentino-Alto Adige	606	2.746	689	3	5	214
Veneto	2.229	7.140	484	2	3	228
Friuli Venezia Giulia	424	1.151	405	2	3	216
Liguria	208	510	301	2	2	146
Emilia-Romagna	1.233	4.979	576	2	4	246
Toscana	545	1.507	347	2	3	173
Umbria	227	548	360	2	2	189
Marche	590	1.522	396	3	3	155
Lazio	695	3.414	599	2	5	272
Abruzzo	516	1.806	484	2	4	202
Molise	89	253	347	2	3	174
Campania	803	3.164	661	3	4	255
Puglia	1.357	4.195	470	2	3	217
Basilicata	115	232	395	2	2	204
Calabria	608	1.241	309	2	2	159
Sicilia	1.816	3.366	258	2	2	132
Sardegna	756	1.896	295	2	3	140
Totale	**16.070**	**51.908**	**445**	**2**	**3**	**197**

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Istat

Tabella 165. Consumo di suolo per la realizzazione di edifici residenziali in ettari (si considera sia il nuovo consumo di suolo che i passaggi da aree di cantiere a edifici residenziali), stima del numero teorico di nuovi fabbricati e unità abitative e numero di abitazioni non occupate al 2023 per regione

Regione	Consumo di suolo per la realizzazione di edifici residenziali	Numero teorico di fabbricati residenziali	Numero teorico di nuove abitazioni	Abitazioni non occupate al 2023 (Istat)
	ha	n°	n°	n°
Piemonte	25,6	1.317	3.317	817.457
Valle d'Aosta	0,7	47	120	76.881
Lombardia	100,4	3.617	14.943	1.165.630
Trentino-Alto Adige	8	374	1.695	225.479
Veneto	75,9	3.329	10.665	587.194
Friuli Venezia Giulia	7,7	358	971	173.088
Liguria	1,5	105	258	431.448
Emilia-Romagna	8,5	344	1.390	546.270
Toscana	3,5	200	553	502.289
Umbria	2,7	144	347	129.500
Marche	3,1	201	518	238.441
Lazio	20,2	744	3.652	607.787
Abruzzo	4,5	221	774	351.221
Molise	2,2	127	360	103.268
Campania	21,9	859	3.386	714.067

Puglia	23,9	1.103	3.409	692.298
Basilicata	1, 8	87	176	133.361
Calabria	7,5	470	959	587.521
Sicilia	15,9	1.205	2.233	1.156.380
Sardegna	7,1	505	1.267	319.211
Totale	**342,5**	**15.355**	**50.991**	**9.558.791**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati Istat

I VALORI DEL MERCATO IMMOBILIARE

Il territorio italiano è caratterizzato da forti disomogeneità dovute a diversi fattori, che si ripercuotono sul valore economico dei terreni e degli immobili. Un'analisi della distribuzione del consumo di suolo in base ai valori economici è possibile utilizzando come indicatore la zonizzazione fornita dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare (OMI)[59] dell'Agenzia delle Entrate, che associa alle diverse aree urbane e periurbane valori economici delle superfici edificate sulla base dei prezzi di compravendita.
L'analisi del consumo di suolo è stata eseguita in relazione ai dati OMI 2025 (primo semestre). In particolare, è stato utilizzato il valore medio dell'intervallo delle quotazioni di riferimento (€/m^2) delle unità immobiliari aggregato per fasce[60].
L'analisi è condotta per evidenziare la distribuzione spaziale del consumo di suolo nelle diverse fasce OMI (Tabella 166).

Tabella 166. Suolo consumato (2025, in ettari e percentuale sull'area della fascia) e consumo di suolo (2024-2025, in ettari, densità dei cambiamenti rispetto alla superficie della fascia e densità di cambiamenti al netto delle aree già consumate) nelle fasce OMI

Fascia	Suolo consumato		Consumo di suolo		Densità di consumo di suolo	
	(ha)	(%)	(ha) lordo	(ha) netto	(m^2/ha)	(m^2/ha) al netto del già consumato
Extraurbana	941.279	3,5	6.865	6.357	2,6	2,7
Suburbana	264.014	26,4	1.047	976	10,5	14,2
Periferica	437.651	33,8	1.557	1.451	12,0	18,1
Semicentrale	120.168	51,7	210	190	9,0	18,6
Centrale	395.623	45,4	557	517	6,4	11,7

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati OMI

La fascia periferica è quella con la maggiore densità di nuovo consumo di suolo rispetto all'estensione della fascia (la maggiore superficie interessata da cambiamenti riguarda la fascia extraurbana che,

[59] La banca dati delle quotazioni immobiliari (BDQ OMI) fornisce un intervallo minimo e massimo dei valori di mercato e di locazione in funzione della tipologia, dello stato di manutenzione e di conservazione degli immobili. I dati sono elaborati con cadenza semestrale per ogni zona territoriale.

[60] La fascia è un'aggregazione di zone omogenee contigue. È un'area territoriale con una precisa collocazione geografica nel comune e rispecchia una collocazione urbanistica consolidata. Esistono cinque fasce che suddividono l'intero territorio:

- B - centrale, coincide con il centro urbano del comune, ovvero un aggregato edilizio perimetrabile e distinguibile, in grado di esercitare attrazione nei confronti di un insediamento più ampio;
- C - semicentrale, porzione di territorio in posizione immediatamente contigua al centro urbano, a cui è direttamente connessa per i servizi, i trasporti e le infrastrutture; si colloca tra la fascia centrale e quella periferica;
- D - periferica, area contigua alla fascia centrale o semicentrale, delimitata dal margine esterno dell'insediamento edificato;
- E - suburbana, individua le aree urbanizzare separate dall'agglomerato urbano del comune da un territorio non edificato attraverso una barriera naturale o artificiale;
- R - extraurbana, area del territorio comunale in cui l'attività prevalente è quella agricola, con edificazione di carattere rurale o assente, è una fascia residuale, delimitata dal confine amministrativo del comune.

I dati OMI al 2025 non coprono la totalità della superficie nazionale; pertanto, le aree che non rientrano nella copertura non sono state considerate nelle analisi.

però, è anche la più estesa). La fascia semicentrale presenta la maggiore percentuale di suolo consumato al 2025, pari quasi al 52% della superficie totale della classe; sebbene il nuovo consumo di suolo in questa fascia sia relativamente basso (+210 ha), la densità di consumo risulta elevata, in particolare al netto delle aree già urbanizzate (18,6 m²/ha), indice di un forte sviluppo urbano in queste aree, che si riflette anche negli elevati valori medi di compravendita.
Considerando tutti gli immobili valutati dall'Osservatorio del Mercato Immobiliare e tutte le fasce, e suddividendo i prezzi medi di compravendita in cinque classi (Tabella 167), si nota che le classi con la densità di consumo di suolo più bassa sono la prima e l'ultima classe. Tuttavia, mentre per la prima classe (<1.000 €/m^2) questo è giustificato dall'enorme estensione territoriale, che copre quasi l'intero territorio nazionale, per l'ultima (>2.500 €/m^2) possiamo notare che il consumo annuale risulta minore in relazione alle altre classi presenti ma rispetto la scorsa annualità presenta un valore più che raddoppiato.
In termini percentuali, la porzione più grande di suolo artificializzato ricade nella classe 2.000-2.500, seguita dalle classi >2.500 e 1.000-1.500. Quest'ultima continua a registrare un consumo di suolo significativo (+2.098 ha), se si considera che presenta anche la densità di consumo più elevata (+7,3 m^2/ha), nonostante sia la seconda per estensione territoriale.

Tabella 167. Suolo consumato (2025, in ettari e percentuale) e consumo di suolo (2024-2025, in ettari, densità dei cambiamenti rispetto alla superficie della fascia e densità di cambiamenti al netto delle aree già consumate) rispetto ai prezzi medi di compravendita

Classi prezzi medi di compravendita (€/m^2)	Superficie della classe (ha)	Suolo consumato		Consumo di suolo (ha)	Densità di consumo di suolo	
		(ha)	(%)		(m^2/ha)	(m^2/ha) al netto del già consumato
<1.000	18.020.232	1.191.641	6,6	5.810	3,2	3,5
1.000-1.500	3.386.380	508.195	15,0	2.098	6,2	7,3
1.500-2.000	1.119.907	150.000	13,4	375	3,4	3,9
2.000-2.500	303.127	54.666	18,0	161	5,3	6,5
>2.500	284.613	46.765	16,4	124	4,4	5,2
Non classificato	6.806.629	207.468	3,0	1.667	2,4	2,5

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati OMI



Figura 111. Villette a schiera in costruzione nel comune di Cepagatti, frazione Villanova (PE)

CANTIERI E INFRASTRUTTURE

L'analisi del consumo di suolo associato a nuovi cantieri e infrastrutture può essere effettuata a partire dalle variazioni delle classi 12, 121 e 122 (per quanto riguarda cantieri, superfici in terra battuta e alle strade non pavimentate) e 112, 113, 114 e 115 (relativamente a strade pavimentate, alle ferrovie, agli aeroporti e ai porti). Le infrastrutture, considerando sia quelle pavimentate, sia le strade non pavimentate, sono cresciute di 506 ettari, di cui 271 su suoli che erano naturali nel 2024, il resto su superfici già consumate, come i cantieri (Tabella 160).

Considerando cantieri e aree in terra battuta, l'Emilia-Romagna presenta il valore più alto in termini di suolo consumato (più di 19.000 ettari), mentre la Puglia presenta il valore più elevato rispetto al nuovo consumo 2024-2025 (+ 917 ettari) come mostrato in Tabella 168; seguono il Piemonte (14.503 ettari) per il consumato totale e la Lombardia (+687 ettari) per il nuovo consumo dell'ultimo anno. A livello di metri quadri di nuovi cantieri e strade non pavimentate per abitante, si raggiunge un massimo di 58 m²/ab in Basilicata.

Tabella 168. Suolo consumato (2025) e consumo di suolo (2024-2025) delle aree di suolo consumato reversibile riconducibili a cantieri e strade sterrate (classi: 12,121, 122)

Regione	Cantieri e strade sterrate				
	Suolo consumato			Consumo di suolo	
	(ha)	(%) su sup. nazionale	(%) su consumato	(ha)	pro capite (m²/ab)
Piemonte	14.503	0,57	8,43	441	34
Valle d'Aosta	661	0,20	9,33	31	54
Lombardia	13.644	0,57	4,67	687	14
Trentino-Alto Adige	2.151	0,16	5,47	105	20
Veneto	9.683	0,53	4,46	261	20
Friuli Venezia Giulia	4.592	0,58	7,21	94	38
Liguria	965	0,18	2,44	28	6
Emilia-Romagna	19.011	0,85	9,46	356	43
Toscana	9.197	0,40	6,45	411	25
Umbria	2.205	0,26	4,94	53	26
Marche	2.624	0,28	4,02	109	18
Lazio	6.748	0,39	4,72	294	12
Abruzzo	2.227	0,21	4,08	178	18
Molise	1.086	0,24	6,18	38	38
Campania	5.394	0,40	3,73	520	10
Puglia	10.133	0,52	6,40	917	26
Basilicata	3.095	0,31	9,59	78	58
Calabria	2.648	0,18	3,43	97	14
Sicilia	7.223	0,28	4,25	623	15
Sardegna	6.121	0,25	7,45	255	39
Italia	**123.909**	**0,41**	**5,72**	**5.577**	**21**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Analizzando le classi 112, 113, 114 e 115, riconducibili alle infrastrutture pavimentate (Tabella 169), la Lombardia è la regione con i maggiori valori di suolo consumato, sia in termini assoluti (76.324 ettari) che in percentuale sulla superficie (3,20%), mentre il Molise, la Valle d'Aosta, la Basilicata e la Liguria sono le regioni dove le classi considerate occupano la maggiore percentuale sul consumato totale (oltre il 40%). Il Veneto è la prima regione (16 ettari) con più nuovi cambiamenti nelle classi considerate, a seguire troviamo la Lombardia (15 ettari) e il Lazio (10 ettari).

Tabella 169. Suolo consumato (2025) e consumo di suolo (2024-2025) delle classi di suolo consumato permanente riconducibili a strade pavimentate, ferrovie, aeroporti e porti (classi: 112, 113, 114, 115)

Regione	Infrastrutture				
	Suolo consumato			Consumo di suolo	
	(ha)	(%) su sup. nazionale	(%) su consumato	(ha)	pro capite (m²/ab)
Piemonte	35.050	1,38	20,38	6	82
Valle d'Aosta	3.175	0,97	44,84	1	259
Lombardia	76.324	3,20	26,11	15	76
Trentino-Alto Adige	15.633	1,15	39,72	0	144
Veneto	54.801	3,00	25,23	16	113
Friuli Venezia Giulia	15.667	1,98	24,58	0	131
Liguria	16.056	2,97	40,58	0	106
Emilia-Romagna	54.830	2,44	27,29	0	123
Toscana	46.397	2,02	32,56	4	127
Umbria	16.762	1,99	37,58	2	197
Marche	20.227	2,17	30,98	5	137
Lazio	38.261	2,23	26,77	10	67
Abruzzo	20.254	1,88	37,09	1	160
Molise	8.141	1,84	46,35	1	283
Campania	34.578	2,55	23,89	3	62
Puglia	42.908	2,21	27,08	5	111
Basilicata	14.414	1,44	44,68	1	272
Calabria	27.296	1,81	35,40	4	149
Sicilia	48.523	1,89	28,54	4	101
Sardegna	29.292	1,22	35,66	3	187
Italia	**618.591**	**2,06**	**28,58**	**81**	**105**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

In Tabella 170 è illustrata la ripartizione percentuale dei flussi di cambiamento che hanno interessato le classi 12, 121 e 122 tra il 2024 e il 2025. Le rinaturalizzazioni interessano poco più di un terzo dei cambiamenti, con un massimo del 64% in Trentino-Alto Adige, le impermeabilizzazioni riguardano più del 63% dei cambiamenti, mentre i passaggi verso altre classi di consumato reversibile sono inferiori al 10% in quasi tutte le regioni tranne in Puglia.



Figura 112. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Giovanni Mastrolonardo il 10 maggio 2025 ad Alcoy in Spagna. "Una strada asfaltata, a due corsie, termina improvvisamente contro

il bosco. Il confine netto tra asfalto e vegetazione rende visibile il limite del consumo di suolo e suggerisce una possibile inversione di prospettiva: non sempre è la città ad avanzare sulla natura, talvolta è la natura a riconquistare gli spazi antropizzati."

Tabella 170. Ripartizione percentuale dei flussi di cambiamento (2024-2025) dalle classi riconducibili a cantieri/strade sterrate (12, 121 e 122) verso la classe 2 (suolo non consumato), verso altre classi di consumato reversibile, verso classi di consumato permanente (impermeabilizzazione)

Regione	Rinaturalizzazione (%)	A consumato reversibile (%)	A consumato permanente (%)	Ad altro suolo non consumato (%)
Piemonte	28,47	8,28	60,76	2,49
Valle d'Aosta	50,75	0,00	49,25	0,00
Lombardia	24,49	2,20	72,07	1,25
Trentino-Alto Adige	63,59	0,00	36,28	0,14
Veneto	26,88	2,63	68,09	2,40
Friuli Venezia Giulia	32,82	0,00	67,01	0,17
Liguria	56,85	0,00	43,15	0,00
Emilia-Romagna	57,98	0,10	41,65	0,27
Toscana	33,16	0,84	64,71	1,29
Umbria	9,54	7,82	78,01	4,63
Marche	14,13	0,00	84,32	1,56
Lazio	15,44	1,46	82,87	0,23
Abruzzo	44,98	7,37	47,65	0,00
Molise	2,54	0,00	97,46	0,00
Campania	26,23	0,06	73,55	0,16
Puglia	25,50	15,90	56,40	2,19
Basilicata	43,16	4,47	52,01	0,36
Calabria	19,95	2,45	73,69	3,92
Sicilia	33,45	3,60	60,91	2,04
Sardegna	40,92	7,65	37,47	13,96
Italia	**30,54**	**4,01**	**63,55**	**1,90**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA



Figura 113. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Nicholas Croci nel 2019 su un tratto dell'ex ferrovia della Valmorea a Malnate (VA). "Due binari che si incrociano formando una simmetria nella natura, che con il passare degli anni si è ripresa tutto lo spazio dopo l'abbandono dell'opera."

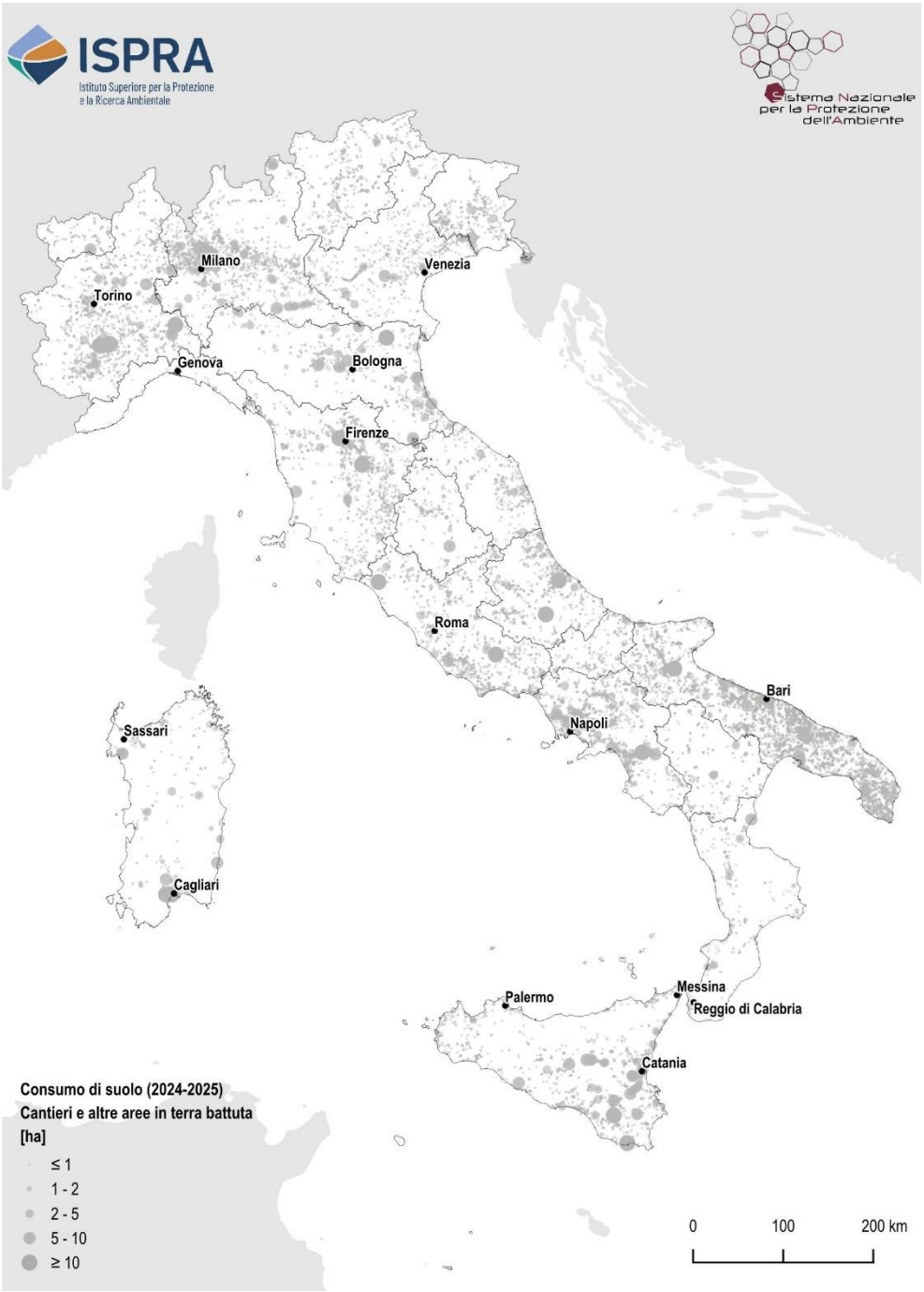


Figura 114. Cambiamenti relativi al consumo di suolo associato a nuovi cantieri e aree in terra battuta tra il 2024 e il 2025. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

IMPIANTI FOTOVOLTAICI

A livello nazionale, dai dati SNPA, risultano occupati da impianti fotovoltaici a terra circa 21.368 ettari, equivalenti a circa 12.570 MW[61] di potenza.
La distribuzione dei pannelli fotovoltaici installati a terra a livello regionale è eterogenea, con un massimo in Puglia (con 4.764 ettari, circa il 22% di tutti gli impianti nazionali), seguita da Lazio (3.068 ha) e Sicilia (2.383 ha). Lo scorso anno era l'Emilia-Romagna ad occupare la terza posizione, quest'anno invece è la quarta regione con più fotovoltaico a terra (1.932 ha), non molto lontana dal Piemonte (1.740 ha). Le regioni su cui risulta installato il numero più basso di impianti a terra sono il Trentino-Alto Adige (11,3 ha), la Valle d'Aosta (1,3 ha) e la Liguria (0,2 ha, Tabella 171).
Tra il 2024 e il 2025 sono stati rilevati poco più di 2.798 ettari di consumo di suolo associato a nuovi impianti fotovoltaici a terra[62] (corrispondenti a una potenza di circa 2.800 MW[63]), in forte aumento rispetto ai 1.700 ettari mappati nel 2024, ai 420 ettari mappati nel 2023, ai 263 ettari del 2022 e ai 75 del 2021. Le regioni in cui, nell'ultimo anno, si è destinato più territorio al fotovoltaico a terra sono Lazio (952 ettari), Sicilia (858,5 ettari) e Piemonte (188,9 ettari; Tabella 172).
La metodologia di monitoraggio del consumo di suolo considera consumate le superfici su cui l'antropizzazione copre più del 50% della cella della griglia di rilevazione (porzione di territorio di 10x10 metri). Molti dei nuovi impianti rilevati mostrano una percentuale di superficie coperta dai moduli fotovoltaici inferiore alla soglia metodologica. Pur non considerando suolo consumato queste aree, si è ritenuto opportuno tenere comunque traccia di questo tipo di evoluzione della copertura del suolo con il codice 205 - impianti fotovoltaici "a bassa densità", appartenente alle classi dei suoli non consumati. Nell'ultimo anno sono stati associati a questa classe circa 448,5 ettari (Tabella 172), oltre il 63% dei quali situati in Sicilia (132,1 ettari), nel Lazio (99,3 ettari) e in Basilicata (53,1 ettari).
Nell'ottica del raggiungimento della "neutralità climatica" al 2050[64] e dell'obiettivo intermedio della riduzione del 55% delle emissioni di gas serra al 2030 rispetto ai livelli del 1990 (pacchetto "Fit-for-55"), le misure di mitigazione hanno subito una progressiva accelerazione. L'evoluzione dello scenario geopolitico internazionale ha ulteriormente evidenziato la necessità di una maggiore sicurezza e indipendenza energetica. In questo contesto, l'Unione Europea ha integrato gli obiettivi mettendo in atto il piano "*REPowerEU*", sia aumentando gli obiettivi di produzione di energia da fonti eoliche e fotovoltaiche, sia attraverso la semplificazione delle procedure autorizzative.
Il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima (PNIEC), nel suo aggiornamento di giugno 2024, prevede che al 2030 siano installati 131 GW di impianti a fonti rinnovabili (di cui circa 80 GW fotovoltaici e circa 28 GW eolici), con un incremento di capacità di circa 74 GW rispetto al 2021. Di questo incremento, 57 GW è previsto che siano prodotti tramite il fotovoltaico e 17 tramite l'eolico.
Secondo quanto cita il Piano per la Transizione Ecologica (PTE), per far fronte alle esigenze della domanda di produzione elettrica al 2050, "*il compito principale sarà affidato alla tecnologia del solare fotovoltaico*". In questo contesto si sottolinea positivamente l'intenzione dello stesso legislatore di *"individuare le aree e le superfici idonee […] coerentemente con le esigenze di tutela del suolo, delle aree agricole e forestali e del patrimonio culturale e paesaggistico, in conformità ai principi di minimizzazione degli impatti sull'ambiente, sul territorio e sul paesaggio*". Lo stesso Piano individua come soluzione

[61] La stima dei MW installati è stata fatta considerando un parametro del GSE che pone a 1,7 ettari la superficie lorda occupata da ogni MW installato a terra (GSE, Rapporto Statistico 2024, Solare Fotovoltaico).
[62] I dati dei nuovi impianti fotovoltaici rilevati dal monitoraggio ISPRA/SNPA si riferiscono a nuovi impianti individuati tramite dati satellitari e/o servizi immagini ad alta risoluzione (nel periodo di monitoraggio compreso tra maggio 2024 ±2 mesi e maggio 2025 ±2 mesi) e non danno informazioni relative alla loro entrata in esercizio.
[63] La stima dei MW installati nell'ultimo periodo è stata fatta considerando un parametro del GSE che pone a 1 ettaro la superficie lorda occupata da ogni MW prodotto dai nuovi impianti installati a terra (GSE, Rapporto Statistico 2024, Solare Fotovoltaico).
[64] Piano per la Transizione Ecologica, Gazzetta Ufficiale del 15 giugno 2022, n. 138

migliore lo "*sfruttamento prioritario delle superfici di strutture edificate (tetti e in particolare quelli degli edifici pubblici, capannoni industriali e parcheggi), aree e siti oggetto di bonifica, cave e miniere cessate*". Anche l'ultimo aggiornamento del PNIEC conferma che "*si seguirà un simile approccio, ispirato alla riduzione del consumo di territorio, per indirizzare la diffusione della significativa capacità incrementale di fotovoltaico prevista per il 2030, promuovendone l'installazione innanzitutto su edificato, tettoie, parcheggi, aree di servizio, etc.*". Per quanto riguarda i grandi impianti fotovoltaici il cui posizionamento è previsto a terra, il PNIEC indica come prioritario l'utilizzo di "*zone improduttive, non destinate ad altri usi, quali le superfici non utilizzabili a uso agricolo.*"

L'applicazione di tali criteri di salvaguardia del territorio si è consolidata tra il 2024 e il 2026. Il D.M. del 21 giugno 2024[65] ha inizialmente fornito un'indicazione metodologica alle Regioni, chiedendo loro di "*privilegiare l'utilizzo di strutture edificate, quali capannoni industriali e parcheggi, nonché di aree a destinazione industriale, artigianale, per servizi e logistica*"; il D.L. 63 del 15 maggio 2024[66] ha introdotto il divieto generalizzato di installazione di nuovi impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra nelle aree classificate come agricole dagli strumenti urbanistici, fatte salve specifiche eccezioni. Il quadro si è arricchito con il D.L. 175 del 15 dicembre 2025[67] con cui si sancisce direttamente la qualificazione delle tipologie di superfici citate in precedenza come "idonee" ope legis a livello nazionale, garantendo l'applicazione immediata e uniforme delle semplificazioni autorizzative senza la necessità di attendere i singoli recepimenti regionali.

In questo contesto di vincoli territoriali, l'agrivoltaico, in particolare l'agrivoltaico avanzato[68], è stato incentivato sia a livello nazionale che europeo attraverso misure previste nel PNIEC e incluso tra i progetti finanziati dal PNRR (i cui termini sono scaduti a giugno 2026). L'agrivoltaico consente la convivenza sullo stesso suolo di un doppio uso produttivo, agricolo ed energetico. Tale soluzione viene spesso considerata la strada per coniugare la tutela del suolo e lo sviluppo delle rinnovabili, preservando sia la produzione di energia che quella alimentare (Toledo e Scognamiglio, 2021).

Sul tema è recentemente intervenuta la Corte Costituzionale con la sentenza n. 127 del 16 luglio 2026, confermando la legittimità del divieto di fotovoltaico a terra in aree agricole introdotto dal D.L. 63/2024. La sentenza sancisce che il principio di massima diffusione delle fonti energetiche rinnovabili non è un valore assoluto e può essere limitato per tutelare altri interessi costituzionali come la salvaguardia del suolo agricolo, del paesaggio e della biodiversità. La Corte definisce il suolo come un "bene scarso" e qualifica il divieto di installare moduli fotovoltaici direttamente a terra come una misura proporzionata e necessaria proprio per contenerne il consumo e preservarlo[69]. La lotta al consumo di suolo agricolo viene considerata un interesse costituzionale preminente (legato alla tutela del paesaggio, dell'ambiente e della produzione alimentare nazionale) che può legittimamente limitare la libertà di iniziativa economica.

[65] Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.153 del 02 luglio 2024
[66] Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.171 del 23 luglio 2024
[67] Gazzetta Ufficiale Serie Generale n.15 del 20 gennaio 2026
[68] Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, MASE
[69] "[…] la scelta è idonea, poiché opera sul bene scarso – il suolo – che qui è in giuoco; è necessaria, in quanto l'obiettivo di preservare la produzione agricola non potrebbe essere perseguito se si consentisse di collocare moduli a terra; è proporzionale in senso stretto, in quanto impone un sacrificio tollerabile per i privati, atteso che gli stessi possono perseguire i loro obiettivi imprenditoriali semplicemente investendo sugli impianti agrivoltaici con moduli non collocati a terra" (Sentenza 127/2026 Corte costituzionale).

Tabella 171. Distribuzione del suolo consumato (2025) e del consumo di suolo (2024-2025) dovuto a impianti fotovoltaici a terra (classe 125)

Regione	Consumo di suolo (ha)	Suolo consumato (ha)
Piemonte	189	1.740
Valle d'Aosta	0	1
Lombardia	49	442
Trentino-Alto Adige	0	11
Veneto	83	998
Friuli Venezia Giulia	90	471
Liguria	0	0
Emilia-Romagna	32	1.932
Toscana	41	542
Umbria	13	156
Marche	30	1.096
Lazio	952	3.068
Abruzzo	31	778
Molise	17	221
Campania	53	514
Puglia	145	4.764
Basilicata	37	635
Calabria	42	331
Sicilia	859	2.383
Sardegna	136	1.284
Italia	**2.798**	**21.368**

Fonti: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 172. Consumo di suolo in ettari, per ogni periodo della serie storica, dovuto agli impianti fotovoltaici a terra (classe 125) e agli impianti a bassa densità (classe 205, introdotta nel sistema di monitoraggio dal 2022)

Periodo di riferimento	Consumo di suolo per impianti fotovoltaici a terra (classe 125) (ha)	Impianti fotovoltaici a terra a bassa densità (classe 205) (ha)
2006-2012	12.384	N.D.
2012-2015	1.747	N.D.
2015-2016	94	N.D.
2016-2017	92	N.D.
2017-2018	79	N.D.
2018-2019	297	N.D.
2019-2020	229	N.D.
2020-2021	75	N.D.
2021-2022	263	255
2022-2023	420	254
2023-2024	1.702	132
2024-2025	2.798	448

Fonti: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Sfruttando la classe 111, rappresentata da edifici e fabbricati della carta del suolo consumato 2025, è stata stimata la superficie potenzialmente disponibile per l'installazione di impianti fotovoltaici sui tetti e relative ipotesi sulla potenza fotovoltaica installabile (Figura 117). Diversi fattori possono incidere sulla superficie effettivamente disponibile all'installazione di nuovi impianti, tra i principali ci sono i comignoli, gli impianti di condizionamento, l'ombreggiamento da elementi costruttivi o edifici vicini, etc. È stato stimato, coerentemente con le valutazioni del Centro Comune di Ricerca della Commissione Europea (JRC), che la percentuale dei tetti adatti a ospitare impianti può variare, a livello europeo, tra il 49 e il 64% (Bòdis *et al.*, 2019). Un'ulteriore riduzione del 60% di superficie da non considerare è dovuta alla distanza necessaria tra i pannelli per permetterne la manutenzione (*ibidem*). Dall'analisi sono stati anche esclusi i centri storici dei principali comuni e tutti i centri e agglomerati urbani minori,

in cui l'installazione dei pannelli può essere difficoltosa, inopportuna o soggetta a vincoli di natura storico-paesaggistica. Per fare questo sono stati utilizzati i dati dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare e Servizi Estimativi dell'Agenzia delle Entrate, che identificano le zone centrali dei comuni[70]. La superficie totale degli edifici ricavabile dalla carta del suolo consumato 2025, al netto di quelli ricadenti nelle zone centrali, ammonta a 4.358 km^2 (rispetto ai 6.199 km^2 totali). A questo valore, per ricavare l'area netta disponibile, sono stati applicati sia il fattore massimo (49%) che il fattore minimo di riduzione (64%) e successivamente è stato sottratto l'ulteriore 60% dell'area. I risultati mostrano che la superficie netta disponibile può variare da 854 a 1.116 km^2. Ipotizzando tetti piani e la necessità di disporre di 5 m^2 per ogni kW installato[71], si stima una potenza variabile dai 171 ai 223 GW [72]che sarebbe possibile installare su fabbricati esistenti.



Figura 115. "Campo solare", foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento. Edizione 2025", scattata da Paolo Meneghini il 15 luglio 2025 nel comune di Thiene (VI)

[70] La fascia centrale individua quella porzione di territorio comunale che coincide con il centro urbano del comune, inteso come aggregato edilizio perimetrabile e distinguibile, in grado di esercitare attrazione nei confronti di un insediamento più ampio (Manuale della Banca Dati Quotazioni dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare, Istruzioni tecniche per la formazione della Banca Dati Quotazioni OMI, Agenzia delle Entrate 2018).

[71] Assumendo un'irradiazione standard pari a 1.000 W/m² e un rendimento del modulo intorno al 20%, la superficie di pannello fotovoltaico necessaria per installare 1 kW di potenza fotovoltaica è dell'ordine di 5 m².

[72] La variazione rispetto alla stima dell'anno precedente deriva da un affinamento metodologico. Il parametro GSE utilizzato per le stime precedenti (10,3 m²/kW) considera l'ingombro spaziale totale dell'impianto (compresi i distanziamenti tecnici). Poiché la metodologia Bódis *et al.* (2019) include già i coefficienti di riduzione per idoneità e ingombri sul tetto, l'applicazione del parametro GSE avrebbe comportato un doppio conteggio delle superfici non utili. Si è pertanto applicata la sola efficienza nominale dei moduli alla superficie netta risultante.

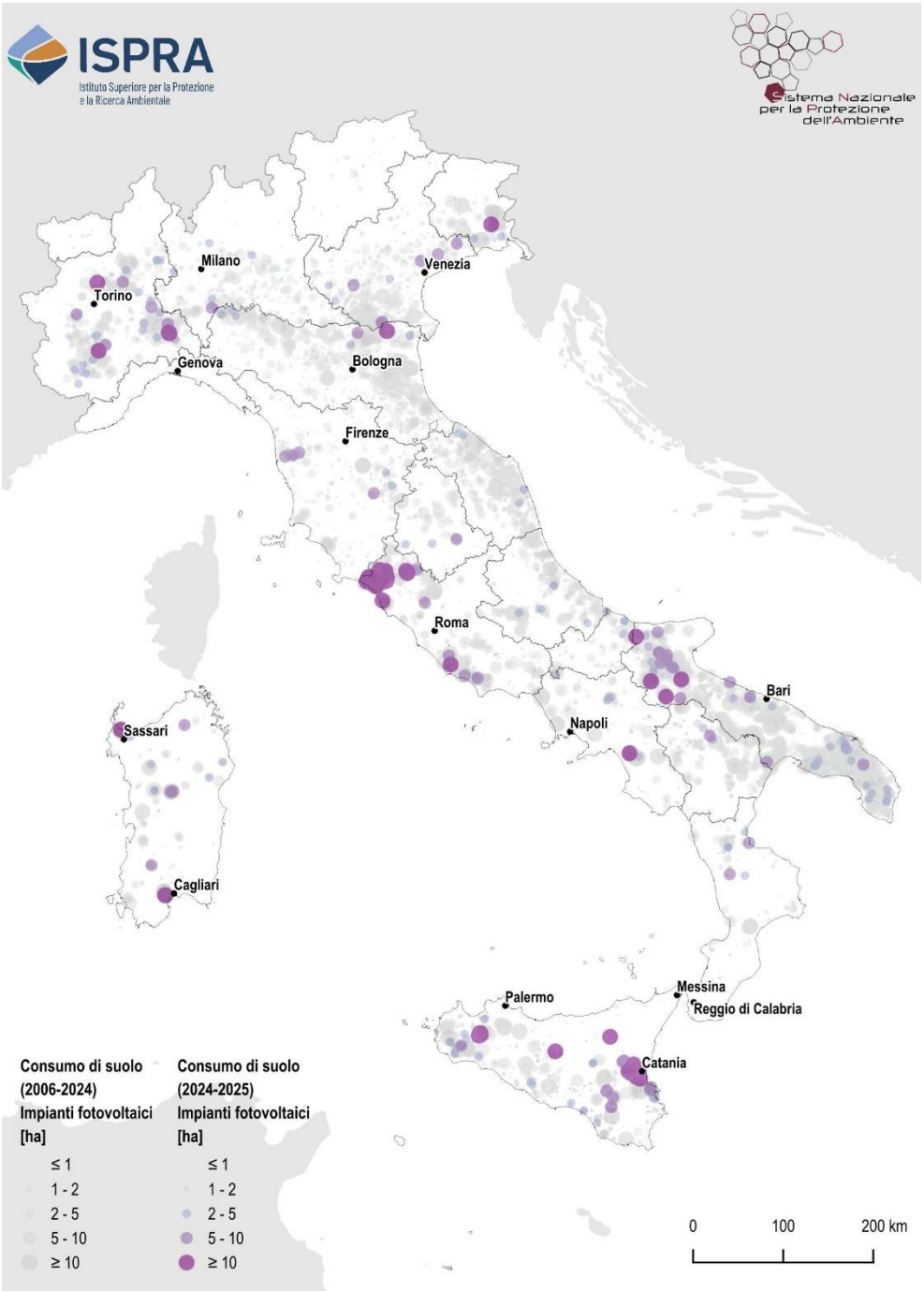


Figura 116. Cambiamenti relativi al consumo di suolo associato a nuovi impianti fotovoltaici a terra tra il 2024 e il 2025. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Ipotizzando che su circa il 16% dei tetti[73] sia già installato un impianto, si può concludere che, sfruttando gli edifici disponibili, ci sarebbe posto per una potenza fotovoltaica compresa fra 140 e 193 GW, un quantitativo ampiamente sufficiente a coprire l'aumento di energia rinnovabile complessiva previsto dal PNIEC al 2030. A questa potenza si potrebbe aggiungere quella installabile in aree di parcheggio, in corrispondenza di alcune infrastrutture, in aree dismesse o in altre aree impermeabilizzate, senza aumentare il consumo di suolo. In generale, data la vasta disponibilità di superfici a minore impatto ambientale, si potrebbe formulare un mix di localizzazioni che risponde alle esigenze energetiche senza consumo di suolo.

A queste valutazioni si aggiungono i risultati di un nuovo studio del JRC (Kakoulaki *et al.*, 2026), che si basa sul database DBSM R2025 (Martinez *et al.*, 2025) che mappa singolarmente 271 milioni di edifici nell'Unione Europea, integrando dati catastali con immagini satellitari per identificare ogni edificio, assegnandone l'uso principale (residenziale o non residenziale), l'altezza e l'età. Per l'Italia vengono mappati oltre 26,2 milioni di edifici. La metodologia utilizzata considera idoneo all'installazione solo il 25% della superficie del tetto per gli edifici residenziali e il 40% per quelli non residenziali. Tali percentuali sono volutamente conservative per tenere conto di vincoli strutturali, ombreggiamenti e spazi tecnici necessari per la manutenzione e il distanziamento tra i moduli. Integrando questi criteri con un'efficienza dei moduli aggiornata al 22%, lo studio stima per l'Italia un potenziale tecnico di capacità installabile sui tetti (residenziali e non residenziali) pari a circa 280 GW. Inoltre, viene sottolineato che l'Italia detiene il potenziale più alto in Europa per gli edifici non residenziali con superficie superiore ai 2.000 metri quadrati, con una capacità di oltre 83 GW. Se si considerano anche gli edifici con dimensioni inferiori, il potenziale degli edifici non residenziali italiani sale a oltre 120 GW. Questo dato suggerisce l'applicazione di una strategia che dia la priorità all'utilizzo dei grandi edifici non residenziali, che potrebbero offrire vantaggi operativi che vanno dalla maggiore disponibilità dei proprietari agli investimenti a lungo termine alla presenza di minori ostacoli amministrativi e burocratici rispetto ai contesti residenziali multiproprietari. Inoltre, la scala di questi edifici permetterebbe di ottimizzare l'autoconsumo, riducendo le perdite di trasmissione e lo stress sulla rete elettrica nazionale.

L'adozione del fotovoltaico sui tetti può offrire benefici cruciali anche in termini di adattamento ai cambiamenti climatici. L'aumento delle temperature medie sta infatti facendo aumentare la domanda di elettricità per il raffrescamento domestico. In questo contesto, i sistemi fotovoltaici possono agire come una strategia di mitigazione e adattamento sinergica, infatti, la produzione fotovoltaica raggiunge il suo picco proprio quando la domanda di condizionamento è più elevata. Anche in questo caso il vantaggio dell'autoconsumo è evidente, le famiglie dotate di impianti possono utilizzare la propria energia, contribuendo a compensare quasi il 50% dell'aumento della domanda indotta dalle temperature elevate (Piazza e Colelli, 2026).

Volendo fare una previsione di quanto suolo si consumerebbe in futuro a causa dei nuovi impianti fotovoltaici, le superfici coinvolte dipendono dalla quota della nuova energia da produrre che verrà realmente affidata al solare fotovoltaico e dal rapporto tra impianti che saranno realizzati a terra e impianti che saranno realizzati su coperture. Per concentrare l'analisi sul potenziale impatto sul consumo di suolo derivante dallo sviluppo del fotovoltaico a terra si sono usati i dati sulle richieste di connessione alla rete elettrica nazionale che Terna mette a disposizione tramite la dashboard di Econnextion[74].

La somma complessiva delle richieste di connessione alla rete, da parte di impianti fotovoltaici, censite sul portale di Terna, ammonta a 140.312 MW (circa 140,3 GW, dato reperito il 01/10/2026). Da questa analisi sono stati esclusi a priori 14.672 MW relativi a istanze preliminari non ancora accettate (ritenute a bassissima probabilità di realizzazione, almeno nel breve periodo), concentrando la stima sui restanti

[73] Valore medio derivante dall'ipotesi che tutta la potenza installata non a terra (derivante dai dati del GSE) sia sui tetti.
[74] https://dati.terna.it/econnextion#fonti-rinnovabili

125.640 MW (Tabella 173). I dati del portale fanno riferimento unicamente alle richieste di allaccio alla Rete di Trasmissione Nazionale (RTN) in Alta e Altissima Tensione. Di conseguenza, dovrebbe essere escluso dall'analisi il fotovoltaico diffuso residenziale e commerciale (connesso in Bassa e Media Tensione), considerando soltanto i grandi impianti a terra (una piccolissima percentuale potrebbe riguardare gli impianti previsti su grandissime coperture industriali o di poli logistici).
Per valutare l'effettivo impatto sul suolo agricolo o naturale, l'insieme delle richieste è stato suddiviso in tre gruppi, in base alla probabilità di effettiva realizzazione e al tempo stimato di realizzazione, caratteristiche queste derivate indirettamente sfruttando gli attributi forniti dal portale di Terna.
Il primo gruppo include esclusivamente i progetti che hanno completato l'intero percorso autorizzativo e hanno già sottoscritto il Contratto Definitivo di Connessione con Terna (Stato: STMD - Contratti). La potenza totale di questo gruppo a livello nazionale è pari a 10.263 MW. La certezza di realizzazione di questo blocco, nel breve termine (18-24 mesi), è collegabile ai vincoli del TICA (Testo Integrato Connessioni Attive, regolato da ARERA) che prevede che dalla firma del contratto (accettazione della STMD – Soluzione Tecnica Minima di Dettaglio) il proponente debba avviare fisicamente i cantieri entro un limite massimo di 18 mesi per le connessioni in Alta Tensione. Osservando il dato a livello regionale, la Sicilia presenta il valore più alto, oltre 4.560 MW, seguita dalla Puglia (2.390 MW) e dal Lazio (1.113 MW). Applicando il coefficiente standard per il fotovoltaico a terra, stimato in circa 1 ettaro per ogni 1 MW installato[63], la potenza del breve termine potrebbe coprire oltre 10.260 ettari di suolo. Per cercare di scorporare, dal totale della potenza prevista nel breve termine, la quota attribuibile all'agrivoltaico, che per definizione viene escluso dalle cause del consumo di suolo, si è incrociato questo dato con le graduatorie del GSE, selezionando gli impianti di agrivoltaico avanzato ufficialmente ammessi agli incentivi stabiliti dal piano PNRR. Analizzando i dati si riscontra una quota pari a 515 MW ammessa al finanziamento. Poiché le linee guida ministeriali impongono per l'agrivoltaico il mantenimento delle attività colturali e strutture sollevate, il consumo di suolo in questa sottocategoria può considerarsi ininfluente. Ipotizzando che questo blocco venga cantierizzato tutto nel breve periodo, la quota PNRR dell'agrivoltaico avanzato viene sottratta integralmente dal totale del consumo di suolo previsto, facendo scendere la stima a circa 9.750 ettari. Si assume prudenzialmente che tale quota sia interamente ricompresa nelle connessioni RTN di Terna, sebbene una parte di essa potrebbe fare capo alla rete di media tensione.
Un elemento da considerare nelle proiezioni a medio e lungo termine è la costante progressione nell'efficienza dei pannelli fotovoltaici. Il miglioramento delle prestazioni dei moduli potrebbe infatti ridurre progressivamente la superficie necessaria per generare un determinato quantitativo di energia, portando a una potenziale revisione al ribasso delle stime complessive sul consumo di suolo (Becchetti *et al*., 2022).
Nel secondo gruppo rientrano i progetti che hanno già ottenuto il parere favorevole dalle autorità competenti (come la Valutazione di Impatto Ambientale o l'Autorizzazione Unica), per un totale di 54.365 MW. Applicando semplicemente il fattore di conversione, si potrebbe prevedere un consumo di suolo superiore ai 54.000 ettari, tuttavia, la sola presenza di un'autorizzazione non garantisce che l'intero volume di potenza venga effettivamente contrattualizzato e trasformato in cantieri. Molti progetti di questo gruppo rimangono fermi poiché promossi da sviluppatori privi del capitale necessario alla costruzione e alla connessione, il cui obiettivo è vendere la licenza a terzi. Se non interviene un soggetto finanziariamente solido o un fondo d'investimento a rilevare il pacchetto il progetto potrebbe essere definitivamente accantonato. Su questa quota, inoltre, può incidere significativamente l'evoluzione del quadro normativo (in particolare le restrizioni sull'installazione di fotovoltaico a terra in aree agricole e l'individuazione regionale delle aree idonee), che potrebbe impedire la realizzazione di una parte dei progetti pur già dotati di valutazione ambientale favorevole.

Nel terzo gruppo rientrano i progetti ancora in attesa di istruttoria ambientale o con preventivo di connessione accettato ma non ancora esecutivo, per un totale di 61.012 MW.
Questo volume non dovrebbe essere interpretato come una stima di sviluppo futuro certa, bensì come un indicatore della pressione di mercato. Nelle fasi preliminari, la frequente presentazione di istanze concorrenti o sovrapposte sulle medesime aree, da parte di più sviluppatori, rende probabile che solo una quota marginale di questi progetti riesca a superare l'iter ambientale e a tradursi effettivamente in cantieri operativi.
Terna ha l'obbligo legale di garantire il libero accesso alla rete e connettere i nuovi impianti, ma nelle regioni con le reti più sature l'assenza di capacità fisica si può tradurre in gravose prescrizioni economiche nella STMD (costi di allaccio molto alti o limitazioni nei profili di immissione) che frenano la realizzazione concreta delle opere. In questo contesto assumono un ruolo strategico i sistemi di accumulo dell'energia. Pur non ampliando la sezione dei cavi, le batterie assorbono il surplus di produzione solare nelle ore centrali della giornata per rilasciarlo nelle ore di maggiore richiesta. Questa stabilizzazione dei flussi riduce il rischio di tagli forzati della produzione e abbassa i costi infrastrutturali per i proponenti, facendo aumentare la quota dei 54.365 MW di fotovoltaico in possesso di nulla osta che ha più probabilità di trasformarsi in contratti definitivi e cantieri operativi in tempi non molto lunghi. Il quadro attuale, considerando i sistemi di accumulo stand-alone, rileva oltre 9.600 MW già contrattualizzati, con le quote più alte in Puglia (oltre 3.000 MW) e Campania (oltre 1.500 MW), a cui si affiancano circa 76.000 MW di impianti con nulla osta. Benché l'assenza di una base dati storica e di parametri ufficiali di conversione non consenta ancora di stimare con precisione la superficie direttamente occupata dalle batterie, la rapida crescita di questo fenomeno rappresenta una variabile chiave in grado di spingere al rialzo la quota di impianti fotovoltaici realizzabili e, di conseguenza, il consumo di suolo complessivo.

Tabella 173. Distribuzione dei MW per ogni tipologia di stato di connessione degli impianti fotovoltaici e di accumulo (Fonte Terna). MW di impianti agrivoltaici ammessi a finanziamento (Fonte GSE)

Regioni	Impianti fotovoltaici - TERNA				Incentivi PNRR - GSE	Impianti di accumulo stand-alone - TERNA	
	STMD-Contratti (MW)	Con nulla osta (MW)	STMG in valutazione + accettata (MW)	STMG da accettare (MW)	Agrivoltaico (MW)	STMD-Contratti (MW)	Con nulla osta (MW)
Piemonte	124	455	2.669	495	29	463	3.100
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-	-
Lombardia	-	1.132	1.618	953	8	436	3.770
Trentino-Alto Adige	-	-	-	-	-	-	-
Veneto	107	1.009	3.541	1.395	51	513	1.925
Friuli-Venezia Giulia	251	353	390	42	12	257	1.193
Liguria	-	-	0	-	-	-	-
Emilia-Romagna	202	1.880	4.079	1.892	24	677	5.275
Toscana	93	1.040	2.567	1.139	39	102	2.243
Umbria	-	120	638	78	23	-	852
Marche	-	78	100	40	2	175	205
Lazio	1.113	2.123	2.171	826	9	473	3.724

Abruzzo	-	146	166	162	3	-	492
Molise	40	1.832	674	148	0	75	2.192
Campania	353	1.293	796	310	40	1.539	5.506
Puglia	2.390	18.371	12.411	2.921	104	3.006	24.476
Basilicata	562	3.346	5.794	1.153	20	952	5.011
Calabria	90	313	1.545	276	85	50	1.517
Sicilia	4.563	14.510	14.434	1.624	43	496	11.046
Sardegna	375	6.365	7.419	1.217	22	400	3.385
Italia	**10.263**	**54.365**	**61.012**	**14.672**	**515**	**9.612**	**75.915**

Fonti: elaborazioni ISPRA su dati TERNA e GSE



Figura 117. Esempio di tetto fotovoltaico (di 0,5 ettari, 712 kWp), comune di Bruzolo (Torino). Immagine a sinistra (2024) e immagine a destra (2025)



Figura 118. Esempio di fotovoltaico realizzato parzialmente su ex-cava di argilla (di 17 ettari, 11 MWp), comune di San Giorgio Canavese (Torino). Immagine a sinistra (2015) e immagine a destra (2025)

IMPIANTI EOLICI

Complementare allo sviluppo del fotovoltaico, la fonte eolica occupa un ruolo primario nel raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione al 2030. Per questo comparto, l'aggiornamento del PNIEC fissa un target complessivo di circa 28,1 GW (articolato in 26 GW *onshore* e 2,1 GW *offshore*), richiedendo un incremento netto di circa 15 GW rispetto alla potenza storicamente installata. In un quadro in cui la tutela del paesaggio e l'uso efficiente del suolo rappresentano elementi di attenzione cruciali per l'intero settore delle rinnovabili, la strategia principale individuata da PTE e PNIEC per l'eolico si concentra sulle operazioni di *repowering* (ripotenziamento) e *revamping* (ammodernamento). La sostituzione dei vecchi aerogeneratori con turbine di nuova generazione consente, infatti, di aumentare la producibilità energetica minimizzando gli impatti. Nell'ambito della disciplina sulle aree idonee (*Cfr. Impianti fotovoltaici*), per l'eolico sono state introdotte regole specifiche volte a facilitare le autorizzazioni. In particolare, il D.L. 175/2025 ha apportato importanti semplificazioni, sancendo la qualificazione di area idonea *ope legis* per tutti gli interventi di ripotenziamento che comportino un incremento dell'area occupata non superiore al 20%.

Nell'ultimo monitoraggio del consumo di suolo, nonostante l'assenza di una classe specifica per gli impianti eolici nel sistema di classificazione SNPA, si è scelto di analizzare per la prima volta l'impatto di questo tipo di impianti a fonti energetiche rinnovabili (FER). A tal fine, il contributo informativo fornito dai fotointerpreti delle Agenzie regionali per la protezione dell'ambiente è stato affiancato da un lavoro di fotointerpretazione mirato, svolto internamente a ISPRA. Tale approfondimento ha consentito di perimetrare, su scala nazionale, l'insieme delle superfici riconducibili alle infrastrutture eoliche, quali la rete stradale di servizio, i piazzali antistanti gli aerogeneratori, gli aerogeneratori stessi e i fabbricati contenenti le apparecchiature tecniche. La base dati iniziale sulla posizione delle torri è stata definita integrando il dataset di Ricerca sul Sistema Energetico (RSE S.p.A., aggiornato al 2019) con quello derivato da *OpenStreetMap*.

Dall'analisi sono stati individuati 10.265 aerogeneratori, con un consumo di suolo associato stimato in circa 1.834 ettari (Tabella 174). Le sei regioni che presentano la quota maggiore (circa il 90%) del suolo consumato totale dovuto agli impianti eolici sono, in ordine decrescente: Puglia (23,2%), Sicilia (19,5%), Campania (18%), Basilicata (15,6%), Calabria (7,5%) e Sardegna (6,2%). Tra le classi di consumo di suolo più ricorrenti figurano i piazzali sterrati (classe 122; 31,3%), le strade sterrate (classe 121; 22,2%), le strade impermeabilizzate (classe 112; 14%) e le superfici impermeabilizzate (classe 116; 8,6%). Oltre il 19% della superficie consumata presenta una classificazione limitata al primo livello (classe 1) e riguarda gli impianti installati da più tempo, in quanto il sistema di classificazione al terzo livello di dettaglio è stato introdotto solo negli ultimi anni del monitoraggio.

Relativamente al nuovo consumo di suolo registrato tra il 2024 e il 2025, si stima che nell'ultimo anno gli impianti eolici abbiano occupato oltre 118 ettari di terreno naturale, suddivisi tra piazzali sterrati (58%), strade sterrate (41%) e superfici impermeabilizzate (riconducibili alle fondazioni degli aerogeneratori; poco più del 1%). Quest'ultimo dato è stato stimato in modo estremamente conservativo approssimando l'impronta di ciascun aerogeneratore alla superficie di un singolo pixel (10x10 metri), dato che le immagini satellitari non permettono sempre di rilevare le basi delle strutture. Nel periodo considerato sono stati mappati 97 nuovi aerogeneratori già visibili; va tuttavia evidenziato che la superficie complessiva rilevata può comprendere anche i cantieri ancora in fase di allestimento, nei quali le strutture non sono ancora state erette. La regione maggiormente interessata da questo incremento è la Puglia (83,9 ettari), seguita da Campania (13,8 ettari) e Basilicata (12 ettari). Considerando il rapporto tra suolo consumato e numero di aerogeneratori, il valore più alto che si riscontra per i nuovi impianti, se paragonati al totale, può dipendere principalmente da due fattori. Le torri di nuova generazione sono più grandi e richiedono piazzali di montaggio e viabilità d'accesso proporzionalmente più ampi, inoltre, attorno agli impianti più vecchi il suolo può subire fenomeni di rinaturalizzazione.

Tabella 174. Distribuzione del suolo consumato (2025) e del consumo di suolo (2024-2025) dovuto a impianti eolici

Regione	Consumo di suolo (ha)	Suolo consumato 2025 (ha)
Piemonte	0	4,2
Valle d'Aosta	0	0,5
Lombardia	0	0,0
Trentino-Alto Adige	0	0,0
Veneto	0	2,5
Friuli Venezia Giulia	0	0,1
Liguria	0	20,6
Emilia-Romagna	0	8,3
Toscana	0	20,9
Umbria	0	0,3
Marche	0	5,3
Lazio	0,2	32,9
Abruzzo	6,3	46,6
Molise	0,5	43,5
Campania	13,8	330,1
Puglia	83,9	424,7
Basilicata	12,0	285,2
Calabria	0	137,7
Sicilia	1,8	357,4
Sardegna	0	113,0
Italia	**118,5**	**1.833,8**

Fonti: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

LO SVILUPPO DEI POLI LOGISTICI

Lo sviluppo della logistica in Italia ha registrato un'accelerazione senza precedenti nell'ultimo decennio, spinto dalla crescita dell'e-commerce, dalla riorganizzazione delle catene di fornitura globali e dalla richiesta di consegne sempre più rapide. Se da un lato questo settore costituisce un pilastro fondamentale per l'economia e l'occupazione, dall'altro rappresenta uno dei principali fattori di pressione sull'uso del territorio e sul consumo di suolo.
L'infrastrutturazione per la logistica e la grande distribuzione figura tra i principali responsabili dell'artificializzazione di nuove superfici, occupando centinaia di ettari di terreno ogni anno.
Solo nell'ultimo anno, queste attività hanno determinato la trasformazione di 390 ettari di territorio, con una tendenza leggermente in calo rispetto agli anni precedenti.
Nonostante ciò, dal 2006 a oggi, il consumo di suolo riconducibile a queste destinazioni d'uso ha raggiunto un totale di circa 6.353 ettari, evidenziando un impatto costante e significativo sul paesaggio e sull'ambiente.
Tra il 2006 e il 2025, le maggiori trasformazioni territoriali legate alla logistica si confermano soprattutto nel Nord-Est dell'Italia, con un incremento di 2.081 ettari, confermando il primato sul territorio nazionale, seguito dal Nord-Ovest e il Centro, come riportato in Tabella 175.
Scendendo più in dettaglio a livello regionale il fenomeno si conferma particolarmente significativo in Lombardia ed Emilia-Romagna, le quali risultano essere le aree più coinvolte dal fenomeno: la Lombardia con 1.181 ettari consumati pari al 6,49% del totale regionale e l'Emilia-Romagna con 1.083 ettari, pari al 7,13% del totale regionale. Nell'ultimo anno, invece, gli incrementi maggiori si registrano in Piemonte (115 ettari). Questi dati confermano come le regioni del Nord Italia siano le più interessate dal consumo di suolo legato allo sviluppo della logistica, sia in termini assoluti che percentuali.
L'aumento del consumo di suolo legato alla logistica, infine, si conferma nuovamente attribuibile all'espansione dell'indotto produttivo e industriale, che da solo rappresenta circa il 56% delle nuove superfici occupate, leggermente in calo rispetto allo scorso anno dovuto, anche, ad un leggero aumento dell'espansione di e-commerce e GDO, entrambi al 22%.
Questi dati confermano ancora una volta, come la logistica non sia un fenomeno omogeneo, ma articolato in più settori, ciascuno con un impatto specifico sul territorio.

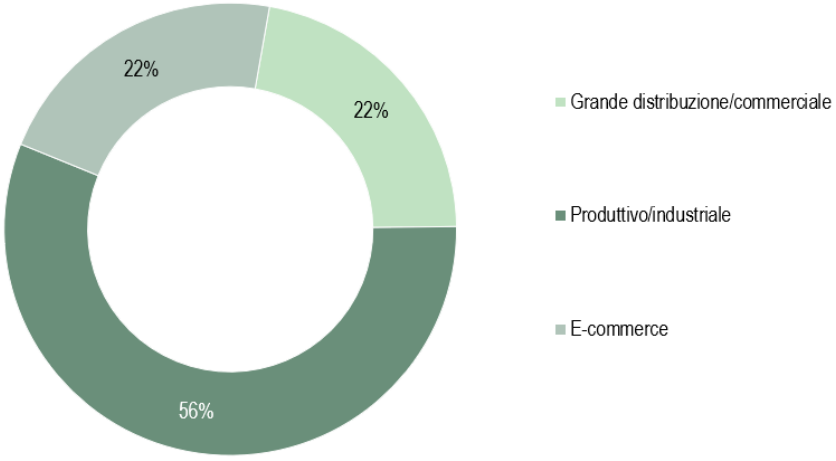


Figura 119. Ripartizione dei cambiamenti dovuti alla logistica nel periodo (2006-2025). Fonti: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 175. Consumo di suolo legato ad attività di logistica. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Regione	Consumo di suolo da logistica								
	2006-2015 (ha)	2015-2018 (ha)	2018-2022 (ha)	2022-2023 (ha)	2023-2024 (ha)	2024-2025 (ha)	2006-2025 (ha)	Densità (m²/ha)	% su consumo totale 2006-2025
Piemonte	213	105	200	66	73	115	771	3,04	6,25
Valle d'Aosta	1	0	0	0	0	0	1	0,02	0,18
Lombardia	551	163	297	64	68	38	1.181	4,96	6,49
Liguria	6	2	3	0	2	2	16	0,30	1,70
Nord-Ovest	771	270	500	130	144	154	1.969	3,40	6,19
Friuli Venezia Giulia	13	21	1	1	1	0	37	0,47	1,04
Trentino-Alto Adige	5	4	11	0	3	0	24	0,18	0,89
Emilia-Romagna	338	176	332	98	107	32	1.083	4,83	7,13
Veneto	291	208	279	65	67	26	937	5,12	5,30
Nord-Est	647	409	623	164	177	58	2.081	3,35	5,32
Umbria	43	9	18	1	9	4	83	0,99	2,58
Marche	43	12	23	20	3	7	109	1,17	2,09
Toscana	129	27	44	4	9	34	248	1,08	3,92
Lazio	340	114	133	41	18	59	707	4,12	5,65
Centro	555	162	218	67	39	105	1.146	1,98	4,21
Basilicata	19	3	7	0	0	1	30	0,30	1,02
Molise	1	8	4	1	1	2	16	0,35	1,56
Abruzzo	34	7	21	1	13	9	87	0,80	1,90
Calabria	35	3	20	1	0	3	62	0,41	1,17
Puglia	157	17	46	8	15	18	262	1,35	1,56
Campania	133	59	104	46	16	14	370	2,73	3,76
Sud	379	97	202	57	44	47	827	1,13	2,05
Sardegna	12	5	12	15	2	10	57	0,23	0,98
Sicilia	143	31	67	14	2	16	274	1,07	1,99
Isole	155	36	79	29	4	26	330	0,66	1,70
ITALIA	**2.507**	**976**	**1.626**	**446**	**408**	**390**	**6.353**	**2,11**	**4,02**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

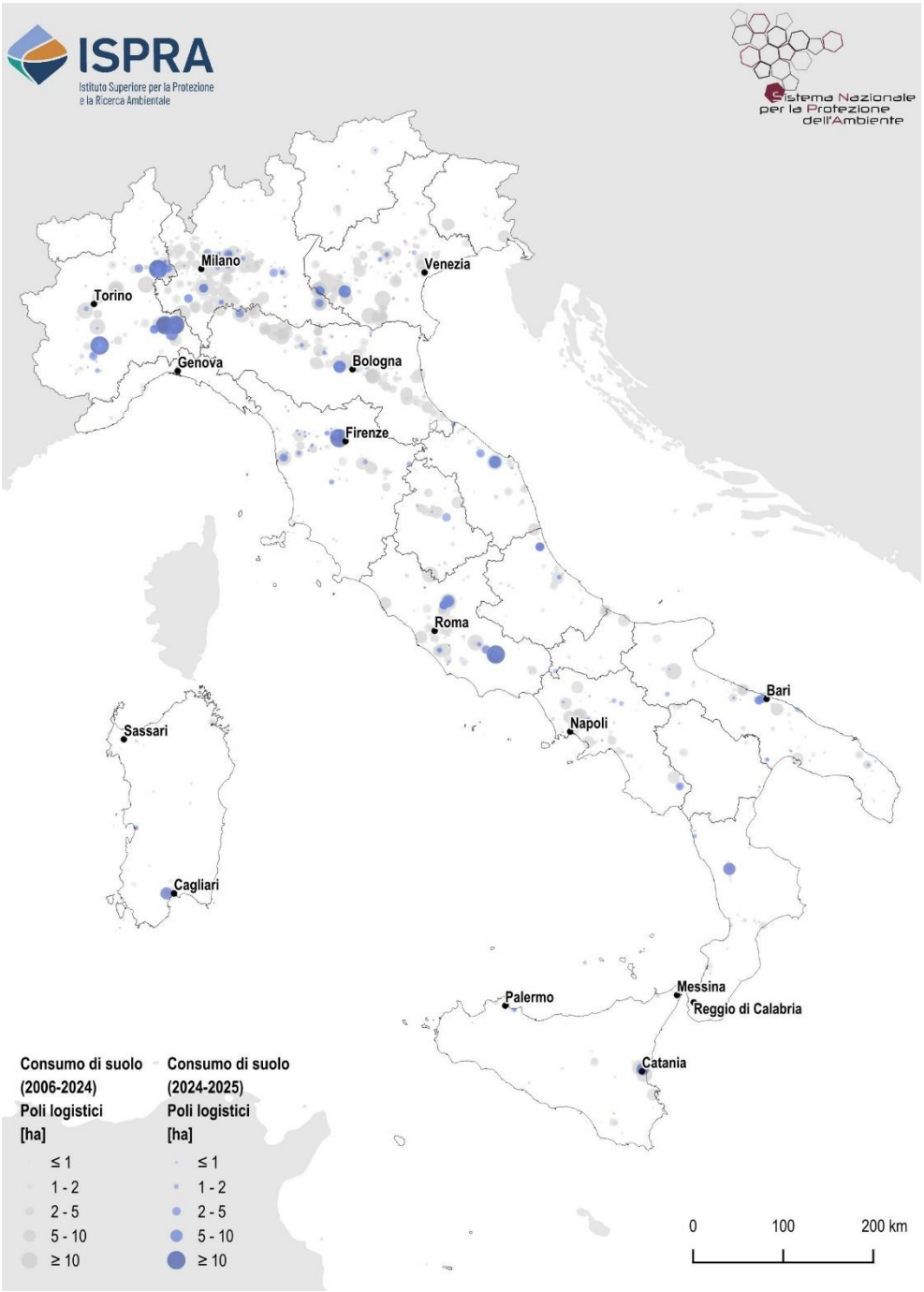


Figura 120. Cambiamenti relativi al consumo di suolo associato a nuovi poli logistici. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA



Figura 121. Realizzazione di un nuovo polo logistico di 27 ettari (edificio e cantiere) nel comune di Ferentino (Lazio) tra 2024 e 2025



Figura 122. Realizzazione di un nuovo polo logistico adibito a deposito di 19,4 ettari nel comune di Cherasco (Piemonte) (immagini 2024 e 2025)

DATA CENTER

L'Italia sta vivendo una fase di profonda trasformazione infrastrutturale che la sta proiettando tra i mercati di riferimento in Europa per lo sviluppo e l'ampliamento dei data center, spinta dalla migrazione al *cloud*, dalla sovranità dei dati e dalla domanda di potenza di calcolo per l'intelligenza artificiale (MIMIT, 2025; Osservatorio Data Center, 2026). Questa crescita, pur essendo fondamentale per l'innovazione tecnologica del Paese, pone importanti sfide per la pianificazione territoriale, in particolare per quanto riguarda il consumo di suolo e la pressione sulle risorse locali, e dimostra quanto la transizione ecologica e digitale sia legata a infrastrutture e risorse concrete, smentendo l'idea che il modello della *smart city* si basasse su dinamiche del tutto immateriali (Kunzmann, 2014; Zubizarreta *et al*., 2015; Cournet e Sanaan Bensi, 2023).

Ponendosi come cerniera geografica strategica per le rotte internazionali di trasmissione dati nel bacino del Mediterraneo (MIMIT, 2025) e offrendo un'alternativa geografica ai mercati ormai saturi della zona FLAP-D (Francoforte, Londra, Amsterdam, Parigi, Dublino; CBRE, 2025), la penisola italiana ospita oggi una quota realistica compresa tra 170 e 200 infrastrutture di calcolo attive o pianificate (TEHA Group, 2025; Osservatorio Data Center, 2026; DataCenterMap, 2026). Tuttavia, l'impatto sul territorio risulta distribuito in modo disomogeneo. La Lombardia concentra circa la metà di tutti i *data center* nazionali (Osservatorio Data Center, 2026) e nell'*hinterland* milanese e lungo le direttrici verso Bergamo, Pavia e Brescia, i nuovi complessi si inseriscono in contesti territoriali già caratterizzati da un'elevata densità di aree produttive e poli logistici. La progressiva sottrazione di terreno agricolo fertile ha generato in molti casi un confronto tra gli enti locali, le associazioni di categoria agricole e i comitati cittadini sul rischio di ulteriore frammentazione del paesaggio e di aggravamento dell'effetto "isola di calore". Al di fuori del nucleo lombardo, la geografia nazionale dei data center evidenzia specializzazioni funzionali diversificate: nel Centro Italia, in particolare a Roma, si sta assistendo a uno sviluppo crescente degli *hub* legati al settore pubblico e della difesa, soprattutto per quanto riguarda le infrastrutture dedicate alla *cybersecurity*; così come nel Sud Italia, tra le regioni Campania, Puglia e Sicilia, dove la rapida crescita è legata principalmente alla loro vicinanza determinante ai cavi sottomarini e alla riconversione delle aree industriali dismesse.

Sotto il profilo ambientale, la pressione esercitata rappresenta un elemento critico anche sul consumo di suolo e, nell'ultimo anno, si è registrata una perdita di circa 13 ettari, confermandosi la Lombardia come area maggiormente interessata dal fenomeno. L'analisi condotta sul territorio milanese rivela che, nonostante la disponibilità e il parziale riutilizzo di aree industriali dismesse, il 39% dei nuovi progetti di data center si localizza su suolo vergine (*greenfield*), finendo per occupare il 54% della superficie totale dei nuovi complessi logistico-digitali (Progetto ProdAction, 2025). Questo squilibrio spaziale è acuito dalla diffusione di *Campus* e complessi ad alta potenza superiori ai 10 MW (Osservatorio Data Center, 2025), i quali richiedono estensioni planimetriche notevoli e prossimità a stazioni elettriche ad altissima tensione, requisiti difficilmente compatibili con le aree urbane consolidate e che spingono quindi lo sviluppo verso le frange periurbane e agricole (Diguet e Lopez, 2019). Inoltre, l'impatto dei data center non si esaurisce nel perimetro del singolo lotto edificato, ma si estende linearmente sul territorio attraverso gli imponenti sistemi di elettrodotti di raccordo necessari per l'allacciamento alle sottostazioni, generando ulteriore consumo di suolo indiretto e alterazioni paesaggistiche.

Questo quadro generale di pressione territoriale trova un'emblematica esemplificazione nelle proposte di realizzazione di data center che interessano il comparto della zona di Milano-Ovest, con particolare riferimento ai Comuni di Pregnana Milanese, Arluno, Rho, Cornaredo e Sedriano (Figura 123). In questo ristretto perimetro geografico, la possibile coesistenza di molteplici progetti assume un'importanza di rilievo. L'eventuale realizzazione della totalità dei poli attualmente ipotizzati porterebbe, infatti, a un carico elettrico complessivo teorico stimato in oltre 1,1 GW. Poiché si tratta in gran parte di proposte

in fase iniziale, la cui effettiva realizzazione dipende da complesse verifiche tecniche e ambientali, non si può stimare con certezza la quota di impianti che verrà effettivamente realizzata.
Laddove tali proposte trovassero concreta attuazione, va evidenziato come i progetti prevedano per la maggior parte la localizzazione su superfici già classificate come suolo consumato (Figura 124), riconvertendo complessi industriali e capannoni preesistenti (*brownfield*). Se da un lato il riuso di volumi già esistenti rappresenterebbe un elemento favorevole nel limitare l'ulteriore impermeabilizzazione di suolo agricolo o naturale, dall'altro la portata di questi impianti avrebbe comunque un impatto sul territorio.
Sul piano microclimatico, per esempio, la potenziale operatività di un comparto ad alta densità di impianti potrebbe comportare l'immissione in atmosfera del calore residuo generato dai sistemi di dissipazione termica a servizio dei server. Qualora i poli pianificati venissero effettivamente realizzati, gli impatti generati ricadrebbero su un tessuto territoriale che presenta già un'elevata sensibilità al surriscaldamento estivo, caratterizzato da estese anomalie della temperatura superficiale (Figura 125a). Come evidenziato dalle analisi sulla matrice vegetale, inoltre, la marcata frammentazione degli spazi verdi (Figura 125b) e la ridotta presenza di una copertura arborea strutturata (Figura 125c) limiterebbero la capacità di raffrescamento naturale per evapotraspirazione. In questa prospettiva, la potenziale sovrapposizione tra le emissioni termiche antropiche e un contesto a basso potenziale di mitigazione naturale costituisce un elemento da valutare con estrema cautela per prevenire il rischio di un aumento dell'effetto noto in letteratura come "*Data Heat Island*".



Figura 123. Localizzazione e potenza dei data center previsti o in costruzione (Milano-ovest)

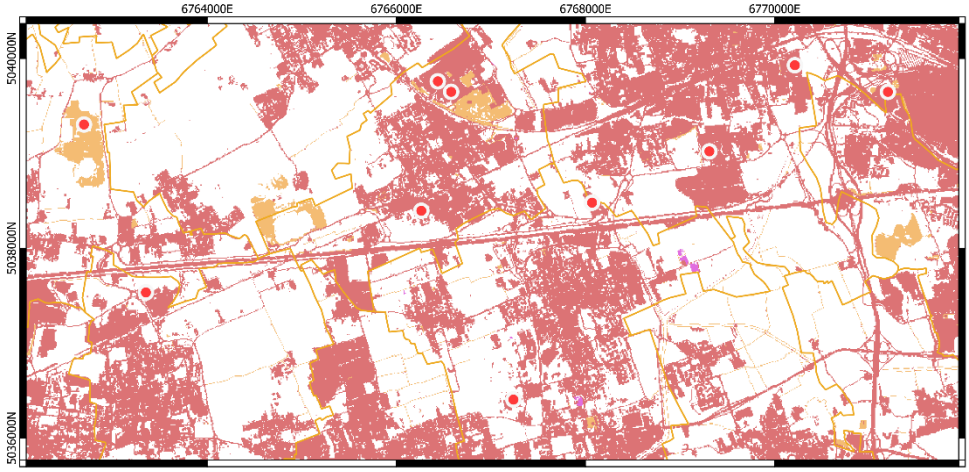


Figura 124. Localizzazione dei data center previsti in relazione alla carta del suolo consumato SNPA

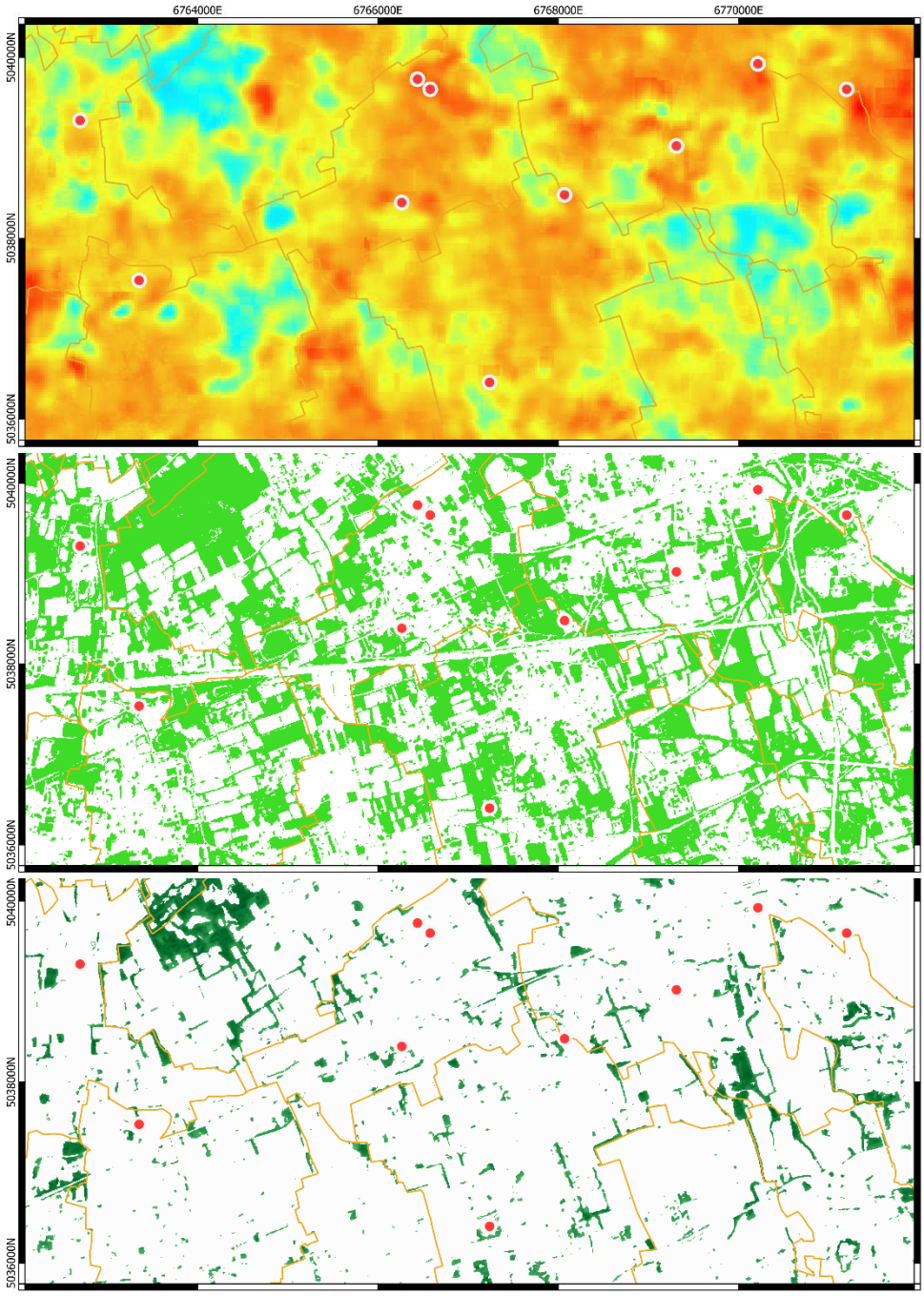


Figura 125. Localizzazione dei data center previsti in relazione a (dall'alto verso il basso): temperatura superficiale media diurna estiva (2019-2024); spazi verdi (estratti dal *CLCplus Backbone* 2023 - CLMS); densità di copertura arborea 2024 (CLMS)



Figura 126. Realizzazione di un data center nel comune di Siziano (Pavia). Immagini 2015 e 2025



Figura 127. Cantiere per la realizzazione di un nuovo data center nel comune di Segrate (Milano). Immagini 2024 e 2025

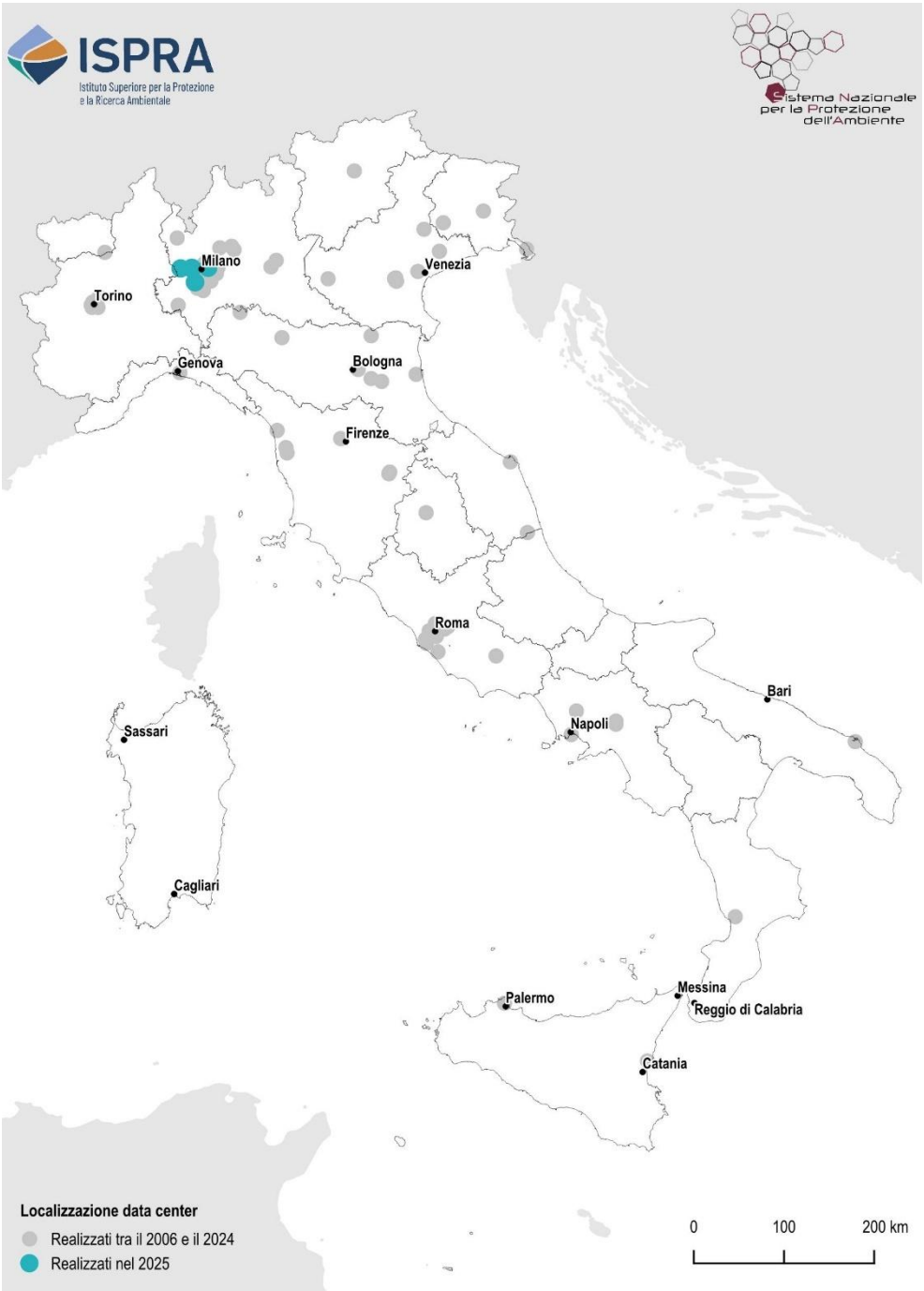


Figura 128. Consumo di suolo dovuto ai principali *data center* in Italia. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

LE OPERE INFRASTRUTTURALI PER I GIOCHI OLIMPICI E PARALIMPICI INVERNALI 2026

Le Olimpiadi e le Paralimpiadi Invernali di Milano Cortina 2026 si sono svolte tra il 6 febbraio e il 15 marzo 2026. L'evento ha coinvolto i territori di Lombardia, Veneto e Trentino-Alto Adige, interessando un'area di circa 22.000 km² (Figura 129), all'interno della quale sono stati distribuiti gli interventi infrastrutturali necessari alla realizzazione dei Giochi.

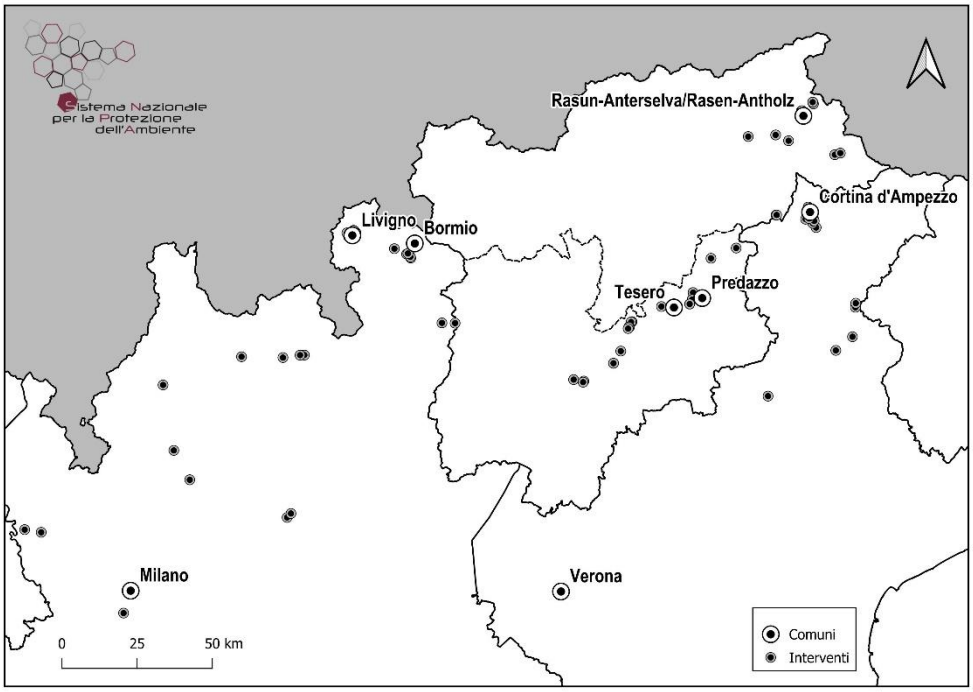


Figura 129. Mappa dei comuni fulcro coinvolti negli interventi per i Giochi Olimpici e localizzazione puntuale delle opere previste. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Il programma infrastrutturale connesso all'organizzazione dei Giochi Olimpici e Paralimpici Invernali 2026 ha previsto la realizzazione e l'adeguamento di numerose opere strategiche, comprendenti sia impianti sportivi sia infrastrutture di trasporto. L'assetto programmatorio è stato formalizzato attraverso il Piano delle Opere approvato con Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri (DPCM) dell'8 settembre 2023.

L'approccio adottato ha privilegiato il riutilizzo di strutture esistenti e la realizzazione di impianti temporanei, con l'obiettivo di contenere i costi, ridurre gli impatti ambientali e promuovere la sostenibilità complessiva dell'evento.

In risposta alle richieste di maggiore trasparenza provenienti dalla società civile, nell'ottobre 2024 è stato attivato un portale pubblico dedicato al monitoraggio delle opere. Il 19 ottobre 2024 è stato infatti lanciato il portale "Open Milano Cortina 2026", aggiornato con cadenza di 45 giorni durante la fase di attuazione del programma. Il portale ha reso disponibili al pubblico i dati relativi all'avanzamento delle opere previste dal DPCM dell'8 settembre 2023, consentendo un monitoraggio costante e accessibile dei progetti di competenza della società fino alla conclusione dei Giochi.

Mentre l'aggiornamento di luglio 2025 censiva 94 interventi complessivi, per un valore stimato di circa 3,4 miliardi di euro, con soli 7 interventi conclusi, il registro aggiornato a giugno 2026 evidenzia una

significativa accelerazione. Le opere concluse sono salite a 48 e tra queste figurano importanti impianti sportivi, quali lo Stadio del Biathlon di Anterselva (A01.0), la riqualificazione dei trampolini di Predazzo (A02.1-3) e la pista da bob di Cortina (B05.2), indicata come conclusa nonostante siano previste attività di finitura fino a ottobre 2026.
Le informazioni alla base dell'analisi sono state acquisite nel giugno 2026. I dati, forniti in formato CSV (Comma-Separated Values), contengono un ampio insieme di informazioni relative a ciascun intervento previsto dal Piano delle Opere. Per ciascuno dei 94 interventi sono riportati:

- codici identificativi, compreso il CUP;
- coordinate geografiche e localizzazione comunale;
- descrizione dell'intervento e relative finalità, distinguendo tra opere funzionali all'evento olimpico e opere di legacy;
- quadro economico e informazioni sui soggetti attuatori;
- dettagli sulle procedure autorizzative;
- stato di avanzamento dei lavori (progettazione, esecuzione o conclusione);
- date di inizio e fine lavori, ove disponibili.

Le coordinate geografiche associate ai 94 interventi consentono di identificare 75 punti distinti sul territorio interessato. Ciò suggerisce che alcuni interventi siano stati accorpati nella rappresentazione cartografica, probabilmente per ragioni di prossimità geografica o di connessione funzionale.
La distribuzione territoriale degli interventi è riportata nella Tabella 176.
Le opere in esecuzione risultano ancora 15 e comprendono interventi tuttora in fase di cantiere, tra cui infrastrutture complesse come la variante di Cortina (C16.0) e il parcheggio di Assago (A19.0). Le opere in progettazione o in fase di gara ammontano invece a 34 interventi, molti dei quali riconducibili a opere stradali di legacy con orizzonti temporali di completamento successivi al 2026, come la variante di Vercurago (C34.0), prevista per il 2033.
La distribuzione territoriale degli interventi conferma il quadro emerso nel precedente aggiornamento, individuando nella Lombardia e nell'area dolomitica del Trentino i principali poli di intervento:

Tabella 176. Distribuzione degli interventi per area geografica

Distribuzione geografica degli interventi	Numero interventi	Esempi principali
Area Dolomitica - Bolzano	14	Stadio del Biathlon di Anterselva, circonvallazione di Perca
Area Dolomitica - Trento	30	Villaggio Olimpico di Predazzo, Stadio del Fondo di Tesero, Bus Rapid Transit
Area Dolomitica - Veneto	24	Cortina Sliding Centre, Arena di Verona, varianti alla SS51
Lombardia	29	Livigno Snow Park, Tangenziale di Sondrio, collegamento Malpensa

Il registro aggiornato conferma inoltre la prevalenza delle opere di *legacy* (51 nel piano originario) rispetto a quelle strettamente connesse all'evento olimpico, molte delle quali presentano date di conclusione successive al 2026.
Nell'aggiornamento di luglio 2025 circa il 50% degli interventi non risultava associato a una valutazione ambientale formale. L'aggiornamento del 2026 conferma tale tendenza:

1. Per la quasi totalità degli interventi relativi ai Villaggi Olimpici e agli interventi di riqualificazione (serie A e B), la procedura ambientale è indicata come "non prevista" ai sensi del D.lgs. 152/2006, in ragione della natura delle opere.
2. Le grandi opere infrastrutturali (serie C) hanno invece seguito procedure di VIA o PAUR, sebbene la conclusione degli iter autorizzativi sia spesso avvenuta in prossimità dell'avvio dei lavori.

Questo aspetto evidenzia l'importanza di rafforzare le attività di monitoraggio degli impatti generati dagli interventi e di consolidare gli strumenti di tutela della sostenibilità ambientale.
Permane, inoltre, l'assenza di informazioni relative alle superfici complessivamente interessate e al consumo di suolo nelle schede progettuali. L'elenco di giugno 2026 presenta ancora diversi campi vuoti o contrassegnati come "n.d." in relazione alla certificazione dell'opera e agli impatti ambientali specifici.
Rispetto alla situazione descritta nel 2025, si osserva un significativo avanzamento amministrativo e realizzativo, con numerosi interventi passati dallo stato di "esecuzione" a quello di "concluso".
A partire dalle coordinate geografiche associate agli interventi e dalla consultazione della cartografia relativa al consumo di suolo, è stato inoltre possibile monitorare le modificazioni della copertura del suolo avvenute in prossimità dei siti progettuali.
L'analisi è stata condotta con riferimento al periodo 2024-2025. Il confronto è stato effettuato mediante l'esame della cartografia del consumo di suolo relativa ai due anni considerati e delle immagini satellitari Sentinel-2. I risultati ottenuti sono sintetizzati nella Tabella 177, che riporta anche i dati relativi al consumo di suolo riferiti ai due anni precedenti, al fine di offrire una visione evolutiva del fenomeno.

Tabella 177. Consumo di suolo (in ettari) per area geografica negli anni: 2023, 2024, 2025

Consumo suolo (ha)	2023	2024	2025
Rimozione e altre forme di artificializzazione	21,98	33,43	30,09
Impermeabilizzazione	0,19	0	11,26
Totale	**22,17**	**33,43**	**41,35**
Ripristino			3,31

Nel triennio considerato il consumo di suolo mostra un andamento crescente, passando da 22,17 ha nel 2023 a 33,43 ha nel 2024, fino a raggiungere 41,35 ha nel 2025. L'incremento registrato nell'ultimo anno è attribuibile principalmente all'aumento delle superfici interessate da consumo permanente (impermeabilizzazione del suolo), che raggiungono 11,26 ha, mentre il consumo reversibile si mantiene prevalente con 30,09 ha. Nel 2025 si rilevano inoltre 3,31 ha di superfici interessate da interventi di ripristino.
La distribuzione territoriale del consumo di suolo nel 2025 (Tabella 178), suddiviso in reversibile/permanente e superfici oggetto di ripristino, risulta eterogeneo tra le diverse aree geografiche analizzate. La Lombardia registra i valori più elevati sia per il consumo reversibile (14,75 ha) sia per quello permanente (6,89 ha), concentrando inoltre la maggiore estensione di superfici ripristinate (2,73 ha). Tra le aree dolomitiche, l'Area Dolomitica-Veneto presenta l'incidenza più rilevante del consumo permanente (4,08 ha), mentre l'Area Dolomitica-Bolzano mostra il valore più contenuto. Gli interventi di ripristino risultano presenti esclusivamente nell'Area Dolomitica-Trento e in Lombardia.

Tabella 178. Consumo di suolo (in ettari) per area geografica e tipologia

Consumo suolo 2024-2025 (ha)	Rimozione e altre forme di artificializzazione	Impermeabilizzazione	Ripristino
Area Dolomitica - Bolzano	4,62	0,04	
Area Dolomitica - Trento	3,99	0,25	0,58
Area Dolomitica - Veneto	6,73	4,08	
Lombardia	14,75	6,89	2,73

La superficie complessiva di suolo consumato nel 2025 (Tabella 179) ammonta a 87,48 ha, di cui 76,03 ha riconducibili a forme reversibili e 11,45 ha a forme irreversibili. La quota maggiore si concentra in Lombardia, con 51,65 ha complessivi, pari a oltre la metà del totale rilevato. Seguono l'Area Dolomitica-Veneto con 14,97 ha, l'Area Dolomitica-Bolzano con 14,83 ha e l'Area Dolomitica-Trento con 6,61 ha.

Le superfici ripristinate interessano complessivamente 3,31 ha e risultano localizzate esclusivamente in Lombardia e nell'Area Dolomitica-Trento.

Tabella 179. Superficie complessiva di suolo consumato nel 2025 (in ettari) per area geografica

Suolo consumato 2025 (ha)	Reversibile	Irreversibile	Ripristino
Area Dolomitica - Bolzano	14,79	0,04	
Area Dolomitica - Trento	5,78	0,25	0,58
Area Dolomitica - Veneto	10,7	4,27	
Lombardia	44,76	6,89	2,73
Totale	76,03	11,45	3,31

Analogamente agli anni precedenti, la prevalenza del consumo di suolo reversibile è principalmente legata alla presenza di aree di cantiere temporaneamente occupate per la realizzazione degli interventi. Tuttavia, nel 2025 si osserva un incremento del consumo irreversibile rispetto alle annualità precedenti, riconducibile al progressivo completamento di alcune opere e alla conseguente consolidazione di trasformazioni permanenti del territorio.
Di seguito si riportano alcuni esempi delle trasformazioni territoriali associate alla realizzazione degli interventi previsti. L'intervento C32.0 () riguarda la creazione del collegamento ferroviario tra il Terminal 2 dell'Aeroporto Intercontinentale di Malpensa e la linea RFI del Sempione. Questa infrastruttura di tipo "legacy" si sviluppa attraverso un nuovo tracciato di circa 4,6 chilometri verso Gallarate, integrato da un ulteriore raccordo di 1,1 chilometri in direzione Casorate Sempione.



Figura 130. Evoluzione dell'intervento C32.0 nel territorio comunale di Gallarate. Le immagini mostrano, in sequenza temporale, l'avanzamento dei lavori per la realizzazione del collegamento ferroviario tra il Terminal 2 dell'Aeroporto di Malpensa e la linea RFI del Sempione. Da sinistra a destra: stato dei lavori nel 2023, 2024 e 2025



Figura 131. Intervento C32.0 relativo al collegamento ferroviario tra il Terminal 2 dell'Aeroporto Intercontinentale di Malpensa e la linea ferroviaria RFI del Sempione. Le immagini mostrano lo stato di avanzamento dei lavori nel territorio comunale di Casorate Sempione, situazione al 2021 (in alto) e quella nel 2025 (in basso)

Cinque interventi che costituiscono il programma integrato di riqualificazione e ammodernamento dello Stadio del Fondo di Lago di Tesero: B02.1, relativa alla realizzazione di un nuovo volume interrato con spogliatoi per atleti e locali tecnici; B02.2, che prevede la demolizione delle tribune esistenti e la costruzione di un nuovo edificio multifunzionale con centro federale FISI; B02.3, dedicata alla manutenzione straordinaria delle strutture esistenti mediante interventi su coperture, serramenti, illuminazione e percorsi pedonali; B02.4, finalizzata all'adeguamento delle piste e degli impianti attraverso la revisione dei tracciati di gara, il potenziamento dei sistemi tecnologici e la realizzazione di una nuova presa d'acqua sull'Avisio; e B02.5, che consiste nella realizzazione di una nuova pista da skiroll destinata a garantire l'utilizzo dell'impianto durante tutto l'anno.



Figura 132. Interventi B02.1-B02.5 di riqualificazione e ammodernamento dello Stadio del Fondo di Lago di Tesero, comprendenti il potenziamento delle strutture sportive, delle piste e degli impianti di servizio

L'intervento A04.0 riguarda la realizzazione del Villaggio Olimpico temporaneo di Cortina d'Ampezzo, una struttura concepita per accogliere gli atleti delle Olimpiadi e delle Paralimpiadi. L'intero ciclo di vita dell'opera si articola in tre fasi sequenziali ben definite: la costruzione iniziale delle infrastrutture, l'allestimento per lo svolgimento delle gare e il successivo smantellamento completo al termine dell'evento, con il totale ripristino dello stato naturale delle aree interessate prevista per il 15 ottobre 2026.



Figura 133. Villaggio Olimpico temporaneo di Cortina d'Ampezzo (intervento A04.0), comprendente le fasi di realizzazione, utilizzo durante i Giochi e completa rimozione delle strutture con ripristino finale delle aree

Quattro interventi che costituiscono un unico sistema infrastrutturale integrato per l'area di gara del Livigno Snow Park (Mottolino). L'autorimessa interrata (B13.0) funge, con la sua copertura, da base di partenza e transito per le piste olimpiche (A31.0), le quali si sviluppano sul versante superando il fiume Spoel grazie a un ponte temporaneo e rimovibile (A21.0). L'innevamento continuo di questa complessa struttura è interamente garantito dal nuovo bacino idrico di accumulo (A32.0).
In sostanza, si tratta di un progetto coordinato in cui parcheggio, piste, passaggi fluviali e innevamento artificiale sono stati progettati per funzionare insieme.



Figura 134. Sistema infrastrutturale integrato del Livigno Snow Park (Mottolino), costituito dalle piste olimpiche, dall'autorimessa interrata, dal ponte temporaneo sul fiume Spoel e dal bacino idrico per l'innevamento artificiale

L'analisi presentata in questo capitolo presenta alcuni limiti che possono aver introdotto margini di incertezza nella quantificazione del consumo di suolo.
In primo luogo, l'area di studio è localizzata nel Nord Italia, con particolare riferimento al contesto dolomitico, una regione nella quale la frequente copertura nuvolosa limita per ampi periodi dell'anno la disponibilità di immagini Sentinel-2 idonee a un'interpretazione affidabile. Sebbene tali immagini costituiscano un importante strumento di supporto per il monitoraggio territoriale, la loro risoluzione spaziale può risultare talvolta insufficiente per analisi di dettaglio su scala locale.
Un'ulteriore criticità riguarda la precisione delle informazioni disponibili sulla localizzazione degli interventi. L'assenza di dati spaziali puntuali o di perimetrazioni chiaramente definite ha reso, in diversi casi, complessa l'attribuzione univoca delle variazioni della copertura del suolo ai singoli progetti analizzati.

GLI USI DEL SUOLO DEI NUOVI CAMBIAMENTI

Nell'ambito dell'attività di monitoraggio 2022-2023 è stata introdotta, in via sperimentale, una codifica di uso del suolo per la caratterizzazione dei nuovi poligoni di consumo di suolo, la cui conduzione è subordinata alla disponibilità di informazioni che rendano possibile la determinazione della destinazione d'uso dell'area di cambiamento. Per la descrizione dell'uso del suolo è stato definito un sistema di classificazione in linea con i *Land Use Attributes* (LUA) di EAGLE che, al primo livello, consente di distinguere uso residenziale, uso non residenziale, infrastrutture e aree in transizione ad uso non ancora definito.

Analizzando le classi di uso attribuite ai nuovi cambiamenti rilevati tra il 2024 e il 2025, l'uso residenziale riguarda poco meno di un terzo dei nuovi edifici (classe 111, i restanti sono adibiti ad attività produttive e per la logistica e poco meno del 5% ha uso del suolo ancora da definire), circa il 10% dei nuovi piazzali pavimentati (classe 116) e alcuni cantieri (classe 122, poco meno del 5% dei cambiamenti che hanno interessato la classe), mentre quasi due terzi delle aree totali di cambiamento (escluse quelle ad uso non definito) sono legate all'uso non residenziale. In particolare, risultano generalmente a uso non residenziale gran parte delle nuove aree di cantieri e dei piazzali, sia in terra battuta (classe 122) che pavimentati (classe 123).

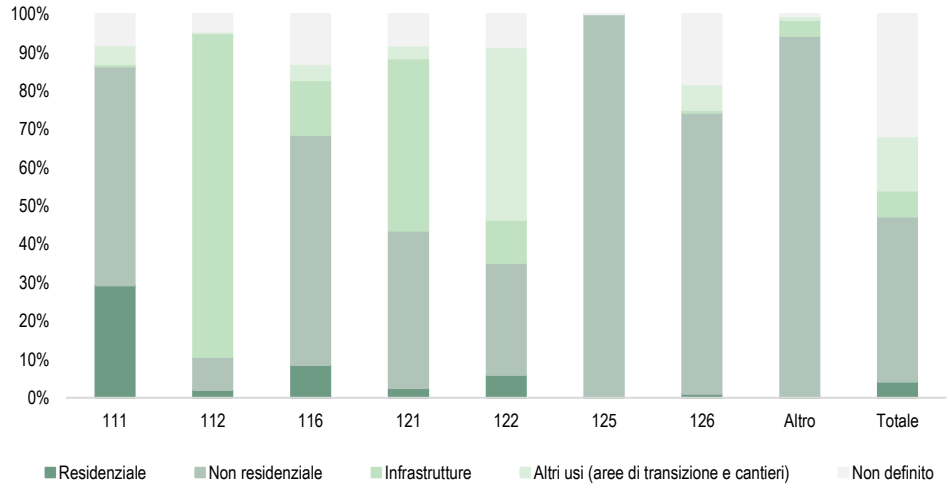


Figura 135. Uso del suolo del nuovo consumo di suolo rilevato tra il 2024 e il 2025 a livello nazionale, espressa in termini di ripartizione percentuale dei cambiamenti afferenti a ciascuna classe rispetto a uso residenziale, non residenziale e infrastrutture. Per le classi di consumo di suolo si considera la seguente codifica, introdotta in Tabella 1: 111. Edifici, fabbricati; 112. Strade pavimentate; 116. Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate; 121. Strade non pavimentate; 122. Cantieri e altre aree in terra battuta; 125. Impianti fotovoltaici a terra; 126. Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini le condizioni iniziali del suolo. La classe "Altro" include classi di consumo di suolo che per definizione sono riconducibili univocamente alle classi di uso di infrastrutture (sede ferroviaria, porto, aeroporti, codici 113, 114, 115) o ad una specifica classe di non residenziale, ossia le attività estrattive (classe 123 e 124), le serre pavimentate (classe 117), le discariche (classe 118). Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

A livello regionale, al netto della porzione di cambiamenti ai quali non è stata associata la codifica di uso, nel complesso il non residenziale prevale in tutte le regioni, superando i tre quarti del totale nel Lazio e arrivando a due terzi del totale in Umbria e Sicilia.

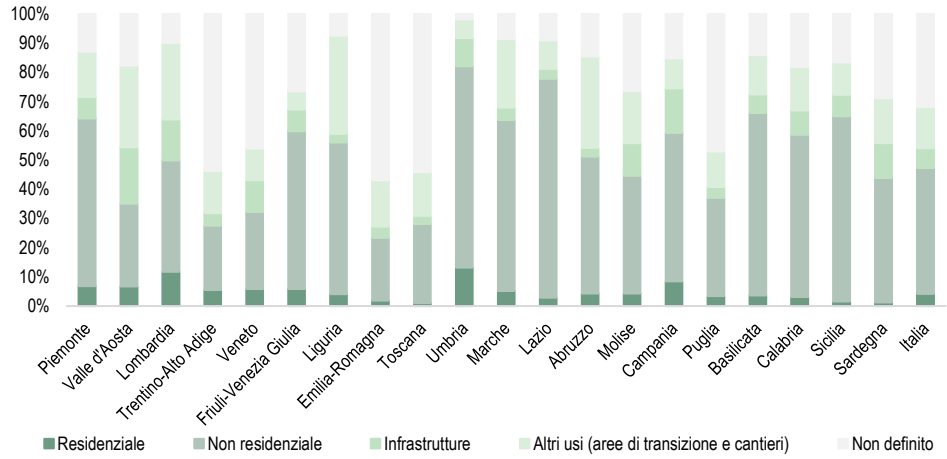


Figura 136. Uso del suolo del nuovo consumo di suolo rilevato tra il 2024 e il 2025 a livello regionale, espressa in termini di uso residenziale, non residenziale e infrastrutture. Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA



Figura 137. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Emma Graziani il 9 settembre 2024 presso la Darsena di Ravenna Canale Candiano (RA). "Una figura umana, avvolta in un rosso intenso, osserva in silenzio un paesaggio industriale. Davanti a lei, enormi serbatoi e infrastrutture occupano lo spazio, mentre in primo piano la vegetazione spontanea riconquista un terreno marginale. La fotografia racconta il consumo di suolo attraverso il contrasto: da una parte la presenza imponente delle strutture produttive, simbolo della trasformazione e dell'artificializzazione del territorio; dall'altra una porzione di natura che resiste, cresce e si riappropria degli spazi rimasti. La persona al centro, di spalle, diventa una sorta di testimone del cambiamento: non domina il paesaggio, ma lo osserva. Il rosso dell'abito crea un segno umano forte dentro una scena in cui industria e vegetazione si contendono lo stesso spazio. Il suolo non è soltanto ciò che viene costruito: è anche ciò che perdiamo, ciò che rimane e ciò che cerca di tornare."

DISTRIBUZIONE TERRITORIALE DEL CONSUMO DI SUOLO

DISTRIBUZIONE DEI CAMBIAMENTI

La conformazione territoriale del nostro Paese, considerate le sue peculiarità geologiche, morfologiche e idrografiche, così come la sua biodiversità, la capacità di supportare una produzione agricola di qualità, il paesaggio e gli aspetti storici, sociali e culturali, rende la tutela del suolo una chiave fondamentale per la sostenibilità del nostro territorio. Ciononostante, il consumo di suolo negli ultimi anni è intervenuto anche nelle fasce di pericolosità per frane e alluvioni, in zone a rischio sismico di varia natura, così come in altre aree vincolate, nelle aree protette, lungo la costa e le sponde dei corpi idrici, nelle pianure e nelle valli dove il suolo è più fertile o in corrispondenza di aree agricole e di preziosi ambienti naturali. L'evoluzione recente del nostro territorio a causa delle nuove coperture artificiali è stata analizzata nel dettaglio dei diversi usi e coperture del suolo oltre che nelle diverse conformazioni di altitudine, pendenza e distanza dalla costa. Comprendere la distribuzione delle trasformazioni del suolo consumato e la loro variazione nel tempo è uno sforzo che si rende necessario per fornire una caratterizzazione efficace del fenomeno, in grado di essere, al contempo, base conoscitiva, supporto e riscontro analitico per le politiche sul territorio e per la tutela delle aree più fragili del nostro Paese.

Da una prima lettura dei dati in Tabella 180, che saranno discussi nel dettaglio nei paragrafi seguenti, si conferma la tendenza a consumare sui suoli maggiormente accessibili (fascia costiera, pianure e fondi valle) e nelle aree a vocazione agricola in prossimità della frangia insediata dei grandi poli urbani. Si accentua anche la tendenza alla perdita delle aree naturali in ambiente urbano, preziose per assicurare la qualità della vita e una maggiore capacità di adattamento ai cambiamenti climatici in corso.

L'analisi considera anche parametri socioeconomici per evidenziare la connessione del fenomeno con le caratteristiche delle aree urbane e territoriali, confermando che la copertura artificiale del suolo prosegue nel nostro Paese, come già illustrato nelle precedenti edizioni e come conferma il rapporto di quest'anno, ed è ancora slegata da esigenze abitative e necessità di rigenerazione sia urbanistica che sociale. Al contrario, si consuma molto suolo anche dove la popolazione ristagna, in un contesto nazionale di recessione demografica e nei comuni di cintura metropolitana e nelle zone intermedie, divenute spesso vere e proprie terre di mezzo raggiunte a fatica dai servizi e con i problemi di inclusione sociale e identità già noti.

La correlazione con i valori immobiliari, con lo scopo di osservare i pattern di concentrazione delle trasformazioni del suolo nelle aree già densamente urbanizzate, rende evidente come il valore immobiliare e la rendita rappresentino ancora un significativo driver in quelle aree libere delle nostre città che, peraltro, rappresentano una risorsa preziosa per la sostenibilità ambientale e sociale.

Tabella 180. Distribuzione del suolo consumato (ettari e percentuale sulla superficie di ciascuna classe), del consumo di suolo (ettari di nuovo consumo ed ettari consumo al netto delle rinaturalizzazioni) e densità di consumo di suolo netto (metri quadrati di consumo per ettaro di superficie della fascia e per ettaro di superficie della fascia al netto delle superfici già consumate)

Distribuzione territoriale del consumo di suolo		Suolo consumato		Consumo di suolo		Densità consumo di suolo	
		(ha)	(%)	(ha)	(ha) netto	(m^2/ha)	(m^2/ha) al netto del già consumato
Aree Protette EUAP	all'interno	58.260	1,9	107	101	0,3	0,3
	all'esterno	2.106.099	7,8	10.136	9.396	3,8	4,1
Aree vincolate per la tutela paesaggistica	all'interno	560.909	5,4	1.760	1.564	1,7	1,8
	all'esterno	1.603.450	8,1	8.483	7.933	4,3	4,7
Valore Ecologico	molto alto	2.385	5,2	78	76	17,1	18,0
	alto	26.961	3,6	477	450	6,4	6,7
	medio	75.848	2,9	523	475	2,0	2,1
	bassa	277.649	3,2	4.176	3.986	4,8	5,0
	molto bassa	378.949	3,5	1.689	1.587	1,6	1,6
	non valutata	1.402.566	19,6	3.300	2.924	4,6	5,7
Fragilità ambientale	molto alto	2.386	5,2	78	77	17,1	18,0
	alto	26.709	3,6	213	197	2,9	3,0
	medio	75.907	2,9	558	533	2,1	2,2
	bassa	276.063	3,2	2.536	2.400	2,9	3,0
	molto bassa	380.728	3,5	3.557	3.366	3,3	3,4
	non valutata	1.402.566	19,7	3.300	2.924	4,6	5,8
Aree a pericolosità idraulica	elevata	104.369	6,4	550	468	3,4	3,6
	media	282.649	9,4	1.271	1.106	4,2	4,7
	bassa	474.221	11,2	1.988	1.792	4,7	7,3
	altro	1.690.138	6,5	8.254	7.705	3,2	3,5
Aree a pericolosità da frana	P4	24.119	2,3	57	40	0,4	0,4
	P3	46.114	2,5	93	80	0,4	0,5
	P2	74.967	4,2	242	222	1,2	1,3
	P1	79.368	5,1	282	262	1,7	1,8
	AA	31.252	4,4	122	103	1,4	1,5
	altro	1.908.539	8,2	9.448	8.790	4,1	4,4
Aree a pericolosità sismica	molto alta	86.357	4,7	382	355	1,9	2,0
	alta	739.558	7,1	3.166	2.923	2,8	3,0
	altro	1.338.444	7,5	6.695	6.219	3,8	4,1
Aree percorse dal fuoco*	all'interno	4.689	1,1	34	32	0,8	0,8
	all'esterno	2.159.670	7,3	10.209	9.465	3,4	3,7
Siti contaminati di interesse nazionale	all'interno	21.926	15,2	206	201	14,3	17,1
	all'esterno	2.142.433	7,1	10.037	9.296	3,4	3,6
Corpi idrici	0-150m	249.448	8,3	1.143	997	3,3	3,6
	>150m	1.914.911	7,1	9.100	8.500	3,4	3,6
Fascia costiera	0-300m	63.790	22,9	134	131	4,7	6,2
	300-1.000m	88.472	19,2	296	283	6,1	7,9
	1.000-10.000m	373.442	8,8	2.275	2.138	5,0	5,9
	>10.000m	1.638.655	6,5	7.538	6.945	2,8	3,2
Classi altimetriche	Pianura	1.608.530	11,5	8.454	7.859	6,0	6,8
	Collina	362.160	5,4	1.316	1.234	2,0	2,1
	Montagna	193.668	2,1	472	404	0,5	0,5
Classi di pendenza	0-10%	1.562.281	13,5	8.503	7.919	6,8	7,9
	>10%	602.079	3,3	1.740	1.578	0,9	0,9
Copertura del suolo	Superfici consolidate	-	-	4	0	0,1	-
	Sup. non consolidate	-	-	13	11	0,4	-

Distribuzione territoriale del consumo di suolo		Suolo consumato		Consumo di suolo		Densità consumo di suolo	
		(ha)	(%)	(ha)	(ha) netto	(m²/ha)	(m²/ha) al netto del già consumato
	Latifoglie	-	-	1.130	1.054	1,2	-
	Conifere	-	-	68	63	0,4	-
	Arbusteti	-	-	263	245	1,3	-
	Erb. Periodico	-	-	5.710	5.417	6,3	-
	Erb. Permanente	-	-	3.013	2.674	4,9	-
	Corpi idrici permanenti	-	-	32	24	0,7	-
	Ghiacci e nevi perenni	-	-	0	0	0,0	-
	Zone umide	-	-	9	9	1,6	-
Uso del suolo	Seminativi	-	-	5.255	4.998	4,7	-
	Foraggere	-	-	490	441	4,7	-
	Colture permanenti	-	-	769	729	3,0	-
	Altre aree agricole	-	-	600	545	3,1	-
	Foreste e arboricoltura da legno	-	-	421	379	0,4	-
	Cave e miniere	-	-	82	69	36,5	-
	Uso urbano e assimilati	-	-	1.981	1.742	17,8	-
	Usi d'acqua	-	-	25	18	0,4	-
	Zone umide	-	-	9	9	0,3	-
	Altri usi non economici	-	-	610	568	1,3	-
Tipologie di comuni – perifericità	A - Polo	382.543	17,5	1.434	1.296	6,5	7,9
	B - Polo intercomunale	38.296	11,9	145	134	4,5	5,1
	C - Cintura	955.027	9,8	4.717	4.375	4,8	5,3
	D - Intermedio	435.095	5,7	2.172	2.031	2,9	3,0
	E - Periferico	290.796	3,7	1.318	1.220	1,7	1,7
	F - Ultraperiferico	61.002	2,7	455	438	2,0	2,1
	Non disponibile	1.600	7,0	3	3	1,2	1,3
Densità demografica	0 (ab/km²)	26.241	0,46	474	468	0,8	0,8
	0 – 1 (ab/km²)	74.589	1,5	1.480	1.418	3,0	3,0
	1 – 20 (ab/km²)	305.351	3,54	2.688	2.494	3,1	3,2
	20 – 100 (ab/km²)	374.611	7,34	1.981	1.797	3,9	4,2
	100 – 150 (ab/km²)	108.436	10,77	402	361	4,0	4,5
	150 – 200 (ab/km²)	80.478	12,41	278	255	4,3	4,9
	200 – 500 (ab/km²)	276.574	16,16	823	745	4,8	5,7
	500 – 1.000 (ab/km²)	234.599	24,85	658	602	7,0	9,3
	1.000 – 5.000 (ab/km²)	529.864	46,65	1.287	1.198	11,3	21,2
	5.000 – 10.000 (ab/km²)	113.738	75,78	147	136	9,8	40,5
	> 10.000 (ab/km²)	39.878	86,44	25	21	5,5	40,4
Caratteri demografici – indice di dipendenza	0	349.210	4,6	2.351	2.124	3,1	3,2
	0 -25	146.548	4,6	1.309	1.251	4,1	4,3
	25 – 50	529.632	8,3	2.467	2.294	3,9	4,2
	50 - 75	837.446	10,7	2.817	2.619	3,6	4,0
	75 – 100	206.459	6,5	802	740	2,5	2,7
	100 – 125	35.991	5,9	110	101	1,8	1,9
	125 – 150	23.247	5,0	141	132	3,0	3,2
	> 150	35.827	4,4	246	237	3,0	3,2
Aree urbane e tipologia di tessuto urbano	Centri urbani ad alta densità	442.697	73,2	1.022	955,42	16,9	63,0
	Aree urbane a media densità	1.104.100	21,6	5.293	4.908	10,4	13,2
	Zone rurali	607.021	2,5	3.800	3.509	1,6	1,6

Distribuzione territoriale del consumo di suolo		Suolo consumato		Consumo di suolo		Densità consumo di suolo	
		(ha)	(%)	(ha)	(ha) netto	(m²/ha)	(m²/ha) al netto del già consumato
	Alta artificializzazione e bassa popolazione	10.542	79	127	125	95,1	453,5
Densità delle coperture artificiali	Rurale	481.253	2,0	4.197	4.085	1,7	1,7
	Suburbano	1.005.002	21,6	4.886	4.368	9,4	12,0
	Urbano	678.104	75,8	1.159	1.043	11,8	48,5
Distanza dai centri urbani principali	< 2 km	109.345	47,8	215	198	9,4	18,0
	2 km – 5 km	237.665	20,0	873	832	7,3	9,2
	5 km – 10 km	447.546	11,3	2.115	1964	5,3	6,0
	10 km – 50 km	1.303.922	3,4	5.922	5616	1,6	1,6
Fasce OMI	Extraurbana	941.279	3,5	6.865	6.357	2,6	2,7
	Suburbana	264.014	26,4	1.047	976	10,5	14,2
	Periferica	437.651	33,8	1.557	1.451	12,0	18,1
	Semicentrale	120.168	51,7	210	190	9,0	18,6
	Centrale	395.623	45,4	557	517	6,4	11,7
	Altro	5.625	3,3	6	5	0,4	0,4

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 181. Distribuzione, in ettari, del consumo di suolo nelle sue componenti permanente, reversibile e al netto dei nuovi impianti fotovoltaici e distribuzione dei ripristini

Distribuzione territoriale del consumo di suolo		Consumo di suolo			Ripristini
		Permanente	Reversibile	Al netto del fotovoltaico	
		(ha)			
Aree Protette EUAP	all'interno	14	93	107	6
	all'esterno	1.448	8.687	7.337	740
Aree vincolate per la tutela paesaggistica	all'interno	262	1.498	1.586	196
	all'esterno	1.201	7.282	5.858	550
Valore Ecologico	molto alto	6	72	78	2
	alto	30	446	418	27
	medio	58	465	424	48
	bassa	310	3.865	2.258	190
	molto bassa	287	1.402	1.267	102
	non valutata	769	2.530	3.000	377
Fragilità ambientale	molto alto	4	74	78	1
	alto	15	198	179	16
	medio	80	478	518	24
	bassa	268	2.268	1.534	136
	molto bassa	325	3.232	2.136	190
	non valutata	769	2.530	3.000	377
Aree a pericolosità idraulica	elevata	50	499	358	82
	media	135	1.136	926	165
	bassa	271	1.717	1.510	197
	altro	1.192	7.063	5.936	549
Aree a pericolosità da frana	P4	4	53	56	16
	P3	7	86	92	14
	P2	18	224	197	20
	P1	52	230	240	20
	AA	13	108	108	19
	altro	1.368	8.079	6.753	657
	molto alta	31	351	302	28

Distribuzione territoriale del consumo di suolo		Consumo di suolo			Ripristini
		Permanente	Reversibile	Al netto del fotovoltaico	
		(ha)			
Aree a pericolosità sismica	alta	418	2.748	2.235	243
	altro	1.013	5.681	4.908	475
Aree percorse dal fuoco*	all'interno	1	32	31	2
	all'esterno	1.461	8.748	7.413	744
Siti contaminati di interesse nazionale	all'interno	18	187	101	4
	all'esterno	1.444	8.593	7.343	741
Corpi idrici	0-150m	144	1.000	956	147
	>150m	1.319	7.781	6.488	599
Fascia costiera	0-300m	22	113	118	6
	300-1.000m	33	262	260	15
	1.000-10.000m	240	2.035	1.443	120
	>10.000m	1.167	6.370	5.624	605
Classi altimetriche	Pianura	1.227	7.227	6.023	595
	Collina	165	1.151	983	82
	Montagna	70	402	438	68
Classi di pendenza	<10%	1.310	7.193	6.110	584
	>10%	152	1.587	1.334	162
Copertura del suolo	Superfici consolidate	-	-	4	4
	Sup. non consolidate	-	-	13	2
	Latifoglie	-	-	1.072	76
	Conifere	-	-	68	6
	Arbusteti	-	-	213	18
	Erb. Periodico	-	-	3.304	292
	Erb. Permanente	-	-	2.730	340
	Corpi idrici permanenti	-	-	31	8
	Ghiacci e nevi perenni	-	-	0	0
	Zone umide	-	-	9	0
Uso del suolo	Seminativi	-	-	2.938	257
	Foraggere	-	-	418	49
	Colture permanenti	-	-	653	40
	Altre aree agricole	-	-	519	56
	Foreste e arboricoltura da legno	-	-	405	42
	Cave e miniere	-	-	73	13
	Uso urbano e assimilati	-	-	1.875	239
	Usi d'acqua	-	-	24	7
	Zone umide	-	-	9	0
	Altri usi non economici	-	-	528	43
Tipologie di comuni – perifericità	A - Polo	241	1.193	1.209	137
	B - Polo intercomunale	23	122	134	11
	C - Cintura	791	3.926	3.452	341
	D - Intermedio	264	1.908	1.520	141
	E - Periferico	116	1.202	872	98
	F - Ultraperiferico	27	427	256	17
	Non disponibile	1	2	2	0
Densità demografica	0 (ab/km²)	6	468	134	7
	0 – 1 (ab/km²)	42	1.437	532	62
	1 – 20 (ab/km²)	221	2.467	1.750	195
	20 – 100 (ab/km²)	304	1.676	1.624	183
	100 – 150 (ab/km²)	75	327	344	41
	150 – 200 (ab/km²)	61	217	249	22

Distribuzione territoriale del consumo di suolo		Consumo di suolo			Ripristini
		Permanente	Reversibile	Al netto del fotovoltaico	
		(ha)			
	200 – 500 (ab/km²)	184	639	742	78
	500 – 1.000 (ab/km²)	162	496	626	55
	1.000 – 5.000 (ab/km²)	356	931	1.270	89
	5.000 – 10.000 (ab/km²)	43	104	147	11
	> 10.000 (ab/km²)	7	18	25	4
Caratteri demografici – indice di dipendenza	0	246	2.105	1.510	227
	0 -25	136	1.172	827	57
	25 – 50	424	2.044	1.909	173
	50 - 75	470	2.346	2.208	198
	75 – 100	120	682	624	62
	100 – 125	15	96	96	10
	125 – 150	15	126	97	9
	> 150	36	209	174	9
Aree urbane e tipologia di tessuto urbano	Centri urbani ad alta densità	282	740	990	67
	Aree urbane a media densità	920	4.374	4.301	386
	Zone rurali	258	3.542	2.108	291
	Alta artificializzazione e bassa popolazione	3	124	44	2
Densità delle coperture artificiali	Rurale	250	3.948	2.143	112
	Suburbano	858	4.028	4.170	518
	Urbano	355	805	.1.133	116
Distanza dai centri urbani principali	< 2 km	109.345	47,8	215	198
	2 km – 5 km	237.665	20,0	873	832
	5 km – 10 km	447.546	11,3	2.115	1964
	10 km – 50 km	1.303.922	3,4	5.922	5616
Fasce OMI	Extraurbana	652	6.214	4.369	508
	Suburbana	229	819	917	71
	Periferica	336	1.222	1.430	106
	Semicentrale	56	154	202	19
	Centrale	189	368	520	40
	Altro	1	3	5	2

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

FASCIA COSTIERA, CORPI IDRICI, CLASSI ALTIMETRICHE E DI PENDENZA

Fascia costiera

Il suolo consumato in percentuale nei primi 300 metri dalla linea di costa è circa il doppio del valore medio del resto del territorio nazionale (Figura 138, Figura 139 e Figura 142) e in due delle 15 regioni bagnate dal mare occupa quasi la metà della superficie, con un massimo in Liguria (48,18%) e nelle Marche (45,68%); il valore rimane al di sopra della media nazionale per 9 regioni su 15 nella fascia tra 300 e 1.000 metri dalla linea di costa, con un massimo in Emilia-Romagna (35,82%) e per 9 regioni su 15 tra i 1.000 e i 10.000 metri (Tabella 182).



Figura 138. Confronto tra le immagini del 2024 (sinistra) e del 2025 (destra) dell'aumento del suolo consumato nel comune di Pescara (PE) a meno di 300 m dalla linea di costa



Figura 139. Confronto tra le immagini del 2004 (sinistra) e del 2020 (destra) dell'aumento del suolo consumato nel comune di Olbia (OT) a meno di 300 m dalla linea di costa

Tabella 182. Percentuale di suolo consumato al 2025, incremento in ettari e in percentuale del suolo consumato tra il 2024 e il 2025 e densità di consumo di suolo rispetto alla linea di costa, con riferimento ai primi 300 metri e alle fasce con distanza compresa tra 300 e 1.000 metri e tra 1.000 e 10.000 metri

Regione	Suolo consumato (%)			Consumo di suolo (ha)			Consumo di suolo (%)			Densità di consumo di suolo (m²/ha)		
	entro 300m	tra 300 e 1.000m	tra 1 e 10km	entro 300m	tra 300 e 1.000m	tra 1 e 10km	entro 300m	tra 300 e 1.000m	tra 1 e 10km	entro 300m	tra 300 e 1.000m	tra 1 e 10km
Veneto	10,01	10,15	12,73	8	4	73	0,20	0,11	0,34	2,03	1,08	4,31
Friuli Venezia Giulia	13,55	15,02	12,07	4	13	39	0,21	0,55	0,42	2,80	8,22	5,09
Liguria	48,18	29,41	8,04	2	3	21	0,04	0,05	0,11	1,78	1,41	0,92
Emilia-Romagna	38,52	35,82	11,32	7	22	59	0,26	0,54	0,41	9,90	19,23	4,58
Toscana	22,41	16,49	8,27	3	5	53	0,07	0,09	0,26	1,63	1,53	2,14
Marche	45,68	30,88	12,13	2	6	52	0,02	0,12	0,41	3,54	5,00	3,66
Lazio	30,36	21,56	11,15	5	8	537	0,06	0,18	1,52	4,45	3,81	22,54
Abruzzo	38,08	32,86	11,27	4	5	48	0,14	0,27	0,57	9,37	5,45	4,16

Molise	20,84	17,22	5,68	1	1	25	0,09	0,08	1,02	8,11	3,90	7,76
Campania	35,87	30,34	16,70	6	12	171	0,09	0,13	0,25	4,44	4,68	7,09
Puglia	29,68	21,74	9,92	23	56	323	0,17	0,32	0,59	8,85	10,97	5,57
Basilicata	6,99	4,85	3,92	0	1	7	0,00	0,00	0,44	0,00	2,39	1,34
Calabria	29,68	19,88	5,07	7	26	65	0,19	0,22	0,47	3,00	5,28	1,12
Sicilia	29,23	23,03	9,54	16	48	508	0,20	0,33	0,46	3,71	5,98	6,93
Sardegna	9,63	8,53	4,55	43	73	157	0,23	0,79	1,33	7,48	8,28	2,27
Italia	**22,91**	**19,16**	**8,77**	**131**	**283**	**2.138**	**0,17**	**0,30**	**0,57**	**4,71**	**6,13**	**5,02**

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Il massimo valore di suolo consumato si registri a circa 110 metri di distanza dalla linea di costa, per poi decrescere con andamento parabolico fino a raggiungere, dopo i 4 km, un valore per lo più costante (Riitano *et al.*, 2020). Circa un quarto del nuovo suolo consumato in Italia tra il 2024 e il 2025 è localizzato entro 10 km dalla costa; la Sardegna presenta il massimo aumento di suolo consumato sia nella fascia 0-300 metri (+43 ettari) che nella fascia 300-1.000 m (+73 ettari). Il Lazio presenta il massimo aumento di consumo di suolo nella fascia 1.000-10.000m con un aumento di 537 ettari. L'Emilia-Romagna è la regione con i valori più alti di densità di consumo di suolo nelle fasce 0-300 metri e 300-1.000 metri, con, rispettivamente, 9,90 e 19,23 metri quadrati di nuovo suolo consumato per ogni ettaro di estensione delle fasce; tra i 1.000 e i 10.000 metri il valore più elevato si ha nel Lazio, con 22,54 m^2/ha (Tabella 182).



Figura 140. Foto tratta dal concorso fotografico "uno scatto per raccontare il cambiamento", scattata da Federica Cognigni il 9 giugno 2025 a Porto Recanati. "Sullo sfondo si staglia il "gigante sulla riva", simbolo di un'epoca di forte trasformazione del territorio e punto di riferimento del paesaggio costiero. La fotografia mette in evidenza il delicato equilibrio tra la bellezza dell'ambiente marino, l'urbanizzazione della fascia litoranea e la necessità di preservare il suolo. Un invito a riflettere su come ogni intervento sul territorio lasci un'impronta destinata a segnare il paesaggio delle generazioni future."



Figura 141. Suolo consumato in percentuale in fascia costiera. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA



Figura 142. Confronto tra le immagini del 2007 (sinistra) e del 2026 (destra) dell'aumento del suolo consumato nel comune di Ficarazzi (PA) a meno di 300 m dalla linea di costa

Corpi idrici

Entro un intorno di 150 metri dai principali corpi idrici si rileva una presenza di superfici artificializzate superiore al valore medio nazionale (8,26%), con un incremento di 996,52 ettari nell'ultimo anno. Le regioni in cui si è registrato un consumo di suolo più elevato entro 150 metri sono la Sicilia (+175,99 ettari), il Piemonte (+134,08) e la Lombardia (+106,84). La Campania è la regione con la maggiore densità di cambiamenti (8,40 metri quadrati di consumo di suolo per ettaro di superficie della fascia nella regione) (Tabella 183).

Tabella 183. Suolo consumato (2025) e consumo di suolo lordo (2024-2025) entro i 150 metri dai corpi idrici permanenti

Regione	Suolo consumato (%)	Consumo di suolo (ha)	Consumo di suolo (%)	Densità di consumo di suolo (m²/ha)
Piemonte	8,13	134,08	0,52	4,23
Valle d'Aosta	9,07	12,87	0,55	5,00
Lombardia	9,60	106,84	0,31	2,99
Trentino-Alto Adige	9,20	26,84	0,25	2,33
Veneto	11,61	52,08	0,13	1,48
Friuli Venezia Giulia	7,49	14,54	0,20	1,52
Liguria	17,44	1,54	0,02	0,39
Emilia-Romagna	8,64	68,33	0,24	2,04
Toscana	8,68	102,8	0,56	4,86
Umbria	6,05	7,77	0,16	0,99
Marche	10,91	32,06	0,48	5,18
Lazio	8,69	46,04	0,44	3,85
Abruzzo	7,85	28,66	0,56	4,36
Molise	5,10	5,24	0,38	1,91
Campania	11,40	75,76	0,74	8,40
Puglia	6,25	38,11	0,66	4,11
Basilicata	3,70	3,65	0,15	0,55
Calabria	5,57	21,35	0,30	1,66
Sicilia	4,92	175,99	1,48	7,18
Sardegna	4,09	41,97	0,53	2,17
Italia	**8,26**	**996,52**	**0,40**	**3,30**

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Classi altimetriche

Confrontando la carta nazionale del consumo di suolo con i dati relativi all'**altitudine**[75], il suolo consumato occupa l'11,48% delle aree di pianura (con un massimo del 21,99% in Trentino-Alto Adige), 5,43% in collina (con un massimo del 26,38% in Valle d'Aosta) e in montagna (2,06%) (Tabella 184).
Tra il 2024 e il 2025, nelle aree di pianura si è concentrato oltre l'80% del nuovo consumo di suolo (7.859 ettari, con un aumento dello 0,43% rispetto all'anno precedente) con un massimo di 1.249 ettari nel Lazio (Tabella 184). Le aree di pianura sono anche quelle con la maggiore densità di consumo di suolo rispetto all'estensione della fascia (6,03 m²/ha, tripla rispetto alle aree collinari e circa dodici volte maggiore di quella delle aree montane, con un massimo di 13,72 m²/ha nel Lazio).
In area collinare, il 50% dei 1.234 ettari di nuovi cambiamenti sono stati rilevati in Sicilia, nel Lazio e in Piemonte (con, rispettivamente, 324, 161 e 158 ettari), mentre in montagna la regione con il maggiore aumento è il Trentino-Alto Adige (76 ettari). L'Abruzzo ha il maggiore aumento percentuale rispetto al 2024 sia in collina (+0,54%) che in montagna (+0,44%).

Tabella 184. Percentuale di suolo consumato al 2025, incremento in ettari e in percentuale del suolo consumato tra il 2024 e il 2025 e densità di consumo di suolo rispetto all'altimetria

Regione	Suolo consumato (%)			Consumo di suolo (ha)			Consumo di suolo (%)			Densità di consumo di suolo (m²/ha)		
	Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna	Pianura	Collina	Montagna
Piemonte	11,08	9,59	1,47	594	158	29	0,40	0,24	0,10	6,83	3,23	0,29
Valle d'Aosta	0,11	26,38	1,51	0	5	26	0,00	0,20	0,13	0,00	5,50	0,87
Lombardia	17,95	14,14	1,65	888	59	34	0,31	0,09	0,25	7,19	2,76	0,51
Trentino-Alto Adige	21,99	10,33	1,78	17	15	76	0,42	0,18	0,38	5,48	2,23	0,78
Veneto	15,89	7,49	2,00	485	13	21	0,35	0,16	0,30	4,38	1,13	0,47
Friuli Venezia Giulia	13,83	4,99	1,00	209	4	1	0,30	0,05	0,30	5,23	0,67	0,02
Liguria	18,08	4,42	1,70	29	1	0	0,09	0,02	0,01	2,02	0,08	0,01
Emilia-Romagna	12,00	4,39	3,25	344	6	7	0,56	0,20	0,17	3,14	0,36	0,22
Toscana	9,00	3,78	1,99	382	68	17	0,22	0,10	0,12	3,33	1,16	0,43
Umbria	9,61	4,49	1,72	56	22	5	0,32	0,32	0,29	2,27	0,63	0,23
Marche	10,57	5,02	1,61	156	12	1	0,30	0,20	0,10	3,53	0,42	0,07
Lazio	12,15	6,14	1,61	1.249	161	7	0,64	0,23	0,29	13,72	4,05	0,20
Abruzzo	10,43	5,80	2,53	126	50	43	0,69	0,54	0,44	5,15	3,04	0,73
Molise	4,79	4,01	3,50	47	16	7	0,67	0,19	0,08	4,58	1,14	0,37
Campania	18,24	7,41	3,02	581	85	5	0,34	0,36	0,37	10,76	2,66	0,60
Puglia	9,58	5,11	2,14	966	125	5	0,55	0,39	0,10	7,58	3,08	0,50
Basilicata	3,03	3,50	3,15	39	54	34	0,84	0,29	0,11	1,56	1,92	0,87
Calabria	7,87	5,05	2,07	141	12	10	0,39	0,18	0,10	2,50	0,38	0,18
Sicilia	10,09	4,95	3,07	1.198	324	73	0,52	0,44	0,29	11,39	3,73	1,26
Sardegna	4,95	2,03	1,19	352	43	1	0,96	0,49	0,21	3,13	0,63	0,11
Italia	**11,48**	**5,43**	**2,06**	**7.859**	**1.234**	**404**	**0,43**	**0,27**	**0,24**	**6,03**	**1,97**	**0,50**

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Classi di pendenza

Nelle aree con pendenza minore del 10%, il 13,45% del suolo risulta consumato, con un massimo del 38,85% in Liguria e restando al di sopra della media nazionale in 11 delle 20 regioni (Tabella 185).
Tra le regioni con il più alto incremento netto di consumo di suolo troviamo la Sicilia (+1204 ettari) il Lazio (+1179 ettari) e la Puglia (+1027 ettari). Solo due ragioni hanno avuto un incremento percentuale rispetto al 2025 superiore all'un percento: Lazio (+1,20%) e Sicilia (+1,16%) (Tabella 185).

[75] I dati sono derivati da un'elaborazione della cartografia Tinitaly 1.1 aggiornata nel 2023 dall'INGV (Tarquini *et al.*, 2023).

Il Lazio è la regione con la più alta densità di cambiamenti (16,28 metri quadrati di nuovo consumo di suolo per ettaro di territorio a bassa pendenza), mentre le aree con pendenza superiore al 10% risultano meno interessate da consumo di suolo, in primo luogo per via della minore accessibilità di tali aree, che ne limita la fruibilità.

Tabella 185. Percentuale di suolo consumato al 2025, incremento netto in ettari e in percentuale del suolo consumato tra il 2024 e il 2025 e densità di consumo di suolo rispetto alla pendenza. La pendenza è espressa in percentuale, distinguendo aree con pendenza inferiore o pari al 10% e aree ad elevata pendenza (>10%)

Regione	Suolo consumato (%)		Consumo di suolo (ha)		Consumo di suolo (%)		Densità di consumo di suolo (m²/ha)	
	≤ 10%	> 10%	≤ 10%	> 10%	≤ 10%	> 10%	≤ 10%	> 10%
Piemonte	13,09	2,65	715	66	0,55	0,16	7,13	0,43
Valle d'Aosta	19,38	1,56	8	22	0,37	0,46	7,20	0,71
Lombardia	18,42	3,76	904	78	0,36	0,21	6,54	0,78
Trentino-Alto Adige	17,82	1,74	46	63	0,26	0,29	4,67	0,50
Veneto	17,29	3,39	494	25	0,26	0,10	4,43	0,35
Friuli Venezia Giulia	14,86	2,13	205	9	0,38	0,10	5,57	0,21
Liguria	38,85	5,26	19	12	0,15	0,04	5,75	0,23
Emilia-Romagna	13,17	4,05	343	14	0,22	0,03	2,85	0,13
Toscana	14,22	3,15	329	138	0,37	0,27	5,19	0,83
Umbria	11,72	3,06	66	17	0,26	0,09	3,02	0,28
Marche	18,91	4,11	117	52	0,34	0,17	6,39	0,70
Lazio	13,75	4,37	1.179	238	1,20	0,55	16,28	2,40
Abruzzo	14,08	2,92	154	64	0,53	0,25	7,43	0,74
Molise	7,76	2,97	52	18	0,73	0,17	5,63	0,50
Campania	21,59	5,63	526	145	0,57	0,28	12,32	1,56
Puglia	9,17	3,50	1.027	68	0,71	0,57	6,43	1,99
Basilicata	5,55	2,53	68	58	0,53	0,30	2,95	0,76
Calabria	11,67	3,30	116	48	0,30	0,12	3,54	0,40
Sicilia	12,22	3,80	1.204	391	1,16	0,61	14,02	2,29
Sardegna	6,27	1,70	346	50	0,62	0,20	3,84	0,33
Italia	**13,45**	**3,26**	**7.919**	**1.578**	**0,51**	**0,26**	**6,82**	**0,85**

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

INFRASTRUTTURE VIARIE

Per analizzare la relazione tra le infrastrutture stradali e la trasformazione del territorio, la carta nazionale del consumo di suolo è stata valutata rispetto a tre fasce di pertinenza (300 m, 1 km e 10 km) dalla rete viaria principale. I dati relativi alla rete stradale sono stati ricavati dal DataBase di Sintesi Nazionale (DBSN) dell'IGM. Nell'analisi sono stati considerati esclusivamente i tratti stradali classificati come autostrade e strade extraurbane principali[76].La rete analizzata si distribuisce a livello territoriale per il 42,66% al Nord, il 24,08% al Sud, il 21,31% al Centro e l'11,94% nelle Isole.

L'analisi evidenzia che il buffer complessivo dei 10 km racchiude circa il 75% delle superfici artificializzate nazionali e quasi l'80% del nuovo consumo di suolo registrato in Italia tra il 2024 e il 2025. La Sicilia guida il trend nazionale, con il maggior incremento di suolo consumato collocata nella fascia 1–10 km (+990 ha), a cui seguono Lazio (+798 ha) e Puglia (+686 ha).

A livello nazionale, la fascia 1–10 km registra l'incremento più significativo di consumo di suolo (+55,38%), mentre le fasce di immediata prossimità alla rete viaria mostrano variazioni più contenute, pari al +8,78% per 0-300 m e al 15,5% per 300 m – 1 km. Solamente due regioni hanno registrato,

[76] Si fa riferimento alla classifica tecnico-funzionale del Codice della strada (D.lgs. N°285 del 30.04.92) e Catasto strade, ma non rigidamente.

entro i 300 m, un incremento percentuale superiore all'un percento: Lombardia (+1,11%) e Campania (+1,05%).
Il Molise è la regione con i valori più alti di densità di consumo di suolo nella fascia 0-300 m con 29,10 metri quadrati di nuovo suolo consumato per ogni ettaro di estensione della fascia di pertinenza, la Campania registra il valore più alto per 300m -1km (23,37 m²/ha) e la Sicilia (9,98 m²/ha) per la fascia 1km -10km.

Tabella 186. Superficie artificiale complessiva (suolo consumato) e consumo di suolo ai margini della rete viaria principale

Regione	Suolo consumato (%)			Consumo di suolo (ha)			Consumo di suolo (%)			Densità di consumo di suolo (m²/ha)		
	entro 300m	tra 300 e 1.000m	tra 1 e 10km	entro 300m	tra 300 e 1.000m	tra 1 e 10km	entro 300m	tra 300 e 1.000m	tra 1 e 10km	entro 300m	tra 300 e 1.000m	tra 1 e 10km
Piemonte	0,61	1,04	5,32	83,38	193,90	525,13	0,81	1,89	5,13	12,90	13,04	3,70
Valle d'Aosta	0,06	0,08	0,13	4,96	1,77	15,44	0,05	0,02	0,15	8,62	1,38	0,97
Lombardia	0,97	1,76	7,97	113,24	176,98	644,08	1,11	1,73	6,29	18,33	13,62	6,20
Trentino-Alto Adige	0,17	0,24	0,71	9,18	14,45	50,19	0,09	0,14	0,49	5,58	3,96	1,19
Veneto	0,68	1,17	6,47	96,53	81,71	326,64	0,94	0,80	3,19	18,10	7,17	3,33
Friuli Venezia Giulia	0,18	0,30	1,73	12,96	23,04	145,93	0,13	0,22	1,42	7,18	5,93	4,09
Liguria	0,30	0,42	0,95	9,48	11,73	11,51	0,09	0,11	0,11	3,62	2,42	0,36
Emilia-Romagna	0,62	0,99	4,97	41,15	52,60	260,12	0,40	0,51	2,54	7,48	4,52	2,56
Toscana	0,51	0,83	3,83	48,14	94,02	278,88	0,47	0,92	2,72	8,30	7,52	2,41
Umbria	0,23	0,31	1,24	12,38	16,64	47,26	0,12	0,16	0,46	5,43	3,24	0,85
Marche	0,25	0,44	1,61	30,13	29,85	77,56	0,29	0,29	0,76	12,24	5,72	1,59
Lazio	0,49	0,76	4,00	51,62	135,37	798,24	0,50	1,32	7,79	10,79	13,15	8,50
Abruzzo	0,23	0,39	1,39	34,34	46,98	125,05	0,34	0,46	1,22	12,45	7,61	2,34
Molise	0,03	0,04	0,13	8,99	12,53	18,92	0,09	0,12	0,18	29,10	21,06	2,95
Campania	0,68	1,21	3,14	107,45	215,65	310,10	1,05	2,11	3,03	23,91	23,37	4,94
Puglia	0,59	0,88	4,37	98,76	246,91	686,21	0,96	2,41	6,70	14,75	16,88	5,90
Basilicata	0,07	0,07	0,50	5,06	3,48	27,77	0,05	0,03	0,27	5,39	1,61	0,90
Calabria	0,21	0,29	1,68	15,86	23,49	84,25	0,15	0,23	0,82	6,19	4,21	1,41
Sicilia	0,51	0,78	3,67	63,20	140,56	990,07	0,62	1,37	9,67	12,04	12,76	9,98
Sardegna	0,24	0,32	1,70	52,34	65,44	249,25	0,51	0,64	2,43	14,45	8,09	2,77
Italia	**7,60**	**12,32**	**55,50**	**899,15**	**1587,10**	**5672,60**	**8,78**	**15,50**	**55,38**	**12,48**	**10,23**	**4,04**

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e IGM

CLASSI DI COPERTURA E AMBITI DI USO DEL SUOLO

La distribuzione territoriale del consumo di suolo rispetto alle classi di copertura del suolo e agli ambiti di uso del suolo è stata valutata utilizzando le mappe di uso e copertura del suolo realizzate da ISPRA e basate sull'integrazione della carta nazionale del consumo di suolo con i principali dati CLMS.
Dal punto di vista della **copertura del suolo**, il consumo di suolo si è concentrato prevalentemente nelle aree vegetate, in particolare nelle aree a copertura erbacea, dove ricade oltre l'85% dei cambiamenti totali (dei quali 5.417,3 ettari nell'erbaceo periodico, dove si conferma un trend di forte crescita da oltre due anni, e 2.673,1 in quello permanente, in crescita rispetto al precedente monitoraggio). Le aree con vegetazione erbacea sono anche quelle con i più alti valori di densità di cambiamenti, con oltre 6 metri quadrati di consumo di suolo per ogni ettaro di territorio nelle aree con vegetazione erbacea periodica e poco meno (4,89 m^2/ha) nelle aree coperte da vegetazione erbacea permanente (Tabella 187).

Tabella 187. Indicatori di consumo di suolo netto nelle classi di copertura per il periodo 2024-2025

Copertura del suolo	Consumo di suolo (ha)	Densità di consumo di suolo (m^2/ha)
Superfici consolidate	0,2	0,09
Superfici non consolidate	11,2	0,43
Latifoglie	1.053,9	1,16
Conifere	62,7	0,36
Arbusteti	244,6	1,30
Erbaceo periodico	5.417,3	6,34
Erbaceo permanente	2.673,7	4,89
Corpi idrici permanenti	24,3	0,72
Ghiacci e nevi perenni	0,0	0,00
Zone umide	9,1	1,64

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia ISPRA/SNPA

Con riferimento agli attributi di **uso del suolo**, il 70% dei cambiamenti avvenuti tra il 2024 e il 2025 a livello nazionale hanno interessato le aree agricole, con particolare riferimento ai seminativi, dove si sono concentrano 4.997,8 ettari di nuovo consumo di suolo. Importante anche il nuovo consumo di suolo nelle aree già a uso urbano e aree assimilate, dove ricade quasi un quarto dei cambiamenti (18,3%) e i valori di densità più alti dopo quelli delle aree destinate ad attività estrattive (Tabella 188).

Tabella 188. Indicatori di consumo di suolo nelle classi di uso per il periodo 2024-2025

Uso del suolo	Consumo di suolo (ha)	Densità di consumo di suolo (m^2/ha)
Seminativi	4.997,8	4,74
Foraggere	440,6	4,69
Colture permanenti	729,5	2,99
Altre aree agricole	544,6	3,14
Forestale	378,8	0,35
Cave e miniere	69,3	36,52
Urbano e aree assimilate	1.741,8	17,80
Usi d'acqua	18,0	0,40
Zone umide	9,1	0,33
Altri usi non economici	567,6	1,29

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia ISPRA/SNPA

L'analisi della distribuzione spaziale del nuovo consumo di suolo rispetto agli ambiti di uso e copertura del suolo mostra una forte pressione esercitata in particolare sulle aree a copertura erbacea e uso agricolo. Osservando la densità di cambiamenti rispetto alle classi al secondo livello di classificazione dello strato *Crop Type* al 2023, tale tendenza si conferma in tutte le classi, con l'eccezione delle aree coltivate a tuberi e colture da radice e delle colture permanenti, mentre, in tutte le altre classi, il nuovo suolo consumato per unità di superficie è superiore alla media nazionale.

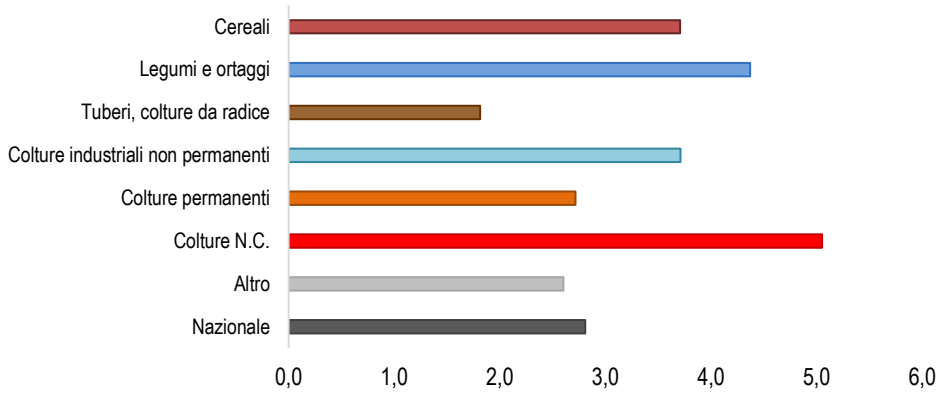


Figura 143. Densità di consumo di suolo rispetto alle classi al secondo livello di classificazione dello strato CLMS HRL *Crop type* al 2023, espresso in metri quadrati di nuovo suolo consumato tra il 2024 e il 2025 per ettaro di estensione della classe. Fonte: elaborazione ISPRA su dati CLMS e SNPA

AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA, DA FRANA E SISMICA

Aree a pericolosità idraulica

L'analisi delle superfici artificiali soggette a rischio idrogeologico in Italia è fornita dal confronto tra la cartografia del consumo di suolo e le mosaicature nazionali ISPRA[77] 2021 e 2024 realizzate sulla base dei Piani di Assetto Idrogeologico – PAI Frane (v. 5.0 – 2024) e delle mappe di pericolosità idraulica redatte dalle Autorità di bacino distrettuali, nell'ambito del II ciclo di gestione, secondo gli scenari previsti dal D.lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva Alluvioni (2007/60/CE). Nelle aree a pericolosità idraulica media[78] (MPH – *Medium Probability Hazard*, allagabili in caso di eventi con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni) ricade il 13,06% del suolo consumato totale, che va a coprire il 9,38% della superficie della classe (Tabella 189), un valore sensibilmente superiore alla media nazionale. La Liguria è la regione con le percentuali maggiori di suolo consumato in aree a pericolosità idraulica, mentre valori superiori al 10% in aree a pericolosità media si registrano in Trentino-Alto Adige, Emilia-Romagna, Toscana, Marche, Lazio, Abruzzo, Campania e Sicilia.
Nelle aree a pericolosità idraulica media, il nuovo consumo di suolo ha interessato 1.106 ettari tra il 2024 e il 2025, dei quali più della metà in Sicilia (+294 ettari) e Emilia-Romagna (+274 ettari); la restante parte risulta divisa più o meno omogeneamente nelle altre regioni, con un picco in Toscana di 161 ettari. Il maggior incremento percentuale si è avuto in Sicilia (+5,60%), seguita dal Molise (+1,96%) e dalle restanti regioni con valori di incremento inferiori all'1%, in linea con la media nazionale dello 0,39%.

[77] Rimangono comunque significative disomogeneità di mappatura e classificazione, dovute principalmente alle differenti metodologie utilizzate per la valutazione della pericolosità (Trigila *et al.*, 2021). Le perimetrazioni delle aree a pericolosità da frana e idraulica potrebbero comunque essere state riviste dalle autorità competenti, successivamente alla mosaicatura ISPRA e prima della data in cui è stato rilevato il consumo di suolo recente rappresentato in questo rapporto e negli esempi che seguono.

[78] La copertura delle aree allagabili nei vari scenari di pericolosità di alluvione, nelle diverse Unità di Gestione - UoM (gli ambiti territoriali di riferimento ai fini dell'implementazione della Dir. 2007/60/CE) in cui si articolano i Distretti Idrografici in cui è suddiviso il territorio nazionale, non è uniforme (ad es. copertura assente per lo scenario HPH nella UoM Bacini regionali Marche, copertura parziale per lo scenario HPH nella UoM Adige).

Tabella 189. Percentuale di suolo consumato al 2025 e incremento in ettari e in percentuale di consumo di suolo tra 2024 e 2025 nelle aree a pericolosità idraulica[79]

Regione	Suolo consumato in aree a pericolosità idraulica (%)			Consumo di suolo in aree a pericolosità idraulica (ha)			Consumo di suolo in aree a pericolosità idraulica (%)		
	Elevata (HPH)	Media (MPH)	Bassa (LPH)	Elevata (HPH)	Media (MPH)	Bassa (LPH)	Elevata (HPH)	Media (MPH)	Bassa (LPH)
Piemonte	3,69	5,96	9,63	29	60	160	0,62	0,48	0,51
Valle d'Aosta	3,14	4,71	9,51	5	9	14	1,05	0,84	0,49
Lombardia	4,51	6,75	11,03	8	29	119	0,09	0,18	0,22
Trentino-Alto Adige	3,01	16,74	16,74	0	9	9	0,00	0,15	0,15
Veneto	9,41	9,93	12,18	2	24	184	0,01	0,10	0,26
Friuli Venezia Giulia	5,83	7,39	10,08	5	21	62	0,10	0,24	0,37
Liguria	23,52	29,38	33,32	2	6	7	0,08	0,13	0,11
Emilia-Romagna	8,26	11,97	12,43	57	261	274	0,27	0,21	0,21
Toscana	7,25	11,12	14,47	69	161	267	0,69	0,52	0,38
Umbria	6,14	7,49	9,32	1	1	6	0,05	0,04	0,12
Marche	39,07	15,92	17,93	1	16	22	0,11	0,40	0,33
Lazio	8,67	10,31	13,52	15	27	52	0,40	0,44	0,40
Abruzzo	9,20	11,11	15,97	8	15	27	0,60	0,58	0,39
Molise	2,96	4,20	4,40	6	20	20	2,42	1,96	1,74
Campania	8,91	11,31	12,00	12	58	62	0,40	0,66	0,62
Puglia	5,50	5,59	6,31	28	58	88	0,64	0,77	0,88
Basilicata	2,11	2,50	2,64	1	3	3	0,27	0,35	0,31
Calabria	4,37	4,56	4,95	17	18	21	0,15	0,15	0,16
Sicilia	11,10	10,99	10,60	189	294	314	4,41	5,60	5,38
Sardegna	4,20	5,13	6,15	12	16	81	0,36	0,32	0,80
Italia	**6,45**	**9,38**	**11,21**	**468**	**1.106**	**1.792**	**0,45**	**0,39**	**0,38**

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia ISPRA/SNPA



Figura 144. Cantiere su Fosso Malafede (Roma) dove sono in corso le opere di sistemazione idraulica per salvaguardare le aree costruite

[79] Le aree allagabili associate a ciascuno scenario di probabilità sono interamente ricomprese nelle aree associate allo scenario di probabilità inferiore. Per tale motivo, a differenza delle aree a pericolosità da frana o sismica, gli incrementi del consumo di suolo nello scenario LPH comprendono anche gli incrementi negli scenari MPH e HPH e gli incrementi dello scenario MPH comprende anche gli incrementi dello scenario LPH.

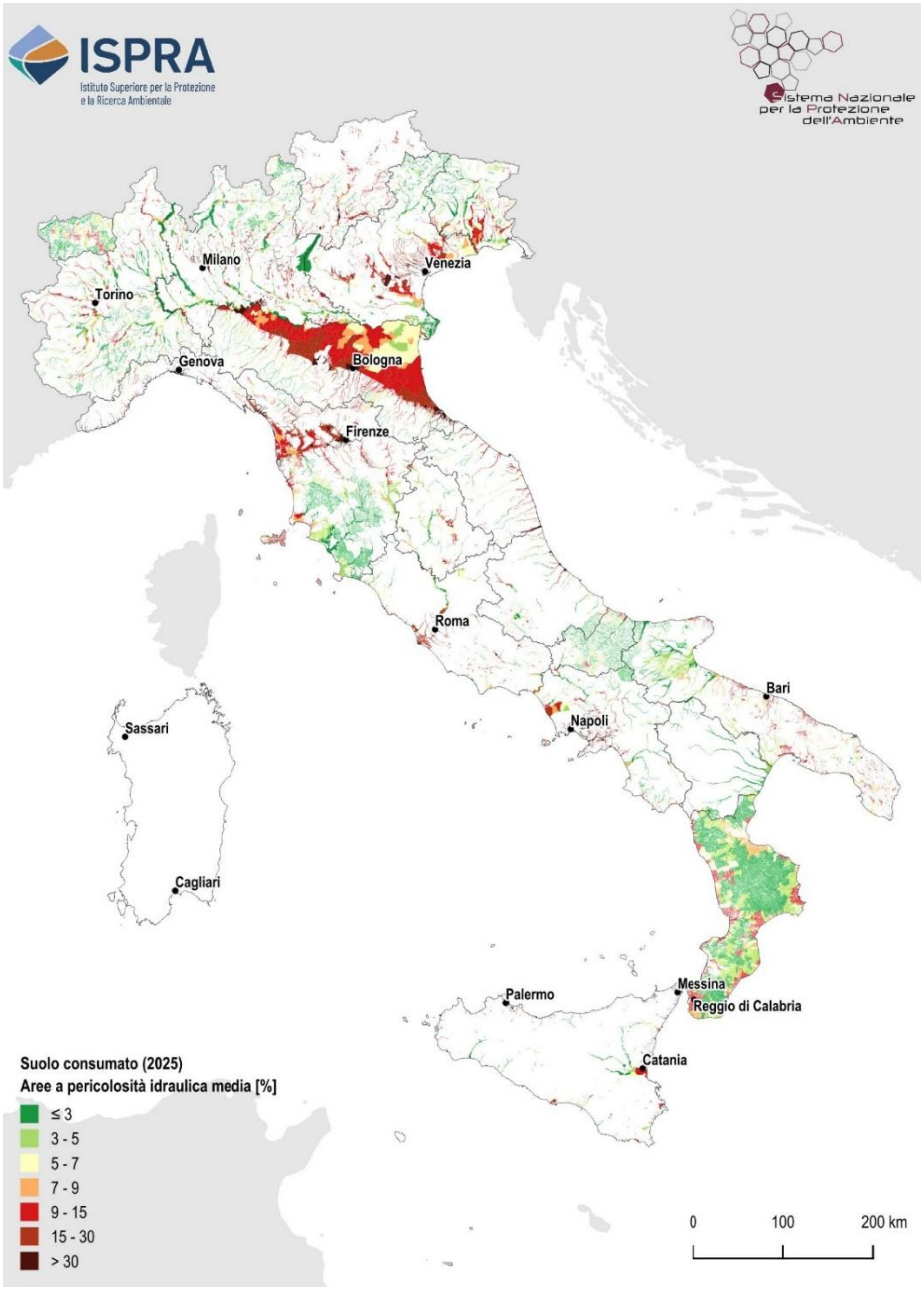


Figura 145. Suolo consumato (2025) in aree a pericolosità idraulica media. Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia ISPRA/SNPA[80]

[80] Si evidenzia che i criteri utilizzati per la mappatura della pericolosità relativa al reticolo secondario di pianura non sono omogenei su tutto il distretto. Vista la presenza di una fitta rete di canali di bonifica, questo ha comportato per l'Emilia-Romagna l'inserimento di quasi tutto il territorio di pianura almeno nella classe a pericolosità idraulica media.

Aree a pericolosità da frana

Nelle aree a pericolosità da frana ricade l'11,82% del suolo consumato nazionale totale. Nel complesso risulta consumato il 5,14% delle aree P1 (a pericolosità moderata) e circa il 2,5% di quelle a pericolosità elevata e molto elevata; a livello regionale, i valori più elevati riguardano la pericolosità media in Lombardia (15,52%), Piemonte (14,48%) e Friuli Venezia Giulia (12,53%; Tabella 190).

Tabella 190. Percentuale di suolo consumato rispetto alla superficie totale nelle aree a pericolosità da frana al 2025

Regione	Aree a pericolosità da frana (%)				Aree di attenzione AA (%)
	Molto elevata P4	Elevata P3	Media P2	Moderata P1	
Piemonte	2,36	2,75	14,48	2,03	0,00
Valle d'Aosta	0,40	1,11	6,98	0,00	0,00
Lombardia	1,09	2,08	15,52	0,09	0,00
Trentino-Alto Adige	1,90	0,91	1,48	2,19	0,26
Veneto	2,72	3,84	9,17	6,01	2,07
Friuli Venezia Giulia	2,68	5,55	12,53	8,65	1,19
Liguria	4,61	5,13	5,92	8,00	0,00
Emilia-Romagna	2,38	3,64	4,82	8,26	4,88
Toscana	2,55	2,66	3,99	4,65	4,23
Umbria	6,44	1,90	8,59	9,30	0,00
Marche	2,66	2,00	3,25	2,15	0,00
Lazio	3,53	2,93	3,49	5,56	4,05
Abruzzo	1,92	2,01	4,42	2,31	1,39
Molise	1,72	1,82	2,20	2,11	2,40
Campania	3,60	3,95	7,12	11,08	4,65
Puglia	4,92	3,45	3,38	1,53	7,53
Basilicata	2,60	2,26	1,75	2,90	3,43
Calabria	5,50	4,72	6,85	10,80	5,07
Sicilia	3,52	4,71	1,43	3,38	10,59
Sardegna	1,16	1,11	1,67	4,24	0,00
Italia	**2,28**	**2,54**	**4,16**	**5,14**	**4,39**

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia ISPRA/SNPA

All'interno delle aree a pericolosità da frana, il suolo consumato è aumentato di 706,6 ettari tra il 2024 e il 2025, di cui 40,4 in aree a pericolosità molto elevata (17,6 ettari in Toscana) e 79,7 in aree a pericolosità elevata (dei quali 34,3 in Toscana; Tabella 191).
L'incremento percentuale a livello nazionale è compreso tra lo 0,17% (pericolosità molto elevata ed elevata, con un massimo di +0,74% in Valle d'Aosta) e lo 0,33% (pericolosità moderata e aree di attenzione, con un massimo di +1,81% in Sicilia).

Tabella 191. Incremento in ettari e in percentuale di consumo di suolo tra 2024 e 2025 nelle aree a pericolosità da frana

Regione	Aree a pericolosità da frana (ha)				Aree di attenzione AA (ha)	Aree a pericolosità da frana (%)				Aree di attenzione AA (%)
	Molto elevata P4	Elevata P3	Media P2	Moderata P1		Molto elevata P4	Elevata P3	Media P2	Moderata P1	
Piemonte	5,7	5,2	4,9	0,0	0,0	0,31	0,20	0,22	0,00	0,00
Valle d'Aosta	4,7	6,0	16,1	0,0	0,0	0,74	0,48	0,55	0,00	0,00
Lombardia	-1,8	1,0	14,8	0,0	0,0	-0,19	0,07	0,17	0,00	0,00
Trentino-Alto Adige	-0,5	1,3	1,7	4,5	0,0	-0,10	0,10	0,07	0,17	0,00
Veneto	0,0	0,0	0,5	-0,1	-1,5	0,00	0,00	0,16	-0,06	-0,27
Friuli Venezia Giulia	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Liguria	0,0	1,1	6,0	10,6	0,0	0,00	0,03	0,07	0,10	0,00
Emilia-Romagna	-1,9	-0,4	-0,2	-0,1	4,8	-0,07	-0,01	-0,01	-0,01	0,15
Toscana	17,6	34,3	42,7	76,9	0,0	0,66	0,34	0,22	0,25	0,00
Umbria	0,0	1,0	2,5	9,2	0,0	0,00	0,11	0,07	0,34	0,00
Marche	0,0	1,7	4,1	3,8	0,0	0,00	0,14	0,22	0,54	0,00
Lazio	3,2	1,8	0,7	0,5	12,3	0,13	0,29	0,15	0,14	0,21
Abruzzo	1,2	3,6	0,3	3,9	0,0	0,10	0,17	0,58	0,37	-0,01
Molise	0,2	2,8	0,8	0,9	1,3	0,05	0,32	0,57	0,18	0,17
Campania	7,5	8,3	37,6	110,5	66,6	0,16	0,15	0,43	0,78	0,48
Puglia	2,1	4,4	68,3	0,1	0,1	0,35	0,27	1,82	0,23	0,12
Basilicata	1,1	1,1	1,0	0,9	7,2	0,15	0,14	0,10	0,15	0,36
Calabria	0,1	0,4	3,1	0,2	0,2	0,01	0,04	0,16	0,14	0,08
Sicilia	1,2	1,9	4,1	13,1	11,8	0,06	0,20	0,35	1,81	0,32
Sardegna	0,0	4,3	13,1	26,8	0,0	0,00	0,22	0,24	0,22	0,00
Italia	**40,4**	**79,7**	**222,0**	**261,7**	**102,8**	**0,17**	**0,17**	**0,30**	**0,33**	**0,33**

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia ISPRA/SNPA

Aree a pericolosità sismica

Per le aree a pericolosità sismica[81] i dati SNPA sono confrontati con quelli dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Al 2025 risulta consumato il 7,08% delle aree a pericolosità sismica alta e il 4,67% di quelle a pericolosità molto alta (Tabella 192), con una crescita, tra il 2024 e il 2025 di ulteriori 3.277,8 ettari (354,5 dei quali in aree a pericolosità molto alta). Circa il 35% dei cambiamenti in aree a pericolosità alta si concentra in Sicilia, con restanti picchi tra l'8 e il 13% in Emilia-Romagna, Campania e Puglia (rispettivamente, 238,3, 252,4 e 365,7 ettari); circa tre quarti di quelli in area a pericolosità molto alta si concentrano in Sicilia, Calabria e Abruzzo (rispettivamente, 122,0, 91,8 e 51,7 ettari). In termini di incremento percentuale rispetto al suolo consumato al 2024, i valori più alti si hanno in Puglia (+1,21%) e Sicilia (+1,18%) per le aree a pericolosità alta e in Sicilia (+1,53%) nelle aree a pericolosità molto alta.

Tabella 192. Percentuale di suolo consumato al 2025 e consumo di suolo lordo tra il 2024 e il 2025 nelle aree a pericolosità sismica

Regione	Suolo consumato in aree a pericolosità sismica (%)		Consumo di suolo in aree a pericolosità sismica			
			Incremento (ha)		Incremento (%)	
	alta	molto alta	alta	molto alta	alta	molto alta
Piemonte	0,11	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00
Valle d'Aosta	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00
Lombardia	13,71	0,00	36,8	0,0	0,26	0,00
Trentino-Alto Adige	2,21	0,00	1,7	0,0	0,28	0,00
Veneto	12,26	2,88	115,1	1,1	0,14	0,20
Friuli Venezia Giulia	7,99	4,03	136,3	8,3	0,34	0,18
Liguria	3,54	0,00	0,1	0,0	0,00	0,00
Emilia-Romagna	8,88	0,00	238,3	0,0	0,17	0,00
Toscana	4,66	0,00	80,9	0,0	0,25	0,00
Umbria	5,76	2,12	71,8	2,4	0,18	0,20
Marche	7,04	1,95	168,9	0,5	0,26	0,58
Lazio	7,77	2,24	139,1	6,5	0,30	0,27
Abruzzo	5,41	3,03	133,3	51,7	0,46	0,45
Molise	3,62	3,88	30,1	14,9	0,29	0,33
Campania	10,80	7,07	252,4	47,8	0,38	0,35
Puglia	4,17	0,00	365,7	0,0	1,21	0,00
Basilicata	3,41	3,58	65,2	7,6	0,37	0,18
Calabria	4,51	5,89	55,3	91,8	0,15	0,26
Sicilia	8,02	5,96	1.032,5	122,0	1,18	1,53
Sardegna	0,00	0,00	0,0	0,0	0,00	0,00
Italia	**7,08**	**4,67**	**2.923,3**	**354,5**	**0,40**	**0,41**

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e INGV

[81] La pericolosità sismica, intesa in senso probabilistico, è lo scuotimento del suolo atteso in un dato sito con una certa probabilità di eccedenza in un dato intervallo di tempo, ovvero la probabilità che un certo valore di scuotimento si verifichi in un dato intervallo di tempo.

AREE PROTETTE E AREE VINCOLATE PER LA TUTELA PAESAGGISTICA

Aree protette

Il suolo consumato relativo alla porzione a terra delle aree protette italiane che rientrano nell'Elenco Ufficiale Aree Protette (EUAP) è valutato con riferimento ai Parchi nazionali, alle Riserve naturali (statali e regionali), ai Parchi naturali regionali e alle altre tipologie di aree naturali protette nazionali e regionali. Al 2025 risulta consumato l'1,86% (58.260 ettari) degli oltre tre milioni di ettari di aree EUAP terrestri italiane, con un massimo in Campania (3,83%) e un minimo nelle regioni alpine (Valle d'Aosta, Trentino-Alto Adige, Friuli Venezia Giulia; Tabella 193).
Tra il 2024 e il 2025, le aree protette italiane hanno registrato un incremento del consumo di suolo inferiore alla media nazionale (0,34 m^2 di cambiamenti per ettaro di estensione, contro un valore nazionale di 3,40 m^2/ha), con complessivi 106,68 ettari di nuovo suolo consumato, concentrati per circa il 70% in sole cinque regioni, Puglia, Campania, Marche, Lazio e Piemonte.

Tabella 193. Distribuzione del suolo consumato (2025) e del consumo di suolo annuale (2024-2025) nelle aree protette, per regione

Regione	Suolo consumato (ha)	Suolo consumato (%)	Consumo di suolo (ha)	Densità di consumo di suolo (m^2/ha)
Piemonte	2.041	1,16	12,88	0,73
Valle d'Aosta	85	0,20	2,26	0,52
Lombardia	1.869	1,39	3,70	0,28
Trentino-Alto Adige	710	0,27	4,92	0,18
Veneto	2.706	3,14	0,58	0,07
Friuli Venezia Giulia	164	0,31	-	-
Liguria	645	2,28	0,28	0,10
Emilia-Romagna	1.840	2,03	6,47	0,71
Toscana	2.332	1,64	2,06	0,14
Umbria	1.667	2,66	0,43	0,07
Marche	2.320	2,68	14,32	1,65
Lazio	6.189	2,88	13,30	0,62
Abruzzo	3.541	1,17	3,43	0,11
Molise	22	0,33	-	-
Campania	13.409	3,83	16,35	0,47
Puglia	6.407	2,38	16,74	0,62
Basilicata	3.684	1,87	3,40	0,17
Calabria	3.307	1,29	1,06	0,04
Sicilia	4.213	1,55	4,17	0,15
Sardegna	1.108	1,18	0,33	0,04
Italia	**58.260**	**1,86**	**106,68**	**0,34**

Fonte: elaborazione ISPRA su dati EUAP e cartografia SNPA

Oltre il 73% del nuovo consumo di suolo delle aree protette si concentra nei Parchi naturali nazionali (31,73 ettari) e regionali (46,26 ettari). Le riserve naturali regionali sono le aree a più densità di consumo di suolo, pari a 0,44 metri quadri di nuovo consumo per ettaro di estensione.
Tra i Parchi naturali nazionali (Tabella 194), il parco del Vesuvio, pur rimanendo quello con la maggiore percentuale di suolo consumato (8,7%), fa registrare dei valori di nuovo consumo inferiori all'ettaro. I parchi che hanno consumato più territorio sono stati quello del Cilento e Vallo di Diano (8,68 ettari) e quello dei Gargano (7,45 ettari), che insieme racchiudono oltre il 50% del nuovo consumo di tutti i parchi Nazionali.

Tabella 194. Distribuzione del suolo consumato (2025) e del consumo di suolo annuale (2024-2025) nelle aree protette, per tipologia di aree EUAP

Regione	Suolo consumato (ha)	Suolo consumato (%)	Consumo di suolo (ha)	Densità di consumo di suolo (m²/ha)
Altre Aree Naturali Protette Regionali	1.331	3,11	14,08	3,29
Parchi Naturali Regionali	25.501	2,02	46,26	0,37
Parchi Naturali Nazionali	24.767	1,61	31,73	0,21
Riserve Naturali Regionali	4.925	2,10	10,27	0,44
Riserve Naturali Nazionali	2.086	1,63	4,35	0,34

Fonte: elaborazione ISPRA su dati EUAP e cartografia SNPA

Riguardo alle aree protette Natura 2000[82], (Tabella 195) oltre il 76% dei circa 102.500 ettari di suolo consumato al 2025 si concentra nelle aree ZSC (Zone Speciali di Conservazione, 36%) e ZPS (Zone di Protezione Speciale, 40%). Nelle stesse aree si concentra oltre il 73% del nuovo consumo di suolo in aree Natura 2000, che ammonta a 284,5 ettari.

Tabella 195. Distribuzione del suolo consumato (2025) e del consumo di suolo annuale (2024-2025) nelle aree Natura 2000

Regione	Suolo consumato (ha)	Suolo consumato (%)	Consumo di suolo (ha)	Densità di consumo di suolo (m²/ha)
SIC	97,88	1,24	-	-
ZPS	40.700	1,46	80,92	0,29
ZSC	37.735	1,36	128,03	0,46
ZSC+ZPS	23.392	1,46	75,56	0,47
SIC+ZPS	567	1,70	-	-

Fonte: elaborazione ISPRA su dati NATURA 2000 e cartografia SNPA

Aree vincolate per la tutela paesaggistica

Il D.lgs. 42/2004 (codice Urbani) è il principale riferimento normativo per la tutela, conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale (beni culturali e paesaggio). Esso, sulla scorta del precedente ordinamento (Legge 1497/39 e Legge 431/85), definisce un rinnovato quadro di vincoli cui sono assoggettati una serie di contesti territoriali. L'art. 142 individua beni paesaggistici per i quali non è più necessario uno specifico provvedimento poiché la loro natura di beni paesaggistici è stabilita dalla legge. L'uso dei beni vincolati è dettato da precise prescrizioni individuate nella "specifica normativa d'uso e di valorizzazione ambientale" (piani paesistici). È stato, pertanto, analizzato il suolo consumato e i suoi cambiamenti nell'ambito dei seguenti beni vincolati limitatamente a quelli areali (fonte SITAP[83]): coste, laghi, fiumi, montagne, vulcani e immobili e aree di notevole interesse pubblico.
Le aree vincolate (Tabella 196) presentano una percentuale di superficie consumata al 2025 inferiore alla media nazionale (5,42%), con un aumento nell'ultimo anno di circa 1.760 ettari. La Campania è la regione con la più alta percentuale di suolo consumato in aree vincolate (11,04%). L'aumento maggiore di consumo si è registrato in Sicilia (+205,66 ettari), seguita dal Lazio (+177,28 ettari, di cui oltre 96 dovuti agli impianti fotovoltaici), Campania (+169 ettari) e dalla Lombardia (+167 ettari). Le densità più alte di consumo di suolo si registrano in Campania e Puglia (oltre 4 m²/ha).

[82] Natura 2000 è costituita dai Siti di Interesse Comunitario (SIC) istituiti ai sensi della Direttiva "Habitat" (92/43/CEE) che vengono successivamente designati quali Zone Speciali di Conservazione (ZSC), e dalle Zone di Protezione Speciale (ZPS) istituite ai sensi della Direttiva "Uccelli" (2009/147/CEE).
[83] Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico della Direzione generale per il paesaggio, le belle arti, l'architettura e l'arte contemporanee del MiBACT. I dati relativi alle zone montuose per Lazio, Molise, Campania non sono disponibili.

Tabella 196. Suolo consumato (2025) e consumo di suolo annuale (2024-2025) nelle aree vincolate

Regione	Suolo consumato (ha)	Suolo consumato (%)	Consumo di suolo (ha)	Densità di consumo di suolo (m²/ha)
Piemonte	36.501	3,63	99,66	0,99
Valle d'Aosta	2.736	1,04	25,01	0,95
Lombardia	54.340	7,26	167,05	2,23
Trentino-Alto Adige	27.624	2,40	106,06	0,92
Veneto	55.870	8,18	102,51	1,50
Friuli Venezia Giulia	12.409	5,82	14,05	0,66
Liguria	16.562	6,03	9,00	0,33
Emilia-Romagna	38.960	7,47	77,16	1,48
Toscana	40.042	6,70	153,96	2,58
Umbria	12.543	6,65	25,03	1,33
Marche	21.073	5,90	48,48	1,36
Lazio	38.195	6,60	177,28	3,07
Abruzzo	17.218	2,91	57,92	0,98
Molise	9.659	3,79	36,45	1,43
Campania	43.177	11,04	168,99	4,32
Puglia	25.343	8,16	129,41	4,17
Basilicata	10.307	2,84	22,34	0,62
Calabria	23.475	5,56	44,98	1,06
Sicilia	51.391	6,52	205,66	2,61
Sardegna	23.485	3,60	88,60	1,36
Italia	**560.909**	**5,42**	**1.759,60**	**1,70**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e SITAP

Con riferimento alle singole tipologie di aree vincolate, la percentuale di suolo consumato è superiore alla media nazionale nelle aree di cui all'art. 142 comma 1 lett. a, b, c (coste, laghi, fiumi, con 7,38% e un massimo del 12,34% in Veneto) e nei pressi dei vulcani (13,82%, con un massimo del 27,58% in Campania). L'ambito che ha subito più cambiamenti nell'ultimo anno è stato quello sottoposto a vincolo di cui all'art. 142 comma 1 lett. a, b, c (coste, laghi, fiumi), con circa 1.047 ettari di nuovo suolo consumato e con la densità di consumo più alta (circa 2,4 m²/ha), seguito dalle aree sottoposte a vincolo ex art. 136, con oltre 856 ettari. Oltre un terzo dei nuovi cambiamenti nei pressi di coste, laghi e fiumi si concentrano nel Lazio (+144,3 ettari, oltre 94 dei quali dovuti a impianti fotovoltaici), Sicilia (+125,4 ettari, oltre 33 dei quali dovuti a impianti fotovoltaici) e Lombardia (+105,3 ettari), mentre i valori più bassi si registrano in Liguria e Umbria, con, rispettivamente, 4,6 e 8,1 ettari. Il suolo consumato e la sua variazione in aree di montagna risultano marginali (0,37% di suolo consumato con un aumento di 0,25 m²/ha nell'ultimo anno).

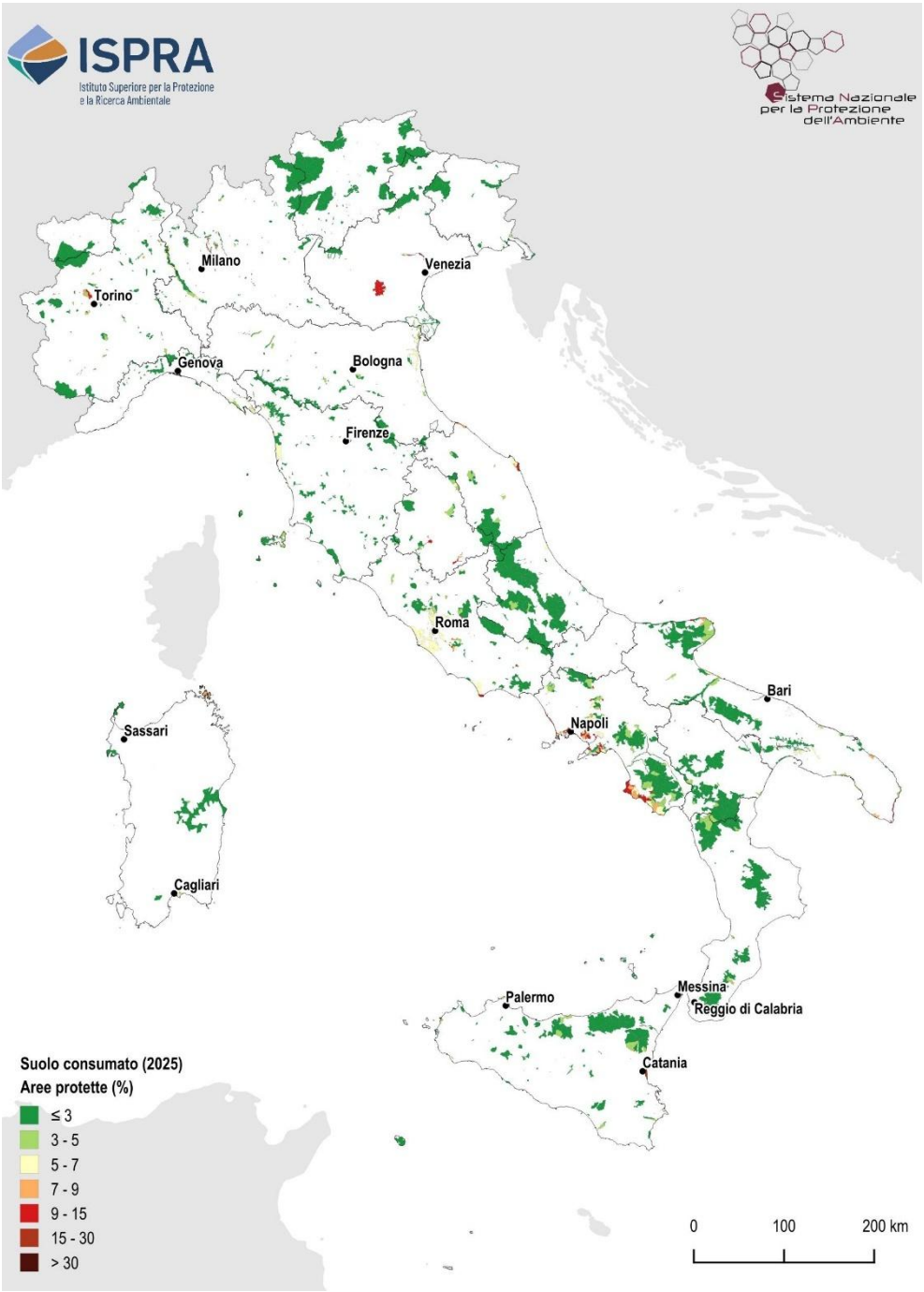


Figura 146. Suolo consumato in percentuale nelle aree protette. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati EUAP e cartografia SNPA

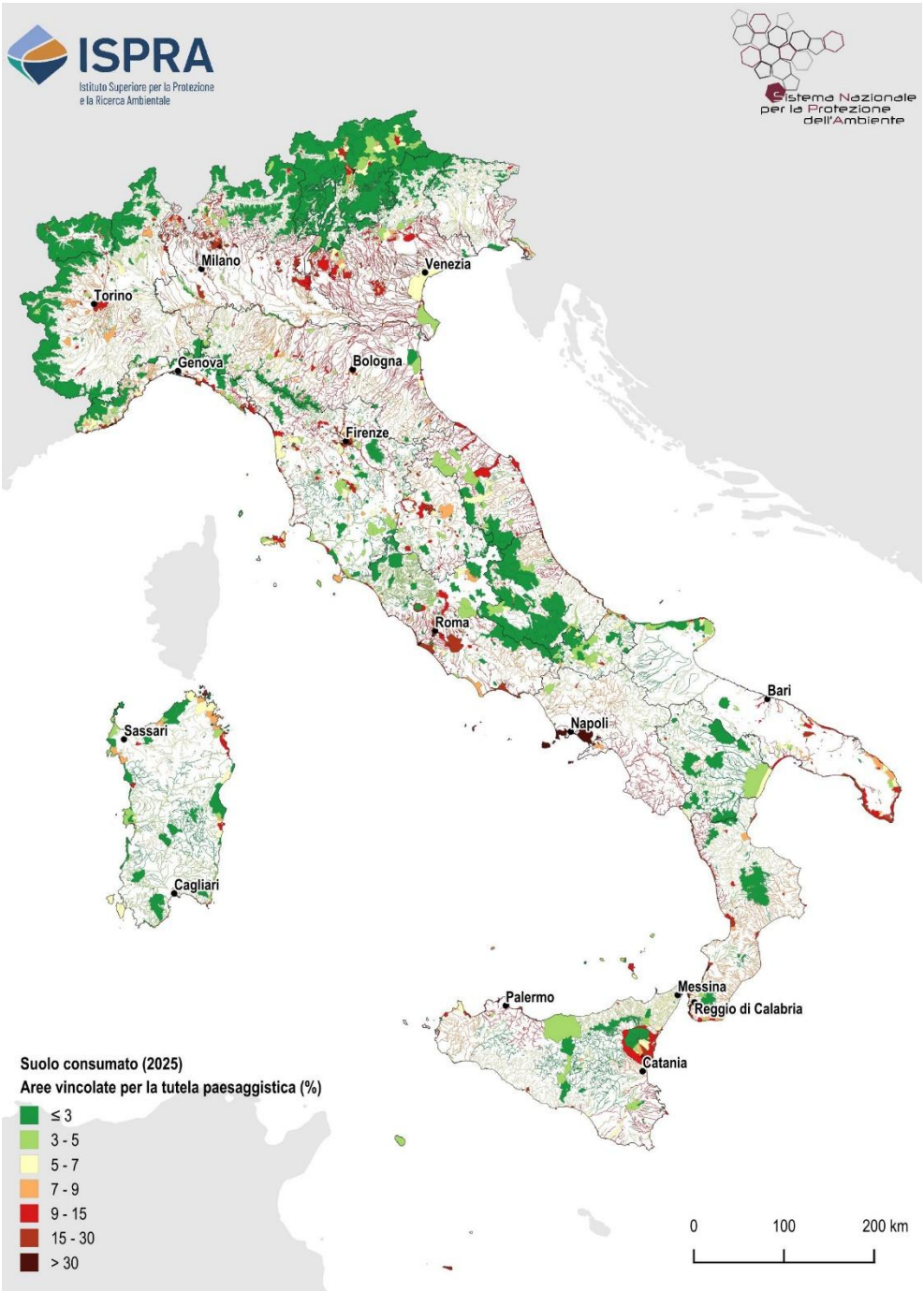


Figura 147. Suolo consumato in percentuale nelle aree vincolate per la tutela paesaggistica. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SITAP e SNPA

SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE

I siti di interesse nazionale (SIN), ai fini della bonifica, sono individuabili in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali ed ambientali[84] (Tabella 197).

Tabella 197. Suolo consumato (2025) e consumo di suolo netto annuale (2024-2025) nei SIN

Siti di interesse nazionale (SIN)	Suolo consumato (ha)	Suolo consumato (%)	Consumo di suolo netto(ha)	Densità di consumo di suolo netto (m^2/ha)
Aree industriali della Val Basento	225	6,74	2,78	8,34
Aree industriali di Porto Torres	823	44,05	40,67	217,75
Bacino del fiume Sacco	1.688	23,39	20,70	28,69
Balangero	157	49,90	0,00	0,00
Bari - Fibronit	3	23,57	0,00	0,00
Biancavilla	226	68,40	1,97	59,70
Brescia - Caffaro	151	57,84	0,00	0,00
Brindisi	1.165	20,54	0,26	0,46
Broni	12	83,16	0,00	0,00
Bussi sul Tirino	63	26,76	0,11	4,66
Caffaro di Torviscosa	56	27,79	0,00	0,00
Casalmonferrato	5.318	7,20	41,44	5,61
Cengio e Saliceto	136	8,44	0,65	4,04
Cogoleto - Stoppani	14	32,39	0,00	0,00
Crotone - Cassano - Cerchiara	249	28,29	0,65	7,37
Emarese	5	23,26	0,00	0,00
Falconara Marittima	87	80,62	0,00	0,00
Fidenza	4	24,83	0,00	0,00
Gela	358	45,22	0,37	4,68
Giugliano	62	30,49	0,00	0,00
Laghi di Mantova e Polo chimico	244	23,76	0,46	4,49
Livorno	189	91,64	0,00	0,00
Manfredonia	109	50,37	0,38	17,50
Massa e Carrara	90	78,16	0,00	0,00
Napoli Bagnoli - Coroglio	161	65,11	0,28	11,34
Napoli Orientale	1.107	80,25	2,12	15,37
Officina Grande Riparazione ETR di Bologna	13	97,02	0,00	0,00
Orbetello Area ex-Sitoco	15	7,61	0,00	0,00
Pieve Vergonte	145	1,20	0,51	0,42
Pioltello - Rodano	56	67,02	0,01	1,19
Piombino	590	63,81	0,00	0,00
Priolo	1.557	39,10	14,68	36,88
Serravalle Scrivia	28	38,08	0,00	0,00
Sesto San Giovanni	180	70,56	0,47	18,46
Sulcis - Iglesiente - Guspinese	2.926	14,91	68,97	35,16
Taranto	1.932	45,13	3,34	7,80
Terni Papigno	243	39,04	0,00	0,00
Tito	25	42,83	0,00	0,00
Trento nord	10	40,96	0,00	0,00
Trieste	136	68,66	1,47	74,16
Venezia (Porto Marghera)	1.371	84,98	3,29	20,39
Totale SIN	**21.926**	**15,21**	**205,58**	**14,26**

[84] Art. 252, comma 1 del D.lgs. 152/06 e ss.mm.ii.

A livello nazionale sono individuati 42 SIN[85], al cui interno risultano artificializzati oltre 21.926 ettari di territorio, con percentuali che superano il 90% della superficie nei SIN di Officina Grande Riparazione ETR di Bologna (97%) e Livorno (91,6).

La percentuale di suolo consumato all'interno di questa tipologia di area (15,21%) è decisamente più alta rispetto alla media nazionale (7,19%) così come la densità di consumo di suolo che risulta di 15,21 metri quadrati per ogni ettaro di territorio, rispetto ad una media nazionale di 3,40 m^2/ha.

Nel periodo 2024-2025, il monitoraggio ha rilevato un incremento di 205,58 ettari di nuove coperture artificiali distribuite su 22 SIN (oltre 104 ettari sono coperti da nuovi impianti fotovoltaici). Tre specifiche aree da sole rappresentano oltre il 73% del totale rilevato, con una forte incidenza del fotovoltaico a terra: nel Sulcis-Iglesiente-Guspinese (circa 69 ettari complessivi, di cui circa 40 ettari di fotovoltaico e rimanente in cantieri/terra battuta); a Casalmonferrato (oltre 41 ettari totali, di cui circa 19 ettari di fotovoltaico); e nelle Aree industriali di Porto Torres (oltre 40 ettari totali, con ben 37 ettari riconducibili a impianti fotovoltaici).



Figura 148. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Cristina Bolognesi il 28 luglio 2026 presso il Triangolo Verde-Discarica del comune di Peccioli (PI). "L'idea che la bellezza e la nuova vita possano emergere anche da luoghi dove i divari convivono."

[85] Non è stato considerato per questa analisi il SIN Area vasta di Giugliano a causa della non disponibilità dei dati cartografici.

AREE PERCORSE DAL FUOCO

Il confronto tra i dati SNPA e i censimenti del Comando Carabinieri Tutela Forestale ha permesso di valutare la comparsa di nuovo consumo di suolo nelle aree percorse dal fuoco[86] nel periodo dal 2012 al 2024[87]. 32,13 dei 33,31 ettari di cambiamento rilevati tra il 2024 e il 2025 in aree percorse dal fuoco è classificato come suolo consumato reversibile e, in particolare, alla classe di "cantieri e altre aree in terra battuta" (25,13 ettari). Analizzando, tramite il dato *CORINE Land Cover* al secondo livello di classificazione, la tipologia di uso del suolo presente nelle aree percorse dal fuoco e interessate da consumo di suolo nell'ultimo anno, 9,75 ettari di superficie consumata ricadono nella classe CLC "3.2 – Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea", seguito da "2.1 – Seminativi" (6,27 ettari) e "2.4 – Zone agricole eterogenee" (5,67 ettari). Alcuni dei principali cambiamenti 2024-2025 localizzati all'interno delle aree incendiate sono riportate in Figura 149 e in Figura 151.

Tabella 198. Consumo di suolo annuale (2024-2025) in aree percorse dal fuoco per il periodo 2012-2024, espresso in ettari rispetto alle classi CORINE Land Cover (al secondo livello di classificazione) e rispetto al terzo livello di classificazione della carta nazionale del consumo di suolo

Consumo di suolo annuale in ettari	Classi Corine Land Cover 2018 (II livello)											
	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	2.4	3.1	3.2	3.3	4.2	Totale
Edifici, fabbricati	-	-	-	0,11	0,16	-	0,15	-	0,05	-	-	0,47
Strade pavimentate	-	-	-	-	-	-	0,12	-	-	-	-	0,12
Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate	0,02	-	-	0,43	0,09	0,05	-	-	-	-	-	0,59
Strade non pavimentate	-	-	-	0,3	-	-	0,03	0,37	1,72	-	-	2,42
Cantieri	0,37	0,94	-	5,28	3,56	1,37	5,15	1,08	7,31	0,04	0,03	25,13
Aree estrattive	-	-	1,35	0,1	0,09	-	0,2	0,01	0,67	-	-	2,42
Impianti fotovoltaici a terra	-	-	-	0,05	-	0,98	-	1,11	-	-	-	2,14
Altro reversibile	-	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	0,02
Totale (ha)	0,39	0,94	1,35	6,27	3,9	2,4	5,67	2,57	9,75	0,04	0,03	33,31
Classi Corine Land Cover: 1.1 Zone urbanizzate di tipo residenziale; 1.2 Zone industriali, commerciali ed infrastrutturali; 1.3 Zone estrattive, discariche; 2.1 Seminativi; 2.2 Colture permanenti; 2.3 Prati stabili; 2.4 Zone agricole eterogenee; 3.1 Zone boscate; 3.2 Zone caratterizzate da vegetazione arbustiva e/o erbacea; 3.3 Zone aperte con vegetazione rada o assente; 4.2 Zone umide marittime												

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CUTFFA e cartografia SNPA

[86] La legge quadro in materia di incendi boschivi n. 353/2000 definisce un incendio boschivo "un fuoco con suscettività ad espandersi su aree boscate, cespugliate o arborate, comprese eventuali strutture ed infrastrutture antropizzate poste all'interno delle predette aree, oppure su terreni coltivati o incolti e pascoli limitrofi a dette aree". La stessa normativa riporta i divieti, le prescrizioni e le sanzioni che insistono sulle aree percorse dal fuoco. La legge determina che siano gli stessi Comuni a occuparsi del censimento di queste aree, avvalendosi dei rilievi effettuati dall'Arma dei Carabinieri - Comando Unità per la Tutela Forestale, Ambientale e Agroalimentare, la quale gestisce la banca dati riferita alle aree percorse dal fuoco.

[87] La banca dati copre il territorio nazionale, ad esclusione delle regioni a statuto speciale per gli anni 2012-2024.



Figura 149. In alto l'area incendiata (2024), in basso il consumo di suolo (2024-2025) nel comune di Pulsano in provincia di Taranto (Puglia)



Figura 150. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Francesco Cancellieri tra il 24 e il 26 luglio 2025 presso la sughereta di Niscemi (CL). "Il disastro della Sughereta di Niscemi del luglio 2025 è l'emblema di questa devastazione silenziosa: il fuoco ha ridotto in cenere querce secolari, trasformando un polmone pulsante di biodiversità in una landa inerte e sterile. In questo modo, il rogo non si limita a bruciare alberi, ma altera permanentemente l'uso potenziale del territorio, innescando un lento ma inesorabile processo di desertificazione. È la prova drammatica che per sottrarre suolo vivo alle future generazioni non servono per forza le ruspe e l'asfalto: a volte, basta semplicemente la cenere."



Figura 151. In alto l'area pre-incendio (2022), in basso il consumo di suolo (2024-2025) nel comune di Muros in provincia di Sassari (Sardegna)

TIPOLOGIE DI SUOLO

I suoli sono corpi naturali che, essendo il risultato dell'interazione nel tempo di diversi fattori ambientali (morfologia, substrato, copertura del suolo, organismi, clima, vegetazione), risultano estremamente variabili nello spazio (e nel tempo). Il primo elaborato pubblicato a scala nazionale è stata la carta Ecopedologica d'Italia, realizzata con un progetto del Ministero dell'Ambiente (MATTM) con la collaborazione del *Joint Research Centre* e di alcune regioni (Rusco *et al.*, 2003). Successivamente è stata elaborata dal CREA la Carta dei Suoli d'Italia[88] (Costantini *et al.*, 2012), nella quale vengono rappresentati i principali paesaggi pedologici italiani. Nella Carta dei Suoli d'Italia le 10 regioni pedologiche[89] (**RP**) rappresentano il primo livello della gerarchia dei pedopaesaggi nazionali.
Come mostrato in Tabella 199, nelle regioni pedologiche **D** ("Suoli della pianura padana e colline associate") ed **L** ("Suoli delle pianure e basse colline del centro e sud Italia") ricade poco meno della metà del suolo consumato presente all'interno delle 10 regioni (in particolare, nella pianura lombarda vicino a Milano e nelle zone di alta pianura piemontese, veneta e friulana); le due regioni presentano anche i valori massimi per gli altri indicatori considerati (percentuale di superficie consumata, ettari di consumo di suolo e di densità di cambiamenti rispetto alla superficie della classe). In queste regioni ricadono la quasi totalità delle aree pianeggianti e alcuni tra i terreni più fertili d'Italia; in questo senso, il consumo si concentra sui suoli migliori per l'agricoltura: il Campidano in Sardegna, la pianura di Metaponto in Basilicata, la piana di Catania, la zona del Tavoliere della Puglia.

Tabella 199. Consumo di suolo netto (2024-2025) e suolo consumato netto rispetto alle 10 regioni pedologiche

Regioni pedologiche		Suoli: gruppi principali	Suolo consumato (2024)		Consumo di suolo netto (2023-2024)	
			(ha)	(%)	(ha)	(m^2/ha)
A	Suoli delle Alpi e Prealpi	Cambisol, Leptosol, Phaeozem, Luvisol, Podzol	152.741	3,06	311	0,62
B	Suoli degli Appennini a clima temperato	Cambisol, Leptosol, Phaeozem, Luvisol, Calcisol	126.145	3,60	268	0,76
C	Suoli delle colline del nord Italia su sedimenti marini neogenici e su calcari	Cambisol, Regosol, Luvisol, Calcisol	62.809	5,86	90	0,83
D	Suoli della pianura padana e colline associate	Cambisol, Calcisol, Luvisol, Vertisol, Fluvisol	695.082	14,61	2.409	5,05
E	Suoli degli Appennini centrali e meridionali	Cambisol, Regosol, Calcisol, Luvisol, Umbrisol	109.040	3,66	275	0,92
F	Suoli delle montagne della Sardegna e Sicilia su rocce ignee e metamorfiche	Leptosol, Cambisol, Umbrisol, Andosols, Luvisol	34.912	2,68	87	0,67
G	Suoli delle colline del centro e sud Italia su sedimenti marini neogenici e su calcari	Cambisol, Regosol, Calcisol, Phaeozem, Luvisol	236.920	5,00	819	1,72
H	Suoli delle colline del centro e sud Italia su depositi vulcanici e su calcari	Cambisol, Regosol, Andosol, Leptosol, Luvisol	109.678	6,94	1.004	6,33
I	Suoli delle colline e dei terrazzi marini del sud Italia su sedimenti calcarei	Luvisol, Cambisol, Regosol, Phaeozem, Vertisol	117.754	6,78	1.041	5,98
L	Suoli delle pianure e basse colline del centro e sud Italia	Cambisol, Luvisol, Calcisol, Vertisol, Regosol	249.926	9,34	2.519	9,38

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia MIPAAFT e SNPA

[88] La carta deriva dal progetto "Carta dei Suoli d'Italia a scala 1:250.000" (finanziato dal Ministero per le Politiche Agricole negli anni 1999-2006), che ha definito degli standard di riferimento dal punto di vista delle scale e dei relativi contenuti informativi, supportando la produzione delle carte dei suoli in scala 1: 250.000 di diverse regioni italiane.
[89] I fattori per la determinazione delle regioni sono le condizioni climatiche e quelle geologiche; all'interno delle regioni pedologiche sono state individuate 47 province pedologiche che si differenziano per fisiografia e caratteristiche geomorfologiche.

UNITÀ FISIOGRAFICHE DEL PAESAGGIO

I dati del Progetto della Carta della Natura[90] possono essere utilizzati come riferimento per analizzare la distribuzione del consumo di suolo avvenuto tra il 2024 e il 2025 all'interno delle diverse tipologie di paesaggio presenti in Italia.

Come mostrato in Tabella 200, le unità fisiografiche descrittive di paesaggi di pianura e collina, tipicamente interessate da attività agricola e presenza di zone urbanizzate, sono gli ambiti paesaggistici con maggiore percentuale di suolo consumato e la maggiore presenza di nuovi cambiamenti. Un terzo dei nuovi cambiamenti interessa l'unità fisiografica della Pianura aperta (+ 2.741 ettari), mentre alla pianura costiera corrispondono i massimi valori di suolo consumato (19,10%) e di densità di cambiamenti (10,09 metri quadri di nuovo suolo consumato per ettaro di superficie).

Tabella 200. Suolo consumato (2025) e consumo di suolo annuale netto (2024-2025) per unità fisiografica del paesaggio

Unità fisiografiche del paesaggio	Suolo consumato 2025 (%)	Consumo di suolo netto 2024 – 2025 (ha)	Consumo di suolo netto 2024 – 2025 (%)	Densità di consumo di suolo netto (m²/ha)
Paesaggio glaciale di alta quota	0,26	26	0,88	0,23
Valle montana	2,23	76	0,36	0,81
Pianura di fondovalle	14,21	847	0,43	6,07
Montagne metamorfiche e cristalline	3,16	40	0,08	0,26
Montagne carbonatiche	2,57	113	0,18	0,45
Conca intermontana	9,96	82	0,43	4,30
Montagne terrigene	3,59	121	0,12	0,43
Paesaggio dolomitico rupestre	0,05	0	0,50	0,03
Montagne porfiriche	4,03	15	0,28	1,12
Montagne dolomitiche	2,71	29	0,16	0,42
Altopiano intramontano	3,01	6	0,23	0,70
Lago	0,75	1	0,10	0,07
Colline carbonatiche	6,36	198	0,49	3,08
Pianura aperta	14,83	2.741	0,43	6,38
Colline terrigene	6,06	397	0,24	1,43
Colline moreniche	18,29	97	0,21	3,85
Pianura golenale	7,60	56	0,29	2,22
Tavolato carbonatico	11,76	635	0,59	6,87
Lagune	2,97	47	1,31	3,84
Paesaggio collinare vulcanico con tavolati	8,85	551	0,59	5,17
Paesaggio collinare terrigeno con tavolati	7,20	599	0,62	4,41
Pianura costiera	19,10	1.147	0,53	10,09
Piccole isole	9,62	1	0,02	0,19
Rilievo roccioso isolato	3,17	1	0,09	0,28
Colline argillose	5,52	1.073	1,09	5,97
Paesaggio collinare eterogeneo	3,37	260	0,86	2,88
Rilievo costiero isolato	10,26	5	0,13	1,32
Montagne vulcaniche	2,49	0	0,00	0,01
Edificio montuoso vulcanico	6,17	7	0,12	0,71

[90] Il Progetto Carta Natura, coordinato dall'ISPRA e realizzato con la partecipazione di altri soggetti (Regioni, ARPA/APPA, Enti Parco, Università) ha l'obiettivo di "individuare lo stato dell'ambiente naturale in Italia, evidenziando i valori naturali ed i profili di vulnerabilità", come disciplinato dalla Legge quadro sulle aree protette (L. 394/91). L'esito del progetto è uno strumento cartografico realizzato con un approccio multiscalare dal quale vengono derivate anche alcune valutazioni sintetiche sullo stato dell'ambiente naturale. Allo stato attuale, i lavori di restituzione cartografica e valutazione sono stati conclusi per quasi tutto il territorio nazionale ad eccezione delle regioni Calabria, Lombardia, Piemonte e Trentino-Alto Adige.

Rilievi terrigeni con penne e spine rocciose	4,68	218	0,34	1,59
Paesaggio a colli isolati	6,68	12	0,24	1,61
Colline granitiche	2,64	23	0,20	0,54
Colline metamorfiche e cristalline	2,15	17	0,24	0,52
Montagne granitiche	1,36	2	0,12	0,16
Tavolato lavico	3,16	45	1,04	3,23
Paesaggio collinare eterogeneo con tavolati	7,84	8	0,12	0,97
Paesaggio con tavolati in aree montuose	2,14	0	0,02	0,05

Fonte: elaborazioni ISPRA su Carta della Natura e cartografia SNPA

DENSITÀ E CARATTERI DEMOGRAFICI

Per analizzare la distribuzione del consumo di suolo rispetto alla densità di popolazione, i dati ISPRA sul consumo di suolo sono stati messi in relazione con i dati sulla popolazione del censimento Istat spazializzati da ISPRA (cfr.§ *Le aree urbane*). I risultati (Tabella 201) evidenziano come all'aumentare della densità di popolazione aumenti il suolo consumato percentuale e diminuisca il suolo consumato pro capite. In dettaglio, la densità di consumo di suolo aumenta con la densità di popolazione fino alla Classe 8 (numero di abitanti compreso tra 500 e 1.000) dove si raggiunge il massimo di 11,33 m²/ha, mentre il valore nelle aree associate alle classi 9 e 10 risente della minore presenza di suolo utile residuo (Figura 152). Analizzando la tipologia di cambiamento, nelle classi con bassa o nulla popolazione prevale il consumo legato ai nuovi impianti fotovoltaici, in tutte le restanti classi prevalgono i nuovi cantieri e aree in terra battuta. Dalla classe 2 alla classe 5, al secondo posto si rileva ancora il consumo legato agli impianti fotovoltaici, seguito dai nuovi edifici. Dalla classe 6 i nuovi edifici superano gli impianti fotovoltaici, che spariscono del tutto nelle classi 9 e 10 con la maggiore densità di popolazione. L'analisi dell'indice di dipendenza[91] mostra, inoltre, una concentrazione dei cambiamenti in aree dove è maggiore la presenza di popolazione in età attiva (tra 15 e 64 anni), con un massimo di nuovo consumo in corrispondenza di valori dell'indice compresi tra 25 e 75 (Tabella 202).

Tabella 201. Suolo consumato (2025) e consumo di suolo annuale (2024-2025) per classe di densità di popolazione

Classi di densità di popolazione	Densità demografica (abitanti/km²)	Suolo consumato (ha)	Suolo consumato (%)	Suolo consumato (m²/abitante)	Densità consumo di suolo netto (m²/ha)	Consumo di suolo (ha)
Classe 0	0	26.241	0,46	-	0,83	474
Classe 1	0 - 1	74.589	1,50	63.214	2,98	1.480
Classe 2	1 - 20	305.351	3,54	6.301	3,11	2.688
Classe 3	20 - 100	374.611	7,34	1.912	3,88	1.981
Classe 4	100 - 150	108.436	10,77	1.151	3,99	402
Classe 5	150 - 200	80.478	12,41	947	4,28	278
Classe 6	200 - 500	276.574	16,16	649	4,81	823
Classe 7	500 - 1000	234.599	24,85	408	6,97	658
Classe 8	1.000 - 5.000	529.864	46,65	205	11,33	1.287
Classe 9	5.000 - 10.000	113.738	75,78	98	9,82	147
Classe 10	> 10.000	39.878	86,44	54	5,47	25

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati Istat

[91] L'indice di dipendenza rappresenta il rapporto tra la popolazione in età non attiva (0-14 anni e 65 anni e più) e popolazione in età attiva (15-64 anni), moltiplicato per 100.

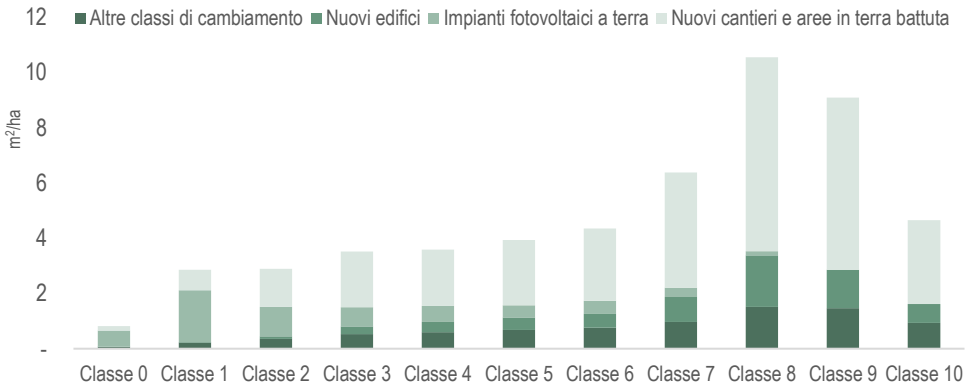


Figura 152. Densità (m²/ha) di consumo di suolo netto per tipologia di cambiamento. Dal verde più chiaro a quello più scuro (muovendosi dall'alto verso il basso) sono rappresentati: l'incremento relativo ai nuovi cantieri e aree in terra battuta, l'incremento degli impianti fotovoltaici a terra, l'incremento dei nuovi edifici e tutte le altre tipologie di cambiamento. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 202. Consumo di suolo annuale (2024-2025) per classe di indice di dipendenza (elaborato sulle sezioni di censimento, escluse quelle prive di abitanti)

Indice di dipendenza	Consumo di suolo netto (ha)	Consumo di suolo - edifici (ha)	Densità di consumo di suolo (m²/ha)
0-25	1.309	71	4,1
25-50	2.467	222	3,9
50-75	2.817	234	3,6
75-100	802	55	2,5
100-125	110	8	1,8
125-150	141	5	3,0
>150	246	17	3,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati Istat



Figura 153. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento", scattata da Giuseppe Bronzoni il 6 giugno 2026 a Montecchio Emilia. "L'estrazione della ghiaia da un paleoalveo del fiume Enza, è realizzata tramite lo scavo di enormi crateri profondi anche 20 metri. Alla fine della così detta coltivazione delle cave, il piano di campagna non viene ripristinato per cui la vocazione agricola dei suoli è persa."

IMPATTO DEL CONSUMO DI SUOLO

L'AREA DI IMPATTO POTENZIALE

La valutazione dell'area di impatto potenziale del consumo di suolo ha lo scopo di fornire una stima degli effetti indiretti sui servizi ecosistemici e la biodiversità anche in aree limitrofe a quelle costruite, cui si associano fenomeni di degrado collegati all'urbanizzazione e all'espansione delle aree artificiali, tra cui ad esempio: il disturbo acustico, la contaminazione locale, la diffusione di specie alloctone, con i relativi rischi della loro diffusione spontanea. A tal fine è stata realizzata una elaborazione buffer misurando le aree prossime al suolo consumato alle distanze di 60, 100 e 200 metri, da cui sono state calcolate le percentuali rispetto alla superficie totale per ottenere gli indicatori alle varie distanze.
La Puglia presenta i valori massimi in tutte e tre le fasce di distanza (nel buffer di 60 metri l'impatto potenziale è del 45,1%, e sale fino all'82,9% per il buffer a 200 metri), e di poco inferiori sono i valori in Campania (nel buffer di 60 metri l'impatto potenziale è del 44,5%) e Veneto (nel buffer di 60 metri l'impatto potenziale è di circa 42%). Complessivamente, oltre un terzo del territorio nazionale si trova ad una distanza inferiore o uguale a 60 metri dalle superfici consumate, e considerando una distanza di 200 metri si arriva a due terzi del territorio nazionale potenzialmente impattato.

Tabella 203. Percentuale di superficie del territorio impattata direttamente o indirettamente (a distanza di 60, 100 e 200 metri) dal suolo consumato al 2025

Regione	Superficie impattata dal suolo consumato (%)		
	60 m	100 m	200 m
Piemonte	30,7	43,4	63,9
Valle d'Aosta	12,2	17,4	28,0
Lombardia	40,9	53,4	71,8
Trentino-Alto Adige	14,5	20,7	32,7
Veneto	41,8	54,1	71,3
Friuli Venezia Giulia	32,7	43,4	59,5
Liguria	34,4	46,2	65,7
Emilia-Romagna	40,1	54,9	77,2
Toscana	32,2	45,1	67,0
Umbria	30,5	43,4	65,5
Marche	36,1	51,2	74,7
Lazio	37,7	49,8	67,5
Abruzzo	26,8	37,1	53,6
Molise	28,8	41,6	63,3
Campania	44,5	58,5	77,3
Puglia	45,1	61,9	82,9
Basilicata	24,5	36,1	57,1
Calabria	28,3	40,2	60,0
Sicilia	37,1	52,6	75,5
Sardegna	22,2	33,1	53,5
Italia	**33,7**	**46,4**	**66,1**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

L'IMPATTO VISIVO

L'impatto visivo del consumo di suolo ha un enorme effetto sulla percezione personale e collettiva della degradazione di un paesaggio. Dai molteplici studi condotti sull'argomento (ad es. Sun *et al.*, 2021; Ioannidis e Koutsoyiannis, 2020; Dupont *et al.*, 2016) si può evincere che l'impatto è costituito da un insieme di fattori che sono sia oggettivi che soggettivi. In particolare, tra i fattori soggettivi ha grande rilevanza la capacità visiva dell'individuo e la predisposizione personale ad accettare determinati interventi (ad es. Sward *et al.*, 2021) in individui che, pur essendo favorevoli ad alcuni tipi di consumo del

suolo (ad esempio, quello connesso alla produzione di energie da fonti rinnovabili), preferirebbero che questi fossero realizzati ad una certa distanza dalle loro proprietà, lontano appunto dalla loro vista.
In questo paragrafo ci si propone di analizzare come varia la parte oggettiva dell'impatto visivo, definita visibilità di suolo consumato, quantificandola tramite l'indice di visibilità (*Non dimensional Index*, NI) proposto da Minelli *et al.* (2014) e calcolato come la percentuale di spazio occupato dal suolo consumato rispetto al campo visivo dinamico dell'osservatore.

$$NI = \frac{A_{obj}}{A_{fov}} * 100$$

Dove A_{obj} è l'area dell'oggetto osservato, ottenuta tramite calcoli di natura trigonometrica, in funzione della posizione dell'osservatore, mentre A_{fov} è l'area del campo visivo dinamico. L'area del campo visivo dinamico si definisce, come l'area interna del cilindro di rotazione del campo visivo umano (che ha la forma di un'ellisse irregolare). Il campo visivo si definisce dinamico in quanto è data all'osservatore la possibilità di ruotare lo sguardo lungo la linea che lo congiunge con l'oggetto osservato (Figura 154).

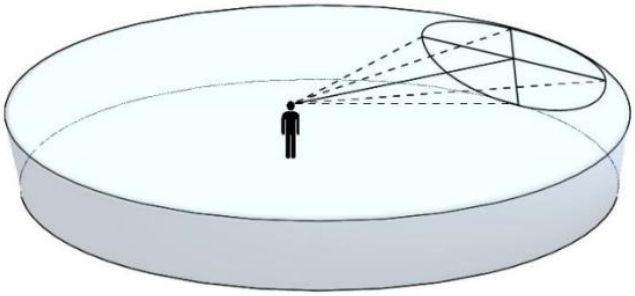


Figura 154. Le dimensioni del campo visivo dinamico cilindrico

Dalla definizione stessa dell'indice di visibilità si intuisce che questo assume un valore, per quanto infinitesimo, in ogni punto in cui si ha intervisibilità teorica tra osservatore e oggetto osservato. I valori dell'indice suddetto sono quindi stati calcolati per il suolo consumato da pannelli fotovoltaici, strade, cantieri ed edifici per ogni regione fino ad una distanza massima dall'oggetto medesimo differente a seconda del tipo di oggetto osservato.

Tabella 204. Massima distanza di visibilità in km considerata nell'analisi per ogni tipologia di nuovo suolo consumato.

Tipologia di suolo consumato	Massima distanza di visibilità
Pannelli fotovoltaici	20
Edifici	14
Cantieri	12
Strade	4,5

I valori riportati in Tabella 204 sono stati ottenuti basandosi sul limite di acuità visiva, determinato dal numero di recettori sulla retina umana e definito dal minimo angolo di risoluzione (pari a 1 minuto d'arco - Westheimer, 1965), sulla curvatura terrestre e sulle caratteristiche visive dell'oggetto. Nello specifico: per gli oggetti lineari a terra, come le strade, il limite di visibilità coincide con quello della curvatura terrestre (4,5 km di distanza – Bomford, 1980), per i pannelli fotovoltaici l'effetto della curvatura terrestre influenza in minima parte la distanza di visibilità, per contro l'effetto *glint and glare* che tiene conto del riflesso dei raggi solari sulla superficie dei pannelli (Yellowhair e Ho, 2015) e il contrasto cromatico tra la superficie del pannello e quella del terreno, comportano una massima visibilità di 20 km, in condizioni di assenza di foschia (Torres-Sibille *et al.*, 2009). Per gli edifici, sempre in caso di cielo limpido,

occorre considerare la curvatura della terra e l'altezza dell'elemento verticale ottenendo un valore di 14 km circa. Similmente, per quanto riguarda i cantieri, occorre considerare la frequente presenza di elementi verticali come gru all'interno dei medesimi, che sono equiparabili a edifici a livello di visibilità, mitigata però dal fatto che la struttura della gru è reticolare, a differenza di quella degli edifici, e dall'eventuale concentrazione di polveri nell'area di cantiere (Watson, 2002). Per queste ragioni è stato scelto un limite di visibilità pari a 12 km.
Avendo a disposizione per ogni singolo impianto/cantiere/strada/edificio la sola impronta sul territorio, i valori riportati sono stati ottenuti sulla base di alcune assunzioni[92] relative all'elevazione da terra degli oggetti considerati, utilizzando come dato di supporto un *Digital Surface Model*[93], con risoluzione di 10m.
Il calcolo dell'indice ha permesso di ottenere i risultati mostrati in Figura 155, Figura 156, Figura 155 e Figura 156 sintetizzati in Tabella 205, Tabella 206, Tabella 207 e Tabella 208. Le mappe rappresentano l'indice rispetto a quattro classi[94], che fanno riferimento a valori crescenti di ostruzione del campo visivo causate della presenza dell'oggetto, nella tabella sono riportati i valori massimi di impatto assunti in ogni regione per ogni tipo di consumo identificato.
La distribuzione dei valori assunta dall'indice di visibilità è di tipo logaritmico: pochi valori elevati vengono registrati nelle immediate vicinanze del suolo consumato e l'indice assume valori molto bassi (fino a raggiungere il limite di acuità visiva) a mano a mano che ci si allontana dallo stesso. Questo effetto è giustificato dal contemporaneo e consistente aumentare dell'area del campo visivo e diminuire dell'area dell'oggetto osservato con l'aumento della distanza tra osservatore e oggetto.
Dai dati tabellari si può osservare che tra le classi considerate (fotovoltaico, strade, cantieri e edifici) i valori massimi dell'indice vengono registrati per i cantieri (con una punta di 7,8% per i cantieri in Campania), a seguire fotovoltaico (7,4% in Sicilia), strade (4,9% nelle Marche) ed edifici (2,9% in Puglia). Nonostante ciò, dalle mappe si desume come siano i cantieri e gli edifici, a presentare la copertura più omogenea sul territorio. Mentre l'impatto delle strade e degli impianti fotovoltaici, pur presentando valori dell'indice rilevanti nelle immediate vicinanze degli stessi, si presenta disomogeneo sul territorio nazionale. In particolare, i cantieri presentano i valori più elevati dell'indice, che ricadono principalmente in fascia 3 e 4 (impatto medio-alto ed alto), dovuti ad una presenza consistente ed omogeneamente distribuita sul territorio. I nuovi edifici, presenti in tutte le regioni, impattano in maniera omogenea sul territorio nazionale pur avendo valori di impatto che ricadono nelle fasce 1 e 2 (impatto basso e medio-basso). Le infrastrutture viarie sono distribuite in maniera abbastanza disomogenea tra le regioni, ma l'impatto si assesta su valori medio-alti (prevalentemente fascia 3 e 4). Infine, i nuovi impianti fotovoltaici registrano alcuni valori di impatto elevati (fascia 4) ma la distribuzione dell'impatto è estremamente frammentaria. Complessivamente si può osservare quindi che, sebbene la maggior fonte di impatto visivo in termini di quantificazione del territorio affetto, sia rappresentata sia da cantieri che da edifici, proporzionalmente i primi sono molto più impattanti rispetto ai secondi.

[92] Per quanto riguarda gli impianti fotovoltaici, data l'elevata disomogeneità delle tipologie di impianto esistenti, è stato considerato un impianto ad un'unica falda inclinata, con pannello delle dimensioni dell'area rilevata, quota del centro del pannello pari a 4m. Per i cantieri e le strade, data la grande irregolarità delle forme assunte dagli stessi, si è ricondotto il calcolo al minimo rettangolo orientato che circoscrive la forma irregolare in questione e un'altezza nulla rispetto alla superficie. Infine, per gli edifici si è considerata un'altezza media pari a 6m, in coerenza con quanto osservato dagli studi precedenti, e una forma rettangolare degli stessi, posta in posizione verticale rispetto al suolo (altezza del centro del rettangolo pari a 3m).
[93] Il dato è stato derivato dall'integrazione del *Digital Elevation Model* (DEM) dell'INGV con l'informazione sull'altezza media degli edifici e sull'altezza delle aree boschive, derivate, rispettivamente, dal dataset GHS *building height* (https://data.jrc.ec.europa.eu/dataset/85005901-3a49-48dd-9d19-6261354f56fe), e dal *Global Forest Canopy Height (*https://glad.umd.edu/dataset/gedi).
[94] Classe 1 per valori dell'indice tra 0 e il primo quartile, classe 2 tra il primo quartile e la mediana, classe 3 tra la mediana e il terzo quartile e, infine, classe 4 tra il terzo quartile e il massimo valore registrato.

Tabella 205. Valori regionali massimi assunti dall'indice di impatto visivo espressi in percentuale, area impattata espressa in ettari, percentuali di area visibile ricadenti nelle fasce di impatto basso, medio-basso medio-alto e alto per i nuovi cantieri

Regione	Massimo (%)	Area impattata (ha)	Impatto basso (%)	Impatto medio-basso (%)	Impatto medio-alto (%)	Impatto alto (%)
Abruzzo	3,3	326.012	14,6	26,4	32,4	26,5
Basilicata	4,8	155.200	22,4	25,5	27,8	24,3
Calabria	3,1	164.203	17,8	25,4	33,2	23,7
Campania	7,9	515.331	20,7	23,8	24,5	30,9
Emilia-Romagna	4,8	283.935	51,4	21,7	13,2	13,7
Friuli Venezia Giulia	4,1	101.503	28,4	22,3	24,7	24,6
Lazio	5,6	419.040	25,2	25,3	26,4	23,1
Liguria	3,3	13.303	6,9	11,2	34,9	47,0
Lombardia	4,9	484.812	27,8	25,3	22,1	24,7
Marche	3,6	137.224	22,1	25,4	25,5	27,0
Molise	3,3	138.295	31,3	30,0	21,7	17,1
Piemonte	4,7	496.725	27,9	24,1	25,1	22,9
Puglia	7,0	718.869	31,7	27,4	20,2	20,6
Sardegna	5,7	207.759	28,7	23,5	22,9	24,9
Sicilia	4,8	559.631	21,5	27,6	25,2	25,8
Toscana	4,9	473.332	20,6	23,9	26,8	28,7
Trentino-Alto Adige	5,0	331.261	7,3	20,7	33,0	39,0
Umbria	4,3	139.165	26,2	26,4	26,3	21,1
Valle d'Aosta	4,2	66.468	2,8	15,5	35,5	46,1
Veneto	5,2	249.512	32,3	26,4	24,0	17,2

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati INGV, JRC e GLAD

Tabella 206. Valori regionali massimi assunti dall'indice di impatto visivo espressi in percentuale, area impattata espressa in ettari, percentuali di area visibile ricadenti nelle fasce di impatto basso, medio-basso medio-alto e alto per i nuovi edifici

Regione	Massimo (%)	Area impattata (ha)	Impatto basso (%)	Impatto medio-basso (%)	Impatto medio-alto (%)	Impatto alto (%)
Abruzzo	1,9	136.548	29,2	53,6	13,9	3,3
Basilicata	1,4	79.503	38,4	50,3	8,8	2,4
Calabria	1,9	175.431	33,4	52,4	10,3	3,8
Campania	2,5	403.058	23,0	52,3	19,6	5,1
Emilia-Romagna	2,3	225.198	23,3	56,7	15,4	4,6
Friuli Venezia Giulia	1,8	106.144	24,2	50,8	18,8	6,2
Lazio	2,5	296.780	28,6	54,2	13,0	4,2
Liguria	1,2	9.962	18,1	56,0	20,4	5,6
Lombardia	2,5	606.808	13,9	49,0	27,6	9,5
Marche	1,9	109.924	26,1	55,9	14,3	3,7
Molise	1,5	64.976	35,9	52,6	8,9	2,6
Piemonte	2,4	462.545	25,1	53,1	16,4	5,5
Puglia	3,0	332.162	30,4	50,9	13,4	5,2
Sardegna	1,6	165.917	34,2	51,9	10,7	3,3
Sicilia	2,7	416.283	31,1	52,0	12,8	4,1
Toscana	2,3	202.440	41,2	46,9	9,2	2,6
Trentino-Alto Adige	2,5	303.439	24,2	55,1	17,5	3,3
Umbria	1,2	117.692	37,5	51,0	9,2	2,3
Valle d'Aosta	1,5	38.220	28,0	57,4	12,6	2,0
Veneto	1,8	554.341	16,5	46,8	26,6	10,0

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati INGV, JRC e GLAD

Tabella 207. Valori regionali massimi assunti dall'indice di impatto visivo espressi in percentuale, area impattata espressa in ettari, percentuali di area visibile ricadenti nelle fasce di impatto basso, medio-basso medio-alto e alto per i nuovi impianti fotovoltaici

Regione	Massimo (%)	Area impattata (ha)	Impatto basso (%)	Impatto medio-basso (%)	Impatto medio-alto (%)	Impatto alto (%)
Abruzzo	3,1	87.542	3,5	47,3	34,8	14,4
Basilicata	1,7	20.714	18,0	63,1	12,0	6,9
Calabria	2,7	60.962	5,7	45,6	32,5	16,2
Campania	3,9	97.340	6,9	52,4	32,0	8,7
Emilia-Romagna	0,8	75.238	9,1	51,9	28,2	10,8
Friuli Venezia Giulia	2,2	76.337	16,7	45,1	20,5	17,7
Lazio	4,3	103.546	6,3	33,0	33,1	27,6
Liguria	---	---	---	---	---	---
Lombardia	2,7	57.421	7,6	59,6	20,7	12,0
Marche	2,3	25.940	18,6	35,3	27,2	18,8
Molise	3,2	12.032	8,4	43,4	30,8	17,4
Piemonte	3,4	240.261	7,4	50,3	28,5	13,8
Puglia	3,2	118.062	8,8	45,1	29,5	16,6
Sardegna	2,2	62.413	7,1	37,5	32,4	22,9
Sicilia	7,4	206.468	4,0	33,3	32,6	30,0
Toscana	3,2	62.202	20,5	39,4	22,6	17,5
Trentino-Alto Adige	---	---	---	---	---	---
Umbria	3,1	28.363	4,0	33,0	47,0	16,0
Valle d'Aosta	---	---	---	---	---	---
Veneto	1,6	88.649	8,4	44,3	30,0	17,3

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati INGV, JRC e GLAD

Tabella 208. Valori regionali massimi assunti dall'indice di impatto visivo espressi in percentuale, area impattata espressa in ettari, percentuali di area visibile ricadenti nelle fasce di impatto basso, medio-basso medio-alto e alto per le nuove infrastrutture viarie

Regione	Massimo (%)	Area impattata (ha)	Impatto basso (%)	Impatto medio-basso (%)	Impatto medio-alto (%)	Impatto alto (%)
Abruzzo	3,5	15.766	10,1	29,1	36,2	24,5
Basilicata	1,7	8.044	7,5	17,8	28,9	45,8
Calabria	1,9	2.844	3,0	20,9	39,8	36,3
Campania	3,2	17.881	15,6	27,8	22,4	34,2
Emilia-Romagna	2,2	13.597	70,0	18,5	7,4	4,0
Friuli Venezia Giulia	2,1	1.242	41,9	18,3	11,7	28,1
Lazio	4,7	44.163	17,2	20,9	30,2	31,7
Liguria	1,4	208	1,9	5,1	21,4	71,5
Lombardia	3,3	24.139	19,1	21,5	21,8	37,6
Marche	5,0	18.299	9,3	19,4	19,5	51,8
Molise	3,0	5.342	8,7	32,8	21,1	37,4
Piemonte	3,2	17.039	27,0	22,9	19,0	31,0
Puglia	3,2	42.229	24,7	25,9	19,9	29,4
Sardegna	2,0	2.220	11,8	34,4	20,3	33,6
Sicilia	3,6	31.041	4,9	16,5	21,9	56,6
Toscana	2,9	25.409	12,9	25,9	32,3	28,9
Trentino-Alto Adige	0,7	895	0,8	2,1	12,5	84,5
Umbria	1,3	2.094	4,9	16,4	15,4	63,3
Valle d'Aosta	0,5	1.722	0,1	1,8	20,4	77,6
Veneto	3,0	13.299	18,4	26,1	33,3	22,2

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati INGV, JRC e GLAD

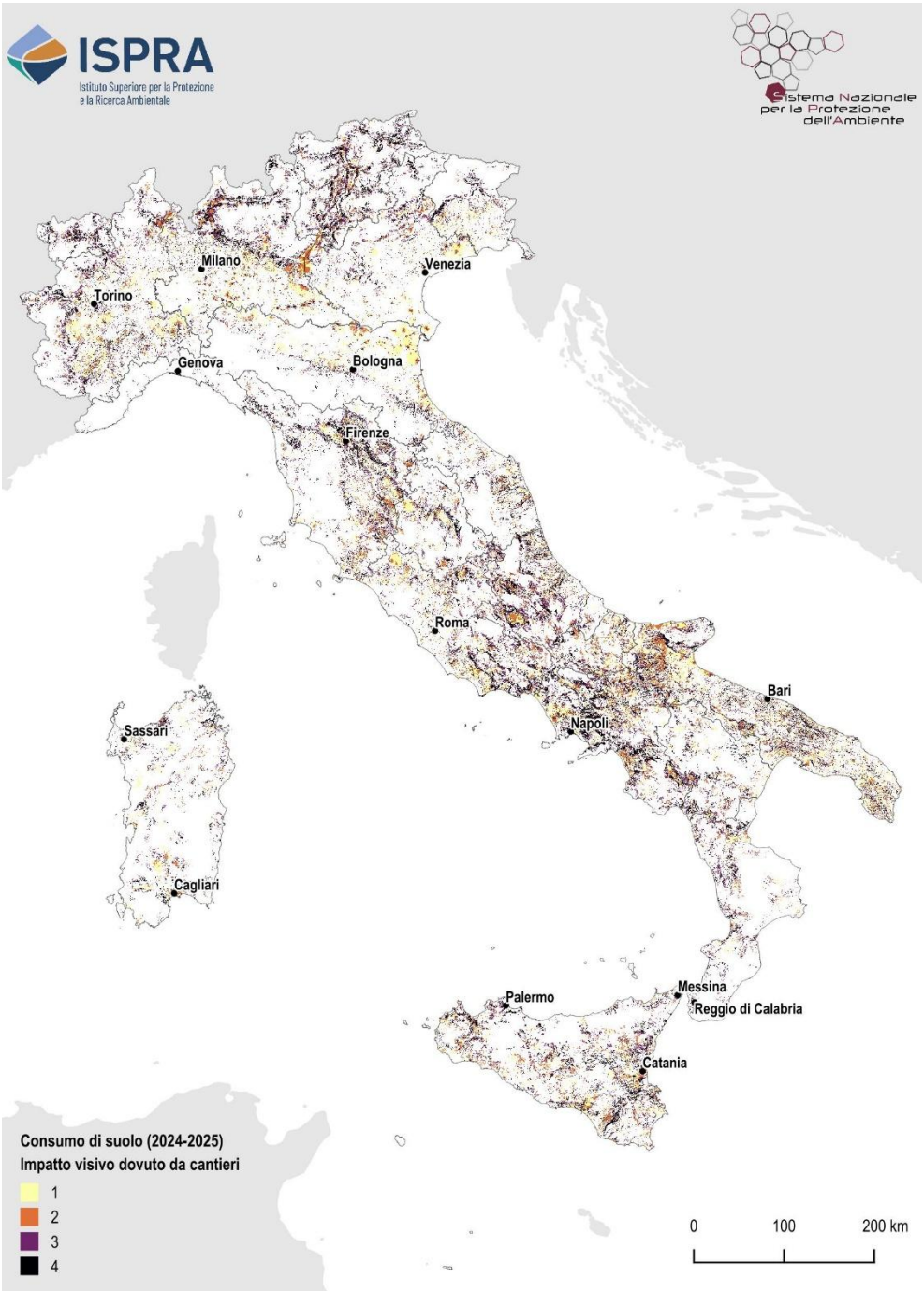


Figura 155. Mappa nazionale dell'indice di visibilità associato ai nuovi cantieri. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati INGV, JRC e GLAD

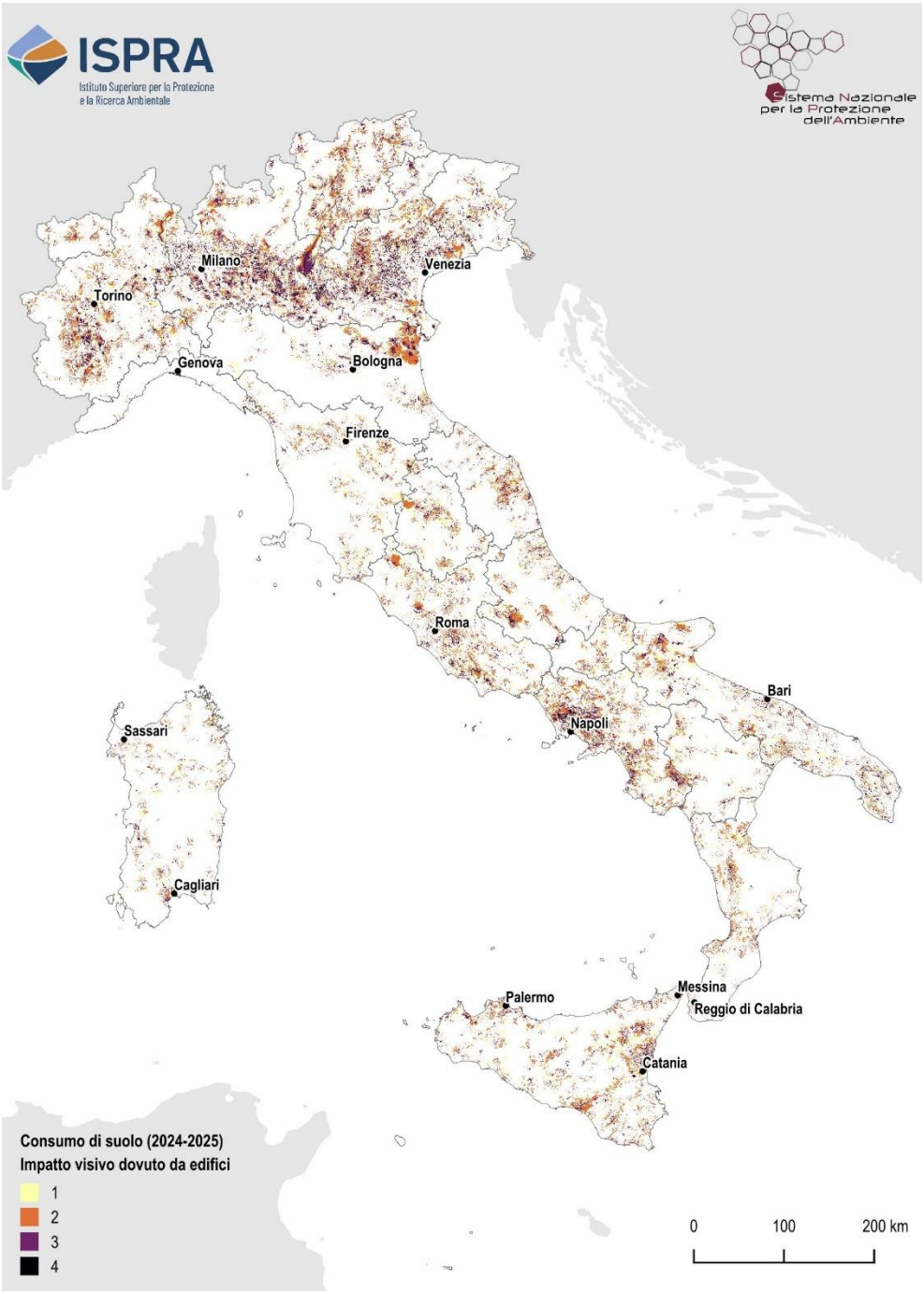


Figura 156. Mappa nazionale dell'indice di visibilità associato ai nuovi edifici. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati INGV, JRC e GLAD

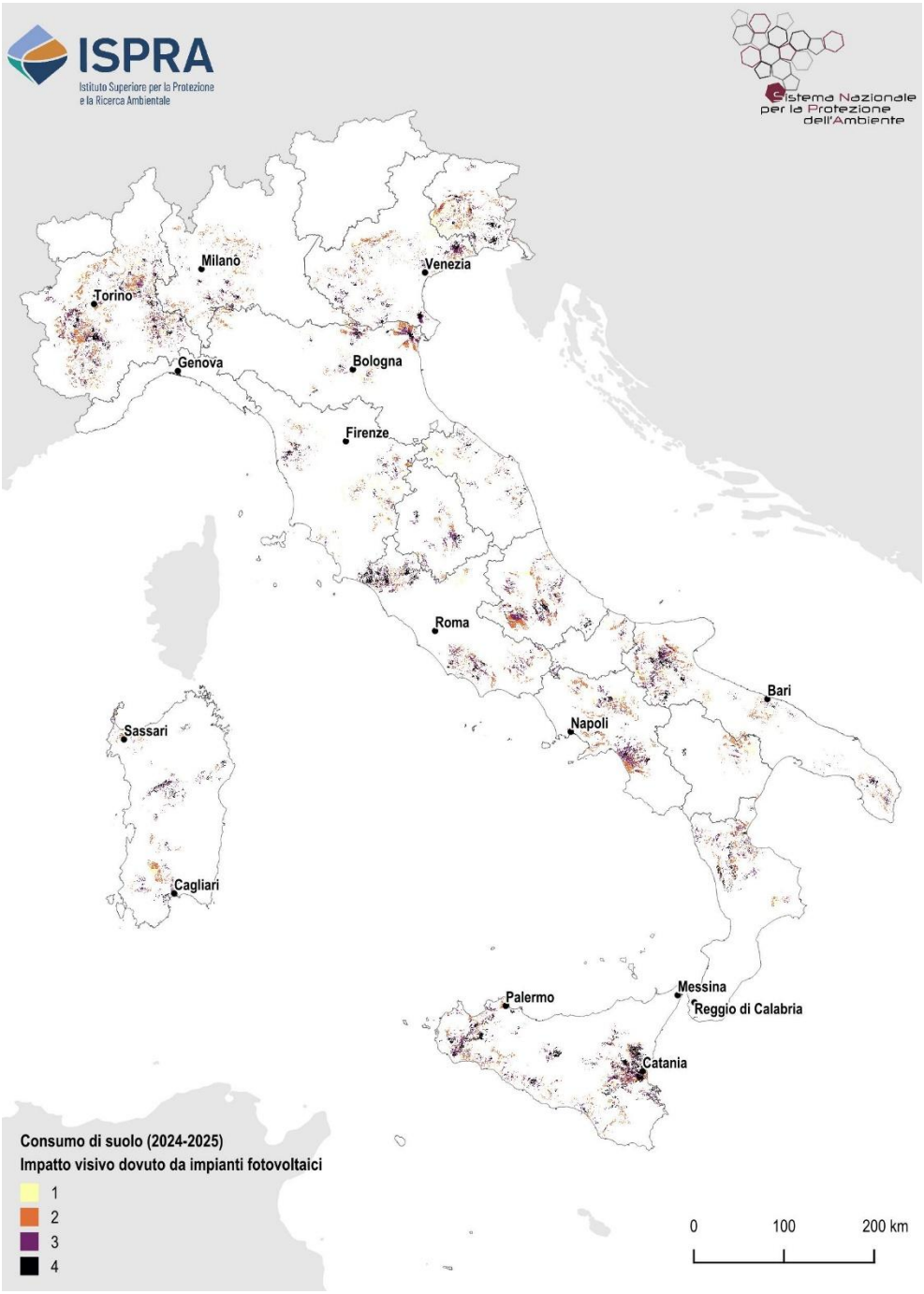


Figura 157. Mappa nazionale dell'indice di visibilità associato ai nuovi impianti fotovoltaici. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati INGV, JRC e GLAD



Figura 158. Mappa nazionale dell'indice di visibilità associato alle nuove infrastrutture viarie. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati INGV, JRC e GLAD

In aggiunta a quanto fatto per i cantieri, gli edifici, i pannelli fotovoltaici e le infrastrutture viarie quest'anno è stata valutata anche la visibilità del nuovo suolo consumato a causa della costruzione di nuovi impianti eolici. La distribuzione sul territorio nazionale degli aerogeneratori è piuttosto disomogenea, e concentrata al Centro e al Sud. In particolare, solo sei regioni (Abruzzo, Basilicata, Campania, Lazio, Puglia, Sicilia) hanno registrato nuovi impianti nell'anno 2025 e anche il numero di aerogeneratori varia da un massimo di 49 in Puglia a un minimo di 1 nel Lazio. Data la natura subverticale dell'elemento osservato, di altezza maggiore di almeno un ordine di grandezza rispetto agli altri elementi fin qui esaminati, il campo visivo considerato dal codice di analisi cambia e passa dalla superficie interna di un cilindro a quella di una sfera con raggio pari alla distanza tra l'osservatore e l'aerogeneratore (Figura 159) per dare la possibilità all'osservatore di spostare lo sguardo anche in direzione verticale rispetto al piano del terreno. Inoltre, per simulare l'effetto di disturbo cinematico dato dalla rotazione delle pale, nell'analisi viene considerata come area dell'elemento osservato non solo quella della torre ma anche quella del rotore, spazzata dalle pale. La definizione dell'indice non dimensionale resta la stessa e l'effetto dell'impatto di diversi aerogeneratori è cumulato in ogni pixel della mappa risultante. La distanza massima considerata nell'analisi è pari a 30 km e quella minima (fascia di rispetto) è stata fissata a 200 m. Considerato poi il fatto che gli aerogeneratori di nuova generazione hanno un'altezza totale media compresa tra 150 e 230 mt, è stato considerato un modello di aerogeneratore di altezza al mozzo pari a 150 mt.

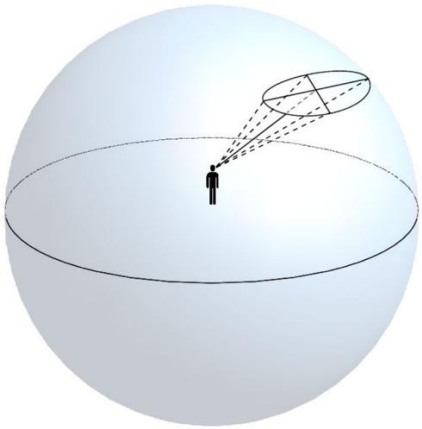


Figura 159. Le dimensioni del campo visivo dinamico sferico

Ne risultano valori dell'indice adimensionale molto differenti, passando da un massimo del 99% circa della Puglia e della Campania, in alcuni specifici pixel interni al parco eolico, al 3% del Lazio, in prossimità dell'unico impianto istallato, passando per valori intermedi come quelli dell'Abruzzo, in cui il numero di turbine istallate è pari a 7 e il valore massimo ottenuto per l'indice è pari a circa 40% (Tabella 209).

I valori più alti dell'indice si ottengono in Puglia e Campania, dove si raggiungono valori superiori al 90% dell'indice adimensionale di impatto in 5 ha (530 pixel) per la Campania e in 2 ha (214 pixel) per la Puglia. Hanno particolare effetto sul valore dell'indice sia la numerosità degli impianti che il posizionamento ravvicinato degli aerogeneratori stessi. Infatti, nel caso in cui, come nel Lazio, l'aerogeneratore sia uno solo, i massimi valori raggiunti restano al di sotto del 10% (Figura 160a), mentre, se ci si trova ad osservare gli aerogeneratori da un pixel compreso tra un aerogeneratore e l'altro, dove gli impianti che rientrano nel campo visivo dell'osservatore sono numerosi, i valori crescono rapidamente come nel caso della Campania (Figura 160b). Tuttavia, i valori dell'indice decrescono rapidamente

all'aumentare della distanza dagli impianti. A titolo esemplificativo, nei centri abitati situati nelle vicinanze del parco eolico campano (a circa 1 km di distanza), l'indice registra valori compresi tra il 2% e il 5% in corrispondenza dei principali punti di interesse e luoghi aggregativi (posti tra gli 850 m e 1 km dalle turbine). Allontanandosi ulteriormente, a una distanza di circa 3,5 km, l'impatto visivo si riduce drasticamente, attestandosi su valori costantemente inferiori all'1%.

Tabella 209. Numero di aerogeneratori istallati in ogni regione nell'anno 2025 e valori massimi dell'indice adimensionale di impatto in percentuale

Regione	N. aerogeneratori	Massimo
Abruzzo	7	40,5
Basilicata	11	44,7
Campania	27	99,0
Lazio	1	3,1
Puglia	49	98,9
Sicilia	2	6,7

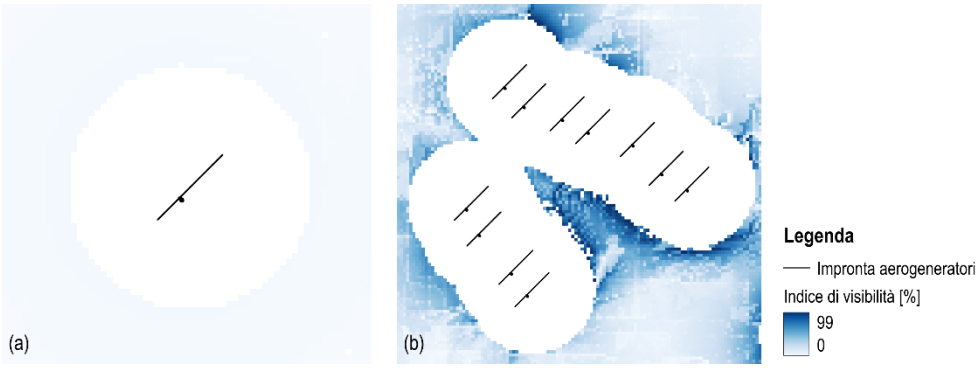


Figura 160. Esempio di variazione dei valori dell'indice adimensionale al variare del numero di impianti osservati in (a) Lazio e (b) Campania

In aggiunta, l'affollamento visivo prodotto da una grande densità di impianti, oltreché riflettersi direttamente sul valore dell'indice non dimensionale oggettivo, produce il cosiddetto "effetto foresta", in cui l'altezza delle torri, moltiplicata per il loro numero, genera nell'osservatore un senso di dominanza verticale sul paesaggio circostante (Pavlis, 2025) riducendo la trasparenza visiva, ovvero la possibilità di osservare il paesaggio attraverso le pale del rotore. In particolare, il discomfort visivo generato da un'elevata densità di aerogeneratori si riflette direttamente sul valore degli immobili, che diminuisce quando la densità di aerogeneratori (numero di aerogeneratori "visti" dalla proprietà) è maggiore di 20 (Guo *et al.*, 2024).

LA FRAMMENTAZIONE DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO

Strumenti per il monitoraggio del grado di frammentazione del territorio

La frammentazione del territorio è il processo che genera una progressiva riduzione della superficie degli ambienti naturali e seminaturali e un aumento del loro isolamento (EEA, 2017C) a causa del verificarsi di fenomeni come l'espansione urbana e lo sviluppo della rete infrastrutturale. Ne deriva una riduzione della connettività ecologica, che influenza negativamente la resilienza e la capacità degli habitat di fornire servizi ecosistemici e aumenta l'isolamento delle specie, con conseguenze sulla qualità del paesaggio e sulle attività agricole.
A livello nazionale il grado di frammentazione è monitorato attraverso l'indice *effective mesh-density* (S_{eff})[95] che misura l'ostacolo al movimento dovuto alla presenza sul territorio di barriere, definite come "elementi frammentanti". Esso è calcolato con riferimento a una griglia regolare di 1 km^2 (*reporting unit*), considerando come elemento frammentante il suolo consumato, ed è rappresentato in Figura 161 rispetto alle 5 classi individuate dall'Agenzia Europea per l'Ambiente per la descrizione del *Landscape fragmentation indicator effective mesh density* (S_{eff}).

Grado di frammentazione a livello nazionale e regionale

Le aree a frammentazione molto bassa sono localizzate prevalentemente in corrispondenza degli ecosistemi a più alto grado di naturalità, in particolare nell'arco alpino e in limitate aree di alcune regioni meridionali e insulari, mentre le classi a maggiore grado di frammentazione si concentrano nelle aree costiere e di pianura e in corrispondenza delle aree più urbanizzate; nel complesso quasi un quarto del territorio nazionale (23,62%) è a frammentazione alta e il 18,64% a frammentazione molto alta (Tabella 210, Figura 161). Questa distribuzione spaziale del fenomeno è ravvisabile anche dall'analisi dei dati regionali: in Valle d'Aosta e Trentino Alto-Adige prevalgono la frammentazione bassa e molto bassa (per via dell'ampia presenza di aree montane, al centro-sud e nelle isole sono presenti soprattutto aree a media frammentazione, mentre nelle altre regioni del Nord la presenza in contemporanea dell'ambito padano e alpino porta una prevalenza delle classi estreme (frammentazione molto elevata e molto bassa). Lombardia e Veneto sono le regioni con la più alta percentuale del territorio a frammentazione molto elevata, a causa dell'alto tasso di urbanizzazione a bassa e media densità nelle aree più accessibili (Tabella 211).

Tabella 210. Classi di frammentazione (2025) e variazioni rispetto al 2006

Grado di frammentazione	2025		Variazione 2006-2025	
	(km^2)	(%)	(km^2)	(%)
Molto bassa	40.833	13,57	-2.517	-6,17
Bassa	52.955	17,60	-1.020	-1,93
Media	79.956	26,57	-713	-0,89
Elevata	71.091	23,62	766	1,08
Molto elevata	56.080	18,64	3.484	6,21

Fonte: Elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

[95] L'indice rappresenta la densità delle patch territoriali (n° di meshes per 1.000 km^2) calcolate secondo la metodologia dell'*effective mesh-size-meff* (Jaeger, 2000) opportunamente modificata secondo la "*cross-boundary connections* (CBC) *procedure*" (Moser, *et al.*, 2007) che garantisce la continuità di territorio oltre i limiti della *reporting unit* (cella di 1 km^2).

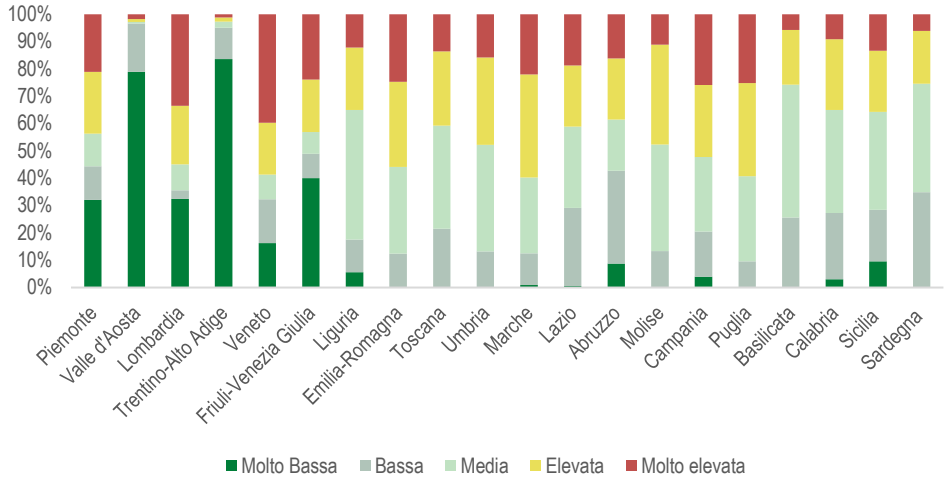


Figura 161. Composizione percentuale del territorio regionale rispetto alle cinque classi di frammentazione (2025). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

Le variazioni rispetto al 2006 (Tabella 211) mostrano un generale aumento del grado di frammentazione del territorio, con passaggi dalle classi meno frammentate a quelle più frammentate. La classe a frammentazione molto bassa subisce una riduzione di 251.743 ettari, distribuiti tra tutte le regioni e concentrati per la maggior parte in Sardegna, Toscana e Emilia-Romagna, mentre la riduzione delle aree a frammentazione bassa interessa 14 delle 20 regioni. Le aree a frammentazione molto elevata subiscono un'espansione in tutte le regioni.

Tabella 211. Variazione regionale in ettari dell'estensione delle classi di frammentazione per il periodo 2006-2025

Regione	Molto bassa	Bassa	Media	Elevata	Molto elevata
	(ha)				
Piemonte	-700	-3.442	-4.208	-5.250	13.600
Valle d'Aosta	0	-100	0	0	100
Lombardia	-6.844	1.986	-10.448	-28.692	43.998
Trentino-Alto Adige	-11.279	7.479	1.998	1.000	.801
Veneto	-6.277	2.534	-15.757	-23.558	43.059
Friuli Venezia Giulia	-2.800	-614	-3.444	-2.884	9.741
Liguria	0	0	-1.765	-717	2.481
Emilia-Romagna	-54.990	44.129	-23.307	8.341	25.828
Toscana	-65.210	31.171	17.809	6.497	9.733
Umbria	0	-20.294	10.149	4.856	5.289
Marche	0	-6.005	1.667	-2.637	6.976
Lazio	-100	-54.617	-32.201	31.941	54.977
Abruzzo	-200	-1.300	-3.454	-4.113	9.067
Molise	0	-434	-2.725	2.859	300
Campania	-500	-1.733	-28.654	598	30.289
Puglia	0	-7.917	-30.419	8.293	30.043
Basilicata	0	-23.457	15.874	4.432	3.151
Calabria	-700	-18.271	-16.225	17.420	17.776
Sicilia	-7.798	-41.702	6.631	15.279	27.589
Sardegna	-94.345	-9.416	47.163	42.974	13.623
Italia	**-251.743**	**-102.002**	**-71.316**	**76.638**	**348.422**

Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

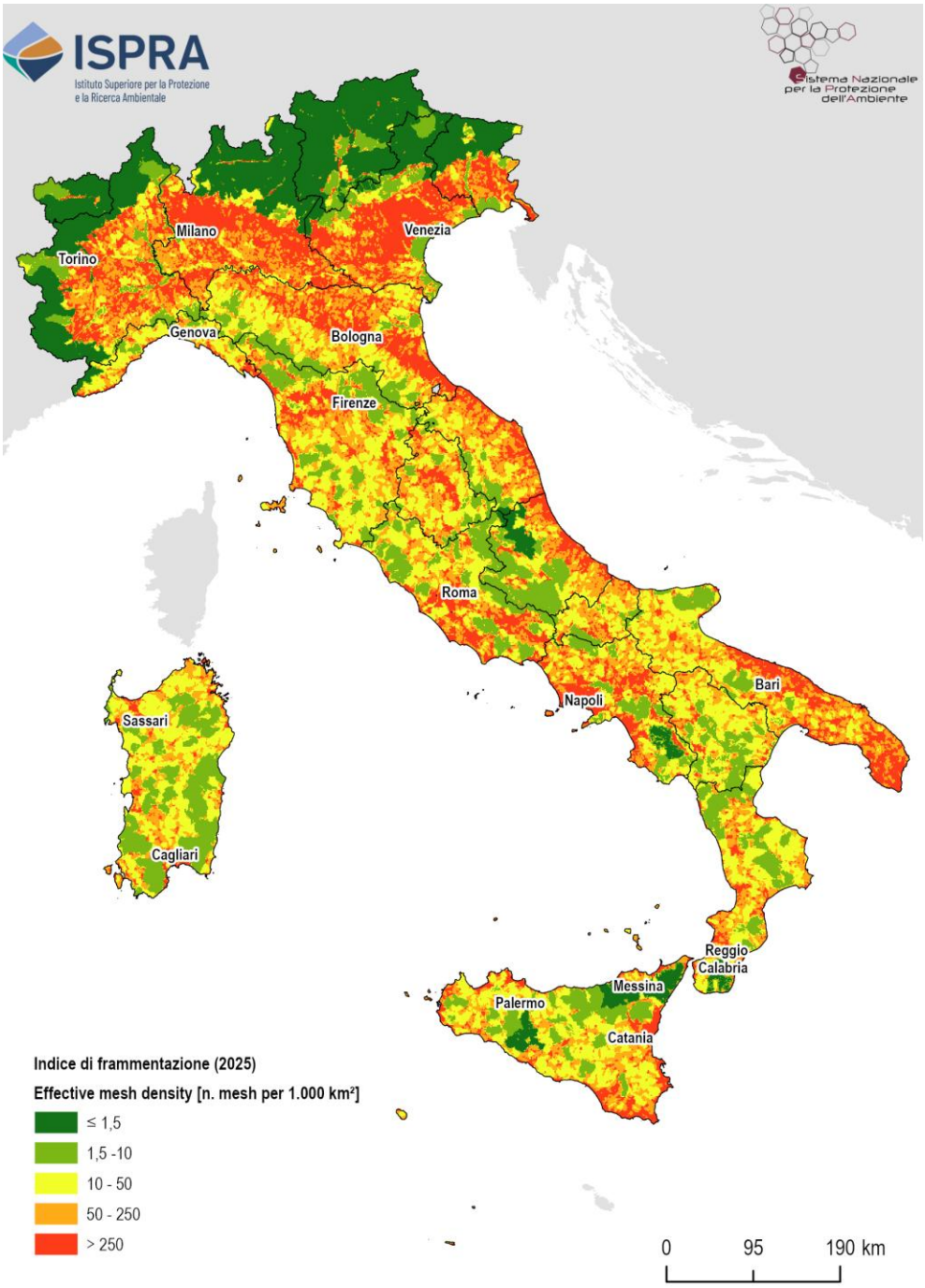


Figura 162. Indice di frammentazione (effective mesh density) su griglia regolare a 1km² nel 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

L'ISOLA DI CALORE URBANA

Gli effetti del cambiamento climatico sull'ambiente e sulla salute umana sono particolarmente rilevanti nelle aree urbane, per via della coesistenza di fattori quali l'elevata densità di superfici artificiali e l'elevata concentrazione di popolazione che, insieme, contribuiscono ad intensificare il fenomeno noto con il termine "isola di calore urbana". La scelta della parola "isola" è simbolica e rappresenta l'idea di un'area isolata, in questo caso, un microclima caldo (quello della città) che emerge rispetto ad un contesto rurale e/o naturale con temperature generalmente più basse. I fattori che concorrono a rendere le aree urbane un "nucleo" di calore si distinguono in incontrollabili, se attribuibili a condizioni naturali (posizione geografica, condizioni meteorologiche, stagionalità e caratteristiche topografiche), e controllabili, se attribuibili all'attività antropica. Tra queste troviamo le caratteristiche radiative e termiche dei materiali, la morfologia urbana, il calore antropogenico ma soprattutto la presenza e lo stato della vegetazione; infatti, in corrispondenza di zone con elevata densità di superfici artificiali e bassa densità di copertura arborea, generalmente, l'intensità del fenomeno è massima per effetto dell'assorbimento e dell'immagazzinamento dell'energia solare durante il giorno, mentre le superfici vegetate e i corpi idrici producono effetti di raffrescamento grazie ai processi di evapotraspirazione, all'ombreggiatura e all'elevata capacità termica. È possibile osservare questo andamento a livello atmosferico, superficiale (*Surface Urban Heat Island* – SUHI) o del sottosuolo, ottenendo risultati tra loro correlabili come dimostrato in diversi studi (Kawashima *et al.*, 2000; Zhang *et al.*, 2014). Nelle analisi che seguono, il fenomeno viene analizzato a livello superficiale, correlando la *Land Surface Temperature* (LST) derivata dalle immagini satellitari Landsat 8, Landsat 9 e MODIS per il periodo 2020-2025 con la densità di suolo consumato[96], la densità di copertura arborea[97] e l'altimetria.



Figura 163. Viale alberato nel centro urbano del comune di Monte Compatri (Roma). Foto scattata il 5 aprile 2025

[96] La densità di copertura artificiale è stata valutata come media di superfici artificiali in un intorno circolare di raggio 300m tramite statistiche focali (grado di artificializzazione).

[97] Per densità di copertura arborea si intende il numero totale di pixel di albero rispetto al totale dei pixel di superficie naturale in un intorno di 300m, estratti dal dato CORINE *Land Cover Plus Backbone* 2023 di Copernicus.

Confrontando le temperature medie diurne estive registrate nelle diverse classi di densità delle superfici artificiali a livello regionale (Tabella 212), si osserva un progressivo aumento delle temperature passando dalle aree rurali alle aree urbane ma anche la riduzione dell'intensità del fenomeno passando dalle regioni del Nord a quelle del Sud e delle Isole; mentre a Nord la variazione di temperatura è sempre superiore ai 10°C ad esclusione dell'Emilia-Romagna (8°C), nelle regioni del Sud si registrano, mediamente, variazioni di oltre 6°C. Fa eccezione la Puglia dove la differenza di temperatura è inferiore a 1°C e talvolta è possibile osservare addirittura tendenze opposte; andamenti simili si osservano nelle Isole e, in particolare, in Sicilia e le cause possono essere rintracciate nelle particolari condizioni climatiche ma anche nella presenza di vaste aree agricole scarsamente vegetate durante il periodo estivo che tendono a riscaldarsi molto rapidamente durante le ore diurne, facendo registrare valori medi già molto elevati (oltre 43°C sia in Sicilia che in Puglia). Ciononostante, considerando i valori assoluti, il tessuto urbano delle regioni del Centro e del Sud continua a registrare le temperature superficiali diurne più alte del Paese, toccando i picchi massimi in Puglia (44,3°C), Sicilia (44°C), Lazio e Campania (entrambe con 43,7°C).

Tabella 212. Temperatura (LST) media diurna estiva in °C per il periodo 2020-2025 per classi di densità media delle superfici artificiali in un raggio di 300m e differenza di temperatura tra aree urbane e rurali, a livello regionale

Regione	Temperatura e differenza di temperatura (°C)			
	Rurale	Suburbano	Urbano	Differenza Urbano - Rurale
Piemonte	30,3	36,4	42,0	11,7
Valle d'Aosta	25,1	33,3	41,6	16,4
Lombardia	30,1	37,2	42,7	12,6
Trentino-Alto Adige	23,9	30,9	38,3	14,3
Veneto	30,5	36,6	41,0	10,4
Friuli Venezia Giulia	28,6	35,4	40,1	11,5
Liguria	29,5	35,1	40,7	11,1
Emilia-Romagna	35,2	39,4	43,1	8,0
Nord	**30,0**	**36,8**	**42,0**	**12,0**
Toscana	34,3	38,5	43,0	8,7
Umbria	34,1	38,9	42,4	8,3
Marche	35,5	39,0	41,3	5,7
Lazio	35,9	40,7	43,7	7,8
Centro	**34,9**	**39,5**	**43,0**	**8,1**
Abruzzo	33,4	38,5	41,8	8,3
Molise	35,8	38,1	41,7	5,9
Campania	35,0	39,3	43,7	8,7
Puglia	43,9	44,8	44,3	0,4
Basilicata	38,0	40,0	43,1	5,1
Calabria	34,8	39,4	42,5	7,7
Sud	**37,5**	**40,9**	**43,6**	**6,1**
Sicilia	43,1	43,7	44,0	0,9
Sardegna	39,6	42,1	43,6	3,9
Isole	**41,3**	**43,2**	**43,9**	**2,5**
Italia	**34,9**	**38,9**	**42,7**	**7,8**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA e dati Landsat 8, Landsat 9 e MODIS

Per valutare quanto la presenza delle aree arborate influisca sul microclima urbano, sono state calcolate le differenze di temperatura tra le aree con densità di copertura arborea elevata (almeno del 50%) e quelle con densità di copertura arborea minore (inferiore al 50%), al variare delle fasce di altitudine e della densità di superfici artificiali, con particolare riferimento al territorio delle 14 città metropolitane. La distribuzione delle città metropolitane sul territorio nazionale permette di sintetizzare meglio come

la combinazione delle caratteristiche climatiche e la composizione del paesaggio, in termini di copertura del suolo, può influire sulle variazioni di temperatura che si registrano tra aree urbane e aree rurali e, negli stessi ambiti, tra diversi valori di densità della copertura arborea.
Come mostrato in Tabella 213, le aree con elevata densità di copertura arborea (>50%) agiscono positivamente nella regolazione del microclima; si registrano temperature più elevate in corrispondenza di aree scarsamente vegetate rispetto alle aree arborate e questa differenza tende a ridursi passando da aree rurali ad aree suburbane e urbane. A livello nazionale, la copertura arborea permette di ridurre le temperature di oltre 1 °C nelle aree urbane. Inoltre, l'effetto di mitigazione termica offerto dalla copertura arborea varia in modo significativo in base all'altitudine, mostrando dinamiche differenti tra ambiti prevalentemente pianeggianti (altitudine inferiore ai 200 m s.l.m.) e ambiti prevalentemente collinari (tra 200 e 600 metri s.l.m.). Nella fascia collinare, l'effetto rinfrescante nelle zone rurali e suburbane si mantiene elevato in quasi tutto il Paese, con una riduzione media della temperatura superficiale che raggiunge i 6,9°C sia nelle città metropolitane del Centro che delle Isole. Diversamente, nei contesti urbani collinari gli effetti si mostrano meno marcati ma comunque significativi, specialmente al Nord: qui la differenza di temperatura tra aree alberate e non alberate scende a una media di appena 0,5 °C, con i valori più bassi a Bologna (0,3 °C) e Torino (0,4 °C). Nelle città metropolitane del Centro e delle isole gli effetti sono più marcati con riduzioni superiori ai 2°C. In dettaglio la Città Metropolitana di Roma mostra uno dei valori di mitigazione più alti: in ambito rurale la riduzione della temperatura supera i 7°C in collina e i 6°C nelle aree pianeggianti, mentre all'interno del tessuto urbano le variazioni di attestano intorno ai 2°C. Al contrario nella città metropolitana di Bari si osserva un'inversione del fenomeno: le zone con un'elevata presenza di alberi risultano più calde rispetto a quelle a bassa densità di copertura arborea. Le differenze registrate mostrano infatti temperature più alte nelle aree alberate di 1,8 °C in ambito rurale, 0,6 °C in quello suburbano e 0,1 °C in quello urbano. Questi dati suggeriscono che l'efficacia del verde urbano non dipende unicamente dalla presenza degli alberi, ma è condizionata da fattori quali l'aridità estiva dei suoli, la tipologia di vegetazione, la disponibilità idrica, la morfologia urbana e l'influenza del clima costiero.

Tabella 213. Differenza di temperatura (LST) media diurna estiva per il periodo 2020-2025 tra aree a copertura arborea ≥50% e con copertura arborea <50% nella fascia altimetrica entro i 200m s.l.m. e tra 200 e 600m s.l.m., valutata per i territori delle 14 città metropolitane

Città metropolitana	Differenza di temperatura (°C) tra aree con copertura arborea ≥50% e aree con copertura arborea <50%					
	Altitudine < 200 m			Altitudine 200 – 600 m		
	Rurale	Suburbano	Urbano	Rurale	Suburbano	Urbano
Torino	-2,6	-2,9	-1,5	-4,1	-3,9	-0,4
Genova	-3,3	-2,9	-1,7	-4,6	-3,6	-0,5
Milano	-3,3	-2,2	-1,1	-5,1	-4,3	-1,2
Venezia	-3,6	-2,8	-1,2	-	-	-
Bologna	-6,1	-4,5	-1,9	-4,6	-3,3	-0,3
Nord	**-4,8**	**-3,2**	**-2,2**	**-4,5**	**-4,1**	**-0,5**
Firenze	-4,3	-2,5	-1,5	-5,2	-3,0	-1,1
Roma	-6,1	-3,8	-2	-7,7	-3,6	-2,2
Centro	**-5,9**	**-3,8**	**-1,9**	**-6,9**	**-3,6**	**-2,1**
Napoli	-6,0	-3,7	-2.8	-5,5	-3,8	-1,5
Bari	1,8	0,6	0,1	-1,6	-0,7	0,1
Reggio Calabria	-5,5	-3,0	-0.8	-6,4	-3,5	-0,5
Sud	**-1,9**	**-1,4**	**-1,5**	**-5,7**	**-3,3**	**-1,7**
Palermo	-2,9	-1,3	-0,5	-5,3	-2,8	-1,4
Messina	-2,0	-2,2	-0,5	-3,4	-3,1	-2,0
Catania	-4,1	-3,9	-1,3	-5,0	-2,7	-1,0
Cagliari	-6,2	-6,2	-2,4	-5,6	-5,2	-3,4
Sassari	-5,1	-1,5	-0,1	-6,0	-4,3	-1,0

Isole	**-4,9**	**-2,8**	**-1,5**	**-6,9**	**-5,0**	**-2,0**
Italia	**-2,5**	**-1,3**	**-1,6**	**-7,6**	**-2,9**	**-1,2**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia ISPRA, SNPA e dati Landsat 8, Landsat 9 e MODIS

Nelle successive figure viene rappresentato l'andamento delle temperature per alcune città al variare della densità di superfici artificiali e di copertura arborea; nello specifico, l'analisi articola il territorio in 9 classi[98], definite dalla combinazione di valori bassi (<10%), medi (tra 10% e 50%) e alti (>50%) per ciascuna delle due componenti. In tutte le città analizzate, la temperatura cresce all'aumentare della densità di coperture artificiali: per ogni aumento del 10% delle superfici artificiali le temperature aumentano significativamente in tutte le città, raggiungendo valori compresi tra 41 e 44 °C nelle aree più sature e seguendo andamenti diversi a seconda delle caratteristiche di copertura del suolo del territorio circostante. Parallelamente, aree caratterizzate da elevata densità di copertura arborea contribuiscono in tutti i contesti urbani a una riduzione delle temperature, con un abbassamento compreso tra 1 °C e 8 °C (Figura 165, Figura 168, Figura 171 e Figura 68). Inoltre, vengono mostrate le variazioni di temperatura superficiale legate ad alcune trasformazioni significative della copertura del suolo rilevate tra il 2024 e il 2025 (Figura 166, Figura 169, Figura 172 e Figura 175). I dati mostrano come il consumo di suolo e la rimozione della vegetazione favoriscono l'aumento della temperatura al suolo mentre gli interventi di ripristino e rinaturalizzazione invertono questa tendenza, contribuendo in modo efficace alla riduzione della temperatura.

[98] Classe 1: bassa densità di superfici artificiali e di copertura arborea; classe 2: bassa densità di superfici artificiali e media densità di copertura arborea; classe 3: bassa densità di superfici artificiali e alta densità di copertura arborea; classe 4: media densità di superfici artificiali e bassa densità di copertura arborea; classe 5: media densità di superfici artificiali e di copertura arborea; classe 6: media densità di superfici artificiali e alta densità di copertura arborea; classe 7: alta densità di superfici artificiali e bassa densità di copertura arborea; classe 8: alta densità di superfici artificiali e media densità di copertura arborea; classe 9: alta densità di superfici artificiali e di copertura arborea.

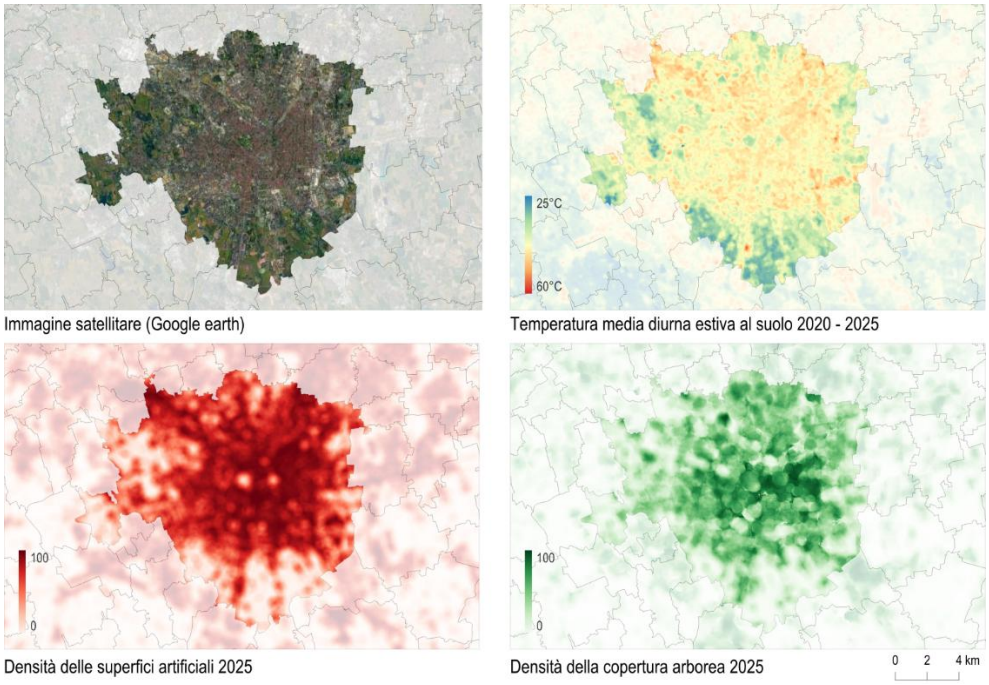


Figura 164. Temperatura media diurna estiva al suolo (LST) (°C) per gli anni dal 2020 al 2025, densità delle superfici artificiali e della copertura arborea al 2025 nel comune di Milano

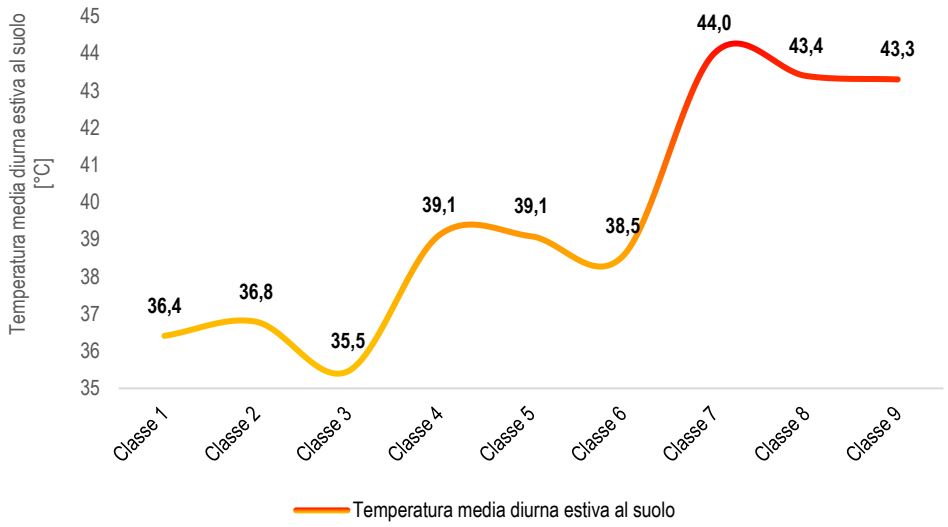


Figura 165. Andamento della temperatura media diurna estiva al suolo (LST) (°C) per gli anni dal 2020 al 2025 al variare della densità delle superfici artificiali e della copertura arborea

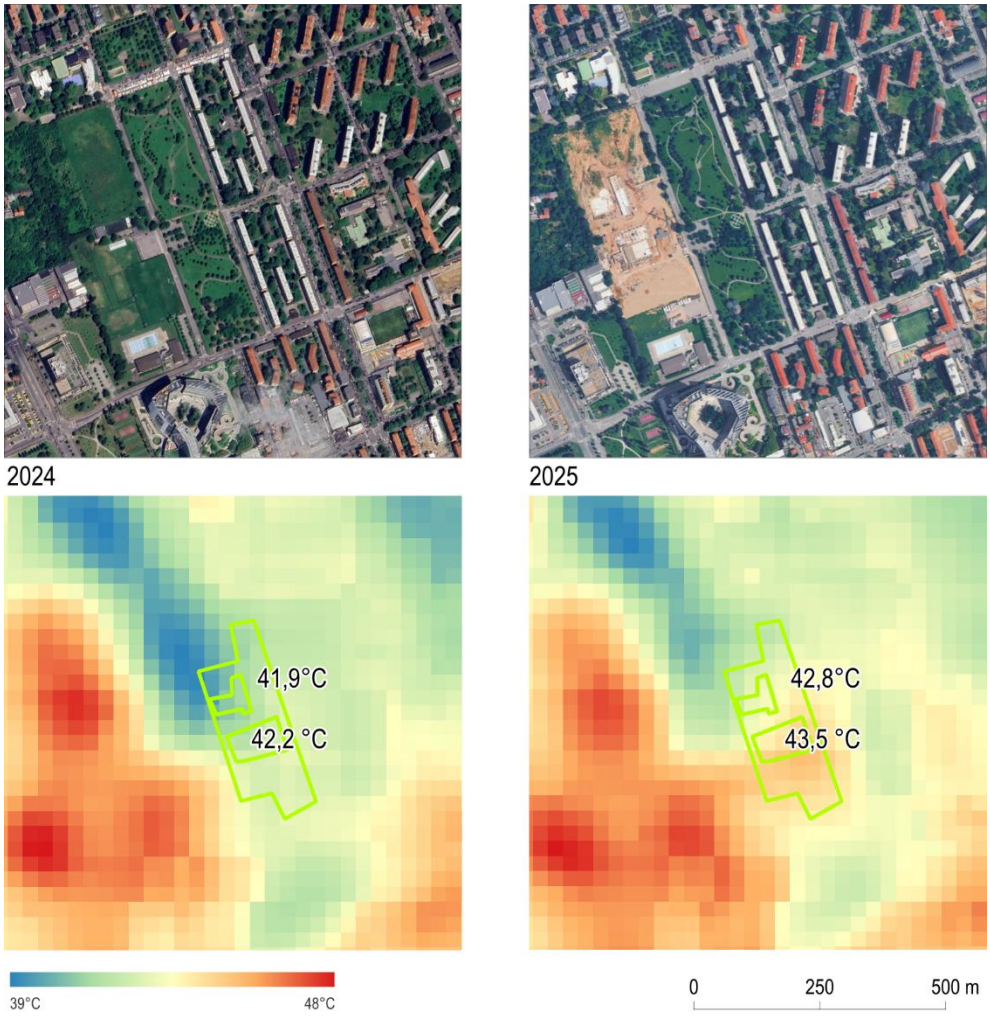


Figura 166. Variazione della temperatura superficiale media diurna estiva (giugno-agosto 2024 e 2025) in un'area del comune di Milano interessata da consumo di suolo per la realizzazione di nuovi complessi residenziali

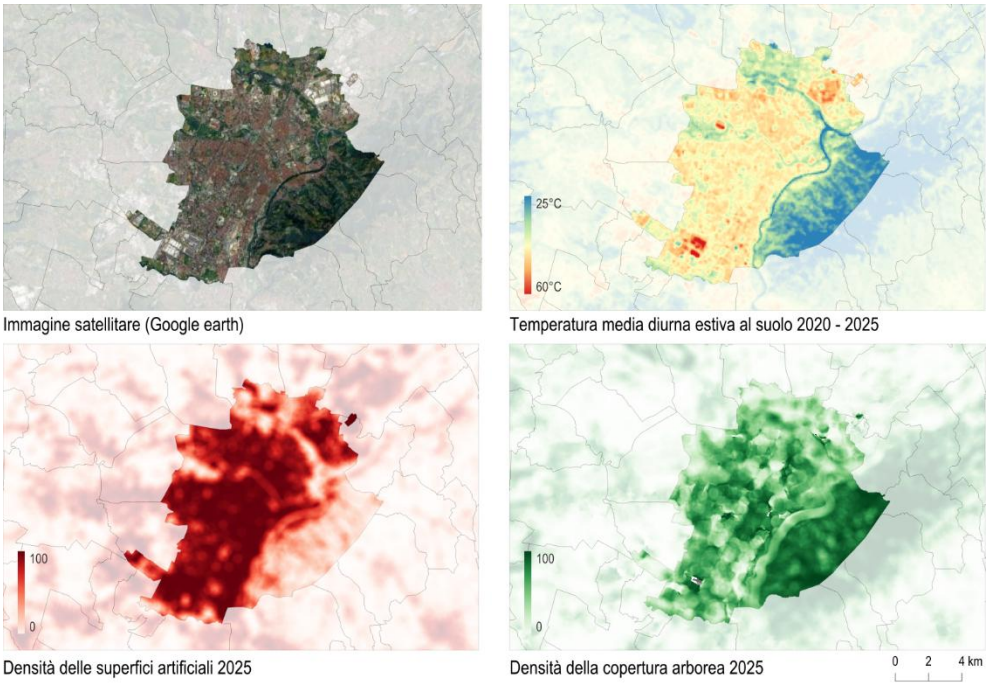


Immagine satellitare (Google earth)

Temperatura media diurna estiva al suolo 2020 - 2025

Densità delle superfici artificiali 2025

Densità della copertura arborea 2025

Figura 167. Temperatura media diurna estiva al suolo (LST) (°C) per gli anni dal 2020 al 2025, densità delle superfici artificiali e della copertura arborea al 2025 nel comune di Torino

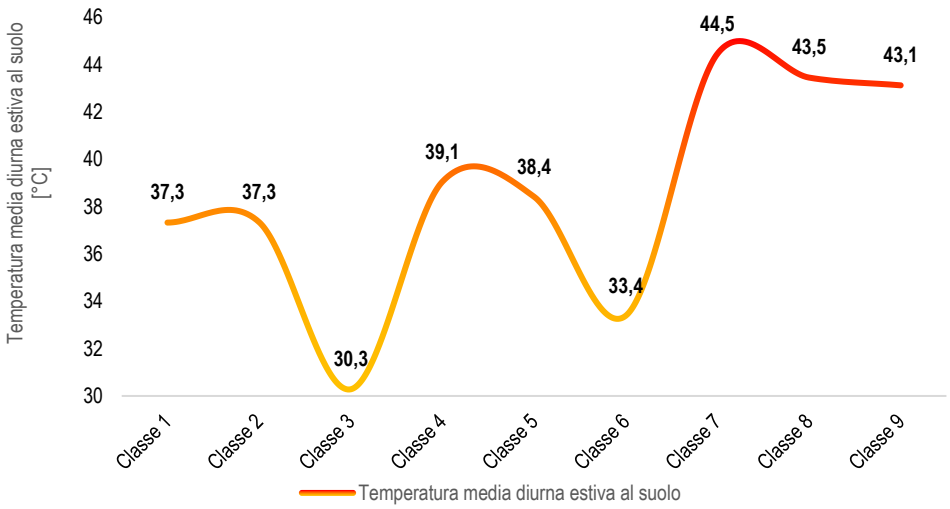


Figura 168. Andamento della temperatura media diurna estiva al suolo (LST) (°C) per gli anni dal 2020 al 2025 al variare della densità delle superfici artificiali e della copertura arborea

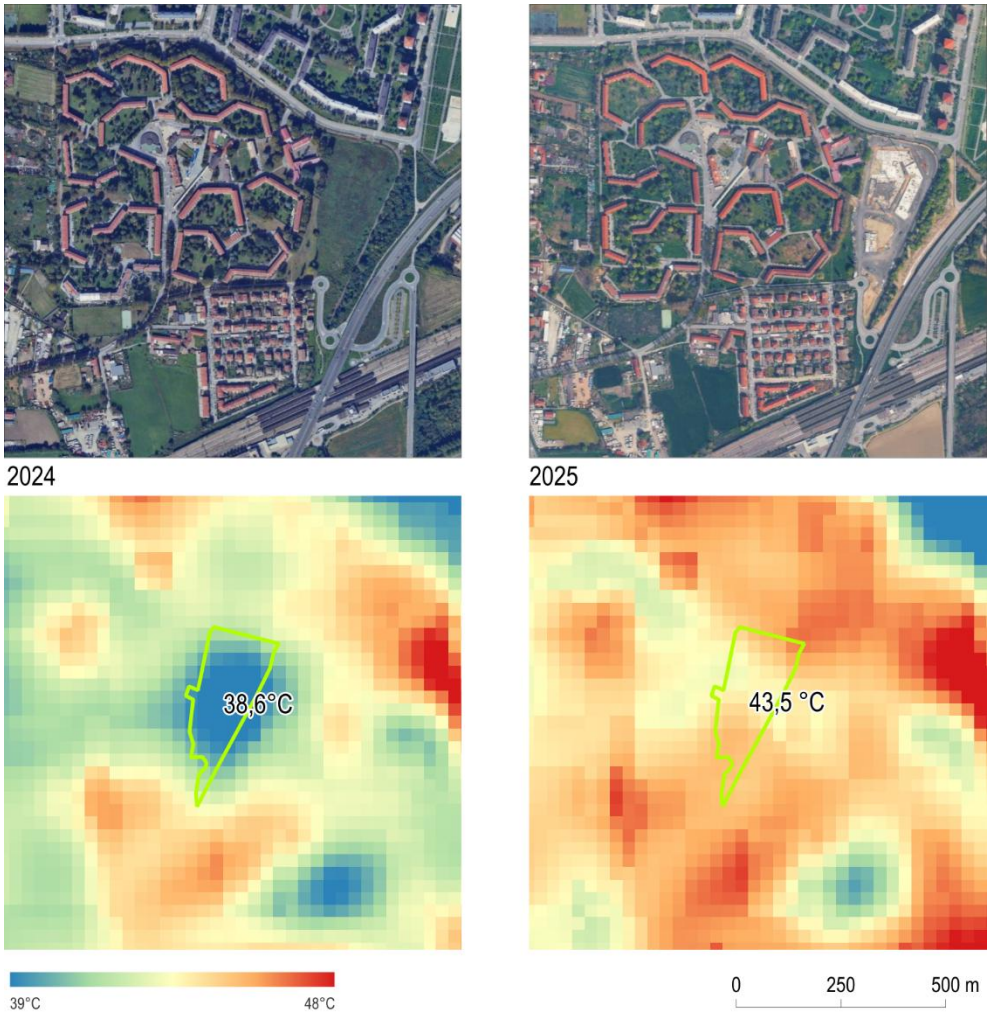


Figura 169. Variazione della temperatura superficiale media diurna estiva (giugno-agosto 2024 e 2025) in un'area del comune di Torino interessata da consumo di suolo per un intervento di social housing nel quartiere Falchera

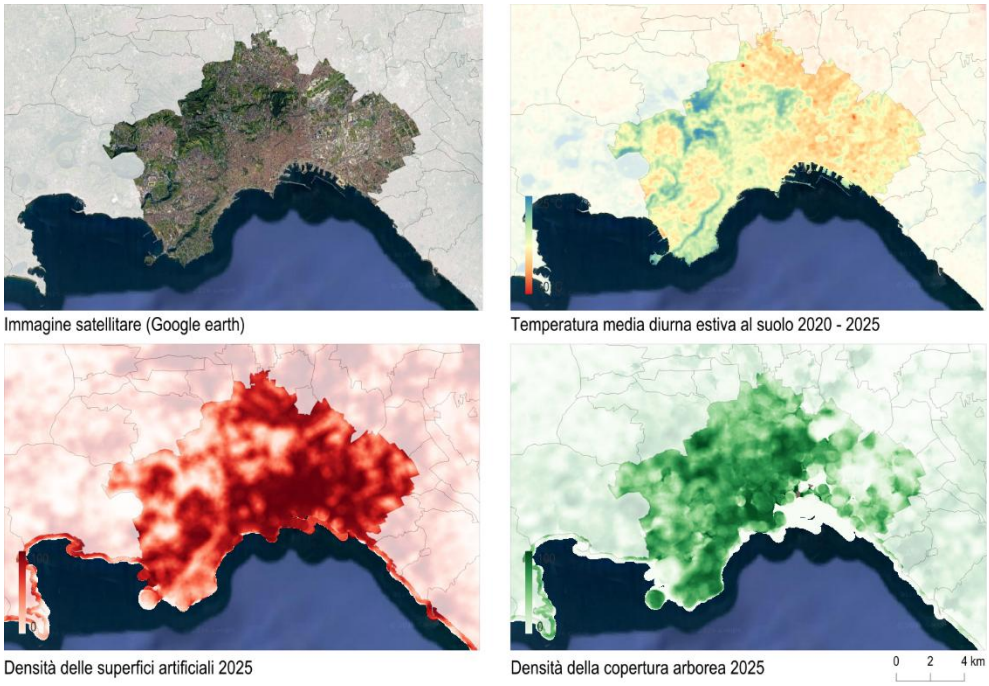


Figura 170. Temperatura media diurna estiva al suolo (LST) (°C) per gli anni dal 2020 al 2025, densità delle superfici artificiali e della copertura arborea al 2025 nel comune di Napoli

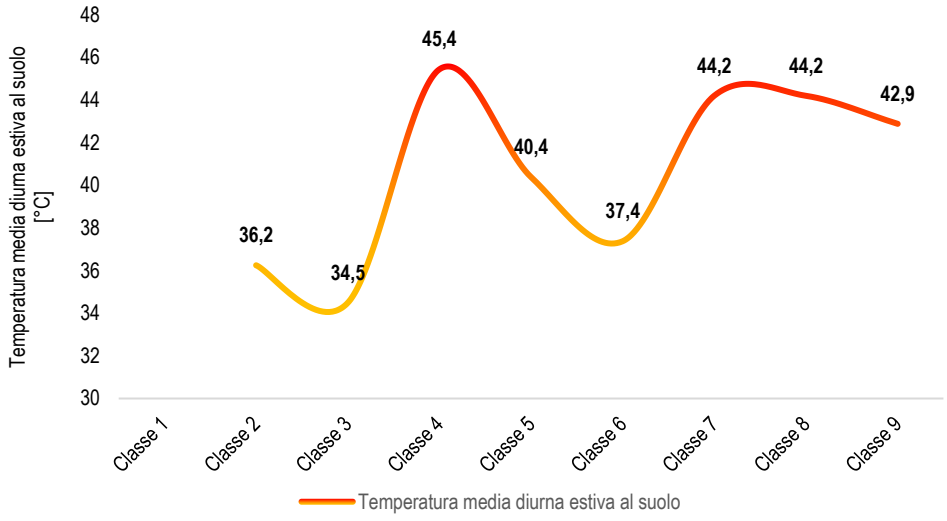


Figura 171. Andamento della temperatura media diurna estiva al suolo (LST) (°C) per gli anni dal 2020 al 2025 al variare della densità delle superfici artificiali e della copertura arborea

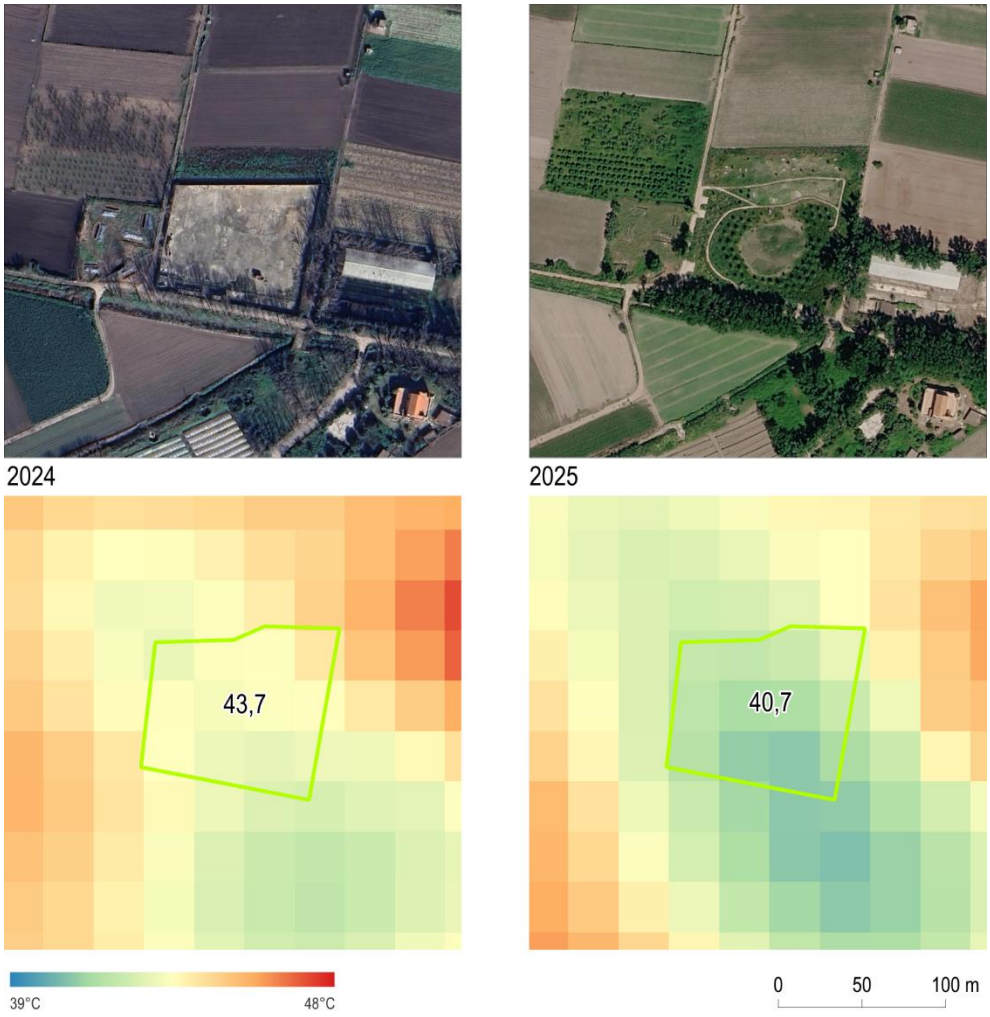


Figura 172. Variazione della temperatura superficiale media diurna estiva (giugno-agosto 2024 e 2025) in corrispondenza di un piazzale situato nel comune di Caserta, oggetto di interventi di ripristino e messa a dimora di nuovi alberi

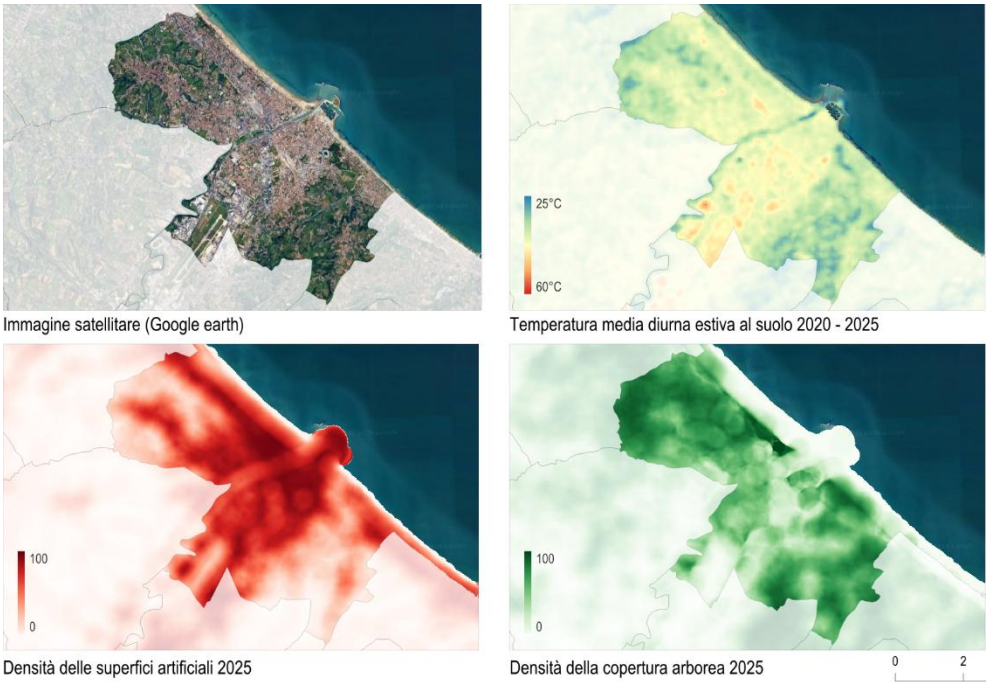


Figura 173. Temperatura media diurna estiva al suolo (LST) (°C) per gli anni dal 2020 al 2025, densità delle superfici artificiali e della copertura arborea al 2025 nel comune di Pescara

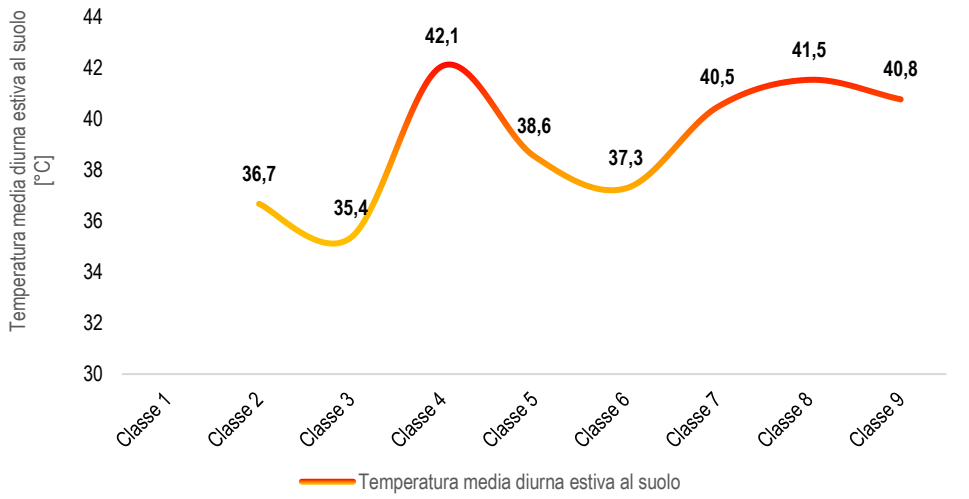


Figura 174. Andamento della temperatura media diurna estiva al suolo (LST) (°C) per gli anni dal 2020 al 2025 al variare della densità delle superfici artificiali e della copertura arborea

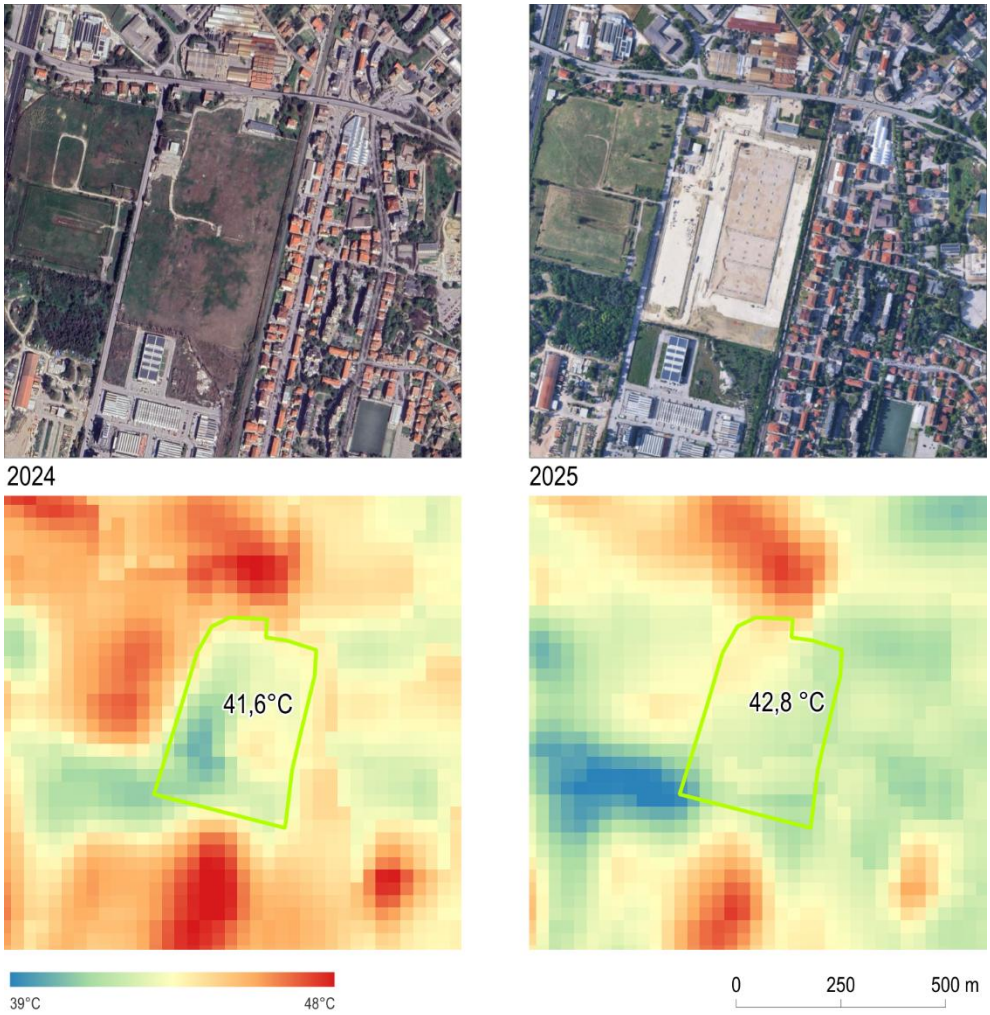


Figura 175. Variazione della temperatura superficiale media diurna estiva (giugno-agosto 2024 e 2025) in un'area del comune di Pescara, precedentemente naturale, interessata da consumo di suolo per la realizzazione di un polo logistico

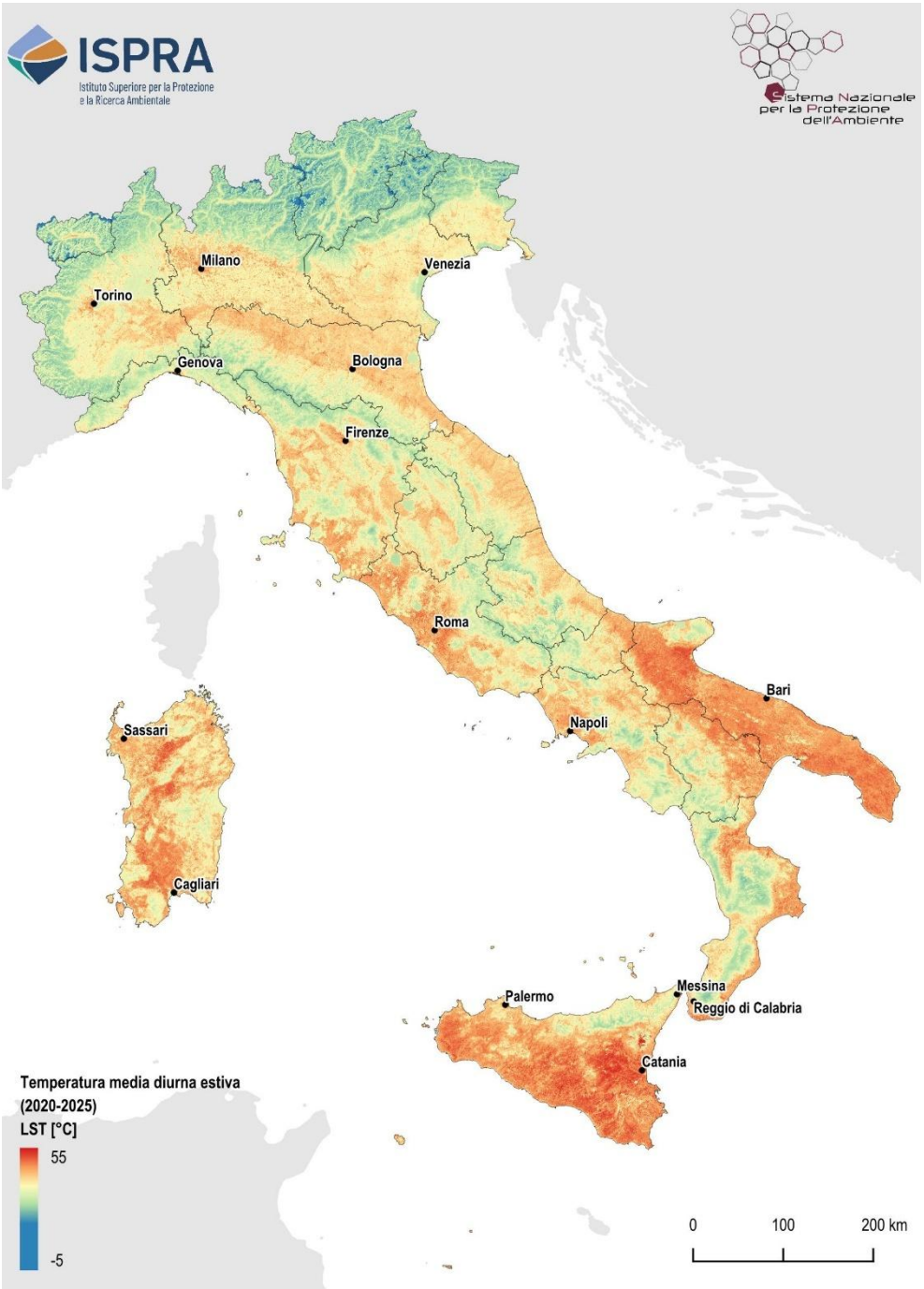


Figura 176. Temperatura (LST) media diurna estiva al suolo [°C] per gli anni dal 2020 al 2025. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA e dati Landsat 8, Landsat 9 e MODIS

IMPATTO SU AREE AD ALTO VALORE ECOLOGICO E AD ALTA FRAGILITÀ AMBIENTALE E PERDITA DI ECOSISTEMI

Aree ad alto valore ecologico e ad alta fragilità ambientale

Gli indicatori derivati dalla Carta della Natura sintetizzano il "valore ecologico" e la "fragilità ambientale". L'indice di valore ecologico esprime il valore naturale di un biotopo dal punto di vista ambientale e mette in evidenza aree in cui sono presenti aspetti peculiari di naturalità del territorio; l'indice di fragilità ambientale, invece, esprime il livello di vulnerabilità ponendo in risalto i biotopi che, a causa della compresenza di determinati fattori naturali e disturbi antropici, risultano più sensibili. Entrambi vengono rappresentati a livello cartografico tramite una suddivisione del territorio in cinque classi: molto bassa, bassa, media, alta e molto alta. I valori di suolo consumato (Tabella 214 e Tabella 215) e di consumo di suolo (Tabella 216 e Tabella 217) mostrano una maggiore artificializzazione nelle aree a basso e molto basso valore ecologico (5,18% e 5,01% rispettivamente, con un massimo di oltre il 25% nelle aree a molto basso valore della Liguria), ma anche in quelle ad alta e molto alta fragilità ambientale (3,61 e 5,21%). In tali aree si concentra anche la maggior parte dei nuovi cambiamenti, con un massimo di 1.258,3 ettari nelle aree a basso valore ecologico della Sicilia, seguite dal Lazio. Il picco di nuovo consumo nelle aree a fragilità ambientale molto bassa si registra nel Lazio con 980,8 ettari; i cambiamenti in aree a valore ecologico molto alto e fragilità ambientale molto alta registrano consumi fino a 3 volte maggiori rispetto alla scorsa annualità. Pur tenendo conto di fattori di scala tra le carte, le analisi rispetto ai tipi di paesaggio, ma anche rispetto alle classi di valore ecologico e di fragilità ambientale, mostrano che il consumo di suolo insiste soprattutto su paesaggi, habitat ed ecosistemi accessibili, e dunque su pianure e aree collinari. Nelle aree a maggior disturbo antropico possono rimanere lembi residuali con un discreto livello di naturalità, alto livello di fragilità e alto rischio di artificializzazione.

Tabella 214. Suolo consumato per classi di valore ecologico, espresso in percentuale sulla superficie della classe, rispetto al livello nazionale e regionale (2025)

Regione	Suolo consumato 2025 (%)				
	Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Piemonte	ND	ND	ND	ND	ND
Valle d'Aosta	1,13	4,34	0,49	1,82	0,68
Lombardia	ND	ND	ND	ND	ND
Trentino-Alto Adige	5,79	4,81	0,62	0,56	0,23
Veneto	8,35	9,41	6,11	3,02	0,95
Friuli Venezia Giulia	4,29	10,72	3,17	1,48	0,71
Liguria	25,16	10,08	2,50	1,78	2,09
Emilia-Romagna	3,82	5,53	2,21	1,74	0,78
Toscana	4,03	5,35	1,73	1,49	1,85
Umbria	4,20	4,41	1,14	1,41	0,84
Marche	4,18	2,98	1,91	1,36	0,78
Lazio	7,61	6,34	2,17	1,35	0,90
Abruzzo	5,75	5,25	1,31	0,94	0,92
Molise	3,98	2,89	1,82	1,70	0,90
Campania	11,34	7,18	2,63	1,59	0,65
Puglia	2,62	5,06	2,79	2,25	1,04
Basilicata	2,36	3,21	2,09	1,33	0,82
Calabria	4,29	3,74	2,73	1,28	0,77
Sicilia	11,81	4,81	4,13	2,20	1,17
Sardegna	2,56	3,73	1,40	0,84	0,77
Italia	**5,01**	**5,18**	**2,18**	**1,52**	**0,89**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 215. Suolo consumato per classi di fragilità ambientale, espresso in percentuale sulla superficie della classe, rispetto al livello nazionale e regionale (2025)

Regione	Suolo consumato 2025 (%)				
	Molto basso	Basso	Medio	Alto	Molto alto
Piemonte	ND	ND	ND	ND	ND
Valle d'Aosta	0,11	1,71	3,84	5,97	9,35
Lombardia	ND	ND	ND	ND	ND
Trentino-Alto Adige	0,49	1,01	1,95	3,01	2,18
Veneto	5,30	6,99	3,46	2,91	8,40
Friuli Venezia Giulia	1,70	3,22	3,87	3,32	6,62
Liguria	5,65	2,28	3,04	7,71	9,47
Emilia-Romagna	3,44	2,97	2,73	4,41	2,07
Toscana	3,33	2,74	2,88	4,08	6,29
Umbria	3,42	2,18	1,78	4,31	3,66
Marche	3,32	2,39	3,58	8,13	12,90
Lazio	4,31	4,47	4,28	6,13	9,64
Abruzzo	3,19	2,56	2,13	8,89	6,59
Molise	2,72	2,70	1,41	3,17	6,33
Campania	5,78	4,17	5,19	2,82	8,29
Puglia	3,38	4,35	3,46	4,64	8,00
Basilicata	2,71	1,73	2,06	2,15	1,85
Calabria	3,43	1,58	1,56	2,67	2,29
Sicilia	4,70	3,73	2,17	4,74	6,23
Sardegna	1,90	1,77	2,98	2,31	3,74
Italia	**3,51**	**3,17**	**2,89**	**3,61**	**5,21**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 216. Consumo di suolo lordo (2024-2025) per classi di valore ecologico, espresso in ettari e in variazione percentuale sul suolo consumato al 2024, rispetto al livello nazionale e regionale

Regione	Consumo di suolo 2024 – 2025									
	Molto basso		Basso		Medio		Alto		Molto alto	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Piemonte	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Valle d'Aosta	-	0,17	1	0,22	6	1,27	21	0,64	3	0,88
Lombardia	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Trentino-Alto Adige	8	1,59	18	0,60	2	0,38	13	0,79	2	0,51
Veneto	349	0,51	22	0,28	9	0,25	21	0,22	5	0,16
Friuli Venezia Giulia	131	1,54	23	0,38	5	0,45	6	0,14	1	0,12
Liguria	1	0,08	15	0,16	3	0,12	3	0,07	-	0,03
Emilia-Romagna	277	0,72	25	0,18	25	0,31	14	0,22	1	0,52
Toscana	50	0,72	219	0,57	45	0,69	74	0,62	6	0,42
Umbria	22	0,66	35	0,28	6	0,22	4	0,20	1	0,13
Marche	112	0,57	2	0,11	13	0,37	4	0,21	-	-
Lazio	179	0,82	1.128	3,18	18	0,38	18	0,36	2	0,13
Abruzzo	52	0,53	112	0,78	20	0,70	9	0,33	2	0,24
Molise	17	0,94	29	0,61	4	0,24	3	0,18	1	0,19
Campania	58	1,29	442	0,92	25	0,65	86	2,17	1	0,11
Puglia	315	2,95	519	1,11	51	1,32	67	1,76	7	0,58
Basilicata	57	1,30	36	0,42	24	0,48	6	0,20	-	0,11
Calabria	39	0,47	78	0,54	17	0,47	20	0,25	-	-
Sicilia	3	0,12	1.258	2,14	183	0,85	78	0,75	22	0,98
Sardegna	20	0,45	213	0,94	68	0,63	31	0,69	24	1,46
Italia	**1.689**	**0,79**	**4.176**	**1,20**	**523**	**0,60**	**477**	**0,54**	**78**	**0,45**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 217. Consumo di suolo lordo (2024-2025) per classi di fragilità ambientale, espresso in ettari e in variazione percentuale sul suolo consumato al 2024, rispetto al livello nazionale e regionale

Regione	Consumo di suolo 2024 – 2025									
	Molto basso		Basso		Medio		Alto		Molto alto	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Piemonte	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Valle d'Aosta	3	1,90	20	1,07	5	0,36	1	0,14	-	-
Lombardia	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
Trentino-Alto Adige	10	-	17	-	13	0,90	2	0,29	1	0,95
Veneto	205	0,56	189	0,39	5	0,11	7	0,26	-	-
Friuli Venezia Giulia	19	0,52	120	1,21	16	0,35	12	0,42	-	0,09
Liguria	14	0,13	6	0,10	3	0,12	1	0,08	-	-
Emilia-Romagna	272	0,51	64	0,52	7	0,50	-	0,02	-	-
Toscana	157	0,57	138	0,54	74	0,78	24	0,80	2	0,73
Umbria	42	0,37	19	0,31	4	0,14	2	0,43	-	-
Marche	87	0,52	29	0,45	12	0,42	2	0,34	-	-
Lazio	981	2,34	349	1,65	11	0,28	4	0,34	1	0,61
Abruzzo	144	0,70	37	0,47	5	0,30	8	1,75	-	-
Molise	25	0,52	20	0,99	6	0,30	3	0,20	-	0,20
Campania	211	0,82	112	0,65	230	1,50	29	1,34	30	5,53
Puglia	585	1,79	262	0,95	67	1,36	46	3,28	-	0,81
Basilicata	82	0,73	29	0,46	9	0,30	4	0,38	-	0,09
Calabria	99	0,00	40	0,55	7	0,17	9	0,46	-	-
Sicilia	521	1,31	927	2,06	36	0,60	53	1,25	7	1,54
Sardegna	103	0,55	160	0,76	50	1,32	6	0,87	38	25,57
Italia	**3.557**	**0,94**	**2.536**	**0,93**	**558**	**0,74**	**213**	**0,80**	**78**	**3,40**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Impatti sugli ecosistemi naturali e semi-naturali

La "Carta degli Ecosistemi d'Italia V2.0" (Blasi *et al.*, 2017; Blasi *et al.*, 2023) ha consentito di valutare la distribuzione delle coperture artificiali e le pressioni esercitate dai nuovi cambiamenti sugli 85 ecosistemi naturali e semi-naturali individuati sul territorio italiano (44 forestali, 8 arbustivi, 8 prativi, 7 erbacei radi o privi di vegetazione, 11 acquatici e 7 igrofili). Su questi ecosistemi, tra l'altro, è stata applicata nel 2021 la valutazione di rischio che ha permesso di ottenere, secondo i criteri stabiliti dall'IUCN, la Lista Rossa degli ecosistemi d'Italia che rappresenta uno strumento complementare alle Liste Rosse compilate a livello di specie e di habitat. Il consumo di suolo è uno dei fattori di pressione considerati per la valutazione della degradazione ambientale (criterio C) e quindi dello stato di rischio degli ecosistemi nelle cinque province ecoregionali e di conseguenza a scala nazionale (Capotorti *et al.*, 2020); in questo senso, l'attività di mappatura annuale del consumo di suolo è un utile strumento per il monitoraggio dello stato di conservazione degli ecosistemi, supportando l'aggiornamento costante delle valutazioni già in essere.

Benché la percentuale di superficie interessata dalla presenza di suolo consumato sia limitata nella maggior parte degli ecosistemi naturali e semi-naturali (Tabella 218), analizzando i singoli ecosistemi si hanno valori superiori alla media nazionale negli ecosistemi psammofili nord adriatici (classe F1; 13,4%), peninsulari (classe F2; 15,9%), e delle Isole maggiori (classe F3; 8,7%) nonché negli ecosistemi idrofitici, dulcicoli e lentici, della Pianura Padana (classe G9; 18,3%) e negli ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lotici e di sorgente alpini (G12; 7,7%). Da evidenziare che F1, F2 e F3 sono considerati a rischio nella Lista Rossa degli ecosistemi d'Italia; nello specifico, F1 e F2 sono valutati CR (*Critically Endangered* ovvero in pericolo critico) mentre F3 come EN (*Endangered* ovvero in pericolo).

Valori di suolo consumato maggiori del 5% interessano anche le classi C34 riferibili alle pinete costiere nord adriatiche (5,8%) e G1 riferibili agli ecosistemi igrofili, ripariali (localmente glareicoli) e di torbiera, dulcicoli e alpini (5,2%).

Infine, si registrano valori di suolo consumato superiori al 3% nei seguenti ecosistemi: C26 (ecosistemi forestali e arbustivi ripariali, alpini e prealpini; 3,7%), E3 (ecosistemi arbustivi, collinari delle Alpi e planiziali della Pianura Padana; 31%), G14 (ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lotici, peninsulari; 3,8%), G15 (ecosistemi idrofitici, dulcicoli, lotici, delle Isole maggiori; 3,3%) e C30 (Ecosistemi forestali, alpini e prealpini, a latifoglie alloctone; 3,3%). Rispetto agli ecosistemi igrofili e acquatici (codici G) si tratta spesso di contesti ad elevato valore conservazionistico anche in ragione della loro scarsa estensione e che andrebbero attenzionati con strumenti di valutazione puntuali. La densità di cambiamenti conferma la maggiore pressione a cui sono sottoposti gli ecosistemi costieri sabbiosi e gli ecosistemi legati alle zone umide/ripariali.

Tabella 218. Sintesi dei dati su suolo consumato e consumo di suolo annuale per ecosistemi

Ecosistema	Suolo consumato 2024		Consumo di suolo 2023-2024 (ha)	Densità di consumo di suolo 2023-2024 (m²/ha)
	(ha)	(%)		
Ecosist. forestali di latifoglie sempreverdi (C1-C4)	7060	0,9	11,1	0,14
Ecosist. forestali di latifoglie decidue (C5 – C33)	22	2,9	0,0	0,00
Ecosist. forestali di aghifoglie (C34 – C43)	10	0,9	0,0	0,00
Ecosist. erbacei (D1 – D8)	4.639	1,1	7,1	0,17
Ecosist. arbustivi (E1 – E8)	2.387	0,7	4,0	0,11
Ecosist. erbacei radi/privi di vegetazione (F1 – F7)	73.865	1,4	118,1	0,22
Ecosist. igrofili (G1 – G7)	10.676	1,2	20,6	0,23
Ecosist. acquatici (G8 – G18)	2.233	1,0	5,5	0,25
Totale	**150.622**	**1,2**	**419,5**	**0,32**

Fonte: elaborazione ISPRA su dati Blasi *et al.*, 2023 e cartografia SNPA



Figura 177. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Elena Alessi il 12 maggio 2026 presso l'area degli ex mercati generali di Roma Ostiense. "Il progetto fotografico indaga la trasformazione dell'abbandono da spazio inerte a nuovo ecosistema. Dove il controllo umano è venuto meno, l'acqua è riaffiorata, ridisegnando i margini tra la città costruita e la natura. La serie mette in discussione il concetto stesso di degrado, il fallimento della pianificazione si capovolge in un paradosso: la nascita di una zona umida urbana."

Impatti sugli ecosistemi forestali

Questo paragrafo sfrutta l'esistenza di una mappa di copertura che possiede dati altimetrici per studiare il fenomeno della perdita di copertura forestale dovuta al consumo di suolo. Per farlo viene utilizzata la mappa della copertura arborea *Global Canopy Height* (Tolan *et al*., 2024), che mostra l'altezza delle chiome degli alberi in tutto il mondo con una risoluzione di 10 metri. Si tratta di un progetto frutto della collaborazione tra Meta e il *World Resources Institute* sviluppato applicando strumenti basati sull' intelligenza artificiale a foto satellitari ad alta risoluzione ottenute tra il 2009 e il 2020.
L'analisi di perdita di copertura forestale è stata svolta partendo dalle cartografie nazionali del consumo di suolo relative al 2020 e al 2024 e ricavando le aree corrispondenti ai fenomeni di artificializzazione e di impermeabilizzazione verificatisi tra questi anni. Allo stesso tempo, la *Global Canopy Height map* è stata uniformata ai dati prodotti dall'ISPRA attraverso l'allineamento dei dati spaziali e il filtraggio dei dati forestali relativi al 2020 sulla base della classificazione della copertura del suolo dello stesso anno, considerando solo la superficie forestale ricadente su suolo non consumato. È stata così ottenuta una nuova carta forestale con informazioni altimetriche coerenti con la carta nazionale del consumo di suolo. I nuovi dati stimano una superficie forestale totale di 114.864,4 km^2 con il 41,81% di copertura arborea di altezza compresa tra 1 e 5 metri e, quindi, estranea alla classificazione di foresta secondo la notazione FAO. La superficie restante (Tabella 219) ha un'altezza compresa tra 5 e 15 m (43,65%), e 15 e 30 m (14,53%). Per quanto riguarda le chiome con un'altezza superiore a 30 m, rappresentano meno dello 0,015% della superficie totale.
Confrontando i dati relativi all'uso del suolo e la nuova carta della copertura forestale, è stato quindi possibile ricavare le aree forestali interessate da consumo di suolo nel periodo 2020-2024. I risultati hanno mostrato una perdita di 2.313,41 ettari dovuta a consumo di suolo (Tabella 220) che ha interessato il 70,48% delle aree con chiome di altezze comprese tra 1 e 5 m, il 26,05% tra 5 e 15 m e il 3,46% tra 15 e 30 m. L'impermeabilizzazione del suolo, che ha riguardato due terzi in meno di ettari di superficie forestale (765,92 ettari), ha mostrato dinamiche simili, interessando la prima classe di chiome per il 76,28%, la seconda per il 22,30% e la terza per l'1,41%. In entrambi i casi, l'impatto sulle superfici di chiome con altezze superiori ai 30 metri è trascurabile in termini percentuali.

Tabella 219. Superficie forestale per classi di altezza delle chiome

Altezza forestale	Superficie (ha)	Superficie (%)
1 – 5 m	4 802 281,06	41,81
5 – 15 m	5 013 423,60	43,65
15 – 30 m	1 669 073,92	14,53
> 30 m	1 659,69	0,01
Totale	**11 486 438,27**	**100,00**

Fonte: elaborazione ISPRA su dati Tolan *et al*., 2024 e cartografia SNPA

Tabella 220. Superficie forestale soggetta a consumo di suolo tra il 2020 e il 2024 per classi di altezza delle chiome

Altezza forestale	Consumo di suolo reversibile (ha)	Consumo di suolo reversibile (%)	Consumo di suolo permanente (ha)	Consumo di suolo permanente (%)	Totale
1 – 5 m	2.313,41	70,48	765,92	76,28	3.079,33
5 – 15 m	855,16	26,05	223,88	22,30	1.079,04
15 – 30 m	113,47	3,46	14,20	1,41	127,67
> 30 m	0,10	0,00	0,04	0,00	0,14
Totale	**3.282,14**	**100,00**	**1.004,04**	**100,00**	**4.286,18**

Fonte: elaborazione ISPRA su dati Tolan *et al*., 2024 e cartografia SNPA

PERDITA DI SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO

La valutazione dell'impatto che i cambiamenti di uso e copertura del suolo hanno sulla capacità di un suolo naturale o agricolo di fornire servizi ecosistemici, in particolare quando si assiste alla variazione da una copertura naturale o agricola a una artificiale, è utile al fine del riconoscimento del valore del suolo per la regolazione dei principali processi ambientali, per la produzione di cibo e prodotti agricoli, per supportare la biodiversità e per il benessere della popolazione. Considerando l'obiettivo dell'inserimento della protezione delle funzioni del suolo nella pianificazione territoriale, è necessario richiamare l'attenzione anche sull'importanza della quantificazione biofisica dei servizi e, in particolare, su quella di considerare una gerarchia nei servizi, individuando servizi prioritari come quelli di regolazione. Ciò perché troppo spesso, nella valutazione economica, ad esempio, i servizi di regolazione sono meno considerati a causa della difficoltà di valutazione. Si vuole richiamare infine, per una corretta interpretazione dei dati forniti, il fatto che la valutazione economica viene fornita come supporto alla comprensione della dimensione dell'impatto ambientale prodotto con il consumo di suolo e che questi valori rappresentano intrinsecamente una sottostima del valore delle risorse naturali. Di conseguenza, generare un modello di compensazione basato su tali valori deve essere considerato insufficiente dal punto di vista della protezione ambientale. Tali valutazioni, infatti, possono sicuramente aiutare ad aumentare l'attenzione sulle risorse naturali[99] attraverso una considerazione articolata dei valori in gioco, monetari e no, ma non devono portarci a ridurre il valore della Natura a un unico criterio monetario, che ha in sé delle buone ragioni come, ad esempio, la capacità di mostrare il valore di una risorsa con un codice a tutti noto, ma rischia di alimentare un perverso e incancellabile retropensiero secondo il quale, in fondo, ogni risorsa è una merce con un prezzo e, quindi, con un possibile mercato di scambio che non può tenere in conto il vero valore e il concetto di incommensurabilità della Natura (Pileri *et al.*, 2018). Al fine di valutare l'impatto del consumo di suolo sui servizi ecosistemici, sono stati analizzati i flussi annui e gli stock del capitale naturale perso a causa delle trasformazioni rilevate nel monitoraggio SNPA. Nei precedenti rapporti la valutazione economica dei servizi ecosistemici persi a causa del consumo di suolo è stata eseguita con analisi spaziali, utilizzando la cartografia ad alta risoluzione di copertura del suolo prodotta da ISPRA attraverso la mosaicatura degli strati ad alta risoluzione di Copernicus, integrati con la serie storica della carta nazionale del consumo di suolo, e utilizzando dei modelli spazialmente espliciti[100]. Da tali valutazioni si è individuata la perdita di servizi ecosistemici che mediamente è da attribuire a una singola unità di superficie a causa dell'intervento antropico. Il consumo di suolo 2024-2025 è stato, quindi, moltiplicato per il valore medio per ettaro[101] dei dati nazionali e i risultati sono stati sommati alla serie storica. La stima dei costi totali della perdita del flusso annuale di servizi ecosistemici varia da un minimo di 9,26 a un massimo di 11,32 miliardi di euro, persi ogni anno a causa del consumo di suolo avvenuto tra il 2006 e il 2025 (Tabella 221). Il valore più alto di perdita è associato al servizio di regolazione del regime idrologico, ovvero all'aumento del deflusso superficiale prodotto dal consumo di suolo e a cui sono associati valori di perdita del flusso annuale tra il 2006 e il 2025 compresi tra un minimo di 8,58 miliardi a un massimo di 10,01 miliardi di euro l'anno. A questo servizio è connesso anche il valore più alto di perdita tra il 2024 e il 2025 (Tabella 222), mentre complessivamente nell'ultimo anno si stima una perdita del flusso di servizi ecosistemici che varia da un minimo di 605 a un massimo di 739 milioni di euro l'anno.

[99] È utile ricordare che molti ritengono, per dirla con le parole di George Monbiot, che "illusoria è l'aspettativa che si possa difendere il mondo vivente applicando la stessa mentalità che lo sta distruggendo. Idee come quella che la natura esista per servire a noi; che il suo valore stia nei benefici strumentali che possiamo estrarne; che questo valore possa essere misurato in moneta contante; e che ciò che non può essere misurato non ha importanza, si sono dimostrate letali per il resto della vita sulla Terra" (Femia e Monbiot, 2018).

[100] Per approfondimenti sulla metodologia si rimanda all'edizione 2022 del rapporto (Munafò, 2022).

[101] La perdita economica del flusso annuale dei servizi ecosistemici è stimata in un valore medio di 70.835 €/ha, mentre la perdita di *stock* è stimata in un valore medio di 171.278 €/ha.

Tabella 221. Valutazione economica della perdita di flussi di servizi ecosistemici tra il 2006 e il 2025

Servizi ecosistemici	Valore minimo (€/anno)	Valore medio (€/anno)	Valore massimo (€/anno)
Stoccaggio e sequestro di carbonio	-955.274	-2.999.769	-5.044.265
Qualità degli habitat	-57.475.162	-57.475.162	-57.475.162
Produzione agricola	-434.834.766	-434.834.766	-434.834.766
Produzione di legname	-127.993.892	-127.993.892	-127.993.892
Impollinazione	-27.489.606	-32.096.741	-36.703.872
Regolazione del microclima	-13.492.185	-33.730.460	-53.968.738
Rimozione particolato e ozono	-5.954.143	-12.022.429	-18.090.713
Disponibilità di acqua	-8.674.153	-108.426.912	-208.179.670
Regolazione del regime idrologico	-8.589.937.838	-9.300.039.366	-10.010.140.895
Purificazione dell'acqua dai contaminanti	-1.312.228	-187.831.691	-374.351.155
Totale	**-9.268.119.244**	**-10.297.451.186**	**-11.326.783.126**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 222. Valutazione economica della perdita di flussi di servizi ecosistemici tra il 2024 e il 2025

Servizi ecosistemici	Valore minimo (€/anno)	Valore medio (€/anno)	Valore massimo (€/anno)
Stoccaggio e sequestro di carbonio	-62.407	-195.972	-329.536
Qualità degli habitat	-3.754.787	-3.754.787	-3.754.787
Produzione agricola	-28.407.263	-28.407.263	-28.407.263
Produzione di legname	-8.361.695	-8.361.695	-8.361.695
Impollinazione	-1.795.864	-2.096.843	-2.397.823
Regolazione del microclima	-881.430	-2.203.573	-3.525.717
Rimozione particolato e ozono	-388.977	-785.412	-1.181.846
Disponibilità di acqua	-566.673	-7.083.407	-13.600.142
Regolazione del regime idrologico	-561.170.898	-607.561.024	-653.951.152
Purificazione dell'acqua dai contaminanti	-85.726	-12.270.832	-24.455.937
Totale	**-605.475.719**	**-672.720.808**	**-739.965.896**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Il valore perso in stock nel periodo 2006-2025 varia tra 21,95 miliardi e 27,84 miliardi di euro, di cui un miliardo e mezzo dovuto al consumo di suolo dell'ultimo anno (Tabella 223, Tabella 224). La perdita di stock più elevata è associata alla produzione agricola. Questa analisi conferma che il maggiore impatto del consumo di suolo avviene a discapito delle principali funzioni ovvero della regolazione dei cicli naturali (in particolare quello idrologico) e della produzione di beni e materie prime (che, in questo caso, assolvono bisogni primari come acqua e cibo).

Tabella 223. Valutazione economica della perdita di stock di servizi ecosistemici tra il 2006 e il 2025

Servizi ecosistemici	Valore minimo (€)	Valore medio (€)	Valore massimo (€)
Stoccaggio e sequestro di carbonio	-210.954.613	-662.443.348	-1.113.932.081
Produzione agricola	-21.644.944.220	-24.134.755.660	-26.624.567.100
Produzione di legname	-101.684.001	-101.684.001	-95.935.562
Totale	**-21.957.582.834**	**-24.898.883.010**	**-27.840.183.182**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA

Tabella 224. Valutazione economica della perdita di stock di servizi ecosistemici tra il 2024 e il 2025

Servizi ecosistemici	Valore minimo (€)	Valore medio (€)	Valore massimo (€)
Stoccaggio e sequestro di carbonio	-11.392.004	-35.773.369	-60.154.733
Produzione agricola	-1.168.873.640	-1.303.328.824	-1.437.784.008
Produzione di legname	-13.781.426	-43.276.673	-72.771.919
Totale	**-1.414.039.658**	**-1.576.696.216**	**-1.739.352.774**

Fonte: elaborazione ISPRA su cartografia SNPA



Figura 178. Foto tratta dal concorso fotografico "Uno scatto per raccontare il cambiamento" scattata da Simone Padella il 25 giugno 2026 in Località Monticchio di Perugia. "La cava ospita un apiario del Progetto della Regione Umbria "PROUD TO BEE QUARRY" che sintetizza la sinergia tra mondo estrattivo e quello apistico, volta ad incrementare la biodiversità in siti antropizzati ed a rigenerare il territorio tramite Nature-Based Solutions (NBS)."

DEGRADO DEL SUOLO E DEL TERRITORIO

LAND DEGRADATION

Il progetto pilota sulla *Land Degradation Neutrality* (LDN), promosso dal Segretariato della Convenzione delle Nazioni Unite per la lotta alla desertificazione (UNCCD) e il programma LDN *Target Setting* lanciato dallo stesso Segretariato hanno lo scopo di aiutare e affiancare i Paesi nell'individuazione dei target volontari di LDN e nella definizione delle misure associate per il raggiungimento del target 15.3 degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDG), da valutare attraverso l'evoluzione della "Percentuale di territorio degradato su superficie totale del territorio" (cfr. § *Consumo, copertura, uso e degrado del suolo*).

La complessità del degrado del suolo e del territorio implica la necessità di valutare molti fattori che siano rappresentativi di contesti pedogenetici estremamente eterogenei ed è per questi motivi che la metodologia di valutazione è ancora oggetto di dibattito scientifico. L'UNCCD (UNCCD, 2016; UNCCD, 2017; UNCCD, 2021) raccomanda l'utilizzo combinato di tre sub-indicatori: la copertura del suolo e suoi cambiamenti nel tempo, la produttività del suolo, il contenuto in carbonio organico (*Soil Organic Carbon*, SOC), suggerendo comunque la possibilità di integrare altri sotto indicatori specifici a livello di singolo Paese. La Commissione Statistica delle Nazioni Unite ha definito l'indicatore 15.3.1 per il monitoraggio del Target 15.3 degli SDGs come percentuale di aree degradate del territorio nazionale, basandosi sulla metodologia usata dalla UNCCD, organismo internazionale di riferimento per quanto riguarda il target 15.3.

Il degrado viene valutato analizzando la variazione dei sotto indicatori considerando come riferimento temporale una baseline (2000-2015) e un periodo di *reporting* (2004-2019). Il degrado complessivo viene derivato dall'integrazione dei diversi sotto indicatori con il criterio *One Out, All Out* (UNCCD, 2021). La valutazione è comunque da considerarsi parziale, in quanto non sono stati considerati altri importanti fenomeni di degrado del suolo, particolarmente evidenti e incisivi nel contesto italiano, quali la salinizzazione, la contaminazione, la compattazione, etc., che andrebbero quindi ad aumentare l'effettiva superficie degradata.

La mancanza di queste informazioni, legata anche all'assenza di una rete di monitoraggio nazionale sui suoli, rende dunque parziale e incompleta la valutazione effettuata. Tuttavia, l'approccio seguito in questo rapporto ricalca la metodologia proposta in ambito internazionale, cercando di utilizzare e valorizzare banche dati nazionali e comunitarie in sostituzione di *dataset* globali di minor dettaglio.

I risultati dell'indicatore di degrado sono stati ottenuti tramite elaborazioni raster tra i *dataset* di *input* di *Land Cover*, Produttività, Contenuto del Carbonio Organico nel Suolo e Carta del Consumo di Suolo (in diverse annualità) utilizzando per alcuni sottoindicatori l'estensione *Trends.Earth*, che permette di processare serie storiche di indici e variabili da immagini satellitari, utilizzando i servizi di elaborazione e il *database* in *cloud* di *Google Earth Engine*.

DEGRADO DOVUTO AI CAMBIAMENTI DI COPERTURA DEL SUOLO

Le carte nazionali delle aree in degrado a causa di cambiamenti di copertura del suolo sono state derivate nel periodo di *baseline* (2000-2015) e nel successivo periodo di *reporting* (2004-2019). Per entrambi i periodi di riferimento sono stati utilizzati gli strati informativi relativi ai cambiamenti di copertura/uso del suolo, ottenuti da *Corine Land Cover* 2000-2012 e 2012-2018 aggiornando rispettivamente al 2015 e al 2019 le superfici artificiali derivanti dalla carta a 10 metri del consumo SNPA e inserendo come ulteriore causa di degrado le transizioni da suolo non consumato a suolo consumato avvenute

nei rispettivi periodi. Le 44 classi della legenda al terzo livello del CLC sono state opportunamente ricondotte alle 7 categorie adottate dall'UNCCD nei processi di *reporting* ambientale (foreste, prati e pascolo, aree agricole, aree artificiali, suolo nudo, corpi idrici e zone umide). Si è preferito lavorare con i file dei cambiamenti per la migliore MMU rispetto all'aggiornamento sessennale proposto dal programma CLC (5 ha vs. 25 ha), adeguando la risoluzione al dettaglio spaziale di 10 metri della carta del consumo di suolo SNPA e sommando per il periodo di *baseline* i cambiamenti 2000-2006 con quelli 2006-2012. Per valutare i cambiamenti della copertura del suolo che potenzialmente causano degrado nei due periodi di riferimento è stata utilizzata una matrice di transizione tra classi di copertura modificata rispetto all'UNCCD (Tabella 225). Nella matrice di transizione viene definito il significato, in termini di degrado, di ogni transizione di copertura del suolo tra il periodo iniziale ed il periodo finale (2000-2015 e 2016-2019). Gli elementi indicati in rosso (segno -) sono identificati come degrado nell'output finale, quelli in bianco (zero) sono identificati come stabili, e in verde (segno +) sono indicati come miglioramento. Ad esempio, la transizione da foreste nel 2000, a qualsiasi altra classe di copertura nel 2015 viene considerata come causa di degrado.

Tabella 225. Matrice di transizione di copertura del suolo nei due periodi di riferimento (rosso = degrado, bianco = stabile, verde = miglioramento)

		Copertura del suolo finale						
		Foreste	Prati-pascolo	Aree agricole	Aree artificiali	Suolo nudo	Zone umide	Corpi Idrici
Copertura del suolo iniziale	Foreste	0	-	-	-	-	-	0
	Prati-pascolo	+	0	-	-	-	-	0
	Aree agricole	+	+	0	-	-	-	0
	Aree artificiali	+	+	+	0	+	+	0
	Suolo nudo	+	+	+	-	0	+	0
	Zone umide	-	-	-	-	-	0	0
	Corpi idrici	0	0	0	0	0	0	0

Fonte: ISPRA

DEGRADO DOVUTO ALLA PERDITA DI PRODUTTIVITÀ

La produttività del suolo è definita come la capacità di trasformazione da parte degli organismi autotrofi (anche detti produttori primari) di carbonio organico atmosferico in biomassa. La produttività primaria netta (NPP) è la quantità netta di carbonio assimilata tramite fotosintesi in un determinato periodo di tempo (Clark *et al.*, 2001) ed è tipicamente rappresentata in unità come kg/ha/anno.
Lo standard internazionale per il calcolo della NPP (gC/m²/giorno) è stato stabilito nel 1999 dalla NASA in previsione del lancio del sensore MODIS (*Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer*) a partire da dati multitemporali di riflettanza delle superfici, tenendo conto delle varie tipologie climatiche e vegetazionali.
L'indicatore più comunemente usato come proxy per la NPP è l'Indice di vegetazione differenziale normalizzato (NDVI), calcolato utilizzando le informazioni spettrali dalle bande del rosso e del vicino infrarosso. Rispetto alla metodologia utilizzata per il reporting PRAIS delle nazioni unite riferito all'anno 2019, per la cui metodologia occorre fare riferimento alle edizioni passate di questo rapporto, in questa edizione si è scelto di fornire un aggiornamento circa uno dei sottoindicatori, la produttività (Markos *et al.*, 2023), che verrà presentato in un paragrafo successivo.

DEGRADO DOVUTO ALLA PERDITA DI CARBONIO ORGANICO DEL SUOLO

Il terzo sotto-indicatore per il monitoraggio del degrado del territorio quantifica le variazioni del carbonio organico nel suolo (SOC) in un periodo di riferimento[102]. I cambiamenti nel SOC sono particolarmente difficili da valutare per diversi motivi: l'elevata variabilità spaziale delle proprietà del suolo, la diversa frequenza dei monitoraggi nonché le differenti metodologie di indagine costituiscono i principali limiti nelle stime del SOC per la maggior parte del territorio. Per stimare i cambiamenti di carbonio organico nel suolo negli orizzonti più superficiali, sono stati utilizzati i dati di copertura del suolo del paragrafo precedente (*baseline*: 2000-2015 e periodo di *reporting*: 2016-2019) e la carta nazionale del carbonio organico realizzata nell'ambito delle attività della *Global Soil Partnership* (*Global Soil Organic Carbon Map* - FAO and ITPS, 2018), ottenuta dall'analisi di 6.748 profili stratigrafici collezionati dal 1990 al 2013 accompagnati da una serie di covariate (uso del suolo, dati pluviometrici, DTM, etc.).
Le elaborazioni relative all'indicatore di degrado dovuto alla perdita di carbonio organico nel suolo sono state realizzate tramite *Trends.earth*. utilizzando come strati informativi di riferimento per la copertura del suolo, gli stessi ottenuti per il sottoindicatore specifico.

INDICATORE SDG 15.3.1

L'indicatore finale riassume le informazioni relative alla *baseline* e al periodo di *reporting* secondo la metodologia proposta dall'UNCCD per il calcolo dell'SDG 15.3.1 e tiene conto degli aggiornamenti ai metadati forniti da UNSD (2022) e aggiornati al 31 marzo 2022.
Per il periodo di *baseline* è prevista l'individuazione delle aree stabili o degradate, laddove solo uno dei tre subindicatori assume un valore in peggioramento (principio del "*One Out All Out*"). La percentuale di suolo degradato è legata, in questi casi, alla diminuzione della produttività e, in particolare, al valore assunto dal subindicatore della WUE. Il peso dell'indicatore risente, oltre che della risoluzione spaziale grossolana del dataset (500 m), del contributo distorsivo dei fattori climatici e dalle differenti risposte fenologiche, oltre che da fenomeni di disturbo di natura antropica a scala locale.
Nel calcolo della superficie degradata al 2019 (Tabella 228) è stata considerata come superficie complessiva la somma della superficie degradata al 2015 e quella degradata successivamente (periodo di *reporting* tra il 2004 e il 2019[103]). Nel computo totale sono considerate degradate anche le superfici consumate al 2019 e quelle degradate da baseline e non migliorate di condizione nel successivo periodo.
Nel confronto tra stime regionali è opportuno tener conto delle diverse condizioni geomorfologiche, climatiche e di uso del suolo che possono incidere nei tempi e nelle modalità di risposta alle cause di degrado. Nel periodo di *reporting*, la superficie nazionale considerata come degradata si attesta al 13,7%, è utile notare come nello stesso periodo la porzione di territorio nazionale che ha visto migliorare le sue condizioni in uno stato di non degradato ha raggiunto il 5,9%.
Tuttavia, le differenti stime regionali e di ripartizione rivelano comportamenti differenti, al centro migliorano le condizioni in maniera più decisa che nel resto del Paese.
Il calcolo finale dell'SDG 15.3.1 al 2019, considerando l'apporto del degrado di baseline e di periodo di *reporting* (o *progress*) combinati secondo schema di Tabella 226, stima la percentuale di territorio degradato per il livello nazionale al 21,2%. Considerato il bilancio secondo la formula indicata nelle linee guida dell'UNCCD, per il territorio nazionale il valore dell'indicatore SDG si attesta al 17,4%. La stima

[102] Rispetto alla valutazione della perdita di carbonio stoccato come servizio ecosistemico qui viene valutato esclusivamente il pool "suolo", e sono considerati gli effetti di tutte le variazioni di copertura del suolo, non solo quelle da non artificiale ad artificiale.
[103] L'intervallo temporale per la quantificazione del degrado "*baseline*" ha inizio il 1° gennaio 2000 e termine il 31 dicembre 2014. Il Periodo di monitoraggio analogamente inizia il 1° gennaio 2015 e termina il 31 dicembre 2019. Il *frame* annuale di rilevazione è quindi leggermente disallineato da quello adottato per il monitoraggio del consumo di suolo a cura di SNPA che ha come mese centrale di riferimento quello di maggio ±2 mesi, sulla base della disponibilità di immagini satellitari.

è stata revisionata nell'ultimo anno grazie alla correzione di alcuni valori nulli provenienti dalle elaborazioni sulle serie storiche MODIS. Valutando lo stesso indicatore al netto dei corpi idrici che possono incidere sulle superfici regionali anche con percentuali superiori al 5%, come nel caso del Veneto, le differenze, anche se di pochi punti percentuali consentono però di confrontare in maniera più coerente territori dalle diverse proporzioni tra suolo e acque interne.
In Tabella 226 sono inseriti i valori in ettari e in percentuale delle quote di territorio classificate come degradate, stabili e migliorate per il livello nazionale, in Tabella 228 quelli regionali. Limitandosi alla sola parte di degrado appare evidente la diversa condizione delle regioni centrali rispetto alle altre ripartizioni. Il Lazio e l'Umbria sono quelle che registrano la maggior parte del proprio territorio in condizioni di degrado (rispettivamente 35,4% e 33,8%), mentre la Sardegna è la Regione con la superficie degradata maggiore in termini assoluti con 641 mila ettari, di poco superiore al territorio degradato in Lazio (602 mila ettari). I valori dell'indicatore l'indicatore SDG 15.3.1 si ottengono sottraendo alla colonna degradato (Tabella 228) la componente di miglioramento del recente periodo con il valore massimo di quest'ultima frazione registrato per il Veneto (10,3%). Anche in questo caso, considerando il relativamente contenuto contributo del miglioramento, che per il territorio nazionale si attesta al +3,8%, le regioni con la maggior porzione di territorio degradato sono Lazio (33,85%) e Umbria (32,75), seguite dalle Marche (28,32%)[104].

Tabella 226. Matrice di lettura delle transizioni tra i periodi di baseline e di reporting per l'assegnazione delle classi finali di degrado per il calcolo dell'indicatore SDG 15.3.1 secondo linee guida UNCCD e considerando le classi della carta nazionale del consumo di suolo e i cambiamenti intercorsi per gli anni relativi. In giallo le transizioni classificate come stabili, in verde il miglioramento e in rosso il degrado combinato. In bianco sono considerate le transizioni non verosimili

		Progress Period (*Reporting*) 2004-2019					
		Stabile	Degrado	Miglioramento	Consumo suolo	Ripristino	Consumato
Baseline 2000-2015	Stabile						
	Degrado						
	Miglioramento						
	Consumo suolo						
	Ripristino						
	Consumato						

Tabella 227. SDG 15.3.1, risultati del calcolo dell'indicatore per il periodo di *Baseline*, del *progress period* e il valore combinato finale, come da linee guida di *reporting* UNCCD

	Degrado del suolo (ha)			Degrado del suolo (% sul territorio nazionale, esclusi i corpi idrici)		
	Baseline 2000-2015	*Progress Period* 2004-2019	Combinato 2019	*Baseline* 2000-2015	*Progress Period* 2004-2019	Combinato 2019
Italia	5.320.736	3.935.132	6.319.586	18,5	13,7	17,4

[104] Nell'interpretazione di ISPRA alle linee guida UNCCD per il calcolo finale dell'indicatore è stato adottato lo schema di tabella 139, è interessante notare come il cambio di classe tra degradato e stabile in condizione di degrado contribuisca per più del 5% al computo finale dell'indicatore SDG 15.3.1 che risulterebbe essere in tal caso del 12,9% per il 2019.

Tabella 228. Risultati calcolo indicatore SDG 15.3.1 per il livello nazionale e regionale

Regione	SDG 15.3.1 - 2019						
	Stabile	Degradato	Migliorato	Stabile	Degradato	Migliorato	SDG 15.3.1
	(ha)			(%)			
Piemonte	1.793.724	517.688	117.999	71,3	20,6	4,7	15,9
Valle d'Aosta	266.866	24.260	11.160	82,6	7,5	3,5	4,1
Lombardia	1.552.157	469.207	133.302	65,7	19,8	5,6	14,2
Liguria	388.000	115.993	12.984	72,3	21,6	2,4	19,2
Friuli Venezia Giulia	585.588	100.081	45.893	74,7	12,8	5,9	6,9
Trentino-Alto Adige	1.152.037	87.021	67.125	85,5	6,5	5,0	1,5
Emilia-Romagna	1.448.202	581.009	126.495	65,0	26,1	5,7	20,4
Veneto	1.167.662	284.291	186.412	64,3	15,7	10,3	5,4
Umbria	525.237	283.050	8.965	62,8	33,8	1,1	32,7
Marche	620.280	276.090	14.659	67,2	29,9	1,6	28,3
Toscana	1.614.514	537.991	76.094	70,9	23,6	3,3	20,3
Lazio	1.019.360	602.448	25.904	59,9	35,4	1,5	33,9
Basilicata	785.962	175.133	20.424	79,5	17,7	2,1	15,6
Molise	315.913	114.258	8.619	71,9	26,0	2,0	24,0
Abruzzo	753.436	293.920	14.998	70,5	27,5	1,4	26,1
Calabria	1.174.528	198.277	94.191	78,7	13,3	6,3	7,0
Puglia	1.516.125	255.637	55.582	79,1	13,3	2,9	10,4
Campania	909.751	334.769	32.831	67,6	24,9	2,4	22,4
Sardegna	1.675.921	641.606	20.085	70,2	26,9	0,8	26,0
Sicilia	1.970.169	426.856	65.542	77,4	16,8	2,6	14,2
Italia	**21.278.374**	**6.319.586**	**1.139.264**	**71,3**	**21,2**	**3,8**	**17,4**

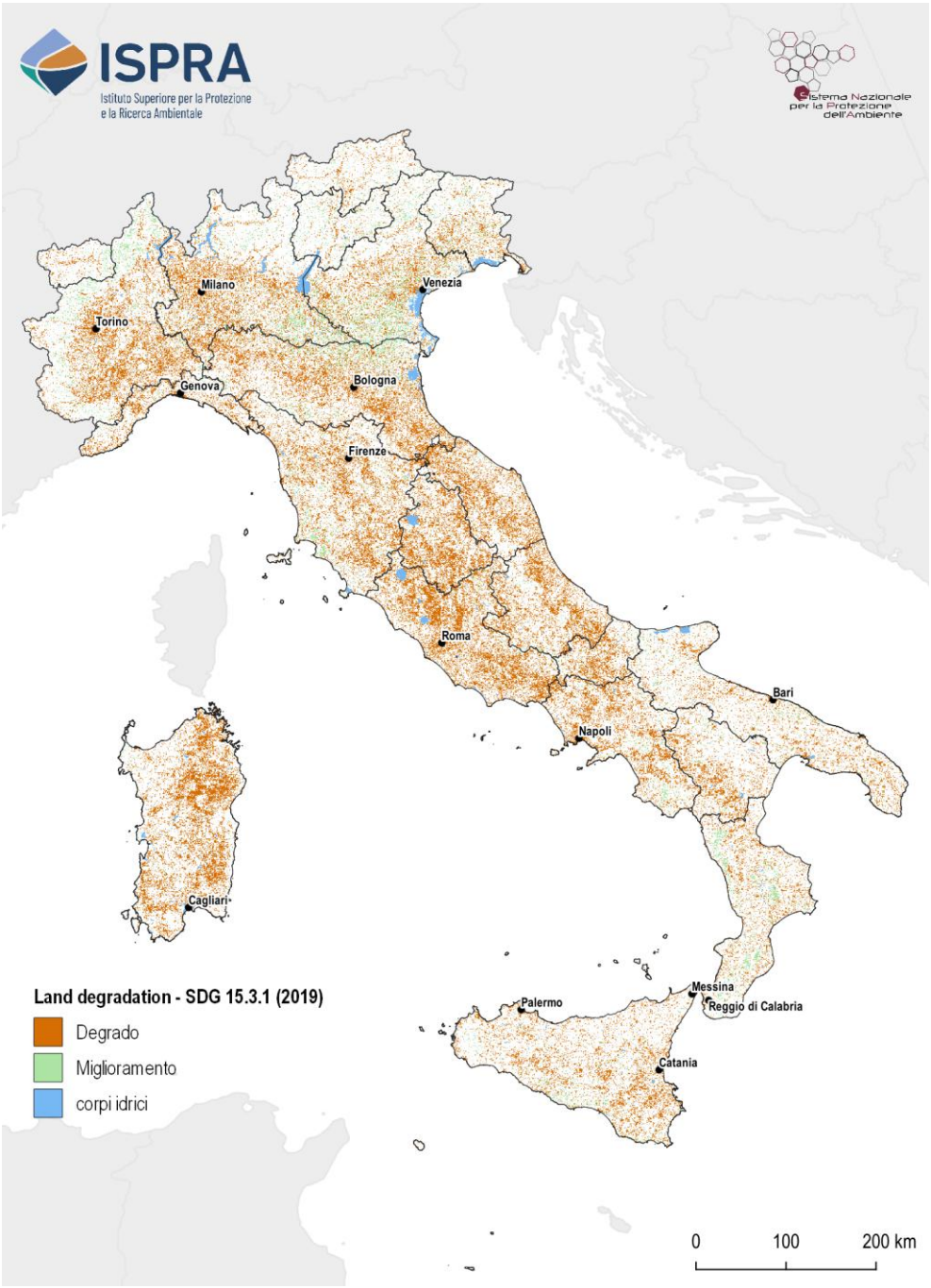


Figura 179. Aree degradate al 2019 secondo la metodologia di calcolo SDG 15.3.1

L'identificazione in forma binaria delle aree con tendenza al degrado è sicuramente uno strumento efficace per il confronto tra Paesi su scala globale. L'utilizzo delle fonti di *input* di maggior dettaglio disponibile ne consente l'applicazione per analisi anche su scala regionale. Tuttavia, può essere necessario un ulteriore sforzo di sintesi per l'identificazione di quelle aree *hotspot* del nostro paese nel quale il fenomeno del degrado è concentrato in maniera densificata. Attraverso l'algoritmo Getis-Ord Gi* è stata valutata la correlazione spaziale delle aree degradate e di quelle in miglioramento identificate dalla metodologia di calcolo dell'SDG 15.3.1 per il 2019. L'analisi esclude fenomeni di degrado isolati e determina invece, attraverso intervallo di confidenza, la presenza di cluster statisticamente rilevanti nel modello spaziale dei dati. Ricampionando il dato su una griglia di 1 km di lato sono state calcolate le variabili *Z-scores* e *P-values*, misure di significatività statistica combinate in seguito in classi di *Hotspot* di degrado e *Hotspot* di miglioramento (anche detti *Brightspot*) con livelli di confidenza variabili (90%, 95% e 99%). La Figura 180 restituisce il risultato dell'analisi degli *hotspot* e conferma le statistiche già presentate in forma tabellare, escludendo però porzioni di territorio interessate da degrado puntuale e non denso e differenziando al tempo stesso, per livelli di confidenza differenti i *brightspot* presenti nel nostro paese (nel delta del Po al confine tra Veneto ed Emilia-Romagna e sugli Appennini Calabri). Le aree degradate si sovrappongono a quelle maggiormente consumate negli ultimi anni, ma anche vaste aree a vocazione agricola della pianura padana occidentale, nel centro Italia concentrandosi lungo gli assi stradali principali e nella Sardegna orientale.

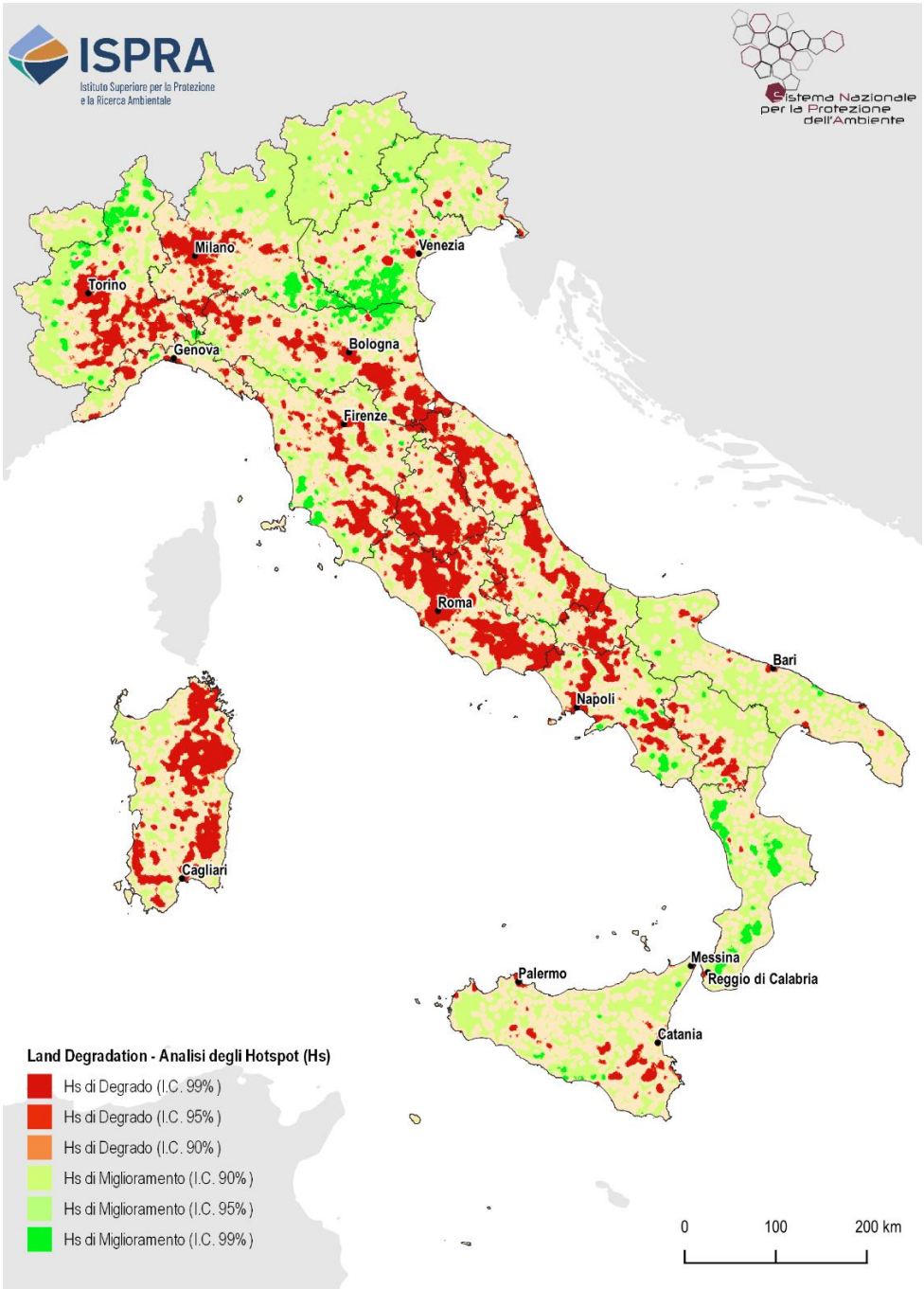


Figura 180. Zone Hotspot del degrado (gradazioni di rosso) e *brightspot* di miglioramento (gradazioni di verde), per il periodo di analisi 2000-2019 e Intervalli di Confidenza (I.C.) relativi. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati MODIS, Copernicus, SNPA, FAO

AGGIORNAMENTO DELLA LAND PRODUCTIVITY 2010-2025

Adottando un sistema coerente con gli intervalli temporali definiti dalla *good practice guidance* per il calcolo dell'indicatore SDG 15.3.1 è stato selezionato un periodo di analisi che va dal 1 gennaio 2009 fino al 31 dicembre 2024.

L'indicatore è stato calcolato utilizzando i dataset globali di MODIS per l'EVI (*enhanced vegetation index*) e l'NDVI, utilizzando la disponibilità sia del satellite Terra che di Aqua, arrivando a una copertura temporale con frequenza di 16 giorni. Per l'evapotraspirazione sono stati raccolti i dati dal *Famine Early Warning Systems Network Land Data Assimilation System* (FLDAS) forniti dalla NASA. I corpi idrici che devono necessariamente essere mascherati, come da indicazione UNCCD, sono stati rilevati per la serie storica presa in considerazione con lo strato informativo prodotto da JRC: *Global Surface Water Mapping Layers*, un set di dati contenente le mappe della distribuzione spaziale e temporale delle acque di superficie dal 1984 fino al 2021.

La variazione del potenziale degrado del suolo dovuto alla perdita di produttività è valutata utilizzando tre sotto indicatori derivati dai dati delle serie temporali MODIS (2009-2024).

Per il *trend* viene utilizzato come indicatore vegetazionale la *Water Use Efficiency* (WUE) (Ponce-Campos *et al.*, 2013) il metodo, che ad oggi, fornisce la rappresentazione più consistente della risposta della produttività alle variazioni di umidità del suolo. L'indice è ottenuto dal rapporto dalla produttività primaria netta della vegetazione (derivata da EVI) e l'evapotraspirazione nella stessa area. Assumendo la precipitazione su un'area come totalmente assimilabile da suolo e vegetazione, tiene conto del bilancio idrico tra quest'ultima e *run-off* (ruscellamento superficiale), *groundwater recharge* (ricarica della falda, infiltrazione), evaporazione ed eventuali variazioni del contenuto d'acqua dovuto a prelievi o immissioni. Dal bilancio è ottenuta l'evapotraspirazione che concorre proporzionalmente al calcolo della produttività, avendo Ponce-Campos *et al.* (2013) dimostrato la dipendenza lineare tra produzione primaria e quest'ultima per pascoli, praterie e foreste, dipendenza in seguito estesa e dimostrata valida anche per le aree coltivate (Steduto *et. al*, 2012). La serie storica delle medie mensili di WUE viene filtrata durante ogni anno secondo un algoritmo che rileva per ogni pixel la stagione vegetativa (*growing season*) così come proposto da Markos *et al.* (2023). I valori cumulati annuali di produttività ed evapotraspirazione trasformati in WUE vengono poi analizzati e trattati come tendenza monotonica utilizzando l'algoritmo di Mann Kendall. L'algoritmo ci fornisce tre informazioni statistiche fondamentali: Tau di Kendall che misura la monotonicità della tendenza e ci dice cioè se la tendenza è positiva (miglioramento) o negativa (peggioramento, degrado), la pendenza della serie temporale (e quindi una misura della gravità del degrado) e la significatività, ossia la soglia oltre la quale è verosimile non dovuta al caso la presenza di una tendenza. Nel caso della *land productivity* viene adottata la soglia di ±1,96 per i Z-score per stabilire quali pixel siano oltre soglia (*improvement*) o sottosoglia (per il degrado). Nella carta di Figura 181 è rappresentata la distribuzione dei valori di Z-Score per il territorio italiano riferiti al subindicatore *trend*.

Ad affiancare le statistiche di variazione della produttività secondo quanto appena detto, si è scelto di utilizzare indicatori di stato e performance secondo i valori medi annuali di NDVI sulle stesse immagini MODIS. Per lo stato (Figura 182), i valori medi dell'NDVI nel periodo vegetativo I dagli anni 2009 al 2021 vengono confrontati con i tre anni di fine periodo, 2022-2024, considerando sempre il periodo tra il primo gennaio del primo anno fino al 31 dicembre dell'ultimo anno. La performance (Figura 183) invece è calcolata creando delle sottounità di suolo (ecounità), combinazione tra *soil typology* secondo la tassonomia dei suoli proposta da USDA (*United States Department of Agriculture*) e classi di *land cover*. Per ogni pixel è confrontato il suo valore medio dell'NDVI con quello medio della sua ecounità, in questo modo è possibile stabilire se l'andamento dell'area considerata sia sotto la media, situazione in cui può verificarsi degrado.

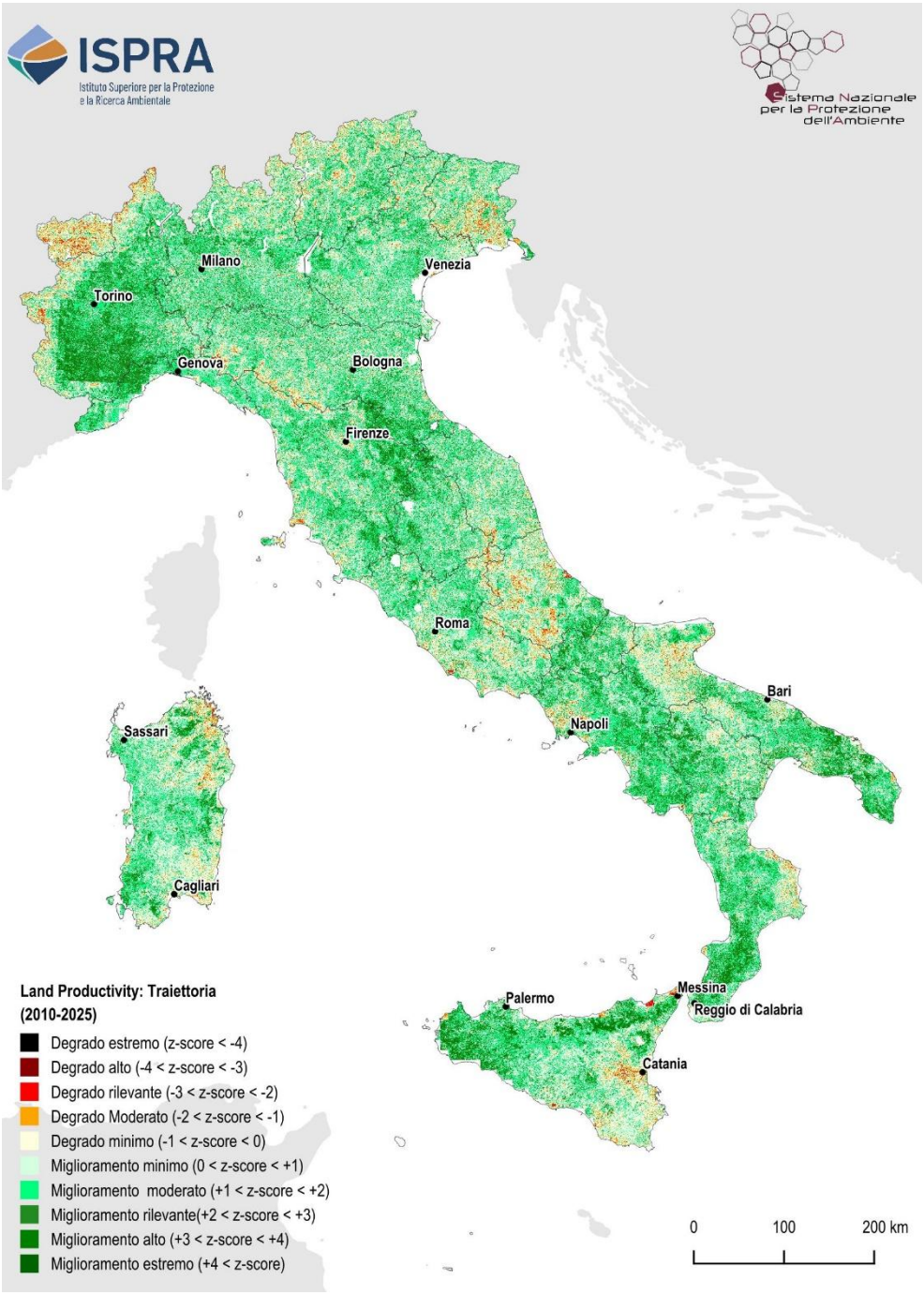


Figura 181. Sub indicatore di produttività del suolo: Traiettoria 2010-2025. Elaborazione ISPRA su dati MODIS, NASA, JRC

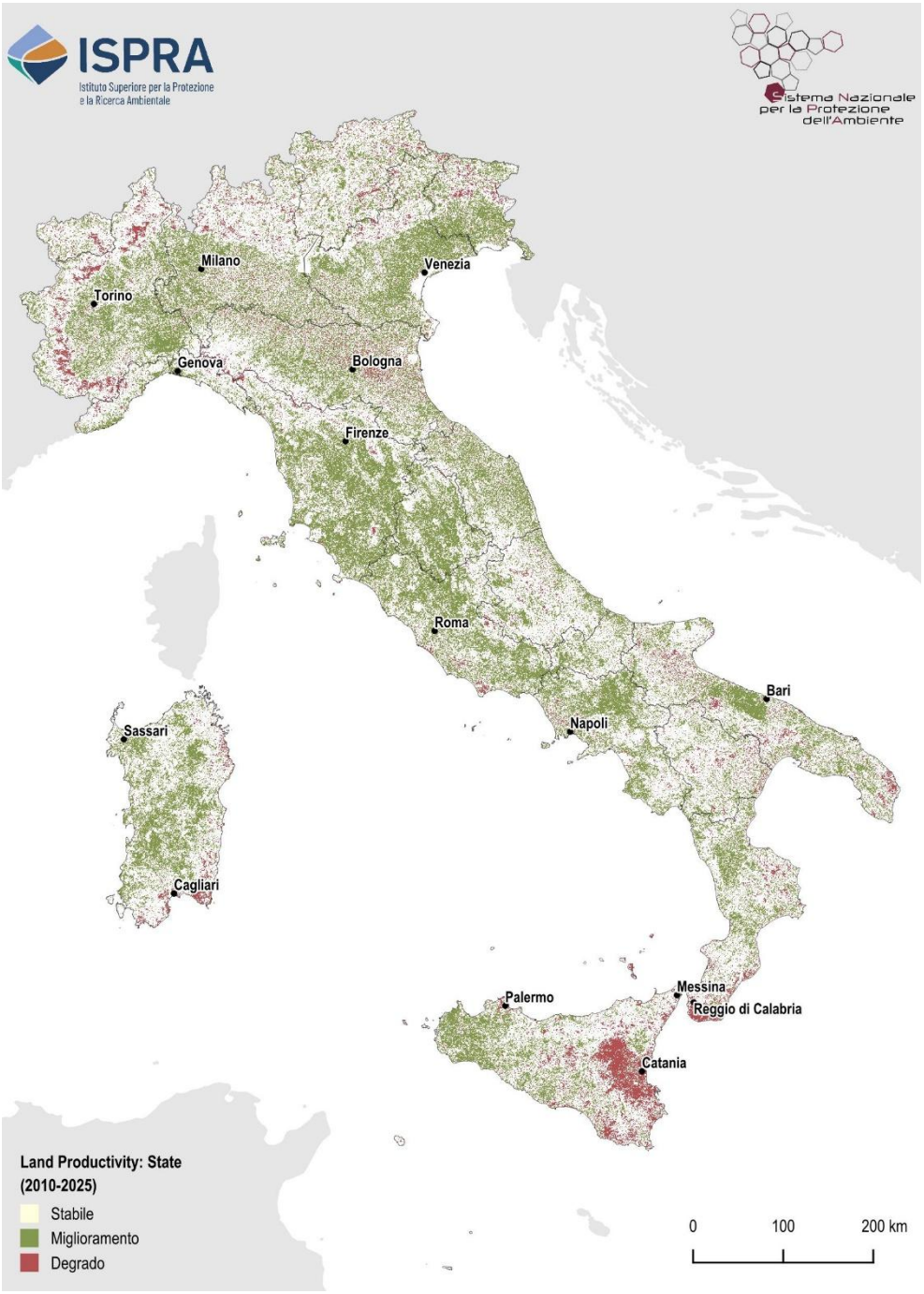


Figura 182. Sub indicatore di produttività del suolo: Stato 2010-2025. Elaborazione ISPRA su dati MODIS, NASA, JRC



Figura 183. Sub indicatore di produttività del suolo: Performance 2010-2025. Elaborazione ISPRA su dati MODIS, NASA, JRC, Copernicus

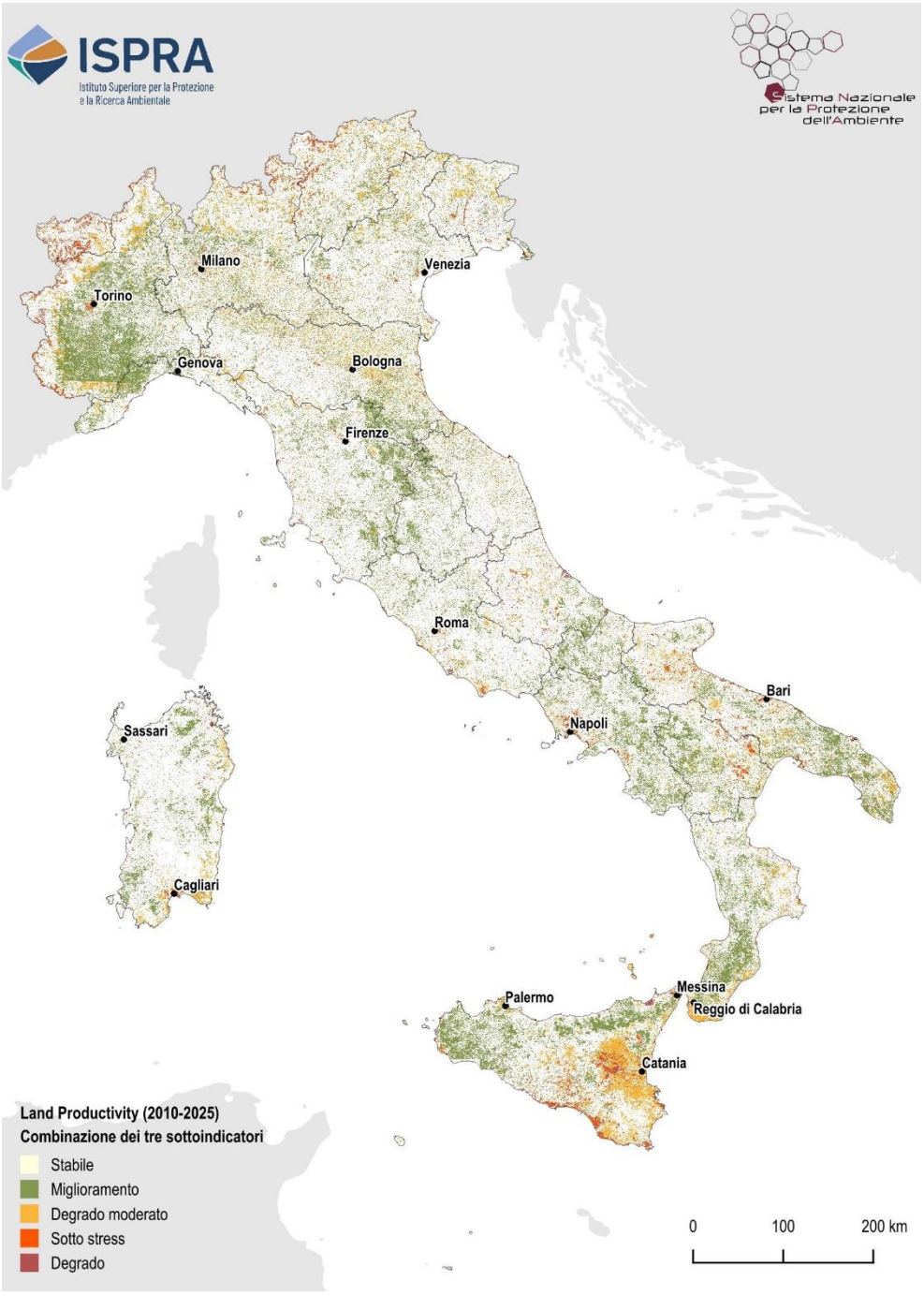


Figura 184. Indicatore finale di produttività del suolo, combinazione dei tre subindicatori 2010-2025. Elaborazione ISPRA su dati MODIS, NASA, JRC

I risultati delle stime delle superfici, rappresentate dalla cartografia di Figura 184 restituiscono un valore aggiornato di degrado del suolo dovuto al declino della produttività del 12,5% complessivo del territorio italiano, dovuto in gran parte ad una forma moderata del degrado (10,4%). È una componente già rilevante, se si considera che mancano nel computo totale del degrado complessivo gli apporti dei cambiamenti di copertura del suolo e della variazione del contenuto di carbonio organico del suolo, subindicatori che verranno aggiornati nel prossimo anno in occasione del nuovo ciclo di reporting delle nazioni unite (PRAIS 5). Con dati in tendenza con quelli dello scorso reporting, tra le regioni con valori di degrado più preoccupanti troviamo Lazio (3,8%), Sicilia (3,7%), Campania (3,0%) e Sardegna (2,1%), Nelle Isole, data la forte presenza di zone aride e semi aride, queste si possono anche definire, relativamente alla sola componente di declino della produttività, come a rischio di desertificazione, lo stadio più estremo del degrado del suolo.
Tuttavia, occorre considerare la ripresa di buona parte del territorio italiano, con indici in miglioramento, registrati in tutte le regioni d'Italia soprattutto nella fascia di pianura e precollinare Adriatica nella pianura padana occidentale. Per una valutazione dell'effettivo bilancio riguardante la *land degradation neutrality* sarà comunque necessario l'aggiornamento previsto contestualmente alla prossima edizione di questo rapporto.

Tabella 229. Variazioni della produttività del suolo 2009-2024

Regione	Stabile (ha)	Miglioramento (ha)	Degrado Moderato (ha)	Degrado (ha)	Stabile (%)	Miglioramento (%)	Degrado Moderato (%)	Degrado (%)
Piemonte	1.704.784	660.730	149.365	24.197	67,1	26,0	5,9	1,0
Valle d'Aosta	259.839	25.891	33.860	6.682	10,2	1,0	1,3	0,3
Lombardia	1.582.755	396.631	377.061	26.177	62,3	15,6	14,9	1,0
Trentino-Alto Adige	1.091.180	124.928	120.148	20.300	43,0	4,9	4,7	0,8
Veneto	1.449.569	112.571	237.698	29.432	57,1	4,4	9,4	1,2
Friuli Venezia Giulia	520.428	29.477	190.776	49.126	20,5	1,2	7,5	1,9
Liguria	336.385	40.186	155.888	9.022	13,2	1,6	6,1	0,4
Emilia-Romagna	1.491.209	502.027	237.816	13.029	58,7	19,8	9,4	0,5
Toscana	1.570.042	301.101	392.046	29.333	61,8	11,9	15,4	1,2
Umbria	653.106	96.884	85.324	7.594	25,7	3,8	3,4	0,3
Marche	762.011	142.720	21.580	3.845	30,0	5,6	0,8	0,2
Lazio	1.504.093	55.281	59.413	97.395	59,2	2,2	2,3	3,8
Abruzzo	877.331	150.533	30.748	18.536	34,6	5,9	1,2	0,7
Molise	351.635	72.142	15.106	4.334	13,8	2,8	0,6	0,2
Campania	1.149.190	50.041	82.374	76.750	45,3	2,0	3,2	3,0
Puglia	1.520.913	320.351	81.412	14.816	59,9	12,6	3,2	0,6
Basilicata	740.937	137.489	109.874	10.872	29,2	5,4	4,3	0,4
Calabria	1.272.959	71.552	123.597	40.693	50,1	2,8	4,9	1,6
Sicilia	1.873.594	135.642	461.103	94.090	73,8	5,3	18,2	3,7
Sardegna	2.090.012	90.343	176.399	52.598	82,3	3,6	6,9	2,1
Totale	**22.801.972**	**3.516.520**	**3.141.590**	**628.822**	**75,8**	**11,7**	**10,4**	**2,1**

Fonte: Elaborazione ISPRA

ALTRI FATTORI DI DEGRADO

Oltre ai fattori precedentemente analizzati, vi sono ulteriori cause di degrado legate ad attività antropiche ed effetti indiretti del consumo di suolo. Per completare la stima della superficie degradata, sono stati considerati i seguenti fattori:

- la frammentazione;
- l'area di impatto potenziale del consumo di suolo;
- le aree ad alta e media densità di coperture artificiali;
- l'aumento di spazi non consumati di superficie inferiore a 1.000 m^2;
- la presenza di aree percorse dal fuoco negli ultimi anni.

Per la valutazione del degrado dovuto alla frammentazione è stata calcolata la differenza di *mesh density* tra le carte del 2006-2019 e 2019-2025. Quindi è stato definito il degrado come un aumento di *mesh density* maggiore di 10 (n° *meshes* per 1.000 km2) nel periodo di riferimento. Si è rilevato un aumento di 37.854 km^2 di superficie degradati a causa della frammentazione nel periodo 2006-2019 e circa 21.123 km^2 nel periodo 2019-2025.
L'area di impatto potenziale è stata calcolata considerando un buffer di 60 m rispetto al suolo consumato nei periodi 2006-2019 e 2019-2025, quindi è stato calcolato l'incremento di superficie impattata in questi periodi rispettivamente pari a 1.199 km^2 e 723 km^2.
Un ulteriore fattore di degrado è relativo alla densità delle coperture artificiali, in particolare quelle ad alta e media densità. Si nota un aumento di superfici degradate di circa 3.100 km^2 nel periodo 2006-2019 e circa 1.680 km^2 nel periodo 2019-2025.
Un effetto del consumo di suolo è la frammentazione e la riduzione della dimensione degli spazi naturali e più in generale non artificiali, al di sotto di una soglia minima pari a 1.000 m^2, che quindi viene considerata superficie degradata. Nel periodo 2006-2019 è stato calcolato un aumento del suolo degradato di circa 46 km^2 e ulteriori 29 km^2 nel periodo 2019-2025.
Un ulteriore fattore di degrado del suolo è legato agli incendi; pertanto, sono stati elaborati i dati relativi alle superfici percorse dal fuoco. Risultano oltre 2.600 km^2 di superficie degradata a causa di incendi nel periodo 2006-2019 e circa 2.000 km^2 nel periodo 2019-2025.

Tabella 230. Degrado del suolo e del territorio a causa di altri fattori

	2006-2019		2019-2025	
Causa di degrado	km^2	% del terr. naz.	km^2	% del terr. naz.
Frammentazione	37.854	12,58	21.123	7,02
Impatto potenziale del consumo di suolo	1.199	0,40	723	0,24
Densità delle coperture artificiali	3.096	1,03	1.677	0,56
Incremento degli spazi non consumati inferiori a 1.000 m2	46	0,02	29	0,01
Aree percorse dal fuoco	2.610	0,87	1.989	0,66

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati CUTFFA e cartografia SNPA

DEGRADO COMPLESSIVO

I fattori di degrado considerati nei paragrafi precedenti sono stati analizzati tramite una sovrapposizione spaziale per ottenere una stima totale della superficie in cui il degrado è aumentato per una o più cause nei periodi 2006-2019 (considerando i sub-indicatori SDG 15.3.1 e gli altri fattori di degrado) e 2019-2025 (considerando solo gli altri fattori di degrado). La cartografia complessiva del degrado del suolo e del territorio permette quindi di valutare se una o più cause di degrado insistono sulla stessa area. Circa 58.267 km^2 di suolo hanno subito un aumento di degrado dal 2006 al 2019, anche se la maggior parte del degrado è causato da un singolo fattore. La superficie di territorio raggiunta da 2 cause di degrado è circa 3.458 km^2, e 420 km^2 sono aree colpite da 3 o più cause, costituendo quindi aree di

elevata criticità ambientale. Nel periodo 2019-2025 la superficie di territorio raggiunta degradata è circa 24.535 km^2, di cui circa 23.747 km^2 sono aree colpite da 1 causa, 700 km^2 da 2 cause e 87 km^2 da 3 o più cause. Dal confronto tra i periodi 2006-2019 e 2019-2025 si nota come i fattori di degrado considerati influiscano sulle stime numeriche, e si può dedurre che nel periodo 2019-2025 le stime sarebbero più elevate se si considerassero anche i sub-indicatori SDG 15.3.1.
Il consumo di suolo influisce direttamente o indirettamente a molti fattori di degrado analizzati; tuttavia, è opportuno evidenziare che la metodologia qui descritta non è esaustiva in quanto sussistono ulteriori fattori che andrebbero considerati, come i processi di salinizzazione o la contaminazione dei suoli. Pertanto, le cifre riportate in questo paragrafo, seppure già molto elevate, sono comunque sottostimate rispetto alle superfici realmente degradate che si otterrebbero se si analizzassero tutti i fattori di degrado del suolo.

Tabella 231. Aree in km^2 in cui è aumentato il degrado per una o più cause nel periodo 2006-2019

Regione	1 causa di degrado (km^2)	2 cause di degrado (km^2)	3 o più cause di degrado (km^2)	Totale
Piemonte	4.059,42	333,24	35,91	4.428,57
Valle d'Aosta	0,00	0,00	0,00	0,00
Lombardia	5.372,58	381,19	51,55	5.805,31
Liguria	693,22	20,62	0,83	714,66
Nord-Ovest	10.125,22	735,04	88,28	10.948,55
Friuli Venezia Giulia	1.185,74	55,39	8,85	1.249,98
Trentino-Alto Adige	1.658,72	92,60	10,48	1.761,80
Emilia-Romagna	5.621,78	473,96	52,12	6.147,86
Veneto	115,12	2,44	0,49	118,06
Nord-Est	8.581,35	624,39	71,94	9.277,68
Umbria	5.056,15	300,33	50,85	5.407,33
Marche	1.734,89	115,62	15,37	1.865,89
Toscana	3.659,47	139,63	13,10	3.812,20
Lazio	5.224,66	408,57	41,11	5.674,34
Centro	15.675,17	964,16	120,42	16.759,76
Basilicata	1.002,73	51,54	5,55	1.059,83
Molise	692,84	25,38	2,17	720,39
Abruzzo	1.940,29	86,44	12,42	2.039,14
Calabria	2.932,64	214,49	15,96	3.163,10
Puglia	3.805,96	303,22	45,41	4.154,58
Campania	3.367,24	172,41	17,21	3.556,85
Sud	13.741,70	853,47	98,72	14.693,89
Sardegna	2.125,50	70,79	14,71	2.211,00
Sicilia	4.140,07	210,09	25,61	4.375,76
Isole	6.265,57	280,88	40,31	6.586,76
Italia	54.389,01	3.457,94	419,68	58.266,63

Fonte: elaborazioni ISPRA

Tabella 232. Aree in km² in cui è aumentato il degrado per una o più cause nel periodo 2019-2025

Regione	1 causa di degrado (km²)	2 cause di degrado (km²)	3 o più cause di degrado (km²)	Totale
Piemonte	1.606,98	51,30	6,48	1.664,75
Valle d'Aosta	0,00	0,00	0,00	0,00
Lombardia	3.230,95	79,31	7,26	3.317,52
Liguria	194,86	2,20	0,07	197,13
Nord-Ovest	5.032,79	132,81	13,81	5.179,40
Friuli Venezia Giulia	473,95	10,34	1,52	485,81
Trentino-Alto Adige	371,74	8,26	0,66	380,66
Emilia-Romagna	1.911,46	60,97	6,49	1.978,92
Veneto	27,92	0,56	0,00	28,48
Nord-Est	2.785,08	80,12	8,67	2.873,87
Umbria	2.495,21	54,72	5,26	2.555,19
Marche	596,89	21,35	2,44	620,68
Toscana	1.042,26	27,11	3,19	1.072,56
Lazio	1.782,82	68,46	13,37	1.864,64
Centro	5.917,18	171,63	24,26	6.113,07
Basilicata	359,34	10,39	1,20	370,93
Molise	160,90	4,86	0,67	166,44
Abruzzo	734,15	22,70	1,70	758,55
Calabria	849,83	15,75	1,71	867,30
Puglia	2.811,85	87,20	7,66	2.906,71
Campania	2.118,61	58,73	5,73	2.183,08
Sud	7.034,69	199,65	18,67	7.253,01
Sardegna	728,82	36,90	4,00	769,72
Sicilia	2.248,57	79,31	17,57	2.345,45
Isole	2.977,39	116,21	21,57	3.115,16
Italia	23.747,12	700,41	86,97	24.534,51

Fonte: elaborazioni ISPRA

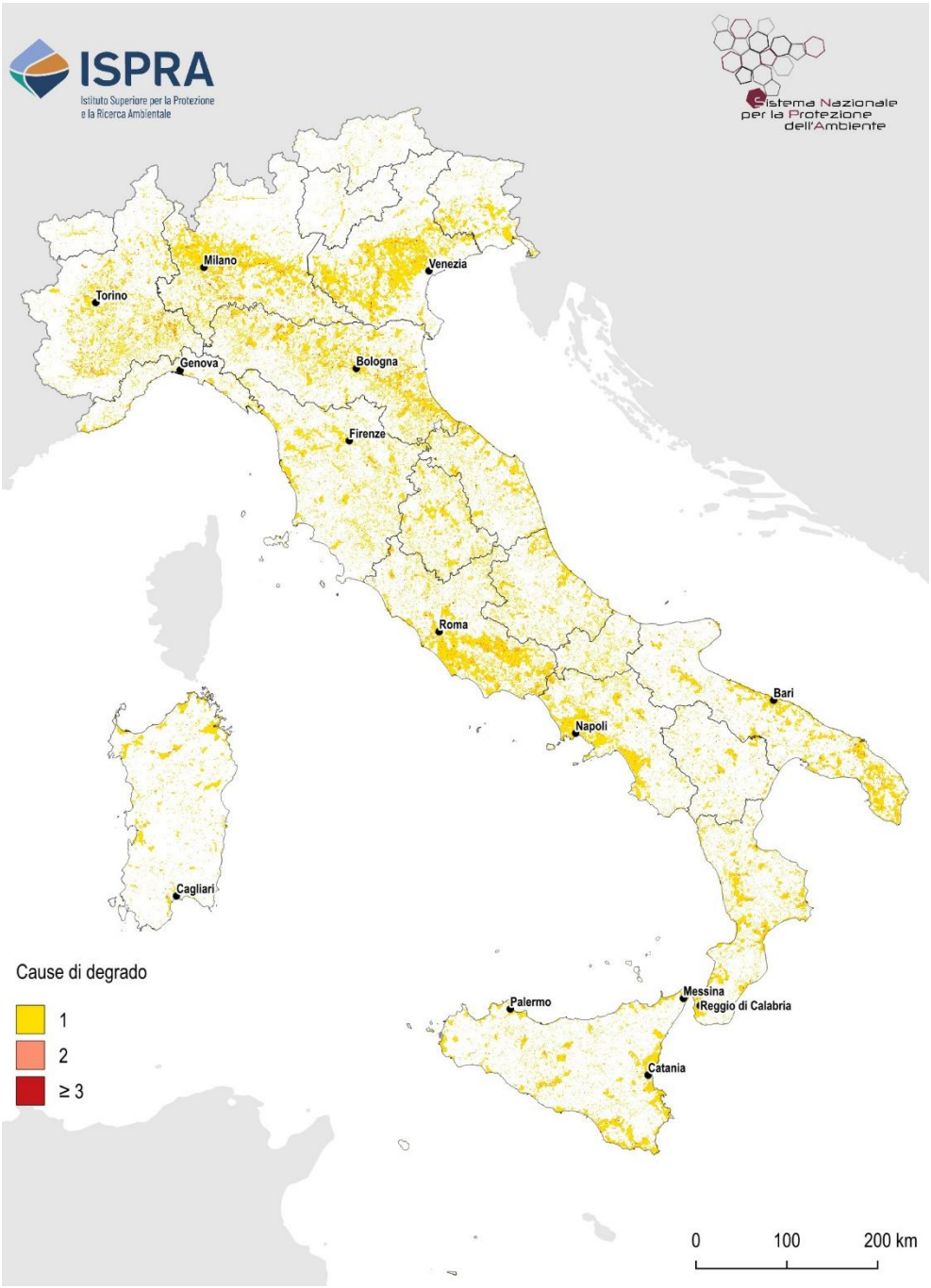


Figura 185. Aree in degrado tra il 2006 e il 2019 per una o più cause di degrado. Fonte: elaborazioni ISPRA

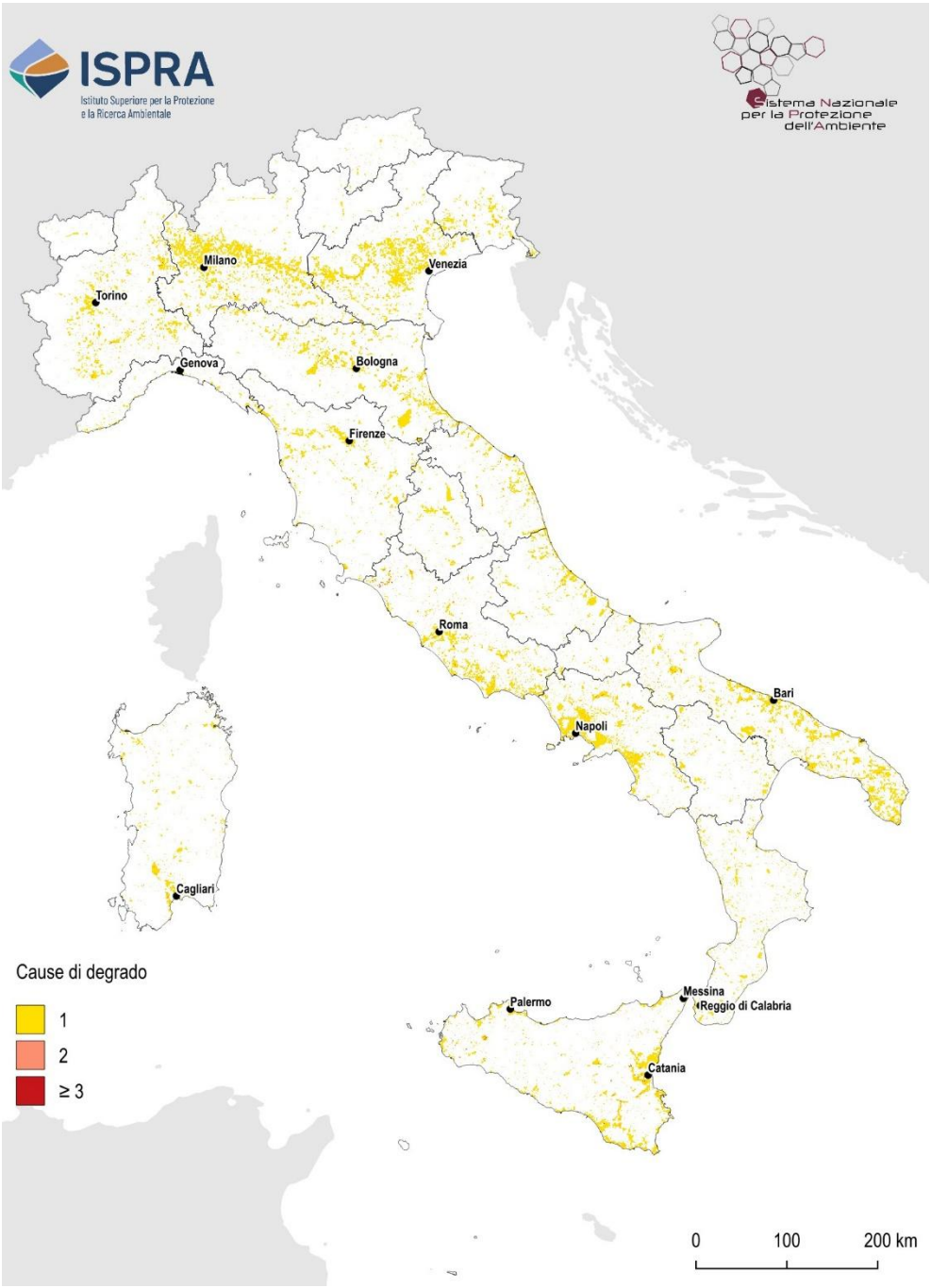


Figura 186. Aree in degrado tra il 2019 e il 2025 per una o più cause di degrado. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia ISPRA-SNPA

UN ATLANTE FOTOGRAFICO DEL CONSUMO DI SUOLO

PIEMONTE

2022	2025
	

Regione	Piemonte
Provincia	Cuneo
Comune	Cherasco
Descrizione	Realizzazione deposito dall'estensione di circa 18 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2022	2025
	

Regione	Piemonte
Provincia	Novara
Comune	Trecate
Descrizione	Realizzazione deposito dall'estensione di circa 10 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2025
	

Regione	Piemonte
Provincia	Alessandria
Comune	Alessandria
Descrizione	Ripristino di un'area estrattiva.
Autori	ISPRA e SNPA

VALLE D'AOSTA

2022	2025
	

Regione	Valle d'Aosta
Provincia	Aosta
Comune	La Thuile
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 1,5 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

LOMBARDIA

2024	2025
	

Regione	Lombardia
Provincia	Milano
Comune	Milano
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 3 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2024	2025
	

Regione	Lombardia
Provincia	Monza Brianza
Comune	Desio
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 13 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2025
	

Regione	Lombardia
Provincia	Milano
Comune	Milano
Descrizione	Conversione di area di deposito in area verde.
Autori	ISPRA e SNPA

VENETO

2024	2025
	

Regione	Veneto
Provincia	Verona
Comune	Isola Rizza
Descrizione	L'intervento prevede la realizzazione di un nuovo polo logistico-produttivo su un'area di circa 10 ettari, situata lungo la Strada Provinciale 44, in prossimità della SS 434 Transpolesana e a

	breve distanza dal confine comunale con Roverchiara. La localizzazione del sito risulta particolarmente strategica in relazione al sistema della mobilità e delle infrastrutture di collegamento, favorendo l'accessibilità all'area e l'integrazione con i principali assi di trasporto del territorio.
Autori	Fabio Mattiuzzo, Flavia Notarianni (Regione Veneto) Andrea Dalla Rosa (ARPA Veneto)

2024	2025
	

Regione	Veneto
Provincia	Verona
Comune	Verona
Descrizione	L'intervento ha interessato la riqualificazione di un'area precedentemente asfaltata e utilizzata come parcheggio, adiacente al Parco Santa Teresa di Verona, mediante la sua conversione in un nuovo spazio verde pubblico. Le opere hanno compreso la rimozione delle superfici impermeabili, il ripristino del suolo naturale, la realizzazione di percorsi e attrezzature per la fruizione collettiva, nonché la messa a dimora di alberi e arbusti. L'intervento rappresenta un significativo esempio di depavimentazione e rinaturalizzazione urbana, finalizzato ad aumentare la permeabilità dei suoli, incrementare la dotazione di verde pubblico, migliorare la qualità ambientale del quartiere Borgo Roma e contribuire alla mitigazione degli effetti dell'isola di calore urbana.
Autori	Fabio Mattiuzzo, Flavia Notarianni (Regione Veneto) Andrea Dalla Rosa (ARPA Veneto)

FRIULI VENEZIA GIULIA

2023



2024



2025



Regione	Friuli-Venezia Giulia
Provincia	Udine
Comune	Gemona del Friuli
Descrizione	Rigenerazione di un'area commerciale dismessa (ex Concessionaria Foschiatti), già completamente impermeabilizzata, attraverso un intervento di riqualificazione che ha previsto una fase transitoria di cantiere nel 2024 e la successiva riconfigurazione funzionale nel 2025 con l'insediamento di una nuova struttura commerciale. L'intervento è stato realizzato senza consumo di nuovo suolo, mediante il riutilizzo e la valorizzazione di superfici già urbanizzate.
Autori	Claudia Meloni (ARPA Friuli-Venezia Giulia)

2024



2025



Regione	Friuli-Venezia Giulia
Provincia	Udine

Comune	Santa Maria la Longa
Descrizione	L'intervento consiste nella realizzazione di un impianto fotovoltaico a terra, localizzato all'interno di un'area naturale. Il progetto determina la trasformazione diretta del sito attraverso la copertura della superficie con moduli fotovoltaici e infrastrutture connesse, finalizzate alla produzione di energia elettrica. L'opera si sviluppa su un'estensione complessiva di circa 45 ettari, con conseguente consumo di suolo.
Autori	Claudia Meloni (ARPA Friuli-Venezia Giulia)

LIGURIA

2023	2026
	

Regione	Liguria
Provincia	Genova
Comune	Sestri Levante
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 2 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2024	2025
	

Regione	Liguria
Provincia	La Spezia
Comune	La Spezia

Descrizione	Ripristino di area di cantiere.
Autori	ISPRA e SNPA

EMILIA-ROMAGNA

2023	2026
	

Regione	Emilia - Romagna
Provincia	Ferrara
Comune	Ferrara
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 13 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

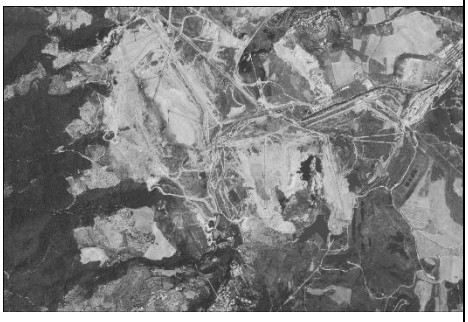
2024	2025
	

Regione	Emilia - Romagna
Provincia	Ravenna
Comune	Ravenna
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 9 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2024	2025
	

Regione	Emilia - Romagna
Provincia	Modena
Comune	Carpi
Descrizione	Ripristino di area di parcheggio.
Autori	ISPRA e SNPA

TOSCANA

Regione	Toscana
Provincia	Arezzo
Comune	Cavriglia
Descrizione	L'area mineraria di Santa Barbara, estesa per circa 1.600 ettari, ha rappresentato uno dei più importanti bacini lignitiferi italiani, contribuendo in modo significativo allo sviluppo economico e sociale del territorio e modellandone profondamente il paesaggio. Con la cessazione delle attività estrattive, è stato avviato un articolato progetto di riqualificazione ambientale, approvato dalla Regione Toscana nel 2010, che ha previsto la rimodellazione morfologica delle aree di cava, la realizzazione di nuovi bacini lacustri, interventi di sistemazione idraulica, la riforestazione e la rinaturalizzazione degli habitat naturali. A tali interventi si è affiancata la creazione di percorsi e infrastrutture dedicate a una fruizione sostenibile dell'area, favorendone la valorizzazione ambientale, paesaggistica e ricreativa. Fonti delle immagini: ortofoto di Regione Toscana.
Autori	Ilaria Tabarrani (Regione Toscana)

UMBRIA

2024	2025
	

Regione	Umbria
Provincia	Perugia
Comune	Perugia
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 3 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2021	2025
	

Regione	Umbria
Provincia	Terni
Comune	Orvieto
Descrizione	Ripristino di area di deposito.
Autori	ISPRA e SNPA

MARCHE

2024	2025
	

Regione	Marche
Provincia	Macerata
Comune	Civitanova Marche
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 5 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2025
	

Regione	Marche
Provincia	Ancona
Comune	Ancona
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 1 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2021	2025
	

Regione	Marche
Provincia	Macerata
Comune	Macerata
Descrizione	Ripristino dovuto al riposizionamento di pannelli fotovoltaici.
Autori	ISPRA e SNPA

LAZIO

2022	2025
	

Regione	Lazio
Provincia	Frosinone
Comune	Ferentino
Descrizione	Realizzazione polo logistico dall'estensione di circa 26 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2026
	

Regione	Lazio
Provincia	Viterbo
Comune	Viterbo
Descrizione	Realizzazione impianti fotovoltaici dall'estensione di circa 38 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2025
	

Regione	Lazio
Provincia	Roma
Comune	Roma
Descrizione	Conversione di area di cantiere in parco.
Autori	ISPRA e SNPA

ABRUZZO

2021	2025
	

Regione	Abruzzo
Provincia	L'Aquila
Comune	Sulmona
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 14 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2024	2025
	

Regione	Abruzzo
Provincia	Chieti
Comune	Chieti
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 13 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2024	2025
	

Regione	Abruzzo
Provincia	Chieti
Comune	Miglianico
Descrizione	Ripristino di area di cantiere.
Autori	ISPRA e SNPA

MOLISE

2022	2025
	

Regione	Molise
Provincia	Campobasso
Comune	Termoli
Descrizione	Realizzazione nuovi impianti fotovoltaici dall'estensione di circa 4 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2022	2024
	

Regione	Molise
Provincia	Campobasso
Comune	Campomarino
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 5 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

CAMPANIA

2022	2026
	

Regione	Campania
Provincia	Salerno
Comune	Campagna
Descrizione	Realizzazione cantiere dall'estensione di circa 24 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2024	2026
	

Regione	Campania
Provincia	Caserta
Comune	Maddaloni
Descrizione	Costruzione di un polo logistico dall'estensione di 6 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2024	2026
	

Regione	Campania
Provincia	Napoli
Comune	Napoli
Descrizione	Demolizione edificio.
Autori	ISPRA e SNPA

PUGLIA

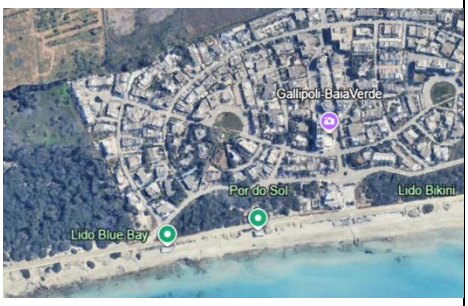
2024		2025
		

Regione	Puglia
Provincia	Brindisi
Comune	Brindisi
Descrizione	Il progetto ha previsto interventi di riqualificazione ambientale e paesaggistica finalizzati alla rimozione dei principali detrattori presenti nell'area della foce del Canale Giancola. In particolare, sono stati demoliti il dismesso Lido Provincia e alcuni manufatti precari abusivi, situati all'interno del Sito di Interesse Comunitario (SIC), con conseguente ripristino dello stato naturale dei luoghi. A seguito degli interventi è stata confermata la presenza della vegetazione tipica dell'Habitat 2110 lungo il tratto di arenile precedentemente occupato dagli edifici rimossi. L'area destinata a parcheggio è stata inoltre recuperata mediante la stesura di terreno vegetale e la piantumazione di specie della macchia mediterranea, favorendo la rinaturalizzazione del sito e il miglioramento della sua qualità ecologica e paesaggistica.
Autori	Vincenzo Lasorella, Anna Grazia Frassanito, Pierluigi Morea (Regione Puglia)

Regione	Puglia
Provincia	Lecce
Comune	Ugento
Descrizione	Il progetto prevede un insieme coordinato di interventi di recupero ambientale volti alla ricostruzione del sistema dunale e alla de-impermeabilizzazione delle superfici asfaltate adiacenti alla costa, per un'estensione complessiva di circa 3.400 mq. Contestualmente, viene ridisegnato il waterfront di Lido Marini, su una superficie di circa 6.500 mq, attraverso la riduzione delle aree

	impermeabilizzate, la rimozione di elementi incongrui, l'abbattimento delle barriere architettoniche e la conversione degli spazi carrabili in aree verdi e pedonali, in un'ottica di riqualificazione paesaggistica e di fruizione sostenibile del litorale.
Autori	Vincenzo Lasorella, Anna Grazia Frassanito, Pierluigi Morea (Regione Puglia)

		
Regione	Puglia	
Provincia	Lecce	
Comune	Gallipoli	
Descrizione	Il progetto di riqualificazione del litorale sud di Gallipoli (LE) prevede la dismissione della strada litoranea e la conseguente rinaturalizzazione degli spazi costieri, accompagnata dalla riorganizzazione della viabilità, ricollocata nelle aree più interne. L'intervento è finalizzato alla riduzione dell'impatto infrastrutturale sulla fascia costiera e al recupero della continuità ecologica e paesaggistica del litorale. In particolare, lungo il tracciato della litoranea, esteso per circa 2.800 metri e con una larghezza media di 10 metri, è stata realizzata una "strada parco" a fondo permeabile, integrata da una serie di giardini lineari concepiti come elementi di un processo evolutivo di rinaturalizzazione. Tali spazi, resi bio-permeabili, favoriscono il progressivo recupero delle componenti naturali e una fruizione sostenibile del paesaggio costiero.	
Autori	Vincenzo Lasorella, Anna Grazia Frassanito, Pierluigi Morea (Regione Puglia)	

2024	2025
	

Regione	Puglia
Provincia	Taranto
Comune	Taranto
Descrizione	Area cantierizzata di dimensioni pari a 3,6 ha, per la realizzazione di un'opera collocata lungo la linea di costa tarantina, nei pressi della storica area di Torre d'Ayala, composta da due piscine olimpiche di cui una coperta (0,5 ha) ed una scoperta (0,4 ha).
Autori	Patrizia Lavarra, Gerardo Pezzano (ARPA Puglia)

2024	2025
	

Regione	Puglia
Provincia	Foggia
Comune	Candela
Descrizione	Ubicato nel comune di Candela (FG) in località “Serra Giardino”, questo impianto fotovoltaico occupa una superficie di circa 48 ettari su area agricola con capacità di generazione complessiva di circa 50 MW.
Autori	Patrizia Lavarra, Gerardo Pezzano (ARPA Puglia)

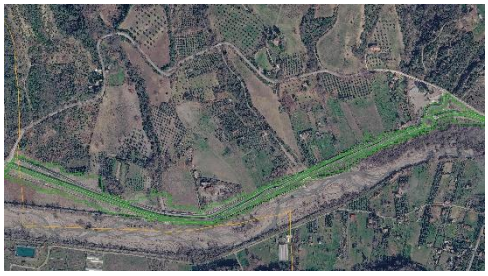
2024	2025
	

Regione	Puglia
Provincia	Foggia
Comune	San Severo
Descrizione	Realizzazione di un impianto eolico di potenza complessiva nominale pari a 54 MW, inaugurato a fine 2024, composto da 12 aerogeneratori da 4,5 MW ciascuna. L’impianto sarà in grado di fornire energia verde a circa 55.000 famiglie. Ha coinvolto i cittadini locali attraverso campagne di finanziamento partecipato.
Autori	Patrizia Lavarra, Gerardo Pezzano (ARPA Puglia)

2024	2025
	

Regione	Puglia
Provincia	Foggia
Comune	Torremaggiore
Descrizione	Dismissione di un impianto fotovoltaico, con rimozione dei pannelli e delle opere connesse su un'area di circa 2,5 ha
Autori	Patrizia Lavarra, Gerardo Pezzano (ARPA Puglia)

BASILICATA

2024	2025
	

Regione	Basilicata
Provincia	Potenza
Comune	Senise
Descrizione	Ripristino ambientale di circa 5,8 ha di aree di cantiere interessate dal completamento della strada Serrapotina (tronchi 6, 7 e 8), nei comuni di Senise e Chiaromonte (PZ). L'intervento, del valore di circa 16,4 milioni di euro e finanziato prevalentemente dal Fondo per lo Sviluppo e la Coesione (FSC), ha migliorato l'accessibilità dell'area e i collegamenti con i comuni limitrofi. Le opere di rinaturalizzazione hanno interessato principalmente le scarpate e le aree temporaneamente occupate dal cantiere, mediante interventi di inerbimento e idrosemina finalizzati alla stabilizzazione dei versanti, alla riduzione dell'erosione e al recupero della copertura vegetale.
Autori	Gaetano Caricato, Sebastiano Milito, Valeria Carlucci, Giuseppe Miraglia (ARPA Basilicata)

2023	2025
	

Regione	Basilicata
Provincia	Potenza
Comune	Melfi
Descrizione	Realizzazione di un parco agrivoltaico di circa 20 ettari, con una potenza complessiva di 58 MW distribuita su quattro impianti distinti. L'intervento include inoltre un sistema di accumulo da 14 MW, finalizzato a migliorare la stabilità e l'efficienza della rete elettrica, garantendo al contempo la compatibilità tra produzione energetica e attività agricole
Autori	Gaetano Caricato, Sebastiano Milito, Valeria Carlucci, Giuseppe Miraglia (ARPA Basilicata)

CALABRIA

2022	2025
	

Regione	Calabria
Provincia	Cosenza
Comune	Rende
Descrizione	Realizzazione impianto fotovoltaico dall'estensione di circa 10 ha.
Autori	ISPRA e SNPA

2022	2025
	

Regione	Calabria
Provincia	Catanzaro
Comune	Gasperina
Descrizione	Realizzazione nuovi edifici residenziali.
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2025
	

Regione	Calabria
Provincia	Catanzaro
Comune	Catanzaro
Descrizione	Ripristino di un’area estrattiva.
Autori	ISPRA e SNPA

SICILIA

2024	2025
	

Regione	Sicilia
Provincia	Catania
Comune	Belpasso
Descrizione	Realizzazione impianto fotovoltaico di 46 ha
Autori	Scaduto Rosa Alba (ARPA Sicilia)

2024	2025
	

Regione	Sicilia
Provincia	Catania
Comune	Paternò
Descrizione	Realizzazione impianto fotovoltaico di 28 ha
Autori	Scaduto Rosa Alba (ARPA Sicilia)

2024	2025
	

Regione	Sicilia
Provincia	Palermo
Comune	Monreale
Descrizione	Realizzazione impianto fotovoltaico 22 ha
Autori	Scaduto Rosa Alba (ARPA Sicilia)

2024	2025
	

Regione	Sicilia
Provincia	Caltanissetta
Comune	Butera
Descrizione	Realizzazione serre non pavimentate 17 ha
Autori	Scaduto Rosa Alba (ARPA Sicilia)

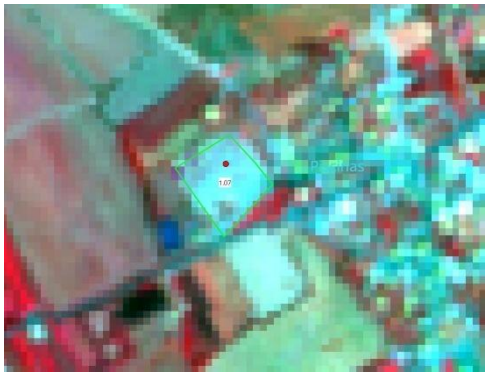
2024	2025
	

Regione	Sicilia
Provincia	Enna
Comune	Nissoria
Descrizione	Rinaturalizzazione area di cantiere 0,25 ha
Autori	Scaduto Rosa Alba (ARPA Sicilia)

SARDEGNA

2024	2025
	

Regione	Sardegna
Provincia	Gallura Nord-Est Sardegna
Comune	Tempio Pausania
Descrizione	Realizzazione impianto fotovoltaico 6 ha
Autori	Elisabetta Benedetti, Francesco Muntoni, Teresa Balvis, Marco Pistis (ARPA Sardegna)

2023	2024
	

Regione	Sardegna
Provincia	Sud Sardegna
Comune	Piscinas
Descrizione	Area di cantiere trasformata in suolo non consumato destinato ad Area verde urbana, 1 ha
Autori	Elisabetta Benedetti, Francesco Muntoni, Teresa Balvis, Marco Pistis (ARPA Sardegna)

TRENTO

2022	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Trento
Comune	Predaia
Descrizione	Cambiamento di circa 1 ha dovuto alla creazione di un nuovo cantiere.
Autori	ISPRA e SNPA

2022	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Trento
Comune	Ala
Descrizione	Cambiamento di circa 0,1 ha dovuto alla creazione di un nuovo cantiere per un edificio.
Autori	ISPRA e SNPA

BOLZANO

2017	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Bolzano
Comune	Valdaora/Olang
Descrizione	Nuovo edificio
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Bolzano
Comune	Parcines
Descrizione	Nuovo campeggio
Autori	Aurora Canziani, Stefania Mani, Maddalena Moltrer, Andrea Padovan (Provincia autonoma di Bolzano)

2023	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Bolzano
Comune	Naz-Sciaves
Descrizione	Cantiere
Autori	Aurora Canziani, Stefania Mani, Maddalena Moltrer, Andrea Padovan (Provincia autonoma di Bolzano)

2023	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Bolzano
Comune	Selva di Val Gardena
Descrizione	Parcheggio
Autori	Aurora Canziani, Stefania Mani, Maddalena Moltrer, Andrea Padovan (Provincia autonoma di Bolzano)

2023	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Bolzano
Comune	Salorno sulla strada del vino
Descrizione	Cava torbiera di Salorno
Autori	Aurora Canziani, Stefania Mani, Maddalena Moltrer, Andrea Padovan (Provincia autonoma di Bolzano)

2023	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Bolzano
Comune	Valle Aurina
Descrizione	Realizzazione edificio industriale
Autori	Aurora Canziani, Stefania Mani, Maddalena Moltrer, Andrea Padovan (Provincia autonoma di Bolzano)

2023	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Bolzano
Comune	Fortezza
Descrizione	Rinaturalizzazione
Autori	Aurora Canziani, Stefania Mani, Maddalena Moltrer, Andrea Padovan (Provincia autonoma di Bolzano)

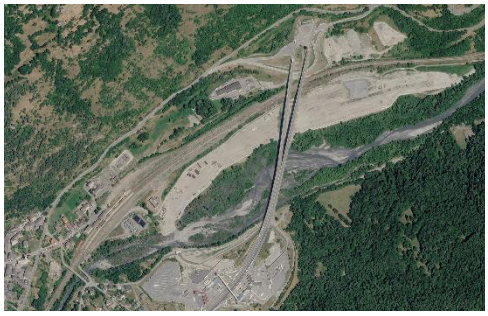
2023	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Bolzano
Comune	Salorno sulla strada del vino
Descrizione	Rinaturalizzazione
Autori	Aurora Canziani, Stefania Mani, Maddalena Moltrer, Andrea Padovan (Provincia autonoma di Bolzano)

2023	2025
	

Regione	Trentino-Alto Adige
Provincia	Bolzano
Comune	Varna
Descrizione	Rinaturalizzazione
Autori	Aurora Canziani, Stefania Mani, Maddalena Moltrer, Andrea Padovan (Provincia autonoma di Bolzano)

CONSUMO DI SUOLO IN AREE A PERICOLOSITÀ DA FRANA

2021	2025
	

Regione	Piemonte
Provincia	Torino
Comune	Salbertrand
Descrizione	Area di cantiere dedicata alla gestione dei materiali di scavo per la nuova linea ferroviaria Torino-Lione in area a pericolosità da frana molto elevata (P4)
Autori	ISPRA e SNPA

2022	2026
	

Regione	Campania
Provincia	Salerno
Comune	Sala Consilina
Descrizione	Ampliamento complesso industriale in area a pericolosità da frana elevata (P3)
Autori	ISPRA e SNPA

2022	2025
	

Regione	Puglia
Provincia	Foggia
Comune	Candela
Descrizione	Impianto fotovoltaico a terra in ambito agricolo e in area a pericolosità da frana media (P2)
Autori	ISPRA e SNPA

2022	2024
	

Regione	Toscana
Provincia	Grosseto
Comune	Monte Argentario
Descrizione	Cantiere edilizia residenziale in area a pericolosità da frana media (P2)
Autori	ISPRA e SNPA

2022	2025
	

Regione	Campania
Provincia	Salerno
Comune	Caselle in Pittari
Descrizione	Cantiere edilizia residenziale in area a pericolosità da frana elevata (P3)
Autori	ISPRA e SNPA

CONSUMO DI SUOLO IN AREE A PERICOLOSITÀ IDRAULICA

2022	2025
	

Regione	Piemonte
Provincia	Cuneo
Comune	Verduno
Descrizione	Cantieri per infrastruttura stradale in area a pericolosità idraulica alta
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2025
	

Regione	Emilia-Romagna
Provincia	Bologna
Comune	Sala Bolognese
Descrizione	Espansione di edificato produttivo/commerciale in area a pericolosità idraulica alta
Autori	ISPRA e SNPA

2024	2025
	

Regione	Emilia-Romagna
Provincia	Ravenna
Comune	Ravenna
Descrizione	Nuovo cantiere in area a pericolosità idraulica media
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2025
	

Regione	Emilia-Romagna
Provincia	Ferrara
Comune	Ferrara
Descrizione	Cantiere in area a pericolosità idraulica media
Autori	ISPRA e SNPA

2023	2026
	

Regione	Piemonte
Provincia	Cuneo
Comune	Verduno
Descrizione	Cantiere infrastruttura stradale dell'autostrada Asti-Cuneo
Autori	ISPRA e SNPA

CONTRIBUTI A CURA DEL COMITATO SCIENTIFICO

SUOLO O SOLE? IL CONSUMO DI SUOLO DELLE RINNOVABILI TRA DILEMMI, CONFLITTI SOCIALI, AREE IDONEE E VALUTAZIONI AMBIENTALI

Maria Aldera, Paolo Pileri (Politecnico di Milano, Dipartimento di Architettura e Studi Urbani – DAStU)

Il sistema fossile sfrutta risorse ad alta densità energetica attraverso produzioni centralizzate e programmabili; le rinnovabili generano un sistema distribuito e decentralizzato, composto da numerosi impianti, reti e opere connesse, con prestazioni variabili e intermittenti (Bridge *et al.*, 2013). La minore densità energetica (produzione per unità di superficie) degli impianti a fonti rinnovabili implica un maggiore fabbisogno di superficie, con trasformazioni dirette di territori e paesaggi, oltre a una pressante ricerca di suoli liberi, che ha generato nuovi profili conflittuali e competizioni tra produttori energetici, attività agricole, protettori della biodiversità e altri utilizzatori di suolo. La transizione energetica non è quindi soltanto una sostituzione tecnologica, ma una riorganizzazione delle relazioni tra risorse, uso del territorio, infrastrutture e società nello spazio (Belkahla, 2025; Bridge *et al.*, 2013; Faller, 2016; Gailing *et al.*, 2020; Ribeiro *et al.*, 2025). Lo strumento con cui l'Italia programma questa trasformazione, il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC 2024), fissa obiettivi quantitativi (131 GW di capacità rinnovabile al 2030, un incremento di 74 GW rispetto al 2021) senza, però, dare precise indicazioni sulla localizzazione territoriale degli impianti così da evitare conflitti locali e impatti su matrici ecologiche, e senza raccordo con gli strumenti di pianificazione paesaggistica e urbanistica (De Pascali e Bagaini, 2018; Massari, 2025). Una programmazione tecnico-economica che fissa gli obiettivi e la materializzazione degli impianti e che non ha sempre considerato adeguatamente, la pianificazione territoriale.

Il principio di massima diffusione delle fonti energetiche rinnovabili (direttiva 2001/77/CE) e la qualificazione degli impianti come attività di interesse pubblico prevalente (direttiva RED III, Dir. UE 2023/2413), recepita in termini di opere indifferibili e urgenti dal Testo Unico sulle rinnovabili (D.lgs. 190/2024), collocano l'istanza energetica in posizione di primazia rispetto agli altri interessi che insistono sul territorio. È tuttavia entro questo stesso quadro che si colloca l'unico strumento a esplicita ambizione spaziale oggi disponibile: la mappatura delle aree idonee (D.lgs. 190/2024, art. 11-bis) e delle zone di accelerazione (art. 12), che ne costituiscono un sottoinsieme. Si tratta di perimetri entro cui gli impianti si installano più rapidamente in virtù di una ponderazione degli interessi effettuata a monte, in via generale e astratta, anziché nel singolo procedimento.

Rispetto al modello precedente, in cui la localizzazione degli impianti era interamente dettata da logiche di mercato, senza alcun principio pubblico di orientamento spaziale, l'individuazione delle aree idonee rappresenta un avanzamento, sebbene smorzato nell'inclusione piena dei valori ecologici. Tra le aree idonee vi figurano quelle con impianti esistenti, siti bonificati, cave e discariche dismesse, sedimi ferroviari, autostradali e aeroportuali e beni demaniali: superfici già compromesse o già impegnate da una funzione infrastrutturale, per le quali la presunzione di compatibilità ha un fondamento. Per i soli impianti fotovoltaici, però, l'idoneità è estesa alle aree classificate agricole racchiuse entro 350 metri dagli impianti industriali ed entro 300 metri dalla rete autostradale. Con queste ultime due categorie il criterio cambia natura: non è più l'uso del suolo a fondare l'idoneità e quindi in qualche modo la loro qualità già compromessa, ma solo la loro distanza da un manufatto, senza alcuna analisi preventiva sulla qualità di suoli e soprassuoli. La prossimità geometrica come criterio dotato di forza giuridica per ignorare ogni valore ecologico, paesaggistico e sociale (Pileri, 2024).

Nelle aree idonee le soglie di assoggettabilità a Valutazione di Impatto Ambientale si alzano (gli impianti fotovoltaici al di sotto dei 12 MW non sono soggetti ad alcuna procedura di valutazione, quelli tra 12 e 25 MW alla sola verifica di assoggettabilità, e solo oltre i 25 MW interviene la verifica ambientale) mentre il parere delle autorità preposte alla tutela del paesaggio, storicamente vincolante, viene declassato a obbligatorio ma non vincolante (D.lgs. 190/2024, art. 11-quater). Quanto più un'area è classificata come idonea alla transizione, dunque, tanto meno il sistema richiede di verificarne gli impatti e tanto minore diventa il peso dei pareri e delle prescrizioni degli istituti di tutela di ambiente e paesaggio: la presunzione di compatibilità ambientale attribuita all'istanza energetica finisce così per erodere gli strumenti stessi del governo del territorio (Barozzi Reggiani, 2022; Di Cagno, 2022), riducendo anche le eventuali restituzioni compensative. Eppure, gli obiettivi climatici, da perseguire attraverso l'espansione delle rinnovabili, non dovrebbero compromettere le prospettive di conservazione della biodiversità e di tutela del suolo (Gasparatos *et al.*, 2017; Gorman *et al.*, 2023; Hernandez *et al.*, 2014): entrambi richiedono una risposta coordinata secondo quello che, da tempo, è stato chiamato "green-green dilemma" (Dulluri e Rat, 2019).

Al 2024, gli impianti fotovoltaici a terra occupano circa 18.837 ettari in Italia (SNPA, 2025), per una media di 1,7 ha/MW di potenza installata (GSE, 2025). Sebbene rappresentino il 34% della potenza fotovoltaica complessiva, a fronte del 66% installato su coperture, la loro incidenza è in costante crescita: la quota di potenza associata a nuovi impianti a terra è passata dal 7% nel 2021 al 34% nel 2024 (GSE, 2025). Conteggiati esplicitamente da SNPA come causa di consumo di suolo e ricompresi nella classe 125 (consumo reversibile), nel periodo 2006-2024 questi impianti sono stati responsabili del 12,5% del consumo totale di suolo, risultando la terza causa nazionale dopo i cantieri (classe 122) e gli edifici (classe 111). Il ritmo è in forte accelerazione: dai 263 ettari consumati tra 2021 e 2022 si è passati ai 1.702 ettari tra 2023 e 2024, di cui circa l'80% su superfici precedentemente agricole (SNPA, 2025). A questa dinamica va aggiunto quanto sfugge al computo: la metodologia di monitoraggio considera consumate solo le superfici in cui l'artificializzazione copre oltre il 50% della cella di rilevazione (10x10 m), per cui gli impianti a bassa densità, tra cui gli agrivoltaici, non sempre sono pienamente intercettati e quindi classificati come consumo di suolo, ma monitorati a parte (classe 205), pur producendo trasformazioni territoriali significative.

Osservata alla scala nazionale, la geografia del consumo di suolo da fotovoltaico a terra ha seguito traiettorie casuali. I territori che ne restano liberi corrispondono per approssimazione alle aree interne, in corrispondenza delle Alpi e dell'Appennino, e alle città metropolitane; la pressione si concentra invece nelle pianure agricole, più facilmente accessibili, densamente o mediamente abitate e prossime ai principali assi infrastrutturali, lontane dalle coste a vocazione turistica e dai tessuti urbani compatti (Delfanti *et al.*, 2016; Mauro e Lughi, 2017). Sono i contesti frammentati e più deboli del *continuum* urbano-rurale che coincidono con l'"Italia di mezzo" (Lanzani, 2024), ovvero la provincia italiana più fragile e meno rappresentata, che occupa il 70% della superficie nazionale, ospita il 62% della popolazione, e che sostiene materialmente la transizione energetica (e non solo quella) del Paese. È qui, e non nelle città che pure ne assorbono l'energia, che si concentra il consumo di suolo da fotovoltaico a terra (Aldera e Longo, 2024). Si tratta di un meccanismo che Walker (2022) ha definito "hinterlandization": per la bassa densità energetica delle rinnovabili, le città possono raggiungere la neutralità climatica solo appoggiandosi ai territori rurali circostanti, trasformati in retroterra della loro transizione.

Scendendo alla scala locale, e integrando i dati SNPA sul suolo consumato da impianti fotovoltaici a terra con i dati RSE sulla rete di trasmissione e sulla collocazione degli aerogeneratori esistenti, e i dati *Corine Land Cover* sulla copertura del suolo (2006; 2012; 2018), si riconoscono tre configurazioni insediative ricorrenti, corrispondenti ad altrettante logiche localizzative. La prima, e più diffusa, è la disseminazione capillare nel tessuto agricolo: il caso più significativo sono le province di Lecce e Brindisi

(Figura 187), che insieme costituiscono l'area con la maggiore concentrazione nazionale di suolo consumato da fotovoltaico a terra, in una Puglia che nel complesso supera i 5.000 ettari, circa il 28% del totale italiano (SNPA, 2025). Nelle province, il fotovoltaico a terra ha determinato circa la metà del consumo di suolo registrato tra il 2006 e il 2023 (rispettivamente il 45% e il 59%). Gli impianti, riconducibili in gran parte al biennio 2010-2012 di massima incentivazione del Conto Energia, occupano appezzamenti tra 1 e 20 ettari, hanno proprietà frammentata e seguono la struttura fondiaria del territorio. La seconda configurazione è quella dei singoli impianti di grandi dimensioni (> 20 MW), promossi da grandi operatori e fondi di investimento in stretta relazione con la rete di trasmissione: è il caso dei complessi "utility-scale" del Polesine (San Bellino, Canaro, Castelguglielmo, in provincia di Rovigo) (Figura 187), tra i primi realizzati in Italia. La terza riguarda gli impianti collocati in aree a vocazione energetica o produttiva preesistente: in territori già occupati da infrastruttura eolica, come a Troia (FG), sede del più grande parco fotovoltaico italiano; oppure entro Siti di Interesse Nazionale già compromessi, come Porto Torres o Augusta-Priolo-Melilli (Figura 188), dove l'installazione avviene anche, ma non solo, su suoli industriali contaminati.

La convergenza di queste logiche in un unico territorio produce le situazioni più estreme. Montalto di Castro, comune di circa 9.000 abitanti sul litorale del Lazio in provincia di Viterbo (Figura 188), è il comune italiano col maggiore suolo consumato da impianti fotovoltaici a terra, stimato in oltre 500 ettari (GSE, 2025). La sua condizione è quella di una "*green sacrifice zone*" (Zografos and Robbins, 2020): un territorio nel quale i costi ambientali, paesaggistici e sociali della transizione energetica si concentrano localmente, mentre i benefici climatici ed energetici si distribuiscono su scale esterne, in questo caso verso il Nord Italia e le aree di maggiore domanda. È una dinamica di "*cost shifting*" (Zografos e Robbins, 2020) che Brandajs (2025) riconduce a uno squilibrio scalare strutturale: territori specifici vengono resi funzionali a un obiettivo climatico globale senza che la loro funzione ecologica, agricola e culturale venga riconosciuta come parte integrante del bene comune da tutelare. La concentrazione fotovoltaica di Montalto è l'esito di una "*path dependency infrastrutturale*" (Eitan e Hekkert, 2023; Unruh, 2000), ovvero una stratificazione di scelte in cui ciascuna fase eredita e rafforza le condizioni della precedente, rendendo il territorio progressivamente più difficile da sottrarre alla funzione di produzione energetica. La sequenza affonda le radici nel nucleare. Nel 1977 il Comitato Nazionale per l'Energia Nucleare individuò Montalto tra le aree idonee all'insediamento di impianti (archivionucleare.com, accesso 16/07/2025), ma la centrale, avviata nel 1982 e abbandonata dopo il referendum del 1987, fu convertita a termoelettrico (A. Volta), in funzione fino al 2019. È questa dotazione infrastrutturale, in primis la presenza della stazione di trasmissione di Terna, a fare oggi del territorio un contesto particolarmente attrattivo per nuovi impianti fotovoltaici di grande taglia; e la traiettoria non si arresta, poiché è previsto un nuovo collegamento con Milano, nell'area dell'ex centrale, all'interno del progetto di sviluppo della rete "Hypergrid" (Terna, 2025) mentre la Carta Nazionale delle Aree Potenzialmente Idonee pubblicata da SOGIN nel 2021 ha incluso la Tuscia viterbese tra le aree candidate al Deposito Nazionale dei rifiuti radioattivi. Dal nucleare, al termoelettrico, al fotovoltaico, ogni tecnologia ha lasciato al territorio l'infrastruttura che ha reso più conveniente la successiva. Alle conseguenze ambientali e paesaggistiche si aggiunge la sottrazione di capacità alimentare: applicando il coefficiente di Pileri (2022), che stima in 5,19 le persone alimentabili per ettaro coltivato per anno nell'ipotesi di una dieta onnivora moderata, ai circa 500 ettari già consumati nel comune, la perdita equivale alla sottrazione della capacità di alimentare circa 2.595 persone, un numero comparabile all'intera popolazione del centro abitato. Si tratta di una stima indicativa, ma il cui valore risiede nel rendere visibile una conseguenza altrimenti astratta: ogni ettaro sottratto all'agricoltura per la produzione di energia non è soltanto suolo consumato, ma anche cibo non più producibile e perdita irreversibile di mestiere agricolo che minaccia il futuro ripristino finzionale dei luoghi. In un contesto in cui l'80% delle nuove installazioni

fotovoltaiche a terra interessa superfici agricole, alla tensione tra obiettivi climatici e ripristino ambientale si aggiunge quella della sicurezza alimentare.

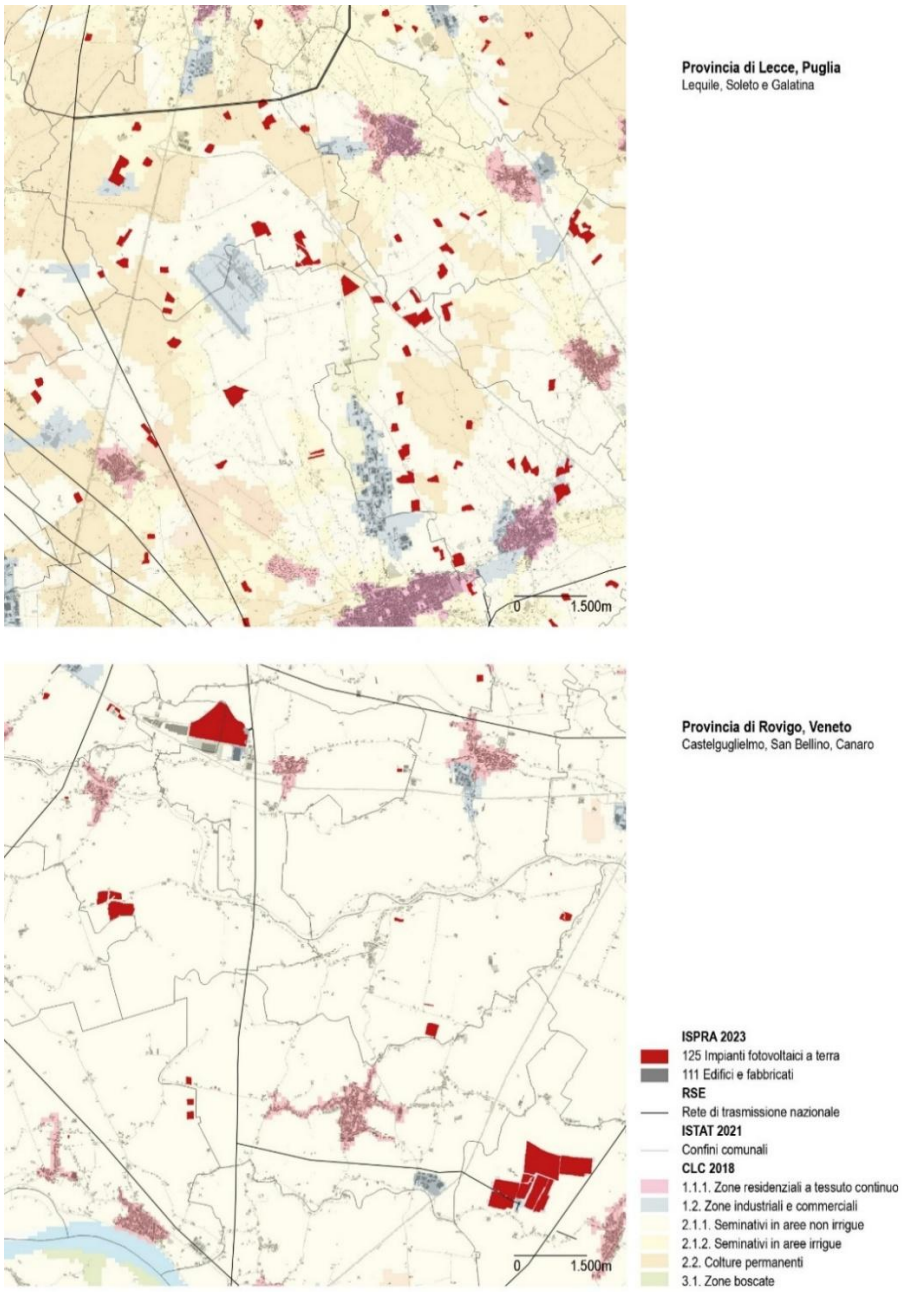


Figura 187. Provincia di Brindisi (Puglia): incidenza degli impianti fotovoltaici sul consumo di suolo provinciale 2006-2023: 59%. Provincia di Rovigo (Veneto): incidenza degli impianti fotovoltaici sul consumo di suolo provinciale 2006-2023: 40%

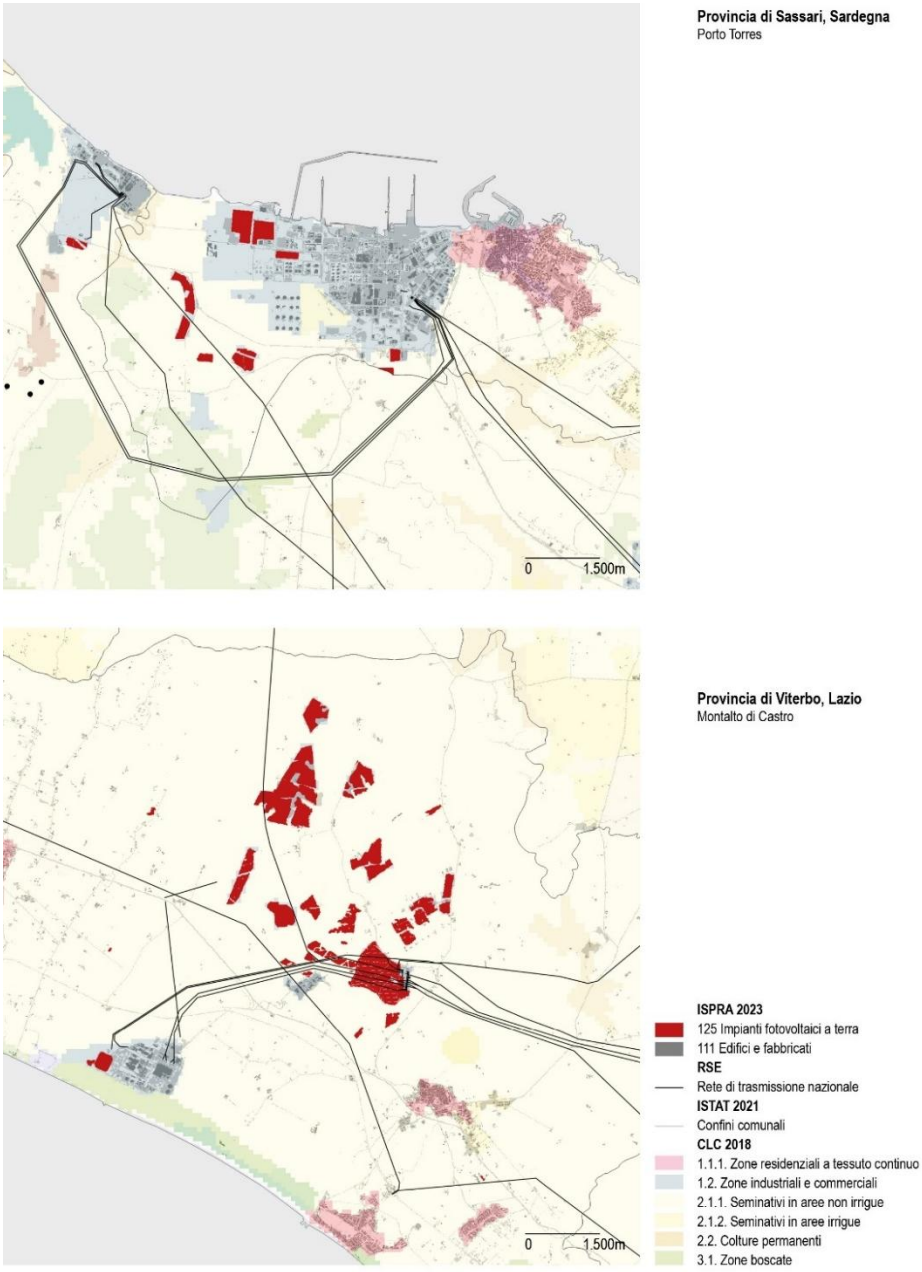


Figura 188. Provincia di Sassari (Sardegna): incidenza degli impianti fotovoltaici sul consumo di suolo provinciale 2006–2023: 9%. Provincia di Viterbo (Lazio): incidenza degli impianti fotovoltaici sul consumo di suolo provinciale 2006–2023: 50%

Il conflitto tra energia e ambiente non è insolubile e richiede di essere riconosciuto come tale e affrontato con strumenti di governo del territorio. L'art. 11-bis, comma 2 del Testo Unico FER (D.lgs. 190/2024) vieta l'installazione di impianti fotovoltaici con moduli collocati a terra in zone classificate

agricole dai piani urbanistici vigenti, ma il divieto è limitato da tre eccezioni rilevanti: non si applica ai progetti finalizzati alla costituzione di CER, né ai progetti attuativi del PNRR, ed è comunque sempre consentita l'installazione di impianti agrivoltaici. Inoltre, molti strumenti urbanistici locali non classificano come agricole molte zone che di fatto lo sono, aprendo in tal modo ad una possibile trasformazione delle aree. L'unico margine che le regioni possono imporre è contenere le aree agricole qualificabili come idonee tra lo 0,8% e il 3% della Superficie Agricola Utilizzata (comma 4), ma potrebbero anche imporre usi qualificati dei suoli inclusi negli impianti fotovoltaici, vietando trattamenti chimici, disturbi a terra, ripristini totali, etc.. Resta comunque aperta la possibilità di autorizzare impianti su superfici agricole attraverso il procedimento autorizzativo ordinario. Lo studio di RSE a supporto dell'elaborazione del decreto sulle aree idonee (Garofalo *et al.*, 2022) aveva proposto un approccio più articolato, individuando tre criteri preferenziali per l'utilizzo delle aree agricole: la stretta vicinanza ad aree produttive, la bassa capacità d'uso del suolo secondo criteri pedologici e ambientali, e l'abbandono effettivo o potenziale. Di questi tre criteri, solo il primo è confluito nella normativa (art. 11-bis, comma 1, lett. l).

Il nodo è tuttavia più profondo e riguarda l'assenza di una gerarchia vincolante tra le diverse categorie di superficie. L'art. 11-bis, comma 4, lett. e) prescrive di qualificare prioritariamente le superfici impermeabilizzate, ma la priorità resta un principio enunciato, non un vincolo operativo: nessuna disposizione impone di saturare prima le coperture, i parcheggi e le aree dismesse e solo successivamente, se gli obiettivi di potenza non sono stati raggiunti, ricorrere ai suoli agricoli. Eppure, ISPRA, stima una potenza installabile su fabbricati esistenti compresa tra 84 e 110 GW, sufficiente a coprire e superare gli obiettivi del PNIEC (SNPA, 2025). Il fatto che la netta maggioranza delle nuove installazioni avvenga su suoli precedentemente agricoli, mentre coperture e parcheggi restano sottoutilizzati, segnala che il mercato, in assenza di vincoli, segue la via del minor costo fondiario, non quella del minor impatto ambientale o paesaggistico. Il principio di priorità nell'uso di aree artificiali potrebbe diventare un vincolo di sequenza: i suoli agricoli non dovrebbero essere utilizzabili se non ad esaurimento documentato di tutte le altre categorie di superfici già irrimediabilmente compromesse e solo qualora gli obiettivi di potenza installata non siano stati ancora raggiunti.

Un ambito nel quale questo vincolo potrebbe trovare applicazione immediata è la concessione di allacciamento alla rete di trasmissione. Il volume delle richieste di connessione depositate presso Terna eccede di moltissimo gli obiettivi del PNIEC (316 GW al 30/06/2026), generando una condizione di saturazione virtuale della rete. Il recente D.L. 21/2026, per ovviare a questo problema, ha introdotto il passaggio dal principio "*first come*", "*first served*" al principio "*first ready*", "*first served*": la capacità di rete viene assegnata definitivamente ai soli progetti in possesso di un titolo autorizzativo valido. La misura potrebbe creare un incentivo a orientare la progettazione verso le aree idonee e le zone di accelerazione, dove è più facile ottenerlo, ma non introduce alcuna preferenza in ragione della tipologia di superficie occupata. Potrebbe invece essere esplorato un criterio "*first sealed*", "*first served*", che assegni la precedenza agli impianti da installare su superfici già antropizzate, introducendo la gerarchia delle superfici direttamente nel meccanismo di accesso alla rete e rendendo strutturalmente più costoso, in termini di tempi di attesa, il ricorso al suolo agricolo.

Infine, non si è mai pensato di applicare a questo ambito la Valutazione di Impatto Generazionale (*Youth Check*), strumento già previsto dal nostro ordinamento (L. 167/2025) e potenzialmente utile a tutelare ecosistemi preziosi come i suoli, il cui degrado, anche lieve, comporta una serie di impatti che ricadono sui giovani e sulle generazioni future, e che non sono necessariamente né totalmente sostituibili con i vantaggi energetici previsti (Pileri, 2026). Tale strumento andrebbe applicato anche in questo settore, assieme al noto principio di precauzione: entrambi aiuterebbero a dare priorità all'uso di superfici impermeabili e compromesse, evitando l'uso di suoli liberi e sani i cui servizi ecosistemici sono preziosi per il presente e il futuro.

ECOSISTEMI URBANI E RIPRISTINO: LA VIA FRANCESE AL PIANO NAZIONALE DI RIPRISTINO

Anna Laura Palazzo (Università di Roma Tre)

Nature en Ville. Un impegno di lungo periodo

Il Regolamento europeo sul ripristino della natura inaugura una nuova fase delle politiche territoriali, trasformando il ripristino ecologico da obiettivo programmatico a responsabilità giuridicamente vincolante e presupposto imprescindibile della pianificazione urbanistica (Regolamento (UE) 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio). La disciplina degli ecosistemi urbani, contenuta nell'art. 8 del Regolamento, intercetta nello spazio europeo territori che registrano densità di popolazione e di superficie edificata superiori a soglie definite[105]. Entro il 2030 gli Stati membri sono tenuti ad arrestare la perdita netta della superficie complessiva degli spazi verdi urbani e della copertura arborea urbana rispetto ai livelli del 2024, assicurandone il progressivo incremento a partire dal 2031.

La disposizione lascia agli Stati membri ampi margini di discrezionalità nella delimitazione delle cosiddette "zone di ecosistema urbano", consentendo il ricorso a criteri diversificati. In ogni caso, l'efficacia dei Piani nazionali di ripristino della natura (PNR), attesi entro settembre 2026, dipenderà dal rafforzamento delle competenze tecniche e amministrative dei comuni, dall'affidabilità dei sistemi di monitoraggio e da un adeguato coordinamento tra politiche di gestione delle acque, di regolazione dei suoli, di tutela della biodiversità e di adattamento ai cambiamenti climatici.

In Francia, il Piano di ripristino della natura, significativamente intitolato *Agir pour restaurer la nature*, si innesta su una tradizione di ecologia urbana inaugurata nel secolo scorso dalle principali amministrazioni municipali e metropolitane, ed esplicitamente valorizzata a livello nazionale dal 2010. In particolare, il *Plan Nature en Ville 2024-2030* è organizzato attorno a quattro assi: migliorare la conoscenza; tutelare e restaurare la natura nelle strategie territoriali; rafforzare il ruolo della natura nei progetti di trasformazione urbana; federare gli attori per costruire una cultura ecologica condivisa (Ministère de la Transition Ecologique, 2024a; Ministère de la Transition Ecologique, 2024b).

Questo approccio fa capo a una pluralità di enti pubblici e agenzie statali: tra gli altri, il *Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement* (CEREMA), istituito con funzioni di supporto scientifico e tecnico a municipalità, imprese e soggetti privati, ha sviluppato e diffuso una metodologia per l'integrazione delle infrastrutture verdi e blu (*Trame verte et bleue*) nella pianificazione spaziale. L'*Office français de la biodiversité* (OFB), incaricato di vigilare sull'applicazione delle norme in materia di ambiente e biodiversità, svolge attività di consulenza e sensibilizzazione dei comuni accompagnandoli nella stesura degli *Atlas de la biodiversité communale*, che annoverano anche "specie di spazi" aperti interstiziali, come aree incolte, giardini privati e cortili, greti fluviali e zone umide residuali (CEREMA, 2019; OFB, 2022).

Posto che gli ecosistemi urbani risultano definiti dalla loro appartenenza a spazi urbanizzati contraddistinti da un elevato grado di antropizzazione piuttosto che dalle caratteristiche e dalle funzionalità ecologiche degli elementi viventi che li compongono, la biodiversità costituisce una questione complessa e controversa, soprattutto per quanto riguarda il ruolo delle specie non autoctone, talvolta infestanti,

[105] L'attribuzione delle classi "città", "piccole città e sobborghi" e "zone rurali" agli ambiti amministrativi comunali si basa sulla distribuzione della popolazione nelle classi DEGURBA con le quali sono state valorizzate celle di una griglia statistica di 1 km di lato. Il comune assume la classe della griglia in cui risiede la maggior parte della popolazione totale residente nel territorio comunale. Le "città" vengono definite come aree densamente popolate dove almeno il 50% della popolazione si localizza nelle celle della griglia statistica classificate come "grandi centri urbani" (celle con una densità abitativa di almeno 1.500 ab/km^2 e una popolazione totale pari ad almeno 50.000 abitanti). I comuni classificati come "piccole città e sobborghi" sono quelli in cui meno del 50% della popolazione è localizzata all'interno di celle classificate come nuclei urbani densi e più del 50% vive in quelli che vengono definiti "nuclei urbani semi-densi" (gruppo di celle contigue con una densità abitativa di almeno 300 ab/ km^2 e popolazione minima di 5.000 abitanti).

che sono state progressivamente oggetto di considerazioni meno sommarie e categoriche, quando esse risultino l'esito di processi irreversibili e siano compatibili con il mantenimento delle dinamiche ecosistemiche.
Tra le misure adottate per contenere l'artificializzazione dei suoli, mitigare gli effetti del cambiamento climatico e ridurre l'inquinamento luminoso, acustico e chimico, accanto al divieto di impiegare pesticidi nella gestione del verde urbano, rientra la realizzazione delle cosiddette *rues-jardins*: questi interventi mirano a trasformare sedimi stradali, spiazzi e sagrati in spazi piantumati e ombreggiati, rafforzando la connettività ecologica e favorendo, al tempo stesso, nuove forme di socializzazione [106]. Anche la tradizione delle piazze monumentali e degli *square,* giardini pubblici di prossimità, è stata profondamente innovata attraverso la messa a dimora di essenze resistenti alla siccità, con effetti positivi sul comfort climatico e la biodiversità (Figura 189 e Figura 190).



Figura 189 Parigi. Lo square Léon-Serpollet. Foto dell'autrice

[106] Le connessioni ecologiche sono molto diffuse nel panorama urbano con soluzioni premiate dal gradimento della cittadinanza. Nel caso di Parigi, dove il Plan Biodiversité ha istituito dal 2011 una *feuille de route* municipale, ad esito di un referendum una sperimentazione avviata nel 2020 ha comportato la conversione di 500 strade carrabili in percorsi ciclopedonali.



Figura 190 Bordeaux. Quais Jardinés firmati dall'architetto paesaggista Michel Corajoud. Foto dell'autrice

Negli ultimi anni, l'agenda pubblica francese ha introdotto diverse misure orientate alla transizione climatica in ambito urbano. Tra queste, la legge *Climat et Résilience* del 2021, che, in linea con gli obiettivi europei, identifica due tappe temporali: all'orizzonte 2030, essa mira a dimezzare la trasformazione di spazi naturali, agricoli e forestali in spazi urbanizzati; all'orizzonte 2050, punta a un saldo pari a zero tra interventi di artificializzazione e di rinaturalizzazione: l'obiettivo, noto come *Zéro Artificialisation Nette* (ZAN), è compatibile con azioni diversificate, tra cui il riuso di suoli urbanizzati, forme di densificazione selettiva, la desigillazione, la rinaturazione e il miglioramento della qualità ecologica delle trasformazioni urbane (Tabella 233).

Tabella 233. Adempimenti dell'agenda pubblica francese

Anno	Provvedimento / strategia	Promotore / soggetto guida	Contenuto principale	Scadenze / adempimenti rilevanti
2004-2010	**I Stratégie nationale pour la biodiversité**	Stato	Reca gli impegni assunti dalla Francia nell'ambito della Convenzione sulla diversità biologica	Orizzonte programmatico 2004-2010.
2007	**Grenelle de l'environnement**	Governo; processo multiattoriale	Primo processo di concertazione ambientale. Introduce una nuova grammatica dell'azione pubblica ecologica: clima, biodiversità, energia, trasporti, edilizia, governance ambientale.	Base politica delle successive leggi Grenelle I e Grenelle II.
2009	**Loi Grenelle I** – legge n. 2009-967 del 3 agosto 2009	Parlamento / Governo	Legge di programmazione che fissa gli assi generali degli impegni del Grenelle. Per la biodiversità, prepara la costruzione della Trame verte et bleue come strumento di continuità ecologica.	Atto di indirizzo: non opera principalmente con scadenze puntuali locali, ma orienta la legislazione successiva.
2010	**Loi Grenelle II** – legge n. 2010-788 del 12 luglio 2010	Parlamento / Governo	Traduce gli indirizzi della Grenelle I in disposizioni operative. Inserisce la Trame verte et bleue nel Code de l'environnement e nel Code de l'urbanisme.	Avvio dell'integrazione delle continuità ecologiche nella pianificazione territoriale e urbanistica.
2010	**Plan "Restaurer et valoriser la nature en ville"**	Ministero dell'ecologia / DGALN	Primo piano dedicato alla natura in città, collegato al programma "Ville durable". È uno dei precedenti diretti della politica francese di *nature en ville*.	Favorisce azioni locali, capitalizzazione di buone pratiche, integrazione della natura nella città.
2011-2020	**II Stratégie nationale pour la biodiversité**	Stato	Seconda strategia nazionale biodiversità. La Trame verte et bleue viene collocata tra gli strumenti della politica nazionale per la biodiversità.	Orizzonte programmatico 2011-2020.
2012	**Décret n. 2012-1492 sulla Trame verte et bleue**	Governo	Finalizza il quadro regolamentare della TVB e adotta le orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques.	Rafforzamento metodologico e regolamentare per regioni e strumenti territoriali.
2013	**Strategia UE sulle infrastrutture verdi** – COM(2013) 249	Commissione europea	Definisce la Green Infrastructure come rete di soluzioni naturali integrate nella pianificazione territoriale. Include spazi verdi e blu, in ambito urbano, rurale, costiero e marino.	Integrazione nelle politiche UE 2014-2020, in particolare fondi strutturali, coesione, agricoltura, ambiente.
2020	**EU Biodiversity Strategy for 2030**	Commissione europea	Strategia cardine del Green Deal europeo per proteggere la natura e invertire il degrado degli ecosistemi entro il 2030.	Orizzonte 2030; base politica della Nature Restoration Law.
2021	**Loi Climat et Résilience** del 22 agosto 2021	Parlamento / Governo, dopo Convention citoyenne pour le climat	Introduce l'obiettivo ZAN – Zéro Artificialisation Nette. Sposta il tema dal solo contenimento dell'espansione urbana alla riduzione strutturale dell'artificializzazione dei suoli.	Obiettivo finale: assenza di artificializzazione netta al 2050. Obiettivo intermedio: riduzione del 50% del consumo di espaces naturels, agricoles et forestiers nel periodo 2021-2031 rispetto al decennio precedente.

2022-2030	**III Stratégie nationale biodiversité**	Governo / Ministero della transizione ecologica; OFB come attore tecnico rilevante	Terza strategia nazionale biodiversità. Mira a ridurre le pressioni sulla biodiversità, proteggere e restaurare gli ecosistemi e invertire il declino della biodiversità.	Orizzonte 2030. È quadro di riferimento per Plan Nature en Ville 2024-2030 e politiche di ripristino.
2023	**Fonds vert – Fonds d'accélération de la transition écologique dans les territoires**	Stato; Ministero della transizione ecologica; gestione territoriale tramite prefetti; DGALN responsabile di programma in alcuni assetti	Fondo nazionale per sostenere investimenti locali di transizione ecologica. Include misure come renaturation des villes et des villages, riciclo fondiario, prevenzione rischi, efficientamento.	Creato dalla legge di finanza 2023; operativo da gennaio 2023. Non è fonte UE diretta, ma strumento francese di attuazione territoriale della pianificazione ecologica.
2023	**Loi n. 2023-630 del 20 luglio 2023**	Iniziativa parlamentare; forte ruolo del Senato e degli élus locaux	Adatta e attenua il quadro ZAN per rispondere alle difficoltà degli enti locali. Rafforza l'accompagnamento degli élus, introduce maggiore flessibilità, garanzia comunale minima e trattamento di progetti di interesse nazionale o europeo.	Ridefinisce il calendario di integrazione dello ZAN negli strumenti di pianificazione.
2024	**Plan Nature en Ville 2024-2030**	Ministeri competenti per transizione ecologica e assetto territoriale	Piano per preservare, restaurare o creare spazi di natura in ambiente urbano. Mira a contrastare erosione della biodiversità, adattare le città al cambiamento climatico e garantire accesso alla natura.	Orizzonte 2024-2030; 26 azioni operative; collegamento con SNB 2030 e politiche locali.
2024	**Regolamento UE 2024/1991 sul ripristino della natura – Nature Restoration Law**	Parlamento europeo e Consiglio, su proposta della Commissione	Atto vincolante sul ripristino degli ecosistemi. Obiettivo UE: misure di ripristino su almeno 20% delle terre e dei mari UE entro il 2030 e su tutti gli ecosistemi bisognosi di ripristino entro il 2050. Include gli ecosistemi urbani.	Entrata in vigore nel 2024. Piani nazionali di ripristino da predisporre secondo il calendario del regolamento; per gli ecosistemi urbani: arresto della perdita netta entro il 2030 e aumento progressivo successivo.
2024-2028	**Calendario di territorializzazione ZAN**	Regioni, SCoT, comuni / intercommunalités; Stato come garante	Integrazione degli obiettivi ZAN negli strumenti di pianificazione: prima scala regionale, poi SCoT, poi PLU/PLUi e carte comunali.	SRADDET entro novembre 2024; SCoT entro febbraio 2027; PLU/PLUi entro febbraio 2028.
2025	**Direttiva UE 2025/2360 – Soil Monitoring Law / Soil Monitoring and Resilience Directive**	Parlamento europeo e Consiglio, su proposta della Commissione	Primo quadro europeo comune per monitoraggio e valutazione della salute dei suoli. Copre erosione, compattazione, perdita di carbonio organico, biodiversità del suolo, contaminazione e soil sealing.	Obiettivo: suoli sani entro il 2050. Entrata in vigore: 16 dicembre 2025. Gli Stati membri dovranno predisporre sistemi di monitoraggio e valutazione secondo la direttiva.

La Francia si confronta con la *Nature Restoration Law* a partire da un dibattito già ampiamente sedimentato, nel quale le *trames vertes et bleues*, le politiche di de-impermeabilizzazione e le pratiche diffuse di rinaturalizzazione hanno progressivamente orientato amministrazioni e cittadini a interpretare la natura urbana non come elemento accessorio, ma come componente strutturale del cadre de vie, della salute pubblica, della regolazione microclimatica e della continuità ecologica.
Negli ultimi anni, la *nature en ville* è così uscita da una dimensione prevalentemente programmatica e volontaria, per configurarsi come oggetto misurabile, monitorabile e sempre più integrato negli strumenti ordinari di pianificazione. Tale processo di istituzionalizzazione, alimentato dall'apporto di saperi tecnici, pratiche amministrative ed esperienze locali, ha posto le basi per strumenti di governance più stabili, coordinati e capaci di operare su più scale.
In questa cornice, il PNR assume il ruolo di infrastruttura amministrativa di continuità: non soltanto programma d'azione, ma anche dispositivo di apprendimento collettivo, capitalizzazione delle buone pratiche e coordinamento tra Stato, collettività territoriali, professionisti e società civile.
Nel processo di costruzione metodologica e di coordinamento tra basi informative europee, dati Copernicus, strumenti nazionali e pianificazione territoriale, il PNR francese ha attribuito un ruolo centrale alla consultazione pubblica. Questa è stata organizzata secondo il procedimento del dibattito pubblico e posta sotto la garanzia della *Commission nationale du débat public (*CNDP), autorità indipendente incaricata di assicurare la trasparenza del processo partecipativo e la completezza dell'informazione resa disponibile al pubblico (France Nature Environnement, 2025)[107]. La concertazione, svoltasi dal 23 maggio al 23 agosto 2025, ha previsto 13 eventi regionali, 6 webinar tematici, 12 dibattiti locali promossi da soggetti terzi, 2 incontri scientifici e 77 *cahiers d'acteurs*. Nel complesso, il processo ha raccolto 12.082 contributi da 3.499 partecipanti, mentre il sito dedicato ha registrato 117.270 visitatori. Il bilancio della CNDP evidenzia tuttavia come la partecipazione in presenza sia stata composta in larga misura da istituzioni e portatori di interesse già informati, più che costituire un'occasione di mobilitazione ampia del grande pubblico (CNDP, 2025).
Il PNR è stato assoggettato a valutazione ambientale con decreto del 31 dicembre 2024, in applicazione del Codice dell'ambiente. Ne discende che, prima della finalizzazione del piano e della sua trasmissione alla Commissione europea, prevista per l'autunno 2026, dovranno intervenire diversi passaggi procedurali: la predisposizione del progetto di piano, l'elaborazione del rapporto ambientale, l'acquisizione del parere dell'autorità ambientale e lo svolgimento di una nuova fase di partecipazione del pubblico.
Questa impostazione conferma il carattere fortemente procedimentale del PNR francese. Più che definire, in questa fase, un catalogo chiuso di misure immediatamente applicabili o un elenco stabilizzato di comuni assoggettati a obblighi puntuali, il piano individua responsabilità amministrative, modalità di consultazione e raccordi con gli strumenti esistenti. Del resto, la *maîtrise d'ouvrage* in capo al Ministero della Transizione ecologica, tramite la *Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature* (DGALN), ha ribadito che l'attuazione locale del PNR dovrà inscriversi nelle politiche pubbliche esistenti e negli strumenti di pianificazione di area vasta e locale (Ministère de la Transition écologique, 2024c).

[107] Il *débat public* è una procedura di partecipazione preventiva del pubblico, introdotta in Francia dalla *loi Barnier* del 2 febbraio 1995, relativa al rafforzamento della protezione dell'ambiente. Essa mira a consentire la discussione, in una fase quanto più possibile anticipata, dell'opportunità, degli obiettivi e delle caratteristiche principali di progetti o politiche suscettibili di incidere sull'ambiente.

Tra sobrietà fondiaria e ripristino ecologico

Una questione cruciale riguarda il rapporto tra il Regolamento europeo sul ripristino della natura e l'obiettivo di *Zéro Artificialisation Nette* (ZAN), introdotto dalla *loi Climat et Résilience* del 2021.

Il PNR, in attuazione del Regolamento europeo, introduce una logica di ripristino ecologico nella quale lo Stato assume la responsabilità del conseguimento degli obiettivi, mentre la loro attuazione ricade in larga misura sui comuni. La valutazione del raggiungimento di tali obiettivi presenta, tuttavia, contorni ancora incerti, sia per la difformità nell'interpretazione delle misure di ripristino, sia per i limiti intrinseci degli strumenti impiegati nel monitoraggio: la misurazione degli incrementi delle superfici verdi e della copertura arborea urbana costituisce un indicatore parziale e non esaurisce la verifica dell'effettivo miglioramento delle prestazioni ecologiche degli ecosistemi urbani.

Lo ZAN si fonda su una categorizzazione delle "superfici artificializzate" e "superfici non artificializzate", definite dall'art. R101-1 del Codice dell'Urbanistica. La normativa qualifica come artificializzazione l'alterazione durevole, totale o parziale, delle funzioni ecologiche del suolo – in particolare delle sue funzioni biologiche, idriche e climatiche – nonché del suo potenziale agronomico, determinata dall'occupazione o dall'uso del suolo. Per converso, la rinaturalizzazione consiste nelle azioni di ripristino o miglioramento della funzionalità ecologica che consentono la trasformazione di un suolo artificializzato in un suolo non artificializzato, ai sensi dell'art. L101-2-1 del Codice dell'Urbanistica.

Questa forma di contabilità, definita nei suoi contorni generali da questo glossario, ha fatto emergere diversi profili problematici, suscitando resistenze da parte degli enti locali. Le prospettive di sviluppo dei territori risultano infatti condizionate tanto dalle Regioni, chiamate a tradurre gli obiettivi nazionali nei propri strumenti di pianificazione territoriale, quanto, in forma più indiretta, dallo Stato, cui spetta il controllo di legittimità sugli atti amministrativi.

Dopo una legge del 2023 volta a facilitarne l'attuazione e a rafforzare l'accompagnamento degli amministratori locali, una circolare del gennaio 2024 ha introdotto una lettura più flessibile dell'attuazione territoriale. Tale apertura è stata tuttavia successivamente ricondotta dal Consiglio di Stato entro i limiti di una valutazione caso per caso, e non sistematica. In seguito, la proposta TRACE, depositata al Senato nel novembre 2024, ha ulteriormente evidenziato il peso delle pressioni parlamentari e territoriali, mirando a rendere la traiettoria di riduzione dell'artificializzazione maggiormente concertata con gli eletti locali.

Qualora lo ZAN dovesse essere ulteriormente indebolito, il Regolamento europeo resterebbe comunque vincolante per le zone di ecosistema urbano. In tale scenario, il PNR potrebbe assumere un ruolo centrale come spazio di ricomposizione tra sobrietà fondiaria e ripristino ecologico, a condizione però che il rapporto tra i due strumenti non sia risolto attraverso una mera sommatoria di superfici artificializzate, rinaturalizzate o compensate (Drevard)[108].

Se intesa come semplice saldo quantitativo tra perdite e guadagni, il meccanismo di compensazioni introdotto dallo ZAN rischia di indebolirne la funzione regolativa e di compromettere l'ambizione ecologica del PNR[109]. Per evitare questo esito, i due strumenti dovrebbero essere messi in coerenza attraverso criteri comuni di valutazione prestazionale, capaci di misurare non solo l'estensione delle superfici interessate, ma anche la qualità e la vita del suolo, la permeabilità, l'infiltrazione, la capacità di habitat, la connettività ecologica, l'ombra, il raffrescamento, l'accessibilità e la durata effettiva della gestione.

[108] La riduzione del consumo di suolo, nucleo della *loi Climat et Résilience*, non è sinonimo di un incremento della biodiversità urbana; specularmente, gli indicatori relativi al verde urbano introdotti dalla NRL, possono incidere soltanto marginalmente sulla qualità biologica dei suoli, sulla continuità ecologica, sulla gestione delle acque o sulla biodiversità associata al costruito.

[109] In ambiente urbano, l'equivalenza ecologica non coincide con l'equivalenza areale: un prato ornamentale non equivale a un'area incolta spontaneamente colonizzata; un tetto verde non svolge le stesse funzioni di una zona umida; un giardino privato alberato non ha lo stesso valore di uno spazio vegetato connesso a una rete ecologica.

Considerazioni conclusive

Se gli Stati membri restano responsabili dei Piani nazionali di ripristino dinanzi alla Commissione europea, la loro effettiva messa in opera dipenderà dalla possibilità di mobilitare le scale territoriali nelle quali le misure dovranno concretamente produrre effetti. Regioni, intercomunalità e municipalità assumono, da questo punto di vista, un ruolo decisivo. Nel caso francese, i comuni, pur obbligatoriamente inseriti in compagini più estese, continuano a rivendicare margini di negoziazione fondati sulle proprie prerogative in materia di governo del territorio. A questa geografia istituzionale si aggiungono i servizi decentrati dello Stato e le diverse agenzie impegnate nell'animazione, nel coordinamento e nel supporto tecnico agli enti locali. Il nodo critico consisterà dunque nel trasformare una costellazione già affollata di politiche, programmi e pratiche in strategie riconoscibili, praticabili e verificabili, in grado di associare obiettivi, indicatori, misure e responsabilità a scale territoriali definite.

La Francia mostra, in questo senso, una peculiare combinazione di continuità e incertezza. La continuità risiede nella presenza di un retroterra ormai consolidato: dalla lunga tradizione della natura in città alle *trames vertes et bleues*, dal *Plan Nature en Ville* al *Fonds vert*, fino alla rete di attori tecnici, amministrativi e associativi che da anni opera sui temi della biodiversità urbana, della desigillazione e dell'adattamento climatico. Questa stratificazione costituisce un patrimonio istituzionale e operativo rilevante, perché offre linguaggi, strumenti e competenze già disponibili per l'attuazione del ripristino urbano.

L'incertezza riguarda l'effettiva possibilità di far convergere tale patrimonio entro dispositivi territoriali operativi. Gli obiettivi europei non potranno infatti limitarsi a sovrapporsi alle politiche in essere, né essere assorbiti in una generica retorica della rinaturalizzazione urbana. Dovranno tradursi in cartografie condivise, soglie verificabili di verde urbano e copertura arborea, criteri di qualità ecologica, integrazione nei documenti di pianificazione e forme stabili di partecipazione. È su questo passaggio dalla pluralità degli strumenti alla coerenza dell'azione pubblica che si misurerà l'efficacia del PNR nell'incidere realmente sul governo del suolo urbano.

Il rapporto con lo ZAN rende questa esigenza ancora più evidente. Esso opera prevalentemente come rigenerazione "per via di levare": contenere l'artificializzazione, ridurre il consumo di suolo, desigillare, riportare alcune superfici compromesse a condizioni meno degradate. Il PNR, al contrario, introduce una logica di rigenerazione "per via di porre": ricostruire funzioni ecologiche, introdurre natura, rafforzare continuità ambientali, ombreggiamento, permeabilità e adattamento climatico. Suoli degradati, aree incolte, spazi dismessi, parcheggi impermeabilizzati, ex aree produttive e interstizi urbani diventano così il campo comune di queste due razionalità: evitare nuovo consumo di suolo e, al tempo stesso, produrre nuove condizioni di funzionalità ecologica.

Il rischio è che tale convergenza resti puramente contabile, ridotta alla registrazione di superfici sottratte all'artificializzazione o aggiunte alla dotazione di verde urbano. L'opportunità, invece, consiste nel ricomporre ZAN e PNR entro una politica coerente del suolo urbano, capace di tenere insieme misurazione e progetto. Il PNR potrà essere realmente innovativo solo se non si limiterà a rendicontare verde, copertura arborea o superfici rinaturalizzate, ma saprà orientare la trasformazione materiale della città: ricostruendo continuità ecologiche, permeabilità, ombra, acqua, biodiversità e forme di cura nel tempo.

È a partire da questa prospettiva che può aprirsi un ragionamento sul diritto alla natura. Il riconoscimento costituzionale della tutela dell'ambiente consente infatti di interpretare la rigenerazione socio-ecologica non soltanto come obiettivo di policy, ma come responsabilità collettiva e condizione di equità territoriale. Il diritto alla natura può allora essere inteso come principio operativo del ripristino urbano: non un diritto astratto alla presenza del verde, ma la possibilità, per le comunità urbane e periurbane, di accedere ai valori ecologici, paesaggistici e culturali dei luoghi, riconoscerli, averne cura e concorrere alla loro produzione.

In questa chiave, la rinaturalizzazione non coincide con un semplice incremento quantitativo di superfici verdi. Essa diventa un progetto di suolo e di convivenza, nel quale la qualità dell'ambiente di vita dipende dalla possibilità di rendere gli spazi abitati più permeabili, ospitali e biologicamente funzionali per le comunità umane e non umane. La forza del PNR, se saprà accordarsi con lo ZAN senza esserne assorbito, potrà allora consistere proprio in questo: trasformare il ripristino ecologico da adempimento tecnico-contabile a principio di riequilibrio spaziale, climatico e sociale della città.

RIGENERARE IL DISMESSO: OPPORTUNITÀ PER LOGISTICA E DATA CENTER IN LOMBARDIA

Andrea Arcidiacono, Francesca Mazza, Guglielmo Pristeri, Silvia Ronchi (Dipartimento di Architettura e Studi Urbani, Politecnico di Milano)

La Lombardia come hotspot dello sviluppo di data center e logistica

I processi di globalizzazione digitale in atto stanno avendo tra i loro esiti un incremento sempre più rapido del traffico dati e l'affermarsi di piattaforme digitali su scala globale che stanno trasformando le dinamiche economiche e le stesse modalità di interazione sociale (Laudando, 2023). La tendenza alla smaterializzazione di processi e dinamiche economico-sociali è però possibile soltanto grazie al supporto di concrete infrastrutture fisiche che sostengono processi e transazioni digitali ed assicurano la necessaria continuità energetica. Lo sviluppo di queste controparti materiali della digitalizzazione ha innescato modificazioni multiscalari del paesaggio e, in alcuni casi, sta ridisegnando le gerarchie dell'organizzazione spaziale (Franco e Tonin, 2025).

I Data Center (DC) sono tra i principali nodi fisici dell'infrastruttura materiale di supporto ai flussi digitali. La loro diffusione, che recentemente ha avuto un impulso significativo dall'aumento dei fabbisogni legati ai processi di Intelligenza Artificiale, rappresenta una delle principali questioni emergenti nella pianificazione, per via degli impatti sugli assetti territoriali, sull'ambiente e sulle reti energetiche.

La Lombardia, e in particolare l'area metropolitana di Milano, sono tra i più importanti poli italiani ed europei dello sviluppo dei DC: la loro localizzazione tende infatti ad agglomerarsi intorno alle principali polarità economiche di rango sovralocale, beneficiando dell'alto grado di infrastrutturazione preesistente.

Oltre ai DC, nei tempi recenti anche i poli logistici hanno avuto uno sviluppo territoriale significativo, rappresentando un'altra delle componenti spaziali delle trasformazioni economiche guidate dalla digitalizzazione, in quanto la loro diffusione deriva, almeno in parte, dall'affermarsi di modalità di acquisto online delle merci. Anche in questo caso, la posizione geografica, il dinamismo economico e la densità di infrastrutture di mobilità hanno reso la Lombardia uno dei maggiori hub logistici del Sud Europa. Così come i DC, anche i poli logistici e le relative filiere di trasporto, deposito e consegna hanno ricadute paesaggistiche ed ambientali significative che richiedono conoscenza e interpretazione dei fenomeni per proporre azioni e strategie adeguate a contenerne gli effetti.

Il Laboratorio Piani Paesaggi Territori Ecosistemi (LabPPTE) del Dipartimento di Architettura e Studi Urbani (DAStU) – Politecnico di Milano conduce da tempo ricerche su localizzazione e impatti territoriali della logistica e dei DC, i cui risultati permettono di ricostruire la mappatura di tali tipologie insediative e i loro principali criteri localizzativi (Figura 191).

Riguardo la logistica, le attività di ricerca hanno permesso di identificare i poli costruiti in espansione su suoli liberi, che costituiscono gran parte degli insediamenti complessivi, mappandone più di 500 tra il 1999 e il 2024 (PoliS Lombardia, 2025). La loro distribuzione presenta alte concentrazioni nelle aree di pianura prossime alle grandi infrastrutture viabilistiche, interessando in particolar modo la conurbazione milanese e la sua prosecuzione verso l'asse Bergamo-Brescia, il pavese e la pianura di Mantova. La maggior parte dei siti rientra tra gli insediamenti medi o medio-piccoli (¾ delle aree hanno superfici entro i 4,5 ha), ma un numero significativo supera i 10 ha di estensione. A livello temporale, la crescita dei poli logistici ha avuto una decelerazione negli ultimi anni, segnale di un settore che sembra tendere alla stabilizzazione (Maisano *et al.*, 2025b).

Le attività di mappatura dei DC esistenti e in progetto sul territorio lombardo, da considerare ancora *in progress* a causa delle limitazioni delle fonti e del dinamismo del settore, restituiscono invece, come accennato, un quadro in forte accelerazione: sono stati individuati (ad aprile 2026) 37 DC esistenti e 29 in progetto o in previsione (identificati soprattutto consultando le procedure di VIA e AIA).

Sul profilo territoriale, la distribuzione dei siti esistenti e dei progetti mostra una forte polarizzazione nella Città Metropolitana di Milano (CMM), che concentra 22 casi tra i DC esistenti e 23 tra quelli in progetto. Questi ultimi, in generale, presentano localizzazioni molto più selettive e agglomerate rispetto alla situazione esistente.
La discontinuità si fa evidente nelle classi di potenza termica, dove 30 tra i DC esistenti hanno valori inferiori a 50 MWT (soglia di riferimento per le procedure di autorizzazione ambientale ai sensi del d.lgs. 152/2006, soggetta a dimezzamento nelle casistiche perviste dal d.m. 52/2015), mentre tutti i DC in progetto si collocano al di sopra della soglia, con 21 casi superiori a 150 MWT.
Pur generando impatti territoriali diversi, lo sviluppo di DC e poli logistici determina un forte impatto sul suolo e sui relativi servizi ecosistemici che esso fornisce. In Lombardia, regione che si configura come principale hotspot italiano per entrambi i tipi di insediamenti, i poli logistici hanno generato oltre 2.000 ha di superfici, in gran parte agricole, consumate dal 1999 al 2024 (Maisano *et al.*, 2025a; Maisano *et al.*, 2025b). Riguardo i DC, mentre per quelli esistenti l'analisi sulle trasformazioni dei suoli a partire dal 1999 ha riscontrato un totale di 25 ha in espansione su suoli liberi, il salto di scala in atto nei DC in progetto comporta previsioni di nuovo consumo di suolo pari ad almeno 140 ha, anche in questo caso prevalentemente su suoli agricoli. Ovviamente gli effetti sul suolo rappresentano solo una delle ricadute territoriali associate allo sviluppo di DC e logistica, come ad esempio gli impatti sulle risorse idriche, sui consumi energetici, sulla biodiversità e il paesaggio. Le ricerche condotte si sono inoltre concentrate prevalentemente sugli impatti diretti degli insediamenti, non includendo gli effetti delle trasformazioni indotte dalle opere connesse che possono ampliare significativamente l'estensione e l'intensità delle trasformazioni territoriali.

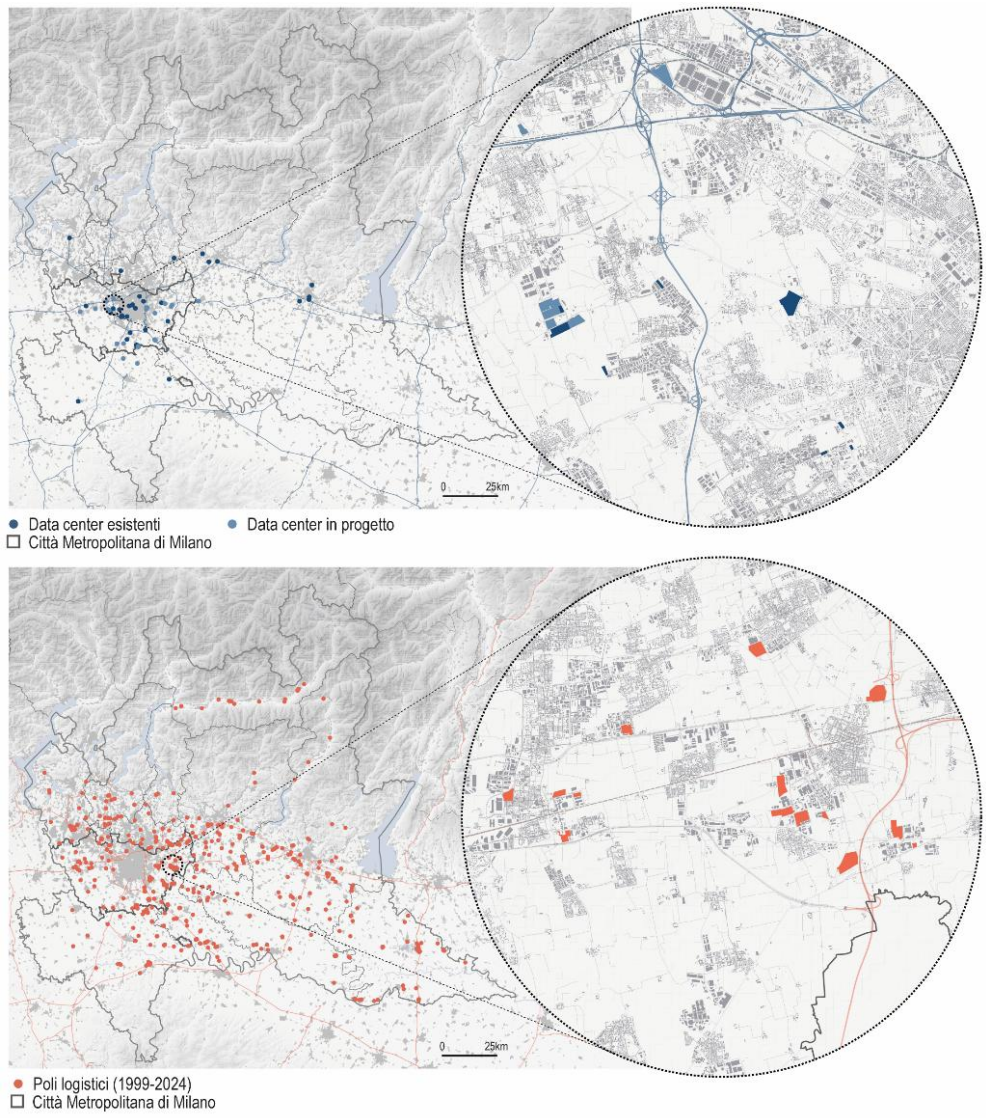


Figura 191 Localizzazione di data center e poli logistici in Lombardia. Fonte: elaborazione LabPPTE

In questo contesto emerge la necessità di disciplinare lo sviluppo dei siti in questione orientandone i criteri localizzativi in un'ottica di riduzione degli impatti territoriali, ambientali e paesaggistici, in accordo con gli obiettivi europei di territorializzazione delle infrastrutture digitali (European Commission, 2025) e con le normative che dal livello comunitario a quello regionale si propongono di gestire le dinamiche in atto: Soil Monitoring Law (European Commission, 2023), Nature Restoration Regulation (European Union, 2024), l.r. 31/2014 sul contrasto al consumo di suolo, l.r.18/2019 sulla rigenerazione urbana e territoriale, l.r. 15/2024 sugli insediamenti logistici, l.r. 11/2026 sui DC.

Tra le possibili strategie, una delle più rilevanti è la rigenerazione dei patrimoni di aree dismesse presenti sul territorio, su cui si possono condurre studi e analisi di idoneità localizzativa all'insediamento di DC e poli logistici, per ridurne il consumo di suolo e gli impatti ambientali.

La rigenerazione come alternativa al consumo di suolo: la ricerca sul dismesso in Lombardia
In questa prospettiva, nell'ambito dell'Accordo di Collaborazione tra Regione Lombardia e il DAStU del Politecnico di Milano[110], è stata avviata nel 2025 una ricerca finalizzata alla costruzione di un geodatabase regionale unificato delle aree dismesse, quale base conoscitiva per la definizione di scenari di rigenerazione territoriale e paesaggistica. L'obiettivo è individuare criteri localizzativi che indirizzino l'insediamento delle nuove infrastrutture digitali e logistiche in aree dismesse, contribuendo al contenimento del consumo di suolo e alla mitigazione degli impatti ambientali e paesaggistici connessi ai processi di trasformazione territoriale in corso.
Dal punto di vista metodologico, la ricerca si articola in tre fasi. La prima riguarda l'aggiornamento della componente geometrica del database attraverso l'integrazione e la validazione delle principali banche dati regionali e comunali sulle aree dismesse. Le diverse fonti informative sono confrontate e sottoposte a procedure di selezione e controllo, integrate da verifiche puntuali mediante fotointerpretazione, confronto diacronico delle ortofoto e analisi della documentazione urbanistica comunale, al fine di confermare l'effettivo stato di dismissione e costruire una banca dati regionale omogenea e aggiornata.
La seconda fase riguarda il popolamento della tabella attributi, associando a ciascuna area un insieme strutturato di informazioni descrittive, dimensionali, urbanistiche e localizzative. In particolare, sono raccolti i dati relativi alle caratteristiche identificative e funzionali dei siti, ai parametri urbanistico-edilizi, alla qualità ambientale e paesaggistica, all'accessibilità infrastrutturale, alla prossimità rispetto ai cluster logistici e ai DC, alla dotazione energetica e alle previsioni degli strumenti urbanistici.
Tali informazioni costituiscono la base conoscitiva per la costruzione di indicatori spaziali funzionali alla terza fase della ricerca, attualmente in corso, dedicata alla definizione di scenari di rigenerazione territoriale e paesaggistica del patrimonio dismesso (cfr. sezione successiva). Gli scenari verranno determinati attraverso un'analisi multicriteriale spaziale in ambiente GIS, finalizzata a valutare il grado di idoneità delle singole aree rispetto a differenti ipotesi di riuso e trasformazione. La metodologia prevede l'integrazione, mediante operazioni di overlay geografico, dei diversi indicatori spaziali costruiti nel corso della ricerca. Ciascun indicatore verrà preventivamente classificato attraverso l'individuazione di soglie e classi significative e successivamente interpretato come elemento favorevole (beneficio) oppure limitante (costo) rispetto alle diverse ipotesi di riuso.
Il lavoro è sviluppato progressivamente per ambiti pilota rappresentativi di differenti sistemi della dismissione e caratterizzati da specifiche sensibilità paesaggistiche e ambientali, con l'obiettivo di sperimentare una metodologia replicabile sull'intero territorio regionale. Tra questi, la CMM costituisce un ambito di particolare interesse sia per la forte concentrazione delle dinamiche insediative legate all'espansione delle piattaforme logistiche e dei data center, sia per la presenza di un esteso patrimonio di aree dismesse (Arcidiacono e Manfredi, 2021) (1.138 aree, pari a circa un quarto del totale regionale), rendendo la CMM un contesto particolarmente significativo per valutarne il potenziale di rigenerazione, orientando le dinamiche insediative in atto (Figura 192).

110 La ricerca è stata svolta nell'ambito di un Accordo di collaborazione tra Regione Lombardia e il Politecnico di Milano – DAStU per lo sviluppo di attività scientifiche in materia di pianificazione paesaggistica. Responsabili scientifici: Andrea Arcidiacono, Silvia Ronchi. Gruppo di lavoro (per la ricognizione del patrimonio dismesso e dc): Andrea Benedini, Francesca Mazza, Guglielmo Pristeri

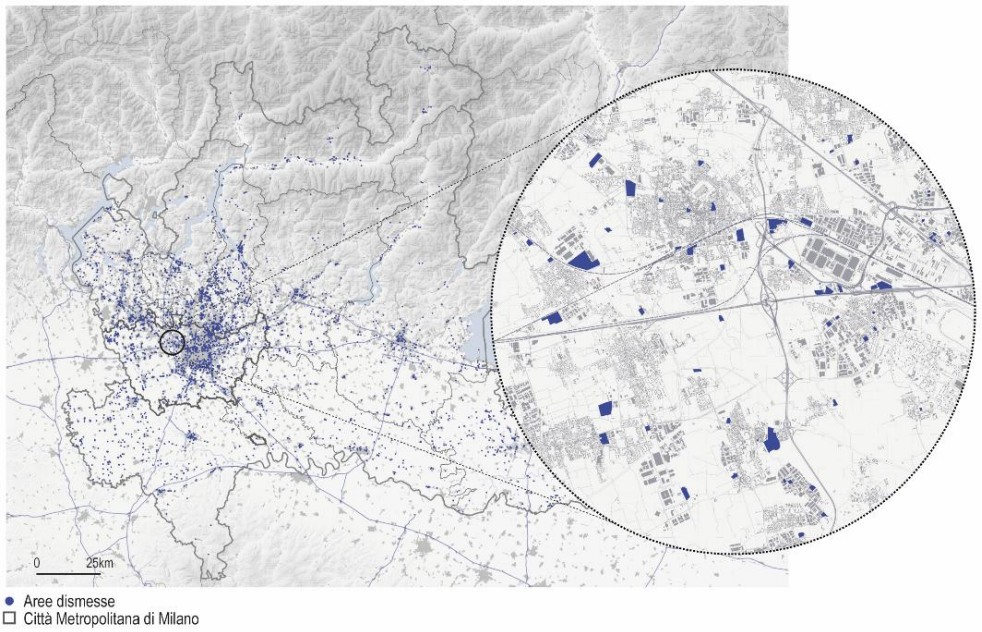


Figura 192 Localizzazione delle aree dismesse in Lombardia. Fonte: elaborazione LabPPTE

Verso la definizione di criteri per la rigenerazione di aree dismesse nella Città Metropolitana di Milano
Le caratteristiche funzionali e dimensionali delle aree dismesse costituiscono una prima informazione essenziale per comprendere i caratteri del patrimonio censito e le sue potenziali prospettive di riuso. L'analisi evidenzia una netta prevalenza delle aree produttive, che rappresentano 577 casi, pari al 50,7% del totale. Tale dato riflette il lungo processo di trasformazione del sistema manifatturiero e industriale che ha interessato la CMM negli ultimi decenni. Più contenuta, ma comunque significativa, è la presenza di aree con precedente destinazione agricola (154 aree, pari al 13,5%), seguite dalle aree residenziali (96 aree, 8,4%), dalle aree libere (86 aree, 7,6%) e dalle aree destinate a servizi (67 aree, 5,9%). Le funzioni commerciali (50 aree, 4,4%) e terziarie-direzionali (32 aree, 2,8%) risultano meno rappresentate, mentre infrastrutture e impianti, edifici storici, cantieri e discariche costituiscono una quota residuale del patrimonio censito. Nel complesso, la distribuzione delle destinazioni d'uso evidenzia come il fenomeno della dismissione nell'ambito non riguardi esclusivamente il patrimonio industriale, ma interessi una pluralità di funzioni, riflettendo la complessità dei processi di trasformazione che hanno interessato il territorio. L'analisi delle superfici consente di approfondire ulteriormente queste dinamiche. Le aree produttive non costituiscono soltanto la categoria numericamente più consistente, ma rappresentano anche la quota prevalente della superficie complessivamente dismessa, con circa 824 ettari, pari a oltre il 58% dell'intera estensione mappata. Seguono le aree a precedente uso agricolo (circa 159 ettari), le infrastrutture e gli impianti (circa 119 ettari) e le aree destinate a servizi (circa 102 ettari).
Nel loro insieme, la funzione originaria e la dimensione delle aree restituiscono prime indicazioni sulle possibili prospettive di riuso del patrimonio dismesso. La prevalenza di ex aree produttive, unita alla presenza di comparti di medie e grandi dimensioni, evidenzia infatti l'esistenza di un patrimonio che, almeno sotto il profilo funzionale e dimensionale, potrebbe offrire condizioni favorevoli per l'insediamento di nuove funzioni produttive, logistiche e tecnologiche, contribuendo a orientare tali trasformazioni verso il riuso di suoli già urbanizzati anziché verso nuovo consumo di suolo.

Tale lettura, tuttavia, richiede di essere integrata con ulteriori indicatori in grado di descrivere il contesto territoriale e ambientale nel quale le aree si inseriscono. Tra questi, l'accessibilità infrastrutturale rappresenta uno dei fattori maggiormente rilevanti sia per l'insediamento di nuove piattaforme logistiche, sia per funzioni ad elevata intensità tecnologica ed energetica, quali i data center.
Con la D.G.R. XII/3377 dell'11 novembre 2024, Regione Lombardia ha approvato i "Criteri e indirizzi per la definizione degli Ambiti Territoriali Idonei (ATI) per la localizzazione degli insediamenti logistici di rilevanza sovracomunale", in attuazione della L.R. 15/2024, individuando come requisito preferenziale una distanza massima di 5 km da un casello autostradale o da una strada extraurbana principale. Successivamente, alcuni recenti strumenti di pianificazione, tra cui il Piano Territoriale Metropolitano della Città Metropolitana di Milano e il Piano Territoriale di Coordinamento della Provincia di Pavia, hanno adottato un criterio più restrittivo, assumendo come soglia di riferimento una distanza massima di 3 km. Pertanto, considerando questo valore, la ricerca condotta ha evidenziato che circa il 50% delle aree censite ricade entro tale limite, indicando la presenza di una quota consistente di patrimonio dismesso caratterizzata da condizioni di accessibilità potenzialmente favorevoli al riuso.
Oltre a tale criterio, viene richiamata l'importanza di localizzare nuovi insediamenti prioritariamente nelle aree dimesse, da rigenerare o bonificare al fine di contenere la dispersione insediativa e il consumo di suolo. Per comprendere se tali aree risultino inserite all'interno di sistemi logistici già consolidati è stato analizzato anche il rapporto tra la distribuzione delle aree dismesse e la densità dei poli logistici esistenti, calcolata mediante analisi di *Kernel Density* applicata ai centroidi delle piattaforme logistiche. Risultano 175 aree dismesse localizzate all'interno dei principali cluster logistici di CMM, ossia nei contesti in cui la concentrazione di piattaforme logistiche risulta maggiore. Il risultato evidenzia come una quota non trascurabile del patrimonio dismesso sia già inserita nei principali sistemi logistici metropolitani, e quindi potenzialmente in grado di accogliere ulteriori funzioni produttive e logistiche senza ricorrere a nuovo consumo di suolo.
Un ragionamento analogo riguarda nello specifico i data center, per i quali uno dei principali fattori localizzativi è rappresentato dall'accessibilità alle infrastrutture energetiche. La letteratura scientifica e i più recenti documenti di indirizzo per la localizzazione dei data center evidenziano infatti come la prossimità alla rete di trasmissione elettrica ad alta tensione costituisca un requisito fondamentale, in ragione degli elevati fabbisogni energetici che caratterizzano tali infrastrutture (L.R. 11/2026 "Disposizioni in materia di insediamento di centri dati"; DGR XII/2629 "Linee guida per la realizzazione in Lombardia di infrastrutture fisiche in cui vengono localizzate apparecchiature e servizi di gestione delle risorse informatiche – Data Center). Per tale ragione è stata analizzata la distanza delle aree dismesse dalla rete di trasmissione elettrica nazionale gestita da Terna, assumendo la prossimità alle linee ad alta tensione quale indicatore dell'accessibilità energetica del patrimonio dismesso. L'analisi evidenzia come 836 aree, pari a circa il 73% del totale censito nella Città Metropolitana di Milano, ricadano entro un buffer di 1 km dalle linee di trasmissione elettrica. Sebbene tale distribuzione rifletta anche la capillare diffusione della rete elettrica sul territorio metropolitano, il dato evidenzia come una quota significativa del patrimonio dismesso risulti già localizzata in prossimità di infrastrutture energetiche strategiche.
La disponibilità di aree funzionalmente e infrastrutturalmente idonee non è tuttavia condizione sufficiente a orientarne il riuso, che deve necessariamente confrontarsi con i valori paesaggistici e ambientali del territorio, garantendo trasformazioni coerenti con le specificità dei diversi contesti. A tal fine, la distribuzione delle aree dismesse è stata messa in relazione con la carta della densità degli elementi strutturali del paesaggio, elaborata dal LabPPTE nell'ambito della ricerca a supporto della revisione della D.G.R. n. VII/11045 del 2002 ("Linee guida per l'esame paesistico dei progetti"). L'indicatore sintetizza la concentrazione delle componenti geomorfologico-naturalistiche, agro-silvo-pastorali e storico-culturali, restituendo una misura della complessità paesaggistica dei diversi ambiti territoriali: ai

valori più elevati corrispondono contesti caratterizzati da una maggiore presenza di elementi strutturali del paesaggio, mentre i valori inferiori identificano aree maggiormente urbanizzate o con una minore dotazione di tali componenti. L'analisi evidenzia come una quota significativa delle aree dismesse si collochi nei contesti maggiormente urbanizzati della Città Metropolitana di Milano, in particolare nella cintura periferica del capoluogo e nei settori settentrionali, dove la densità degli elementi strutturali del paesaggio risulta generalmente più contenuta. Al tempo stesso, una parte non trascurabile del patrimonio dismesso ricade in ambiti caratterizzati da valori paesaggistici medio-alti, quali il Parco Agricolo Sud Milano e il Parco del Ticino, nei quali la presenza di componenti ambientali, agricole e storico-culturali assume un ruolo rilevante.

Tali evidenze confermano come le prospettive di rigenerazione non possano essere valutate esclusivamente sulla base delle caratteristiche funzionali, dimensionali e infrastrutturali delle aree, ma richiedano un'integrazione con le qualità paesaggistiche dei contesti interessati. In questa prospettiva, l'indicatore non individua condizioni di maggiore o minore idoneità, ma contribuisce a distinguere situazioni nelle quali gli interventi di trasformazione dovranno confrontarsi con differenti livelli di sensibilità paesaggistica, orientando le future strategie di rigenerazione verso soluzioni coerenti con i caratteri dei luoghi e, ove necessario, accompagnate da adeguate misure di mitigazione e compensazione, finalizzate a ridurre gli impatti delle nuove trasformazioni e al riequilibrio ambientale e paesaggistico.

In conclusione, si può dire che la ricerca in corso si confronta con tematiche di grande attualità nella pianificazione contemporanea, mostrando un quadro in evoluzione sia dal punto di vista territoriale che da quello normativo, rispetto al quale ci si propone di fissare dei parametri strutturalmente validi per disciplinare le trasformazioni in corso a livello pianificatorio.

Data la complessità delle dinamiche in corso, che stanno generando pressioni e conflitti territoriali di non semplice risoluzione, appare fondamentale una lettura integrata dei parametri in gioco, così da arricchire il più possibile la matrice di analisi spaziale che orienti la localizzazione dei nuovi insediamenti (logistica e DC) minimizzandone gli impatti. Per questo motivo, sull'area pilota di CMM e sul resto del territorio regionale è in corso l'elaborazione di altri indicatori associati ai siti dismessi, in rappresentanza delle diverse tipologie di costi/benefici per individuare le vocazioni alla rigenerazione: tra questi si possono citare la proprietà pubblica o privata delle aree, la presenza di contaminazioni e lo stato di bonifica, la sussistenza di vincoli paesaggistici e la consistenza di superfici a verde (arboreo o prativo) in relazione a ognuna delle aree dismesse mappate.

Perché gli studi descritti siano effettivamente operativi è necessario un approccio integrato e multiscalare, in cui gli enti locali siano coinvolti nella validazione e nell'elaborazione di scenari sito-specifici assumendo così un ruolo complementare a quello degli enti di ricerca e delle istituzioni di area vasta.

IDROGENO VERDE IN BASILICATA: SVILUPPO INTEGRATO NELLE ZONE DI ACCELERAZIONE TERRESTRI

Michela Delfino, Beniamino Murgante, Antonio d'Angola, Alfonso Annunziata, Francesco Scorza, Mario Iamarino (Università degli Studi della Basilicata), Laura Mongiello, Canio Santarsiero, Rosalia Smaldone, Carmen Coviello, Carla Ierardi, Salvatore Cipollaro, Antonio Senise, Vincenzo Basile, Mattia Pasqua (Direzione Generale dell'Ambiente, Energia e Tutela del Territorio)

L'attuale crisi climatica e la necessità di ridurre le emissioni di gas serra stanno accelerando il processo di transizione verso sistemi energetici sostenibili e a basse emissioni di carbonio (IPCC, 2022). In questo contesto, l'idrogeno verde sta assumendo un ruolo sempre più rilevante come vettore energetico strategico, soprattutto nei settori difficilmente elettrificabili e nei processi industriali ad alta intensità energetica (IEA, 2024). L'idrogeno verde è prodotto mediante elettrolisi dell'acqua, un processo elettrochimico che consente di separare l'acqua nei suoi componenti fondamentali, idrogeno e ossigeno, utilizzando energia elettrica. Quando tale energia proviene da fonti rinnovabili, il processo può essere considerato privo di emissioni dirette di gas serra, rendendo l'idrogeno verde una delle opzioni più promettenti per la decarbonizzazione.

La strategia europea per lo sviluppo dell'idrogeno rinnovabile si basa sul quadro politico e normativo delineato dal piano REPowerEU e dalla Direttiva RED III. Attraverso il REPowerEU, l'Unione europea ha fissato l'obiettivo di raggiungere, entro il 2030, una disponibilità complessiva di 20 milioni di tonnellate di idrogeno rinnovabile, suddivise tra produzione interna e importazioni. La Direttiva RED III sostiene il conseguimento di tale obiettivo introducendo criteri specifici per la qualificazione dell'idrogeno come combustibile rinnovabile di origine non biologica, RFNBO, e prevedendo strumenti di semplificazione autorizzativa, tra cui le Zone di Accelerazione per le Energie Rinnovabili, finalizzate a favorire la rapida realizzazione degli impianti necessari alla transizione energetica (Direttiva (UE) 2023/2413, 2023).

Il raggiungimento degli obiettivi europei richiede, tuttavia, che tali indirizzi siano recepiti negli ordinamenti nazionali e successivamente tradotti in strumenti di pianificazione territoriale. In Italia, le disposizioni relative alle Zone di Accelerazione sono state attuate mediante il Decreto legislativo n. 190 del 2024, che disciplina, tra gli altri aspetti, l'individuazione delle Zone di Accelerazione Terrestri. Tale strumento assume particolare rilevanza anche ai fini del conseguimento degli obiettivi definiti dal Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima.

È proprio nel passaggio dall'attuazione nazionale alla pianificazione territoriale che si colloca l'iniziativa della Regione Basilicata. In attuazione dell'art. 12 del D.lgs. n. 190/2024, la Regione ha approvato, con deliberazione della Giunta regionale del 20 ottobre 2025, il Piano regionale di individuazione delle Zone di Accelerazione Terrestri. Il Piano rappresenta un passaggio significativo nel processo di programmazione energetica regionale, poiché introduce un approccio selettivo e strutturato alla localizzazione degli impianti alimentati da fonti rinnovabili. Le Zone di Accelerazione Terrestri individuano infatti ambiti territoriali nei quali favorire la rapida diffusione degli impianti attraverso procedure autorizzative semplificate.

La selezione delle aree più idonee per lo sviluppo di impianti di produzione di idrogeno verde rappresenta un problema decisionale caratterizzato da complessità elevata, in cui convergono variabili ambientali, economiche, infrastrutturali e sociali. In particolare, nel contesto della transizione energetica, le scelte di localizzazione devono bilanciare la massimizzazione della produzione energetica con la minimizzazione dell'impatto ambientale e la compatibilità con il territorio esistente. La complessità del problema decisionale è ulteriormente accentuata dalla presenza di vincoli spaziali e infrastrutturali, tra cui la disponibilità di risorse idriche necessarie ai processi di elettrolisi, la prossimità alle reti elettriche, le caratteristiche geomorfologiche del territorio e la presenza di vincoli paesaggistici ed ecologici.

In questo lavoro, l'analisi si concentra sulle 30 Zone di Accelerazione Terrestri (ZAT) identificate dalla Regione Basilicata, con l'obiettivo di individuare le localizzazioni ottimali per impianti fotovoltaici integrati con produzione di idrogeno verde. La ricerca adotta un approccio di Analisi Multicriteriale Spaziale (SMCA), fondato sul quadro teorico proposto da Malczewski (Malczewski, 1999) per i sistemi spaziali di supporto alle decisioni, integrando Sistemi Informativi Geografici (GIS), Analisi Decisionale Multicriteriale (MCDA), *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e combinazione lineare pesata (*Weighted Linear Combination,* WLC).
Il processo metodologico è stato articolato in diverse fasi consecutive. In primo luogo, sono stati definiti gli obiettivi dell'analisi e individuate le 30 Zone di Accelerazione Terrestri (ZAT) della Regione Basilicata come alternative territoriali da confrontare. Successivamente, sono stati selezionati i criteri ritenuti maggiormente rilevanti ai fini della localizzazione degli impianti, includendo variabili tecniche, ambientali ed economiche. I dati geografici relativi ai diversi criteri sono stati acquisiti, elaborati e standardizzati in ambiente GIS, al fine di renderli confrontabili all'interno del processo multicriteriale. In seguito, è stata effettuata la definizione dei pesi mediante il metodo Analytic Hierarchy Process (Scorzelli *et al.* 2023; Scorzelli *et al.* 2024; Pilogallo *et al.* 2024; Scorza *et al.* 2020; Saganeiti *et al.* 2020), attraverso la costruzione di matrici di confronto a coppie e la verifica della coerenza tramite il *Consistency Ratio* (CR). I valori normalizzati sono stati successivamente pesati mediante i coefficienti derivati dall'AHP e aggregati attraverso una procedura di *Weighted Linear Combination* (WLC), ottenendo un indice sintetico di idoneità territoriale per ciascuna ZAT. Tale procedura ha consentito di confrontare le diverse alternative territoriali e di elaborare una valutazione comparativa del potenziale sviluppo di impianti per la produzione di idrogeno verde.
Le alternative territoriali considerate nell'analisi corrispondono alle 30 Zone di Accelerazione Terrestri (ZAT) individuate dalla Regione Basilicata, distribuite principalmente in corrispondenza di aree industriali e produttive già esistenti. Ciascuna ZAT è identificata da uno specifico codice univoco ed è associata a coordinate geografiche di riferimento (Tabella 234), utilizzate per la georeferenziazione e l'elaborazione spaziale dei dati all'interno dell'ambiente GIS. La distribuzione territoriale delle ZAT copre l'intero territorio regionale, consentendo di analizzare contesti caratterizzati da differenti condizioni ambientali, infrastrutturali ed energetiche.

Tabella 234. Zone di Accelerazione Terrestri individuate dalla Regione Basilicata

Comune	Denominazione	Codice zona	Coordinate
Melfi	Area Industriale di San Nicola di Melfi	BAS_ZAcc_01	41,0734°,15,6955°
Lavello	Area produttiva Lavello	BAS_ZAcc_02	41,0956°,15,8752°
Lavello	Area produttiva Lavello	BAS_ZAcc_03	41,0956°,15,8752°
Lavello	Area produttiva Lavello	BAS_ZAcc_04	41,0956°,15,8752°
Lavello	Area produttiva Lavello	BAS_ZAcc_05	41,0956°,15,8752°
Lavello	Area produttiva Lavello	BAS_ZAcc_06	41,0956°,15,8752°
Venosa	Area Produttiva Venosa	BAS_ZAcc_07	40,9787°,15,8493°
Atella	Area Industriale di Valle di Vitalba	BAS_ZAcc_08	40,8542°,15,6457°
Filiano	Area Produttiva Filiano	BAS_ZAcc_09	40,8285°,15,7029°
Genzano di Lucania	Area Produttiva Genzano di Lucania	BAS_ZAcc_10	40,84192°,16,00629°
Pietragalla	Area Produttiva Pietragalla	BAS_ZAcc_11	40,7409°,15,8097°
Balvano	Area Industriale di Balvano	BAS_ZAcc_12	40,6469°,15,5534°
Tito	Area Industriale di Tito	BAS_ZAcc_13	40,6027°,15,7172°
Ferrandina - Salandra	Area Industriale Val Basento	BAS_ZAcc_14.1	40,5811°,16,3637°
Ferrandina	Area Industriale Val Basento	BAS_ZAcc_14.2	40,5444°,16,4506°
Ferrandina	Area Industriale Val Basento	BAS_ZAcc_14.3	40,4749°,16,5051°
Pisticci	Area Industriale Val Basento	BAS_ZAcc_14.4	40,42894°,16,54757°

Matera	Area Industriale La Martella	BAS_ZAcc_15	40,6808°,16,5409°
Matera	Area Produttiva Matera	BAS_ZAcc_16	40,73409°,16,57337°
Matera	Area Industriale Jesce	BAS_ZAcc_17	40,7337°,16,6719°
Matera	Area Produttiva Matera	BAS_ZAcc_18	40,6751°,16,6574°
Stigliano	Area Produttiva Stigliano	BAS_ZAcc_19	40,3465°,16,2958°
Stigliano	Area Produttiva Stigliano	BAS_ZAcc_20	40,33934°,16,2283°
Guardia Perticara	Area Produttiva Guardia Perticara	BAS_ZAcc_21	40,3525°,16,0836°
Viggiano – Grumento Nova	Area Industriale Alta Val d'Agri	BAS_ZAcc_22	40,3124°,15,8963°
Latronico	Area Produttiva Latronico	BAS_ZAcc_23	40,07034°,16,04599°
Lauria	Area Produttiva Lauria	BAS_ZAcc_24	40,01488°,15,89984°
Sant'Angelo le Fratte – Brienza – Satriano di Lucania	Area Industriale di Isca Pantanelle	BAS_ZAcc_25	40,53319°,15,58885°
Guardia Perticara	Area Industriale di Isca Pantanelle	BAS_ZAcc_26	40,35119°,16,11592°
Maratea	Area Produttiva Maratea	BAS_ZAcc_27	39,9916°,15,74453°

La selezione dei criteri rappresenta una delle fasi più importanti all'interno del processo GIS-MCDA, poiché influenza direttamente la qualità e l'affidabilità dei risultati finali. I criteri devono infatti rappresentare in maniera coerente gli aspetti maggiormente rilevanti del problema decisionale, consentendo di valutare simultaneamente fattori tecnici, ambientali e infrastrutturali che incidono sull'idoneità territoriale delle alternative considerate.
Nel presente studio, la definizione dei criteri è stata effettuata sulla base degli obiettivi dell'analisi, delle caratteristiche territoriali delle Zone di Accelerazione Terrestri (ZAT) della Basilicata, della disponibilità dei dati geografici e delle principali indicazioni presenti in letteratura relative alla localizzazione di impianti per la produzione di idrogeno verde alimentati da energia fotovoltaica. I criteri sono stati suddivisi in tre macrocategorie, ciascuna articolata in specifici sottocriteri, al fine di rappresentare in maniera più dettagliata e strutturata il problema decisionale (Tabella 235). I sottocriteri selezionati rappresentano indicatori operativi direttamente collegati agli obiettivi dello studio e includono variabili tecniche, infrastrutturali e ambientali in grado di descrivere le caratteristiche territoriali delle alternative considerate. Questa organizzazione gerarchica, coerente con l'approccio *Analytic Hierarchy Process* (AHP), ha consentito di scomporre il processo decisionale in livelli progressivi, facilitando la valutazione comparativa delle diverse componenti che influenzano l'idoneità territoriale delle ZAT.

Tabella 235. Criteri e sottocriteri adottati per la valutazione multicriteriale delle ZAT

Macrocategoria	Codice	Sottocriterio	Descrizione sintetica
Tecnici	C1	'KgH_2/kWp'	Produzione potenziale di idrogeno per unità di potenza fotovoltaica installata
Tecnici	C2	'Available area'	Superficie disponibile per l'installazione degli impianti
Economici	C3	'Distance from roads'	Distanza dalla rete stradale e accessibilità infrastrutturale
Economici	C4	'Distance from water purifiers'	Distanza dagli impianti di depurazione dell'acqua
Economici	C5	'Distance from primary substation'	Distanza dalle cabine elettriche primarie
Ambientali	C6	'Habitat Quality'	Qualità ecologica e sensibilità ambientale del territorio
Ambientali	C7	'Carbon Storage'	Capacità di stoccaggio del carbonio del territorio
Ambientali	C8	'Crop Production'	Valore produttivo agricolo delle aree considerate

I criteri tecnici valutano il potenziale energetico e la fattibilità fisica degli impianti, considerando sia la producibilità di idrogeno verde associata alla risorsa solare sia la disponibilità di superfici idonee per l'installazione delle infrastrutture.
I criteri economici, invece, valutano il livello di accessibilità delle ZAT rispetto alle principali infrastrutture strategiche, quali rete stradale, infrastrutture idriche e rete elettrica. La loro vicinanza favorisce la fattibilità degli impianti e contribuisce a ridurre i costi di realizzazione, connessione e gestione operativa.
I criteri ambientali analizzano gli effetti potenziali sugli ecosistemi e sulle risorse naturali, valutando qualità ecologica, lo stoccaggio del carbonio e la produttività agricola al fine di promuovere scelte sostenibili.
Il sottocriterio "KgH_2/kWp" esprime l'efficienza teorica del sistema energetico, mettendo in relazione la producibilità fotovoltaica locale con la capacità di alimentare il processo di elettrolisi per la produzione di idrogeno verde. La definizione del criterio è stata effettuata utilizzando dati derivati dal servizio PVGIS (Photovoltaic Geographical Information System) della Commissione Europea. In particolare, il dataset è stato elaborato in ambiente GIS sotto forma di layer raster, consentendo di rappresentare spazialmente la variabilità territoriale del potenziale produttivo all'interno delle diverse Zone di Accelerazione Terrestri (ZAT). Valori più elevati del parametro KgH_2/kWp identificano aree caratterizzate da migliori condizioni di producibilità energetica e maggiore capacità potenziale di produzione di idrogeno verde, contribuendo ad aumentare l'efficienza complessiva dell'impianto e la sostenibilità energetica del sistema.
Il sottocriterio "Available Area" è stato introdotto al fine di valutare la disponibilità di superfici potenzialmente utilizzabili per l'installazione di impianti fotovoltaici e delle infrastrutture associate alla produzione di idrogeno verde.
Nel presente studio, il criterio non è stato interpretato come semplice disponibilità di suolo libero, ma come possibilità di riutilizzo di superfici già artificializzate all'interno delle aree industriali, con l'obiettivo di limitare il consumo di nuovo suolo e ridurre gli impatti territoriali ed ambientali associati all'occupazione di aree naturali o agricole, promuovendo una logica di riqualificazione e ottimizzazione del territorio esistente. La superficie disponibile è stata quindi definita considerando le aree impermeabilizzate e prive di copertura vegetale ("sealed surfaces" e "non-vegetated land") derivate dal layer "Copernicus Land Cover – Dominant Land Cover" fornito da ISPRA come raster con risoluzione spaziale di 10 m, relativo all'anno 2023, rappresentante la copertura del suolo dominante aggregata nelle 11 classi principali, escludendo le superfici occupate da edifici o infrastrutture incompatibili con l'installazione degli impianti.
Il sottocriterio "Distance from Roads" è stato introdotto per valutare il grado di accessibilità delle diverse ZAT rispetto alla rete viaria esistente. In particolare, per rete viaria si intendono le infrastrutture stradali primarie e secondarie, considerate strategiche ai fini dell'accessibilità territoriale e della connessione delle aree industriali. La vicinanza a tali infrastrutture rappresenta un elemento rilevante nella pianificazione degli impianti energetici, poiché facilita le operazioni di trasporto dei materiali, costruzione, manutenzione e gestione operativa degli impianti. Dal punto di vista economico, una minore distanza dalla rete stradale consente di ridurre i costi logistici e migliorare l'accessibilità alle aree industriali considerate.
Il sottocriterio "Distance from Water Purifiers" è stato selezionato al fine di valutare la prossimità delle ZAT agli impianti di trattamento e depurazione delle acque. La disponibilità della risorsa idrica rappresenta infatti un elemento fondamentale per la produzione di idrogeno verde mediante elettrolisi, processo che richiede significative quantità di acqua trattata. Sebbene gli standard di purezza dell'acqua possano variare in funzione della specifica tecnologia di elettrolizzatore adottata, è comunque sempre necessaria la presenza di sistemi di purificazione dedicati, indipendentemente dalla fonte di approvvigionamento utilizzata. In tale contesto, la presenza di impianti di depurazione nelle vicinanze delle aree

industriali considerate assume particolare rilevanza non tanto per la qualità diretta dell'acqua fornita, quanto per la maggiore facilità di approvvigionamento della risorsa idrica. L'utilizzo di fonti alternative potrebbe infatti entrare in competizione con usi agricoli o potabili, oppure richiedere soluzioni tecnologiche più onerose, come nel caso degli impianti di dissalazione. La vicinanza agli impianti di depurazione può inoltre favorire strategie di riutilizzo delle acque reflue trattate in un'ottica di economia circolare e riduzione della pressione sulle risorse idriche convenzionali. Dal punto di vista quantitativo, il fabbisogno idrico per la produzione di idrogeno verde risulta significativo. Il valore stechiometrico teorico corrisponde a circa 9 kg di acqua per ogni kg di idrogeno prodotto; tuttavia, considerando le perdite associate ai processi di purificazione e spurgo, il consumo reale può raggiungere valori prossimi a 20 kgH_2O/kgH_2. Assumendo elettrolizzatori con potenze comprese tra 1 e 10 MW, la produzione attesa di idrogeno risulta indicativamente compresa tra 100 e 1000 kg/giorno, determinando un fabbisogno idrico stimato tra 2 e 20 m^3 di acqua al giorno.

Il dataset utilizzato per l'analisi è rappresentato da un layer puntuale rappresentante gli impianti di depurazione attivi presenti sul territorio regionale. A ciascun punto erano associati attributi relativi al volume annuo di acqua depurata, utilizzato come indicatore della potenziale disponibilità della risorsa idrica. Nella fase di normalizzazione del criterio, oltre alla prossimità spaziale rispetto ai depuratori, è stata quindi considerata anche la capacità degli impianti in termini di volume annuo trattato. In particolare, sono state ritenute maggiormente idonee le aree localizzate in prossimità di depuratori caratterizzati da maggiore disponibilità idrica, assumendo che tali impianti possano garantire una più elevata capacità di approvvigionamento per i processi di elettrolisi. Tale approccio ha consentito di integrare all'interno del criterio sia la componente di accessibilità territoriale sia quella relativa alla potenziale disponibilità quantitativa della risorsa acqua, rendendo la valutazione maggiormente coerente con le esigenze operative degli impianti di produzione di idrogeno verde.

Il sottocriterio "Distance from Primary Substation" è stato introdotto per valutare la prossimità delle ZAT alle cabine primarie della rete energetica. La connessione alla rete elettrica rappresenta un elemento strategico per gli impianti fotovoltaici integrati con produzione di idrogeno verde, poiché influenza direttamente la fattibilità tecnica dell'impianto e i costi di connessione alla rete.

Le cabine primarie costituiscono infatti i principali nodi della rete di distribuzione elettrica dai quali viene generalmente prelevata la potenza necessaria ad alimentare gli elettrolizzatori e le infrastrutture associate agli impianti. Una minore distanza dalle sottostazioni primarie consente generalmente di ridurre le opere infrastrutturali necessarie, limitando i costi di connessione, la lunghezza dei cavi, le opere elettriche accessorie e le perdite energetiche associate al trasporto dell'energia. Inoltre, una maggiore prossimità alla rete elettrica può contribuire a semplificare i processi autorizzativi e ridurre i tempi di realizzazione dell'impianto.

Tuttavia, la sola distanza geografica non rappresenta l'unico elemento rilevante nella valutazione della connessione elettrica. La capacità disponibile delle cabine primarie costituisce infatti un ulteriore fattore strategico, poiché una sottostazione vicina potrebbe risultare già satura, mentre una più distante potrebbe presentare maggiore disponibilità di potenza installabile.

In generale, la selezione di siti idonei per lo sviluppo di impianti di idrogeno verde tende quindi a privilegiare aree caratterizzate da prossimità alle cabine primarie, adeguata capacità elettrica disponibile e presenza di infrastrutture energetiche e industriali già esistenti. Per tali motivi, la connessione alla rete elettrica rappresenta uno degli aspetti più rilevanti per garantire la sostenibilità tecnica ed economica dei progetti di produzione di idrogeno verde.

I criteri infrastrutturali relativi alla distanza dalla rete stradale, dai depuratori e dalle cabine primarie sono stati elaborati mediante analisi di accessibilità spaziale differenziate in funzione della tipologia di infrastruttura considerata.

Per il criterio relativo alla rete stradale è stata adottata una metodologia di *Place Syntax*, utilizzando l'indicatore "Attraction Distance", finalizzato alla valutazione della prossimità territoriale delle ZAT rispetto alla viabilità esistente. L'analisi è stata sviluppata considerando una distanza massima di percorrenza pari a 10 km lungo rete, al fine di rappresentare il grado di accessibilità infrastrutturale delle diverse alternative territoriali. Tale approccio ha consentito di modellare non soltanto la distanza euclidea tra gli elementi territoriali, ma anche la reale connessione spaziale attraverso la rete infrastrutturale esistente.
Per i sottocriteri relativi alla distanza dai depuratori e dalle cabine primarie, invece, è stata utilizzata una matrice di distanza basata su distanza euclidea, calcolata tra il centroide delle ZAT e l'infrastruttura di destinazione (cabina primaria o depuratore). In questo caso, l'obiettivo non era analizzare la percorribilità lungo rete, bensì valutare la prossimità geografica diretta rispetto a infrastrutture puntuali strategiche.
La distinzione metodologica tra i due approcci risulta fondamentale poiché le analisi reticolari e quelle euclidee descrivono differenti forme di relazione spaziale. Nel caso della rete stradale, l'uso dell'indicatore *Attraction Distance* consente di rappresentare l'accessibilità funzionale reale attraverso la rete infrastrutturale esistente, considerando connessioni e percorsi effettivamente percorribili. Per cabine primarie e depuratori, invece, la distanza euclidea costituisce una misura più appropriata della semplice vicinanza territoriale tra le ZAT e le infrastrutture considerate.
Il sottocriterio "Habitat Quality" è stato introdotto al fine di valutare il livello di qualità ecologica e naturalità delle aree considerate, individuando le porzioni di territorio maggiormente sensibili dal punto di vista ambientale. La qualità degli habitat rappresenta infatti un elemento fondamentale nei processi di pianificazione territoriale sostenibile, poiché ecosistemi caratterizzati da elevata integrità ecologica risultano generalmente più vulnerabili agli impatti derivanti dalla realizzazione di nuove infrastrutture energetiche.
Il criterio è stato elaborato mediante il modello "Habitat Quality" del software InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs), sviluppato dal Natural Capital Project, che consente di stimare la qualità degli habitat sulla base dell'uso del suolo, della presenza di pressioni antropiche e della sensibilità ecologica dei diversi ecosistemi. Il modello si basa sul presupposto teorico secondo cui la qualità ambientale di un habitat diminuisce progressivamente in funzione della prossimità e dell'intensità delle sorgenti di disturbo antropico (Natural Capital Project, s.d.).
Nel presente studio, le principali fonti di minaccia considerate nel modello sono state le aree urbanizzate, le aree agricole e la rete stradale, distinguendo tra strade principali e secondarie. Per la rete viaria sono stati costruiti raster distinti, attribuendo differenti buffer alle infrastrutture in funzione della loro tipologia, al fine di rappresentare la diversa intensità degli impatti territoriali associati al traffico, alla frammentazione del paesaggio e al disturbo antropico. Le aree urbanizzate sono state considerate come le principali sorgenti di pressione sugli habitat naturali, mentre le aree agricole sono state associate a impatti di intensità intermedia. La parametrizzazione del modello, comprendente la definizione delle distanze di influenza delle minacce, dei pesi relativi e dei coefficienti di sensibilità degli habitat, è stata effettuata sulla base delle indicazioni metodologiche del Natural Capital Project. In particolare, le aree forestali e naturali sono state considerate caratterizzate da elevata qualità ecologica e maggiore sensibilità alle pressioni antropiche, mentre le aree urbanizzate sono state associate a valori minimi di qualità dell'habitat. Il risultato finale del modello consiste in un layer raster continuo rappresentante la distribuzione spaziale della qualità degli habitat sul territorio regionale.
Il sottocriterio "Carbon Storage" è stato introdotto al fine di valutare la capacità degli ecosistemi presenti sul territorio regionale di immagazzinare carbonio all'interno della biomassa vegetale e del suolo. Tale funzione ecosistemica riveste un ruolo particolarmente rilevante nel contesto della mitigazione dei cambiamenti climatici, poiché gli ecosistemi caratterizzati da elevata capacità di stoccaggio del carbonio

contribuiscono alla riduzione della concentrazione atmosferica di CO_2 e alla regolazione del bilancio climatico. Il criterio è stato elaborato mediante il modello "Carbon Storage" del software InVEST, che consente di stimare lo stock di carbonio ecosistemico sulla base di quattro pool principali: biomassa epigea, biomassa ipogea, carbonio organico del suolo e materia organica morta. Il contenuto totale di carbonio viene calcolato come somma dei contributi associati a ciascun pool per le diverse classi di uso e copertura del suolo (Natural Capital Project, s.d.). Nel presente studio, la parametrizzazione del modello è stata effettuata utilizzando la cartografia di uso e copertura del suolo derivata dal database CORINE Land Cover (CLC) del programma Copernicus Land Monitoring Service. A ciascuna classe CORINE sono stati associati specifici valori di densità di carbonio espressi in t_C/ha, attraverso la costruzione di un file tabellare CSV contenente i valori relativi ai quattro pool considerati dal modello. La definizione dei valori di carbonio è stata effettuata sulla base delle linee guida IPCC e della letteratura scientifica relativa agli ecosistemi mediterranei, attribuendo valori più elevati alle classi forestali e naturali, caratterizzate da maggiore capacità di accumulo del carbonio nella biomassa e nel suolo. Particolare attenzione è stata dedicata alle classi relative ai corpi idrici e alle superfici prive di biomassa significativa, alle quali sono stati assegnati valori nulli di densità di carbonio, in coerenza con l'impostazione teorica del modello InVEST, che considera esclusivamente il carbonio immagazzinato in biomassa e suolo.
Il risultato finale del modello consiste in un layer raster continuo rappresentante la distribuzione spaziale dello stock di carbonio sul territorio regionale.
Il sottocriterio "Crop Production" è stato introdotto al fine di valutare il potenziale produttivo agricolo del territorio regionale e i possibili conflitti tra sviluppo energetico e utilizzo agricolo del suolo. La produzione agricola rappresenta infatti un servizio ecosistemico di rilevante importanza economica, ambientale e sociale, strettamente connesso alla sicurezza alimentare e alla conservazione delle funzioni rurali del territorio. Il criterio è stato elaborato mediante il modello "Crop Production Percentile" del software InVEST, che consente di stimare la produzione agricola potenziale sulla base delle caratteristiche di uso e copertura del suolo e dei dataset globali di resa colturale (Natural Capital Project, s.d.). Nel presente studio, l'analisi è stata sviluppata utilizzando il dataset CORINE Land Cover (CLC) 2018 relativo alla Regione Basilicata, derivato dal programma Copernicus Land Monitoring Service dell'European Environment Agency (EEA). Il layer, originariamente disponibile in formato vettoriale, è stato successivamente elaborato e convertito ai fini dell'applicazione del modello InVEST. Sono state selezionate esclusivamente le classi agricole ritenute rilevanti e successivamente riclassificate in funzione delle principali colture considerate dal modello InVEST, tra cui cereali, mais, vite, frutteti e oliveti. A partire da tali informazioni è stata costruita una tabella di associazione tra classi di uso del suolo e colture agricole, necessaria per l'esecuzione del modello. Il modello InVEST è stato eseguito utilizzando il raster LULC regionale, la tabella delle colture e i dataset globali forniti dal modello stesso, ottenendo per ciascuna coltura specifici raster di resa agricola espressi attraverso percentili di produzione. Per la costruzione dell'indicatore finale sono stati selezionati i raster relativi al 50° percentile delle principali colture considerate (wheat, maize, grape, olive e apple). Successivamente, i diversi layer raster sono stati aggregati mediante operazione di somma raster, ottenendo una mappa continua rappresentante il potenziale produttivo agricolo complessivo del territorio regionale.
Il raster finale è stato successivamente normalizzato su scala compresa tra 0 e 1 e integrato all'interno del processo GIS-MCDA come criterio ambientale.
Dopo la definizione dei sottocriteri, è stato necessario procedere alla loro normalizzazione, al fine di rendere confrontabili. Per ciascun sottocriterio sono stati quindi trasformati i valori originali in un intervallo compreso tra 0 e 1, dove 0 rappresenta la condizione meno favorevole e 1 quella più favorevole rispetto agli obiettivi dell'analisi. La normalizzazione è stata effettuata considerando la diversa natura dei criteri. I criteri tecnici, come il potenziale produttivo e la disponibilità di superfici utilizzabili, sono

stati trattati come fattori da massimizzare, mantenendo una relazione diretta tra valore del parametro e livello di idoneità.
I criteri economici, sono stati invece considerati fattori da minimizzare. In questo caso è stata applicata una normalizzazione inversa, in modo che distanze minori, corrispondenti a condizioni più vantaggiose, assumessero valori più elevati nella scala finale di idoneità.
Lo stesso approccio è stato adottato per i criteri ambientali, considerati fattori da preservare.
Questo processo ha consentito di ricondurre tutti i sottocriteri a una base omogenea e confrontabile, necessaria per la successiva fase di pesatura mediante *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e per la loro integrazione all'interno del modello finalizzato alla costruzione della mappa finale di idoneità.
Una volta completata la fase di normalizzazione, i sottocriteri sono stati pesati mediante l'*Analytic Hierarchy Process* (AHP). Il principio alla base dell'AHP consiste nel confrontare ciascun sottocriterio con gli altri, valutandone l'importanza relativa rispetto all'obiettivo decisionale. I confronti vengono effettuati attraverso matrici *pairwise comparison*, nelle quali i criteri vengono confrontati a due a due utilizzando la scala fondamentale proposta da Saaty, basata su valori compresi tra 1 e 9. In particolare, il valore 1 indica uguale importanza tra due criteri, mentre valori progressivamente maggiori indicano una crescente predominanza di un criterio rispetto all'altro. I valori intermedi pari a 2, 4, 6 e 8 possono essere utilizzati per rappresentare giudizi intermedi tra due livelli consecutivi di importanza. I confronti a coppie sono stati effettuati sulla base della rilevanza dei diversi fattori rispetto all'obiettivo di individuazione delle aree maggiormente idonee allo sviluppo di impianti fotovoltaici integrati con produzione di idrogeno verde nelle Zone di Accelerazione Terrestri della Basilicata. Nello specifico si è scelto di attribuire uguale importanza a tre criteri ritenuti particolarmente strategici: il potenziale produttivo di idrogeno (C1), la distanza dai depuratori (C4), legata alla disponibilità della risorsa idrica necessaria ai processi di elettrolisi, e la qualità degli habitat (C6), rappresentativa della componente ambientale. Questa scelta è stata adottata per garantire un equilibrio tra aspetti produttivi, infrastrutturali e ambientali, evitando che la ricerca delle migliori prestazioni energetiche avvenisse a discapito della sostenibilità territoriale.
A partire dalla matrice di confronto a coppie (Tabella 236), il metodo consente di calcolare i pesi normalizzati associati a ciascun criterio mediante il vettore degli autovalori principali della matrice stessa (Tabella 237).

Tabella 236. Matrice di confronto a coppie

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8
C_1	1.00	3.00	4.00	1.00	5.00	1.00	2.00	3.00
C_2	0.33	1.00	2.00	0.33	3.00	0.33	0.50	1.00
C_3	0.25	0.50	1.00	0.25	2.00	0.25	0.33	0.50
C_4	1.00	3.00	2.00	1.00	5.00	1.00	2.00	3.00
C_5	0.20	0.33	0.50	0.20	1.00	0.20	0.33	0.50
C_6	1.00	3.00	4.00	1.00	5.00	1.00	2.00	3.00
C_7	0.50	2.00	3.00	0.50	3.00	0.50	1.00	2.00
C_8	0.33	1.00	2.00	0.33	2.00	0.33	0.50	1.00
SUM	4.62	13.83	18.50	4.62	26.00	4.62	8.67	14.00

Tabella 237. Matrice di confronto a coppie normalizzata e vettore dei pesi dei relativi sottocriteri

	C_1	C_2	C_3	C_4	C_5	C_6	C_7	C_8	media=w_i
C_1	0.22	0.22	0.22	0.22	0.19	0.22	0.23	0.21	0.22
C_2	0.07	0.07	0.11	0.07	0.12	0.07	0.06	0.07	0.08
C_3	0.05	0.04	0.05	0.05	0.08	0.05	0.04	0.04	0.05

C_4	0.22	0.22	0.11	0.22	0.19	0.22	0.23	0.21	0.20
C_5	0.04	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
C_6	0.22	0.22	0.22	0.22	0.19	0.22	0.23	0.21	0.22
C_7	0.11	0.14	0.16	0.11	0.12	0.11	0.12	0.14	0.13
C_8	0.07	0.07	0.11	0.07	0.08	0.07	0.06	0.07	0.08

Al fine di verificare la coerenza logica dei confronti effettuati, è stato inoltre calcolato il *Consistency Ratio* (CR), parametro introdotto da Saaty per misurare il livello di coerenza delle valutazioni espresse nelle matrici di confronto. Valori del CR inferiori a 0,1 indicano un livello di coerenza ritenuto accettabile, mentre valori superiori suggeriscono la presenza di giudizi incoerenti e la necessità di rivedere la matrice di confronto. La verifica della coerenza risulta particolarmente importante nei processi decisionali multicriteriali, poiché consente di ridurre il grado di soggettività associato all'assegnazione dei pesi e di garantire maggiore robustezza metodologica ai risultati ottenuti. I risultati ottenuti, mostrati in Tabella 238, evidenziano un valore di *Consistency Ratio* (CR) pari a 0,01, corrispondente a una coerenza del 0,59%. Tale valore risulta ampiamente inferiore alla soglia di accettabilità pari a 0,1 proposta da Saaty, indicando un elevato livello di coerenza nei giudizi espressi all'interno della matrice di confronto a coppie.

Tabella 238. Parametri di verifica della consistenza della matrice dei confronti a coppie nel metodo AHP

λ_{max}	n	CI	RCI	CR	CR (%)
8.06	8	0.01	1.41	0.01	0.59

La matrice AHP può quindi essere considerata metodologicamente consistente e i pesi derivati risultano sufficientemente affidabili per essere utilizzati nelle successive fasi di aggregazione multicriteriale. Il basso valore del CR evidenzia inoltre una buona coerenza logica nell'attribuzione dell'importanza relativa ai diversi criteri e sottocriteri considerati nell'analisi.I pesi ottenuti dall'AHP, rappresentanti l'influenza relativa dei diversi criteri all'interno del processo decisionale, sono stati utilizzati nella fase di aggregazione multicriteriale mediante *Weighted Linear Combination* (WLC), consentendo di costruire un indice sintetico di idoneità territoriale per ciascuna alternativa considerata. Dal punto di vista operativo, si tratta di una vera e propria operazione matriciale, nella quale il peso associato a ciascun sottocriterio viene moltiplicato per il corrispondente valore normalizzato. I prodotti ottenuti vengono successivamente sommati, generando per ciascuna Zona di Accelerazione Terrestre un *Synthetic Suitability Index* (SSI).

I risultati sono stati rappresentati in ambiente GIS attraverso una mappa tematica. La distribuzione spaziale dell'indice evidenzia differenze significative tra le diverse Zone di Accelerazione e consente di individuare immediatamente le aree caratterizzate dalle condizioni più favorevoli. Le etichette riportate in Figura 193 identificano le ZAT caratterizzate dai valori più elevati dell'indice, corrispondenti alle alternative territoriali maggiormente idonee per lo sviluppo di impianti fotovoltaici integrati con la produzione di idrogeno verde, che ricadono nei territori comunali di Pisticci, Matera, Ferrandina, Melfi e nell'area Viggiano–Grumento Nova.

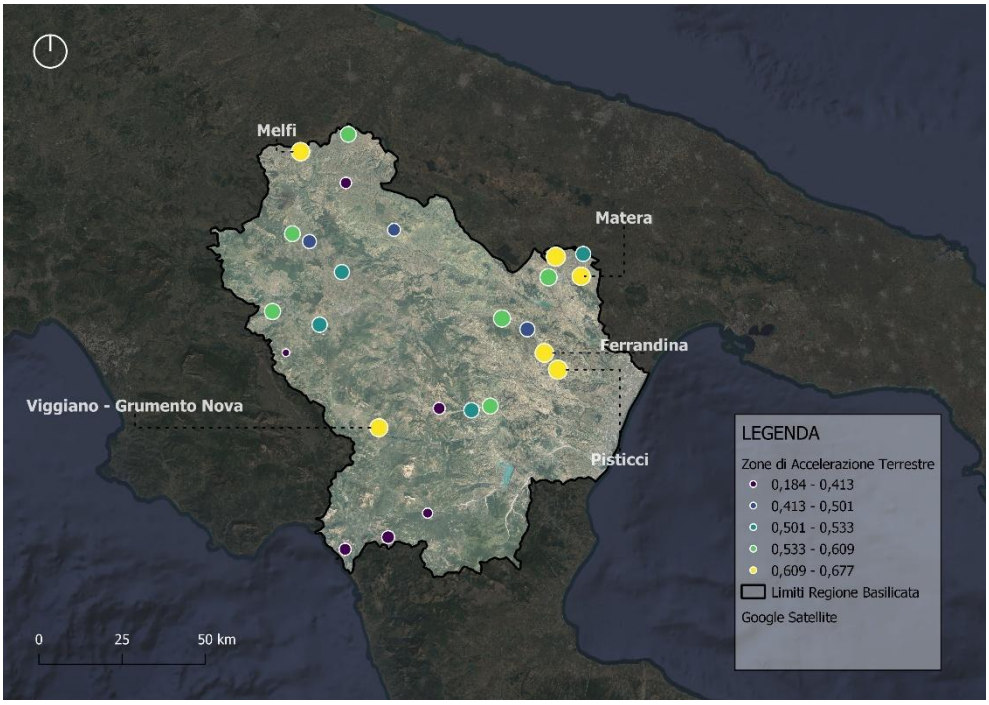


Figura 193. Zone di Accelerazione Terrestri della Regione Basilicata caratterizzate dai più elevati livelli di idoneità territoriale (SSI) per lo sviluppo di impianti di idrogeno verde

Le ZAT che hanno evidenziato i valori più elevati del *Synthetic Suitability Index* presentano condizioni particolarmente favorevoli in termini di disponibilità territoriale, accessibilità infrastrutturale, connessione alla rete energetica e integrazione con sistemi di produzione da fonti energetiche rinnovabili.
Al fine di approfondire il contributo dei singoli criteri e sottocriteri alla determinazione dell'idoneità complessiva, per ciascuna ZAT sono stati inoltre realizzati specifici spider plot illustrati in Figura 194, utili a rappresentare graficamente il peso relativo delle diverse componenti considerate nell'analisi multicriteriale. Tale rappresentazione ha consentito di individuare, per ogni area, i sottocriteri che hanno inciso maggiormente sul valore finale del *Synthetic Suitability Index*, evidenziando le differenti vocazioni territoriali e infrastrutturali delle alternative analizzate.

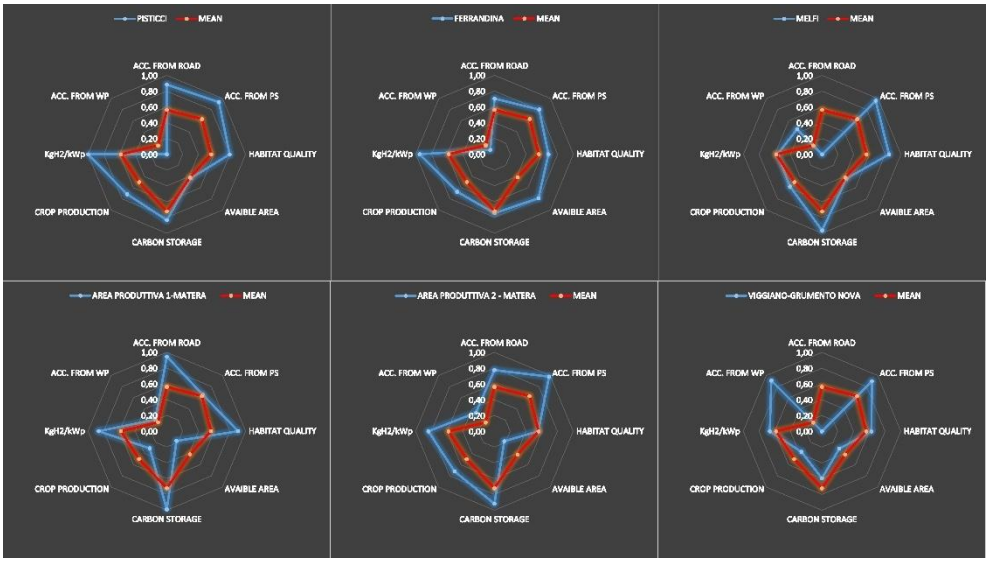


Figura 194. Spider plot delle Zone di Accelerazione Terrestri della Regione Basilicata caratterizzate dai più elevati livelli di idoneità territoriale (SSI) per lo sviluppo di impianti di idrogeno verde

L'area industriale della Val Basento, situata tra i comuni di Pisticci Scalo e Ferrandina, si sviluppò inizialmente come grande distretto chimico e petrolchimico. La posizione strategica lungo la valle del Basento e i collegamenti con la SS407 Basentana e la ferrovia Potenza–Metaponto favorirono rapidamente la crescita industriale dell'area. Il polo di Pisticci Scalo si è distinto soprattutto per la presenza di grandi impianti chimici, aziende di servizi ambientali e attività legate alla chimica industriale, mentre l'area di Ferrandina ha sviluppato nel tempo produzioni nei settori della meccanica, della trasformazione industriale, dell'agroalimentare e della manifattura.

Nel caso della ZAT di Pisticci, lo spider plot evidenzia una marcata prevalenza dei criteri infrastrutturali ed energetici rispetto ai valori medi complessivi. I valori più elevati si registrano in corrispondenza dei sottocriteri relativi all'accessibilità dalla rete stradale, alla prossimità alle cabine primarie e al potenziale di produzione di idrogeno per unità di energia fotovoltaica installata. Tali elementi confermano la forte vocazione dell'area verso lo sviluppo di sistemi integrati per la produzione di energia rinnovabile e idrogeno verde. Anche il parametro relativo alla capacità di stoccaggio del carbonio presenta valori superiori alla media, evidenziando una buona compatibilità ambientale del territorio. Risultano invece meno influenti i sottocriteri legati alla disponibilità di superficie e alla distanza dai punti di approvvigionamento idrico, che mostrano valori più contenuti rispetto agli altri indicatori considerati. Nel complesso, il diagramma radar mette in evidenza come l'elevata idoneità della ZAT di Pisticci sia determinata principalmente dalla combinazione tra accessibilità infrastrutturale, integrazione energetica e performance produttiva potenziale dell'impianto.

Mentre per la ZAT di Ferrandina, lo spider plot evidenzia una distribuzione piuttosto equilibrata dei diversi sottocriteri, con valori generalmente superiori alla media in quasi tutte le componenti considerate. I parametri che contribuiscono maggiormente all'elevata idoneità dell'area risultano essere l'accessibilità infrastrutturale, in particolare la vicinanza alla rete stradale e alle cabine primarie. Anche il parametro relativo alla qualità dell'habitat presenta valori elevati, indicando una buona compatibilità territoriale dell'area rispetto agli interventi previsti. Un contributo significativo deriva inoltre dalla disponibilità di superficie, che mostra valori superiori alla media e conferma la presenza di spazi adeguati allo sviluppo di impianti fotovoltaici integrati con produzione di idrogeno verde. Analogamente, i valori

associati alla capacità di stoccaggio del carbonio e al potenziale produttivo di idrogeno risultano elevati, evidenziando buone prestazioni sia dal punto di vista energetico sia ambientale. Più contenuti, seppur comunque competitivi rispetto alla media, risultano invece i parametri legati alla produzione agricola e alla distanza dai punti di approvvigionamento idrico. Nel complesso, il diagramma radar mostra come l'elevata idoneità della ZAT di Ferrandina derivi da una combinazione bilanciata tra accessibilità infrastrutturale, disponibilità territoriale e prestazioni energetico-ambientali.

Le aree produttive ricadenti nel comune di Matera rappresentano piccoli insediamenti produttivi e artigianali sviluppatisi a supporto delle attività economiche locali, caratterizzati dalla presenza di strutture legate principalmente alla lavorazione manifatturiera, ai depositi logistici e ai servizi destinati al territorio circostante. La loro posizione lungo i principali assi di collegamento stradale facilita inoltre i rapporti commerciali con Matera, Ferrandina e la fascia ionica, rafforzando l'integrazione economica e funzionale del territorio. Per le due aree individuate nel territorio di Matera, gli spider plot evidenziano configurazioni differenti.

Nel caso dell''Area Produttiva 1', il diagramma radar mostra una marcata incidenza dei criteri relativi all'accessibilità dalla rete stradale, alla qualità dell'habitat e alla capacità di stoccaggio del carbonio, che presentano valori nettamente superiori alla media complessiva. Anche il potenziale produttivo di idrogeno risulta elevato, indicando buone condizioni per l'integrazione tra impianti fotovoltaici e sistemi di produzione di idrogeno verde. Più contenuti risultano invece i parametri relativi alla disponibilità di e alla distanza dai punti di approvvigionamento idrico, suggerendo una minore disponibilità territoriale rispetto ad altre ZAT analizzate. Nel complesso, l'idoneità dell'area appare principalmente legata alla qualità ambientale del territorio e alla buona accessibilità infrastrutturale.

Invece, nel caso dell''Area Produttiva 2', lo spider plot evidenzia una configurazione maggiormente orientata verso le componenti energetiche e infrastrutturali. I valori più elevati si registrano infatti in corrispondenza della vicinanza alle cabine primarie, della capacità di stoccaggio del carbonio e del potenziale produttivo di idrogeno, elementi che contribuiscono significativamente all'elevato livello di idoneità territoriale. Risultano inoltre superiori alla media anche i parametri relativi all'accessibilità stradale e alla produzione agricola, mentre più limitati appaiono i valori associati alla disponibilità di superficie e alla prossimità ai punti di approvvigionamento idrico. Nel complesso, il diagramma evidenzia una buona integrazione tra accessibilità energetica, infrastrutture esistenti e potenziale produttivo dell'area.

L'area industriale di Melfi, situata nella parte settentrionale della regione, si è sviluppata in modo significativo a partire dagli anni Novanta grazie all'insediamento dello stabilimento automobilistico della FIAT, oggi Stellantis. Il polo industriale si estende su una superficie di circa 1.000 ettari e comprende, oltre allo stabilimento principale, un vasto indotto produttivo composto da numerose aziende specializzate nella componentistica, nella logistica, nella meccanica e nei servizi collegati al settore automotive.

Nel caso della ZAT di Melfi, lo spider plot evidenzia una forte specializzazione infrastrutturale ed energetica, con alcuni sottocriteri che presentano valori nettamente superiori alla media complessiva. In particolare, il parametro relativo alla vicinanza alle cabine primarie registra il valore più elevato dell'intero diagramma, confermando l'elevata integrazione dell'area con la rete energetica regionale e la presenza di infrastrutture strategiche a supporto dello sviluppo di impianti per la produzione di energia e idrogeno verde. Anche il criterio legato alla capacità di stoccaggio del carbonio assume valori particolarmente elevati, indicando buone prestazioni ambientali del territorio. Valori superiori alla media si riscontrano inoltre per la qualità dell'habitat, elemento che evidenzia una discreta compatibilità territoriale dell'area rispetto agli interventi energetici previsti. Più contenuti risultano invece i parametri relativi all'accessibilità dalla rete stradale, alla disponibilità di superficie e alla distanza dai punti di approvvigionamento, che mostrano valori inferiori rispetto ad altre ZAT analizzate. Anche il potenziale produttivo di idrogeno presenta valori moderati, prossimi alla media generale. Nel complesso, il diagramma

radar evidenzia come l'elevata idoneità della ZAT di Melfi sia determinata principalmente dalla presenza di infrastrutture energetiche consolidate e dalla forte integrazione con il sistema industriale e produttivo del territorio, più che dalla disponibilità territoriale o da fattori agricoli.
Infine, nel contesto produttivo della Basilicata meridionale, l'area industriale di Viggiano–Grumento Nova assume un ruolo particolarmente strategico grazie alla sua stretta connessione con il comparto energetico della Val d'Agri. Il polo industriale, esteso su una superficie di circa 200 ettari, ospita impianti produttivi, infrastrutture tecnologiche, aziende di servizi e attività legate principalmente ai settori energetico, meccanico e logistico. In quest'area è presente anche il Centro Olio Val d'Agri di Viggiano, elemento che ha reso il territorio uno dei principali poli energetici italiani. La presenza delle attività estrattive petrolifere ha favorito nel tempo la nascita di imprese specializzate nei servizi tecnici, nella manutenzione industriale e nel supporto alle attività connesse all'industria energetica.
Nel caso dell'area industriale ricadente nei comuni di Viggiano e Grumento Nova, lo spider plot evidenzia una configurazione fortemente influenzata dalla presenza delle infrastrutture energetiche connesse al comparto petrolifero ed energetico della Val d'Agri. I valori più elevati si registrano in corrispondenza dei sottocriteri relativi alla vicinanza alle cabine primarie e alla prossimità ai punti di approvvigionamento idrico, indicando un'elevata disponibilità infrastrutturale e una buona integrazione con i sistemi energetici esistenti. Tali elementi rappresentano fattori particolarmente favorevoli per lo sviluppo di impianti fotovoltaici integrati con produzione di idrogeno verde. Valori superiori o prossimi alla media si osservano anche per il potenziale produttivo di idrogeno e per la qualità dell'habitat, evidenziando condizioni territoriali complessivamente compatibili con l'implementazione di nuove infrastrutture energetiche. Più contenuti risultano invece i parametri relativi alla disponibilità di superficie, alla capacità di stoccaggio del carbonio e alla produzione agricola, che mostrano valori inferiori rispetto ad altre ZAT analizzate. Anche l'accessibilità dalla rete stradale presenta valori relativamente bassi, suggerendo una minore incidenza della componente logistica rispetto a quella energetica. Nel complesso, il diagramma radar mette in evidenza come l'elevata idoneità della ZAT di Viggiano–Grumento Nova sia determinata soprattutto dalla forte dotazione infrastrutturale ed energetica dell'area, strettamente connessa alla presenza del Centro Olio Val d'Agri e delle principali reti tecnologiche regionali.
In conclusione, lo studio ha contribuito allo sviluppo di un quadro metodologico solido, trasferibile e replicabile per la valutazione dell'idoneità territoriale nella pianificazione delle energie rinnovabili e dell'idrogeno. L'integrazione delle dimensioni tecniche, economiche e ambientali all'interno di un'unica architettura GIS-MCDA consente un processo di valutazione trasparente, sistematico e spazialmente esplicito, capace di supportare decisioni basate su evidenze.
Il quadro proposto può pertanto sostenere le autorità locali nell'individuazione delle aree prioritarie per gli investimenti nell'idrogeno rinnovabile, nell'ottimizzazione della localizzazione delle infrastrutture e nell'orientamento delle strategie di decarbonizzazione in coerenza con gli obiettivi della transizione energetica. Lo studio evidenzia inoltre il ruolo strategico delle aree già industrializzate e dotate di infrastrutture nel facilitare lo sviluppo di filiere integrate dell'idrogeno, riducendo al contempo ulteriori pressioni sul territorio.
Tuttavia, è necessario riconoscere alcuni limiti metodologici. La definizione dei buffer spaziali rappresenta una fase particolarmente sensibile della procedura analitica, poiché l'adozione di differenti soglie di distanza può modificare il modo in cui vengono rappresentate le relazioni territoriali e, di conseguenza, influenzare le classifiche finali di idoneità. Inoltre, la valutazione ambientale si è basata su parametri InVEST definiti in termini generali; sviluppi futuri potrebbero rafforzare la robustezza delle stime attraverso l'impiego di valori calibrati a livello locale, maggiormente coerenti con le caratteristiche ecologiche, biofisiche e di uso del suolo dello specifico contesto regionale.

INFRASTRUTTURE DIGITALI A SUPPORTO DELLE PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI: LA PIATTAFORMA WEBGIS MIRIFICUS PER IL MONITORAGGIO DELL'ISOLA DI CALORE URBANA SUPERFICIALE

Gennaro Albini[1], Stefano De Corso[2], Alessandra Casali[2], Marina Funaro[2], Alfonso Crisci[1], Luca Congedo[2], Arnaldo Angelo De Benedetti[2], Antonio Scaramella[2], Pasquale Dichicco[2], Angela Cimini[2], Michele Munafò[2], Marco Morabito[1]
[1]Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la BioEconomica (CNR-IBE)
[2]Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA)

Introduzione

Le città rappresentano oggi uno degli ambiti territoriali più esposti agli effetti dei cambiamenti climatici. L'aumento della frequenza, intensità e della durata degli eventi meteo-climatici estremi, tra cui le ondate di calore, le precipitazioni intense e le alluvioni, si combina con processi di trasformazione urbana che riducono la capacità dei territori di rispondere agli stress ambientali (IPCC, 2022). In particolare, l'impermeabilizzazione del suolo, la perdita di superfici naturali e semi-naturali, la riduzione della copertura vegetale e la concentrazione di edifici e infrastrutture contribuiscono ad alterare il microclima urbano, rendendo le città più vulnerabili agli impatti del riscaldamento globale.

Il quadro climatico recente conferma la crescente urgenza di strumenti conoscitivi e operativi a supporto delle politiche di adattamento. Secondo il Copernicus *Climate Change Service*, il 2023 è stato l'anno più caldo mai registrato fino a quel momento, con una temperatura media globale superiore di 0,60 °C rispetto al periodo 1991-2020 e di 1,48 °C rispetto al livello preindustriale 1850-1900 (Copernicus *Climate Change Service*, 2024). Il 2024 ha poi superato questo primato, diventando il primo anno con una temperatura media globale superiore a 1,50 °C rispetto al livello preindustriale, superando di fatto la soglia simbolica fissata come obiettivo da non superare nell'ambito dell'accordo sul clima di Parigi 2015. Il 2025, pur non superando il 2024, è risultato il terzo anno più caldo mai registrato, con una temperatura media globale pari a 1,47 °C sopra il livello preindustriale, confermando la persistenza di una fase climatica eccezionalmente calda (Copernicus *Climate Change Service*, 2026).

In questa dinamica, il surriscaldamento delle aree urbane, condizionato dal fenomeno microclimatico dell'isola di calore urbana, richiede sempre maggiore attenzione per gli effetti negativi che arreca alla salute delle persone e alla vivibilità delle nostre città (Morabito *et al.*, 2015; WHO, 2021; Iungman *et al.*, 2023; Simpson *et al.*, 2025). Inoltre, secondo il Rapporto ISPRA-SNPA «Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici», nel 2024 il ritmo del consumo di suolo ha raggiunto 2,7 m² al secondo, pari a quasi 230.000 m² al giorno (Munafò, 2025). Questo processo determina la perdita di una risorsa non rinnovabile e riduce la capacità dei suoli di fornire servizi ecosistemici fondamentali, tra cui la regolazione microclimatica, l'infiltrazione delle acque e il supporto alla biodiversità e alla mitigazione degli estremi termici.

Questa dinamica a livello urbano rende sempre più necessarie strategie di mitigazione e adattamento capaci di agire sia sulle cause del cambiamento climatico e del surriscaldamento degli ambienti urbani, sia sulla riduzione della vulnerabilità dei territori, come nei contesti urbani, dove la popolazione, le infrastrutture e le attività economiche risultano fortemente concentrate.

Per contrastare questi rischi, le pubbliche amministrazioni necessitano di dati aggiornati e indicatori facilmente consultabili. Le strategie di naturalizzazione delle aree urbane, l'incremento della copertura arborea, la riduzione delle superfici impermeabili, l'uso di materiali più riflettenti e performanti e la riqualificazione degli spazi pubblici devono infatti essere orientati da informazioni oggettive sulla distribuzione delle criticità termiche e ambientali.

In questa prospettiva, le infrastrutture digitali e gli strumenti informativi geografici, come portali geografici e piattaforme WebGIS, rappresentano strumenti essenziali per condividere dati, supportare la pianificazione e favorire decisioni basate su evidenze scientifiche.
Il progetto MIRIFICUS si inserisce in questo quadro, con l'obiettivo di rendere disponibili alle Pubbliche Amministrazioni strumenti operativi per il monitoraggio dell'isola di calore urbana superficiale (*Surface Urban Heat Island*, SUHI) e per la valutazione di interventi di riforestazione urbana tramite dati satellitari, indicatori territoriali e piattaforme digitali di consultazione.

Il progetto MIRIFICUS
Il progetto MIRIFICUS (2023-2026), "Monitoraggio degli Interventi di RIForestazione per l'Isola di Calore Urbana tramite i Satelliti", è stato finanziato dall'Agenzia Spaziale Italiana nell'ambito del programma I4DP_PA ed è stato coordinato dal Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per la Bioeconomia (CNR-IBE), in collaborazione con l'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA). Il progetto ha coinvolto anche soggetti istituzionali e amministrazioni territoriali interessate all'utilizzo operativo dei risultati, tra cui il Comune di Roma Capitale, il Comune di Firenze e l'Associazione Nazionale dei Comuni Italiani (ANCI).
MIRIFICUS ha avuto l'obiettivo di caratterizzare, a diverse scale spaziali per il decennio 2013-2023, la distribuzione degli elementi urbani e ambientali che influenzano l'isola di calore urbana superficiale. Le attività progettuali si sono basate sull'utilizzo di dati satellitari (Landsat e Sentinel) e sull'elaborazione di indicatori territoriali, vegetazionali, termici e microclimatici. In particolare, sono stati analizzati parametri relativi alla temperatura superficiale, alla copertura e al consumo di suolo, alla presenza di copertura arborea ed erbacea, ai corpi idrici, alle *Local Climate Zones* e agli scenari di simulazione microclimatica.
I prodotti sviluppati sono stati organizzati secondo tre scale di dettaglio:
1. nazionale, con dettaglio comunale;
2. regionale, con riferimento ai venti capoluoghi di regione;
3. locale, con approfondimenti sui casi studio di Firenze e Roma Capitale.

Questa impostazione consente di fornire alle pubbliche amministrazioni un quadro conoscitivo multilivello, utile sia per valutazioni territoriali generali sia per analisi operative su aree specifiche interessate da interventi di mitigazione del caldo urbano.
Una delle principali finalità del progetto è stata la trasformazione dei risultati scientifici in strumenti operativi di consultazione e supporto alla pianificazione. In questa prospettiva sono stati sviluppati il portale cartografico e la piattaforma WebGIS di MIRIFICUS, concepiti come infrastrutture digitali integrate per rendere disponibili i dati prodotti dal progetto e favorirne l'utilizzo da parte delle pubbliche amministrazioni (Guerri *et al.*, 2024; Albini *et al.*, 2025).

L'infrastruttura digitale di MIRIFICUS
L'infrastruttura digitale sviluppata nell'ambito del progetto MIRIFICUS è stata concepita per trasformare i risultati delle analisi satellitari, territoriali e microclimatiche in strumenti operativi di consultazione e supporto alle decisioni. L'infrastruttura MIRIFICUS, una vera e propria piattaforma, integra dati, metadati, prodotti cartografici e funzionalità di visualizzazione interattiva, rendendo disponibili alle pubbliche amministrazioni informazioni utili per il monitoraggio della SUHI e per la programmazione di interventi di mitigazione. In particolare, il sistema si articola in due componenti principali e complementari: il portale cartografico, dedicato all'organizzazione, catalogazione e condivisione dei prodotti, e la piattaforma WebGIS, orientata alla consultazione dinamica degli strati informativi e alla loro lettura spaziale a diverse scale di indagine.

Il portale cartografico

Il portale cartografico MIRIFICUS (Figura 195) rappresenta il punto di accesso, organizzazione e catalogazione dei prodotti informativi sviluppati nell'ambito del progetto. La sua realizzazione è stata finalizzata alla consultazione e diffusione dei dati geografici e degli elaborati cartografici utili alle pubbliche amministrazioni per l'analisi della SUHI e per la programmazione di interventi di mitigazione.

All'interno del portale, i prodotti sono stati organizzati in funzione della scala di indagine. I dati a scala nazionale comprendono indicatori utili a descrivere le caratteristiche generali del territorio comunale, come temperatura superficiale a livello stagionale e per il decennio 2013-2023, consumo e copertura del suolo, copertura vegetale e corpi idrici per il periodo 2012-2022, l'indice di vegetazione o *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI). I prodotti a scala regionale riguardano i venti capoluoghi di regione e permettono di approfondire la distribuzione spaziale delle anomalie termiche superficiali (Mavrakou *et al.*, 2018) e degli indicatori associati alla SUHI, come l'*Urban Thermal Field Variance Index* (UTFVI) per valutare il livello di intensità della SUHI a livello urbano (Vimayak *et al.*, 2022) e l'albedo superficiale. I dati a scala locale sono invece riferiti ai casi studio di Firenze e Roma Capitale, nei quali le analisi satellitari sono state integrate con simulazioni microclimatiche e valutazioni ante e post-intervento di riforestazione e miglioramento delle caratteristiche dell'albedo delle superfici pavimentate per valutare i benefici ottenuti a livello della temperatura dell'aria e superficiale e del benessere/disagio termico outdoor calcolato attraverso l'indicatore *Universal Thermal Climate Index* (UTCI).

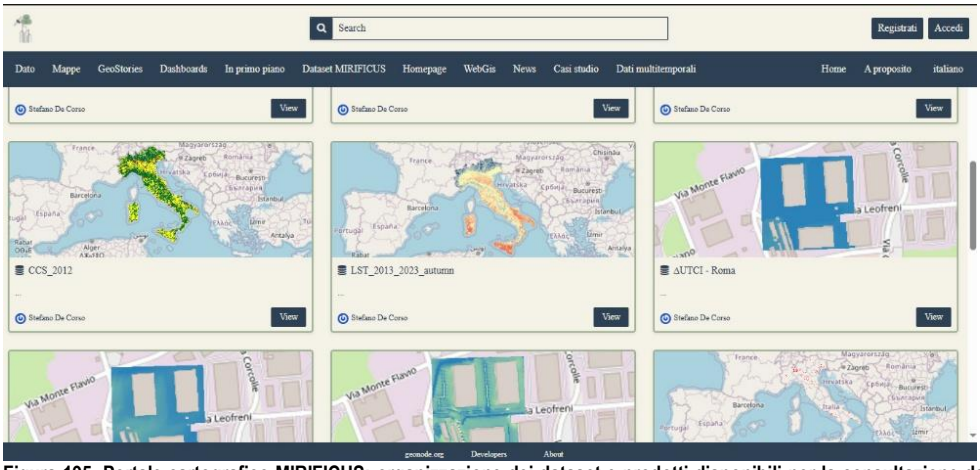


Figura 195. Portale cartografico MIRIFICUS: organizzazione dei dataset e prodotti disponibili per la consultazione da parte degli utenti

Il portale consente quindi di raccogliere in un unico ambiente digitale dati, metadati, prodotti cartografici, *dashboard*, *storymap* e materiali di presentazione sviluppati durante le attività progettuali. Questa organizzazione favorisce la consultazione sistematica delle informazioni e dei prodotti e la loro fruizione da parte di utenti tecnici e istituzionali. Particolare attenzione è stata posta anche all'ottimizzazione dei dati, al fine di migliorare le prestazioni di visualizzazione e accesso alle informazioni, rendendo il sistema più efficiente e funzionale rispetto alle esigenze operative degli utenti finali.

La piattaforma WebGIS

La piattaforma WebGIS di MIRIFICUS costituisce lo strumento principale per la visualizzazione interattiva dei prodotti cartografici sviluppati nel progetto. Essa è stata progettata per consentire agli utenti di consultare direttamente i dataset disponibili nel portale cartografico, caricare gli strati informativi di

interesse, sovrapporli e interpretarli attraverso un'interfaccia di navigazione semplice e coerente con l'impostazione grafica del progetto e del portale.
La piattaforma (Figura 196) permette di selezionare i dataset in base alla scala di analisi, distinguendo tra ambito nazionale, regionale e locale. Questa struttura facilita l'utilizzo dello strumento da parte di utenti con esigenze differenti, dalle analisi di inquadramento territoriale fino alla consultazione di prodotti più dettagliati relativi ai casi studio. Gli strati informativi sono visualizzabili su base cartografica o satellitare, sono accompagnati da legenda e possono essere attivati, disattivati e sovrapposti in funzione delle necessità di analisi.

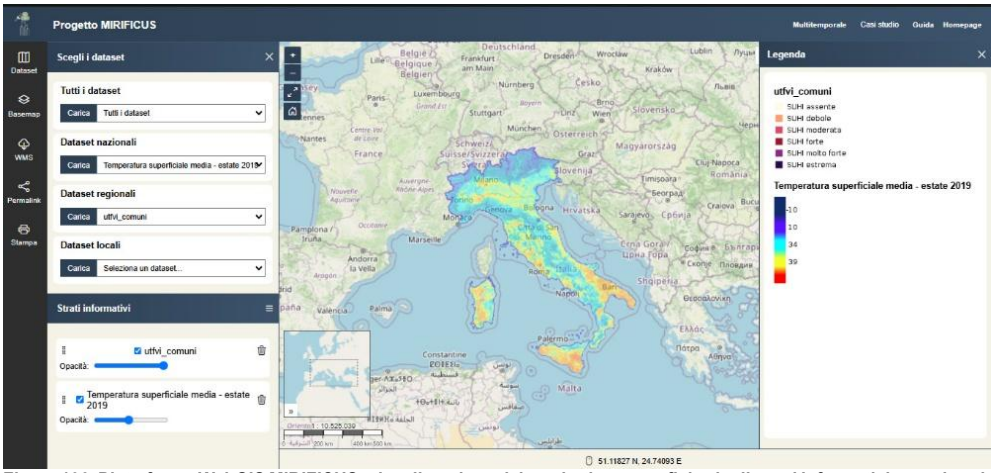


Figura 196. Piattaforma WebGIS MIRIFICUS: visualizzazione dei prodotti cartografici e degli strati informativi organizzati su scala nazionale, capoluoghi di regione e locale (Firenze e Roma Capitale)

Tra le principali funzionalità implementate rientrano la gestione degli strati informativi, il cambio delle mappe di base, la ricerca geografica, la stampa con anteprima, la condivisione tramite *permalink* e la possibilità di integrare servizi WMS esterni. La presenza di una guida dedicata consente inoltre di orientare l'utente nell'utilizzo delle funzioni disponibili, migliorando l'accessibilità dello strumento anche per soggetti non specialisti.
Un elemento rilevante della piattaforma riguarda la consultazione dei prodotti locali relativi ai casi studio di Firenze e Roma Capitale. Per tali aree sono state sviluppate visualizzazioni dedicate, utili a confrontare scenari ante e post-intervento per diversi parametri microclimatici, tra cui temperatura superficiale, temperatura dell'aria e indice UTCI simulati per il solstizio estivo, 21 giugno 2024. Per queste aree sono state realizzate applicazioni dedicate, basate su pagine HTML con libreria *Leaflet*, che consentono di visualizzare in modo sincrono e multitemporale gli scenari simulati. Le interfacce sono organizzate in sei frame sincronizzati, con pan e zoom collegati, così da permettere il confronto diretto tra condizioni ante e post-intervento per i tre parametri termici principali. Attraverso una timeline oraria, con intervalli di tre ore e funzioni di riproduzione automatica, l'utente può esplorare l'evoluzione giornaliera dei parametri microclimatici nelle due aree *hotspot* individuate nei comuni di Firenze e Roma Capitale. Le legende cromatiche associate ai diversi layer favoriscono una lettura immediata dei risultati e rendono più agevole la valutazione degli effetti attesi dagli interventi di riforestazione urbana e di supportare decisioni basate su evidenze spaziali e quantitative.

Conclusioni e prospettive applicative

L'integrazione tra portale cartografico e piattaforma WebGIS rappresenta uno dei principali risultati operativi del progetto MIRIFICUS. Attraverso questi strumenti, i dati prodotti dalle analisi satellitari, dagli indicatori territoriali e dalle simulazioni microclimatiche vengono resi disponibili in una forma consultabile, condivisibile e utilizzabile nei processi tecnico-amministrativi.

Dal punto di vista applicativo, i prodotti del progetto MIRIFICUS possono supportare diversi strumenti di pianificazione e governance territoriale, gli strumenti urbanistici generali e attuativi e le strategie locali di adattamento ai cambiamenti climatici. Le informazioni geospaziali rese disponibili permettono infatti di individuare le aree maggiormente esposte ad anomalie termiche intraurbane, localizzare in modo più oggettivo gli interventi di riforestazione urbana, valutare l'efficacia delle trasformazioni pianificate e monitorare nel tempo l'evoluzione delle criticità microclimatiche.

L'approccio sviluppato da MIRIFICUS contribuisce a rafforzare una gestione più quantitativa, trasparente e *data-driven* delle criticità climatiche urbane. La disponibilità di piattaforme digitali interoperabili e accessibili consente di avvicinare la produzione scientifica alle esigenze operative delle Pubbliche Amministrazioni, riducendo la distanza tra dato ambientale, interpretazione tecnica e decisione politica. In questa prospettiva, il progetto fornisce un modello replicabile per altre realtà urbane, valorizzando l'utilizzo di dati di Osservazione della Terra, i sistemi informativi geografici e le tecnologie web come strumenti a supporto della resilienza climatica, della qualità urbana e della pianificazione sostenibile.

TOGLIERE PER RIGENERARE. RESIDUI URBANISTICI, DEPAVIMENTAZIONE E CREDITI CONDIZIONATI NEL REGOLAMENTO SUL RIPRISTINO DELLA NATURA

Francesco Zullo, Swami Degli Innocenti, Annamaria Felli, Cristina Montaldi, Vanessa Tomei, Elena Cruciani (Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile-Architettura e Ambientale, Università degli Studi dell'Aquila)

Il Regolamento (UE) 2024/1991 sul ripristino della natura (*Nature Restoration Law* - NRL) rappresenta un cambio di paradigma nel mondo dell'urbanistica e della pianificazione territoriale. Il mantenimento, il ripristino e l'incremento degli spazi verdi urbani e della copertura arborea, così come prescritto dall'art.8, richiedono di fare attenzione al modo in cui i piani generano, distribuiscono o modificano previsioni trasformative sia nel tempo che nello spazio. Esso ribadisce l'importanza della natura in città ed evidenzia il ruolo che gli spazi verdi hanno sia in termini di qualità della vita sia di aumento della resilienza a fenomeni estremi sempre più frequenti (IPCC,2022). La forte contrazione demografica, l'insufficiente dotazione di servizi e spazi pubblici, la presenza di quartieri da rigenerare/riqualificare hanno in qualche maniera messo fine all'urbanistica dell'espansione in gran parte del Paese e portato a nuove modalità di redazione dei piani che ben si legano ai principi introdotti dalla NRL (Caselli *et al.*, 2020; De Kraker *et al.*, 2024). Il verde, quindi, diviene una componente strutturale della città non più uno spazio residuale e, come tale, deve essere recuperato, gestito e incrementato attraverso misure attive e passive i cui effetti (misurabili) verranno monitorati. D'ora in avanti ogni trasformazione urbana dovrà essere valutata non solo per volumetrie e standard ma anche per saldo ecologico complessivo: verde perso, verde recuperato, alberature eliminate, alberature reintegrate, suolo impermeabilizzato o depavimentato.

In questa prospettiva la depavimentazione diventa una misura di governo del residuo urbanistico, di ricostituzione di suoli vivi e di riequilibrio tra trasformazione, servizi ecosistemici e dotazioni pubbliche (Regolamento UE, 2024; CE, 2012). Essa deve essere parte di una strategia di più ampio respiro e divenire parte di un processo di rigenerazione urbana che poggia su solide basi scientifiche e tecniche. Ciò presuppone un'attenta analisi del contesto urbano per individuare aree la cui depavimentazione comporti benefici tangibili quali mitigazione dei rischi climatici o idraulici, accessibilità ad aree verdi, continuità ecologica ed effetti sulla biodiversità urbana. La depavimentazione dovrà essere l'intervento fisico attraverso cui rendere visibile e verificabile una strategia urbanistica di rigenerazione. I nuovi strumenti di pianificazione locale non solo dovranno individuare le aree idonee a questo tipo di interventi ma anche decidere come trattare le previsioni edificatorie ancora inespresse che insistono su suoli verdi, permeabili, alberati o ecosistemicamente rilevanti.

Le diverse leggi regionali sul tema del consumo di suolo richiamano spesso il concetto dell'*urban growth boundary* quale limite da individuare per l'espansione urbana e per il ridisegno dei margini nei contesti insediativi. Per l'Abruzzo in particolare, questo concetto si traduce col perimetro del territorio urbanizzato (Art. 40 LR 58/2023). L'annullamento automatico delle previsioni che incidono sulle aree verdi urbane è certamente un'alternativa efficace ma che potrebbe creare diverse problematiche di natura sociale ed economica anche per gli enti dato che le entrate derivanti dallo *jus aedificandi* costituiscono una voce importante dei bilanci comunali (Pileri, 2009; Ermini *et al.*, 2013; Regione Emilia-Romagna, 2020). Molte leggi regionali danno già la possibilità di stralciare aree di espansione residenziale non ancora attuate, ma resta una scelta politica, legata alla sensibilità delle istituzioni, e non un vero e proprio obbligo. La NRL deve quindi rappresentare un'occasione utile per cambiare prospettiva e *modus operandi* nella pianificazione urbana e territoriale. È la natura ed il ripristino degli ecosistemi a divenire centrale nelle politiche territoriali, per favorire il rafforzamento della resilienza urbana oltre che una migliore qualità della vita. Questa ritrovata centralità ecosistemica si scontra però con i lunghi

tempi di approvazione degli strumenti di governo del territorio, non certo compatibili con la prima importante verifica al 2030 del *no net loss* degli spazi verdi (UGS) e delle coperture arboree urbane (UTC/TCD).
Ciò premesso, il contributo propone un dispositivo operativo finalizzato a ricondurre le previsioni urbanistiche incompatibili con gli obiettivi di ripristino a un sistema di crediti edilizi eco-energetici, subordinati a specifiche condizioni ambientali e sociali. Tale approccio mette a sistema tre elementi: la valutazione delle pressioni trasformative e dei servizi ecosistemici mediante i modelli InVEST (*Carbon Storage and Sequestration* e *Habitat Quality*); la costruzione del *Planning Tool Mosaic* (Fiorini *et al.*, 2021), che uniforma le previsioni urbanistiche comunali in macrocategorie confrontabili (residenziale, produttivo-turistico e servizi); e una metodologia per l'impiego dei diritti edificatori residui, basata su crediti edilizi eco-energetici e socialmente condizionati, gestiti attraverso un apposito registro comunale. L'area di indagine è quella della costa abruzzese, lunga 130 km e che interessa il territorio di 19 comuni per una estensione complessiva di circa 640 km^2. Si tratta di un'area ampiamente antropizzata e in crescita. Lungo la costa si concentra circa il 35% della popolazione regionale. Sebbene la popolazione complessiva regionale continui a diminuire, i comuni costieri mostrano una maggiore resilienza demografica, confermando la progressiva concentrazione degli insediamenti lungo la fascia litoranea e perilitoranea e il crescente peso della costa nel sistema regionale.
Le analisi sono state condotte su base comunale, coerentemente con le Zone di Ecosistemi Urbani previste dalla NRL (solo 5 dei 19 comuni appartengono alla categoria 3 del DEGURBA), con un focus sulla fascia costiera di 1 km dalla linea di riva, caratterizzata dalla maggiore pressione trasformativa per la concentrazione di attività e infrastrutture legate al turismo e all'economia del mare. Tra il 2012 e il 2021, i cambiamenti di uso del suolo hanno determinato una perdita di capacità di sequestro del carbonio pari a 13.341 tC, con un danno economico stimato in circa 931.248 €. La fascia del primo chilometro costiero, pur rappresentando solo il 20% della superficie complessiva, concentra una perdita di 1.394 tC (circa il 10% del totale). L'esito dell'analisi non ha soltanto una valenza ecologica, ma costituisce anche un indicatore delle dinamiche urbanistiche: anche trasformazioni localmente limitate producono effetti cumulativi significativi sui servizi ecosistemici. Il passaggio più rilevante riguarda lo scenario di completa attuazione delle previsioni urbanistiche comunali. La perdita potenziale raggiungerebbe le 463.752 tC, circa 35 volte il valore osservato nel periodo 2012-2021, con un potenziale danno economico stimato in oltre 32 milioni di euro. Nella fascia di 1 km dalla costa, l'attuazione delle previsioni porterebbe a una perdita pari a 152.530 tC. Inoltre, lungo tale fascia, la superficie impermeabilizzata è già pari a poco meno di 32 kmq, con una densità di impermeabilizzazione del 27%, e la completa attuazione delle previsioni porterebbe tale indicatore al 46% dell'area indagata. Nelle macrocategorie produttivo-turistiche molti comuni presentano quote non ancora attuate superiori al 60%, con picchi oltre il 90%; nelle aree residenziali sono frequenti valori realizzati tra il 40% e il 60%; nella categoria dei servizi la quasi totalità dei comuni presenta superfici residue superiori al 70% (Figura 197).

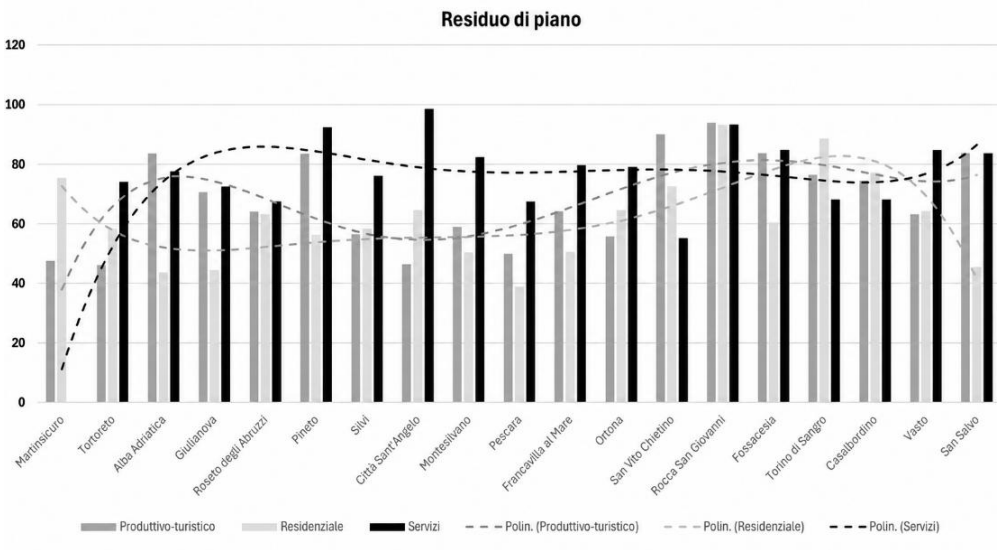


Figura 197. Residui delle previsioni urbanistiche nei comuni della costa abruzzese (ordinati da Nord a Sud)

Il modello *Habitat Quality* rafforza il quadro. L'analisi mostra un aumento del degrado degli habitat nei comuni di Montesilvano, Roseto degli Abruzzi, Pescara e San Salvo, con andamenti coerenti con le perdite di sequestro del carbonio. Lo scenario di applicazione dei piani evidenzia effetti potenziali più intensi e localizzati, trasformando il PTM in uno strumento di alert per individuare aree nelle quali la pianificazione vigente potrebbe aggravare processi di frammentazione e degrado. Per rafforzare il raccordo tra valutazione ecosistemica e disciplina urbanistica, l'analisi è stata estesa agli indicatori previsti dall'art. 8 della NRL: UGS e TCD che, nel presente contributo, sono utilizzati come proxy del capitale verde e arboreo, calcolati a scala comunale e successivamente intersecati con il residuo di piano.
I due indicatori restituiscono dimensioni complementari: l'UGS misura l'estensione delle superfici verdi urbane, mentre il TCD descrive la componente arborea e la sua funzionalità ecosistemica, direttamente associata a ombreggiamento, evapotraspirazione, mitigazione del microclima, continuità ecologica e qualità dello spazio pubblico. Il confronto con la geografia delle previsioni trasformative consente di interpretare il residuo urbanistico come potenziale fattore di alterazione del capitale naturale e del bilancio ecosistemico urbano. Tale analisi consente di identificare una quota di residuo urbanistico ecosistemicamente sensibile, rispetto alla quale il mantenimento delle previsioni edificatorie dovrebbe essere subordinato a verifiche, riduzioni, trasferimenti condizionati o estinzione dei diritti edificatori. In questo quadro, i tradizionali meccanismi di perequazione e compensazione possono essere reinterpretati per promuovere processi di rigenerazione urbana coerenti con gli obiettivi della NRL. La metodologia proposta si basa sull'individuazione di ambiti cedenti e ambiti recettori, supportata da un registro dei crediti edilizi. Gli ambiti cedenti comprendono aree con capacità edificatoria non attuata che svolgono funzioni ecosistemiche rilevanti, quali spazi verdi, aree alberate, suoli permeabili, corridoi ecologici e aree di drenaggio. Gli ambiti recettori, invece, devono essere costituiti da aree già degradate, dismesse, sottoutilizzate o impermeabilizzate, in grado di accogliere nuove volumetrie senza incrementare il consumo di suolo, i deficit di verde o le vulnerabilità ambientali e sociali.
Il dato UGS/TCD introduce quindi un criterio di selettività. Non tutte le previsioni residue producono lo stesso impatto: una previsione che insiste su suoli già artificializzati e privi di copertura arborea può essere ricondotta a un processo di rigenerazione, mentre una previsione localizzata su spazi verdi,

aree alberate, corridoi ecologici o lotti permeabili in quartieri deficitari produce una perdita netta non compatibile con gli obiettivi della NRL. Allo stesso modo, non tutte le aree interne al territorio urbanizzato possono essere considerate automaticamente recettori: quelle che presentano valori significativi di UGS o TCD devono essere escluse dall'atterraggio dei crediti o riclassificate come ambiti cedenti. Ne deriva un bilancio ecosistemico articolato: il saldo UGS, il saldo TCD e il saldo prestazionale, che misura la capacità di interventi di depavimentazione, rinverdimento e forestazione urbana di compensare o superare gli impatti delle trasformazioni. Tale bilancio dovrebbe essere valutato non solo alla scala del lotto, ma anche a quella del quartiere e dell'intero sistema urbano. In termini applicativi, UGS e TCD diventano soglie di attenzione per classificare gli ambiti cedenti e recettori. Le aree con presenza di UGS, copertura arborea, suolo permeabile o funzione di connessione ecologica dovrebbero essere ricondotte a classi da tutelare, o trasferite o destinate a dotazioni ecologico-ambientali. Le aree impermeabilizzate, prive di copertura arborea e caratterizzate da deficit di verde, di spazi e servizi pubblici, criticità idrauliche o isole di calore possono invece assumere il ruolo di recettori prioritari o condizionati, purché il progetto produca incremento misurabile di verde, suolo permeabile e copertura arborea.
La depavimentazione assume una funzione direttamente connessa al monitoraggio NRL. Essa genera nuovo spazio verde urbano, nuovo volume di suolo disponibile, condizioni per l'incremento della copertura arborea e prestazioni di regolazione climatica e idrologica. Per questo motivo, ogni intervento dovrebbe distinguere tra superficie depavimentata, superficie rinaturata, superficie resa permeabile, alberature conservate, alberature messe a dimora e copertura arborea attesa a maturità. Quest'ultimo punto è essenziale, perché il beneficio TCD non è immediato: deve essere monitorato nel tempo, distinguendo il saldo iniziale, a breve termine e quello potenziale a maturità vegetazionale. Questa impostazione consente di trasformare UGS e TCD in indicatori di piano. Essi diventano parametri per verificare la compatibilità delle previsioni residue, criteri per localizzare gli interventi di depavimentazione, condizioni per l'esercizio dei crediti edilizi, e indicatori per il monitoraggio ex ante ed ex post della strategia comunale di ripristino urbano.
L'analisi condotta sui comuni costieri abruzzesi evidenzia che il residuo di piano interessa complessivamente 13.521,7 ha, pari al 21,3% della superficie territoriale analizzata. All'interno di queste aree ricadono 5.749,5 ha di UGS e una copertura arborea pari a 1.305,2 ha. Ciò significa che una quota importante dell'attuale capitale naturale urbano è localizzata in aree ancora interessate da previsioni edificatorie. In particolare, il residuo di piano comprende il 14,0% delle UGS complessive e l'11,2% della TCD presente nei comuni analizzati, evidenziando il potenziale rischio di perdita di importanti componenti ecosistemiche qualora tali previsioni fossero integralmente attuate. Le situazioni di maggiore criticità si riscontrano nei comuni di Martinsicuro, Pescara, San Salvo, Montesilvano, Silvi, Tortoreto e Giulianova, dove il residuo di piano coinvolge quote particolarmente elevate sia di UGS sia di TCD.
Un secondo gruppo di comuni, comprendente Fossacesia, Vasto, Alba Adriatica, Rocca San Giovanni, Ortona e Roseto degli Abruzzi, mostra una condizione intermedia. In questi casi il residuo di piano intercetta quote più contenute delle dotazioni ecologiche comunali, ma mantiene una rilevanza pianificatoria, soprattutto laddove la percentuale di UGS o TCD interna alle aree trasformabili risulta elevata. Fossacesia e Rocca San Giovanni, ad esempio, presentano residui meno estesi in termini relativi, ma caratterizzati da una forte presenza di UGS e da valori significativi di TCD. Infine, Città Sant'Angelo, Pineto, San Vito Chietino, Francavilla al Mare, Torino di Sangro e Casalbordino mostrano una pressione comparativamente più bassa, poiché il residuo di piano intercetta quote più limitate di UGS e TCD rispetto alla dotazione comunale complessiva. Anche in questi casi, l'analisi mantiene una chiara utilità operativa, poiché consente di individuare gli ambiti in cui le previsioni urbanistiche residue possono essere confermate, sottoposte a condizioni, compensate o riconsiderate in funzione degli obiettivi

della NRL. L'integrazione tra residuo di piano, UGS, TCD e consumo di suolo trasforma così gli indicatori ecologici da strumenti descrittivi a criteri di valutazione della vulnerabilità delle previsioni urbanistiche. In questa prospettiva, il residuo di piano può diventare una risorsa per la transizione ecologica, orientando gli interventi verso la rigenerazione urbana, la depavimentazione, l'incremento della copertura arborea e la realizzazione di nuove dotazioni ecologiche e sociali.
Il registro comunale dei crediti costituisce il fulcro amministrativo di questo sistema. Per ciascun credito dovrebbe riportare almeno: un codice identificativo, l'ambito di origine, la classificazione dell'area cedente, la volumetria teorica, la quota trasferibile, quella estinta o ritirata, la motivazione ecosistemica, gli ambiti recettori compatibili, le prestazioni richieste e lo stato di attuazione. L'iscrizione nel registro non attribuisce un diritto edificatorio liberamente esercitabile, ma una capacità subordinata al rispetto di specifiche condizioni. Il trasferimento dei crediti ai soggetti attuatori può consentire di valorizzare economicamente le potenzialità edificatorie non più esercitabili nell'area di origine, riducendo, ove possibile, il ricorso all'esproprio o ad altre forme di compensazione patrimoniale diretta. L'effettivo utilizzo dei crediti resta tuttavia subordinato alla verifica della capacità dell'ambito recettore e alla realizzazione, preventiva o contestuale, delle dotazioni ecologiche, urbanistiche e sociali previste. Le prestazioni richieste possono inoltre essere ripartite tra gli ambiti recettori e i quartieri di origine, così da garantire una distribuzione più equa dei benefici e assicurare il principio del *no net loss* a scala locale. In questa prospettiva, la matrice di priorità dovrebbe combinare due famiglie di criteri.
La prima riguarda la pressione: consumo o impermeabilizzazione esistente, previsione edificatoria residua, probabilità di attuazione, perdita potenziale di carbonio, riduzione della qualità dell'habitat, frammentazione ecologica. La seconda riguarda l'opportunità di ripristino: proprietà pubblica o disponibilità negoziale, presenza di spazi già artificializzati, criticità idraulica, isola di calore, deficit di verde, popolazione fragile, scuole e servizi sensibili, possibilità di manutenzione. L'integrazione di questi criteri consente di distinguere gli interventi prioritari, quelli da subordinare ad approfondimenti progettuali e le aree da escludere, perché incompatibili con le caratteristiche geografiche e pedologiche del suolo.
In questa prospettiva, la depavimentazione diventa uno strumento strategico di pianificazione e ripristino ecosistemico. Essa non costituisce più una misura compensativa da realizzare a valle dell'intervento, ma una prestazione obbligatoria che condiziona l'esercizio del credito edilizio. Il credito nasce dal trasferimento della capacità edificatoria da un ambito cedente ecosistemico, rimane iscritto nel registro comunale fino alla sua utilizzazione e può essere esercitato in un ambito recettore solo se il progetto garantisce la realizzazione di dotazioni ecologico-ambientali, energetiche, territoriali e sociali. Qualora tali condizioni non siano soddisfatte o l'intervento non assicuri un saldo ecosistemico positivo, il credito può essere ridotto, ritirato o definitivamente estinto. In questo modo il trasferimento dei diritti edificatori non alimenta nuova dispersione, ma diventa un dispositivo per concentrare rigenerazione, ridurre impermeabilizzazione e finanziare benefici pubblici misurabili.
Per rendere operativa questa strategia è essenziale che il comune si doti di un programma di depavimentazione. Gli spazi maggiormente candidabili comprendono parcheggi, piazzali, cortili scolastici, piazze, marciapiedi di ampia sezione, bordi stradali, aree residuali e aree produttive o commerciali caratterizzate da estese superfici già artificializzate. La selezione degli interventi, tuttavia, non può basarsi esclusivamente sull'estensione delle superfici: anche aree di dimensioni ridotte possono assumere carattere prioritario se localizzate in quartieri vulnerabili, con bassa copertura arborea, elevato deflusso superficiale e scarsa accessibilità al verde di prossimità. Sul piano regolativo, il comune dovrebbe dotarsi di tre strumenti tra loro coordinati. Il primo consiste in una carta del potenziale di depavimentazione e delle previsioni urbanistiche ecosistemicamente incompatibili, costruita integrando superfici artificializzate, assetto proprietario, criticità idrauliche, vulnerabilità climatica, UGS, TCD, permeabilità dei suoli e residui di piano. Il secondo è una disciplina dei crediti edilizi eco-energetici e socialmente condizionati, che definisca ambiti cedenti e recettori, criteri di conversione, funzionamento

del registro, modalità di trasferimento, cause di decadenza e relative garanzie. Il terzo è un programma pluriennale di interventi che individui priorità, costi, responsabilità gestionali, indicatori di monitoraggio ex ante ed ex post e modalità di verifica nel tempo. Solo attraverso l'integrazione di questi tre strumenti consente di superare una logica di compensazione episodica e di costruire una politica strutturale di ripristino e rigenerazione urbana (Tabella 239).

Tabella 239. Fasi della metodologia proposta dalla valutazione del residuo urbanistico alla definizione delle prestazioni ecosistemiche

Fasi del metodo	Obiettivo operativo
Costruzione della Baseline ecosistemica	Misurare UGS, UTC/TCD, consumo di suolo, permeabilità, carbon storage, habitat quality, vulnerabilità climatica e accesso ai servizi.
Costruzione del Planning Tool Mosaic (se l'area coinvolge più comuni)	Omologare le previsioni dei piani e distinguere il residuo urbanistico per macrocategorie, rendendo confrontabili pressioni effettive e potenziali.
Individuazione degli Ambiti cedenti	Individuare lotti verdi, permeabili, alberati o con funzione ecologica nei quali la potenzialità edificatoria è incompatibile o da condizionare.
Individuazione degli Ambiti recettori	Selezionare aree degradate, dismesse, sottoutilizzate o impermeabilizzate capaci di ricevere quote solo con saldo ecosistemico e dei servizi pubblici positivo.
Gestione dei crediti attraverso il Registro comunale	Traccia il ciclo di vita del credito (decollo, permanenza nel registro e atterraggio), registrando quote trasferibili, quote estinte, vincoli sull'area di origine, trasferimenti e prestazioni obbligatorie.
Definizione delle dotazioni obbligatorie	Stabilisce gli interventi necessari (depavimentazione, rinverdimento, copertura arborea, drenaggio sostenibile, energia rinnovabile, servizi e spazio pubblico) all'utilizzo dei crediti
Monitoraggio	Verifica a scala di intervento e di piano il raggiungimento dei saldi ecosistemici e valuta gli effetti delle trasformazioni.

Le analisi condotte nell'area studio, mostrano che gli effetti potenziali derivanti dalla completa attuazione delle previsioni urbanistiche residue sono di gran lunga superiori a quelli osservati nell'ultimo decennio e interessano una quota rilevante del capitale naturale urbano. Questo risultato conferma la necessità di superare una valutazione del residuo di piano basata esclusivamente sulla capacità edificatoria, assumendolo invece come indicatore della vulnerabilità ecosistemica delle trasformazioni future. In questa prospettiva, il contributo propone un approccio operativo che integra il PTM con la valutazione dei servizi ecosistemici, gli indicatori UGS e TCD e un sistema di crediti edilizi ecosistemicamente e socialmente condizionati. Tale integrazione consente di individuare le previsioni urbanistiche compatibili con gli obiettivi della NRL, distinguendole da quelle da ridurre, trasferire o superare, e di orientare le capacità edificatorie residue verso interventi di rigenerazione urbana, depavimentazione e incremento del capitale naturale. La depavimentazione diventa così un'infrastruttura di piano, un meccanismo per trasformare il debito urbanistico-ecosistemico in rigenerazione, suolo disponibile, verde urbano, copertura arborea, qualità dello spazio pubblico ed equità territoriale.

LA NATURA PUÒ MIGLIORARE LA PIANIFICAZIONE URBANISTICA

Patrizia Colletta (architetto, già Presidente Comitato Qualità urbana ed edilizia di Roma Capitale)

Negli ultimi anni, sono stati predisposti esempi di regolamentazione che integrano le componenti ambientali e sociali nella direzione del ripristino della natura, della mitigazione dei cambiamenti climatici e del fenomeno delle isole di calore. Alcune amministrazioni locali hanno sperimentato strumenti urbanistici che riconoscono il valore del suolo non solo come risorsa economica ma soprattutto come infrastruttura ecosistemica. Tra questi, la delibera del Comune di Genova di marzo 2026 sulla depavimentazione, tetti e pareti verdi rappresenta un caso emblematico: il provvedimento inserisce nel piano misure volte a ridurre le superfici impermeabili, promuovere la realizzazione e la cura del verde di prossimità e incentivare soluzioni come i *rain garden* e le aree a drenaggio naturale. Tali misure sono accompagnate, a livello locale, da strumenti economici e procedurali, quali sconti sui contributi di costruzione per interventi di rinaturalizzazione e indicazioni tecniche per la gestione delle acque meteoriche e la mitigazione del rischio idrogeologico.
Esistono numerosi altri esempi italiani ed europei di depavimentazione e soluzioni basate sulla valorizzazione e il ripristino della natura che possono essere richiamati come modelli replicabili; utili per integrare gli indirizzi strategici e operativi della pianificazione urbanistica. Tra questi, quelli più noti e recenti riguardano Milano con il programma di deimpermeabilizzazione "città spugna" e il Piano del verde, il Comune ha avviato interventi diffusi di depavimentazione e superfici drenanti, con cantieri in più quartieri e oltre 50.000 m^2 si superfici deimpermeabilizzati, integrando alberature e rain garden nelle riqualificazioni stradali. Di recente, è stato presentato un Piano del verde e del paesaggio, basato su 6 assi strategici e 17 azioni, per "orientare le politiche per il verde, il paesaggio e il capitale naturale della città, riconoscendone il ruolo strategico per la tutela ambientale, la resilienza climatica, la qualità dello spazio urbano e il benessere delle persone".
A Parma, il progetto KilometroVerdeParma, iniziato nel 2015 come progetto di riforestazione si è strutturato ed evoluto, è stato realizzato un *depaving* urbano pilota in Piazzale Borri, usato come caso studio per tecniche di ripristino del suolo, gestione delle acque meteoriche e coinvolgimento di comunità locali che restituirà alla città uno spazio rinnovato, all'insegna del verde urbano, del benessere climatico e della socialità. Un'anticipazione del nuovo PUG "verde" che mette al centro della propria visione la valorizzazione del verde pubblico e la tutela del suolo, attraverso la realizzazione di boschi urbani, che incrementano la superficie di verde e la capacità di assorbimento di CO_2 e con interventi di de-impermeabilizzazione per ridurre il rischio di allagamenti e l'effetto isola di calore.
Bologna e altre città come Genova, Ancona e Rimini hanno approvato programmi comunali del verde, come "Bologna Verde", hanno pianificato vaste superfici verdi e introducendo anche centinaia di migliaia di mq complessivi a livello di programma da de impermeabilizzare, associandoli ad interventi di riqualificazione di scuole, piazze e parcheggi con piantumazioni e pavimentazioni permeabili.
Interventi puntuali e progetti sperimentali sono stati avviati a Roma, Firenze, Monza, realizzando depavimentazione e *green infrastructure*, sono stati avviati in cortili scolastici, piazze e parcheggi, spesso con il coinvolgimento di associazioni e fondazioni locali. Anche a Roma è in corso di studio un Piano del verde per l'intera città.
Esempi anche a livello internazionale si registrano per interventi di rimozione dell'asfalto e di ripristino del suolo che hanno ispirato i modelli europei di intervento partecipato e low cost; sempre più spesso si realizzano interventi funzionali al collegamento della depavimentazione con le politiche di mobilità dolce e di innalzamento della qualità urbana con interventi di riduzione del traffico e di riconversione di spazi pubblici in aree permeabili e di socialità.
Questi esempi dimostrano che la pianificazione locale ha già integrato come obiettivi strategici, i criteri ambientali di resilienza, di riduzione di consumo del suolo e di ripristino dell'ecosistema e in particolare

della natura, senza attendere interventi legislativi di livello nazionale: le amministrazioni comunali possono, sin da ora e senza indugio, ridefinire le priorità, gli strumenti e gli incentivi per favorire la rinaturalizzazione urbana.
Tuttavia, l'esperienza mostra anche limiti e disomogeneità territoriali che richiedono un coordinamento a livello superiore per garantire efficacia, equità e coerenza con gli obiettivi nazionali ed europei. Da questi esempi pragmatici e operativi, si possono trarre delle utili lezioni, ma anche indicazioni su elementi di criticità, per l'implementazione "ecologica" a livello nazionale della disciplina del governo del territorio, relativamente alla progettazione gli interventi efficaci che combinano rimozione dell'asfalto, ricostruzione del profilo del suolo con terreno fertile, strati drenanti e piantumazioni adatte al microclima urbano; sicuramente i progetti pilota mostrano la necessità di standard tecnici condivisi e comunicabili. In molti casi, solide strutture di governance dei processi urbanistici e le fonti di finanziamento rappresentano l'elemento decisivo per la buona realizzazione degli interventi, evidenziando il ruolo decisivo di finanziamenti regionali, fondi europei e incentivi locali, anche in sinergia tra loro, per rendere sostenibili gli interventi e superare le resistenze legate a costi iniziali e alla poca "visibilità" economica degli interventi di ripristino, di conservazione e di sviluppo della natura in ambito urbano. Ovviamente il successo delle iniziative dipende dal coinvolgimento delle comunità e dei cittadini che necessariamente devono avere un ruolo protagonista, anche per quanto riguarda il buon mantenimento e la gestione; piani di manutenzione chiari, con responsabilità certe e motivate; possono facilmente essere iniziative di successo integrando le associazioni di volontariato, del terzo settore con contratti di gestione innovativi.
Queste esperienze, ormai non più isolate, offrono una base concettuale utile per collegare qualità urbana, sostenibilità e strumenti di governo del territorio. È ormai acquisita l'importanza di considerare la città come un sistema socio-ecologico, in cui le scelte di pianificazione incidono direttamente su servizi ecosistemici, sulla salute pubblica e la coesione sociale. Dal punto di vista metodologico, si propone di tradurre tali principi generali in indicatori misurabili e in regole di piano "prestazionali" che favoriscano la multifunzionalità degli spazi urbani: superfici permeabili che svolgono funzioni di ritenzione idrica, corridoi verdi che connettono habitat e reti di mobilità dolce, spazi pubblici che coniugano biodiversità e fruizione sociale.
Questa prospettiva invita a superare l'apparente dicotomia tra tutela ambientale e sviluppo urbano, proponendo strumenti di pianificazione che valorizzino il suolo come bene comune e infrastruttura strategica, anche per la rigenerazione urbana. In termini pratici, significa dotare i piani urbanistici di obiettivi ambientali chiari, indicatori di performance e procedure di monitoraggio che rendano trasparente l'efficacia degli interventi, con un "linguaggio" comune a livello nazionale.
Per tradurre la NRL in azioni efficaci sul territorio italiano è necessaria una strategia normativa organica che concili indirizzo nazionale, adattamento regionale e attuazione comunale. La proposta si articola in linee di intervento e strumenti di governance per evitare che la NRL si traduca in un vincolo conformativo rigido, potenzialmente controproducente, per ragioni del tutto evidenti. Si tratta di una strategia organica per l'attuazione della *Nature Restoration Law* riportando, necessariamente in sintesi, alcuni punti essenziali di questo percorso, partendo da una legge quadro che deve definire obiettivi generali, indicatori di risultato e principi di sussidiarietà. Tra gli indicatori utili: tasso di consumo di suolo, percentuale di superfici permeabili, indice di biodiversità urbana, capacità di ritenzione idrica per ettaro. La legge deve stabilire obiettivi temporali e criteri di valutazione, lasciando però margini di adattamento ai livelli regionali e locali. Pochi concetti, una legge snella ma essenziale, possibilmente "bipartisan", anche per superare la situazione di stallo che si è verificata, ormai da un decennio, per l'iter di approvazione della legge sul consumo del suolo.
Senza entrare nel merito del processo in corso di sviluppo al momento della scrittura di questo contributo del Piano nazionale di attuazione della NRL, si dovrà porre l'attenzione, nella sua esecuzione

concreta per i Comuni individuati nella ricognizione preventiva, all'accompagnamento, tramite documenti e note esplicative, con standard tecnici per la depavimentazione e la gestione delle acque meteoriche, indicazioni e linee guida per l'integrazione delle infrastrutture verdi nei piani urbanistici, nonché con la promozione di meccanismi di finanziamento e incentivi per interventi pubblici e privati, anche orientando la prossima programmazione dell'Unione Europea. Infine, ma di particolare rilevanza, occorre costruire un sistema di monitoraggio nazionale con indicatori condivisi, alimentato tramite il contributo delle amministrazioni comunali, provinciali e regionali.
Un punto sostanziale è la creazione di una governance strutturale interistituzionale, semplice ma efficace nel perseguimento degli obiettivi. Le Regioni traducono le linee guida nazionali in standard regionali, calibrati sulle specificità territoriali (fragilità idrogeologica, densità urbana, vocazione agricola). Gli accordi di programma tra Stato e Regioni definiscono risorse, priorità e modalità di supporto tecnico ai Comuni.
I Comuni, destinatari diretti degli interventi, devono predisporre i piani di rinaturalizzazione integrati nei piani regolatori generali e nei piani attuativi, nelle diverse declinazioni regionali. Questi piani contengono progetti attuativi, priorità d'intervento, strumenti di incentivazione e modalità di partecipazione pubblica. È fondamentale che i piani comunali siano strumenti operativi e non meri adempimenti formali e che le amministrazioni comunali vengano supportate da un'assistenza tecnica istituzionale, vista la complessità della materia e le implicazioni nella revisione degli strumenti urbanistici.
Per favorire la transizione verso una pianificazione urbanistica "ecologica" sono necessari fondi dedicati, incentivi fiscali e meccanismi di perequazione, in sinergia tra loro, che rendano sostenibili gli interventi di rinaturalizzazione, anche su aree private. Fondi europei, risorse nazionali e strumenti di partenariato pubblico-privato devono essere coordinati per evitare dispersione e duplicazioni. Un aspetto determinante riguarda la valutazione economica degli effetti ambientali e sociali positivi che si ottengono con gli interventi descritti, per esplicitare, in modo evidente e di facile comunicazione, che si tratta di iniziative utili anche sotto il profilo finanziario.
All'accompagnamento istituzionale è comunque necessario associare una campagna di informazione e di formazione per allineare e promuovere competenze e capacità professionali adeguate a tali obiettivi. Per superare in molte realtà amministrative la carenza di competenze tecniche a livello locale, è indispensabile istituire sportelli tecnici regionali, linee guida operative e programmi di formazione per amministratori e tecnici. La condivisione di *best practice*, quali ad esempio l'esperienza di Genova e di Bologna, deve essere incentivata e resa facilmente accessibile per un'applicazione adattabile ad altre realtà locali.
Un'applicazione rigida della NRL attraverso la mera apposizione dei vincoli conformativi potrebbe generare effetti indesiderati: blocco di interventi necessari, contenziosi, disomogeneità applicativa. Per evitarlo, la strategia proposta privilegia, nell'assoluto rispetto della cogenza del dettato comunitario, il perseguimento di obiettivi misurabili e di piani attuativi flessibili, accompagnati da strumenti di valutazione e revisione periodica. È inoltre necessario prevedere meccanismi di compensazione territoriale e procedure semplificate per interventi di interesse pubblico, mantenendo al contempo garanzie di trasparenza e partecipazione.
L'attuazione della *Nature Restoration Law* in Italia è una grande opportunità. Integrare la natura nella pianificazione urbanistica è una strada praticabile e urgente per contrastare il consumo di suolo, rispondere alla evidente crisi climatica e costruire città più resilienti e vivibili. Le esperienze locali dimostrano che le amministrazioni possono già adottare misure efficaci e, infatti, lo stanno già facendo per quanto nella loro disponibilità. Tuttavia, per ottenere risultati sistemici è necessaria una cornice nazionale che fornisca indirizzi, risorse e strumenti tecnici. La strategia multilivello proposta in sintesi bilancia l'indirizzo nazionale, l'adattamento regionale e l'azione comunale, con incentivi, supporto tecnico e

monitoraggio condiviso: una via per tradurre principi ecologici in pratiche concrete di governo del territorio efficaci, eque e durature.

IL CONSUMO DI SUOLO AGRICOLO IN ITALIA NEL PERIODO 2024-2025: UN'ANALISI INTEGRATA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

Camillo Zaccarini Bonelli, Maria Raffaella Ortolani, Lorenzo Righi, Marta Carriero, Antonio Denaro, Giovanna Maria Ferrari, Sergio Lo Curzio (ISMEA)

Introduzione

Il suolo rappresenta una risorsa naturale non rinnovabile alla scala temporale umana e costituisce uno dei principali fattori produttivi dell'agricoltura. Oltre a sostenere la produzione alimentare, esso svolge funzioni essenziali per il mantenimento della biodiversità, la regolazione del ciclo idrologico, lo stoccaggio del carbonio e la resilienza degli ecosistemi agli effetti dei cambiamenti climatici.

Negli ultimi anni la crescente competizione tra differenti usi del territorio ha determinato un progressivo incremento delle pressioni sulle superfici agricole, interessate da processi di urbanizzazione, realizzazione di infrastrutture, impianti energetici e altre trasformazioni territoriali. Sebbene tali trasformazioni possano rispondere a esigenze economiche, energetiche o di sviluppo locale, esse comportano una riduzione, temporanea o permanente, della disponibilità di suolo destinato alle attività agricole, con conseguenze rilevanti sulla capacità produttiva del territorio e sull'erogazione dei servizi ecosistemici.

In questo contesto si inserisce la recente Direttiva europea sul Monitoraggio e la Resilienza del Suolo, approvata dal Parlamento europeo, che introduce un quadro comune per il monitoraggio dello stato dei suoli negli Stati membri, riconoscendo il suolo come risorsa strategica per la sicurezza alimentare, la tutela della biodiversità, la mitigazione dei cambiamenti climatici e la resilienza dei territori. La Direttiva rafforza la necessità di disporre di sistemi di monitoraggio sempre più accurati e integrati, capaci di supportare le politiche pubbliche nella gestione sostenibile della risorsa suolo.

In tale scenario, il monitoraggio del consumo di suolo agricolo assume un ruolo fondamentale non soltanto per quantificare le superfici interessate dalle trasformazioni territoriali, ma anche per comprenderne le caratteristiche, la distribuzione geografica, le tipologie colturali coinvolte e le implicazioni economiche connesse alla perdita del capitale fondiario agricolo.

Il presente lavoro analizza le trasformazioni intervenute nel periodo 2024-2025, utilizzando i dati di cambiamento prodotti da ISPRA e integrandoli con le banche dati territoriali ed economico-estimative di ISMEA. L'obiettivo è fornire una lettura multidimensionale del fenomeno attraverso indicatori relativi alla distribuzione geografica, alle caratteristiche delle aree rurali, alla classificazione dei Comuni italiani adottata dal PSP 2023-2027[111], alla Superficie Agricola Utilizzata (SAU), ai valori agricoli medi (VAM) e ai ricavi potenziali delle superfici interessate.

L'analisi si inquadra inoltre nel progetto dell'Osservatorio fondiario nazionale ISMEA[112], contribuendo alla costruzione di un sistema conoscitivo in grado di supportare la pianificazione territoriale, la tutela del patrimonio agricolo e la definizione di politiche orientate alla gestione sostenibile della risorsa suolo.

Metodologia per la stima del consumo di suolo agricolo e dei relativi impatti economici

In linea con l'approccio metodologico consolidato nei precedenti rapporti, l'analisi finalizzata a stimare il consumo di suolo agricolo e i suoi impatti si articola in diverse fasi sequenziali, volte a integrare dati cartografici, variabili territoriali e indicatori agronomico-estimativi.

1. Inquadramento amministrativo e pre-elaborazione geometrica

[111] Piano Strategico della PAC (PSP) 2023-2027 - https://www.reterurale.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/24037

[112] L'Osservatorio Ismea è un progetto finanziato dalla Rete PAC che risponde agli obiettivi dettati dalla COMUNICAZIONE DELLA COMMISSIONE AL PARLAMENTO EUROPEO, al comitato delle regioni - Strategia per il ricambio generazionale in agricoltura COM(2025) 872 final - https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52025DC0872

Preliminarmente, sui poligoni delle aree di cambiamento rilevate da ISPRA per il periodo 2024-2025 sono stati definiti i limiti amministrativi (Regione, Provincia e Comune) di ogni appezzamento, utilizzando come base geografica i confini ufficiali forniti da ISTAT. Ai fini dell'individuazione delle sole aree agricole soggette a consumo di suolo per l'annualità di riferimento (2024), è stata preliminarmente calcolata la superficie geometrica di ciascun appezzamento.

2. Identificazione delle superfici agricole e analisi colturale

Successivamente, si è proceduto a isolare le aree effettivamente interessate da coltivazioni, escludendo i poligoni a destinazione urbana o non riferibili ad ambiti rurali. A tal fine, mediante operazioni di sovrapposizione spaziale (overlapping) in ambiente QGIS, sono stati integrati i dati derivati dalle cartografie Crop Types (Programma Copernicus)[113] e EUCROPMAP (Joint Research Centre - JRC)[114]. Tali database, caratterizzati da una risoluzione spaziale di 10 metri, classificano 19 tipologie colturali a livello europeo.

Per l'attribuzione della coltura prevalente a ciascun appezzamento è stata applicata la funzione zonal statistics di QGIS. Al fine di disporre del dato più aggiornato e coerente possibile, è stata impiegata la versione più recente disponibile della cartografia EUCROPMAP[115].

3. Affinamento delle classi forestali e delle colture permanenti

Per la macro-classe "Boschi e arbusteti (comprendente anche colture permanenti)", a causa dell'insufficiente livello di dettaglio della classificazione europea rispetto agli obiettivi del presente rapporto la stima della specie prevalente è stata affinata integrando i dati strutturali dell'ultimo Censimento Generale dell'Agricoltura fornito da ISTAT.

4. Caratterizzazione territoriale e vincolistica

Al fine di arricchire la valutazione geostatistica, a ciascun appezzamento è stato associato un duplice livello di inquadramento territoriale tipico delle aree rurali:

- macro-tipologia di area rurale: in linea con la classificazione adottata nell'ambito della Politica Agricola Comune (PAC), le unità amministrative comunali sono suddivise in quattro macro-categorie: a) Aree urbane e periurbane, b) Aree rurali ad agricoltura intensiva, c) Aree rurali intermedie, d) Aree rurali con problemi complessivi di sviluppo.
- Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI): classificazione del comune rispetto alla mappatura SNAI, volta a verificare l'incidenza del fenomeno nei territori marginali soggetti a politiche di contrasto allo spopolamento e potenziamento dei servizi.

5. Stima degli indicatori agronomici ed economico-estimativi

Nell'ultima fase della procedura, l'impatto economico del consumo di suolo sul patrimonio agricolo è stato valutato attraverso la stima di indicatori agronomico-estimativi basati sulle banche dati ISMEA:

- perdita di valore della produzione (Ricavo potenziale): applicando alla coltura prevalente individuata sull'appezzamento i dati di resa media e le relative medie triennali dei prezzi periodicamente elaborati da ISMEA, è stato calcolato un valore medio ad ettaro. Moltiplicando tale valore per la superficie dell'appezzamento, si determina il ricavo potenzialmente ritraibile dalla produzione agricola perduta, aggiornato all'anno di analisi (2024).
- Impatto sul patrimonio fondiario: sono stati determinati i valori fondiari medi dell'area per l'annualità corrente. Tali valori sono calcolati a partire dai Valori Agricoli Medi (VAM) rilevati dall'Agenzia

[113] Programma Copernicus – Land Monitoring Service: Crop Types 2021 https://land.copernicus.eu/en

[114] JRC: European Commission, Joint Research Centre (2026): EUCROPMAP 2022. [Dataset] doi: 10.2905/JRC.7E1YJC8; 10.2905/555e5d1d-1aae-4320-a716-2e6d18aa1e7c PID: http://data.europa.eu/89h/555e5d1d-1aae-4320-a716-2e6d18aa1e7c. Ultimo aggiornamento luglio 2025

[115] Tra le classi individuate dalla cartografia JRC abbiamo: aree artificiali, frumento tenero, frumento duro, orzo, segale, avena, mais, riso triticale, altri cereali, patate, barbabietola da zucchero, altri tuberi, altre colture industriali non permanenti, girasole, colza e navone, soia, leguminose secche, colture foraggere (cereali e leguminose), terre arabili nude, prati e pascoli, terre nude/licheni e muschi, acque, zone umide, boschi e arbusteti (incluse colture permanenti).

delle Entrate o, qualora non disponibili, rivalutati mediante l'applicazione degli indici di rivalutazione monetaria ISTAT.

6. Definizione di consumo di suolo agricolo adottata

Sotto il profilo concettuale, nel presente rapporto per "consumo di suolo agricolo" si intende la sommatoria degli ettari occupati da colture agrarie (individuate secondo il flusso metodologico descritto) che ricadono sia nella classe di "suolo consumato permanente", sia nella classe di "suolo consumato reversibile", in accordo con le definizioni ufficiali ISPRA.

Come specificato nelle Linee guida per il monitoraggio del consumo di suolo nell'ambito delle attività del SNPA, mentre il suolo consumato non reversibile rappresenta una compromissione permanente dovuta prevalentemente a impermeabilizzazione (s. edificazioni, infrastrutture), il consumo di suolo reversibile identifica superfici alterate da azioni antropiche non permanenti. Ciononostante, quest'ultima forma di consumo comporta una perdita temporanea – e spesso prolungata – delle funzioni ecosistemiche, con tempi di ripristino lunghi e incognite sulla reale efficacia della rinaturalizzazione. Di conseguenza, l'analisi considera congiuntamente entrambe le categorie, in quanto entrambe determinano un'interruzione (transitoria o permanente) dell'uso agricolo e delle connesse funzioni agro eco sistemiche e produttive della risorsa suolo.

Il consumo di suolo agricolo nel periodo 2024-2025: quadro nazionale e distribuzione territoriale

Nel periodo 2024-2025 il consumo di suolo agricolo in Italia interessa complessivamente 8.208 ettari, circa l'80% del consumo di suolo totale rilevato nello stesso periodo. Il fenomeno continua a interessare prevalentemente le regioni del Centro e del Mezzogiorno, pur mostrando una distribuzione diffusa sull'intero territorio nazionale.

Nel periodo compreso tra il 2024 e il 2025 il consumo di suolo agricolo in Italia ha interessato complessivamente 8.208, confermando come le superfici agricole rappresentino ancora la componente maggiormente coinvolta dalle trasformazioni territoriali. Rispetto al consumo di suolo complessivo, pari a circa 10.243 ettari[116], le aree agricole costituiscono infatti circa l'80% delle superfici trasformate, evidenziando la persistente pressione esercitata sul patrimonio agricolo nazionale (Figura 198).

[116] Fonte dati: consumo di suolo totale elaborato da ISPRA

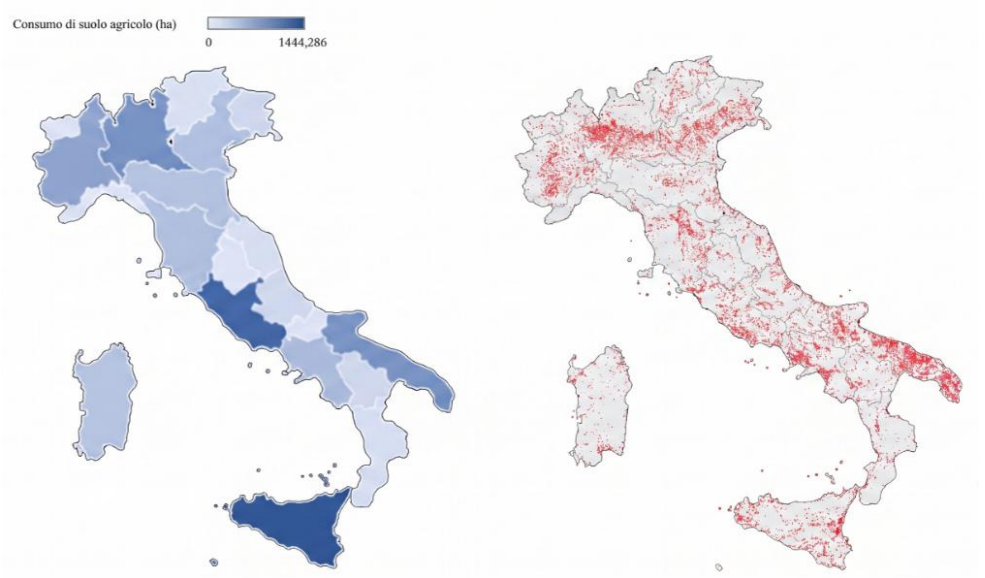


Figura 198 Lettura multidimensionale del consumo di suolo agricolo nel periodo 2024–2025: confronto tra l'intensità regionale e la distribuzione spaziale delle trasformazioni. L'immagine combina la rappresentazione quantitativa e quella spaziale del consumo di suolo agricolo: la mappa coropletica evidenzia l'intensità del fenomeno per macroarea, mentre la mappa a densità di punti ne mostra la distribuzione territoriale. Fonte: elaborazioni ISMEA su dati SNPA

L'analisi territoriale evidenzia una distribuzione del fenomeno relativamente diffusa, ma con intensità differenti tra le diverse macro-ripartizioni del Paese. I valori più elevati si registrano nel Sud (1.897,54 ha) e nel Centro (1.853,19 ha), seguiti dalle Isole (1.824,09 ha) e dal Nord-Ovest (1.563,57 ha), mentre il Nord-Est presenta il valore più contenuto (1.069,82 ha).
A scala regionale emergono differenze ancora più marcate (Grafico 1). La Sicilia si conferma la regione maggiormente interessata dal consumo di suolo agricolo, con 1.444,29 ettari, seguita dal Lazio (1.289,47 ha). Valori rilevanti si osservano anche in Puglia (877,83 ha), Lombardia (832,03 ha) e Piemonte (693,62 ha), mentre Liguria, Valle d'Aosta, Umbria e Molise registrano superfici trasformate decisamente più contenute.

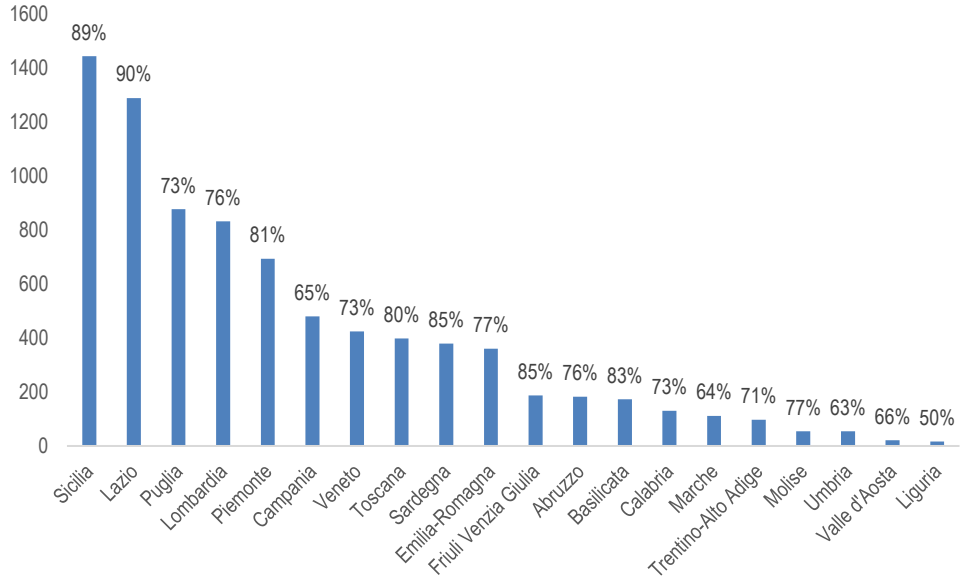


Figura 199. Consumo di suolo agricolo regionale (ha) e incidenza % sul consumo di suolo lordo totale. Fonte: elaborazioni ISMEA su dati SNPA

Più che delineare una semplice distribuzione geografica, tali risultati evidenziano la presenza di dinamiche territoriali differenti. Il consumo di suolo agricolo interessa infatti sia aree caratterizzate da consolidati processi di urbanizzazione sia territori a prevalente vocazione rurale, dove assumono un ruolo crescente le trasformazioni riconducibili allo sviluppo di infrastrutture, aree di cantiere e impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Il fenomeno appare pertanto sempre meno riconducibile alla sola espansione urbana e sempre più espressione della complessità delle trasformazioni territoriali che interessano il territorio nazionale.

Focus – Il consumo di suolo agricolo nel tempo: una pressione che torna a crescere

Il valore osservato nel periodo 2024-2025 non rappresenta un episodio isolato, ma si inserisce in una dinamica che, da quasi due decenni, continua a interessare il territorio nazionale. Pur in presenza di oscillazioni annuali, la serie storica (che analizza il periodo 2006-2025) evidenzia infatti la persistenza del consumo di suolo agricolo come fenomeno strutturale, confermando la difficoltà di interrompere il progressivo processo di trasformazione delle superfici destinate alla produzione agricola, orientando le politiche territoriali verso un equilibrio più sostenibile tra sviluppo e conservazione del capitale agricolo.

Dopo la fase di contrazione registrata negli anni centrali della serie, il fenomeno ha mostrato una progressiva ripresa, riportandosi negli ultimi anni su livelli più elevati (Figura 200, Figura 201). Tale andamento suggerisce che le trasformazioni del territorio non siano più riconducibili esclusivamente ai tradizionali processi di espansione urbana, ma riflettano un insieme più articolato di fattori, tra cui lo sviluppo infrastrutturale, la realizzazione di opere temporanee e la crescente diffusione di impianti connessi alla transizione energetica.

In questa prospettiva, il dato relativo al periodo 2024-2025 conferma come il consumo di suolo agricolo rappresenti una componente ormai stabile delle trasformazioni territoriali italiane. Più che la singola variazione annuale, è la continuità del fenomeno nel tempo a evidenziare la necessità di rafforzare gli strumenti di pianificazione e di tutela della risorsa suolo, orientando le politiche territoriali verso un equilibrio più sostenibile tra sviluppo e conservazione del capitale agricolo.

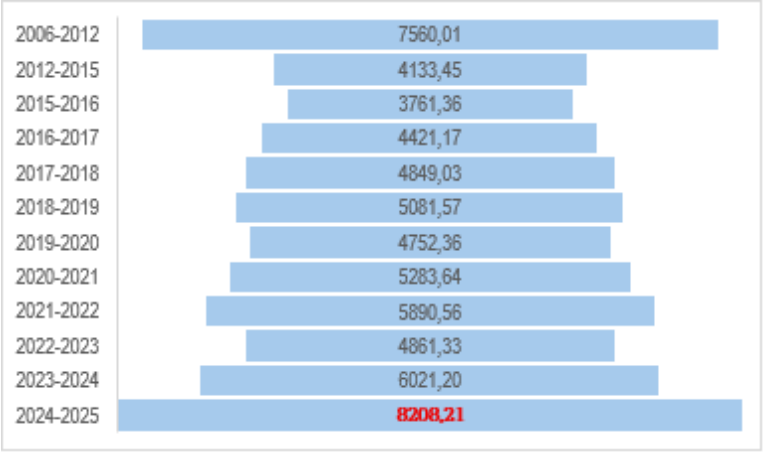


Figura 200. Variazione del consumo di suolo agricolo (ettari/anno) per intervallo temporale (2006–2025). Fonte: elaborazioni ISMEA su dati SNPA

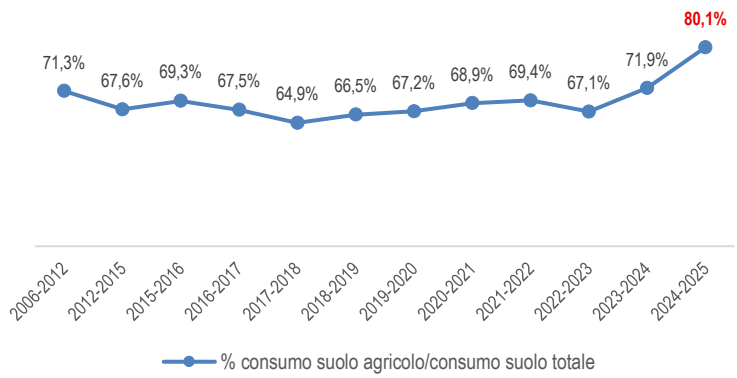


Figura 201 Trend consumo di suolo agricolo sul totale (lordo) per intervallo temporale (2006–2025). Fonte: elaborazioni ISMEA su dati SNPA

Oltre gli ettari: il consumo di suolo e la vulnerabilità dei sistemi agricoli

Il consumo di suolo agricolo non produce effetti omogenei sul territorio nazionale: la sua incidenza dipende non soltanto dall'entità delle superfici trasformate, ma anche dalla capacità del sistema agricolo locale di assorbirne gli effetti senza compromettere la continuità produttiva e la funzionalità delle aziende.

La quantificazione delle superfici agricole interessate dal consumo di suolo rappresenta solo una misura parziale del fenomeno. A parità di ettari trasformati, infatti, gli effetti sul sistema agricolo possono risultare profondamente differenti in funzione della struttura fondiaria, della dimensione media delle aziende e del grado di frammentazione del tessuto produttivo. Per questo motivo, l'integrazione dei dati di monitoraggio con le informazioni del 7° Censimento generale dell'Agricoltura (ISTAT, 2020) consente di superare una lettura esclusivamente quantitativa del fenomeno e di valutarne le possibili implicazioni sulla resilienza dei sistemi agricoli regionali.
L'analisi evidenzia come le regioni del Nord Italia siano caratterizzate, in generale, da aziende agricole di dimensioni maggiori e da una più elevata disponibilità di superficie agricola per impresa. In Lombardia, ad esempio, il consumo di 832,03 ettari interessa un sistema produttivo costituito da circa 43.500 aziende, con una dimensione media pari a 22,4 ettari e una superficie agricola utilizzata prossima al milione di ettari. Analogamente, il Piemonte presenta una struttura aziendale relativamente consolidata, nella quale la perdita di superfici agricole tende a distribuirsi all'interno di aziende mediamente più estese.
Uno scenario differente emerge nel Mezzogiorno. In Puglia, a fronte di un consumo di suolo agricolo (877,83 ettari) paragonabile a quello della Lombardia, operano oltre 194 mila aziende agricole, caratterizzate da una dimensione media di appena 6,69 ettari. Una situazione analoga si osserva in Sicilia, dove il consumo interessa un tessuto produttivo costituito da oltre 143 mila aziende, con una dimensione media inferiore ai 10 ettari.

Questi risultati evidenziano come superfici trasformate di analoga estensione possano produrre effetti profondamente differenti sul sistema agricolo regionale. Nei contesti caratterizzati da aziende di piccola dimensione, infatti, anche trasformazioni territoriali relativamente contenute possono incidere in misura significativa sulla continuità aziendale, contribuendo ad accentuare la frammentazione fondiaria, ridurre la competitività delle imprese agricole e aumentare il rischio di abbandono delle superfici coltivate.
L'integrazione tra dati di consumo di suolo e indicatori strutturali del Censimento consente pertanto di identificare non soltanto dove il fenomeno si manifesta con maggiore intensità, ma anche dove esso può determinare gli impatti più rilevanti sulla funzionalità del sistema agricolo. In questa prospettiva, la competizione dell'uso del suolo va oltre la dimensione agro eco sistemica, configurandosi come un fattore potenzialmente in grado di modificare il contesto socioeconomico dei territori rurali.

Tabella 240. Profili strutturali di alcuni sistemi agricoli regionali e consumo di suolo agricolo nel periodo 2024-2025. Le regioni riportate non rappresentano una graduatoria del fenomeno, ma sono state selezionate per evidenziare differenti modelli strutturali del sistema agricolo italiano e mostrare come analoghi livelli di consumo di suolo possano produrre effetti diversi in funzione della dimensione aziendale e della frammentazione fondiaria

Regione	Consumo (ha)	Aziende	Dim. media	Valutazione profilo strutturale
Lombardia	832,03	43.500	22,4	Aziende mediamente estese; il consumo interessa un sistema produttivo strutturato.
Lazio	1.289,47	62.740	10,2	Sistema agricolo intermedio, con aziende di dimensione prossima alla media italiana.
Sicilia	1.444,29	143.809	9,4	Elevata diffusione delle aziende agricole e dimensioni contenute; il consumo interessa un tessuto produttivo frammentato.
Puglia	877,83	194.497	6,7	Sistema fortemente parcellizzato, caratterizzato da un elevato numero di aziende di piccola dimensione.
Piemonte	693,62	50.575	18,2	Struttura aziendale consolidata con dimensioni superiori alla media nazionale.

Il consumo di suolo agricolo nelle aree rurali: una lettura attraverso il PSP e la Strategia Nazionale per le Aree Interne

Il suolo agricolo si perde soprattutto dove il territorio è più attrattivo e conteso, mentre nelle aree interne il rischio principale è l'abbandono. La tutela del suolo richiede quindi due azioni complementari: frenare il consumo nelle aree sotto pressione e sostenere l'agricoltura dove il territorio rischia di svuotarsi.

La distribuzione del consumo di suolo agricolo riflette le profonde differenze che caratterizzano il territorio nazionale in termini di accessibilità, intensità produttiva e dinamiche di sviluppo. L'integrazione delle informazioni con la classificazione delle aree rurali del Piano Strategico della PAC (PSP 2023-2027) e con la Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI) consente di interpretare il fenomeno secondo due prospettive complementari: da un lato il ruolo svolto dai diversi sistemi rurali all'interno dell'agricoltura italiana, dall'altro il differente grado di marginalità territoriale e di accesso ai servizi essenziali (Figura 202).
L'analisi evidenzia come il consumo di suolo agricolo si concentri prevalentemente nei territori rurali maggiormente integrati con i sistemi urbani e infrastrutturali. Le aree B e C del Piano Strategico della PAC, che comprendono rispettivamente i contesti ad agricoltura intensiva e periurbani e le aree rurali intermedie, rappresentano infatti oltre il 70% dell'intera superficie agricola trasformata nel periodo

2024-2025. Si tratta dei territori nei quali la presenza di attività produttive, infrastrutture, reti di trasporto e insediamenti determina una competizione crescente tra la funzione agricola e gli altri usi del suolo.
Al contrario, le aree D, caratterizzate da problemi complessivi di sviluppo, mostrano livelli di consumo sensibilmente inferiori, mentre i poli urbani rappresentano la quota più contenuta del fenomeno. Questo risultato conferma che il consumo di suolo agricolo non interessa prevalentemente i tessuti già caratterizzati da un regime vincolistico efficace ma si sviluppa soprattutto nelle aree di transizione, dove la disponibilità di superfici agricole, raramente soggette ai limiti della pianificazione, rende più agevole l'espansione di nuove funzioni territoriali.
Una lettura analoga emerge dalla classificazione della Strategia Nazionale per le Aree Interne. Circa il 79% del consumo di suolo agricolo interessa comuni esterni al perimetro della Strategia, mentre solo poco più di un quinto ricade nelle aree interne. All'interno di queste ultime il fenomeno riguarda prevalentemente i comuni classificati come Intermedi e Periferici, mentre assume un'incidenza marginale nei territori più remoti.
Il dato non implica tuttavia una condizione di maggiore tutela delle aree interne. In questi territori la principale criticità non deriva dalla pressione trasformativa, bensì dalla progressiva contrazione delle attività agricole, dalla riduzione della popolazione residente e dalla perdita di presidio del territorio. Ne consegue che il consumo di suolo e l'abbandono agricolo rappresentano due fenomeni differenti ma strettamente collegati, entrambi capaci di compromettere la funzionalità dello spazio rurale e del paesaggio rurale, seppure attraverso dinamiche opposte.

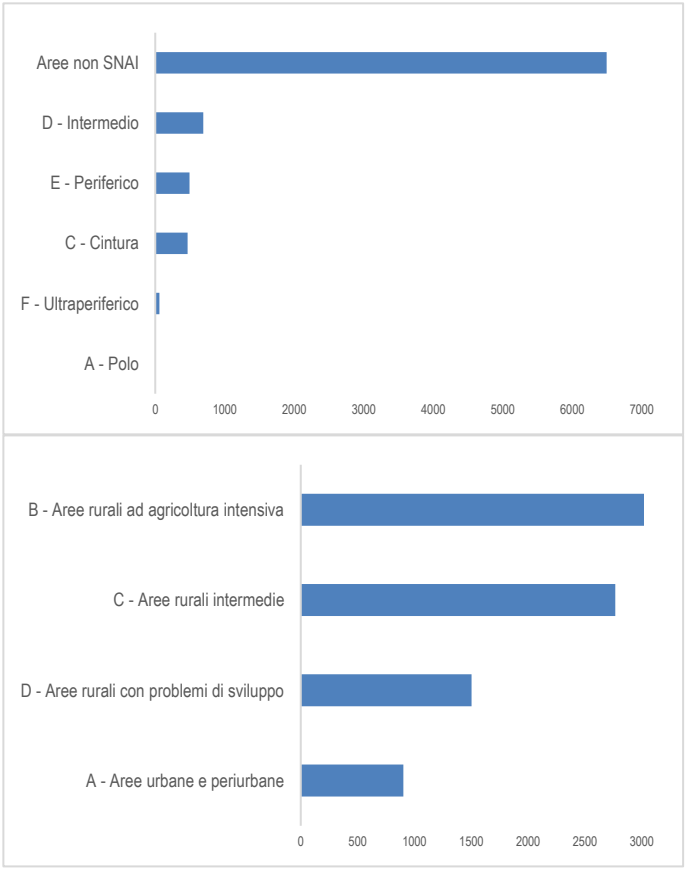


Figura 202. distribuzione del consumo di suolo agricolo (ha) secondo la classificazione delle aree rurali del PSP 2023-2027 e nei comuni della Strategia Nazionale per le Aree Interne. Fonte: elaborazioni ISMEA su dati SNPA

Nel loro complesso, le due classificazioni convergono nell'indicare che il consumo di suolo agricolo è oggi soprattutto un fenomeno dei territori rurali più dinamici, dove la crescente domanda di nuove superfici si concentra sulle aree agricole maggiormente accessibili e produttive. La tutela del suolo richiede pertanto politiche differenziate: contenere la pressione trasformativa nei contesti più esposti e rafforzare il presidio agricolo nelle aree interne, dove il rischio prevalente rimane quello della marginalizzazione del territorio rurale.

Le diverse forme del consumo di suolo: permanenza, reversibilità e nuove dinamiche di trasformazione

Il consumo di suolo agricolo è oggi caratterizzato prevalentemente da trasformazioni reversibili: accanto alle modifiche permanenti legate a edifici e infrastrutture, assumono un ruolo dominante gli interventi temporanei che sottraggono il terreno alla sua funzione agricola per periodi prolungati.

L'analisi del consumo di suolo agricolo distingue le trasformazioni in permanenti e reversibili, una classificazione che consente di approfondire non soltanto l'entità del fenomeno, ma anche la natura dei processi che interessano il territorio. La lettura della serie storica 2006-2025 evidenzia come la componente reversibile rappresenti, in modo pressoché costante, la quota prevalente del consumo di suolo

agricolo, con valori generalmente compresi tra il 75% e oltre l'85% del totale. Il dato registrato nel periodo 2024-2025, pari all'88,33%, si colloca pertanto in continuità con una dinamica consolidata, confermandone ulteriormente il peso all'interno delle trasformazioni territoriali (Tabella 2).
La prevalenza delle trasformazioni reversibili suggerisce che una parte consistente del consumo di suolo sia riconducibile, almeno nella fase iniziale, a occupazioni temporanee delle superfici agricole, quali cantieri, aree di deposito, piazzali operativi o altre utilizzazioni funzionali alla realizzazione di opere e infrastrutture. Tale classificazione, tuttavia, non deve essere interpretata come sinonimo di assenza di impatti permanenti. La reversibilità descrive infatti la condizione osservata al momento del monitoraggio e non garantisce che le superfici interessate vengano successivamente restituite alla piena funzionalità agricola.
In numerosi casi, le occupazioni temporanee possono infatti rappresentare una fase preliminare di interventi destinati a evolvere in trasformazioni permanenti. Cantieri e aree di servizio costituiscono frequentemente le prime fasi di realizzazione di infrastrutture, impianti o nuove superfici artificiali, assumendo così il ruolo di indicatori anticipatori della pressione territoriale. In questa prospettiva, il consumo di suolo reversibile non rappresenta soltanto una categoria tecnica di classificazione, ma un importante segnale delle dinamiche di trasformazione in atto e della possibile evoluzione futura del territorio.
Parallelamente, la componente permanente mantiene nel tempo valori assoluti più contenuti e relativamente stabili. Nel periodo 2024-2025 essa interessa 958,06 ettari, pari all'11,67% del consumo di suolo agricolo complessivo, ed è riconducibile principalmente alla realizzazione di edifici, infrastrutture viarie, piazzali e altre opere che determinano la perdita definitiva della funzione agricola del suolo.
Nel loro insieme, i risultati evidenziano come la distinzione tra consumo permanente e reversibile non debba essere interpretata come una semplice classificazione tipologica, ma come uno strumento utile per comprendere le diverse modalità attraverso cui il territorio agricolo viene progressivamente trasformato. Accanto alle forme di consumo irreversibile, infatti, si sviluppano processi temporanei che, pur non comportando nell'immediato la perdita definitiva del suolo, possono incidere in modo significativo sulla continuità delle produzioni agricole e, in alcuni casi, anticipare future trasformazioni permanenti.

Tabella 241. Distribuzione del consumo di suolo agricolo per classi di copertura artificiale, distinte in componenti totale, permanete e reversibile. Valori assoluti in ettari. Fonte: elaborazioni ISMEA su dati SNPA

	Suolo consumato (lordo)	Suolo consumato permanente	Suolo consumato reversibile
Aeroporti (piste e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)	1,42	1,42	-
Altre aree impermeabili/pavimentate non edificate	363,43	363,43	-
Altre coperture artificiali non connesse alle attività agricole la cui rimozione ripristini il suolo	16,41	-	16,41
Aree estrattive non rinaturalizzate	309,20	-	309,20
Cantieri e altre aree in terra battuta	3.994,21	-	3.994,21
Cave in falda	18,63	-	18,63
Discariche	25,60	25,60	-
Edifici, fabbricati	462,41	462,41	-
Impianti fotovoltaici a terra	2.752,61	-	2.752,61
Porti (banchine e aree di movimentazione impermeabili/pavimentate)	1,68	1,68	-
Serre permanenti pavimentate	12,16	12,16	-
Strade non pavimentate	159,09	-	159,09
Strade pavimentate	91,36	91,36	-
Suolo consumato (non classificato)	0,02	0,02	-
Totale	**8.208,21**	**958,06**	**7.250,15**

La pressione sulle superfici agricole: distribuzione delle trasformazioni e vulnerabilità delle colture

Il consumo di suolo agricolo segue una logica precisa: colpisce soprattutto i terreni più accessibili, più pianeggianti e più facilmente trasformabili. Per questo i seminativi sono diventati il principale indicatore della pressione esercitata sul territorio rurale.

L'analisi della sovrapposizione tra le aree di cambiamento del suolo e le mappe delle colture agricole evidenzia un fenomeno chiaro: la pressione antropica non colpisce tutte le superfici agricole allo stesso modo. Alcune colture risultano infatti molto più vulnerabili di altre, non solo per la loro estensione, ma soprattutto per le caratteristiche fisiche ed economiche che le rendono più facilmente trasformabili.
A essere maggiormente interessati dal consumo di suolo sono i seminativi, che rappresentano la classe agricola più coinvolta sia nelle trasformazioni permanenti sia in quelle reversibili. Nel complesso, su 8.208,21 ettari di suolo agricolo trasformato, ben 4.366,46 ettari riguardano superfici a seminativo, pari a oltre la metà del fenomeno complessivo. Seguono le colture permanenti con 1.981,31 ettari e i prati e pascoli con 1.827,39 ettari.
Questa maggiore esposizione dei seminativi non è casuale, ma deriva da una combinazione di fattori territoriali ed economici. Si tratta infatti generalmente di superfici pianeggianti, facilmente accessibili e spesso localizzate in prossimità delle principali reti infrastrutturali: caratteristiche che le rendono particolarmente attrattive per nuovi insediamenti, grandi cantieri e impianti energetici a terra.
A differenza di colture specializzate come vigneti e frutteti, dove il terreno incorpora investimenti pluriennali difficilmente trasferibili — come impianti permanenti, sistemi irrigui strutturati e specifici assetti produttivi — il seminativo presenta una maggiore flessibilità d'uso e, conseguentemente, un costo di trasformazione percepito come inferiore. Questa condizione contribuisce a renderlo il principale ambito di localizzazione per interventi che sottraggono superfici all'attività agricola. In effetti i seminativi sono spesso il risultato di considerevoli e secolari investimenti in termini di drenaggio, sistemazione e spietramento del suolo.
Le cause della trasformazione confermano questa dinamica. Nei seminativi, la principale pressione deriva dagli impianti fotovoltaici a terra, che interessano 2.226,63 ettari, pari a circa il 51% del consumo complessivo della classe. Un peso altrettanto rilevante è rappresentato dai cantieri e dalle aree in terra battuta, con 1.528,64 ettari, corrispondenti al 35%.
Il quadro che emerge è quindi quello di un territorio agricolo nel quale le superfici più produttive e facilmente accessibili diventano progressivamente il punto di incontro tra esigenze diverse: produzione agricola, sviluppo infrastrutturale e transizione energetica. La sfida futura sarà quindi quella di governare queste trasformazioni evitando che la maggiore disponibilità e adattabilità dei seminativi si traduca in una perdita strutturale della base agro-ecosistemica e paesaggistica del territorio.

IL MONITORAGGIO DI ARSIAL DEGLI IMPIANTI AGRO-FOTOVOLTAICI ALL'INTERNO DEL TERRITORIO DELLA REGIONE LAZIO

Gianluca Benedetti, Massimo Paolanti, Sandra Di Ferdinando (ARSIAL)

Il Servizio Pianificazione Agricola Regionale dell'Area Qualità e Pianificazione Territoriale di ARSIAL, nell'ambito delle attività relative alla redazione del Piano Agricolo Regionale (PAR), di cui all'art. 52 della L.R. 38/1999 e s.m.i. e della DGR 594/2019 della Regione Lazio, effettua dal 2021 un'attività di monitoraggio annuale in ambiente GIS della diffusione degli impianti FER nel territorio della Regione Lazio, in particolare per il fotovoltaico, ma anche per l'eolico e le bioenergie.
I risultati dei monitoraggi annuali sono riportati nei Documenti Preliminari del PAR, anni 2022, 2023, 2024 e 2025[117].
Specificatamente per il fotovoltaico, il monitoraggio di ARSIAL consta di un'attività di censimento degli impianti, eseguita in ambiente GIS, attraverso la costruzione e la progressiva implementazione di uno strato informativo territoriale in formato vettoriale ottenuto collezionando i file di progetto, in formato .kmz (Figura 203), che rappresentano le aree occupate dai nuovi impianti fotovoltaici sottoposti alle diverse procedure autorizzative, previste dal combinato disposto del D.Lgs. 152/2006 e del D.Lgs. 190/2024 e s.m.i., in cui l'Agenzia è coinvolta nella individuazione delle interferenze con le produzioni agricole:

- Autorizzazione Unica Provinciale (AU);
- Procedura Abilitativa Semplificata (PAS);
- Valutazione di Impatto Ambientale (VIA) di competenza regionale e nazionale;
- Verifica di Assoggettabilità a VIA di competenza regionale.



Figura 203. Esempio di identificazione di un impianto fotovoltaico a partire dal file kmz di progetto

Ove mancanti i file .kmz, per rappresentare i nuovi impianti, si procede alla georeferenziazione delle tavole di progetto (Figura 204) ed alla successiva materializzazione dell'area occupata.

[117] https://www.arsial.it/focus-tematici/territorio/piano-agricolo-regionale-par/



Figura 204. Esempio di identificazione di un impianto fotovoltaico a partire dalla georefernziazione della sua tavola di progetto

Inoltre, al fine di identificare la realizzazione di impianti fotovoltaici transitati al di fuori delle procedure autorizzative in cui viene coinvolta ARSIAL, si esegue annualmente, in ambiente GIS, una fotointerpretazione dell'intero territorio della Regione Lazio (Figura 205) eseguita su ortofoto aggiornate disponibili in rete (fonte Google, Esri).



Figura 205. Esempio di identificazione di un impianto fotovoltaico mediante fotointerpretazione

Inoltre, viene periodicamente monitorata la realizzazione dei nuovi progetti autorizzati attraverso le immagini Sentinel-2, True color a risoluzione geometrica di 10 m (Figura 206). In seguito, quando visibili su ortofoto aggiornate disponibili in rete, si rappresenta nello strato informativo territoriale ogni impianto realizzato poligonandolo all'area effettivamente compresa all'interno della sua recinzione (con lo stesso metodo descritto in Figura 205).
In più, nel rilevamento ARSIAL, gli impianti, dalla lettura della documentazione di progetto, vengono qualificati considerando anche l'eventuale presenza delle attività agricole che verranno svolte in contemporanea con la produzione di energia solare. Gli impianti agro-fotovoltaici da nuove istanze, sulla base delle Linee Guida MITE (ora MASE) sull'Agrovoltaico del 2022, vengono distinti tra impianti fotovoltaici (che non prevedono coltivazioni agricole) e agrivoltaici (con livelli crescenti di attività agricola), considerando anche i Requisiti A, B, C, D e E fissati nelle Linee Guida (Tabella 242).



Figura 206. Esempio di identificazione di un impianto fotovoltaico realizzato mediante immagine di Sentinel-2

Tabella 242. Classificazione degli impianti agro-fovoltaici sulla base delle Linee Guida sull'Agrovoltaico MITE (ora MASE)

Fotovoltaico classico	Fotovoltaico con attività agricola come manutenzione	Agrivoltaico	Agrivoltaico secondo Linee Guida MASE	Agrivoltaico avanzato secondo Linee Guida MASE
Non è previsto svolgimento dell'attività agricola	Attività agricola prevista per operazioni di manutenzione dell'impianto	Viene prevista attività agricola all'interno dell'impianto, senza riferimenti al rispetto dei requisiti delle Linee Guida MASE	Rispetto requisiti base A1, A2, B1, B2 e D.2	Rispetto requisiti: - A1, A2, B1, B2, C, D1 e D2 (agrivoltaico avanzato); - A1, A2, B1, B2, C, D1, D2, E1, E2 ed E3 (agrivoltaico avanzato per contributi PNRR)

Inoltre, ARSIAL è attualmente coinvolta come supporto tecnico della Regione Lazio nella redigenda Legge Regionale sulle Aree Idonee per impianti FER, prevista dall'art. 11-bis del D.Lgs. 190/2024 e s.m.i. Nell'ambito di questa attività, gli strati informativi territoriali degli impianti FER, in particolare quello degli impianti agro-fotovoltaici, stanno rappresentato un valido strumento ai fini della pianificazione dei limiti massimi di Superficie Agricola Utilizzata (SAU) destinata ad aree idonee, la cui definizione è prevista dal sopracitato articolo.
Al fine di validare in via preliminare l'efficacia delle attività svolte da ARSIAL in materia, si è eseguita un'analisi in ambiente GIS di confronto tra il dato del fotovoltaico ARSIAL, considerando gli impianti già esistenti e realizzati da nuove istanze fino al 31/12/2024 e il dato del fotovoltaico derivante dalla Carta del Consumo di Suolo ISPRA (anno 2025) realizzata su ortofoto 2024.

Nel dettaglio, si è proceduto nel modo seguente:

- vettorializzazione del dato del consumo di suolo ISPRA anno 2025, con la selezione delle sole classi di uso del suolo relative al fotovoltaico (classi 125 e 205);

- operazione di intersezione tra il dato ARSIAL e ISPRA;
- verifica delle differenze tra i due dati.

Si specifica comunque che i due dati geografici rappresentano gli impianti agro-fovoltaici in maniera metodologicamente diversa in quanto:

- ARSIAL descrive, come detto, gli impianti delimitando l'area occupata all'interno della loro recinzione;
- ISPRA considera esclusivamente l'area effettivamente occupata dai pannelli fotovoltaici.

Inoltre, l'epoca di rappresentazione degli impianti tra i due dati è differente, in quanto ARSIAL ha utilizzato per la verifica della realizzazione degli impianti l'immagine Sentinel-2 True color più prossima al 31/12/2024, mentre ISPRA, si è servita di immagini satellitari datate maggio 2024.
In Figura 207 una panoramica per la Provincia di Viterbo, dove emergono impianti realizzati, anche di ampie dimensioni, nel censimento ARSIAL (in rosso) i quali non risultano censiti dal dato ISPRA (in giallo sono rappresentate le superfici a fotovoltaico coincidenti nei due database geografici), differenza dovuta al diverso periodo di riscontro della realizzazione degli impianti.

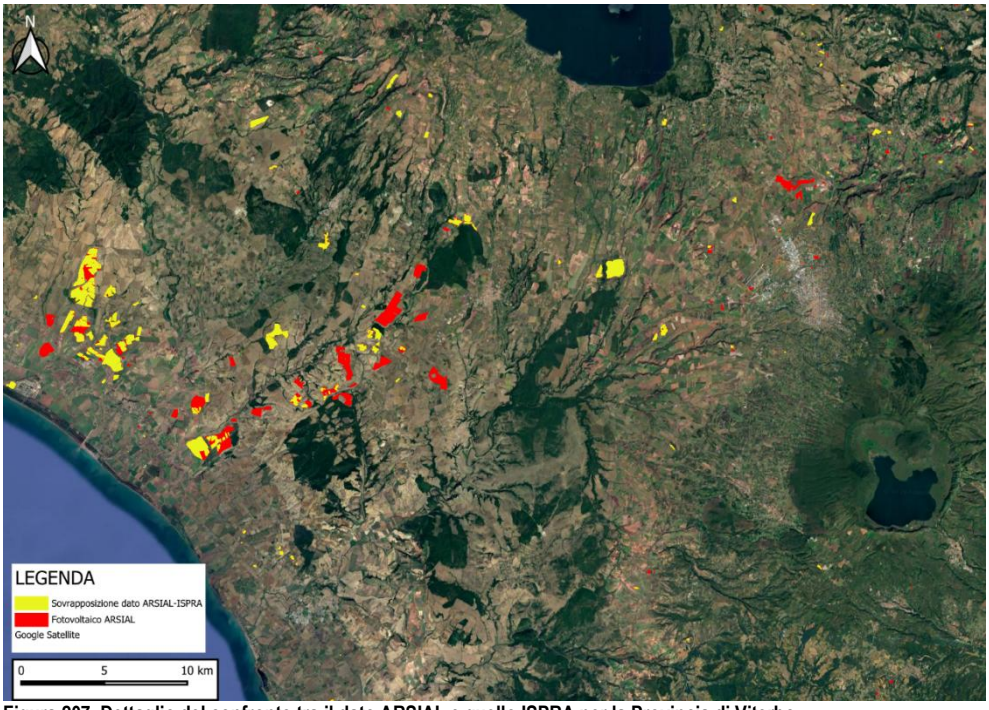


Figura 207. Dettaglio del confronto tra il dato ARSIAL e quello ISPRA per la Provincia di Viterbo

In Figura 208 è invece rappresentata una vista per la Provincia di Latina, dove emerge anche in questo caso qualche impianto realizzato e censito solo nel database ARSIAL.

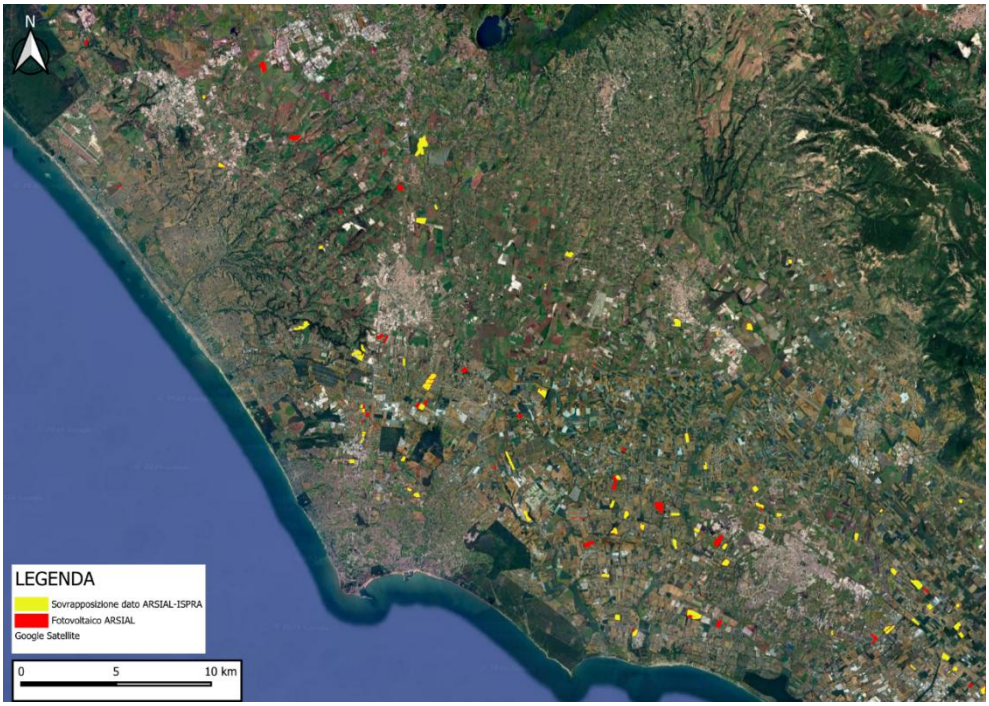


Figura 208 Dettaglio del confronto tra il dato ARSIAL e quello ISPRA per la Provincia di Latina

Diffusi sono ovviamente i casi in cui la differenza tra i due dati è dovuta alla diversa modalità di rappresentazione del dato tra i due database geografici.
Si riportano due esempi di impianti rispettivamente in Provincia di Viterbo (Figura 209) e Latina (Figura 210), dove emerge chiaramente che ARSIAL tiene conto della superficie inclusa all'interno della recinzione dell'impianto, mentre ISPRA considera esclusivamente la superficie occupata dai pannelli.

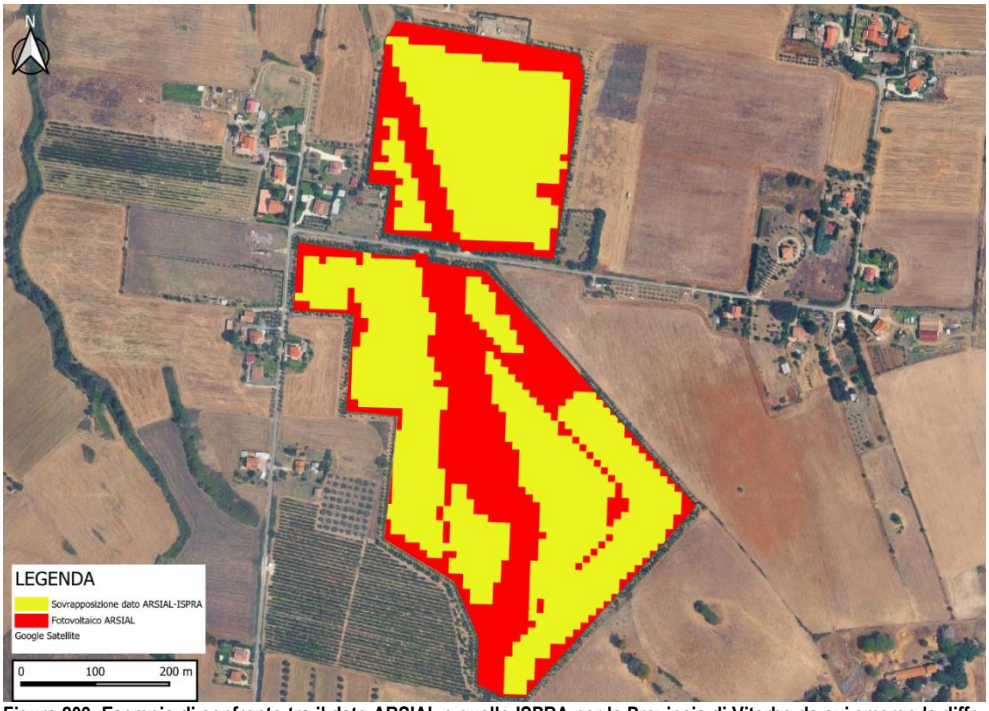


Figura 209. Esempio di confronto tra il dato ARSIAL e quello ISPRA per la Provincia di Viterbo da cui emerge la differente rappresentazione del fenomeno

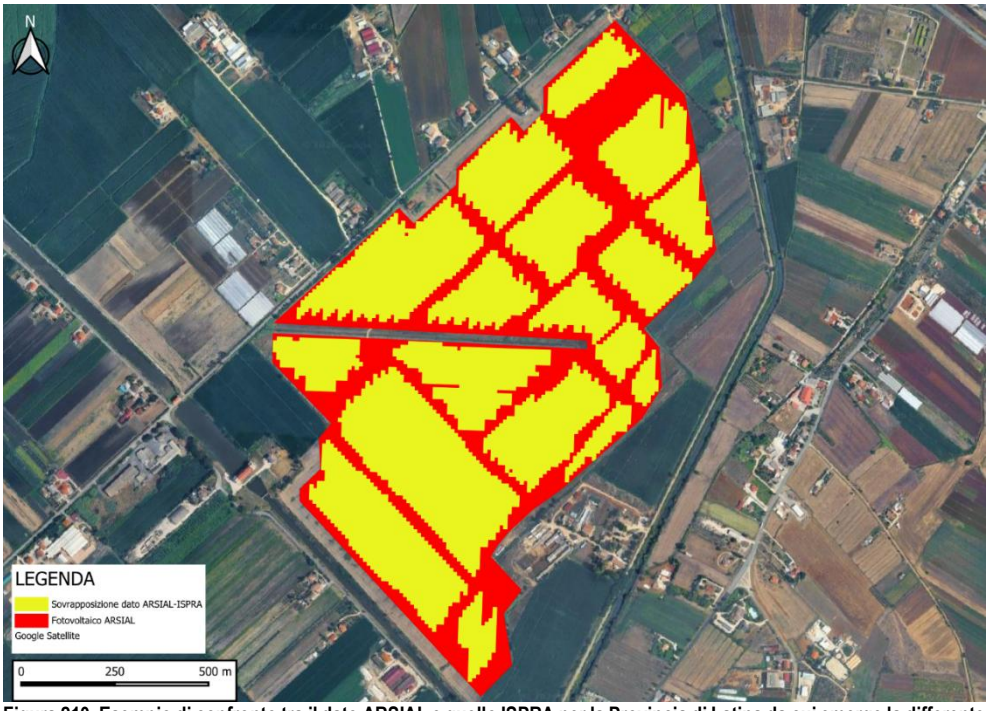


Figura 210. Esempio di confronto tra il dato ARSIAL e quello ISPRA per la Provincia di Latina da cui emerge la differente rappresentazione del fenomeno

Un confronto scientificamente validato tra i due dati, eseguito con strati informativi territoriali coevi, potrebbe permettere:

- ad ARSIAL di identificare l'indice di copertura degli impianti determinando per gli agrivoltaici l'effettiva superficie destinata alle attività agricole;
- ad ISPRA di migliorare le tecniche di rappresentazione della diffusione degli impianti.

Entrambi gli Enti potrebbero inoltre individuare eventuali impianti realizzati non censiti dai rispettivi database geografici.

INFRASTRUTTURE DELLA GLOBALIZZAZIONE DIGITALE E PNRR IN LOMBARDIA, PIEMONTE E VENETO: CONSUMO DI SUOLO PER LOGISTICA E DATA CENTER

Elena Franco, Laura Fregolent, Gianfranco Pozzer, Stefania Tonin (IUAV)

Introduzione

La crescita delle infrastrutture della globalizzazione digitale – poli logistici, piattaforme per l'*e-commerce*, interporti, magazzini automatizzati e *data center* – sta modificando in modo profondo i territori di Lombardia, Piemonte e Veneto. La questione centrale riguarda il consumo di suolo che queste infrastrutture producono, spesso in aree agricole, periurbane o lungo corridoi infrastrutturali già sottoposti a forte pressione insediativa. Il digitale, apparentemente immateriale, richiede infatti una base fisica estesa: depositi, piazzali, parcheggi, cabine elettriche, sottostazioni di connessione, impianti di raffreddamento, strade di accesso e superfici impermeabilizzate. Logistica e *data center* diventano così dispositivi territoriali che trasformano il paesaggio e ridefiniscono il rapporto tra dinamiche economiche globali e governo del territorio alla scala locale.

Come evidenzia la ricerca PRIN 2022 *Territorializzare il PNRR*[118], condotta su Piemonte, Lombardia e Veneto, la crescita esponenziale della logistica e dell'*e-commerce* a partire dall'inizio degli anni 2000 ha coinciso con l'affermarsi dell'economia di piattaforma, portando le *Big Tech* a sviluppare un potere infrastrutturale capace di plasmare le città e i territori attraverso strategie di localizzazione fondate su rendite di posizione. Questo fenomeno riorganizza flussi di merci e di dati, generando impatti significativi sul consumo di suolo, sulla desertificazione commerciale, sulla qualità del lavoro e sulla coesione sociale.

Il PNRR come acceleratore trasversale

Il PNRR ha distribuito le risorse per la logistica e le infrastrutture digitali attraverso una serie di misure trasversali integrate in diverse missioni. Nell'ambito della Missione 1 (Digitalizzazione, innovazione, competitività, cultura e turismo, dotata di 41,34 miliardi di €, pari al 21,26% della dotazione complessiva del Piano) si colloca l'investimento sulle infrastrutture digitali, comprensivo del Polo Strategico Nazionale dedicato alla Pubblica Amministrazione e dei programmi di migrazione al cloud degli enti locali. La Missione 3 (Infrastrutture per una mobilità sostenibile, finanziata con 23,74 miliardi, ossia il 12,21% del Piano) destina, all'interno della componente C2 "Intermodalità logistica integrata", specifiche risorse alla digitalizzazione della catena logistica e del trasporto merci. In questo ambito si inserisce la Riforma 2.2 per l'istituzione di una piattaforma logistica nazionale digitale, milestone conseguita nella sesta rata del PNRR (dicembre 2024) attraverso la legge 56/2024, che introduce l'interoperabilità dei *Port Community Systems* delle Autorità di Sistema Portuale con la Piattaforma logistica nazionale e con le amministrazioni competenti sui controlli doganali e portuali. A queste misure si affiancano gli interventi della Missione 5 sulle Zone economiche speciali, la cui disciplina è stata estesa dal DL 60/2024 anche alle Zone Logistiche Semplificate (ZLS).

La distribuzione dei finanziamenti sul territorio evidenzia una marcata polarizzazione: la quota maggiore dei fondi complessivi del PNRR nelle tre regioni è destinata al comune di Milano, che da solo concentra quasi 3 miliardi di € sulle sette missioni, mentre numerosi piccoli e medi comuni restano ai margini della distribuzione (Fregolent, 2026). Se non governati da una pianificazione regionale coordinata, gli investimenti pubblici rischiano così di rafforzare l'attrattività di aree già fortemente infrastrutturate, alimentando nuova impermeabilizzazione di suolo agricolo anziché il recupero di superfici dismesse o sottoutilizzate e di accelerare processi di sviluppo infrastrutturale già in corso, rafforzando

[118] Che ha coinvolto l'Università Iuav di Venezia (coordinamento) e il Politecnico di Milano con IRES Piemonte e l'Università del Piemonte Orientale.

l'economia delle piattaforme e le vocazioni funzionali logistiche già presenti sul territorio (Fregolent, 2026).

La logistica come motore della trasformazione territoriale

La logistica contemporanea, e in particolare quella a servizio dell'e-commerce, è tra i principali motori di questa trasformazione. La crescita della distribuzione *just in time* e della logistica dell'ultimo miglio spinge verso insediamenti di grande scala, localizzati in prossimità di autostrade, tangenziali, scali ferroviari, aeroporti e interporti. Lombardia, Piemonte e Veneto presentano condizioni particolarmente favorevoli: elevata accessibilità, prossimità ai mercati europei, presenza di piattaforme produttive mature e disponibilità di aree periurbane a destinazione produttiva. Il risultato è una geografia selettiva, nella quale i nuovi poli tendono a occupare suoli liberi o aree produttive residuali, esterne ai centri consolidati, ma pienamente integrate nelle reti globali.

Il caso più rilevante a livello nazionale ed europeo è quello della Regione Logistica Milanese (RLM), che si estende oltre i confini amministrativi lombardi lungo l'asse Novara-Milano-Bergamo-Brescia-Verona, configurandosi come uno dei quattro principali cluster logistici europei (Dallari e Curi, 2020). Nel *Regional Logistics Index* la RLM si colloca stabilmente al quarto posto in Europa, dietro Île-de-France, Baviera e Catalogna. Pur distinguendosi per la competitività dei costi logistici, presenta ancora margini di miglioramento sul piano dell'efficienza complessiva, rispetto ai quali gli investimenti del PNRR nei porti, nell'intermodalità e nella digitalizzazione della logistica mirano a ridurre il divario.

La logistica non può quindi essere considerata una funzione neutra: produce effetti cumulativi sul territorio e richiede strumenti pubblici capaci di orientarne la localizzazione, misurarne gli impatti e compensarne le esternalità. Il nodo decisivo è passare da una logica autorizzativa caso per caso, spesso condotta attraverso varianti urbanistiche comunali e un computo sottodimensionato degli oneri di urbanizzazione, a una governance integrata, in cui la scelta localizzativa sia subordinata alla disponibilità di aree già compromesse, alla connessione con il ferro e alla tutela degli spazi agricoli.

La dinamica del consumo di suolo logistico nel Nord Italia

I dati elaborati da ISPRA (Munafò, 2024) confermano il ruolo centrale della logistica nei processi di consumo di suolo in Italia. Nel 2023, quindici regioni italiane presentano una quota di superficie urbanizzata superiore al 5%, una dinamica riconducibile in larga misura allo sviluppo delle infrastrutture logistiche. Tra il 2006 e il 2023 il fenomeno ha soprattutto il Nord-Est del Paese, con un incremento di 1.852 ettari di nuovo suolo destinato alla logistica (pari al 6% del consumo di suolo nazionale nel periodo). La Lombardia rappresenta il caso più rilevante, con 1.085 ettari consumati. Nel complesso, quasi due terzi dell'espansione sono attribuibili alla crescita di aree produttive e industriali, mentre le trasformazioni direttamente legate alla globalizzazione digitale, come le superfici destinate alla Grande Distribuzione Organizzata (GDO) e quelle a servizio dell'*e-commerce*, contribuiscono invece, ciascuna, per circa un quinto al consumo di suolo riconducibile alle attività logistiche. Limitando l'analisi alla sola funzione logistica in senso stretto, la componente produttivo-industriale rappresenta il 63% del totale, mentre la GDO e i magazzini dedicati all'*e-commerce* incidono rispettivamente per il 20% e il 17% (Munafò, 2024, p. 140).

La distribuzione geografica del fenomeno mostra una concentrazione significativa nelle regioni del Nord dove la nuova domanda insediativa esercita una pressione crescente su aree agricole spesso situate in zone a rischio idrogeologico. L'espansione non riguarda solo la costruzione di magazzini, ma comporta anche la realizzazione di infrastrutture accessorie – strade, rotatorie, parcheggi – che aumentano ulteriormente l'impermeabilizzazione, spesso attraverso varianti urbanistiche e deroghe anche in regioni dotate di leggi sul consumo di suolo.

Confrontando i dati relativi al consumo di suolo dal 2016 al 2023, si osserva un primo picco nel consumo di suolo logistico del Nord Italia nel 2018 (310 ettari, pari al 62% del dato nazionale) e un secondo picco più recente, con 389 ettari nel 2022 e 345 ettari nel 2023: in quest'ultima annualità emerge, per la prima volta, un protagonismo del Piemonte, che registra da solo 91 ettari consumati (Franco e Tamini, 2025).

Amazon e l'economia di piattaforma: il caso emblematico

Tra le compagnie digitali, Amazon costituisce il caso più rappresentativo per comprendere l'impatto dell'economia di piattaforma sul consumo di suolo. A livello nazionale, la superficie fondiaria degli insediamenti Amazon in Italia a fine 2023 ammontava a circa 1.536 ettari, pari al 43% del consumo di suolo logistico rilevato da ISPRA nel periodo 2012-2023 (3.554 ettari): una sola azienda, quindi, è responsabile di quasi metà del consumo di suolo per logistica registrato in Italia nell'ultimo decennio (Franco e Tamini, 2025).

Nelle tre regioni oggetto della ricerca PRIN, il dato è ancora più marcato. La superficie fondiaria complessiva dei siti Amazon in Piemonte, Lombardia e Veneto al 2023 raggiunge 7.753.900 m², pari a circa 775 ettari, suddivisi in 2.951.500 m² in Veneto, 2.715.900 m² in Piemonte e 2.087.400 m² in Lombardia. Il confronto tra questo dato e il consumo di suolo logistico complessivo mostra che, tra il 2021 e il 2023, gli insediamenti della *Big Tech* hanno assorbito circa 775 ettari su un totale regionale di 1.667 ettari, pari al 47% circa. Il dato varia però sensibilmente tra le tre regioni: in Piemonte il 69% di tutto il suolo logistico consumato tra il 2016 e il 2023 è imputabile ad Amazon – la quota più alta del Nord Italia – seguito dal Veneto con il 53%; solo in Lombardia la percentuale scende al 39%, segno di uno spazio insediativo più diversificato tra i diversi operatori logistici.

L'analisi dell'Indice di Fragilità Comunale Istat sui comuni che hanno accolto i maggiori insediamenti Amazon mostra, inoltre, come questi coincidano spesso con territori a fragilità socioeconomica e ambientale superiore alla media (Franco e Tamini, 2025), e come, in alcuni casi, tali comuni abbiano ricevuto investimenti PNRR pro capite inferiori rispetto ad altri territori meno esposti alla pressione logistica: un disallineamento tra dove si concentrano gli impatti e dove si concentrano le risorse pubbliche di riequilibrio (Fregolent, 2026).

Le politiche di sostenibilità comunicate dalle compagnie digitali – progetti di forestazione urbana, narrazioni di *green capitalism* – tendono a non rendere conto della quantità di suolo effettivamente consumato dalle proprie infrastrutture fisiche, ponendo un problema di trasparenza informativa che si aggiunge a quello, più strettamente urbanistico, della pianificazione degli insediamenti.

Le specificità regionali: Lombardia, Piemonte, Veneto

Lombardia, Piemonte e Veneto costituiscono, nel loro insieme, un laboratorio significativo per osservare come il consumo di suolo legato alla logistica non si presenti come una crescita compatta della città, ma come una costellazione di grandi oggetti territoriali – magazzini monofunzionali, hub di distribuzione, aree di stoccaggio, baie di carico – il cui effetto cumulativo è una progressiva saldatura tra urbanizzazioni esistenti e nuove piattaforme, a scapito degli spazi agricoli residui.

La Lombardia rappresenta il principale polo di pressione insediativa delle tre regioni, sia per la logistica sia, più recentemente, per i *data center*: tra il 2006 e il 2023 la regione registra 1.085 ettari di consumo di suolo logistico, il valore più alto del Nord Italia. Su questo fronte la Regione ha avviato, dal 2024, la definizione degli Ambiti Territoriali Idonei (ATI) per l'insediamento di strutture logistiche di rilevanza sovracomunale, articolando i criteri in quattro categorie – accessibilità, idoneità localizzativa e consumo di suolo, sostenibilità ambientale e paesaggistica, perequazione intercomunale – senza tuttavia escludere il ricorso a nuove trasformazioni su aree agricole.

Sul fronte dei *data center*, la Lombardia ospita la quota nettamente maggioritaria degli impianti attivi in Italia e raccoglie la maggioranza delle nuove richieste di insediamento. La legge regionale n. 11/2026 introduce una prima disciplina organica nazionale sulla materia, orientata alla localizzazione su aree già urbanizzate e all'introduzione di strumenti di compensazione territoriale. Ciononostante, il quadrante del Sud-Ovest milanese – tra i comuni di Lacchiarella, Zibido San Giacomo, Magenta e Opera – registra una accentuata conflittualità sociale, con richieste di moratorie e valutazioni di impatto cumulativo rispetto a una concentrazione di progetti che gli strumenti comunali faticano a governare.
Il Piemonte presenta un consumo di suolo logistico più contenuto in valori assoluti (605 ettari tra il 2006 e il 2023, di cui 393 nel solo periodo 2016-2023), oltre a un numero crescente di richieste di insediamento di *data center* a fronte di una dotazione di impianti attivi ancora limitata. Nel 2026 la Regione ha avviato una consultazione pubblica per definire criteri localizzativi orientati al riuso di superfici già antropizzate e alla riduzione delle pressioni ambientali legate ai nuovi insediamenti.
Il Veneto si caratterizza per una maggiore frammentazione insediativa (852 ettari di consumo di suolo logistico nel periodo 2006-2023, di cui 559 nel solo 2016-2023) e per una particolare criticità idrogeologica: l'impermeabilizzazione prodotta da hub e piazzali logistici si sovrappone infatti a un territorio storicamente esposto al rischio idraulico, amplificando le condizioni di vulnerabilità socio-territoriali.
A livello di pianificazione, la Regione Lombardia e alcune Città metropolitane – Bologna e Milano in primis – hanno sviluppato strumenti più avanzati di governo sovracomunale della logistica rispetto a quanto finora sperimentato in Veneto, dove l'azione di indirizzo regionale risulta meno strutturata.

Zone Logistiche Semplificate: standard, geografia e criticità di governance
Le Zone Logistiche Semplificate (ZLS) – disciplinate dall'art. 1, commi 61-65, della legge 205/2017 e dal DPCM 40/ 2024, e collegate, dal punto di vista finanziario, alla Missione 5 del PNRR attraverso l'estensione alle ZLS delle semplificazioni e degli incentivi previsti per le Zone economiche speciali – rappresentano un ulteriore elemento di ridefinizione dell'armatura infrastrutturale del Nord Italia, concentrando semplificazioni amministrative e incentivi in aree portuali, retroportuali, produttive e logistiche strategiche.
Nel Nord Italia sono state istituite la ZLS Regione Veneto (Porto di Venezia e Rodigino), la ZLS Porto e Retroporto di Genova, la ZLS Regione Lombardia, la ZLS Regione Emilia-Romagna e la ZLS Friuli Venezia Giulia. Il regime agevolato attribuisce alle aree comprese nei perimetri un significativo vantaggio localizzativo, rafforzandone l'attrattività per nuovi insediamenti produttivi e logistici.
Particolarmente rilevante per il quadrante lombardo-piemontese è la ZLS Porto e Retroporto di Genova, istituita con il DL 109/2018 a seguito del crollo del ponte Morandi e regolamentata dal DPCM 40/2024: il suo perimetro si estende ben oltre la Liguria, intercettando nodi retroportuali strategici come Rivalta Scrivia, Arquata Scrivia, Novi San Bovo e la pianura alessandrina, e coinvolge direttamente quattro comuni della Città Metropolitana di Milano – Melzo, Pioltello, Segrate e Vignate – nei quali gli enti locali partecipano al Comitato di indirizzo con un ruolo meramente consultivo.
La natura sovralocale delle ZLS rischia di accentuare una progressiva deterritorializzazione delle decisioni urbanistiche, soprattutto quando gli strumenti speciali non risultano pienamente integrati con la pianificazione ordinaria e con valutazioni preventive sulla sostenibilità insediativa. Tale criticità emerge in particolare nei rapporti tra i diversi livelli istituzionali coinvolti nella definizione delle strategie interterritoriali. L'esperienza della Città metropolitana di Milano rispetto alla ZLS genovese – dove i comuni coinvolti hanno rivendicato modalità di consultazione più strutturata nella definizione del Regolamento del Comitato di indirizzo – è emblematica di questa tensione tra scala nazionale e locale.

I data center: la nuova frontiera del consumo di suolo digitale

Accanto alla logistica delle merci, i *data center* rappresentano oggi la nuova frontiera del consumo di suolo prodotto dalla transizione digitale, concentrandosi soprattutto nelle aree già interessate dalla pressione insediativa della logistica – in primo luogo la città metropolitana di Milano e il suo hinterland (Franco e Tonin, 2025). La crescita della domanda di potenza di calcolo, trainata dalla diffusione dell'intelligenza artificiale generativa e dal *cloud computing*, sta producendo un'accelerazione degli investimenti in infrastrutture fisiche per l'elaborazione e la conservazione dei dati, che affiancano magazzini e centri di distribuzione tra le principali componenti materiali dell'economia digitale.

Secondo le stime disponibili, la potenza energetica IT installata in Italia è passata da 307 MW nel 2021 a 513 MW nel 2024, con proiezioni che indicano il raggiungimento di 766 MW entro il 2026. Una quota significativa della crescita è legata alla diffusione dell'intelligenza artificiale generativa e all'evoluzione dei sistemi digitali di commercio e servizi. Questo fenomeno ricalca le stesse logiche di agglomerazione già osservate per la logistica delle merci: dove esistono già reti elettriche e digitali ad alta capacità, come nel caso della Regione Logistica Milanese, le nuove infrastrutture tendono ad attrarne altre. Rispetto ai magazzini logistici, i data center generano un'occupazione diretta più contenuta a parità di superficie, ma comportano un impatto energetico e idrico rilevante, oltre a un consumo di suolo che va misurato considerando l'intero sistema territoriale connesso, inclusivo di piazzali, sottostazioni elettriche, impianti di raffreddamento, vasche di laminazione e traffico indotto (Franco e Tonin, 2025).

Un ulteriore elemento di attenzione riguarda il divario tra le richieste di connessione alla rete elettrica nazionale presentate a Terna per nuovi impianti e i progetti che vengono effettivamente realizzati. Solo una piccola parte delle richieste raggiunge infatti una fase avanzata di sviluppo, mentre molte sembrano rispondere a finalità speculative: ottenere una disponibilità di connessione può infatti aumentare il valore di mercato di terreni agricoli o aree dismesse. Questa situazione rende difficile per le amministrazioni locali distinguere i progetti realmente realizzabili da quelli con finalità prevalentemente speculative e mette in evidenza la necessità di strumenti pubblici di monitoraggio più efficaci di quelli oggi disponibili.

Le due leggi regionali sui *data center* approvate o in corso di definizione in Lombardia e Piemonte muovono nella medesima direzione: promuovere il riuso di aree industriali dismesse, contaminate o sottoutilizzate, introducendo criteri dimensionali e requisiti di sostenibilità energetica e idrica. Si tratta di un primo tentativo di colmare un vuoto regolativo che, fino a tempi recentissimi, ha visto la localizzazione dei data center secondo logiche analoghe a quelle già osservate per la logistica delle merci.

Verso una gerarchia localizzativa e una governance sovralocale

Il rapporto tra consumo di suolo e infrastrutture della globalizzazione digitale va letto attraverso una metrica estesa, che non si limiti alla superficie coperta dal singolo capannone o dall'edificio del data center, ma consideri l'impronta territoriale complessiva degli insediamenti. Si tratta di un consumo particolarmente critico perché interessa aree pianeggianti e accessibili, spesso coincidenti con i suoli agricoli di maggior pregio. Il ripristino della fertilità, della biodiversità del suolo e della capacità di infiltrazione richiede tempi lunghi e non sempre è tecnicamente possibile; per questo un ettaro impermeabilizzato in pianura non equivale, sul piano funzionale, a un ettaro rinaturalizzato altrove.

Le esperienze di pianificazione più avanzate osservate nel Nord Italia – gli Ambiti Territoriali Idonei della Lombardia, il Glossario delle funzioni logistiche e il sistema di perequazione della Città metropolitana di Bologna, le Strategie Tematico-Territoriali Metropolitane e il Fondo Perequativo della Città metropolitana di Milano – indicano una direzione comune: subordinare le semplificazioni amministrative previste dal PNRR e dalle ZLS a una gerarchia localizzativa esplicita, che privilegi il riuso delle aree dismesse e dei comparti industriali sottoutilizzati, promuova la densificazione dell'edificato esistente e ammetta nuove trasformazioni su aree libere solo in via residuale, entro limiti fisici e ambientali

definiti a scala sovralocale. A ciò dovrebbero affiancarsi indicatori di prestazione pubblici e confrontabili – quota di superficie de-impermeabilizzata, prossimità vincolante alle reti ferroviarie, capacità di gestione idraulica, riuso del calore di scarto – e strumenti di governance sovracomunale quali osservatori permanenti sulla logistica e sui data center, fondi di perequazione territoriale e intese obbligatorie di co-pianificazione tra Regioni, Città metropolitane e Comuni.
Resta aperto, in particolare, il nodo della frammentazione decisionale legata alla competenza comunale sulle varianti urbanistiche: singoli comuni possono infatti accettare insediamenti di grandi dimensioni in ragione di benefici fiscali immediati, scaricando sui territori limitrofi le esternalità negative in termini di traffico pesante, impermeabilizzazione e aumento della domanda energetica locale. Il rafforzamento della pianificazione sovralocale, unito a una più stretta integrazione tra politiche di governo del territorio, politiche infrastrutturali e politiche fiscali, appare pertanto l'elemento imprescindibile per una regolazione efficace del fenomeno.

Conclusioni
La valutazione delle infrastrutture della globalizzazione digitale e dei finanziamenti del PNRR non può prescindere dal costo territoriale della loro materialità. Una osservazione puntuale sugli effetti del PNRR sarà possibile soltanto nel tempo; tuttavia, i dati disponibili per Lombardia, Piemonte e Veneto utilizzati durante la ricerca *Territorializzare il PNRR* evidenziano come il consumo di suolo associato alla logistica sia prevalentemente legato all'economia di piattaforma e, in particolare, alla localizzazione di grandi operatori globali, mentre i data center rappresentano una nuova componente dello stesso processo di trasformazione territoriale, concentrata nelle stesse aree, in primis la città metropolitana di Milano, già segnate dalla pressione insediativa della logistica.
Il PNRR ha destinato risorse significative al potenziamento della rete infrastrutturale nazionale e alla digitalizzazione della catena logistica, ma non ha introdotto specifici dispositivi di contenimento del consumo di suolo per gli interventi che possono determinare nuove superfici artificiali. La questione del rapporto tra PNRR e consumo di suolo richiede quindi una valutazione degli effetti territoriali prodotti dagli investimenti, integrando i dati di monitoraggio nazionale, come quelli elaborati da ISPRA, con analisi capaci di leggere la distribuzione spaziale e le caratteristiche dei processi insediativi attivati. In questa prospettiva, la logistica costituisce un osservatorio privilegiato per comprendere tale relazione: l'espansione delle piattaforme dell'e-commerce, dei poli logistici e delle infrastrutture digitali mostra come gli investimenti legati alla transizione economica e tecnologica possano tradursi in nuove pressioni sulle aree agricole, periurbane e sui territori già sottoposti a elevata domanda insediativa.
La valutazione di questi processi diventa essenziale per orientare le future politiche infrastrutturali verso criteri localizzativi coerenti con gli obiettivi di riduzione del consumo di suolo, privilegiando il riuso delle aree già urbanizzate e la rigenerazione dei patrimoni produttivi dismessi. Governare la transizione digitale significa dunque governare il suolo, riconoscendo che la sostenibilità degli investimenti dipende dalla capacità di integrare sviluppo economico, tutela delle risorse territoriali e qualità ambientale.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA GENERALE

Agenzia delle Entrate (2018), Manuale della Banca Dati Quotazioni dell'Osservatorio del Mercato Immobiliare: Istruzioni tecniche per la formazione della Banca Dati Quotazioni OMI

Altobelli F., Vargas R., Corti G., Dazzi C., Montanarella L., Monteleone A., Caon L., Piazza M.G., Calzolari C., Munafò M., Benedetti A., (2020), Improving soil and water conservation and ecosystem services by sustainable soil management practices: From a global to an Italian soil partnership, Italian Journal of Agronomy 2020; 15:1765.

Arma dei Carabinieri, CREA (2021), Le foreste italiane, sintesi e risultati del terzo Inventario Forestale Nazionale INFC2015.

Arnold S., Smith G., Strand G.-H., Hazeu G., Bock M., Kosztra B., Perger C., Banko G., Soukup T., Sanz N.V., *et al.* (2025), Recent Advances in the EAGLE Concept—Monitoring the Earth's Surface Based on a New Land Characterisation Approach. Land 2025, 14, 1525. https://doi.org/10.3390/land14081525

Atkins E. 2021, Tracing the 'cloud': Emergent political geographies of global data centres, «Political Geography», Vol. 86.

Becchetti L., Becchetti C., Naso F, (2022), Rinnovabili subito, Donzelli Editore, Roma.

Blasi C., Capotorti G., Alós Ortí M.M., Anzellotti I., Attorre F., Azzella M.M., Carli E., Copiz R., Garfì V., Manes F., Marando F., Marchetti M., Mollo B., Zavattero L, (2017), Ecosystem mapping for the implementation of the European Biodiversity Strategy at the national level: The case of Italy, Environmental Science & Policy, 78:173-184.

Blasi L., Zavattero G., Capotorti S., Bonacquisti R., Copiaz E., Del Vico L., Facioni (2023), Lista Rossa degli Ecosistemi d'Italia, Comitato Italiano IUCN, Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, Italiana, https://www.mase.gov.it/sites/default/files/archivio/allegati/biodiversita/lista_rossa_ecosistemi_2023.pdf.

Bódis K., Kougias I., Jäger-Waldau A., Taylor N., Szabó S., A high-resolution geospatial assessment of the rooftop solar photovoltaic potential in the European Union, Renewable and Sustainable Energy Reviews 114 (2019) 109309.

Bomford, G. (1980). Geodesy (4th ed.). Oxford University Press.

Brodie P., Velkova J. 2021, Cloud ruins: Ericsson's data centre and infrastructural abandonment, «Information, Communication & Society», 24(6).

Buchhorn M., Smets B., Bertels L., De Roo B., Lesiv M., Tsendbazar N.E., Linlin, L., Tarko, A. (2020), Copernicus Global Land Service: Land Cover 100m: Version 3 Globe 2015-2019: Product User Manual; Zenodo, Geneve, Switzerland, September 2020.

Capotorti G., Zavattero L., Copiz R., Del Vico E., Facioni L., Bonacquisti S., Frondoni R., Allegrezza M., Attorre F., Bacchetta G., Barni E., Biondi E., Brandmayr P., Caccianiga M. S., Carli E., Casavecchia S., Cerabolini B. E. L., Chiarucci A., Dell'Olmo L., Fascetti S., Fenu G., Galdenzi D., Gargano D., Gianguzzi L. A., Manes F., Oddi L., Orsenigo S., Paolanti M., Pinna M. S., Rosati L., Rossi G., Sarandrea P., Siniscalco C., Spampinato G., Tazzari E. R., Tesei G., Venanzoni R., Viciani D. & Blasi C. (2020), Implementation of IUCN criteria for the definition of the Red List of Ecosystems in Italy, Plant Biosystems, 154:6, 1007-1011.

Cavalli A., Francini S., Cecili G., Cocozza C., Congedo L., Falanga V., Spadoni G.L., Maesano M., Munafò M., Chirici G., Scarascia Mugnozza G., (2022), Afforestation monitoring through automatic analysis of 36-years Landsat Best Available Composites, iForest - Biogeosciences and Forestry 15: 220-228.

CBRE 2025, European Data Centres Figures Q2.

Cecili G., De Fioravante P., Congedo L., Marchetti M., Munafò M, (2022), Land Consumption Mapping with Convolutional Neural Network: Case Study in Italy, Land 2022, 11, 1919,

Cecili G., De Fioravante P., Dichicco P., Congedo L., Marchetti M., Munafò M., (2023), Land Cover Mapping with Convolutional Neural Networks Using Sentinel-2 Images: Case Study of Rome, Land 2023,12 879.

Cimini A., De Fioravante P., Riitano N., Dichicco P., Calò A., Scarascia Mugnozza G., Marchetti M., Munafò, M., (2023), Land consumption dynamics and urban-rural continuum mapping in Italy for SDG 11,3,1 indicator assessment, Land 2023, 12, 155.

Cimini A., De Fioravante P., Dichicco P., Munafò, M. (a cura di), (2025). Atlante 2025. Territori in trasformazione. ISPRA

Clark D.A., Brown S., Kicklighter D.W., Holland E.A. (2001), Net Primary Production in Tropical Forests: An Evaluation and Synthesis of Existing Field Data, Ecological Applications 11(2):371-384,Commissione Europea (2006), Strategia tematica per la protezione del suolo, COM(2006) 231, Bruxelles, 22,9,2006.

Comitato Interministeriale per la Transizione Ecologica (2022), Piano per la transizione ecologica, Delibera CITE n, 1, 8 marzo 2022.

Commissione Europea (2002), Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo, al Comitato economico e sociale e al Comitato delle regioni, Verso una strategia tematica per la protezione del suolo - COM/2002/0179 def.

Commissione Europea (2006), Strategia tematica per la protezione del suolo, COM(2006) 231, Bruxelles, 22,9,2006.

Commissione Europea (2011), Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse, COM(2011) 571, Bruxelles, 20,9,2011.

Commissione Europea (2012), Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo, Bruxelles, 15.5.2012, SWD (2012) 101.

Commissione Europea (2013), Superfici impermeabili, costi nascosti, Alla ricerca di alternative all'occupazione e all'impermeabilizzazione dei suoli, Lussemburgo.

Commissione Europea (2013b), Infrastrutture verdi – Rafforzare il capitale naturale in Europa, COM(2013) 249 final.

Commissione Europea (2016), Future Brief: No net land take by 2050? April 2016.

Commissione Europea (2020), Strategia dell'UE sulla biodiversità per il 2030. Riportare la natura nella nostra vita, COM(2020) 380 final.

Commissione Europea (2020b), Caring for soil is caring for life: ensure 75% of soils are healthy by 2030 for food, people, nature and climate, Report of the Mission board for Soil health and food, Publications Office, September 2020.

Commissione Europea (2020c), VIII Programma di azione per l'ambiente fino al 2030, COM(2020) 652 final.

Commissione Europea (2021), Strategia dell'UE per il suolo per il 2030, Suoli sani a vantaggio delle persone, degli alimenti, della natura e del clima, COM/(2021) 699 final.

Commissione Europea (2023), Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law), COM(2023) 416 final.

Congedo L., Sallustio L., Munafò M., Ottaviano M., Tonti D., Marchetti M, (2016), Copernicus high-resolution layers for land cover classification in Italy, Journal Of Maps 2016:1-11.

Congedo L., Marinosci I., Riitano N., Strollo A., De Fioravante P., Munafò M., (2017), Monitoring of Land Consumption: an Analysis of Loss of Natural and Agricultural Areas in Italy, Ann, Bot., 2017, 7: 1–9.

Costantini E.A.C., L'Abate G., Barbetti R., Fantappié M., Lorenzetti R., Magini S, (2012), Carta dei suoli d'Italia, scala 1:1,000,000 (Soil map of Italy, scale 1:1,000,000) – S.EL.CA, Firenze, Italia.

Cournet P., Sanaan Bensi N. 2023, Datapolis. Exploring the Footprint of Data on Our Planet and Beyond, nai010 publishers, Rotterdam.

De Fioravante P., Strollo A., Assennato F., Marinosci I., Congedo L., Munafò M, (2022), High Resolution Land Cover Integrating Copernicus Products: A 2012–2020 Map of Italy, Land 2022, 11, 35.

De Fioravante P., Luti T., Cavalli A., Giuliani C., Dichicco P., Marchetti M., Chirici G., Congedo L., Munafò M., (2021), Multispectral Sentinel-2 and SAR Sentinel-1 integration for automatic land cover classification, Land 2021, 10(6), 611.

De Fioravante P., Strollo A., Cavalli A., Cimini A., Smiraglia D., Assennato F., Munafò M., (2023), Ecosystem Mapping and Accounting in Italy Based on Copernicus and National Data through Integration of EAGLE and SEEA-EA Frameworks, Land 2023, 12, 286.

Diguet C., Lopez F. 2019, The Spatial and Energy Impact of Data Centers on the Territories, Institut Paris Région.

Dupont, L., Ooms, K., Antrop, M., & Van Eetvelde V., (2016), Comparing saliency maps and eye-tracking focus maps: The potential use in visual impact assessment based on landscape photographs, *Landscape and urban planning*, *148*, 17-26.

EEA (2011), Report No 18/2011 – Green infrastructure and territorial cohesion.

EEA (2016), Report No 8/2016 - The direct and indirect impacts of EU policies on land,

EEA (2016b), Report No 11/2016 – Urban sprawl in Europe,

EEA (2016), Land recycling in Europe, Approaches to measuring extent and impacts, EEA Report No 31/2016.

EEA (2017), Landscapes in transition, An account of 25 years of land cover change in Europe, EEA Report n, 10/2017, European Environment Agency, Copenhagen.

EEA (2017b), Soil resource efficiency in urbanised areas, Analytical framework and implications for governance, Report n, 7/2016.

EEA (2017c), Landscape fragmentation indicator effective mesh density (Seff).

EEA (2018), Technical specifications for implementation of a new land-monitoring concept based on EAGLE, EEA/IDM/R0/17/003.

EEA (2019), Thematic Content and Definitions of EAGLE Model Elements.

EEA (2019b), The European environment – state and outlook 2020, Knowledge for transition to a sustainable Europe, European Environment Agency.

EEA (2021), Land take and land degradation in functional urban areas, EEA Report n, 17/2021, European Environment Agency, Copenhagen.

EEA (2023), Explanatory Documentation of the EAGLE Concept, V. 3.2. European Environment Agency, Copenhagen.

Eurostat (2021), Applying the Degree of Urbanisation, A methodological manual to define cities, towns and rural areas for international comparisons, 2021 edition, European Union, Lussemburgo.

FAO, Food and Agriculture Organization (2001), Global Forest Resources Assessment 2000: Main report, Rome.

FAO and ITPS (2018), Global Soil Organic Carbon Map (GSOCmap) Technical Report, Rome.

FAO, Food and Agriculture Organization (2020), Global Forest Resources Assessment 2000: Main report, Rome.

Femia A., Monbiot G., (2018), Price Less, la Natura non è Capitale, Sbilanciamoci, http://sbilanciamoci.info/price-less-i-concetti-di-natura-e-capitale.

Florczyk A.J., Corbane C., Ehrlich D., Freire S., Kemper T., Maffenini L., Melchiorri M., Pesaresi M., Politis P., Schiavina M., Sabo F., Zanchetta L, (2019), GHSL Data Package 2019, EUR 29788 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Francini S., D'Amico G., Vangi E., Borghi C., Chirici G., (2022), Integrating GEDI and Landsat: Spaceborne Lidar and Four Decades of Optical Imagery for the Analysis of Forest Disturb-ances and Biomass Changes in Italy, Sensors, 22(5):2015.

Francini S., McRoberts R.E., Giannetti F., Marchetti M., Scarascia Mugnozza G., Chirici G. (2021), The three indices three dimen-sions (3I3D) algorithm: a new method for forest disturbance mapping and area estimation based on optical remotely sensed imagery, International Journal of Remote Sensing 42 (12):4697-4715.

GSE, Rapporto Statistico 2022, Solare Fotovoltaico

Rapporto Statistico Solare Fotovoltaico 2023, Gestore dei Servizi Energetici S,p,A

Gazzetta Ufficiale Serie Generale n,153 del 02 luglio 2024

Guerri,G. et al. (2024) Earth Observation Analysis and Microclimate Simulations of Mitigation Scenarios to Support Urban Planning: The MIRIFICUS Project. In: International Conference on Geographic Perspectives on Climate Change Mitigation in Urban and Rural Environments. Cham: Springer Nature Switzerland. p. 43-56.

Guo W., Wenz L., and Auffhammer M. (2024), The visual effect of wind turbines on property va-lues is small and diminishing in space and time. PNAS, March 18, 2024, 121 (13) e2309372121. https://doi.org/10.1073/pnas.2309372121.

Ioannidis R., & Koutsoyiannis D., (2020), A review of land use, visibility and public perception of renewable energy in the context of landscape impact, *Applied Energy*, *276*, 115367.

ISPRA (2015), Annuario dei dati ambientali - Edizione 2014.

ISPRA (2018), Mappatura e valutazione dell'impatto del consumo di suolo sui servizi ecosistemici: proposte metodologiche per il Rapporto sul consumo di suolo ISPRA-SNPA 2018, Annesso metodologico.

ISPRA (2021), Carta nazionale dei principi sull'uso sostenibile del suolo, Report Soil4Life Life GIE/IT/000477.

Jaeger J.A.G., (2000), Landscape division, splitting index, and effective mesh size: New measures of landscape frag-mentation, – Landscape ecology 15(2): 115-130.

Jones P., Hillier D., Comfort D. 2013, Data centres in the UK: property and planning issues, «Property Management», 31(2).

Kakoulaki, G., Kenny, R., Taylor, N., Gracia-Amillo, A. M., Szabo, S., Martínez, A. M., Thiel, C., & Jäger-Waldau, A. (2026). Mapping Europe's rooftop photovoltaic potential with a building-level database. Nature Energy. https://doi.org/10.1038/s41560-025-01947-x

Kawashima, S., Ishida, T., Minomura, M., & Miwa, T. (2000). Relations between surface temperature and air temperature on a local scale during winter nights. Journal of Applied Meteorology and Climatology, 39(9), 1570–1579

Konijnendijk, C.C., (2023), Evidence-based guidelines for greener, healthier, more resilient neighbourhoods: Introducing the 3–30–300 rule, Journal of forestry research, 34(3), 821-830.

Kunzmann K.R. 2014, Smart Cities: A New Paradigm of Urban Development, «Crios, Critica degli ordinamenti spaziali», 1.

Lal R., (2015), Restoring Soil Quality to Mitigate Soil Degradation, Sustainability 2015, 7, 5875-5895.

Luti T., De Fioravante P., Marinosci I., Strollo A., Riitano N., Falanga V., Mariani L., Congedo L., Munafò M., (2021), Land Consumption Monitoring with SAR Data and Multispectral Indices, Remote Sensing 2021, 13, 1586,

Maes J., *et al.*, 2018, Mapping and assessment of ecosystems and their services: an analytical framework for ecosystem condition, ISBN: 978-92-79-74288-0, Printed by OP, Luxembourg.

Ma, B., Hauer, R. J., Östberg, J., Koeser, A. K., Wei, H., & Xu, C. (2021). A global basis of urban tree inventories: What comes first the inventory or the program. Urban Forestry and Urban Greening, 60. https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127087

Markos A., Sims N., & Giuliani G., (2023). Beyond the SDG 15.3. 1 Good Practice Guidance 1.0 using the Google Earth Engine platform: developing a self-adjusting algorithm to detect significant changes in water use efficiency and net primary production. *Big Earth Data*, *7*(1), 59-80.

Martinez, A. M., Kakoulaki, G., Florio, P., Politis, P., Anselmo, S. *et al.*, DBSM R2025: EU Digital Building Stock Model update including satellite-based attributes - A new version of the EU Digital Building Stock Model including authoritative footprints and per-building estimates for building height, compactness, construction epoch and use, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2025, https://data.europa.eu/doi/10.2760/0629989, JRC142133.

MIMIT, 2025, Una strategia per l'attrazione in Italia degli investimenti industriali esteri in data center.

Minelli A., Marchesini I., Taylor F. E., De Rosa P., Casagrande L., & Cenci M., (2014), An open-source GIS tool to quantify the visual impact of wind turbines and photovoltaic panels, Environmental Impact Assessment Review, 49, 70-78.

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2017), Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile, approvata dal CIPE il 22 dicembre 2017.

Ministero della Transizione Ecologica (2022), Strategia Nazionale Biodiversità 2030, 14 aprile 2022.

Ministero della Transizione Ecologica (2022), Linee Guida in materia di Impianti Agrivoltaici, Giugno 2022.

Morabito M., Crisci A., Guerri G., Messeri A., Congedo L., Munafò M., (2021), Surface urban heat islands in Italian metropolitan cities: Tree cover and impervious surface influences, Science of the Total Environment 751(2021)-142334.

Moser B., Jaeger J.A.G., Tasser E., Eiselt B., Tappeiner U., (2007), Modification of the effective mesh size for measuring landscape fragmentation to solve the boundary problem, Landscape Ecology 22, pp 447–459.

Munafò M., Tombolini I, (2014), Il consumo di suolo in Italia - Edizione 2014, ISPRA Rapporti 195/2014.

Munafò M., Assennato F., Congedo L., Luti T., Marinosci I., Monti G., Riitano N., Sallustio L., Strollo A., Tombolini I., Marchetti M, (2015), Il consumo di suolo in Italia - Edizione 2015, ISPRA Rapporti 218/2015.

Munafò M., (a cura di) (2016), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2016, Rapporti ISPRA 248/2016.

Munafò M., (a cura di) (2017), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2017, Rapporti ISPRA 266/2017.

Munafò M., (a cura di) (2018), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2018, Rapporti ISPRA 288/2018.

Munafò M., Marinosci I, (a cura di) (2018), Territorio, Processi e trasformazioni in Italia, Rapporti ISPRA 296/2018.

Munafò M., (a cura di) (2019), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2019, Report SNPA 08/2019.

Munafò M., (a cura di) (2020), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2020, Report SNPA 15/2020.

Munafò M., (a cura di) (2021), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici, Edizione 2021, Report SNPA 22/2021.

Munafò M., (a cura di) (2022), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici, Edizione 2022, Report SNPA 32/2022.

Munafò, M., (a cura di) (2023), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici, Edizione 2023, Report SNPA 37/2023.

Munafò, M., (a cura di) (2024), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici, Edizione 2024, Report SNPA 43/2024.

Munafò, M., (a cura di) (2025). Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2025, Report SNPA 46/2025.

Oldeman L.R., Hakkeling R.T.A, Sombroek W.G., (1991), World map of the status of human-induced soil degradation: an explanatory note, Wageningen: International Soil Reference and Information Centre; Nairobi: United Nations Environment Programme.

Orgiazzi A., Bardgett R.D., Barrios E., Behan-Pelletier V., Briones M.J.I., Chotte J-L., De Deyn G.B., Eggleton P., Fierer N., Fraser T., Hedlund K., Jeffery S., Johnson N.C., Jones A., Kandeler E., Kaneko N., Lavelle P., Lemanceau P., Miko L., Montanarella L., Moreira F.M.S., Ramirez K.S., Scheu S., Singh B.K., Six J., van der Putten W.H., Wall D.H. (Eds.) (2016), Global Soil Biodiversity Atlas, European Commission, Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Osservatorio Data Center, Politecnico di Milano, 2025, Data century: le infrastrutture protagoniste del futuro, report.

Osservatorio Data Center, Politecnico di Milano, 2026, Dal rumore al valore: l'Italia come nuovo Data Center Hub Europeo, report.

Panagos P., Ballabio C., Borrelli P., Meusburger K., Klik A, *et al.*, (2015), Rainfall erosivity in Europe Science of Total Environment, 511 (2015), pp, 801-814.

Panagos P., Borrelli P., Poesen J., Ballabio C., Lugato E., Meusburger K., & Alewell C., (2015), The new assessment of soil loss by water erosion in Europe, Environmental science & policy, 54, 438-447.

Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea (2013), Decisione n, 1386/2013/UE del Parlamento europeo e del Consiglio del 20 novembre 2013 su un programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020 «Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta», GUUE, L 354, 28,12,2013: 171-200,

Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea (2025), Direttiva (UE) 2025/2360 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 novembre 2025, relativa al monitoraggio e alla resilienza del suolo (direttiva sul monitoraggio del suolo). Gazzetta ufficiale dell'Unione europea, L, 26 novembre 2025.

Parlamento europeo (2021), Risoluzione del Parlamento europeo sulla protezione del suolo n, 2021/2548(RSP), April 2021.

Pavlis, E. (2025), Large-Scale Wind Energy Farm Development and its Impacts on the Landsca-pe: A Review of the Greek Case. Journal of Landscape Ecology, Volume 18, Issue 3 (September 2025). https://doi.org/10.2478/jlecol-2025-0019.

Piano per la Transizione Ecologica, Gazzetta Ufficiale del 15 giugno 2022, n, 138.

Piazza, L., & Colelli, F. P. (2026). Synergies between climate mitigation and adaptation: the role of photovoltaics in meeting cooling demand in Italy. Environmental Research: Energy, 3, 025025. https://doi.org/10.1088/2753-3751/ae6dc0

Pileri P., (2017), Persistente e inefficiente: così è il consumo di suolo nel Paese, ISPRA (2017), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2017.

Pileri P., (2018), 100 parole per salvare il suolo: piccolo dizionario urbanistico-italiano, Altreconomia, Milano.

Pileri P., Assennato F., Calzolari C., Giandon P., Marchetti M., Marino D., Morri E., Pettenella D., Sallustio L., Salvati L., Santolini R., Terribile F., Ungaro F., Vinci I., Munafò M., (2018), La sfida dei servizi ecosistemici alla cultura della monetizzazione e della compensazione, In: ISPRA, 2018, Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2018.

Pileri P., (2022), L'intelligenza del suolo, Piccolo atlante per salvare dal cemento l'ecosistema più fragile, Altreconomia, Milano.

Pileri P., (2024), Dalla parte del suolo, L'ecosistema invisibile, Laterza, Bari-Roma.

Pileri P. 2025, Data center, nuovi divoratori di suolo in arrivo, «Altreconomia».

Ponce-Campos G.E., Moran M.S., Huete A., Zhang Y., Bresloff C., Huxman T.E., … Starks P.J., (2013), Ecosystem resilience despite large-scale altered hydroclimatic conditions, Nature, 494(7437), 349-352.

Rawls, W.J., Pachepsky, Y.A., Ritchie, J.C., Sobecki, T.M., Bloodworth, H., (2003), Effect of soil organic carbon on soil water retention, Geoderma, 116, 61-76, https://doi.org/10.1016/S0016-7061(03)00094-6.

Rawls W.J., and Brakensiek D.L., (1985), Prediction of Soil Water Properties for Hydrologic Modeling, In: Proceedings of the American Society of Civil Engineers Watershed Management in the Eighties Symposium, American Society of Civil Engineers, New York, pp 293-299.

Reddy S.M.W., McDonald R.I., Maas S., Rogers A., Girvetz A., North E.H., Molnar J., Finley J., Leathers T. L,, DiMuro G.J., (2015), Finding solutions to water scarcity:incorporating ecosystem service values into business planning at The Dow Chemical Company's Freeport, TX facility, Ecosyst, Serv, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.12,001.

Regione Lombardia (2018), Delibera C,R, 19/12/2018, n, XI/411, Approvazione delle controdeduzioni alle osservazioni all'integrazione al piano territoriale regionale adottata con d,c,r, x/1523 del 23 maggio 2017 e della dichiarazione di sintesi finale, Approvazione dell'integrazione del Piano Territoriale Regionale ai sensi della l,r, 31/2014 (articolo 21, comma 4, l,r, 11 marzo 2005 n, 12 (Legge per il governo del territorio).

Renard K.G., *et al*, (1997), Predicting Soil Erosion by Water: A Guide to Conservation Planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE) (Agricultural Handbook 703) US Department of Agriculture, Washington, DC, p, 404.

Riitano N., Dichicco P., De Fioravante P., Cavalli A., Falanga V., Giuliani C., Mariani L., Strollo A., Munafò M., (2020), Land Consumption in Italian Coastal Area, Environmental Engineering and Management Journal 19(2020), 10, 1857-1868.

Romano B., Zullo F., Fiorini L., Ciabò S, and Marucci A., (2017), "Sprinkling: An approach to describe urbanization dynamics in Italy", Sustainability (Switzerland), Vol, 9 No, 1.

Romano B., Fiorini L., Marucci A, (2019), Italy without Urban 'Sprinkling', A Uchronia for a Country that Needs a Retrofit of Its Urban and Landscape Planning, Sustainability 11, 3469,

Rusco E., Filippi N., Marchetti M, and Montanarella L, (2003), Carta Ecopedologica d'Italia, IES, CCR, CE, EUR 20774 IT, 2003.

Schillaci C., Jones A., Vieira D., Munafò M., Montanarella L, (2022), Evaluation of the Sustainable Development Goal 15,3,1 Indicator of Land Degradation in the European Union, Land Degradation & Development.

SNPA, Linee guida per il monitoraggio del consumo di suolo nell'ambito delle attività del SNPA, Edizione 2024, Linee guida SNPA, 50/2024.

Società Infrastrutture Milano Cortina 2020–2026 S.p.A. (2025), Piano delle opere, SIMICO, https://www.simico.it/piano-delle-opere/, consultato a luglio 2025.

Steduto, P., Hsiao, T, C., Fereres, E., & Raes, D., (2012), Crop yield response to water (Vol, 1028, p, 99), Rome, Italy: Fao.

Strollo A., Smiraglia D., Bruno R., Assennato F., Congedo L., De Fioravante P., Giuliani C., Marinosci I., Riitano N., Munafò M., (2020), A Map of Land Consumption in Italy, Journal of Maps, 16:1, 113-123.

Sun, H., Heng, C. K., Reindl, T., & Lau S.S. Y. (2021), Visual impact assessment of coloured Building-integrated photovoltaics on retrofitted building facades using saliency mapping, *Solar Energy*, *228*, 643-658.

Sward J. A., Nilson R. S., Katkar V. V., Stedman R. C., Kay D. L., Ifft J E., & Zhang K. M., (2021), Integrating social considerations in multicriteria decision analysis for utility-scale solar photovoltaic siting, *Applied energy*, *288*, 116543.

Tarquini S., Isola I., Favalli M., Battistini A., Dotta G., (2023), TINITALY, a digital elevation model of Italy with a 10 meters cell size (Version 1,1), Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), https://doi.org/10.13127/tinitaly/1.1.

Tolan J., Yang H.-I., Nosarzewski B., Couairon G., Vo H.V., Brand, J., Spore J., Majumdar S., Haziza D., Vamaraju J., Moutakanni T., Bojanowski P., Johns T., White B., Tiecke T., & Couprie C. (2024). Very high resolution canopy height maps from RGB imagery using self-supervised vision transformer and convolutional decoder trained on aerial lidar. *Remote Sensing of Environment*, *300*, 113888. https://doi.org/10.1016/j.rse.2023.113888

Toledo, C., Scognamiglio, A., (2021) Agrivoltaic Systems Design and Assessment: A Critical Review, and a Descriptive Model towards a Sustainable Landscape Vision (Three-Dimensional Agrivoltaic Patterns), Sustainability 2021, 13, 6871, https://doi.org/10.3390/su13126871.

Torres-Sibille, A. del C., Cloquell-Ballester, V., Cloquell-Ballester, V., & Ramírez, M. (2009). Aesthetic impact assessment of solar power plants: An objective and a subjective ap-proach. Renewable & Sustainable Energy Reviews, 13(5), 986–999. https://doi.org/10.1016/j.rser.2008.03.012

Trends.Earth, Conservation International, Disponibile online su: http://trends.earth, 2022.

Trigila A., Iadanza C., Lastoria B., Bussettini M., Barbano A, (2021) Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio - Edizione 2021, ISPRA, Rapporti 356/2021.

UN (2015), Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1, United Nations.

UN Habitat Metadata on SDGs Indicator 11,7,1 Indicator Category: Tier II Available online: https://unhabitat.org/sites/default/files/2020/07/metadata_on_sdg_indicator_11,7,1,pdf (accessed on 10 January 2024).

UNCCD (2016), Report of the Conference of the Parties on its twelfth session, held in Ankara from 12 to 23 October 2015, Part two: Actions, ICCD/COP (12)/20/Add,1, United Nations Convention to Combat Desertification, Bonn, http://www.unccd.int/Lists/OfficialDocuments/cop12/20add1eng.pdf.

UNCCD (2017), Good Practice Guidance SDG Indicator 15,3,1 Proportion of land that is degraded over total land area, https://www.unccd.int/sites/default/files/relevant-links/2017-10/Good%20Practice%20Guidance_SDG%20Indicator%2015.3.1_Version%201.0.

UNCCD (2021), Good Practice Guidance SDG Indicator 15,3,1 Proportion of land that is degraded over total land area, Version 2,0, United Nations Convention to Combat Desertification, Bonn, Germany.

UNSD (2022), Indicator 15.3.1 Metadata: Proportion of land that is degraded over total land area, Disponbile al sito: https://unstats.un.org/sdgs/metadata/.

Watson, J. G. (2002), Visibility: Science and Regulation. Journal of the Air & Waste Management Association, 52(6), 628–713. https://doi.org/10.1080/10473289.2002.10470813

Westheimer, G. (1965), Visual Acuity. Annual Review of Psychology 16:359-380. https://doi.org/10.1146/annurev.ps.16.020165.002043

Yellowhair, J, & Ho, CK. (2015), Assessment of Photovoltaic Surface Texturing on Transmittance Effects and Glint/Glare Impacts. Proceedings of the ASME 2015 9th International Conference on Energy Sustainability collocated with the ASME 2015 Power Conference, the ASME 2015 13th Internatio-nal Conference on Fuel Cell Science, Engineering and Technology, and the ASME 2015 Nuclear Forum. Volume 2: Photovoltaics; Renewable-Non-Renewable Hybrid Power System; Smart Grid, Micro-Grid Concepts; Energy Storage; Solar Chemistry; Solar Heating and Cooling; Sustainable Cities and Communities, Transportation; Symposium on Integrated/Sustainable Building Equip-ment and Systems; Thermofluid Analysis of Energy Systems Including Exergy and Thermoeconomics; Wind Energy Systems and Technologies. San Diego, California, USA. June 28–July 2, 2015. V002T11A003. ASME. https://doi.org/10.1115/ES2015-49481

Zhang P., Bounoua L., Imhoff M. L., Wolfe R.E., & Thome K. (2014). Comparison of MODIS Land Surface Temperature and Air Temperature over the Continental USA Meteorological Stations. Canadian Journal of Remote Sensing, 40(2), 110–122. https://doi.org/10.1080/07038992.2014.935934

Zubizarreta I., Seravalli A., Arrizabalaga S. 2015, Smart City Concept: What It Is and What It Should Be, «Journal of Urban Planning and Development», 142(1).

BIBLIOGRAFIA RELATIVA AI CONTRIBUTI DEL COMITATO SCIENTIFICO

SUOLO O SOLE? TRA DILEMMI, CONFLITTI SOCIALI, AREE IDONEE INDULGENTI E VALUTAZIONI AMBIENTALI DISSOLTE, IL CONSUMO DI SUOLO DELLE RINOVABILI SI IMPENNA

Aldera M., A. Longo (2024), *Paesaggi della transizione energetica*, in A. Lanzani (a cura di), *Italia di mezzo. Prospettive per la provincia in transizione*. Donzelli.

Barozzi Reggiani G. (2022), *Il principio di massima diffusione delle energie rinnovabili e il bilanciamento tra valori costituzionalmente rilevanti nella disciplina delle c.d. "aree idonee"*.

Belkahla M. (2025), *Spatial spillovers and ecological awareness (EPI) in EU renewable energy transition: Implications for environmental management*. Journal of Environmental Management, 393, 127231.

Brandajs F. (2025), *Advancing theories on the scalar complexities of Green Sacrifice Zones*. Energy Research & Social Science, 127.

Bridge G., S. Bouzarovski, M. Bradshaw, N. Eyre (2013), *Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy*. Energy Policy, 53, pp. 331-340.

De Pascali P., A. Bagaini (2018), *Energy Transition and Urban Planning for Local Development. A Critical Review of the Evolution of Integrated Spatial and Energy Planning*. Energies, 12, 35.

Delfanti L., A. Colantoni, F. Recanatesi, M. Bencardino, A. Sateriano, I. Zambon, L. Salvati (2016), *Solar plants, environmental degradation and local socioeconomic contexts: A case study in a Mediterranean country*. Environmental Impact Assessment Review, 61, pp. 88-93.

Di Cagno A. (2022), *La produzione di energia da fonte rinnovabile: tra interesse energetico, ambientale e paesaggistico*. Rivista Giuridica AmbienteDiritto.it, Anno XXII, Fascicolo 4/2022.

Dulluri A., D. Rat (2019), *The Green-Green Dilemma: Reconciling the Conflict between Renewable Energy and Biodiversity*. The Journal of Health, Environment & Education, 11, pp. 6-14.

Eitan A., M.P. Hekkert (2023), *Locked in transition? Towards a conceptualization of path-dependence lock-ins in the renewable energy landscape*. Energy Research & Social Science, 106, 103316.

Faller F. (2016), *A practice approach to study the spatial dimensions of the energy transition*. Environmental Innovation and Societal Transitions, 19, pp. 85-95.
Gailing L., A. Bues, K. Kern, A. Röhring (2020), *Socio-spatial dimensions in energy transitions: Applying the TPSN framework to case studies in Germany*. Environment and Planning A, 52, pp. 1112-1130.
Garofalo E., M. Aiello, A. Gargiulo, L. Stucchi (2022), *Studi, dati e metodologie a supporto dell'elaborazione del decreto attuativo sulle Aree Idonee per impianti fotovoltaici ed eolici*. Ricerca sul Sistema Energetico (RSE S.p.A.).
Gasparatos A., C.N.H. Doll, M. Esteban, A. Ahmed, T.A. Olang (2017), *Renewable energy and biodiversity: Implications for transitioning to a Green Economy*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 70, pp. 161-184.
Gorman C.E., A. Torsney, A. Gaughran, C.M. McKeon, C.A. Farrell, C. White, I. Donohue, J.C. Stout, Y.M. Buckley (2023), *Reconciling climate action with the need for biodiversity protection, restoration and rehabilitation*. Science of the Total Environment, 857, 159316.
GSE (2025), *Rapporto Statistico 2024 Solare Fotovoltaico*. Gestore dei Servizi Energetici, Roma.
Hernandez R.R., S.B. Easter, M.L. Murphy-Mariscal, F.T. Maestre, M. Tavassoli, E.B. Allen, C.W. Barrows, J. Belnap, R. Ochoa-Hueso, S. Ravi, M.F. Allen (2014), *Environmental impacts of utility-scale solar energy*. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 29, pp. 766-779.
Lanzani A. (a cura di) (2024), *Italia di mezzo: prospettive per la provincia in transizione*. Donzelli Editore, Roma.
Massari M. (2025), *Powering Change: The Urban Scale of Energy, an Italian Overview*. Sustainability, 17.
Mauro G., V. Lughi (2017), *Mapping land use impact of photovoltaic farms via crowdsourcing in the Province of Lecce (Southeastern Italy)*. Solar Energy, 155, pp. 434-444.
Pileri P. (2022), *L'intelligenza del suolo. Piccolo atlante per salvare dal cemento l'ecosistema più fragile*. Altreconomia, Milano.
Pileri P. (2024), *Dalla parte del suolo. L'ecosistema invisibile*. Laterza, Bari.
Pileri P. (2026), *La valutazione di impatto generazionale è legge*. Altreconomia, n. 295.
Ribeiro I.P., H.S. Lopes, M.A.P. Dinis, P.C. Remoaldo (2025), *Geography of Sustainability Transitions: Mapping Spatial Dynamics and Research Trends Between 1995 and 2024*. Environments, 12.
SNPA (2025), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Report ambientali SNPA n. 297/2025, Roma.
Terna (2025), *Piano di Sviluppo 2025*. Terna S.p.A., Roma.
Unruh G.C. (2000), *Understanding carbon lock-in*. Energy Policy, 28, pp. 817-830.
Walker B. (2022), *A Territorial Perspective on Urban and Regional Energy Transitions: Shifting Power Densities in the Berlin-Brandenburg Region*. International Journal of Urban and Regional Research, 46, pp. 766-783.
Zografos C., P. Robbins (2020), *Green Sacrifice Zones, or Why a Green New Deal Cannot Ignore the Cost Shifts of Just Transitions*. One Earth, 3, pp. 543-546.

ECOSISTEMI URBANI E RIPRISTINO: LA VIA FRANCESE AL PRN

Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) (2019), *Orientations nationales pour la préservation et la remise en bon état des continuités écologiques*. Disponibile all'indirizzo: https://outil2amenagement.cerema.fr/actualites/document-des-orientations-nationales-pour-la-preservation-et-la-remise-en-bon-etat-des
Commission Nationale du Débat Public (2025), *Bilan de la concertation préalable Agir pour restaurer la nature*.
Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature (DGALN) (2025), *Réponse de la maîtrise d'ouvrage au bilan de la CNDP portant sur la concertation préalable « Agir pour restaurer la nature »*, 23 settembre 2025.
Drevard T. (2025), *La protection de l'espace naturel urbain en France par le croisement des objectifs juridiques nationaux et européens: décalages et synergies entre le ZAN et le Règlement européen pour la restauration de la nature*, RevCEDOUA, 51, pp. 32-52. HAL Id: halshs-05374177.
France Nature Environnement (2025), *Cahier d'acteur relatif à la préparation du Plan national de restauration de la nature*. Contribution au débat public.
Ministère de la Transition écologique (2024a), *Plan Nature en Ville 2024-2030*.
Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (2024b), *Stratégie française pour la biodiversité. Enjeux, finalités, orientations*.
Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires (2024c), *Agir pour restaurer la Nature. Dossier de maîtrise d'ouvrage*.

Office français de la biodiversité (2022), *Atlas de la biodiversité communale. Pour connaître, partager et sauvegarder la biodiversité de son territoire*. Paris, Office français de la biodiversité, réf. documentaire DOC00086628.
Parlamento europeo e Consiglio dell'Unione europea (2024), *Regolamento (UE) 2024/1991 relativo al ripristino della natura*, con particolare riferimento all'art. 8 sugli ecosistemi urbani e all'art. 14 sui piani nazionali di ripristino.

RIGENERARE IL DISMESSO: OPPORTUNITÀ PER LOGISTICA E DATA CENTER IN LOMBARDIA

Arcidiacono A., C. Manfredi (2021), *Ricerche e fotografie di paesaggio in Lombardia: indagini sulle fragilità territoriali*. Silvana Editoriale, Cinisello Balsamo (MI).
European Commission (2023), *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on Soil Monitoring and Resilience (Soil Monitoring Law)*, COM(2023) 416 final, Bruxelles.
European Commission (2025), *State of the Digital Decade 2025. Country Report: Italy*. Commissione Europea, Bruxelles.
European Union (2024), *Regulation (EU) 2024/1991 of the European Parliament and of the Council of 24 June 2024 on Nature Restoration and Amending Regulation (EU) 2022/869 (Text with EEA Relevance)*. Official Journal of the European Union.
Franco E., S. Tonin (2025), *Disciplinare lo sviluppo dei data center. Globalizzazione digitale e PNRR*. Anteferma Edizioni, Conegliano (TV).
Laudando A. (2023), *Gli ecosistemi delle piattaforme digitali. Emersione, dinamiche evolutive e strategie di envelopment*. Edizioni Nuova Cultura, Roma.
Maisano A., S. Ronchi, D. Carrera, A. Biscaro (2025a), *Caratteri e driver dell'espansione logistica in Lombardia: un'analisi quali-quantitativa*. Territorio, 111, pp. 16-25. FrancoAngeli.
Maisano A., S. Ronchi, S. Salata, A. Biscaro, A. Medaglia, M. Spandri (2025b), *Impatto territoriale del settore della logistica. Rapporto Lombardia 2025*. Rubbettino Editore, Soveria Mannelli (CZ).
PoliS Lombardia (2025), *La logistica in Lombardia. Rapporto finale*. Consiglio Regionale della Lombardia, Milano.

IDROGENO VERDE IN BASILICATA: SVILUPPO INTEGRATO NELLE ZONE DI ACCELERAZIONE TERRESTRI

European Commission (2025), *State of the Digital Decade 2025. Country Report: Italy*. Commissione Europea, Bruxelles.
European Parliament and Council of the European Union (2023), *Directive (EU) 2023/2413 of 18 October 2023 amending Directive (EU) 2018/2001, Regulation (EU) 2018/1999 and Directive 98/70/EC as regards the promotion of energy from renewable sources, and repealing Council Directive (EU) 2015/652*. Official Journal of the European Union.
International Energy Agency (2024), *Global Hydrogen Review 2024*. International Energy Agency, Parigi.
IPCC (2022), *Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley (a cura di). Cambridge University Press, Cambridge (UK) e New York (USA).
Malczewski J. (1999), *GIS and Multicriteria Decision Analysis*. John Wiley & Sons.
Natural Capital Project (s.d.), *Carbon Storage and Sequestration*. Disponibile online.
Natural Capital Project (s.d.), *Crop Production*. Disponibile online.
Natural Capital Project (s.d.), *Habitat Quality*. Disponibile online.
Pilogallo A., F. Scorza, B. Murgante (2024), *Ecosystem Services-Based City Ranking in Italy: A Tool to Enhance Sustainable Thinking in Regeneration Strategies*. Land, 13 (6), articolo 891.
Saganeiti L., A. Mustafa, J. Teller, B. Murgante (2020), *Modeling Urban Sprinkling with Cellular Automata*. Sustainable Cities and Society, articolo 102586.
Scorza F., A. Pilogallo, L. Saganeiti, B. Murgante, P. Pontrandolfi (2020), *Comparing the Territorial Performances of Renewable Energy Sources' Plants with an Integrated Ecosystem Services Loss Assessment: A Case Study from the Basilicata Region (Italy)*. Sustainable Cities and Society, 56, articolo 102082.
Scorzelli R., S. Rahmani, M. Delfino, G. Fattoruso, A. Annunziata, B. Murgante (2024), *Spatial Multi-Criteria Analysis for the Planning of Green Hydrogen Infrastructure: The Case Study of the Industrial Area of Viggiano*, in O. Gervasi, B. Murgante, C. Garau, D. Taniar, A.M.A.C. Rocha, M.N. Faginas Lago (a cura di), *Computational Science and Its Applications – ICCSA 2024 Workshops*. Lecture Notes in Computer Science, vol. 14819, Springer.

Scorzelli R., S. Rahmani, A. Telesca, G. Fattoruso, B. Murgante (2023), *Spatial Multi-Criteria Analysis for Identifying Suitable Locations for Green Hydrogen Infrastructure*, in *ICCSA 2023 Workshops*. Springer.

INFRASTRUTTURE DIGITALI A SUPPORTO DELLE PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI: LA PIATTAFORMA WEBGIS MIRIFICUS PER IL MONITORAGGIO DELL'ISOLA DI CALORE URBANA SUPERFICIALE

Albini G., G. Guerri, M. Munafò, M. Morabito (2025), *Remote Sensing Data and GIS Tools for Detecting Surface Urban Heat Islands: The MIRIFICUS Project*. Earth Resources and Environmental Remote Sensing/GIS Applications XVI, SPIE.
Copernicus Climate Change Service (2026), *Global Climate Highlights 2025*. European Centre for Medium-Range Weather Forecasts, 14 gennaio 2026.
Copernicus Climate Change Service (C3S), World Meteorological Organization (WMO) (2025), *European State of the Climate 2024*.
Guerri G., G. Albini, A. Casali, A. Cimini, L. Congedo, A. Crisci, A.A. De Benedetti, S. De Corso, P. Dichicco, M. Munafò, M. Morabito (2024), *Activities and Development of a GIS Information Tool to Support Public Administrations to Counteract the Urban Heat Island Phenomenon: The First Year of Activity of the MIRIFICUS Project*. IGARSS 2024 - IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium, Athens, pp. 1388-1393.
IPCC (2022), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge (UK) e New York (USA).
Iungman T., M. Cirach, F. Marando, E.P. Barboza, S. Khomenko, P. Masselot *et al.* (2023), *Cooling Cities Through Urban Green Infrastructure: A Health Impact Assessment of European Cities*. The Lancet, 401 (10376), pp. 577-589.
Mavrakou T., A. Polydoros, C. Cartalis, M. Santamouris (2018), *Recognition of Thermal Hot and Cold Spots in Urban Areas in Support of Mitigation Plans to Counteract Overheating: Application for Athens*. Climate, 6 (1), articolo 16.
Morabito M., A. Crisci, B. Gioli, G. Gualtieri, P. Toscano, V. Di Stefano *et al.* (2015), *Urban-Hazard Risk Analysis: Mapping of Heat-Related Risks in the Elderly in Major Italian Cities*. PLoS ONE, 10 (5), e0127277.
Munafò M. (a cura di) (2025), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2025*. Report SNPA n. 297/2025.
Simpson H.C., O. Brousse, T. Taylor, A. Milojevic, J. Grellier, J. Taylor *et al.* (2025), *The Mortality and Associated Economic Burden of London's Summer Urban Heat Island Effect: A Modelling Study*. The Lancet Planetary Health, 9 (3), pp. E219-E226.
Vimayak B., H. Lee, S. Gedam, R. Latha (2022), *Impacts of Future Urbanization on Urban Microclimate and Thermal Comfort over the Mumbai Metropolitan Region, India*. Sustainable Cities and Society, 79, articolo 103703.
World Health Organization Regional Office for Europe (2021), *Heat and Health in the WHO European Region: Updated Evidence for Effective Prevention*. World Health Organization Regional Office for Europe, Copenhagen.

TOGLIERE PER RIGENERARE. RESIDUI URBANISTICI, DEPAVIMENTAZIONE E CREDITI CONDIZIONATI NELLA NRL

Caselli B., P. Ventura, M. Zazzi (2020), *Performance-based spatial monitoring. An interpretative model for long-term shrinking medium-small Italian towns*. Sustainable Cities and Society, 53, 101924.
Commissione Europea (2012), *Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo*. SWD (2012) 101, Bruxelles.
De Kraker J., C. Scholl, M. Bontje (2024), *Urban Shrinkage, Degrowth, and Sustainability: An Updated Research Agenda*. Urban Planning, 9, articolo 8815.
Ermini B., F. Fiorillo, R. Santolini (2013), *Environmental Protection, Land-use Regulation and Local Government Taxation: Theory and Evidence on Italian Municipalities*. Economics and Policy of Energy and the Environment, 2, pp. 93-112.
Fiorini L., F. Zullo, A. Marucci, C. Di Dato, B. Romano (2021), *Planning Tool Mosaic (PTM): A Platform for Italy, a Country Without a Strategic Framework*. Land, 10 (3), articolo 279.
IPCC (2022), *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Chapter 6: Cities, Settlements and Key Infrastructure*. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge e New York.

Pileri P. (2009), *Suolo, oneri di urbanizzazione e spesa corrente. Una storia controversa che attende una riforma fiscale ecologica*. Territorio, 51, pp. 88-92.
Regione Emilia-Romagna (2020), *Entrate generate dall'attività edilizia e bilanci dei Comuni dell'Emilia-Romagna. Report di sintesi 2018*. Regione Emilia-Romagna, Finanza del Territorio, Bologna.
Regolamento (UE) 2024/1991 del Parlamento europeo e del Consiglio (2024), *Sul ripristino della natura e che modifica il regolamento (UE) 2022/869*. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea.

IL CONSUMO DI SUOLO AGRICOLO IN ITALIA NEL PERIODO 2024-2025: UN'ANALISI INTEGRATA DELLE TRASFORMAZIONI TERRITORIALI

Commissione Europea (2025), *Direttiva (UE) 2025/2360 del Parlamento europeo e del Consiglio, del 12 novembre 2025, sul monitoraggio e la resilienza del suolo (Direttiva sul monitoraggio del suolo)*. Gazzetta ufficiale dell'Unione europea.
Istat (2022), *7° Censimento Generale dell'Agricoltura. Risultati definitivi*. Istituto Nazionale di Statistica, Roma.
Istat (2024), *Servizio di calcolo per la rivalutazione monetaria e delle variazioni dei prezzi*. Istituto Nazionale di Statistica, Roma.
SNPA - Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (2024), *Linee guida per il monitoraggio del consumo di suolo nell'ambito delle attività del SNPA*. Delibera del Consiglio SNPA n. 241 del 16 aprile 2024. ISPRA / SNPA, Roma.

INFRASTRUTTURE DELLA GLOBALIZZAZIONE DIGITALE E PNRR IN LOMBARDIA, PIEMONTE E VENETO: CONSUMO DI SUOLO PER LOGISTICA E DATA CENTER

Dallari F., S. Curi (a cura di) (2020), *Regional Logistics Performance. Regione Logistica Milanese e l'Europa a confronto*. Camera di Commercio di Milano Monza Brianza Lodi, Milano.
Franco E., L. Tamini (2025), *Governare la logistica. Dinamiche insediative ed effetti PNRR*. Anteferma Edizioni, Conegliano (TV).
Franco E., S. Tonin (2025), *Disciplinare i data center. Globalizzazione digitale e PNRR*. Anteferma Edizioni, Conegliano (TV).
Fregolent L. (a cura di) (2026), *Territorializzare il PNRR in Piemonte, Lombardia e Veneto. Un Atlante*. Anteferma Edizioni, Conegliano (TV).
Munafò M. (a cura di) (2024), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici. Edizione 2024*. ISPRA, Roma.