



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente

Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici

Edizione 2017



RAPPORTI

Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici

Edizione 2017

Informazioni legali

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), le Agenzie Regionali per la Protezione dell'Ambiente (ARPA), le Agenzie Provinciali per la Protezione dell'Ambiente (APPA) e le persone che agiscono per loro conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questo rapporto.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale
Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma
www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Rapporti 266/2017
ISBN 978-88-448-0831-0

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Coordinamento tecnico-scientifico

Michele Munafò
ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia
michele.munafò@isprambiente.it

Dati e cartografia

<http://www.consumosuolo.isprambiente.it>

Elaborazione grafica

ISPRA
Grafica di copertina: Franco Iozzoli
Foto: Franco Iozzoli

Coordinamento tipografico

ISPRA - Daria Mazzella

Amministrazione

ISPRA - Olimpia Girolamo

Distribuzione

ISPRA - Michelina Porcarelli

Finito di stampare nel mese di giugno 2017



PRESENTAZIONE

L'edizione 2017 del rapporto sul consumo di suolo in Italia, la quarta dedicata a questo tema, fornisce il quadro aggiornato dei processi di trasformazione del nostro territorio, che continuano a causare la perdita di una risorsa fondamentale, il suolo, con le sue funzioni e i relativi servizi ecosistemici. Il Rapporto analizza l'evoluzione del consumo di suolo all'interno di un più ampio quadro delle trasformazioni territoriali ai diversi livelli, attraverso indicatori utili a valutare le caratteristiche e le tendenze del consumo e fornisce nuove valutazioni sull'impatto della crescita della copertura artificiale del suolo, con particolare attenzione alle funzioni naturali perdute o minacciate. La tutela del patrimonio ambientale, del paesaggio e il riconoscimento del valore del capitale naturale sono compiti e temi che ci richiama l'Europa, fondamentali alla luce delle particolari condizioni di fragilità e di criticità climatiche del nostro paese e rispetto ai quali il Rapporto fornisce il proprio contributo di conoscenza.

I dati aggiornati sono prodotti con un dettaglio a scala nazionale, regionale e comunale, grazie all'impegno del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), che vede ISPRA insieme alle Agenzie per la protezione dell'ambiente delle Regioni e delle Province Autonome, in un lavoro congiunto di monitoraggio svolto anche utilizzando le migliori informazioni che le nuove tecnologie sono in grado di offrire. È infatti compito del Sistema seguire le trasformazioni del territorio e la perdita di suolo naturale, agricolo e semi naturale, inteso come risorsa ambientale essenziale e fondamentalmente non rinnovabile, vitale per il nostro ambiente, il nostro benessere e la nostra stessa economia. Questo ruolo di sentinella, richiamato dalla stessa recentissima legge istitutiva del SNPA, è fondamentale soprattutto in questa fase di attesa di una normativa compiuta, ancora oggi in discussione in Parlamento, che ci auguriamo possa garantire il progressivo rallentamento e il rapido azzeramento del consumo di suolo netto in Italia.

Anche quest'anno il Rapporto si arricchisce dei contributi di soggetti esterni al SNPA, sia del mondo istituzionale sia della ricerca, al fine di rappresentare la migliore conoscenza disponibile sul tema e dare conto dei risultati ottenuti da importanti progetti europei in questo campo.

Come sempre i dati completi del consumo del suolo, dello stato di artificializzazione del territorio e delle diverse forme insediative presenti sono rilasciati in formato aperto e liberamente accessibili sul sito dell'ISPRA e rappresentano uno strumento che l'Istituto mette a disposizione dell'intera comunità istituzionale e scientifica nazionale. Il Rapporto, la cui valenza è ormai riconosciuta come base conoscitiva trasversale alle diverse politiche e attività sul territorio, costituisce un fondamentale supporto del SNPA per lo sviluppo del quadro normativo in materia di monitoraggio e di valutazione delle trasformazioni del territorio e dell'ambiente e al contempo per fornire ai responsabili delle

decisioni a livello locale informazioni specifiche per limitare, mitigare o compensare l'impermeabilizzazione del suolo e per la pianificazione urbanistica e territoriale.

I dati di quest'anno mostrano ancora la criticità del consumo di suolo nelle zone periurbane e urbane a bassa densità, in cui si rileva un continuo e significativo incremento delle superfici artificiali, con un aumento della densità del costruito a scapito delle aree agricole e naturali, unitamente alla criticità delle aree nell'intorno del sistema infrastrutturale, più frammentate e oggetto di interventi di artificializzazione a causa della maggiore accessibilità. I dati confermano l'avanzare di fenomeni quali la diffusione, la dispersione, la decentralizzazione urbana da un lato e la densificazione di aree urbane dall'altro, accompagnati da un'intensificazione agricola. Tali processi riguardano soprattutto le aree costiere mediterranee e le aree di pianura, mentre al contempo, soprattutto in aree marginali, si assiste all'abbandono delle terre e alla frammentazione delle aree naturali.

Il consumo di suolo con le sue conseguenze, rallenta ma non accenna a fermarsi. Il rallentamento non sufficiente della sua velocità, dovuto alla crisi economica degli ultimi anni, rende evidente che non vi sono ancora strumenti efficaci per il governo del consumo di suolo, e ciò rappresenta un grave vulnus in vista della auspicata ripresa economica, che non dovrà assolutamente accompagnarsi ad una ripresa della artificializzazione del suolo che i fragili territori italiani non possono più permettersi. Non possono permetterselo neanche dal punto di vista strettamente economico, come ci indica la Commissione Europea, alla luce della perdita consistente di servizi ecosistemici e all'aumento di quei "costi nascosti", dovuti alla crescente impermeabilizzazione del suolo che anche in questo Rapporto sono presentati al fine di assicurare la comprensione delle conseguenze dei processi di artificializzazione, delle perdite di suolo e del degrado a scala locale anche in termini di erosione dei paesaggi rurali, perdita di servizi ecosistemici e vulnerabilità al cambiamento climatico.

Un consistente contenimento del consumo di suolo è la premessa per garantire una ripresa sostenibile dei nostri territori attraverso la promozione del capitale naturale e del paesaggio, l'edilizia di qualità, la riqualificazione e rigenerazione urbana, oltre al riuso delle aree contaminate o dismesse. Per questo obiettivo sarà indispensabile fornire ai Comuni e alle Città Metropolitane indicazioni chiare e strumenti utili per rivedere anche le previsioni di nuove edificazioni presenti all'interno dei piani urbanistici e territoriali già approvati. In questo quadro lo sforzo del SNPA con il Rapporto si pone come punto fermo, fornendo un supporto conoscitivo autorevole per l'impostazione e la definizione di un efficace nuovo quadro normativo e per un maggiore orientamento delle politiche territoriali verso la sostenibilità ambientale e la tutela del paesaggio.

Stefano Laporta

*Presidente designato di ISPRA e del Sistema
Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)*

INDICE

PREMESSA	1
1. Il suolo come risorsa	1
2. Definizione di consumo di suolo e disegno di legge AS 2383	1
3. Il quadro delle politiche comunitarie sul consumo di suolo e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite	3
PARTE I – IL QUADRO NAZIONALE	7
1. Stima del consumo di suolo	7
2. La distribuzione territoriale del consumo di suolo	17
2.1 <i>Fascia costiera</i>	17
2.2 <i>Classi altimetriche e di pendenza</i>	18
2.3 <i>Aree protette</i>	19
2.4 <i>Corpi idrici</i>	19
2.5 <i>Aree a pericolosità idraulica e da frana</i>	20
2.6 <i>Aree a pericolosità sismica</i>	22
3. Consumo di suolo e crescita demografica	23
4. Forme di urbanizzazione	25
5. Le dinamiche territoriali delle principali aree urbane italiane ed europee	27
6. Il consumo di suolo in Europa	31
PARTE II – L’IMPATTO DEL CONSUMO DI SUOLO	35
1. Area di impatto potenziale	35
2. Frammentazione del territorio	36
3. La perdita di servizi ecosistemici	38
PARTE III – CONTESTI REGIONALI	42
1. Regione Piemonte	42
2. Regione Valle D’Aosta	53
3. Regione Lombardia	58
4. Provincia Autonoma di Trento	64
5. Provincia Autonoma di Bolzano	69
6. Regione Veneto	74
7. Regione Friuli Venezia Giulia	82
8. Regione Liguria	87

9. Regione Emilia-Romagna	92
10. Regione Toscana	97
11. Regione Umbria	102
12. Regione Marche	107
13. Regione Lazio	112
14. Regione Abruzzo	117
15. Regione Molise	122
16. Regione Campania	127
17. Regione Puglia	132
18. Regione Basilicata	138
19. Regione Calabria	143
20. Regione Sicilia	149
21. Regione Sardegna	154
PARTE IV – CONTRIBUTI E APPROFONDIMENTI	159
CONTRIBUTI GENERALI	159
1. Nuove polarità nel consumo di suolo in Italia	159
2. Persistente e inefficiente: così è il consumo di suolo nel Paese	160
3. La dimensione nazionale e territoriale dei cambiamenti d'uso del suolo: tra consumo, intensivizzazione, abbandono e ricolonizzazione da parte del bosco	161
4. Le determinanti dei cambiamenti d'uso del suolo di lungo periodo in Italia. Prime indicazioni.	162
5. Banca dati pedologica d'Italia in scala 1:250.000 per la stima di servizi ambientali forniti dai suoli e dagli ecosistemi agroforestali	163
CONTRIBUTI REGIONALI	164
6. Regione Lombardia	164
<i>6.1 Dinamiche di consumo di suolo, normative regionali e pianificazione urbanistica</i>	<i>164</i>
7. Regione Veneto	165
<i>7.1 Forme e densità di urbanizzazione nell'area centrale veneta</i>	<i>165</i>
<i>7.2 Veneto: quel che resta del paesaggio</i>	<i>166</i>
<i>7.3 Densificazione e rigenerazione ecologica</i>	<i>167</i>
8. Regione Friuli Venezia Giulia	168
<i>8.1 Consumo di suolo per aree industriali e commerciali in Friuli Venezia Giulia</i>	<i>168</i>
9. Regione Liguria	169
<i>9.1 Il caso Liguria. Questioni di scale</i>	<i>169</i>
10. Regione Toscana	170
<i>10.1 Consumo di suolo in Toscana: dinamiche recenti e impatto sul paesaggio</i>	<i>170</i>

11. Regione Umbria	172
11.1 <i>Analisi del consumo di suolo nella Regione Umbria</i>	172
11.2 <i>La pressione insediativa sulle Zone Speciali di Conservazione in Umbria</i>	174
12. Regione Lazio	174
12.1 <i>Oltre il modello mono-centrico: crescita urbana e sigillamento dei suoli nel Lazio</i>	174
12.2 <i>Consumo di suolo, modello insediativo e mobilità nel Lazio</i>	175
12.3 <i>Il suolo a Roma presenta il conto, strategie per una capitale resiliente e competitiva</i>	176
12.4 <i>Consumo di suolo, consumo di paesaggi nel territorio della Città metropolitana di Roma Capitale</i>	178
13. Regione Abruzzo	179
13.1 <i>Il dilagamento urbano nella regione più tutelata d'Italia: l'Abruzzo</i>	179
13.2 <i>Uso delle banche dati pedologiche per la valutazione dell'impatto dei cambiamenti di uso del suolo. Il caso della Regione Abruzzo</i>	179
14. Regione Molise	180
14.1 <i>Caratterizzazione dei cambiamenti d'uso del suolo in Molise ed impatti sui servizi ecosistemici</i>	180
15. Regione Campania	181
15.1 <i>Il consumo di suoli nei paesaggi della Campania</i>	181
15.2 <i>Le morfologie del difforme</i>	182
16. Regione Basilicata	183
16.1 <i>Consumo di suolo, interventi di programmazione economica e pianificazione urbana e territoriale nella Regione Basilicata</i>	183
17. Regione Sardegna	184
17.1 <i>Distribuzione territoriale del consumo di suolo in Sardegna al 2016</i>	184
17.2 <i>Consumo di suolo in aree protette e siti Natura 2000 della Sardegna</i>	185
17.3 <i>Consumo di suolo nella ex provincia di Olbia Tempio</i>	185

Autori

Francesca Assennato, Valter Bellucci, Pietro Massimiliano Bianco, Marco Di Leginio, Carla Iadanza, Ines Marinosci, Michele Munafò, Stefano Pranzo, Astrid Raudner, Andrea Salmeri, Mariangela Soraci, Alessandro Trigila (ISPRA), Enrico Bonansea, Teo Ferrero, Luca Forestello, Tommaso Niccoli, Gabriele Nicolò, Cristina Prola, Isabella Tinetti (ARPA Piemonte), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Paolo Giandon, Silvia Obber, Andrea Dalla Rosa, Ialina Vinci, Paola Zamarchi, Adriano Garlato, Antonio Pegoraro, Francesca Pocaterra, Francesca Ragazzi (ARPA Veneto), Vito La Ghezza (ARPA Puglia), Luigi Dattola, Ivan Meringolo (ARPA Calabria), Rosario Napoli, Massimo Paolanti, Luca Salvati (CREA), Lorenzo Sallustio (CREA e Università del Molise), Luisella Ciancarella (ENEA), Alfonso Crisci, Marco Morabito (CNR), Carlo Blasi, Giulia Capotorti, Luca Congedo, Paolo De Fioravante, Chiara Giuliani, Fausto Manes, Federica Marando, Alessandro Sebastiani, Andrea Strollo (Sapienza, Università di Roma), Marco Marchetti, Davide Marino, Andrea De Toni, Vincenzo Giaccio, Agostino Giannelli, Luigi Mastronardi, Lorenzo Nofroni, Rosa Riviaccio, Matteo Vizzarri (Università del Molise), Paolo Pileri, Nicolò Capella (Politecnico di Milano), Laura Fregolent, Anna Marson (Università IUAV), Fabio Lucchesi (Università di Firenze), Fabio Terribile, Michela Iamarino, Giuliano Langella, Francesco Domenico Moccia (Università Napoli Federico II), Bernardino Romano, Francesco Zullo, Lorena Fiorini, Serena Ciabò, Alessandro Marucci (Università dell'Aquila), Beniamino Murgante (Università della Basilicata e INU Sezione Umbria), Giuseppe Las Casas, Francesco Scorza, Piergiuseppe Pontrandolfi, Lucia Saganeiti (Università della Basilicata), Sabrina Lai, Corrado Zoppi (Università di Cagliari), Lidia Decandia (Università di Sassari), Simone Ombuen (Università Roma Tre), Elisabetta Peccol (Università di Udine), Dino Biondi, Anna Bertonasco (Regione Liguria), Lodovico Vannicelli Casoni (Città metropolitana di Roma Capitale), Patrizia Colletta (Ordine Architetti P.P.C. di Roma e provincia), Luisa De Biasio Calimani (Architetto), Antonio Di Gennaro (Risorsa srl), Andrea Arcidiacono (INU), Alessandro Bruni, Franco Marini, Chiara Bagnetti, Francesco Leombruni (INU Sezione Umbria).

Fotointerpretazione, classificazione, validazione ed elaborazione dei dati 2016

Marco Di Leginio, Ines Marinosci, Michele Munafò, Stefano Pranzo, Astrid Raudner, Andrea Salmeri, Mariangela Soraci (ISPRA), Luigi Dattola, Ivan Meringolo (ARPA Calabria), Monica Carati, Rosalia Costantino, Andrea Spisni, Samantha Arda, Danila Bevilacqua, Bianca Maria Billi, Margherita Cantini, Daniela Corradini, Maria Elena Manzini, Chiara Melegari, Manuela Mengoni, Roberta Monti, Carlo Ravaioli (ARPAE Emilia Romagna), Paola Giacomich, Laura Gallizia Vuerich (ARPA Friuli Venezia Giulia), Monica Lazzari, Cinzia Picetti (ARPA Liguria), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Enrico Bonansea, Teo Ferrero, Luca Forestello, Tommaso Niccoli, Gabriele Nicolò, Cristina Prola, Isabella Tinetti (ARPA Piemonte), Vito La Ghezza (ARPA Puglia), Domenico Galvano, Fabrizio Merlo, Olga Grasso (ARPA Sicilia), Antonio Di Marco, Cinzia Licciardello, Diego Palazzuoli, Khalil Tayeh (ARPA Toscana), Luca Tamburi (ARPA Umbria), Michel Isabellon, Umberto Morra di Cella (ARPA Valle D'Aosta), Paolo Giandon, Silvia Obber, Andrea Dalla Rosa, Ialina Vinci, Paola Zamarchi, Adriano Garlato, Antonio Pegoraro, Francesca Pocaterra, Francesca Ragazzi (ARPA Veneto), Nicolò Capella (Politecnico di Milano), Luca Congedo, Paolo De Fioravante, Chiara Giuliani, Andrea Strollo (Sapienza, Università di Roma).

Rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)

Francesco Chiavaroli (ARTA Abruzzo), Laura Gori (ARPA Basilicata), Luigi Dattola, Ivan Meringolo (ARPA Calabria), Paola Catapano (ARPA Campania), Vittorio Marletto (ARPAE Emilia Romagna), Paola Giacomich, Laura Gallizia Vuerich (ARPA Friuli Venezia Giulia), Rossana Cintoli (ARPA Lazio), Emanuele Scotti (ARPA Liguria), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Stefano Orilisi (ARPA Marche), Anna Maria Manuppella (ARPA Molise), Enrico Bonansea (ARPA Piemonte), Vito La Ghezza (ARPA Puglia), Elisabetta Benedetti (ARPA Sardegna), Domenico Galvano (ARPA Sicilia), Camillo Berti, Antonio Di Marco (ARPA Toscana), Paolo Stranieri (ARPA Umbria), Marco Cappio Borlino (ARPA Valle d'Aosta), Paolo Giandon (ARPA Veneto), Helmut Schwarz (ARPA Bolzano), Raffaella Canepel (ARPA Trento), Ines Marinosci, Michele Munafò (ISPRA).

PREMESSA¹

1. Il suolo come risorsa

Il suolo è una risorsa limitata i cui tempi di formazione sono generalmente molto lunghi ma che può essere distrutto fisicamente in tempi molto brevi o alterato chimicamente e biologicamente, nonostante la sua resilienza, sino alla perdita delle proprie funzioni. Componente chiave delle risorse fondiari dello sviluppo agricolo e della sostenibilità ecologica, il suolo costituisce la base della produzione di cibo, foraggio, carburante e fibre.

L'impermeabilizzazione rappresenta la principale causa di degrado del suolo in Europa, in quanto comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale (Commissione Europea, 2012). La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo poiché ne determina la perdita totale o una compromissione della sua funzionalità tale da limitare/inibire il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi. Le funzioni produttive dei suoli sono, pertanto, inevitabilmente perse, così come la loro possibilità di assorbire CO₂, di fornire supporto e sostentamento per la componente biotica dell'ecosistema, di garantire la biodiversità e, spesso, la fruizione sociale. L'impermeabilizzazione deve essere, per tali ragioni, intesa come un costo ambientale, risultato di una diffusione indiscriminata delle tipologie artificiali di uso del suolo che porta al degrado delle funzioni ecosistemiche e all'alterazione dell'equilibrio ecologico (Commissione Europea, 2013).

È ormai universalmente riconosciuto che un suolo di buona qualità è in grado di esplicitare correttamente le proprie funzioni ecologiche, economiche, sociali garantendo la fornitura di peculiari servizi ecosistemici², che si suddividono, secondo la più recente classificazione CICES (*Common International Classification of Ecosystem Services*)³, in:

- servizi di approvvigionamento (prodotti alimentari e biomassa, materie prime, etc.);
- servizi di regolazione e mantenimento (regolazione del clima, cattura e stoccaggio del carbonio, controllo dell'erosione e dei nutrienti, regolazione della qualità dell'acqua, protezione e mitigazione dei fenomeni idrologici estremi, riserva genetica, conservazione della biodiversità, etc.);
- servizi culturali (servizi ricreativi e culturali, funzioni etiche e spirituali, paesaggio, patrimonio naturale, etc.).

Tali servizi ecosistemici possono essere considerati come un contributo indiretto del capitale naturale, ovvero l'insieme delle risorse naturali (oltre al suolo, le materie prime, l'acqua, l'aria, la flora e la fauna) che forniscono beni e servizi all'umanità (WB, 2012).

2. Definizione di consumo di suolo e disegno di legge AS 2383

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce, quindi, a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative e infrastrutturali. Un processo 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 è, quindi, definito come una variazione da una copertura non artificiale (suolo non consumato) a una copertura artificiale del suolo (suolo consumato).

Per copertura del suolo (*Land Cover*) si intende la copertura biofisica della superficie terrestre, comprese 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.

¹ La premessa è a cura di M. Di Legnino, F. Assennato, I. Marinosci, A. Raudner, M. Munafò.

² Le attuali definizioni di servizi ecosistemici mettono in relazione i benefici che l'uomo ottiene, direttamente o indirettamente, con gli ecosistemi (Costanza et al., 1997), necessari al proprio sostentamento (Blum, 2005; Commissione Europea, 2006; UNEP - MEA, 2003)

³ www.cices.eu

L'impermeabilizzazione del suolo, ovvero la copertura permanente di parte del terreno e del relativo suolo con materiali artificiali (quali asfalto o calcestruzzo) per la costruzione, ad esempio, di edifici e strade, costituisce la forma più evidente e più diffusa di copertura artificiale. In genere una parte dell'area di insediamento è davvero impermeabilizzata, poiché giardini, parchi urbani e altri spazi verdi non devono essere considerati (Commissione Europea, 2013). Altre forme di copertura artificiale del 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 la compattazione (es. aree non asfaltate adibite a parcheggio).

L'uso del suolo (*Land Use*) è, invece, un riflesso delle interazioni tra l'uomo e la copertura del suolo e costituisce quindi una descrizione di come il suolo venga 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 e programmate per il futuro (ad esempio: residenziale, industriale, commerciale, agricolo, silvicolo, ricreativo). Un cambio di uso del suolo (e ancora meno un cambio di destinazione d'uso del suolo previsto da uno strumento urbanistico) potrebbe non avere alcun effetto sullo stato reale del suolo, che potrebbe mantenere intatte le sue funzioni e le sue capacità di fornire servizi ecosistemici. Si deve quindi distinguere il livello "de iure" da quello "de facto", dovendo considerare il suolo come risorsa (Commissione Europea, 2016).

La rappresentazione del consumo di suolo è, quindi, data dal crescente insieme di aree coperte artificialmente da edifici, fabbricati, infrastrutture, aree estrattive, discariche, cantieri, cortili, piazzali e altre aree pavimentate o in terra battuta, serre e altre coperture permanenti, aeroporti e porti, aree e campi sportivi impermeabili, pannelli fotovoltaici e tutte le altre aree impermeabilizzate, non necessariamente urbane. Tale definizione si estende, pertanto, anche in ambiti rurali e naturali ed esclude, invece, le aree aperte naturali e seminaturali in ambito urbano, indipendentemente dalla loro destinazione d'uso. Anche la densificazione urbana, ovvero la copertura artificiale del suolo all'interno di un'area urbana, dovrebbe essere considerata consumo di suolo. 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 recupero, demolizione, de-impermeabilizzazione, rinaturalizzazione o altro (Commissione Europea, 2012).

In un recente documento, si chiarisce che l'azzeramento del consumo di suolo netto, obiettivo che l'Unione Europea ci chiede di raggiungere entro il 2050, significa evitare l'impermeabilizzazione di aree agricole e di aree aperte e, per la componente residua non evitabile, compensarla attraverso la rinaturalizzazione di un'area di estensione uguale o superiore, che possa essere in grado di tornare a fornire i servizi ecosistemici forniti da suoli naturali (Commissione Europea, 2016).

Nel recente disegno di legge in materia di contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato (Atto Senato n. 2383), le definizioni dell'articolo 2, contrariamente a quelle utilizzate dall'Unione Europea, appaiono limitative, non considerando il consumo di suolo in tutte le sue forme e rappresentando allo stesso tempo un potenziale ostacolo al suo reale contenimento. Le aree che, a causa delle definizioni di consumo di suolo, di superficie agricola, naturale e seminaturale e di impermeabilizzazione, sarebbero escluse dal computo del consumo di suolo sarebbero le aree destinate a servizi di pubblica utilità di livello generale e locale, le infrastrutture e gli insediamenti prioritari, le aree funzionali all'ampliamento di attività produttive esistenti, i lotti interclusi, le zone di completamento, gli interventi connessi in qualsiasi modo alle attività agricole. Il tutto considerando che la procedura di definizione dei limiti è estremamente complessa e che non sono stabilite le percentuali di riduzione da raggiungere nel corso degli anni.

Questa ambigua definizione potrebbe, tra l'altro, causare anche un rischio di *shifting*, con la possibilità di ottenere un effetto negativo legato alla localizzazione nelle aree "non vincolate" del consumo di suolo previsto nelle aree "vincolate".

L'inserimento di questa lunga serie di esclusioni nell'articolo 2, potrebbe infine rappresentare un serio ostacolo al monitoraggio del consumo di suolo, rendendo indispensabile un doppio sistema di misurazione (con dati nazionali non coerenti con quelli richiesti dall'Europa) estremamente oneroso. Sarebbe dunque auspicabile una revisione del testo normativo finalizzata a semplificare la procedura e a rivedere i criteri di esclusione contenuti nel disegno di legge.

Una valutazione degli scenari di trasformazione del territorio italiano, in termini di nuovo consumo di suolo, porta a stimare, in caso di interventi normativi significativi e azioni conseguenti che possano portare a una progressiva e lineare riduzione della velocità di cambiamento dell'uso del suolo, in 1.635

km² di nuovo suolo perso tra il 2016 e il 2050, anno in cui dovremo, necessariamente, azzerare il nuovo consumo di suolo. Se, invece, mantenessimo la velocità registrata nel corso dell'ultimo anno, velocità peraltro piuttosto bassa a causa della crisi economica, perderemmo ulteriori 3.270 km² entro il 2050. Arriveremmo a 7.285 e 8.326 km² nel caso in cui la ripresa economica portasse di nuovo la velocità del consumo di suolo a valori medi o massimi registrati negli ultimi decenni (Figura 1).

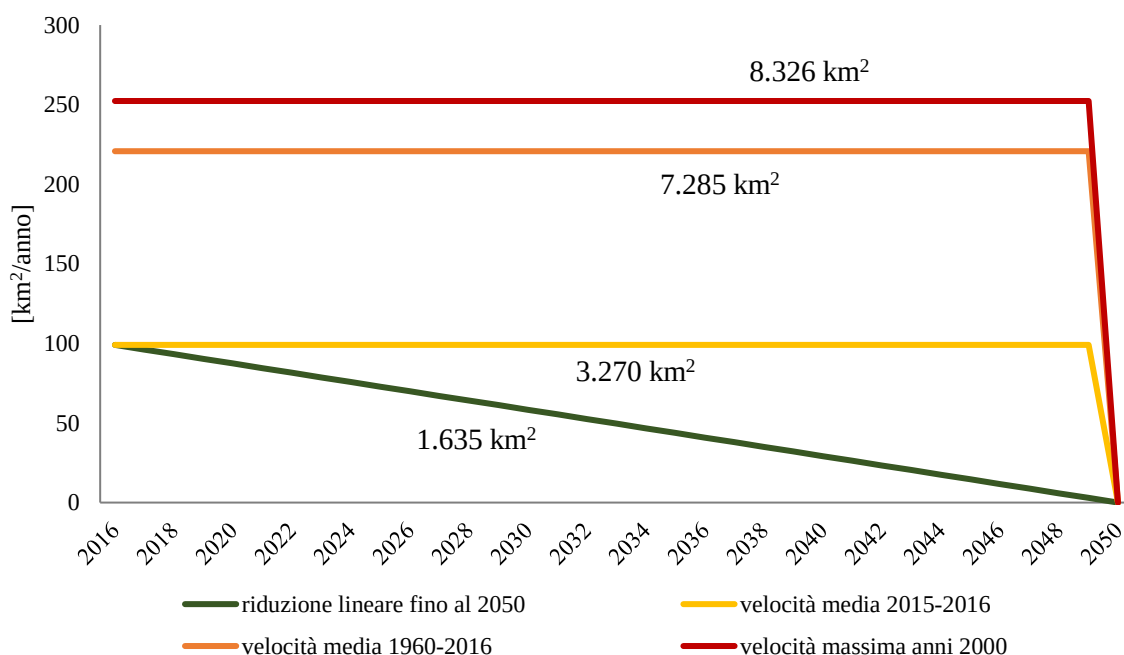


Figura 1 - Scenari di nuovo consumo di suolo in Italia tra il 2016 e il 2050 (in km² per anno e in km² complessivi). Fonte: elaborazione ISPRA.

3. Il quadro delle politiche comunitarie sul consumo di suolo e gli obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite

Anche se i temi relativi al consumo di suolo sono riconosciuti ormai da più di 15 anni, ancora non si dispone di una rete di monitoraggio in grado di quantificare la crescita urbana ed il consumo di suolo a livello europeo su base annuale e con un'adeguata accuratezza (EEA, 2016). I servizi di monitoraggio del territorio del programma *Copernicus*⁴, a cui concorrono le attività di monitoraggio nazionale più dettagliate come quella del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, permettono comunque di avere un quadro di riferimento omogeneo. Ogni anno in Europa è stimato che un'area pari a circa 1.000 km², più o meno equivalente alla superficie di una città come Berlino, viene definitivamente persa in seguito alla costruzione di nuove infrastrutture e reti viarie (Commissione Europea, 2011).

Sebbene il suolo e il territorio siano riconosciuti come risorse vitali, nelle ultime decadi il tasso di suolo perso in Europa è cresciuto più del doppio rispetto all'incremento della popolazione (EEA, 2016).

Tra il 2000 e il 2006 la perdita media nell'UE è cresciuta del 3%, con picchi del 14% in Irlanda e Cipro e del 15% in Spagna. Nel periodo 1990-2006, 19 Stati Membri hanno perso una potenziale capacità di produzione agricola pari complessivamente a 6,1 milioni di tonnellate di frumento, con grandi variazioni da una regione all'altra (COM/2012/046 final).

Secondo la metodologia sviluppata dall'Agenzia Europea, finalizzata a quantificare le dinamiche di trasformazione territoriale, il cambiamento delle coperture territoriali può essere caratterizzato in termini di differenti tipi di flussi fra coperture territoriali diverse (Land Cover Flows - LCFs). Tra il 2000 ed il 2012, escludendo i cambiamenti registrati in ambito forestale, ossia l'insieme delle trasformazioni che hanno previsto sia un aumento della superficie forestale tramite afforestazione che una diminuzione legata al cosiddetto "taglio colturale" rientrante nella normale gestione forestale, i

⁴ <http://land.copernicus.eu/>

processi di urbanizzazione legati allo sviluppo residenziale, industriale, commerciale e viario risultano al primo posto con valori maggiori in Olanda, Cipro e Albania (CLC 2000-2012).

Dal 2008 metà della popolazione mondiale vive nelle città e questo processo, in continua crescita (UN, 2006; UNFPA, 2007), avviene con un concomitante e significativo abbandono delle aree rurali (UN, 2014). Tali fenomeni hanno serie ripercussioni ambientali, economiche e sociali, influenzando negativamente le risorse naturali e i servizi ecosistemici e aumentando in maniera significativa la frammentazione dei centri urbani. Sono processi che avvengono in maniera graduale che non vengono percepiti immediatamente come problemi o minacce ed i cui effetti nel lungo periodo possono essere facilmente sottostimati (EEA, 2016).

Gli strumenti utilizzati a livello europeo per contrastare il degrado del suolo fanno il più delle volte riferimento all'emanazione di "strategie tematiche" rese vincolanti da specifiche Direttive e finalizzate a stabilire misure di cooperazione e linee direttive, rivolte agli Stati Membri e alle autorità locali, per consentirne il miglioramento e la gestione ambientale secondo i principi dello sviluppo sostenibile.

Purtroppo la Strategia Tematica per la protezione del Suolo (Soil Thematic Strategy - COM(2006)231) e la relativa proposta di Direttiva (Soil Framework Directive (COM(2006) 232), dopo quasi 10 anni dalla loro adozione, sono state definitivamente ritirate nel maggio del 2014 a causa della forte opposizione di alcuni Stati Membri per motivi legati principalmente alla sussidiarietà, ai costi ritenuti eccessivi e al carico amministrativo.

Nel 2012 la Commissione Europea aveva comunque già ritenuto utile fornire informazioni sul livello di impermeabilizzazione del suolo nell'Unione Europea e i suoi impatti, nonché esempi di buone pratiche. L'approccio proposto è stato quello di mettere in campo politiche e azioni finalizzate a limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo, da definire dettagliatamente negli Stati Membri e da attuare a livello nazionale, regionale e locale.

Altri documenti europei evidenziano l'esigenza di un cambio di rotta immediato; la "Tabella di marcia" per un uso efficiente delle risorse, nell'ambito dell'Europa 2020 e del Settimo Programma di Azione Ambientale, indica la via da seguire per un utilizzo più sostenibile delle risorse ambientali.

L'obiettivo tracciato nel documento è un'occupazione netta di terreno pari a zero da raggiungere in Europa entro il 2050; per centrare tale obiettivo occorrerà ridurre di 800 km² l'occupazione di nuove aree nel periodo 2000-2020 (COM(2011) 571 definitivo).

L'importanza di una buona gestione del territorio è ribadita nel Settimo Programma di Azione Ambientale, denominato "Vivere bene entro i limiti del nostro pianeta"; uno degli obiettivi prioritari del programma consiste nell'aiutare le città a diventare maggiormente sostenibili, considerando che entro il 2020 l'80% della popolazione vivrà nelle aree urbane o nelle loro vicinanze.

Da un punto di vista formale è importante sottolineare che tale programma, siglato il 20 novembre 2013 ed entrato in vigore nel gennaio 2014, prende la forma di una Decisione del Parlamento europeo e del Consiglio e ha quindi una natura normativa, a differenza della Tabella di marcia del 2011 della Commissione, che si limitava a delineare delle pur importanti priorità politiche. La sua adozione tramite l'ordinario processo legislativo a livello europeo, ossia da parte del Parlamento europeo e del Consiglio, su proposta della Commissione, ne rafforza l'importanza.

L'ultimo obiettivo del Programma, facendo riferimento anche alle conclusioni della Conferenza delle Nazioni Unite sullo Sviluppo Sostenibile tenutasi a Rio de Janeiro del 2012, riguarda le più ampie sfide a livello globale per raggiungere gli obiettivi di sviluppo sostenibile con la partecipazione di tutti i partner internazionali.

La Conferenza di Rio +20 ha sottolineato l'esigenza di un'azione incisiva per fermare il degrado dei suoli sempre più soggetti ad una incessante pressione da parte dell'agricoltura, del continuo fabbisogno energetico e dell'urbanizzazione (EEA, 2016). Tra gli obiettivi contenuti nel rapporto finale, "Il futuro che vogliamo", sono indicati la protezione, la conservazione e il miglioramento delle risorse naturali, incluso il suolo. Il testo approvato invita i governi nazionali a intervenire per garantire che le decisioni relative all'uso del territorio, a tutti i livelli di pertinenza tengano debitamente conto degli impatti ambientali, sociali ed economici che generano degrado del suolo. Inoltre, viene esplicitamente dichiarata l'importanza di invertire questi processi e di raggiungere l'obiettivo di un "*land degradation neutral world*"⁵ attraverso una migliore gestione del territorio.

⁵ Ovvero azzerare o ridurre il livello di degrado dei suoli ("The Future We Want", paragrafo 205, <http://www.uncsd2012.org/content/documents/727The%20Future%20We%20Want%2019%20June%201230pm.pdf>)

Raccogliendo le indicazioni contenute nel rapporto finale di Rio+20, il tema del monitoraggio del territorio è presente anche nell'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e nei relativi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals* - SDGs), da raggiungere entro il 2030, che dovranno essere integrati nei programmi nazionali a breve e medio termine, così da evitare la coesistenza di agende differenti e incoerenti (UN, 2015).

Tra i target individuati, di particolare interesse per il territorio e per il suolo, i governi dovranno:

- migliorare, entro il 2030, la sostenibilità dell'attuale modello di sviluppo urbano e degli strumenti di pianificazione⁶;
- assicurare, entro il 2030, l'accesso universale a spazi verdi e spazi pubblici sicuri, inclusivi e accessibili⁷;
- raggiungere, entro il 2030, un *land degradation neutral world*, quale elemento essenziale per mantenere le funzioni e i servizi ecosistemici in un dato intervallo di tempo⁸.

Con la sottoscrizione dell'Agenda, tutti i paesi compresa l'Italia hanno accettato di partecipare ad un processo di monitoraggio di questi obiettivi gestito dalla Commissione Statistica delle Nazioni Unite, attraverso un sistema di indicatori, tra cui alcuni specifici sul consumo di suolo, sull'uso del suolo e sulle aree artificiali. Tra gli indicatori relativi a tali obiettivi sono di interesse specifico:

- il rapporto tra il consumo di suolo e la crescita demografica;
- la percentuale delle aree urbane costruite accessibile al pubblico;
- la percentuale del territorio soggetto a fenomeni di degrado.

A livello nazionale lo strumento per la messa a sistema dell'attuazione dell'Agenda 2030 è rappresentato dalla Strategia Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile (SNSvS) attualmente in fase di proposta da parte del Ministero dell'Ambiente.

“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 CO₂, 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” è stato individuato come uno degli obiettivi strategici (obiettivo II.2) da monitorare attraverso l'indicatore primario “suolo consumato a livello nazionale” cui è associato il valore obiettivo di 0% al 2050. Nell'ambito della selezione preliminare di indicatori secondari sono di interesse specifico i seguenti: “Erosione dello spazio rurale da dispersione urbana (urban sprawl)”, “Consumo di suolo pro capite nelle aree urbane”, “Indice di urbanizzazione delle aree sottoposte a vincolo paesaggistico”.

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 (2014), Mapping and assessment of ecosystems and their services Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020 second Report – Final, February 2014.

Commissione Europea (2016), Future Brief: No net land take by 2050? April 2016.

EEA Report No 8/2016 - The direct and indirect impacts of EU policies on land. ISSN 1977-8449

EEA Report No 11/2016 – Urban sprawl in Europe. ISSN 1977-8449

EEA Report No 7/2016 - Soil resource efficiency in urbanised areas. Analytical framework and implications for governance. ISSN 1977-8449

ISPRA (2014). Il consumo di suolo in Italia - Edizione 2014. ISPRA Rapporti 195/2014.

ISPRA (2015), Il consumo di suolo in Italia - Edizione 2015. ISPRA Rapporti 218/2015.

ISPRA (2015), Annuario dei dati ambientali - Edizione 2014.

ISPRA (2016), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2016. Rapporti 248/2016.

⁶ 11.3 – By 2030, enhance inclusive and sustainable urbanization and capacity for participatory, integrated and sustainable human settlement planning and management in all countries.

⁷ 11.7 – By 2030, provide universal access to safe, inclusive and accessible, green and public spaces, in particular for women and children, older persons and persons with disabilities.

⁸ 15.3 – By 2030, combat desertification, restore degraded land and soil, including land affected by desertification, drought and floods, and strive to achieve a land degradation-neutral world

Parlamento europeo e Consiglio (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.

UN (2012), The Future We Want, A/RES/66/288, United Nations

UN (2014). World urbanization prospects: The 2014 revision, United Nations Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York, NY.

UN (2015), Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development, A/RES/70/1, United Nations.

World Bank (2012). Inclusive Green Growth. The Pathway to Sustainable Development, The World Bank, Washington, DC, USA



Figura 2 - Cantiere per la costruzione di una nuova infrastruttura a Riese Pio X (Treviso). In alto l'area nel 2015, in basso la stessa area nel 2016.

PARTE I – IL QUADRO NAZIONALE

1. Stima del consumo di suolo

I. Marinosci, L. Congedo, P. De Fioravante, M. Di Leginio, C. Giuliani, S. Pranzo, A. Salmeri, M. Soraci, A. Strollo, A. Raudner, M. Munafò

Il quadro conoscitivo sul consumo di suolo nel nostro Paese è disponibile grazie ai dati aggiornati al 2016 da parte del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) e, in particolare, della cartografia prodotta dalla rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del SNPA, formata da ISPRA e dalle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente delle Regioni e delle Province autonome⁹.

Il consumo di suolo in Italia continua a crescere, pur segnando un importante rallentamento negli ultimi anni che viene confermato dai dati più recenti relativi ai primi mesi del 2016. Nel periodo compreso tra novembre 2015 e maggio 2016¹⁰ le nuove coperture artificiali hanno riguardato altri 50 chilometri quadrati di territorio, ovvero, in media, poco meno di 30 ettari al giorno. Una velocità di trasformazione di più di 3 metri quadrati di suolo che, nell'ultimo periodo, sono stati irreversibilmente persi ogni secondo. Dopo aver toccato anche gli 8 metri quadrati al secondo degli anni 2000, il rallentamento iniziato nel periodo 2008-2013 (tra i 6 e i 7 metri quadrati al secondo) si è consolidato, quindi, negli ultimi anni (4 metri quadrati al secondo tra il 2013 e il 2015 e 3 metri quadrati al secondo nei primi mesi del 2016). Pur con una velocità ridotta, tuttavia, il consumo di suolo continua a coprire irreversibilmente aree naturali e agricole con asfalto e cemento, edifici e fabbricati, strade e altre infrastrutture, insediamenti commerciali, produttivi e di servizio, anche attraverso l'espansione di aree urbane, spesso a bassa densità.

I dati della nuova cartografia SNPA mostrano come, **a livello nazionale**, il consumo di suolo sia passato dal 2,7% stimato per gli anni '50 al 7,6% del 2016, con un incremento di 4,9 punti percentuali e una crescita percentuale del 184% (e con un ulteriore 0,22% di incremento negli ultimi sei mesi analizzati). In termini assoluti, il consumo di suolo ha intaccato ormai 23.039 chilometri quadrati del nostro territorio (Tabella 1).

Tabella 1 - Stima del consumo di suolo a livello nazionale, in percentuale sulla superficie territoriale e in chilometri quadrati. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA

	Novembre 2015	Giugno 2016
Consumo di suolo (%)	7,63	7,64
Consumo di suolo (km²)	22.989	23.039

Le aree più colpite risultano essere le pianure del Settentrione, dell'asse toscano tra Firenze e Pisa, del Lazio, della Campania e del Salento, le principali aree metropolitane, delle fasce costiere, in particolare di quelle adriatica, ligure, campana e siciliana (Figura 3).

Nel 2016, in 15 **regioni** viene superato il 5% di consumo di suolo, con il valore percentuale più elevato in Lombardia e in Veneto (oltre il 12%) e in Campania (oltre il 10%). Seguono Emilia-Romagna, Friuli Venezia Giulia, Lazio, Puglia e Liguria, con valori compresi tra l'8 e il 10%. La Valle d'Aosta è l'unica regione rimasta sotto la soglia del 3% (Tabella 2).

La Lombardia detiene il primato anche in termini assoluti, con quasi 310 mila ettari del suo territorio coperto artificialmente (circa il 13% dei 2,3 milioni di ettari del consumo di suolo nazionale è all'interno della regione Lombardia), contro i 9.500 ettari della Valle D'Aosta.

⁹ La cartografia completa e gli indicatori derivati sono disponibili per il download sul sito www.consumosuolo.isprambiente.it con una licenza che ne permette il pieno utilizzo (CC BY 3.0 IT). Durante l'aggiornamento dei dati al 2016, sono state riviste anche le cartografie degli anni 2012 e 2015 sulla base dei nuovi dati satellitari disponibili, aggiornando, di conseguenza, le stime relative anche agli anni precedenti. Dal rapporto di quest'anno i dati e gli indicatori di consumo di suolo sono derivati completamente dalla cartografia nazionale SNPA, mentre la rete di monitoraggio utilizzata a livello nazionale e regionale nei precedenti rapporti viene impiegata solo per la validazione. I dati a livello nazionale e regionale non sono pertanto confrontabili direttamente con quelli derivati dalla rete di monitoraggio. Per maggiori dettagli sulla metodologia e sulle tecniche di valutazione si rimanda a quanto pubblicato nell'edizione 2016 del rapporto (ISPRA, 2016. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2016, Rapporto 248/2016).

¹⁰ Il periodo di riferimento può variare da regione a regione. Per maggiori dettagli si veda la Parte III del Rapporto.



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

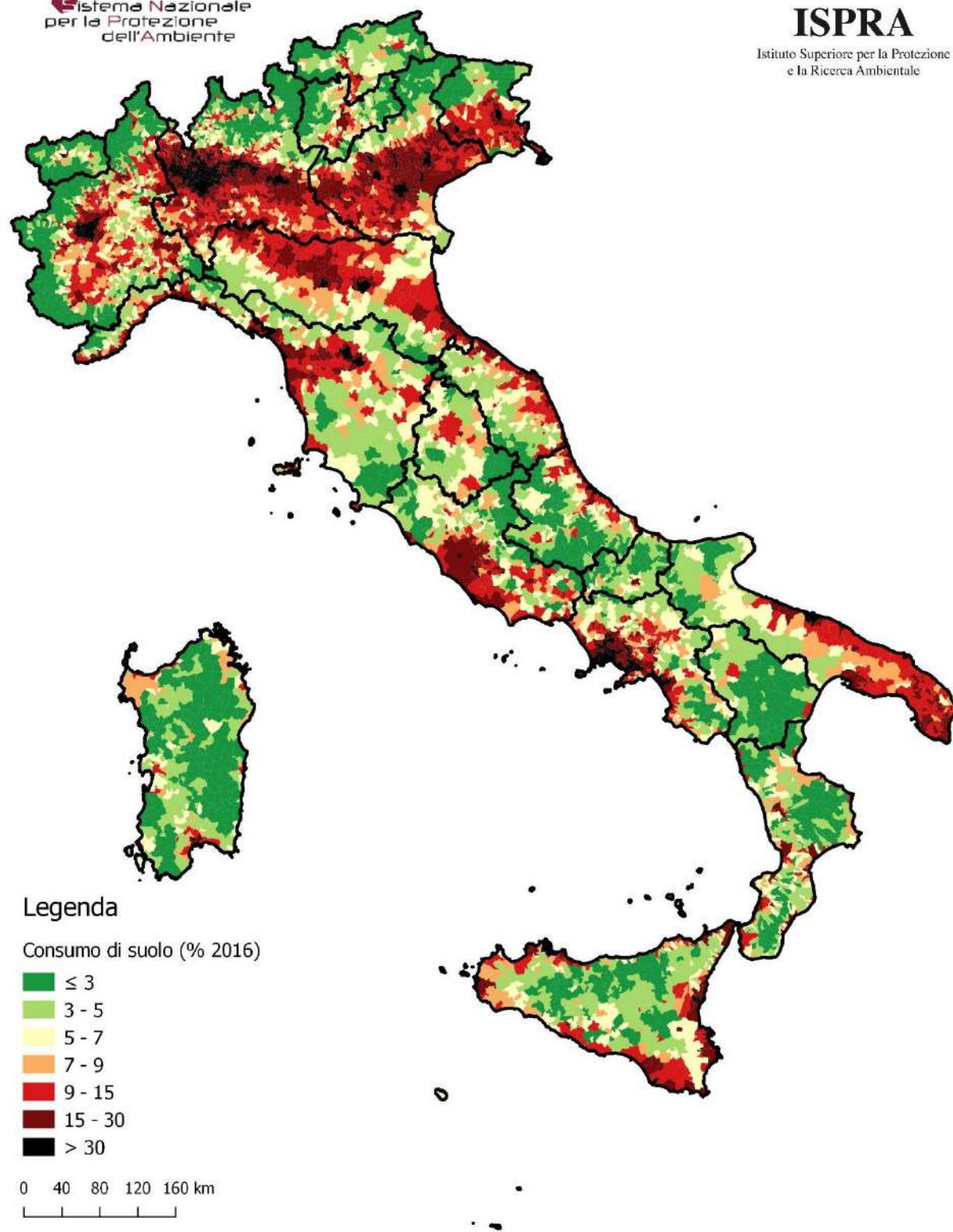


Figura 3 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Tabella 2 - Stima del consumo di suolo a livello regionale, in percentuale sulla superficie territoriale e in ettari. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Regione	Consumo di suolo (% 2015)	Consumo di suolo (ettari 2015)	Consumo di suolo (% 2016)	Consumo di suolo (ettari 2016)	Consumo di suolo (Incremento % 2015-2016)	Consumo di suolo (Incremento in ettari 2015-2016)
Piemonte	6,89	174.956	6,90	175.357	0,23	401
Valle D'Aosta	2,90	9.469	2,91	9.493	0,25	23
Lombardia	12,94	308.894	12,96	309.542	0,21	648
Trentino-Alto Adige	4,59	62.505	4,60	62.580	0,12	75
Veneto	12,17	223.991	12,21	224.555	0,25	563
Friuli Venezia Giulia	8,90	69.879	8,91	69.927	0,07	49
Liguria	8,27	44.824	8,28	44.855	0,07	31
Emilia-Romagna	9,75	218.975	9,77	219.280	0,14	306
Toscana	7,10	163.210	7,12	163.613	0,25	403
Umbria	5,62	47.485	5,62	47.494	0,02	9
Marche	7,16	67.202	7,18	67.326	0,18	124
Lazio	8,32	143.095	8,34	143.477	0,27	383
Abruzzo	5,08	54.814	5,08	54.860	0,08	46
Molise	4,02	17.849	4,03	17.887	0,21	38
Campania	10,73	145.872	10,76	146.330	0,31	457
Puglia	8,30	160.723	8,33	161.137	0,26	414
Basilicata	3,38	33.800	3,38	33.818	0,05	18
Calabria	5,10	76.953	5,11	77.096	0,19	143
Sicilia	7,16	184.199	7,18	184.784	0,32	585
Sardegna	3,74	90.206	3,75	90.445	0,26	239
Italia	7,63	2.298.902	7,64	2.303.856	0,22	4.954

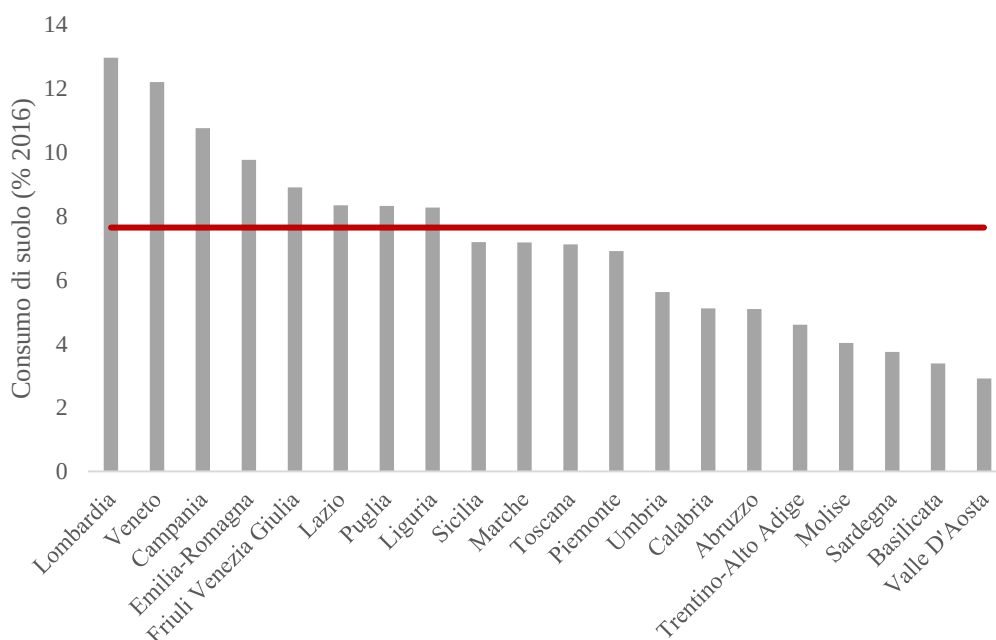


Figura 4 - Consumo di suolo a livello regionale (% 2016). In rosso la media nazionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

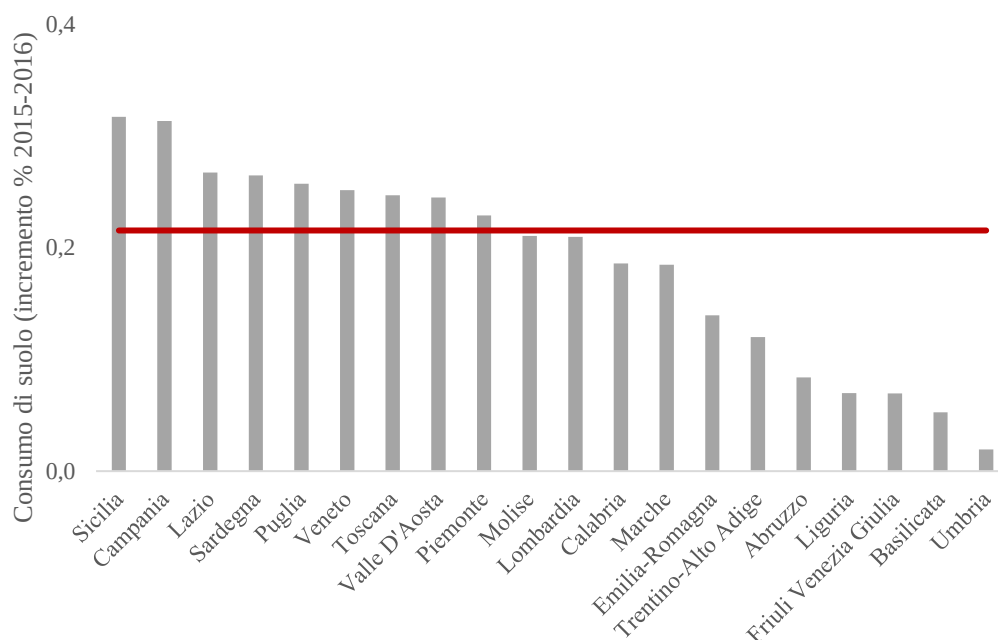


Figura 5 - Consumo di suolo a livello regionale (incremento % 2015-2016). In rosso la media nazionale.
Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Gli incrementi percentuali maggiori, tra la fine del 2015 e la metà del 2016, sono nelle regioni Sicilia, Campania e Lazio. Umbria, Basilicata e Friuli Venezia Giulia le regioni, invece, con gli incrementi percentuali minori (Figura 5). In valori assoluti, i cambiamenti più estesi sono avvenuti in Lombardia (648 ettari di nuove superfici artificiali), Sicilia (585 ettari), e Veneto (563).

Le stime a **livello provinciale** confermano, per il 2016, la provincia di Monza e della Brianza come quella con la percentuale più alta di consumo di suolo rispetto al territorio amministrato (oltre il 40%), con una crescita ulteriore, tra il 2015 e il 2016, di 22 ettari. Seguono Napoli e Milano (oltre il 30%), Trieste, Varese, Padova e Treviso. Tra queste, l'incremento maggiore si registra nella provincia di Treviso (186 ettari tra il 2015 e il 2016, il valore più alto a livello nazionale), quindi a Milano (87 ettari), Napoli (77) e Padova (71). Altre province con una crescita consistente sono Salerno (183), Roma (144) e Viterbo (133).

Ogliastra, Matera, Verbano-Cusio-Ossola, Aosta e Nuoro, sono le province italiane con le percentuali di suolo consumato più basse, le uniche al di sotto del 3%.

In termini assoluti, la provincia di Roma è l'unica a oltrepassare la soglia dei 70.000 ettari, seguita da quella di Torino (circa 60.000 ettari). Brescia supera, nel 2016, la soglia dei 55.000 ettari, mentre Milano si attesta sui 50.000. Salerno, Verona, Treviso e Padova hanno valori compresi tra i 40.000 e i 45.000 ettari. Più di un quinto (il 21,4%, quasi 5.000 km²) del suolo artificiale in Italia nel 2016, è concentrato nel territorio amministrato dalle 14 città metropolitane.

Analizzando la distribuzione territoriale del consumo di suolo (Figura 6), è evidente come, al di là delle maggiori aree metropolitane, le province del Nord Italia, con l'eccezione di Aosta, Verbano-Cusio-Ossola, Sondrio, Trento, Bolzano e Belluno, ovvero le principali province alpine, presentino percentuali di consumo di suolo generalmente sopra la media nazionale, insieme ad altre province costiere della Toscana, del Lazio, della Campania e delle Marche e, soprattutto, alle province pugliesi (con l'eccezione di Foggia) e del sud della Sicilia. I maggiori incrementi percentuali tra il 2015 e il 2016 si hanno nelle province di Viterbo, Pesaro e Urbino, Olbia-Tempio, Treviso, Salerno, Barletta-Andria-Trani, Benevento e Sassari (Figura 7; Tabella 3).



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

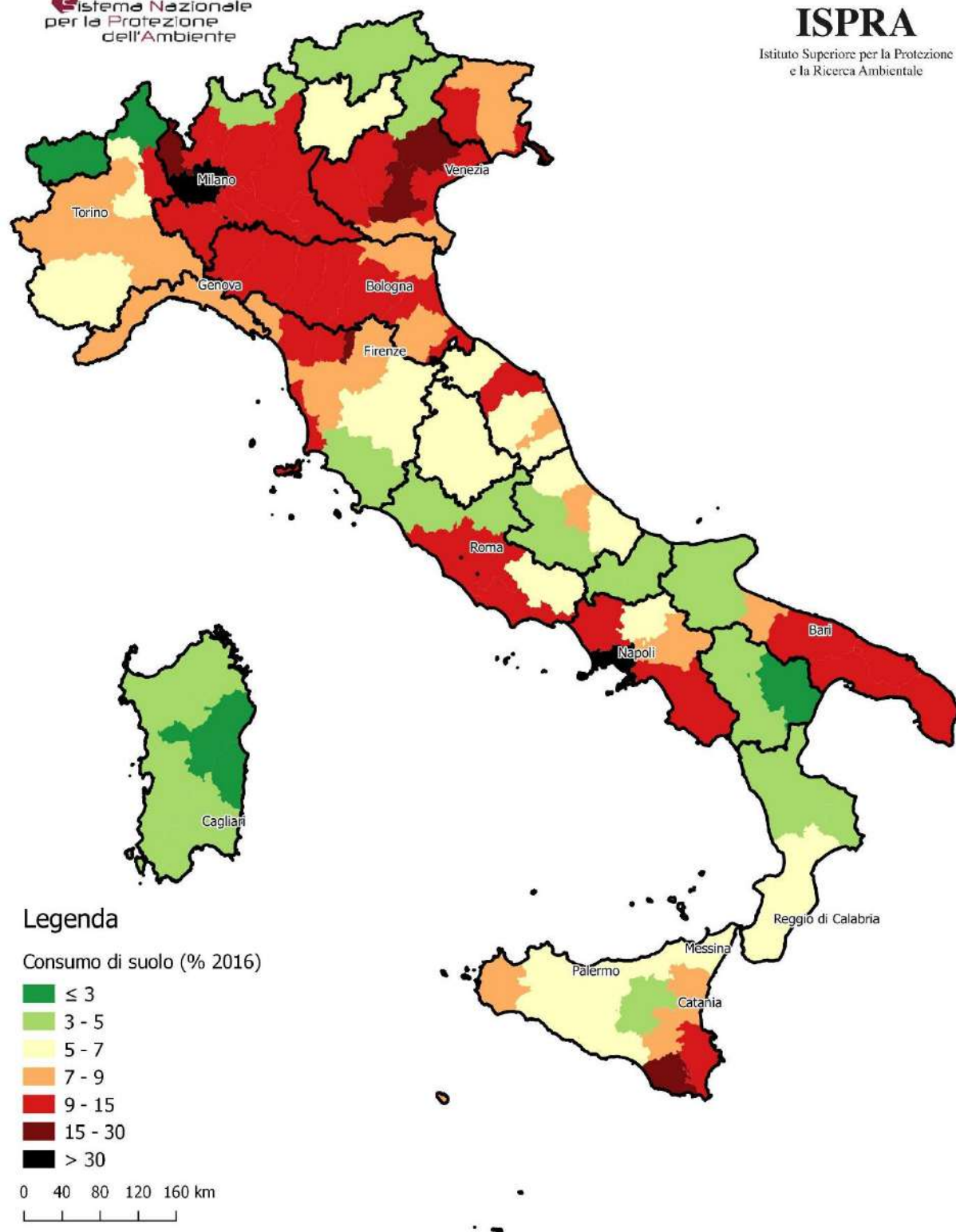


Figura 6 - Consumo di suolo a livello provinciale (% 2016). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

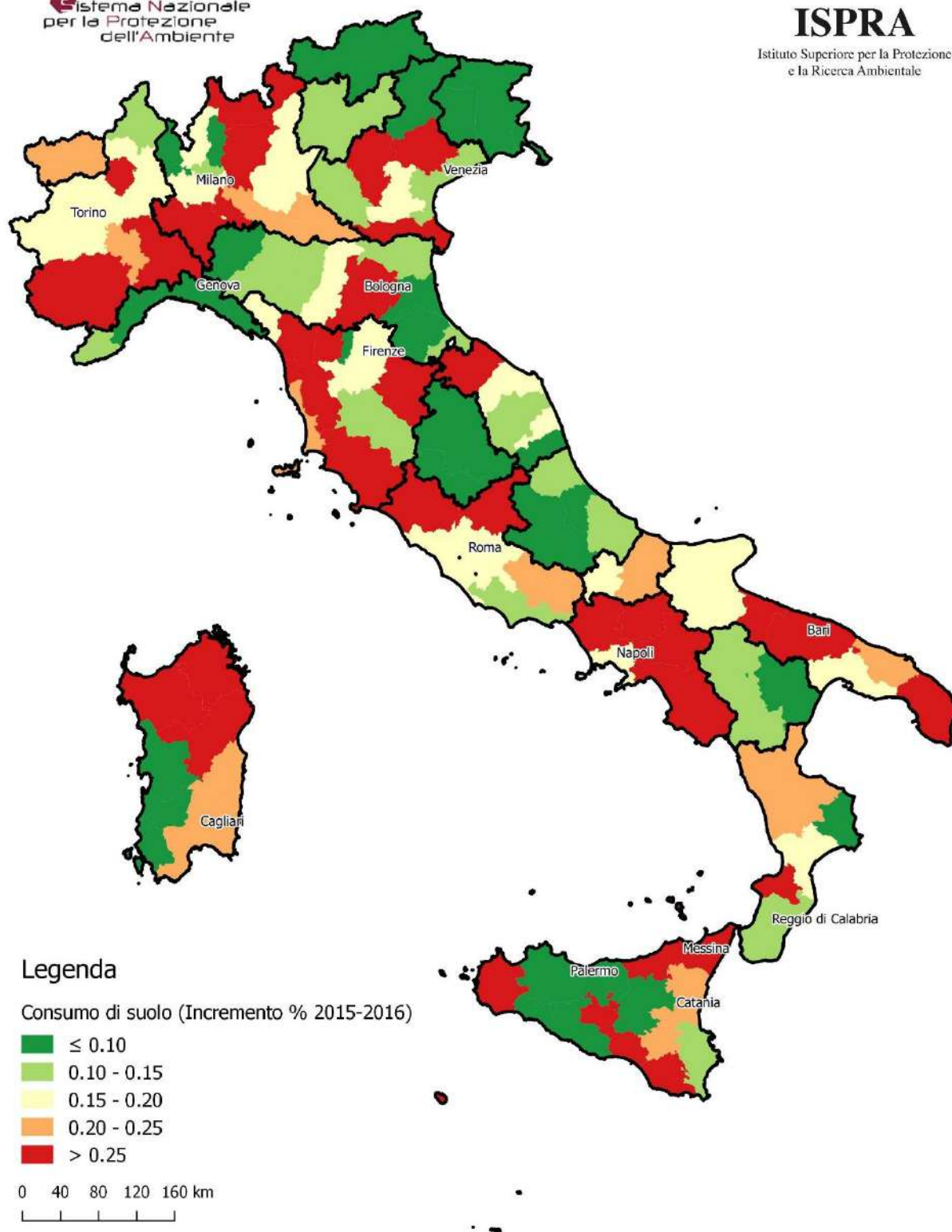


Figura 7 - Consumo di suolo a livello provinciale (incremento % 2015-2016). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Tabella 3 - Stima del consumo di suolo a livello provinciale, in percentuale sulla superficie territoriale e in ettari. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Provincia	Consumo di suolo (% 2016)	Consumo di suolo (ettari 2016)	Consumo di suolo (Incremento % 2015-2016)	Consumo di suolo (Incremento in ettari 2015-2016)
Agrigento	6,38	19.416	- ¹¹	-
Alessandria	7,43	26.451	0,32	84
Ancona	9,15	17.931	0,19	35
Aosta	2,91	9.493	0,25	23
Arezzo	6,17	19.926	0,31	61
Ascoli Piceno	6,56	8.036	0,08	7
Asti	7,61	11.507	0,24	27
Avellino	7,25	20.229	0,31	62
Bari	9,91	37.924	0,31	118
Barletta-Andria-Trani	7,35	11.242	0,39	43
Belluno	3,33	12.213	0,07	8
Benevento	6,98	14.448	0,39	56
Bergamo	12,75	35.043	0,31	110
Biella	8,18	7.475	0,27	20
Bologna	9,25	34.230	0,33	113
Bolzano	4,24	31.389	0,10	31
Brescia	11,50	55.053	0,20	111
Brindisi	10,58	19.446	0,21	41
Cagliari	4,25	19.442	0,23	45
Caltanissetta	5,51	11.744	-	-
Campobasso	4,32	12.576	0,23	28
Carbonia-Iglesias	4,05	6.071	0,05	3
Caserta	10,19	26.921	0,30	80
Catania	8,30	29.504	-	-
Catanzaro	6,68	15.970	0,17	27
Chieti	6,22	16.095	0,13	21
Como	13,12	16.793	0,18	31
Cosenza	4,37	29.081	0,22	64
Cremona	11,26	19.955	0,22	44
Crotone	3,64	6.247	0,10	6
Cuneo	5,48	37.807	0,27	102
Enna	3,46	8.877	-	-
Fermo	7,81	6.718	0,18	12
Ferrara	7,69	20.260	0,15	30
Firenze	8,34	29.312	0,20	59
Foggia	4,20	29.258	0,19	56
Forlì-Cesena	7,78	18.497	0,02	3
Frosinone	6,99	22.624	0,23	51
Genova	8,51	15.612	0,04	6
Gorizia	14,09	6.570	0,07	5
Grosseto	4,09	18.427	0,29	53
Imperia	7,79	8.998	0,11	10
Isernia	3,47	5.311	0,17	9
La Spezia	8,94	7.888	0,06	5
L'Aquila	3,39	17.041	0,05	8
Latina	10,28	23.143	0,15	35
Lecce	14,46	39.908	0,29	117
Lecco	12,69	10.345	0,08	8
Livorno	10,85	13.167	0,21	27
Lodi	12,97	10.164	0,29	29
Lucca	10,14	17.993	0,34	61
Macerata	6,11	16.951	0,15	26
Mantova	11,28	26.411	0,25	66
Massa Carrara	8,12	9.387	0,20	18
Matera	2,87	9.884	0,01	1
Medio Campidano	3,37	5.116	0,03	1
Messina	6,53	21.187	-	-
Milano	31,88	50.262	0,17	87
Modena	11,66	31.349	0,18	56

¹¹ I dati dei cambiamenti a livello provinciale della Regione Siciliana sono in attesa di validazione

Provincia	Consumo di suolo (% 2016)	Consumo di suolo (ettari 2016)	Consumo di suolo (Incremento % 2015-2016)	Consumo di suolo (Incremento in ettari 2015-2016)
Monza e della Brianza	40,84	16.570	0,13	21
Napoli	34,06	39.985	0,19	77
Novara	11,26	15.101	0,18	27
Nuoro	2,96	11.664	0,35	40
Ogliastra	2,61	4.852	0,24	12
Olbia-Tempio	3,75	12.780	0,49	63
Oristano	4,35	13.203	0,07	9
Padova	19,00	40.724	0,18	71
Palermo	5,84	29.178	-	-
Parma	9,35	32.267	0,11	35
Pavia	10,82	32.156	0,27	87
Perugia	5,75	36.424	0,02	9
Pesaro e Urbino	6,90	17.691	0,25	44
Pescara	7,16	8.784	0,03	3
Piacenza	9,16	23.703	0,06	14
Pisa	7,71	18.863	0,34	64
Pistoia	11,63	11.221	0,28	31
Pordenone	9,06	20.601	0,05	10
Potenza	3,66	23.933	0,07	17
Prato	15,10	5.523	0,05	3
Ragusa	15,35	24.786	-	-
Ravenna	10,42	19.357	0,05	10
Reggio di Calabria	5,98	19.026	0,14	27
Reggio nell'Emilia	12,27	28.129	0,11	32
Rieti	3,35	9.203	0,21	19
Rimini	13,30	11.489	0,12	13
Roma	13,40	71.760	0,20	144
Rovigo	8,99	16.340	0,37	60
Salerno	9,09	44.747	0,41	183
Sassari	4,04	17.317	0,38	66
Savona	7,99	12.357	0,09	11
Siena	5,18	19.795	0,13	25
Siracusa	9,64	20.343	-	-
Sondrio	3,23	10.340	0,32	33
Taranto	9,57	23.358	0,17	39
Teramo	6,64	12.941	0,12	15
Terni	5,21	11.070	0,01	1
Torino	8,77	59.865	0,19	112
Trapani	8,01	19.748	-	-
Trento	5,02	31.191	0,14	44
Treviso	16,83	41.698	0,45	186
Trieste	23,14	4.904	0,08	4
Udine	7,73	37.853	0,08	30
Varese	22,06	26.450	0,08	21
Venezia	14,59	36.037	0,13	47
Verbano-Cusio-Ossola	2,86	6.476	0,13	8
Vercelli	5,12	10.675	0,19	20
Verona	13,50	41.800	0,14	59
Vibo Valentia	5,94	6.771	0,27	18
Vicenza	13,13	35.742	0,37	132
Viterbo	4,64	16.747	0,80	133

A **livello comunale**, i maggiori valori di superficie consumata si riscontrano a Roma (31.564 ettari), con una crescita di ulteriori 54 ettari nei primi sei mesi del 2016 (lo 0,17% in più) e in molti comuni capoluoghi di provincia: Milano (10.424 ettari), Torino (8.548), Napoli (7.408), Venezia (7.126), Ravenna (7.088), Palermo, Parma, Genova, Verona, Ferrara, Taranto, Catania, Perugia, Reggio Emilia e Ragusa (tra i 5.000 e i 7.000 ettari di suolo artificiale nel 2016). L'analisi ha messo in evidenza valori elevati anche in alcuni comuni che non sono capoluogo, come Vittoria (5.307 ettari), Marsala ed Eboli (circa 3.700 ettari).

In termini percentuali si rileva che diversi comuni superano il 50%, e talvolta il 60%, di territorio consumato. Sono spesso comuni piccoli o medio piccoli che mostrano una tendenza a consumare suolo con dinamiche che si ricollegano ai processi di urbanizzazione dei rispettivi capoluoghi di provincia,

con le caratteristiche tipiche di un'unica area metropolitana o piccolissimi comuni con i limiti amministrativi coincidenti, di fatto, con l'area urbanizzata. Il piccolo comune di Casavatore, in provincia di Napoli, si conferma al primo posto della graduatoria, con una percentuale di 89,73% di suolo artificiale nel 2016 (era 89,52% l'anno precedente). Dei dieci comuni con la maggiore percentuale di suolo consumato, otto sono nel Napoletano.

Montalto di Castro (in provincia di Viterbo, con 65 ettari di nuovo consumo di suolo tra il 2015 e il 2016), Eboli (Salerno, 57 ettari), Roma (54 ettari) e Alcamo (Trapani, 52 ettari) sono i comuni dove l'incremento è stato maggiore.

In termini di incremento percentuale, la maggiore crescita delle superfici artificiali è avvenuta a Calcio (in provincia di Bergamo, cresciuto del 9,5%), Oschiri (Olbia-Tempio, 7,4%), Altivole (Treviso, 6,9%).



Figura 8 - Cantiere per la costruzione di un nuovo polo logistico a Calcio (Bergamo). A sinistra l'area nel 2015, a destra la stessa area nel 2016.

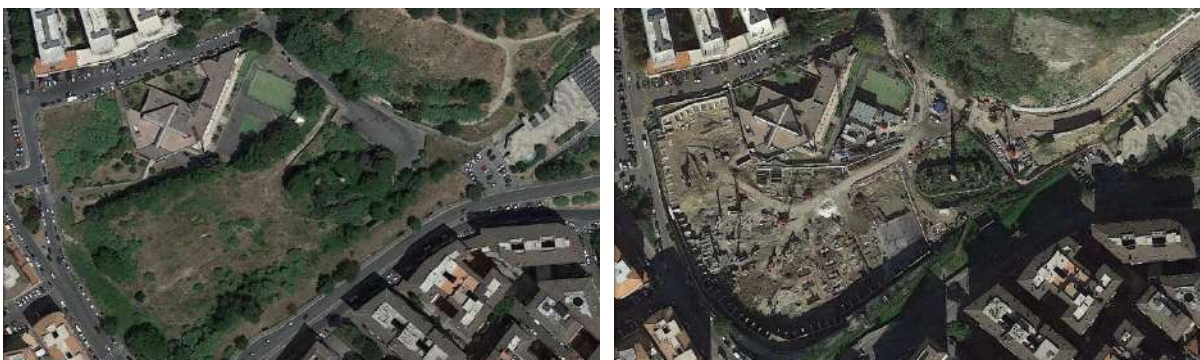


Figura 9 - Cantiere per la costruzione di un nuovo polo commerciale a Valle Aurelia (zona centrale di Roma). A sinistra l'area nel 2015, a destra la stessa area nel 2016.



Figura 10 – Espansione di superfici artificiali dovuta all'installazione di pannelli fotovoltaici a Montalto di Castro (Viterbo; a sinistra) e di serre permanenti a Eboli (Salerno; a destra).

I cambiamenti sono dovuti a diverse cause, spesso presenti all'interno dello stesso comune, tra cui si segnalano alcune casistiche più frequenti riscontrate negli ultimi mesi analizzati: infrastrutture (in particolare nel Nord), edificazioni e cantieri (in particolare aree del commercio), edificazione dispersa, densificazione urbana, serre permanenti (in particolare nel Sud), campi fotovoltaici (complessivamente in misura minore rispetto agli anni precedenti).



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

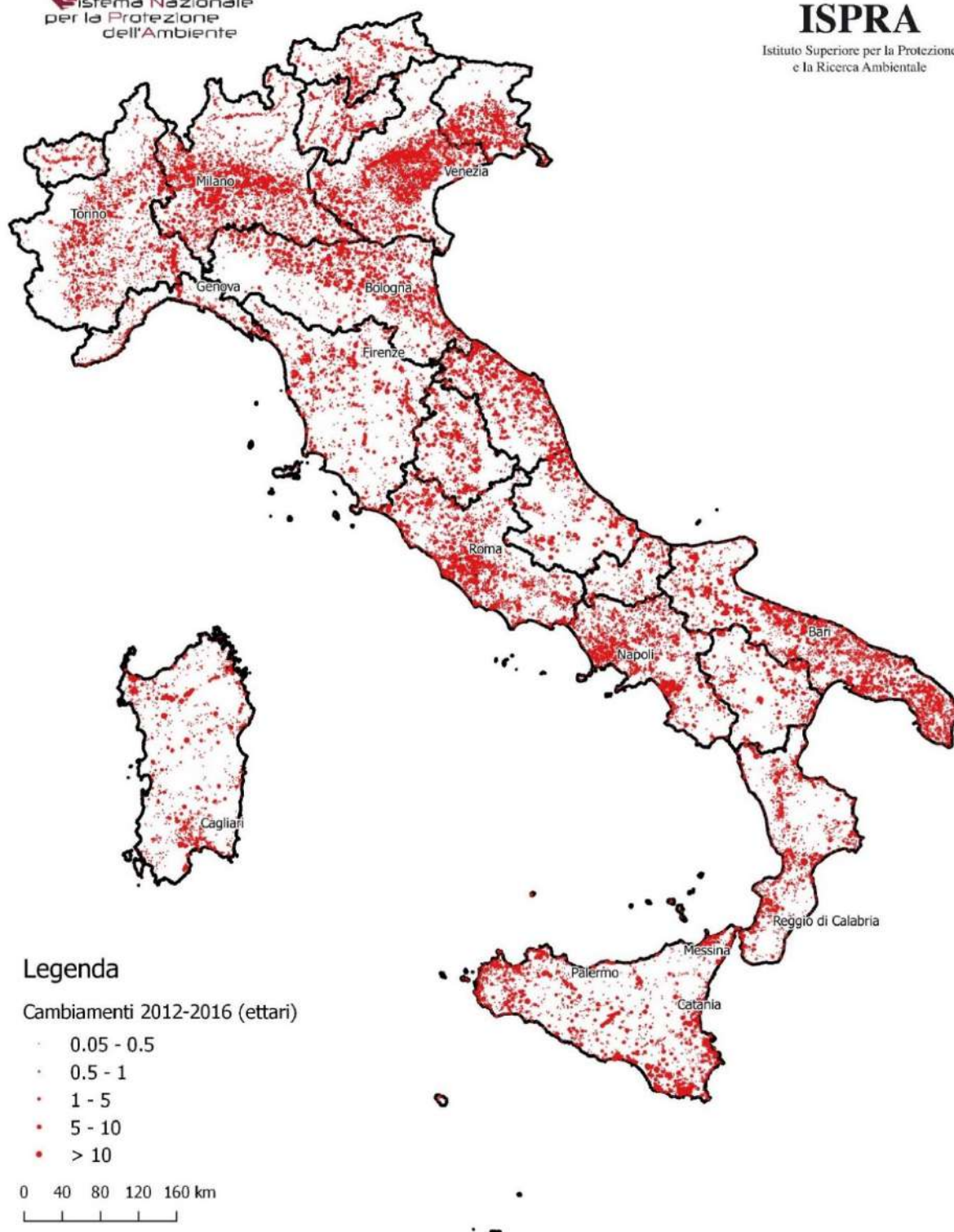


Figura 11 - Principali cambiamenti avvenuti tra il 2012 e il 2016. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

La validazione della cartografia del consumo di suolo 2016 è stata condotta tramite il confronto tra i punti della rete di monitoraggio ISPRA, consistente in circa 40.000 punti (distribuiti sull'intero territorio

nazionale) fotointerpretati secondo lo stesso sistema di classificazione della cartografia su immagini ad alta ed altissima risoluzione riferite al 2016. Il confronto ha permesso di calcolare l'accuratezza globale della cartografia pari al 95,1%. La rete di monitoraggio consiste tuttavia in un campionamento puntuale, la cui interpretazione può differire dalla cartografia per via della superficie minima cartografabile (cioè il pixel con lato di 10m). Al fine di valutare l'influenza della risoluzione spaziale della cartografia rispetto alla fotointerpretazione puntuale, un sottocampione della rete (pari a circa 6.000 punti) è stato classificato rispetto alla percentuale di suolo consumato sulla superficie del pixel in cui ricade il punto. Ogni campione è stato quindi riclassificato come consumato se almeno il 50% della superficie considerata è consumata, altrimenti è stato classificato come non consumato. Per questo sottocampione, l'accuratezza globale è risultata del 93,6% nel caso della pura interpretazione puntuale, mentre considerando la riclassificazione rispetto alla superficie consumata l'accuratezza è aumentata al 95,1%. Ciò conferma quindi la validità della cartografia prodotta, e tuttavia una lieve discrepanza rispetto alla fotointerpretazione puntuale dovuta alla risoluzione spaziale.

2. La distribuzione territoriale del consumo di suolo

L. Congedo, P. De Fioravante, M. Di Leginio, C. Iadanza, I. Marinosci, S. Pranzo, A. Salmeri, M. Soraci, A. Strollo, A. Raudner, A. Trigila, M. Munafò

2.1 Fascia costiera

Il consumo di suolo nella fascia litoranea è valutato a diversa distanza dalla linea di costa: 0-300 metri, 300-1.000 metri, 1-10 chilometri, oltre 10 chilometri. I valori percentuali del suolo consumato crescono avvicinandosi alla costa. A livello nazionale quasi un quarto della fascia compresa entro i 300 metri dal mare è ormai consumato. Tra le regioni con valori più alti entro i 300 metri dalla linea di costa ci sono Marche e Liguria con quasi il 50% di suolo consumato, Abruzzo, Campania, Emilia Romagna e Lazio con valori compresi tra il 30 e il 40%. Tra i 300 e i 1.000 metri si segnalano invece Abruzzo, Emilia-Romagna, Campania e Liguria con oltre il 30% di consumato. Nella fascia tra 1 e 10 chilometri troviamo ancora la Campania con circa il 18% di consumato. L'incremento percentuale maggiore tra il 2015 e il 2016 si registra nella fascia tra 1 e 10 chilometri dalla costa. l'incremento è più contenuto, nelle fasce più vicine al mare, dove oramai il livello di consumo di suolo ha lasciato pochi spazi di aree non costruite al di fuori di aree tutelate. Ciò nonostante, si continua a costruire anche nella fascia sotto i 300 metri, con un aumento del suolo consumato dello 0,15% a livello nazionale (Tabella 4).

Tabella 4 - Percentuale di consumo di suolo rispetto alla distanza dalla linea di costa su base regionale, escluse le regioni che non sono bagnate dal mare (2016) e incremento percentuale rispetto al 2015. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Regione	Entro 300m		Tra 300 e 1.000m		Tra 1 e 10km		Oltre 10km	
Veneto	10,9	+0,13	10,6	+0,04	13,2	+0,11	12,2	+0,27
Friuli Venezia Giulia	13,5	+0,07	14,3	+0,03	13,6	+0,08	8,2	+0,07
Liguria	47,8	+0,02	30,9	+0,07	9,2	+0,10	4,3	+0,04
Emilia-Romagna	34,0	+0,05	31,7	+0,07	12,5	+0,08	9,4	+0,15
Toscana	21,4	+0,11	16,5	+0,10	9,4	+0,23	6,6	+0,26
Marche	45,9	+0,09	29,9	+0,18	11,9	+0,21	5,7	+0,18
Lazio	30,7	+0,06	21,5	+0,10	10,9	+0,44	7,6	+0,24
Abruzzo	36,1	+0,05	31,2	+0,04	11,0	+0,14	4,0	+0,07
Molise	19,8	+0,06	16,2	+0,10	5,1	+0,28	3,8	+0,21
Campania	35,2	+0,05	31,6	+0,27	18,3	+0,34	8,3	+0,32
Puglia	29,3	+0,07	21,8	+0,12	10,2	+0,27	6,5	+0,29
Basilicata	5,9	+0,00	5,1	+0,00	5,4	+0,00	3,3	+0,06
Calabria	28,9	+0,13	19,8	+0,16	5,1	+0,20	3,7	+0,20
Sicilia	28,7	+0,45	24,8	+0,24	10,6	+0,37	4,3	+0,26
Sardegna	10,4	+0,06	8,7	+0,08	4,9	+0,21	2,8	+0,36
Italia	23,2	+0,15	19,6	+0,15	9,3	+0,26	7,0	+0,21

2.2 Classi altimetriche e di pendenza

L'analisi del consumo di suolo per classi altimetriche mostra che, a livello nazionale, l'11,9% del territorio a quota inferiore ai 300 metri s.l.m. è consumato, tra 300 e 600 metri il 5,8%, mentre oltre i 600 metri solo il 2,7% è consumato (Tabella 5).

Tabella 5 - Suolo consumato in relazione all'altimetria su base regionale (2016) e incremento percentuale tra il 2015 e il 2016. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Regione	Percentuale tra 0 e 300m di quota	Percentuale tra 300m e 600m di quota	Percentuale oltre 600m di quota	Incr. % tra 0 e 300m di quota (2015-2016)	Incr. % tra 300 e 600m di quota (2015-2016)	Incr. % oltre 600m di quota (2015-2016)
Piemonte	11,2	9,8	1,5	0,3	0,2	0,1
Valle D'Aosta	39,0	26,8	2,2	0,0	0,2	0,3
Lombardia	18,5	15,2	2,4	0,2	0,1	0,2
Trentino-Alto Adige	24,5	13,2	3,4	0,1	0,1	0,1
Veneto	16,2	8,1	2,7	0,3	0,1	0,1
Friuli Venezia Giulia	14,6	6,2	1,7	0,1	0,1	0,1
Liguria	19,0	5,4	2,7	0,1	0,0	0,0
Emilia-Romagna	12,6	5,5	4,4	0,2	0,0	0,0
Toscana	9,7	5,0	3,2	0,3	0,2	0,2
Umbria	9,8	4,8	2,3	0,0	0,0	0,1
Marche	10,5	5,2	2,3	0,2	0,1	0,1
Lazio	12,0	6,2	2,0	0,3	0,2	0,1
Abruzzo	10,2	5,7	2,7	0,1	0,1	0,0
Molise	4,5	4,2	3,7	0,5	0,1	0,1
Campania	18,6	7,2	3,1	0,3	0,3	0,4
Puglia	9,7	5,2	2,8	0,3	0,2	0,3
Basilicata	3,2	3,6	3,3	0,0	0,1	0,1
Calabria	7,8	5,0	2,2	0,2	0,1	0,1
Sicilia	11,1	5,1	3,6	0,4	0,3	0,1
Sardegna	5,2	2,4	1,8	0,3	0,3	0,2
Italia	11,9	5,8	2,7	0,2	0,2	0,1

Tabella 6 - Suolo consumato in relazione alla pendenza su base regionale (2016) e incremento percentuale tra il 2015 e il 2016. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Regione	Percentuale di consumato tra 0 e 10% di pendenza	Percentuale di consumato oltre 10% di pendenza	Incr. % tra 0 e 10% di pendenza rispetto al 2015	Incr. % oltre 10% di pendenza rispetto al 2015]
Piemonte	12,2	2,6	0,3	0,1
Valle D'Aosta	15,8	2,2	0,3	0,2
Lombardia	18,7	4,5	0,2	0,1
Trentino-Alto Adige	18,7	3,3	0,1	0,1
Veneto	16,6	4,0	0,3	0,1
Friuli Venezia Giulia	14,8	2,8	0,1	0,0
Liguria	24,6	5,9	0,1	0,1
Emilia-Romagna	13,4	4,8	0,2	0,1
Toscana	12,6	4,1	0,3	0,2
Umbria	10,4	3,3	0,0	0,0
Marche	15,0	4,2	0,2	0,2
Lazio	12,6	4,4	0,3	0,2
Abruzzo	11,7	2,8	0,1	0,1
Molise	6,7	3,0	0,2	0,2
Campania	20,1	5,4	0,3	0,3
Puglia	9,2	3,7	0,3	0,3
Basilicata	5,3	2,6	0,1	0,0
Calabria	10,0	3,2	0,2	0,2
Sicilia	11,9	4,2	0,3	0,3
Sardegna	6,0	2,1	0,2	0,3
Italia	12,8	3,7	0,2	0,2

Per quanto riguarda la pendenza (Tabella 6), circa 1.680.000 ettari (pari al 12,8% della superficie) sono consumati nel territorio nazionale con pendenza media inferiore al 10%, mentre nel restante territorio (con oltre il 10% di pendenza) sono consumati circa 622.000 ettari (pari al 3,7%). A livello regionale, Liguria e Campania hanno i valori percentuali più elevati di suolo consumato tra 0 e 10% di pendenza, arrivando a superare, nel 2016 oltre un quinto del territorio pianeggiante ormai perso (24,6% e 20,1% rispettivamente). Oltre il 10% di pendenza troviamo percentuali maggiori di consumato ancora in Liguria (5,9%) e Campania (5,4%).

2.3 Aree protette

Nel nostro Paese 32.800 ettari del consumo di suolo ricadono oggi all'interno di aree protette e tra il 2015 e il 2016 sono stati consumati ulteriori 48 ettari (+0,15%). La Riserva naturale del Litorale romano e il Parco naturale di Stupinigi in Piemonte, secondo le stime del 2016, sarebbero quelle dove è avvenuto il maggiore consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (circa 7 ettari).

Tra i parchi nazionali, le percentuali maggiori di suolo artificiale si trovano nel Parco nazionale del Vesuvio, nel Parco nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena e nel Parco nazionale del Circeo. Per tutti gli altri i valori sono nettamente inferiori alla media nazionale (Tabella 7). A livello nazionale, la percentuale di consumo di suolo all'interno delle aree protette si limita, comunque, al 2,3%, evidenziando mediamente la maggiore naturalità di tali zone rispetto al resto del territorio nazionale.

Tabella 7 - Consumo di suolo nei parchi nazionali con i valori maggiori (2016). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Area protetta	Consumo di suolo [% 2016]	Consumo di suolo [incremento % 2015-2016]
Parco nazionale del Vesuvio	8,7	0,03
Parco nazionale dell'Arcipelago di La Maddalena	8,6	0,01
Parco nazionale del Circeo	7,3	0,03
Parco nazionale delle Cinque Terre	4,9	0,00
Parco nazionale del Cilento e Vallo di Diano	3,8	0,30
Parco nazionale dell'Arcipelago Toscano	3,7	0,06
Parco nazionale del Gargano	3,0	0,26
Parco nazionale del Gran Sasso e Monti della Laga	2,7	0,43
Parco nazionale dei Monti Sibillini	2,5	0,05
Parco nazionale dell'Appennino Lucano - Val d'Agri - Lagonegrese	2,3	0,12
Parco nazionale dell'Alta Murgia	2,0	0,24
Parco nazionale delle Foreste Casentinesi, Monte Falterona e Campigna	2,0	0,03
Parco nazionale dell'Appennino Tosco-Emiliano	1,6	0,00
Parco nazionale del Golfo di Orosei e del Gennargentu	1,3	0,18
Parco nazionale dello Stelvio	1,1	0,08
Parco nazionale dell'Asinara	0,9	0,00
Parco Nazionale delle Dolomiti Bellunesi	0,3	0,00
Parco nazionale del Gran Paradiso	0,3	0,00
Parco nazionale della Val Grande	0,3	0,00

2.4 Corpi idrici

Il livello di impermeabilizzazione entro i 150 metri dai corpi idrici raggiunge livelli molto elevati in Liguria (circa il 24% di tale superficie è coperta artificialmente), Trentino Alto Adige (oltre il 12%) e Veneto (oltre il 10%), rispetto ad una media nazionale del 7% (Tabella 8).

Tabella 8 - Consumo di suolo in relazione alla distanza dai corpi idrici (2016) e incremento percentuale tra il 2015 e il 2016. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Regione	Percentuale di consumato entro 150m da corpi idrici permanenti	Percentuale di consumato oltre 150m da corpi idrici permanenti	Incr. % entro 150m da corpi idrici permanenti rispetto al 2015	Incr. % oltre 150m da corpi idrici permanenti rispetto al 2015	Ettari consumati entro 150m da corpi idrici tra il 2015 e il 2016
Piemonte	8,0	6,8	0,2	0,2	18
Valle D'Aosta	9,7	2,6	0,2	0,3	3

Regione	Percentuale di consumato entro 150m da corpi idrici permanenti	Percentuale di consumato oltre 150m da corpi idrici permanenti	Incr. % entro 150m da corpi idrici permanenti rispetto al 2015	Incr. % oltre 150m da corpi idrici permanenti rispetto al 2015	Ettari consumati entro 150m da corpi idrici tra il 2015 e il 2016
Lombardia	8,1	13,4	0,3	0,2	41
Trentino-Alto Adige	12,5	4,4	0,1	0,1	5
Veneto	10,1	12,4	0,1	0,3	13
Friuli Venezia Giulia	6,9	9,1	0,1	0,1	4
Liguria	24,0	8,1	0,0	0,1	1
Emilia-Romagna	8,3	9,8	0,1	0,1	5
Toscana	7,4	7,1	0,3	0,2	28
Umbria	4,7	5,7	0,0	0,0	0
Marche	6,9	7,2	0,2	0,2	4
Lazio	6,0	8,4	0,3	0,3	9
Abruzzo	5,8	5,1	0,1	0,1	1
Molise	3,8	4,0	0,3	0,2	1
Campania	7,7	10,8	0,3	0,3	5
Puglia	3,6	8,4	0,1	0,3	1
Basilicata	2,6	3,4	0,0	0,1	0
Calabria	4,8	5,1	0,1	0,2	1
Sicilia	4,1	7,4	0,1	0,3	7
Sardegna	4,0	3,7	0,2	0,3	7
Italia	7,3	7,7	0,2	0,2	153

Le caratteristiche orografiche di queste Regioni in prevalenza montuose hanno sicuramente influito sull'urbanizzazione, portando al consumo di vaste aree in prossimità dei corpi idrici che tuttavia possono essere maggiormente esposte a fenomeni di esondazione.

Nel periodo 2015-2016, in Italia, 153 ettari sono stati consumati entro 150 metri di distanza dai corpi idrici.

2.5 Aree a pericolosità idraulica e da frana

Un'utile analisi delle superfici artificiali soggette a rischio idrogeologico in Italia è fornita dal confronto tra la cartografia del consumo di suolo e le aree a pericolosità da frana e idraulica delle mosaichiture nazionali ISPRA 2015.

Il consumo di suolo all'interno di aree classificate a pericolosità da frana (P4+P3+P2+P1+AA) è circa l'11,8% (quasi 273.000 ettari) del totale del suolo artificiale in Italia.

Il confronto tra i dati 2015 e 2016 ha messo in evidenza che circa l'11,5% del suolo consumato in questo periodo è nelle aree a pericolosità da frana, con un incremento percentuale medio dello 0,2%. Circa 51 ettari sono stati consumati in questo periodo in aree a pericolosità molto elevata (P4), 69 in aree a pericolosità elevata (P3).

Tra le Regioni, la Lombardia ha avuto un incremento di suolo consumato dello 0,7% in aree a pericolosità molto elevata (P4), e la Puglia ha avuto un aumento dello 0,5% nelle aree a pericolosità elevata (P3) (Tabella 9).

In modo analogo, è stata calcolata la variazione del suolo consumato nelle aree a pericolosità idraulica (Tabella 10). Per l'intero territorio nazionale, oltre 257.000 ettari di suolo consumato risultano in aree a pericolosità media (P2) con tempo di ritorno tra 100 e 200 anni, cioè l'11,2% della superficie artificiale totale.

La percentuale di consumo di suolo in aree a pericolosità idraulica media è maggiore nella Regione Liguria (oltre il 29%), e a seguire nella Provincia di Bolzano (oltre il 18%) e in Abruzzo (oltre il 14%). Le Regioni Piemonte e Valle D'Aosta hanno registrato un aumento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 rispettivamente dello 0,3% e 0,4% in aree a pericolosità media. A livello nazionale, nello stesso periodo, 503 ettari sono stati artificializzati in aree a pericolosità media (P2).

Ad oggi il dato sul consumo di suolo nelle aree a pericolosità non può essere utilizzato per una valutazione della pianificazione territoriale e urbanistica, in quanto gran parte delle superfici artificiali sono state realizzate prima dell'adozione dei PAI e quindi dell'entrata in vigore delle misure di salvaguardia (vincoli e regolamentazioni d'uso del territorio, comunque relativi solo ad alcune delle diverse tipologie di consumo di suolo considerate in questo rapporto), avvenuta per gran parte del territorio nazionale nel 2001.

Tabella 9 - Consumo di suolo all'interno delle aree a pericolosità da frana PAI su base regionale (2016) e incremento percentuale tra il 2015 e il 2016. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Trigila *et al.*, 2015 e cartografia SNPA.

Regione	% consumo di suolo in aree a pericolosità da frana ¹²				% consumo di suolo in aree di attenzione AA	Incr. % in aree a pericolosità da frana rispetto al 2015				Incr. % in aree di attenzione AA rispetto al 2015
	Molto elevata P4	Elevata P3	Media P2	Modera P1		Molto elevata P4	Elevata P3	Media P2	Modera P1	
Piemonte	2,6	3,1	16,1	1,5	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0
Valle D'Aosta	0,7	1,9	8,6	0,0	0,0	0,3	0,2	0,2	0,0	0,0
Lombardia	1,7	2,9	17,3	4,2	0,0	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0
Trentino-Alto Adige	3,2	1,7	2,5	4,8	1,5	0,0	0,3	0,1	0,1	0,0
<i>Bolzano</i>	3,2	8,2	8,7	14,8	1,6	0,0	1,9	0,3	0,0	0,0
<i>Trento</i>	3,2	1,6	2,4	4,8	0,0	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0
Veneto	4,3	5,0	9,9	7,7	2,4	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0
Friuli Venezia Giulia	3,2	6,6	14,8	9,1	14,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0
Liguria	5,5	5,2	7,3	10,5	9,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
Emilia-Romagna	3,5	4,6	5,2	5,1	6,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
Toscana	3,3	3,7	7,1	7,1	3,6	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4
Umbria	8,4	7,4	2,5	5,4	6,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Marche	2,8	2,2	3,7	2,3	2,7	0,1	0,1	0,3	0,1	0,0
Lazio	3,8	4,4	4,5	7,2	4,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1
Abruzzo	2,3	2,2	5,1	2,3	1,4	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
Molise	2,0	2,0	2,3	2,3	2,5	0,3	0,1	0,0	0,2	0,2
Campania	4,0	4,0	7,0	12,6	4,3	0,3	0,2	0,3	0,5	0,4
Puglia	4,9	3,3	3,4	1,8	9,6	0,3	0,5	0,3	0,0	0,0
Basilicata	2,7	2,4	2,1	3,0	3,5	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1
Calabria	5,5	4,7	6,7	10,4	5,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Sicilia	3,4	4,4	1,6	3,4	6,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1
Sardegna	3,1	2,3	2,8	6,9	0,0	0,5	0,3	0,3	0,2	0,0
Italia	2,8	3,2	5,6	6,9	4,4	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2

Tabella 10 - Consumo di suolo all'interno delle aree a pericolosità idraulica (D.lgs. 49/2010) su base regionale (2016) e incremento percentuale tra il 2015 e il 2016. Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Trigila *et al.*, 2015 e cartografia SNPA.

Regione	% di consumato in aree a pericolosità idraulica			Incr. % in aree a pericolosità idraulica rispetto al 2015		
	Elevata P3 ¹³	Media P2	Bassa P1 ¹⁴	Elevata P3	Media P2	Bassa P1
Piemonte	4,4	6,2	10,0	0,5	0,3	0,3
Valle D'Aosta	4,7	6,2	10,7	0,5	0,4	0,3
Lombardia	5,6	6,3	11,2	0,3	0,2	0,2
Trentino-Alto Adige	12,6	14,3	16,5	0,2	0,2	0,3
<i>Bolzano</i>	22,6	18,3	17,5	0,1	0,1	0,2
<i>Trento</i>	8,0	11,4	15,7	0,3	0,3	0,3
Veneto	10,1	11,1	12,5	0,2	0,1	0,2
Friuli Venezia Giulia	8,9	10,8	11,3	0,0	0,1	0,1
Liguria	22,6	29,1	33,1	0,1	0,1	0,1
Emilia-Romagna	9,3	12,6	11,4	0,2	0,2	0,2
Toscana	8,0	13,0	15,6	0,4	0,3	0,3
Umbria	5,7	7,2	9,1	0,0	0,0	0,0

¹² Percentuale delle aree a pericolosità da frana occupata da superfici artificiali. Per il dato delle aree a pericolosità da frana su base regionale si veda Trigila *et al.*, 2015.

¹³ Lo scenario a pericolosità elevata P3 con tempo di ritorno tra 20 e 50 anni non è disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche; il dato della Regione Marche è stato elaborato sul 12% del territorio che non ricade nell'AdB Marche.

¹⁴ Lo scenario a pericolosità bassa P1 (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) non è disponibile, oltre che per l'AdB Marche, anche per l'AdB Conca-Marecchia, l'AdB Regionali Romagnoli e per il reticolo di irrigazione e bonifica del territorio della Regione Emilia-Romagna ricadente nell'AdB Po.

Regione	% di consumato in aree a pericolosità idraulica			Incr. % in aree a pericolosità idraulica rispetto al 2015		
	Elevata P3 ¹³	Media P2	Bassa P1 ¹⁴	Elevata P3	Media P2	Bassa P1
Marche	37,4	13,9	37,7	0,0	0,3	0,1
Lazio	6,9	8,9	11,6	0,2	0,1	0,2
Abruzzo	9,1	14,3	9,8	0,1	0,1	0,1
Molise	2,9	5,5	5,6	0,3	0,2	0,2
Campania	8,5	11,3	11,8	0,1	0,2	0,2
Puglia	6,7	6,9	7,5	0,2	0,2	0,2
Basilicata	1,9	2,1	2,2	0,0	0,0	0,0
Calabria	6,2	6,7	7,6	0,2	0,2	0,2
Sicilia	4,9	8,0	7,8	0,0	0,0	0,0
Sardegna	4,7	5,9	7,0	0,1	0,1	0,1
Italia	7,3	10,6	11,6	0,2	0,2	0,2

Trigila A., Iadanza C., Bussetini M., Lastoria B., Barbano A. (2015) Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Rapporto 2015. ISPRA, Rapporti 233/2015.

2.6 Aree a pericolosità sismica

Il suolo nelle aree a pericolosità sismica alta e molto alta è consumato con una percentuale di oltre il 7% nelle aree a pericolosità sismica alta e di quasi il 5% nelle aree a pericolosità molto alta (Tabella 11), pari ad oltre 860.000 ettari di superficie consumata.

Al livello regionale (Tabella 11), in Lombardia, Veneto e Campania risultano i valori maggiori di suolo consumato in aree a pericolosità sismica alta (rispettivamente 14,4%, 12,6% e 10,4%), mentre Campania, Sicilia e Calabria hanno i valori più elevati nelle aree a pericolosità molto alta (rispettivamente 6,8%, 6,2% e 5,9%).

Tabella 11 - Suolo consumato all'interno delle aree a pericolosità sismica su base regionale (2016) e incremento percentuale rispetto al 2015. Fonte: elaborazioni ISPRA su carta nazionale del consumo di suolo ISPRA-ARPA-APPA.

Regione	Suolo consumato in aree a pericolosità sismica alta [%]	Suolo consumato in aree a pericolosità sismica molto alta [%]	Incr. % in aree a pericolosità sismica alta rispetto al 2015	Incr. % in aree a pericolosità sismica molto alta rispetto al 2015
Piemonte	0,1	0,0	0,0	0,0
Valle D'Aosta	0,0	0,0	0,0	0,0
Lombardia	14,4	0,0	0,2	0,0
Trentino-Alto Adige	4,0	0,0	0,1	0,0
Veneto	12,6	3,7	0,4	0,0
Friuli Venezia Giulia	8,8	4,9	0,1	0,0
Liguria	4,8	0,0	0,0	0,0
Emilia-Romagna	9,6	0,0	0,1	0,0
Toscana	5,6	0,0	0,3	0,0
Umbria	6,1	2,3	0,0	0,1
Marche	7,2	2,1	0,2	0,0
Lazio	7,9	2,4	0,2	0,2
Abruzzo	5,4	3,2	0,1	0,1
Molise	3,7	4,1	0,2	0,1
Campania	10,4	6,8	0,3	0,4
Puglia	4,4	0,0	0,3	0,0
Basilicata	3,6	3,7	0,1	0,2
Calabria	4,5	5,9	0,2	0,2
Sicilia	8,3	6,2	0,2	0,2
Sardegna	0,0	0,0	0,0	0,0
Italia	7,4	4,8	0,2	0,2

Dal confronto con la cartografia nazionale 2015 e 2016 è stato possibile rilevare un incremento percentuale del suolo consumato pari a 0,2% nelle aree a pericolosità sismica alta, e a 0,2% nelle aree a pericolosità sismica molto alta.

Al livello regionale, la Campania ha avuto un incremento del suolo consumato di circa lo 0,4% in aree a pericolosità molto alta (oltre allo 0,3% in aree a pericolosità alta). Nelle aree a pericolosità sismica alta il maggior aumento risulta essere in Veneto con circa lo 0,4% di suolo consumato.

3. Consumo di suolo e crescita demografica

M. Di Leginio, I. Marinosci, L. Congedo, M. Munafò

Tra i principali driver dei processi di urbanizzazione e delle trasformazioni insediative, oltre alle dinamiche economiche e finanziarie, certamente ci sono le dinamiche demografiche, che rappresentano l'andamento di crescita/decrecita della popolazione e la trasformazione della struttura della società e delle sue esigenze.

In passato la dinamica demografica era positivamente (e stabilmente) correlata con l'urbanizzazione ed era utilizzata, perciò, per descrivere gli stadi di sviluppo dei sistemi urbani. Negli ultimi decenni, al contrario, il legame tra demografia e processi di urbanizzazione non è più univoco e le città sono cresciute anche in presenza di stabilizzazione, in alcuni casi di decrescita, della popolazione residente. Di conseguenza analizzare in confronto gli andamenti demografici con quelli dell'urbanizzazione diventa ancora più importante per poter identificare di volta in volta quali siano i driver principali del fenomeno nei diversi contesti ed agire con misure adeguate su questi.

Il tasso di consumo di suolo in Italia confrontato con la crescita demografica mostra una crescita tra il 2015 e il 2016, con un valore di suolo consumato pro-capite che passa dai 378 metri quadrati del 2015 per ogni italiano, a 380 metri quadrati dell'anno successivo (Tabella 12).

Tabella 12 - Stima del consumo di suolo per residente a livello nazionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA¹⁵.

	2015	2016
Consumo di suolo pro-capite (m ² /ab)	378	380

Tabella 13 - Stima del consumo di suolo per residente a livello regionale. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

	Suolo consumato pro-capite 2015 (m ² /abitante)	Suolo consumato pro-capite 2016 (m ² /abitante)
Abruzzo	412	414
Basilicata	586	589
Calabria	389	391
Campania	249	250
Emilia-Romagna	492	493
Friuli Venezia Giulia	569	573
Lazio	243	244
Liguria	283	286
Lombardia	309	309
Marche	433	436
Molise	570	573
Piemonte	395	398
Puglia	393	395
Sardegna	542	545
Sicilia	362	364
Toscana	435	437
Trentino-Alto Adige	592	591
Umbria	531	533
Valle D'Aosta	738	746
Veneto	455	457
Italia	378	380

¹⁵ I dati non sono confrontabili direttamente con quelli pubblicati lo scorso anno che erano derivati dalla rete di monitoraggio.

La regione che risulta avere il rapporto più elevato è la Valle D'Aosta dove tutti i comuni (tranne quello di Aosta) presentano valori al di sopra della media nazionale, complice la bassa densità demografica del territorio regionale (Tabella 13).

Tale fenomeno è ovviamente riscontrabile anche a livello di singolo comune: la media della popolazione residente nei 20 comuni con suolo consumato pro-capite maggiore è di circa 230 abitanti¹⁶ e il dato conferma che sono i piccolissimi comuni, dove la densità abitativa è minore, ad avere valori mediamente più alti di suolo consumato pro-capite. I comuni con maggior consumo di suolo pro-capite sono al Nord e sono gli stessi tra il 2015 ed il 2016: Morterone, Zerba e Maccastorna, con circa 10.000 m²/ab fanno anche parte dei comuni meno abitati d'Italia (in particolare, Morterone è in assoluto il più piccolo comune italiano per popolazione).

Considerando invece il suolo libero a disposizione di ogni abitante, il record negativo nel 2016 si ha nei comuni della Provincia di Napoli: Casavatore, Melito di Napoli e Arzano, con rispettivamente 8 m²/ab (nel 2015 erano 9), 19 m²/ab e 23 m²/ab di suolo non consumato.

Il picco di suolo libero per abitante si ha nel comune di Briga Alta con oltre 1.300.000 m²/ab, e in altri comuni montani poco abitati e con vasti spazi naturali.

Analizzando i cambiamenti in termini di nuovo consumo di suolo pro-capite tra il 2015 e il 2016, a livello nazionale la velocità si attesta a 1,53 metri quadrati ad abitante per anno (tra il 2013 e il 2015 era di circa 2 metri quadrati ad abitante per anno). A livello regionale si va da un minio di 0,21 per l'Umbria, a un massimo di 3,65 per la Valle D'Aosta (Tabella 14). A livello comunale il range di valori è molto ampio, dai circa 411 metri quadrati per abitante per anno in provincia di Rieti, a valori prossimi allo 0 presenti in diversi comuni di quasi tutte le regioni, rendendo alquanto complessa l'analisi sull'andamento del processo di consumo del suolo in relazione alla popolazione. Si osservano infatti comuni che pur non avendo avuto cambiamenti di consumo di suolo significativi, registrano valori alti dell'indicatore dovuti a un ridotto numero di abitanti residenti.

Tabella 14 - Stima dell'incremento del consumo di suolo per residente a livello regionale tra il 2015 e il 2016.
Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

	Consumo di suolo pro-capite. Incremento 2015-2016 (m ² /abitante/anno)	Periodo di riferimento (mesi)
Abruzzo	0,69	6
Basilicata	0,62	6
Calabria	1,45	6
Campania	1,56	6
Emilia-Romagna	1,38	6
Friuli Venezia Giulia	0,80	6
Lazio	1,30	6
Liguria	0,40	6
Lombardia	1,30	6
Marche	1,61	6
Molise	2,41	6
Piemonte	1,82	6
Puglia	1,52	8
Sardegna	2,88	6
Sicilia	1,73	8
Toscana	1,44	9
Trentino-Alto Adige	1,42	6
Umbria	0,21	6
Valle D'Aosta	3,65	6
Veneto	1,72	8
Italia	1,53	6/7

¹⁶ Anche in questo caso, i dati completi a livello nazionale, regionale, provinciale e comunale, sono disponibili sul sito www.consumosuolo.isprambiente.it.

4. Forme di urbanizzazione

F. Assennato, L. Congedo, I. Marinosci, M. Munafò

Al fine di meglio identificare le aree urbanizzate e rappresentare il territorio rispetto alla densità delle coperture artificiali prima dell'avvenuta trasformazione e la loro relazione con i cambiamenti (2012-2016), la carta del consumo di suolo (riferita all'anno 2012) è stata elaborata tramite un'analisi spaziale (ovvero il calcolo della densità media in un cerchio con raggio di 300 metri).

L'intero territorio nazionale è stato quindi riclassificato nelle seguenti classi di densità:

1. contesto prevalentemente artificiale: entro una distanza di 300 metri c'è una percentuale di consumo di suolo maggiore del 50% (artificiale compatto);
2. contesto a media o bassa densità di consumo di suolo: entro una distanza di 300 m c'è una percentuale di consumo di suolo compresa tra il 10 e il 50% (artificiale a media/bassa densità);
3. contesto prevalentemente agricolo o naturale o costruito a bassissima densità: entro una distanza di 300 m c'è una percentuale di consumo di suolo minore del 10% (artificiale assente o rado).

Tali soglie fanno riferimento a quelle definite nell'ambito dell'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e nei relativi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile. In particolare, nell'ambito dell'obiettivo 11, sono definite le densità da considerare per le aree urbane (>50%), suburbane (10-50%) e rurali (<10%).

Tabella 15 - Consumo di suolo-variazioni 2012-2016 a livello nazionale per classi di uso e contesto prevalente.
Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia Copernicus e SNPA.

Regione	Cambiamenti in contesto prevalentemente artificiale (%)	Cambiamenti in contesto a media o bassa densità di suolo consumato (%)	di cui avvenuti su aree agricole allo stato di fatto (%)	di cui avvenuti su aree naturali o semi-naturali allo stato di fatto (%)	Cambiamenti in contesto prevalentemente agricolo o naturale (%)	di cui avvenuti su aree agricole allo stato di fatto (%)	di cui avvenuti su aree naturali o semi-naturali allo stato di fatto (%)
Abruzzo	2,6	39,8	25,9	13,9	57,6	48,7	8,9
Basilicata	1,6	24,8	12,3	12,5	73,5	65,0	8,5
Calabria	4,2	44,0	24,9	19,1	51,8	33,4	18,4
Campania	9,4	53,9	32,2	21,7	36,7	19,5	17,2
Emilia-Romagna	16,4	63,6	47,9	15,7	20,1	17,1	3,0
Friuli Venezia Giulia	14,6	67,5	43,5	24,0	17,8	15,0	2,8
Lazio	11,3	56,1	30,8	25,3	32,6	26,0	6,6
Liguria	11,1	76,6	30,2	46,4	12,3	2,6	9,7
Lombardia	9,5	71,2	57,7	13,5	19,3	16,7	2,6
Marche	4,6	49,7	33,8	15,9	45,7	42,3	3,4
Molise	0,9	24,7	16,1	8,6	74,4	63,0	11,4
Piemonte	12,8	67,3	46,6	20,7	19,9	14,5	5,4
Puglia	7,4	46,4	28,3	18,1	46,2	39,4	6,8
Sardegna	2,0	27,4	13,6	13,8	70,5	43,4	27,1
Sicilia	7,3	48,0	28,5	19,5	44,6	30,8	13,8
Toscana	10,6	58,5	30,1	28,4	30,9	15,7	15,2
Trentino-Alto Adige	7,7	62,8	32,4	30,4	29,5	7,9	21,6
Umbria	5,5	57,3	36,3	21,0	37,2	31,2	6,0
Valle D'Aosta	5,9	58,9	32,0	26,9	35,2	5,6	29,6
Veneto	13,5	67,1	52,0	15,1	19,4	16,6	2,8
Italia	9,1	55,5	36,6	18,9	35,4	26,3	9,1

A questa mappa delle densità è stato quindi sovrapposto lo strato informativo dei cambiamenti di consumo di suolo avvenuti tra il 2012 e il 2016 e la carta nazionale di copertura del suolo per relazionare i cambiamenti al tipo di copertura preesistente. Dall'analisi di queste variabili è stato quindi possibile

stimare al livello nazionale e regionale la percentuale di variazione di consumo di suolo nel periodo 2012-2016 per classi di copertura (agricola o naturale) e contesto prevalente (artificiale compatto, artificiale a media/bassa densità, artificiale assente o rado) (Tabella 15).

Al livello nazionale, circa il 55% di cambiamenti sono avvenuti in un contesto a media o bassa densità di consumo di suolo, e varie Regioni hanno una percentuale di cambiamenti in questo contesto superiore al 70% (es. Liguria e Lombardia).

Il 35% del consumo di suolo nazionale avviene in contesto con artificiale assente o rado. I cambiamenti in contesti con artificiale compatto sono il 9% in Italia, con i valori maggiori per Emilia Romagna 16,5 % e Friuli Venezia Giulia circa 15%.

Questi dati mettono in luce la rilevanza del contesto a bassa densità come quello maggiormente a rischio per il fenomeno di consumo, probabilmente a causa della maggiore facilità di trasformazione delle aree scoperte rimaste incluse nelle aree urbanizzate o intercluse tra gli assi infrastrutturali o comunque in territori che hanno già perso il carattere di diffusa naturalità.

Per valutare la dispersione si può utilizzare l'indice ID (Indice di Dispersione), ovvero il rapporto tra le aree a media/bassa densità e le aree ad alta e media/bassa densità. I valori elevati di tale indice caratterizzano le aree urbane con prevalenza di tessuti urbani a bassa densità, con valori più bassi nelle superfici urbanizzate più raccolte e compatte. Attraverso questo indice, che quindi esprime il rapporto tra la superficie urbanizzata discontinua e la superficie urbanizzata totale, può essere rappresentata la dispersione territoriale, carattere opposto alla compattezza (Tabella 16).

Tabella 16 - Indice di dispersione (ID) (2016). Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Regione	Indice di dispersione [%]	Regione	Indice di dispersione [%]
Piemonte	85,9	Marche	88,3
Valle D'Aosta	94,4	Lazio	86,2
Lombardia	78,3	Abruzzo	90,1
Trentino-Alto Adige	92,9	Molise	94,9
Veneto	85,5	Campania	81,2
Friuli Venezia Giulia	86,4	Puglia	83,5
Liguria	85,9	Basilicata	93,3
Emilia-Romagna	85,8	Calabria	89,5
Toscana	86,5	Sicilia	83,5
Umbria	90,9	Sardegna	87,1
		Italia	85,0

Nella valutazione dello sprawl urbano è molto importante anche l'analisi sul fronte di trasformazione delle città, ovvero i margini¹⁷. Per tale valutazione, in questo rapporto, sono utilizzati diversi indicatori, quali l'*Edge Density* (ED), che descrive la frammentazione del paesaggio attraverso la densità dei margini del costruito (rapporto tra la somma totale dei perimetri dei poligoni delle aree costruite e la loro superficie) e due indicatori di diffusione, il *Largest Class Patch Index* (LCPI), ovvero l'ampiezza percentuale del poligono di area costruita di dimensioni maggiori e il *Remaining Mean Patch Size* (RMPS), ovvero l'ampiezza media dei poligoni residui, escluso quello maggiore, valutando così la diffusione delle città attorno al nucleo centrale¹⁸.

Analizzando in particolare i dati relativi alla densità dei margini (ED), che aiuta a descrivere la dispersione del territorio, poiché risente, oltre alla presenza di aree urbane frammentate, anche degli eventuali vincoli naturali altimetrici e di pendenza, si evidenzia per le aree urbane italiane un range di valori piuttosto ampio. Nella maggior parte delle aree urbane si continuano comunque a registrare valori bassi e in diminuzione, conseguenza, forse, di una progressiva saturazione degli spazi interstiziali urbani, mentre nelle aree periurbane e rurali aumenta la dispersione insediativa.

¹⁷ Anche se spesso legata a fenomeni di sprawl, non sempre l'analisi dei margini urbani è efficace e andrebbe accompagnata sempre da una valutazione integrata con altri indicatori (ad esempio di densità abitativa).

¹⁸ I dati completi sono disponibili per il download sul sito www.consumosuolo.isprambiente.it

5. Le dinamiche territoriali delle principali aree urbane italiane ed europee

I. Marinosci, L. Congedo, M. Munafò

In questo capitolo vengono analizzati i flussi dei cambiamenti di *land cover* elaborati secondo la metodologia *Land and Ecosystem Accounting* (LEAC)¹⁹ proposta dall'Agenzia Europea dell'Ambiente relativamente al periodo 2006-2012. I dati utilizzati sono quelli di *Urban Atlas* relativi alle *Functional Urban Areas* (FUA) delle capitali europee e delle maggiori città italiane, che fanno riferimento ad aree urbane che superano i limiti amministrativi. Il concetto di FUA nasce infatti dalla necessità a livello non solo europeo ma anche mondiale, di disporre di una definizione comune di area metropolitana al fine di poter armonizzare e comparare le diverse analisi dal punto di vista economico, sociale e ambientale²⁰. Le FUA sono a loro volta classificate nelle tre categorie: regionali/locali; nazionali/transnazionali; MEGA (*Metropolitan European Growth Area*) e derivano da indicatori di popolazione, trasporti, turismo, industria, conoscenza e *decision making*. In Italia le FUA coincidono con i Sistemi Locali del Lavoro (SLL). La legenda di *Urban Atlas* classifica le cinque classi principali: superfici artificiali, superfici agricole, superfici boscate e semi-naturali, zone umide e acque.

Sono stati presi in considerazione i tre principali macroflussi relativi alle aree urbane (LCF1, LCF2, LCF3), alle aree agricole (LCF5 e LCF6) e alle aree forestali (LCF7) e all'interno di questi sono stati analizzati i maggiori cambiamenti. Per quanto riguarda le trasformazioni all'interno delle aree urbane, il macroflusso LCF1, relativo alla gestione del suolo urbano e alle sue trasformazioni interne e comprendente i flussi LFC11, LFC12 e LFC13 è stato riclassificato in 'densificazione e riuso di territorio urbano' (LFC11+LFC12) e 'sviluppo di nuove aree verdi in ambito urbano' (LCF13). I macroflussi LCF2 e LCF3, relativi invece allo espansione urbana e da infrastrutture, sono stati riclassificati in 'espansione urbana di tipo denso' (LCF21), 'espansione urbana di tipo diffuso' (LCF22), 'espansione urbana dovuta ad aree industriali e commerciali' (LCF31), 'espansione di principali reti di trasporto extra-urbane' (LCF32), 'espansione aree portuali' (LCF33), 'espansione aree aeroportuali' (LCF34), 'espansione di attività estrattive e discariche' (LCF35+LCF36), 'espansione aree in costruzione' (LCF37) e 'espansione di parchi sportivi e di divertimento' (LCF38). Si segnala che le infrastrutture minori all'interno delle aree urbane sono contenute nelle classi di espansione urbana. Per quanto riguarda invece gli altri tre macroflussi, non sono stati analizzati i cambiamenti al secondo livello per via della mancanza di dettaglio tematico nei dati *Urban Atlas* relativi al 2006, quindi per le aree agricole, il macroflusso LCF5 è stato riclassificato come 'espansione di aree agricole' e l'LCF6 come 'abbandono aree agricole', mentre per le aree forestali l'LCF7 è stato riclassificato come 'creazione di nuove aree boscate'. Confrontando i contributi di ogni flusso rispetto al totale su tutte le città (FUA), si osserva (Figura 12) che a livello nazionale, sulle 31 aree considerate per l'Italia, prevale il processo dell'abbandono agricolo con oltre l'80%, processo che porta a caratterizzare un paesaggio di tipo naturale o seminaturale o comunque un paesaggio di transizione (Genova, Palermo, Potenza e Sassari hanno valori intorno al 90%). Il valore nazionale è in linea con il valore europeo (Figura 13), con Atene e Dublino che raggiungono quasi il 100% e Valletta, Madrid e Lisbona con valori intorno al 90%. Cremona risulta invece la città italiana in cui il passaggio da aree naturali o seminaturali ad aree boscate è più evidente (quasi il 10%), ma nettamente inferiore a Sofia (circa il 35%).

A livello europeo, per quanto riguarda i diversi fenomeni di urbanizzazione, Bruxelles ha i valori più alti di espansione urbana dovuta ad aree industriali e commerciali, seguita da Bucarest e Parigi. Parigi è anche la capitale dove sono stati più intensi i processi di densificazione e riuso del territorio urbano (circa il 30%). Roma, se confrontata con le altre capitali, presenta valori di espansione urbana che sono circa il doppio, in termini percentuali, della media europea, anche se inferiori ad altre capitali quali Bruxelles, Parigi e Varsavia.

La Figura 14 riporta i dati relativi solo ai principali processi di urbanizzazione per le città italiane. Ancona, Trieste e Modena sono in ordine, le città con il valore più alto per quanto riguarda i processi di densificazione e riuso del territorio urbano. Sassari e Padova sono caratterizzate invece da maggiori

¹⁹ *Land accounts for Europe 1990-2000*, EEA Report, No 11/2006

²⁰ OECD, <https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/Definition-of-Functional-Urban-Areas-for-the-OECD-metropolitan-database.pdf>

processi di urbanizzazione diffusa, mentre Salerno e Foggia sono le città dove sono avvenuti i maggiori processi di trasformazione del territorio dovuti ad aree industriali e commerciali.

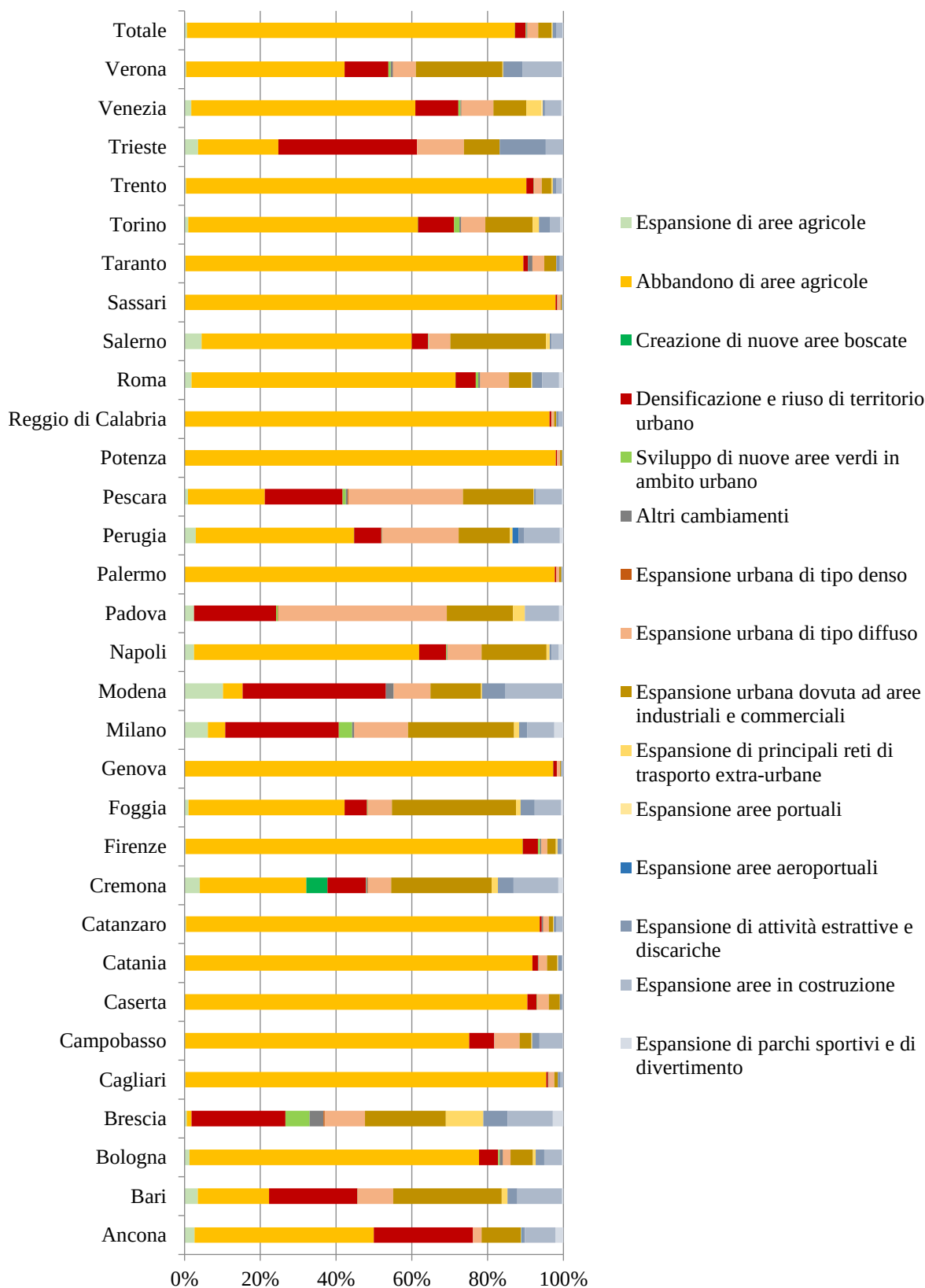


Figura 12 - Dinamiche territoriali dell'uso del suolo nelle principali città italiane (elaborazione ISPRA su dati Copernicus Urban Atlas 2006-2012).

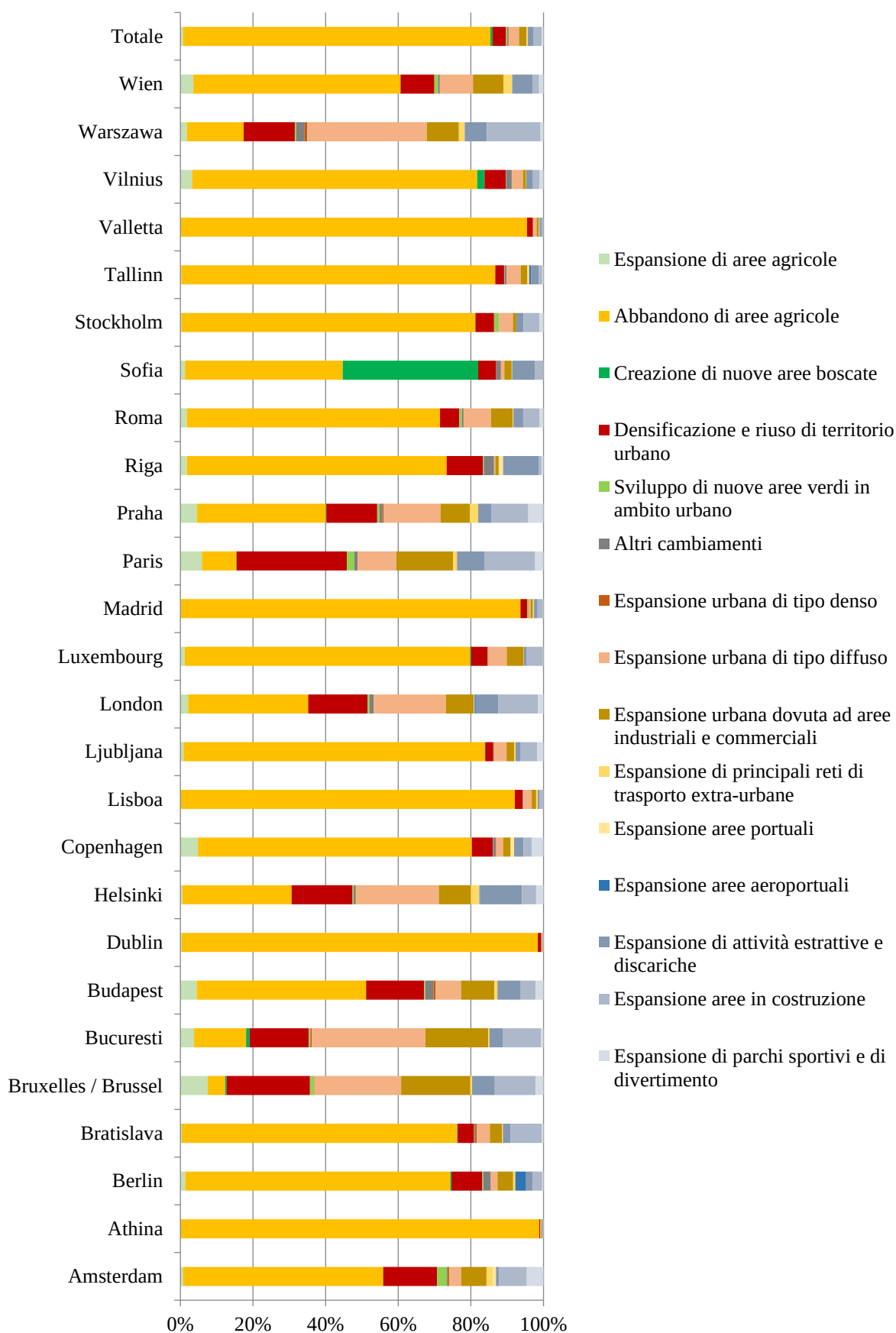


Figura 13 - Dinamiche territoriali dell'uso del suolo nelle capitali europee (elaborazione ISPRA su dati Copernicus Urban Atlas 2006-2012).

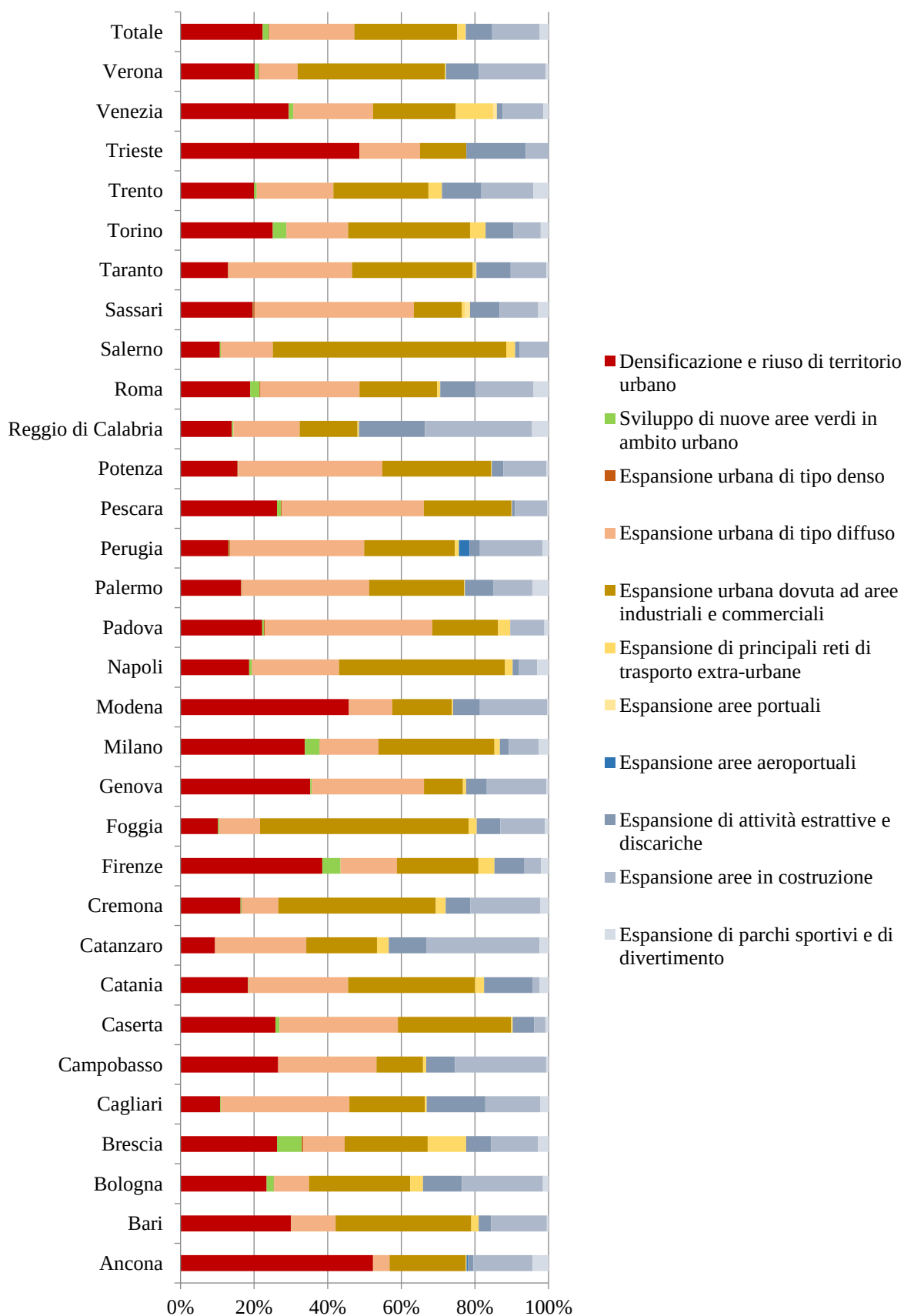


Figura 14 - Dinamiche territoriali dell'uso del suolo in ambito urbano nelle principali città italiane (elaborazione ISPRA su dati *Copernicus Urban Atlas* 2006-2012).

6. Il consumo di suolo in Europa

L. Congedo, I. Marinosci, M. Munafò

Il consumo di suolo non è monitorato in maniera omogenea tra tutti i Paesi europei e soprattutto non con la frequenza di aggiornamento annuale di questo rapporto. Tuttavia, ci sono varie iniziative ed indagini europee volte al monitoraggio del territorio con metodologie standard che possono fornire utili informazioni e un quadro omogeneo sulle differenti coperture del suolo e le dinamiche di trasformazione per un confronto tra i Paesi.

I dati *Copernicus* ad alta risoluzione (20 metri) relativi al 2012 prodotti per i Paesi europei (compresi alcuni Paesi non appartenenti all'Unione Europea), a cui l'Italia contribuisce anche attraverso le rilevazioni di questo Rapporto, sono stati confrontati per le classi di copertura Costruito, Latifoglie, Conifere, Prati naturali e seminaturali, Aree umide, Corpi idrici, Agricolo e altro.

In Figura 15 sono riportate le percentuali delle classi per i vari Paesi. In questo confronto l'Italia risulta avere circa il 5% di superficie costruita, e ciò mette in evidenza quanto la risoluzione dei dati *Copernicus*, inferiore a quella utilizzata in questo Rapporto per le stime nel nostro Paese, influenzi la stima del consumo di suolo, portando a una sottostima dei dati, in particolare nelle realtà con maggiore dispersione insediativa ed elevata frammentazione del paesaggio (come i paesi mediterranei).

In tutta la superficie europea analizzata la percentuale di costruito è decisamente inferiore a quella italiana, attestandosi a 2,8%. Tra i vari Paesi spicca Malta con oltre il 18% di superficie costruita, mentre Svezia, Norvegia e Islanda hanno meno dell'1% della loro superficie impermeabilizzata.

Le aree boscate e a copertura arborea coprono circa il 34% dei Paesi europei analizzati, con picchi oltre il 60% della superficie nazionale in Finlandia (circa 10% latifoglie, 58% conifere) e Slovenia (circa 44% latifoglie, 20% conifere), e valori minimi inferiori al 10% a Malta, in Islanda e Irlanda. L'Italia ha circa il 41% di superficie coperta da alberi (circa 35% latifoglie, 6% conifere).

Per quanto riguarda la classe Prati naturali e seminaturali, l'Italia ha circa il 5% di superficie (tra gli altri Paesi spicca la Svizzera con circa l'11%). Le Aree umide in Italia occupano invece circa lo 0,2% ed i corpi idrici circa l'1%. Le altre aree non classificate dai dati *Copernicus* ad alta risoluzione, che in Italia corrispondono circa al 49% della superficie, sono principalmente aree agricole, superfici di suolo nudo, roccioso ed altri tipi di copertura del suolo.

L'indagine LUCAS (*Land Use and Cover Area frame Survey*) di Eurostat, è un'altra indagine europea che consente di comparare, seppure con alcuni limiti di significatività statistica, le caratteristiche generali di copertura del suolo nei diversi Paesi europei, attualmente a livello solamente nazionale e ripartizionale. Le stime di Eurostat, differiscono sostanzialmente da quelle Copernicus a causa di diversi sistemi di classificazione e di rilevazione ma confermano, anche in questo caso, che la percentuale di territorio con copertura artificiale in Italia è decisamente superiore alla media europea (il 7,0% nel 2012, contro il 4,3%). L'Italia si colloca al quinto posto dopo i Paesi Bassi, Belgio, Lussemburgo e Germania (Figura 16; Eurostat, 2016).

I dati *Corine Land Cover* hanno una risoluzione decisamente non adeguata per una stima accurata del fenomeno del consumo di suolo dovuto all'urbanizzazione, considerando solo i cambiamenti di copertura del suolo di almeno 5 ettari. Le analisi dell'Agenzia Europea dell'Ambiente aggiornate al 2012 confermano in generale i trend avvenuti in passato sui dati *Corine*, e quindi un aumento delle aree artificiali e una leggera diminuzione delle aree agricole e seminaturali, mentre l'aumento delle superfici a copertura forestale sembra essere leggermente diminuito (SOER, 2015). I dati disponibili mostrano che quasi la metà dell'occupazione del suolo è stata fatta a spese di terreni coltivabili e colture permanenti, quasi un terzo a spese di pascoli e terreni coltivabili a mosaico e oltre il 10% a spese di boschi e aree naturali (EEA, 2013). Risultati preliminari su 20 Paesi indicano che, rispetto al periodo 2000-2006, il totale dei cambiamenti avvenuto durante il 2006-2012 è aumentato, e che le superfici artificiali hanno avuto un incremento del 2,1%, quindi con una velocità di crescita superiore al periodo 2000-2006. Tali risultati rappresentano però il 34,1% dei 39 Paesi e non possono essere estesi al totale dell'Europa dove il tasso di crescita medio 2006-2012 delle superfici artificiali sembra essere più alto (EEA, 2015).

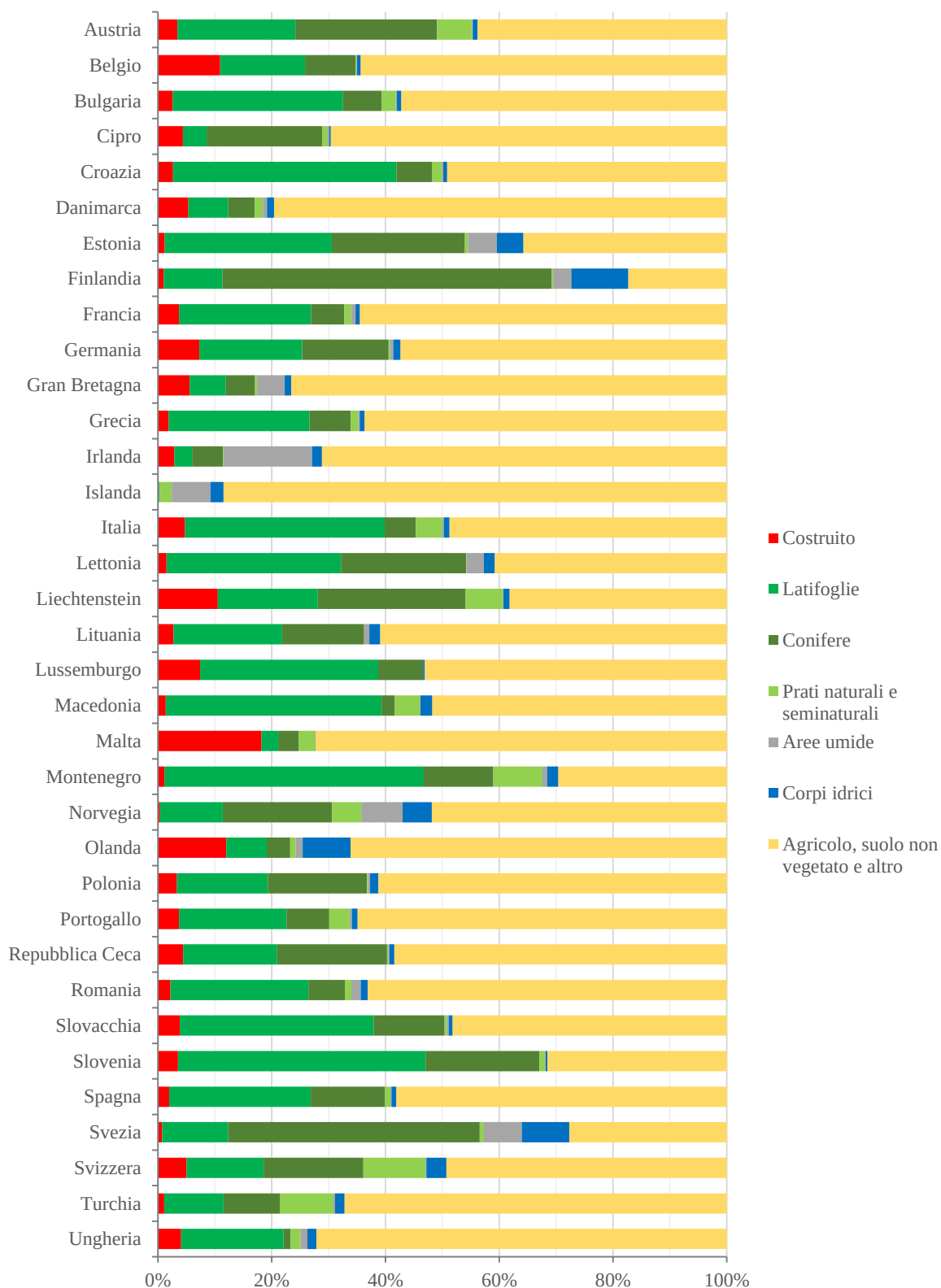


Figura 15 – Copertura del suolo nei Paesi europei (% 2012). Fonte: elaborazione ISPRA su dati *Copernicus High Resolution Layer 2012*.

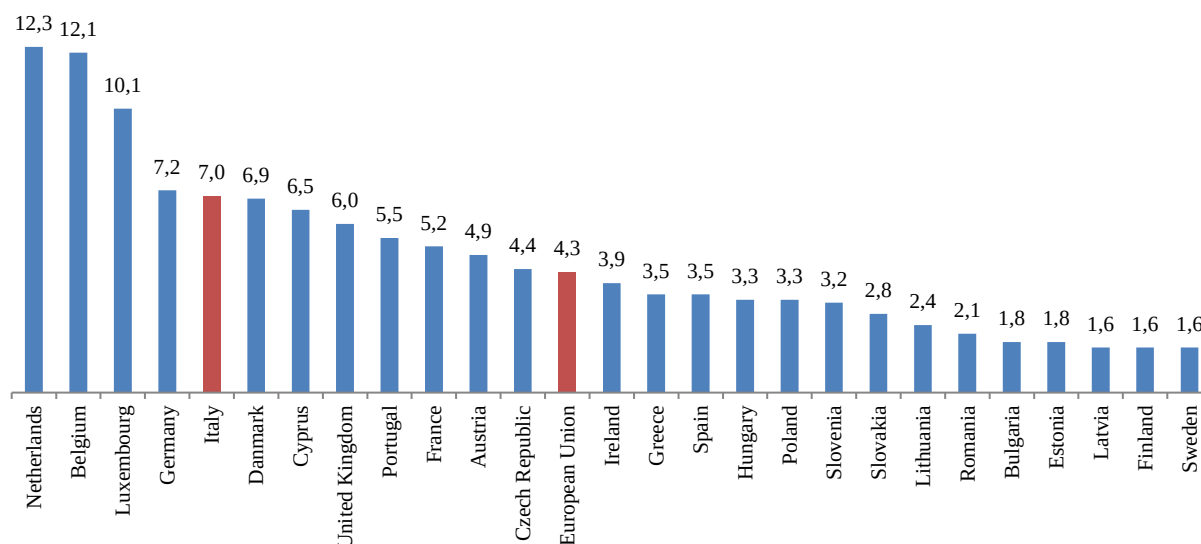


Figura 16 - Consumo di suolo nei Paesi europei (% 2012). Fonte: Eurostat.

La valutazione degli effetti della dispersione urbana deve comprendere anche gli effetti indiretti dell'impermeabilizzazione del suolo tramite indici che misurino il disturbo ecologico a servizi ecosistemici che sono alterati dalla prossimità ad aree costruite.

In tale contesto, per i vari Paesi europei è stata stimata la superficie effettivamente disturbata dalla presenza di coperture impermeabili, considerando una distanza di 100 metri, utilizzando il dato *Copernicus Degree of Imperviousness* (risoluzione 20m). I dati non sono confrontabili con quelli utilizzati a livello nazionale a causa della diversa risoluzione. Tale distanza, limitata alla dimensione orizzontale della superficie terrestre, è stata scelta per generalizzare la questione degli impatti senza assegnare pesi specifici ai comparti ambientali coinvolti. Operativamente la misurazione è ottenuta calcolando un buffer di 100 metri sulle aree costruite. L'Italia si posiziona tra le nazioni con la maggior percentuale di superficie disturbata, subito dietro a Danimarca e Germania. Considerando la differente orografia di questi Paesi, la percentuale di superficie italiana assume un significato ancor più negativo, considerando che solo le aree montane (in cui per ovvi motivi le aree urbane sono di minore entità) subiscono in misura inferiore tale disturbo ecologico.

L'indice di dispersione, definito come il rapporto tra aree a bassa densità e aree urbanizzate (somma delle aree a bassa densità e aree ad alta densità), può essere impiegato per un primo confronto tra le diverse aree urbane a livello europeo. Nella figura seguente sono riportati i valori dell'indice di dispersione per alcune capitali europee, inclusa Roma. La metodologia di analisi e di elaborazione dei dati *Copernicus Urban Atlas* è omogenea e permette di effettuare i confronti fra le diverse città, ma cambia la definizione delle classi di urbanizzato denso e diffuso rispetto a quella utilizzata per i dati nazionali in questo rapporto. Pertanto i valori di Roma nel grafico seguente sono diversi da quelli elaborati sulla carta nazionale, ma sono confrontabili con quelli delle altre aree urbane europee. Nel merito dei dati, sebbene in ambito nazionale l'indice di dispersione della città di Roma non risulti particolarmente elevato, e rientri tra i valori medi dei principali comuni italiani, in un contesto europeo tale valore diventa tra i più alti fra le città considerate, evidenziando la maggiore tendenza alla dispersione e alla diffusione insediativa della nostra Capitale rispetto alle altre città.

EEA, 2015, State of Environment Report. SOER 2015. The European Environment - state and outlook 2015.

EEA, 2013, Land take (CSI 014/LSI 001), European Environment Agency (EEA), <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/land-take-2/assessment-2>.

Eurostat, 2016, Land cover and land use (LUCAS) statistics. [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_cover_and_land_use_\(LUCAS\)_statistics#Further_Eurostat_information](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Land_cover_and_land_use_(LUCAS)_statistics#Further_Eurostat_information)

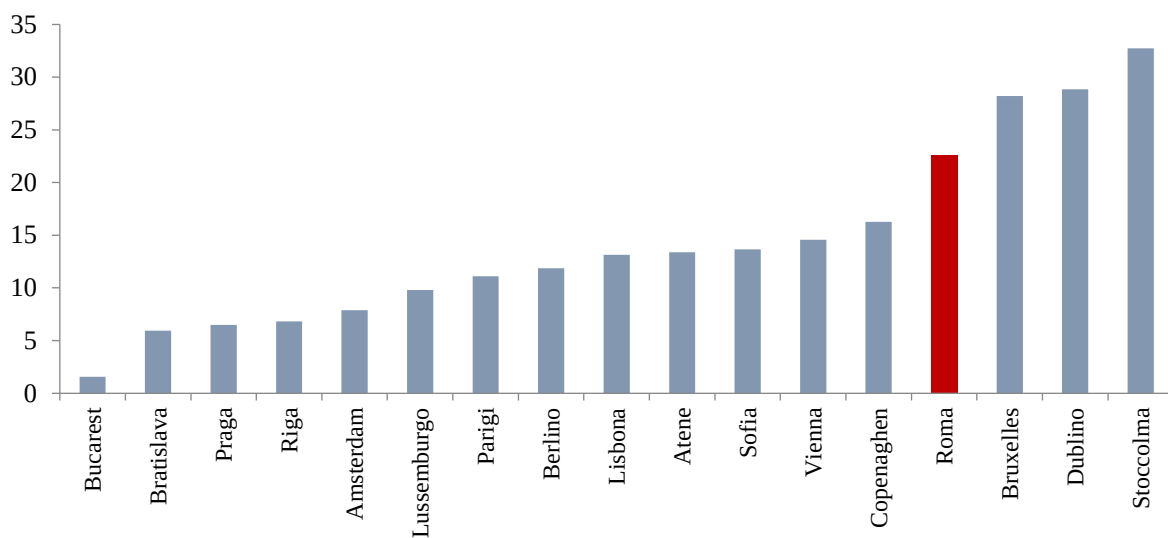


Figura 17 - Indice di dispersione, un confronto tra le principali capitali europee. Fonte: elaborazione ISPRA su dati *Copernicus Urban Atlas* (2012).

PARTE II – L’IMPATTO DEL CONSUMO DI SUOLO

1. Area di impatto potenziale

L. Congedo, I. Marinosci, A. Strollo, M. Munafò

Una corretta valutazione dell’impatto del consumo del suolo non può prescindere dall’esaminare gli effetti dello stesso nell’intorno della superficie direttamente coperta artificialmente. Sebbene una quota importante degli effetti possa essere considerata diretta, e valutabile attraverso gli impatti diretti sugli ecosistemi e sulla biodiversità, non sono da trascurare gli effetti indiretti e di disturbo, che interessano, ad esempio, alcuni importanti servizi ecosistemici di regolazione climatica e idrologica. Limitando l’analisi alla dimensione orizzontale della superficie terrestre, si è scelto di stimare la superficie potenzialmente impattata dalla presenza di coperture artificiali considerando una distanza di 60, 100 e 200 metri. Tali misure, che si traducono operativamente in diversi buffer sulle aree costruite, sono state scelte per generalizzare la questione degli impatti senza assegnare pesi specifici ai comparti ambientali coinvolti.

La percentuale di superficie effettivamente coinvolta è risultata essere pari a 42,2 (considerando 60 m di buffer), 55,9 (a 100 m) e 75,4% (a 200 m) della superficie nazionale che, sotto le precedenti ipotesi, sono preoccupanti indicatori della portata del disturbo del consumo di suolo. In altri termini, oltre la metà del territorio nazionale ha una copertura artificiale entro 100 metri di distanza, mentre i tre quarti della superficie ricadono entro 200 metri da suolo consumato.

L’analisi a livello regionale mostra che l’area di impatto a 100 metri, in percentuale, sfiora in Puglia, Emilia Romagna, e Campania il 70%. L’area di impatto a 200 metri arriva quasi al 90% dell’intero territorio regionale in Puglia, Emilia Romagna e Marche (Tabella 17).

Tabella 17 - Percentuale di superficie del territorio impattata direttamente o indirettamente (a distanza di 60, 100 e 200 metri) dal consumo di suolo a livello regionale al 2016. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

Regione	Superficie impattata dal consumo di suolo [%] nel 2016		
	60m	100m	200m
Piemonte	36,4	49,8	69,8
Valle D'Aosta	19,1	25,4	36,8
Lombardia	49,2	62,0	78,6
Trentino-Alto Adige	32,7	42,9	57,5
Veneto	49,5	62,2	78,2
Friuli Venezia Giulia	42,3	54,3	69,9
Liguria	45,5	58,5	77,5
Emilia-Romagna	50,5	66,6	87,4
Toscana	43,7	58,6	80,7
Umbria	38,9	53,3	75,7
Marche	44,7	61,1	83,9
Lazio	44,7	57,6	75,7
Abruzzo	32,9	44,5	62,7
Molise	35,4	49,3	71,8
Campania	51,2	65,2	82,8
Puglia	52,9	69,1	87,7
Basilicata	30,5	43,4	65,3
Calabria	33,8	46,5	66,8
Sicilia	45,8	61,8	83,4
Sardegna	30,0	42,8	65,1
Italia	42,2	55,9	75,4

2. Frammentazione del territorio

S. Pranzo, I. Marinosci, M. Munafò

La frammentazione del territorio è il processo di trasformazione di *patch* di territorio di grandi dimensioni in parti di territorio di minor estensione e più isolate. Questo processo è principalmente il risultato dei fenomeni di espansione urbana che si attuano secondo forme diverse più o meno sostenibili e dello sviluppo della rete infrastrutturale volta a migliorare il collegamento delle aree urbanizzate mediante opere lineari quali strade e ferrovie. L'espansione urbana in crescita e la costruzione di nuove infrastrutture di trasporto si riflette in un incremento della frammentazione del territorio e in particolare degli habitat con conseguente riduzione della connettività ecologica che è espressione di funzionalità degli ecosistemi.

La frammentazione derivante da modelli di urbanizzazione e infrastrutturazione è responsabile di effetti significativi su alcuni dei servizi ecosistemici. Fino a una determinata densità insediativa e infrastrutturale vi è, infatti, una relazione positiva tra densità e sfruttamento di servizi specifici visto che l'accessibilità costituisce un prerequisito per la fornitura di servizi. Tuttavia a partire da un determinato valore di densità infrastrutturale vi è un'inversione (*trade-off*) della relazione tra accessibilità e fornitura di servizi.

Il grado di frammentazione è stato misurato mediante l'indice di frammentazione *effective mesh-size* - m_{eff} (Jaeger, 2000). L'indice tiene in considerazione tutte le particelle territoriali esistenti nella rete delle infrastrutture di trasporto e zone urbanizzate; risulta idoneo per il confronto della frammentazione tra ambiti territoriali caratterizzati da diverse superfici e con proporzioni differenti di suolo consumato. Rispetto ad altre metodologie di misura (es. dimensione media delle *patch*, densità delle infrastrutture, etc.) presenta molti vantaggi tra i quali la sua sensibilità alla differente disposizione (distribuzione più o meno omogenea) delle infrastrutture lineari sul territorio a parità di lunghezza della rete.

L'indice è correlato alla probabilità che due punti scelti a caso in una determinata area siano localizzati nella stessa particella territoriale. Il valore dell'indice rappresenta la dimensione di una maglia considerando le particelle territoriali distribuite secondo una griglia regolare; più basso è il valore m_{eff} , maggiore è il livello di frammentazione del territorio.

Per calcolare l'indice di frammentazione è necessario individuare gli elementi territoriali che generano frammentazione, ossia un set di elementi cosiddetti "frammentanti". Tali elementi possono essere sia di natura antropica, quali strade, ferrovie, aree urbanizzate, oppure possono essere costituiti da barriere naturali quali grandi fiumi, laghi e catene montuose. La scelta degli elementi frammentanti più appropriati da considerare dipende dalle finalità e obiettivi delle singole analisi e dal contesto. In questo Rapporto, l'indice *mesh-size* è stato calcolato a livello nazionale rispetto ad una griglia regolare di maglie quadrate pari a 1 km di lato, considerando come elementi frammentanti la copertura artificiale del suolo ottenuta dalla carta nazionale del consumo di suolo al 2016 opportunamente integrata con le informazioni vettoriali di *OpenStreetMap* al fine di migliorare l'identificazione delle infrastrutture lineari (strade e ferrovie).

I risultati dell'elaborazioni mostrano, come prevedibile, valori più bassi (alta frammentazione) dell'indice m_{eff} per le aree maggiormente urbanizzate come la pianura padana. Rispetto alle zone montane la catena alpina risulta caratterizzata da aree meno frammentate rispetto alle zone appenniniche; come anche presentano elevati valori di frammentazione aree caratterizzate da elevata densità di copertura artificiale dovuta alla rete stradale minore come ad esempio l'area salentina.



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

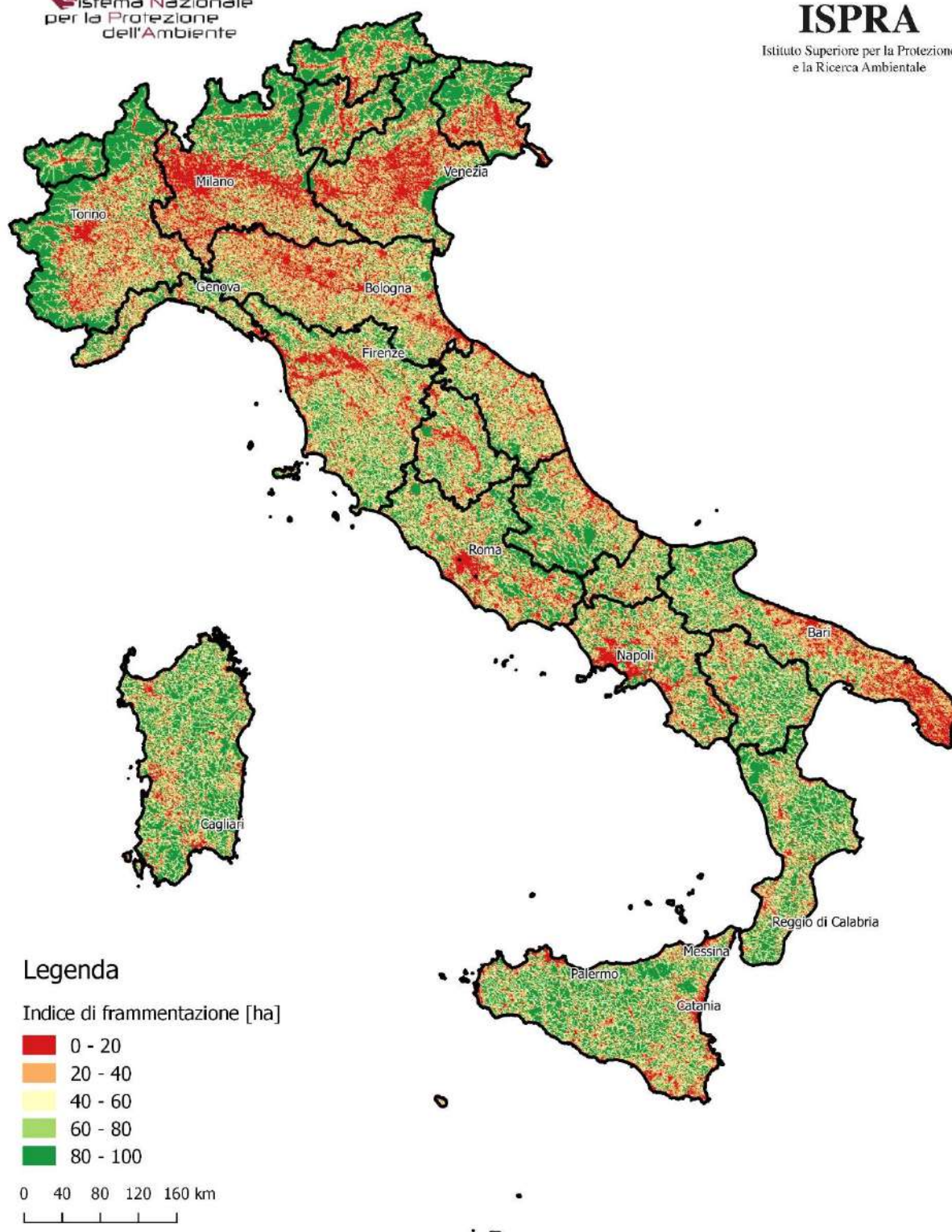


Figura 18 - Indice di frammentazione (*mesh size*) su griglia regolare a 1 km nel 2016. Valori più bassi dell'indice identificano livelli di frammentazione maggiori. Fonte: elaborazioni ISPRA su cartografia SNPA.

3. La perdita di servizi ecosistemici²¹

A. Strollo, F. Assennato, V. Bellucci, P.M. Bianco, N. Capella, A. Crisci, A. De Toni, M. Di Leginio, F. Fumanti, M. Marchetti, D. Marino, F. Manes, A. Marucci, M. Morabito, M. Palmieri, P. Pileri, L. Sallustio, R. Santolini, M. Soraci, M. Munafò

La Strategia europea al 2020 per la conservazione della biodiversità definisce 6 target, tra i quali il mantenimento e il miglioramento dell'estensione e della salute degli ecosistemi al fine di tutelare la biodiversità e i servizi da questi forniti. Per raggiungere l'obiettivo promosso dalla Comunità Europea, emerge chiara l'importanza di contenere il più possibile il consumo di suolo, che costituisce una delle principali cause di degrado di habitat naturali e conseguente perdita di funzioni ecosistemiche.

In questo capitolo vengono proposti i risultati offerti da approcci sulla valutazione biofisica ed economica dei servizi ecosistemici basati su una mappatura eseguita, per quattro dei nove servizi analizzati, con la *suite* di modelli *InVEST (Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs; AA.VV., 2015)*, fornita dal *Natural Capital Project*. Le valutazioni dei restanti servizi ecosistemici sono state effettuate con diverse metodologie, come definite nel precedente rapporto (ISPRA, 2016).

Per avere la copertura del suolo al 2012, anno di riferimento rispetto al quale sono stati valutati gli effetti dei cambiamenti 2012-2016, è stata effettuata un'integrazione tra gli *High Resolution Layers*, il *Corine Land Cover* e la carta nazionale del consumo di suolo con l'aggiornamento delle variazioni 2012-2016 di suolo consumato, utilizzando la risoluzione a 10 m invece che quella a 20 metri utilizzato per il Rapporto dello scorso anno. Questo fattore, insieme all'aggiornamento e al miglioramento di alcuni dati di input e all'affinamento progressivo dei modelli, rende i dati attuali non direttamente confrontabili con quelli del Rapporto 2016.

La metodologia applicata per la costruzione delle carte di uso e copertura del suolo non permette di valutare le variazioni dei servizi ecosistemici determinate dalle trasformazioni avvenute tra tutte le tipologie come, ad esempio, da agricolo a forestale o da agricolo intensivo ad agricolo estensivo, ma solo l'impatto dei cambiamenti di copertura del suolo da naturale, seminaturale e agricolo ad artificiale. Le stime economiche ottenute, inoltre, non considerano la totalità dei servizi ecosistemici, ma solo una loro parte. I "costi nascosti" (Commissione Europea, 2013) del consumo di suolo, quindi, potrebbero essere ben maggiori rispetto ai valori riportati.

La valutazione resta preliminare e non ha la pretesa di esplicitare né la totalità dei servizi ecosistemici forniti dal suolo non consumato, né il loro valore complessivo e necessita, in alcuni casi, di opportuni approfondimenti che lasciano lo spazio a ottimizzazioni, adattamenti e miglioramenti futuri. Ciò premesso, a fronte di un adattamento dei repertori cartografici alla realtà nazionale, all'aggiustamento della risoluzione geometrica e al dettaglio tematico dei repertori di uso/copertura del suolo, supportati da un adeguato dettaglio dei dati di input, è stata ottenuta una stima indicativa dell'impatto economico su alcuni servizi ecosistemici del consumo di suolo avvenuto in Italia negli ultimi anni.

I valori economici risultanti dall'analisi rappresentano, quindi, delle stime indicative e preliminari dei costi annuali aggiuntivi che si dovranno affrontare a livello nazionale dal 2017 in poi. Tali costi, dovuti al consumo di suolo avvenuto tra il 2012 e il 2016, rappresentano le spese annuali che si dovrebbero teoricamente affrontare per mantenere i servizi ecosistemici che un territorio ormai definitivamente mutato non è più in grado di fornire (Tabella 18).

²¹ Le elaborazioni riportate in questa Parte del Rapporto si avvalgono anche dei risultati preliminari del progetto *Soil Administration Models 4 Community Profit (SAM4CP)*, finanziato dal programma europeo LIFE+2013, e dei risultati definitivi del progetto *Making Good Natura (MGN)*, finanziato dal programma europeo LIFE+2011.

Tabella 18 - Stima preliminare dei costi annuali minimi e massimi dovuti al consumo di suolo avvenuto tra il 2012 e il 2016 in Italia. Fonte: elaborazioni ISPRA.

Servizio ecosistemico	Valore minimo [€/anno]	Valore medio [€/anno]	Valore massimo [€/anno]
Stoccaggio e sequestro del carbonio	-14.548.507	-73.348.723	-132.148.938
Qualità degli habitat	-11.146.847	-11.146.847	-11.146.847
Produzione agricola	-412.049.834	-412.049.834	-412.049.834
Produzione legnosa	-15.665.938	-15.665.938	-15.665.938
Protezione dall'erosione	-33.060.912	-110.995.495	-188.930.078
Impollinazione	-3.195.550	-3.731.128	-4.266.706
Regolazione del microclima	-1.830.676	-4.576.690	-7.322.703
Infiltrazione dell'acqua	-132.918.045	-132.918.045	-132.918.045
Rimozione di particolato e ozono	-1.129.569	-2.304.998	-3.480.426
Totale	-625.545.878	-766.737.697	-907.929.515

L'impatto economico del consumo di suolo in Italia varia tra i 625,5 e i 907,9 milioni di euro l'anno, pari ad un costo compreso tra 30.591 e 44.400 euro per ogni ettaro di suolo consumato.

Relativamente alla ripartizione di tali costi, si evidenzia come il contributo maggiore sia da attribuire alla produzione agricola, che incide per il 45% nel caso del massimo del range dei valori considerati, alla protezione dell'erosione (20%), al sequestro del carbonio (14%) e all'infiltrazione dell'acqua (14%). In estrema sintesi si può affermare come il consumo di suolo agroforestale e rurale avvenga a discapito delle principali funzioni che la stessa scienza economica assegna all'ambiente: produzione di beni e materie prime (che, in questo caso, assolvono bisogni primari come acqua e cibo) e assorbimento degli scarti della produzione umana (in questo caso la CO₂ derivante dai processi produttivi).

Al di là dei numeri, comunque significativi, è utile mettere in evidenza alcune questioni rilevanti, connesse alle dinamiche tra i sistemi socioeconomici e i sistemi ambientali. È stato già detto che i valori enunciati rappresentano una sottostima del reale flusso di servizi che i processi ecologici forniscono per il benessere umano e sarà quindi necessario sia completare la gamma di servizi stimati, sia continuare ad affinare le metodologie di stima. La monetizzazione ha sicuramente il pregio di segnalare la scarsità di un bene o di un servizio e di mettere in evidenza i *trade off*, fornendo ai pubblici decisori elementi sui quali potere riflettere. Tale ragionamento conduce alla questione etica, ossia al dibattito sulla correttezza nell'assegnare un valore economico all'ambiente. Il dibattito sull'opportunità di "assegnare un prezzo alla natura" è molto intenso all'estero, meno in Italia. Non è questa la sede per contribuire a questo filone, ma va chiarito che la valutazione economica – e quindi l'assegnazione di prezzi – dei beni ambientali non è un modo per "commercializzare" la natura, ma solo il metodo per potere gestire – sia a livello pubblico che privato – in modo più efficace il Capitale Naturale.

AA.VV. (2015). InVEST 3.3.0 User's Guide. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund.

Commissione Europea (2013), Superfici impermeabili, costi nascosti. Alla ricerca di alternative all'occupazione e all'impermeabilizzazione dei suoli. Lussemburgo.

Costanza R., de Groot R., Sutton P., van der Ploeg S., Anderson S. J., Kubiszewski I., Farber S., Turner R. K. (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change* 26 (2014) 152–158.

Fürst C. (2015). Does using the ecosystem services concept provoke the risk of assigning virtual prices instead of real values to nature? Some reflections on the benefit of ecosystem services for planning and policy consulting, *European Journal of Ecology* 2015, 1(2): 39-44.

ISPRA (2016), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2016, Rapporto 248/2016.

Millennium Ecosystem Assessment (2005). Ecosystems and human well-being: synthesis. World Resources Institute. Washington, D.C. (USA).



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

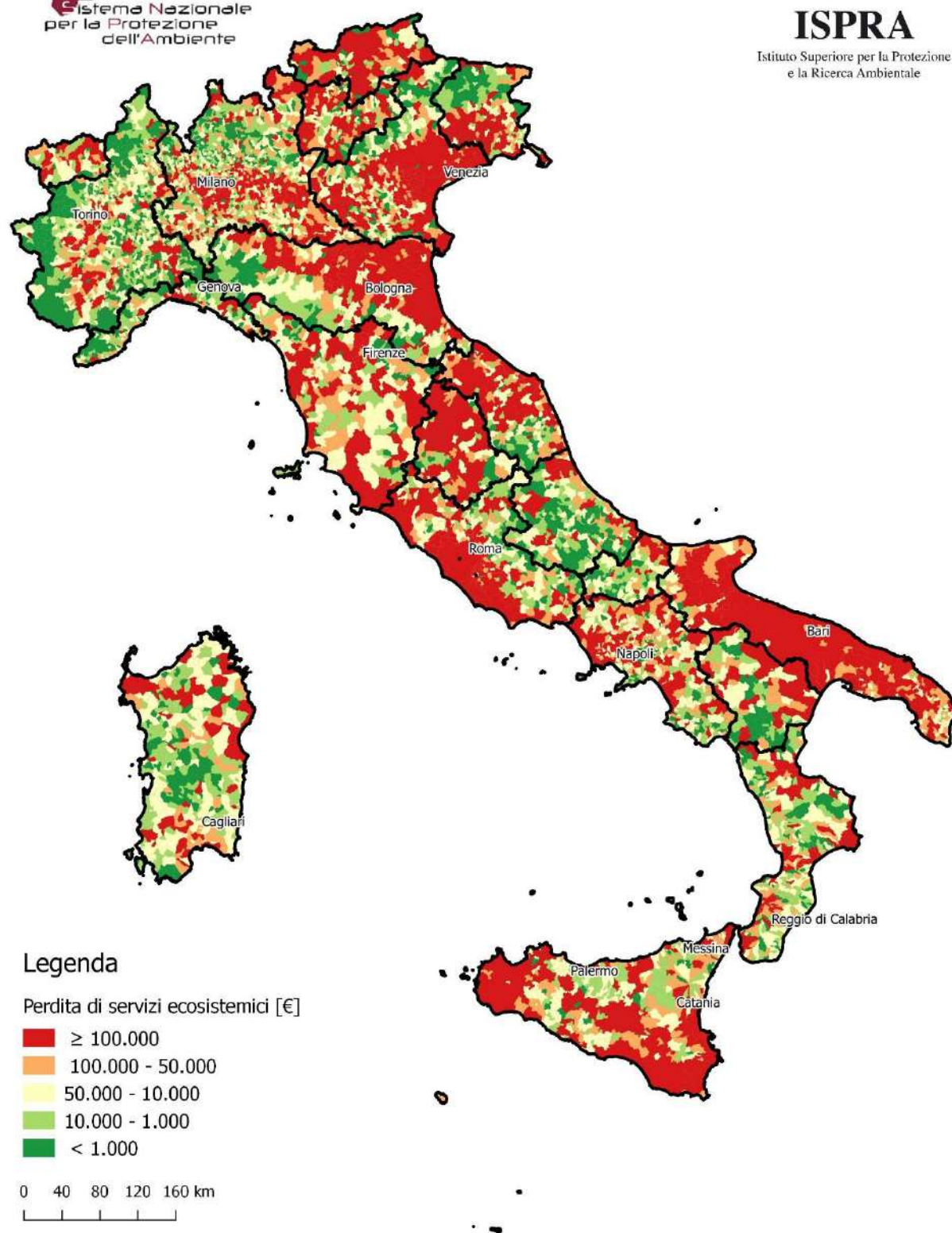


Figura 19 - Mappatura dei costi economici associati alla perdita di servizi ecosistemici (costi complessivi) dovuti al consumo di suolo tra il 2012 e il 2016, in Euro per anno per comune.



Sistema Nazionale
per la Protezione
dell'Ambiente



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

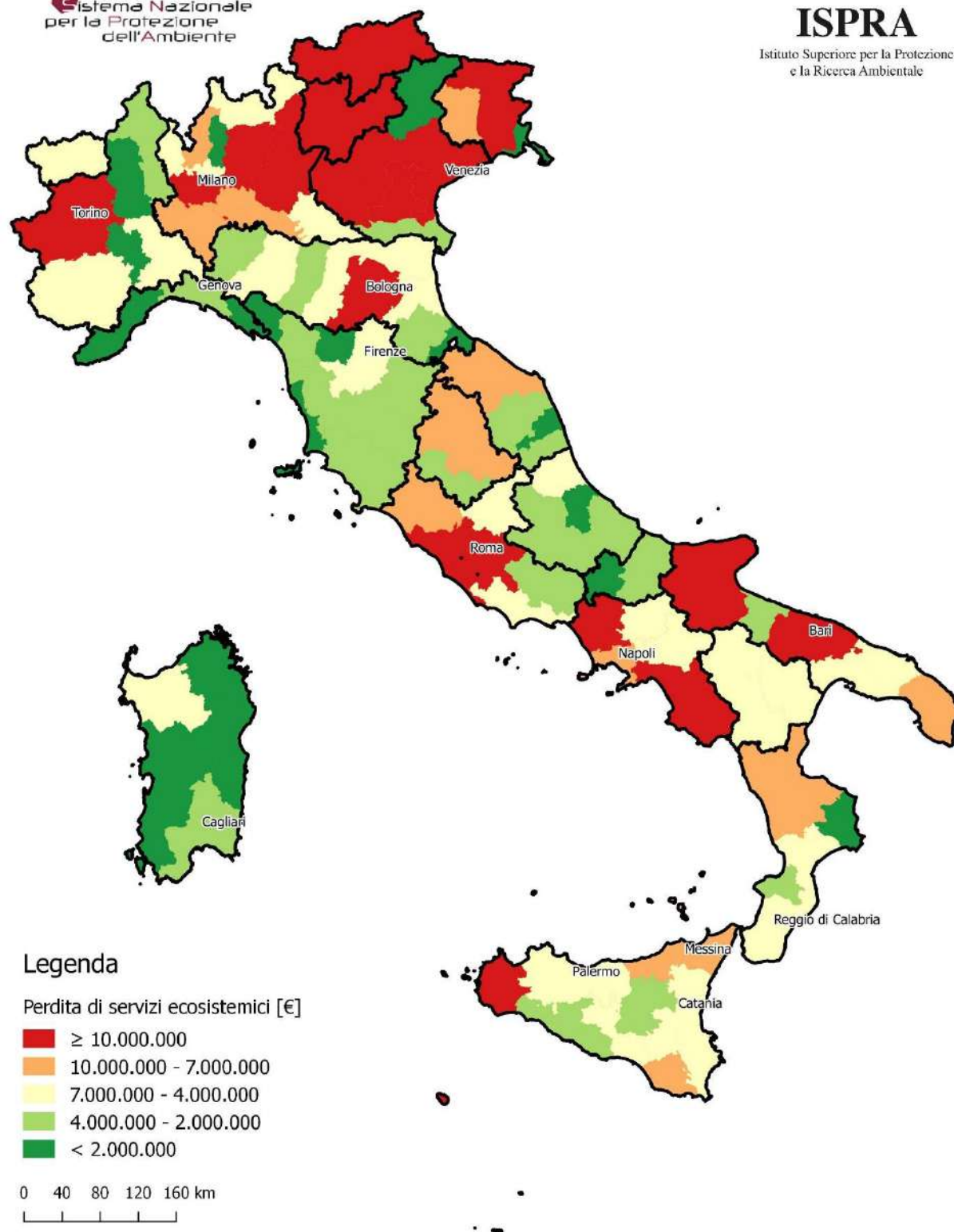


Figura 20 - Mappatura dei costi economici associati alla perdita di servizi ecosistemici (costi complessivi) dovuti al consumo di suolo tra il 2012 e il 2016, in Euro per anno per provincia.

PARTE III – CONTESTI REGIONALI

1. Regione Piemonte

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Piemonte

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016

Testo a cura di E. Bonansea, T. Ferrero, L. Forestello, T. Niccoli, G. Nicolò, C. Prola, I. Tinetti (ARPA Piemonte)

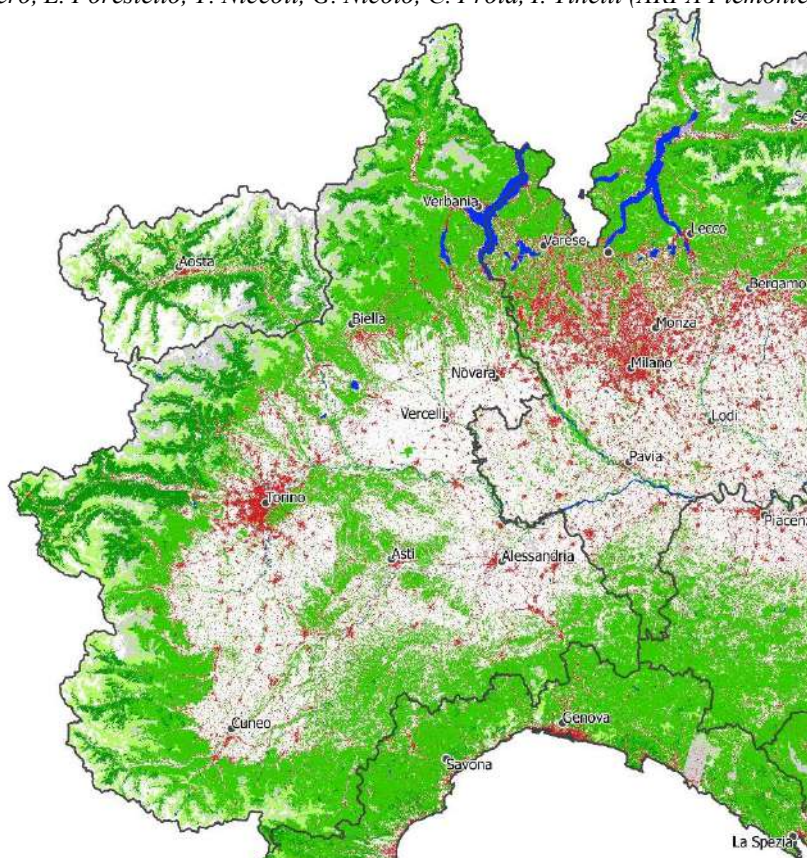


Legenda

Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 10 20 30 40 km



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 6,90 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 85,87 ■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,23 ■ Piemonte
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,22 ■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 49,84 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%)	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici)	Consumo di suolo (km ²)	Consumo di suolo procapite (m ² /ab)	Consumo di suolo (incremento in %)	Consumo di suolo (incremento in ettari)	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno)
	2016	2016	2016	2016	2015-2016	2015-2016	2015-2016
Alessandria	7,4	7,5	265	617	0,32	84	3,9
Asti	7,6	7,6	115	529	0,24	27	2,5
Biella	8,2	8,2	75	424	0,27	20	2,3
Cuneo	5,5	5,5	378	640	0,27	102	3,4
Novara	11,3	11,6	151	408	0,18	27	1,4
Torino	8,8	8,8	599	262	0,19	112	1,0
Verbano-Cusio-Ossola	2,9	3,0	65	405	0,13	8	1,1
Vercelli	5,1	5,2	107	610	0,19	20	2,3
Regione	6,9	8,8	1.754	398	0,23	401	1,8

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Torino	65,7	1.Torino	85	1.Balocco	8.206
2.Beinasco	60,4	2.Alessandria	32	2.Carrega Ligure	8.148
3.Grugliasco	55,2	3.Asti	21	3.Briga Alta	6.685

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Fraconalto	6,4	1.Torino	23	1.Fraconalto	240
2.Sezzadio	3,1	2.Novi Ligure	22	2.Sezzadio	103
3.San Giorgio Canavese	2,7	3.Cuneo	17	3.Cavaglià	57



Legenda

Consumo di suolo (% 2016)



0 10 20 30 40 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

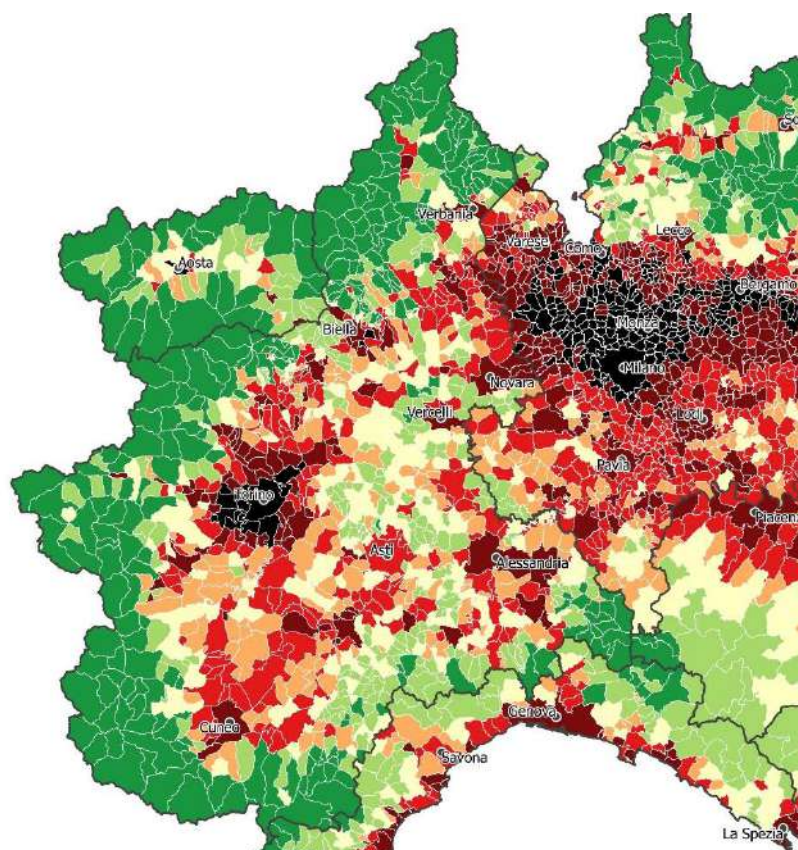


Figura 21 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

Legenda

Suolo consumato procapite [mq/ab]

- 50 - 350
- 350 - 500
- 500 - 700
- 700 - 1000
- 1000 - 12000

0 10 20 30 40 km



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

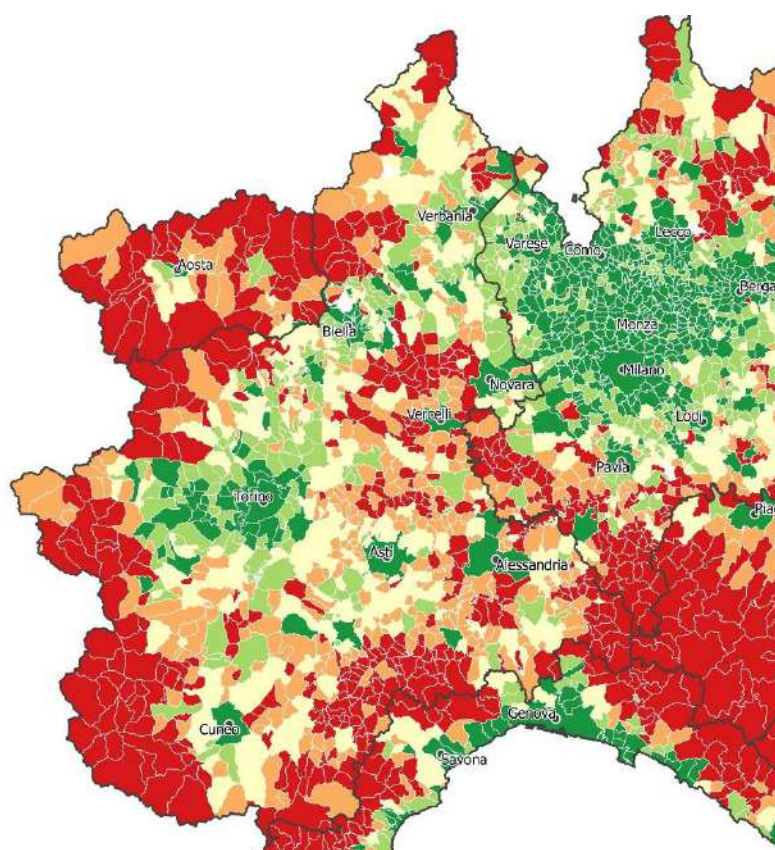


Figura 22 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

Legenda

Consumo procapite [$m^2/ab/anno$]

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- > 4,0

0 10 20 30 40 km



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

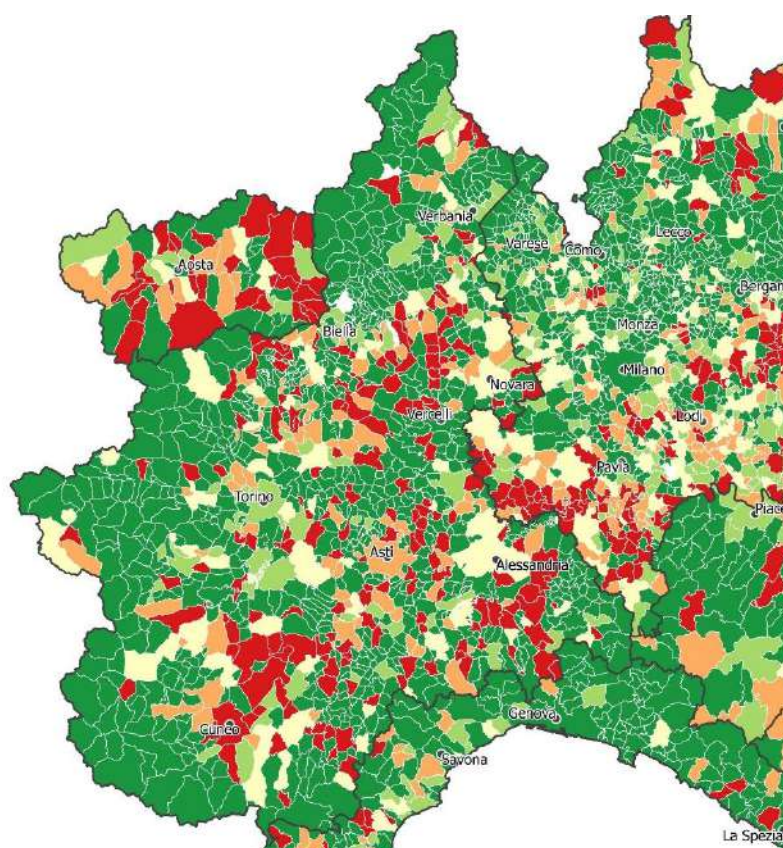


Figura 23 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

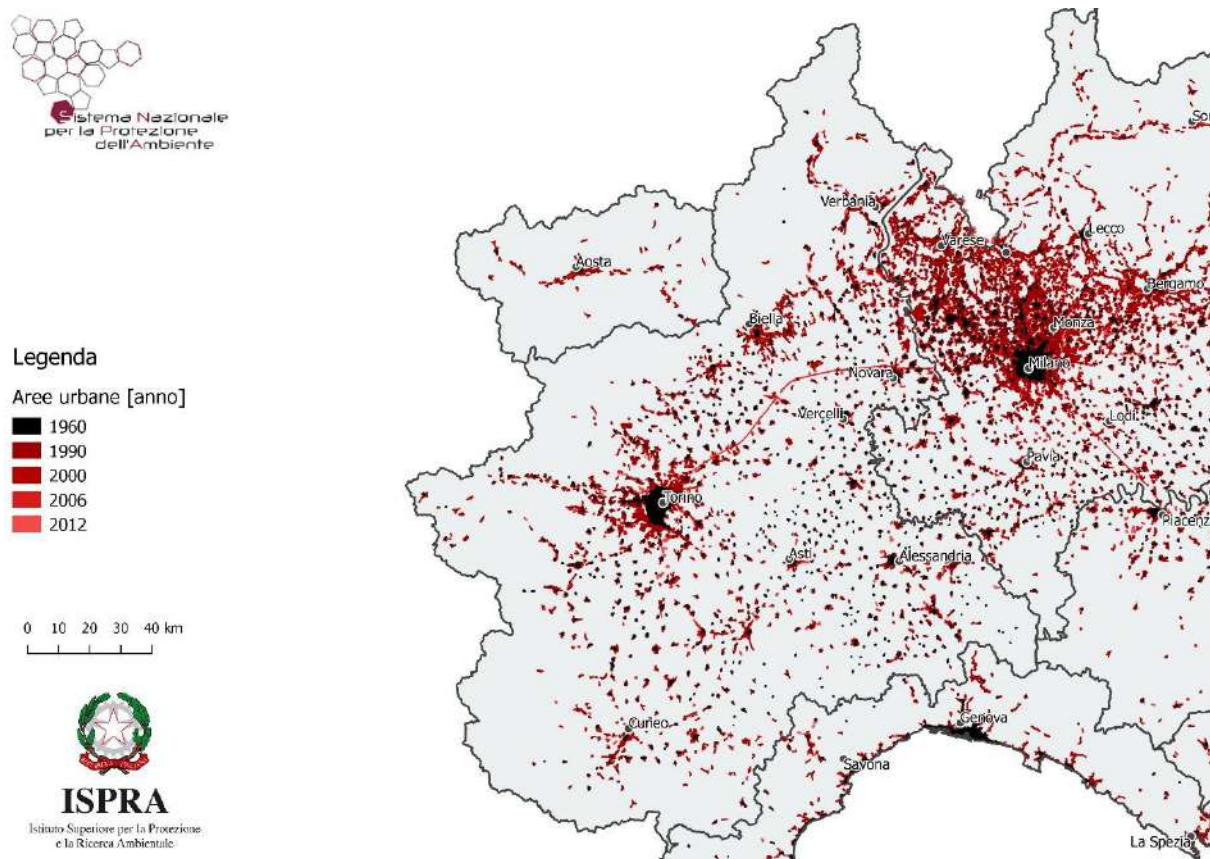


Figura 24 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

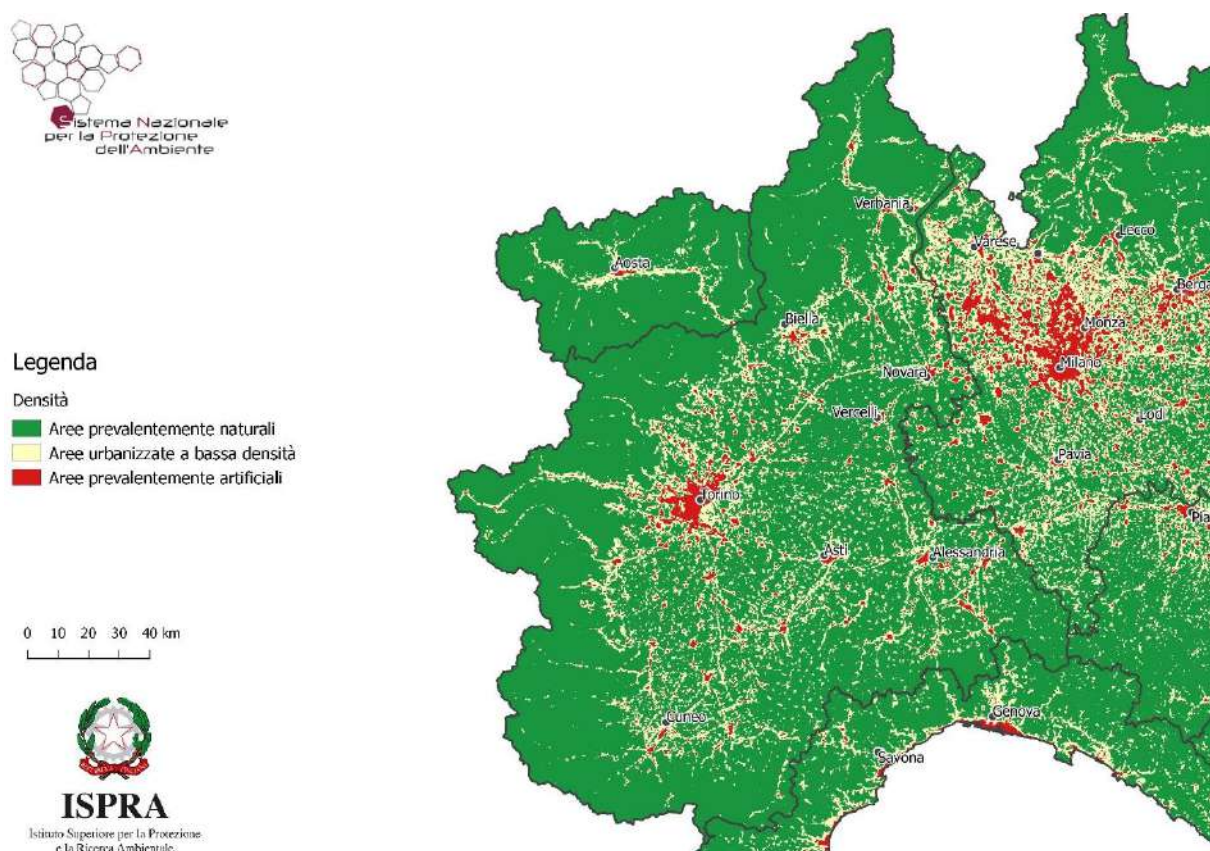


Figura 25 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

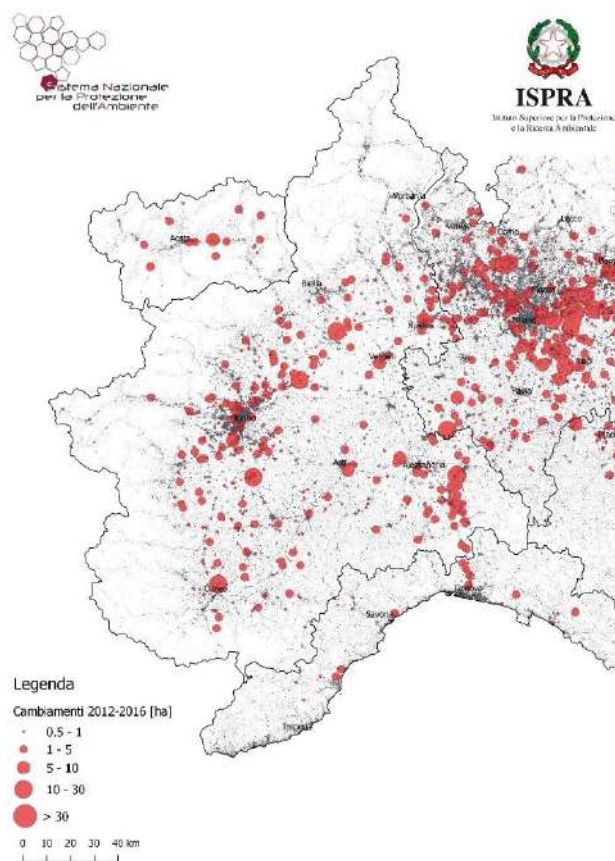


Figura 26 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

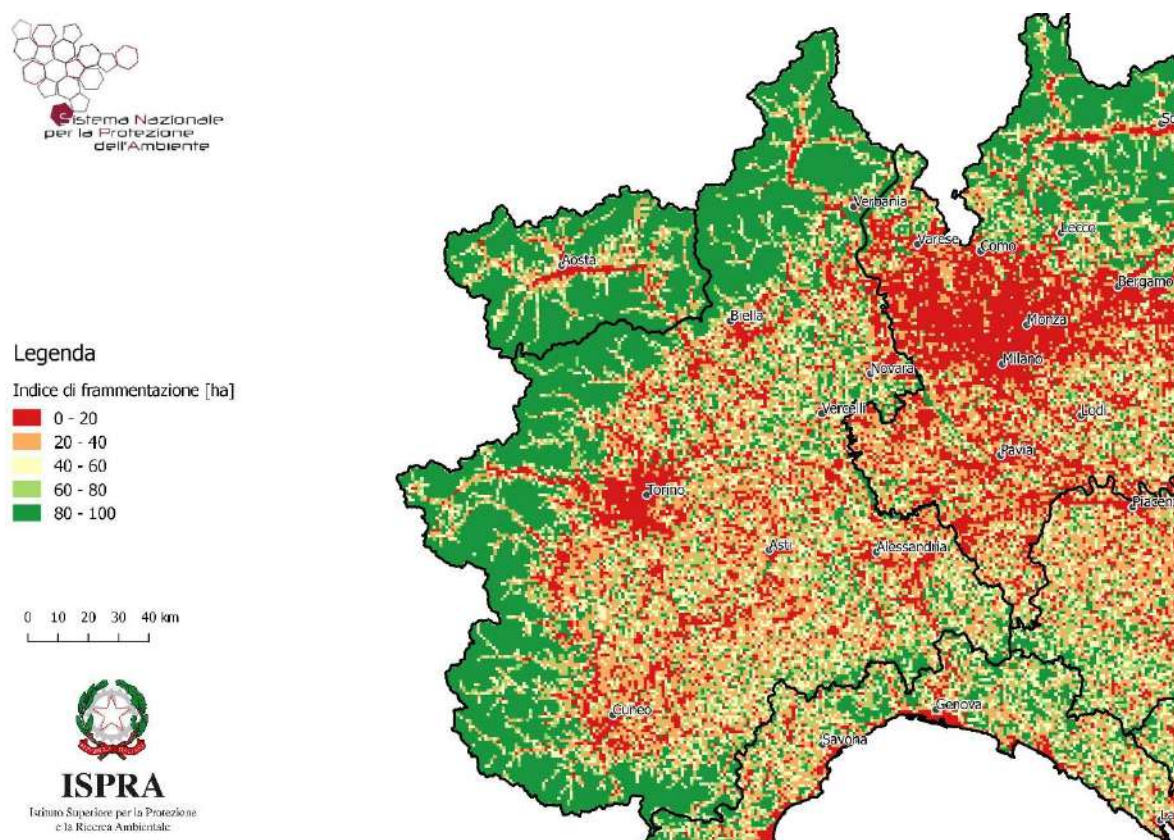


Figura 27 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

Il contributo di Arpa Piemonte

Il progetto di monitoraggio 2016 in Piemonte è stato realizzato da Arpa Piemonte attraverso un processo di specializzazione della metodologia nazionale con il duplice obiettivo di realizzare uno studio valevole anche a scala di maggiore dettaglio (scala regionale) e di individuare sul piano metodologico punti di raccordo con i precedenti lavori realizzati da Regione Piemonte

Sul piano metodologico occorre infatti segnalare che la Regione Piemonte al fine di rispondere all'esigenza di elaborare strumenti utili a valutare le iniziative di governo del territorio ha avviato e attuato negli anni scorsi studi volti a misurare il fenomeno del consumo di suolo pubblicati nei documenti "Monitoraggio del Consumo di suolo in Piemonte" edizioni 2012 (dati al 2008) e 2015 (dati al 2013). Quest'ultimo è stato approvato dalla Giunta regionale del Piemonte, con DGR n. 34-1915 del 27 luglio 2015, quale strumento conoscitivo di riferimento per le politiche regionali inerenti la tutela dei suoli e per l'attuazione della normativa urbanistica regionale, degli obiettivi e delle strategie del Piano territoriale regionale e del Piano paesaggistico regionale, in materia di contenimento del consumo di suolo. Con lo stesso provvedimento sono stati approvati anche il glossario e gli indicatori utilizzati per le attività previste dal monitoraggio regionale.

In tali studi il concetto di consumo di suolo non è direttamente correlato al fenomeno della impermeabilizzazione ed è ricondotto prevalentemente al concetto di "pertinenza" con l'obiettivo di includere tra le superfici consumate anche piccole aree intercluse che, seppur non direttamente alterate, risultano compromesse, anche dal punto di vista ambientale, dai processi di urbanizzazione a esse circostanti.

Negli stessi rapporti il consumo di suolo complessivo (CSC) è altresì classificato anche su un secondo livello di dettaglio:

- CSI: consumo di suolo da superficie infrastrutturata: suolo trasformato per la realizzazione di superfici infrastrutturate a discapito di usi agricoli o naturali;
- CSU: consumo di suolo da superficie urbanizzata: suolo trasformato per la realizzazione di superfici urbanizzate (residenziale, produttivo, servizi) e comprensivo delle infrastrutture viarie in ambito urbano a discapito di usi agricoli o naturali;
- CSR: consumo di suolo reversibile: suolo trasformato, a discapito di usi agricoli o naturali, per lo svolgimento di attività che ne modificano le caratteristiche senza tuttavia esercitare un'azione di impermeabilizzazione (cave, cantieri, impianti fotovoltaici etc.).

Il raccordo dei due livelli nazionale e locale ha quindi richiesto in prima istanza l'adozione di una terminologia comune di riferimento che consentisse una relazione di tipo biunivoco tra i due livelli, declinando quanto più possibile il concetto di consumo di suolo così come definito nella metodologia nazionale con le classi previste in quella regionale (CSU, CSI, CSR).

Per quanto riguarda la scala della mappatura si è cercato di individuare un metodo in grado di:

- integrare e sfruttare al meglio la ricchezza informativa della cartografia regionale;
- produrre risultati utili anche per studi di dettaglio a scala locale (comune);
- garantire nei prossimi anni un più rapido processo di aggiornamento annuale del dato, sia attraverso l'analisi satellitare e aerofotografica (come da metodologia nazionale) sia attraverso l'integrazione di dati derivanti dai sistemi informativi regionali (edificato, viabilità etc.).

Si è deciso quindi di realizzare un nuovo livello di consumo di suolo 2015 su base vettoriale generato attraverso modelli di elaborazione dei dati disponibili nei sistemi informativi di Regione ed Arpa Piemonte.

Ciò è stato possibile grazie alla disponibilità ed alla fortunata compresenza di più dati topografici ed aerofotografici di estremo dettaglio, aggiornati all'anno 2015. In particolare le principali basi dati utilizzate per il modello di consumo 2015 sono state:

- Banca Dati Territoriale di Riferimento (BDTRE) della Regione Piemonte alla scala 1:10.000 (edifici, viabilità, infrastrutture, pertinenze, opere etc.)
- Ortofoto RGB e NIR ad alta risoluzione prodotte dal volo AGEA 2015
- Refresh AGEA 2015: uso del suolo 2015 derivato mediante fotointerpretazione (aree edificate, viabilità, cave etc.)
- Banca dati discariche e sistemi di monitoraggio di Arpa Piemonte (perimetrazioni tecniche delle discariche attive ed in post-gestione)
- Aree vegetate in aree urbane, derivata da classificazione automatica delle ortoimmagini AGEA 2015

Attraverso lo sviluppo di più modelli GIS di estrazione, classificazione ed elaborazione dei dati è stato possibile realizzare un nuovo livello di consumo di suolo 2015 coerente con la scala di dettaglio regionale e classificato sia secondo il livello nazionale (aree consumate/aree non consumate) sia secondo il livello regionale (CSU, CSI, CSR).

A partire dalla “maschera” di consumo di suolo del 2015 sono state quindi individuate le variazioni di consumo di suolo per il 2016 attraverso l’analisi dei dati satellitari Sentinel-2 e gli aggiornamenti annuali di alcuni livelli della cartografia tecnica (es edifici da flussi informativi annuali con Catasto, viabilità da sistema trasporti etc.) attraverso una web application condivisa.



Figura 28 - Esempio fotointerpretazione tramite applicazione WebGIS

Tutti i dati vettoriali 2015 e 2016 sono quindi stati convertiti in formato raster da ISPRA e quindi mosaicati e omogeneizzati con la mappatura nazionale.

I risultati ottenuti rispondono in larga misura agli obiettivi prefissati permettendo infatti di confrontare sul piano metodologico gli indicatori calcolati secondo i criteri nazionali e regionali e di disporre di un dato sufficientemente accurato e dettagliato per successive analisi e valutazioni a scala locale (es VAS piani regolatori).

Il dato di mappatura risulta inoltre facilmente aggiornabile nel tempo attraverso l’analisi delle variazioni annuali da immagini satellitari (ed ogni tre anni da immagine aerea AGEA) e dagli aggiornamenti annuali degli strati informativi primari utilizzati.

I principali fattori di incertezza connessi al metodo utilizzato nel monitoraggio 2016 sono imputabili principalmente alle seguenti cause:

- incompletezza o errori geometrici o di classificazione sui dati primari utilizzati nel modello;
- processo di conversione dei dati da formato vector a raster con fenomeni di semplificazione delle geometrie e in alcuni casi di sottostima di alcune classi (es. viabilità minore);
- difficoltà di interpretazione e classificazione di alcune categorie di oggetti (es serre temporanee, cantieri, aree permanentemente non vegetate etc.). In particolare per quanto concerne le aree adibite a cantiere risulta in molti casi impossibile valutarne su base annuale l’evoluzione verso un consumo di suolo irreversibile o reversibile (es lavori di interrimento metanodotti);
- difficoltà di interpretazione e classificazione di dettaglio di alcune aree a causa dei limiti di risoluzione delle immagini Sentinel-2.
- Il confronto dei risultati con i dati ottenuti dai precedenti monitoraggi nazionali (ISPRA 2015) e regionali (Regione 2012-2015) evidenzia chiaramente scostamenti imputabili in parte ai diversi approcci metodologici, in parte alla scala di riferimento dell’analisi e di produzione del dato finale.
- Nel dettaglio il raffronto fra nuovo modello di consumo suolo e quello realizzato nell’ambito del rapporto ISPRA 2015 evidenzia una stima più affidabile delle superfici urbanizzate (ed in particolare delle aree verdi urbane) e di quelle infrastrutturate. Per la viabilità il nuovo modello integra infatti

le superfici reali della rete stradale desunte da dati topografici di maggiore dettaglio, prima stimate solo attraverso operazioni di buffering di grafi viari. La differenza in termini percentuali è di circa l'1,3% su base regionale.

- Rispetto allo studio regionale ed. 2015 (dati al 2013), il nuovo computo permette di affinare la stima delle aree urbanizzate attraverso una più dettagliata perimetrazione delle aree residenziali, produttive e a servizi e delle aree verdi incluse. Anche per quanto concerne la rete viaria il nuovo modello appare più preciso ed aggiornato dal punto di vista planimetrico per la viabilità primaria e secondaria. Per effetto delle differenti compensazioni positive e negative la differenza in termini percentuali su scala regionale risulta minima (ordine 0,1 – 0,3%) ma a scala comunale le differenze possono variare sensibilmente.



CS 2013 – Regione Piemonte



CS 2015 - ISPRA



CS 2015-2016



CS 2013 – Regione Piemonte



CS 2015 - ISPRA



CS 2015-2016

Figura 29 - Confronto fra risultati derivanti da metodologie differenti

A fronte del complessivo affinamento della stima dei dati messi a disposizione dal monitoraggio che consente una analisi di maggior dettaglio del fenomeno, è importante sottolineare la necessità di maggiori approfondimenti, valutazioni e confronti inter-ente per analizzare applicabilità e utilizzo dei dati a scala comunale, come riferimento per la valutazione e il controllo del consumo di suolo attraverso gli strumenti di pianificazione locali.

Analisi dei risultati

Il consumo a livello regionale

Il monitoraggio del consumo di suolo al 2016 stima per la regione Piemonte un consumo di suolo complessivo di circa 175.000 ettari pari quindi al 6,9% della superficie totale regionale (circa 2.540.000 ettari). Il valore percentuale risulta tra i più bassi del nord-Italia ed in particolare rispetto alle regioni confinanti di Lombardia (12,96%) e Liguria (8,28%).

Il processo di consumo di suolo segue l'espansione delle aree urbanizzate con caratteri distintivi nelle varie aree della regione, dalle aree dense della conurbazione di Torino e dei molti comuni di prima e

seconda cintura, alle altre realtà urbane dei capoluoghi di provincia e dell'eporediese, alle aree a moderata urbanizzazione in molti settori di pianura, nei margini collinari, lungo gli assi vallivi e delle principali vie di collegamento e di comunicazione fino alle realtà del consumo frammentario, polverizzato ma diffuso di molte aree pedemontane e collinari come Langhe e Monferrato (Figura 25). I vari modelli di espansione urbana congiuntamente allo sviluppo di una rete di trasporti e di infrastrutture molto capillare concorrono al disegno di un sistema di consumo del suolo distribuito e diffuso che incide sensibilmente sulla disponibilità dei suoli ad elevata potenzialità agricola in area di pianura e interessa in modo pressoché uniforme anche i territori collinari e montani lungo i fondovalle di tutti i bacini alpini.

Rimangono sostanzialmente inalterati i settori dei rilievi alpini e pedemontani, corona e principale serbatoio forestale, di naturalità e di copertura dei suoli.

La distribuzione del CS percentuale su base comunale indica che circa un quarto dei comuni (26%) ricade nella classe con percentuale di consumo maggiore al 9% (Figura 21).

Si tratta della gran parte dei comuni dell'area metropolitana di Torino e degli altri capoluoghi di provincia a cui si aggiungono settori specifici come ad esempio quello dell'Asti-Cuneo e del novarese nella parte orientale. Se rispetto ad altre regioni confinanti (in primis Lombardia ed Emilia Romagna) i valori medi del Piemonte risultano decisamente inferiori si assiste tuttavia ad un fenomeno in consolidamento delle aree di sviluppo e crescita urbana e a fenomeni di omogeneizzazione rispetto a realtà extraregionali lungo le aree di confine (es area del novarese lungo confine con Lombardia).

Analizzando il fenomeno a livello di macro categorie di consumo si denota una preponderante prevalenza di consumo da superficie urbanizzata (CSU) per circa il 73%, seguita dalle superfici infrastrutturate (CSI) con il 23% e dalle superfici ascrivibili al consumo di suolo potenzialmente reversibile (CSR) al 4%.

La distribuzione regionale del consumo di suolo non è omogenea ed anche a livello di distribuzione provinciale si riscontrano significative differenze sia in termini di superfici assolute sia percentuali.

In termini assoluti, la provincia di Torino con oltre 59.800 ettari di superficie consumata è la provincia con il valore più alto, seguita nell'ordine da Cuneo (37.800), Alessandria (26.450), Novara (15.100), Asti (11.507) Vercelli (10.600), Biella (7.400) e in ultima posizione dalla provincia del Verbano Cusio Ossola, con un valore di quasi un ordine di grandezza inferiore rispetto a Torino (circa 6.500 ettari).

La provincia di Torino si conferma quindi come l'ambito che contribuisce maggiormente al fenomeno di consumo complessivo regionale incidendo per il 34,1% seguita da Cuneo (21,6%), Alessandria (15,1%), Novara (8,6%), Asti (6,6%), Vercelli (6,1%), Biella (4,3%) e Verbano Cusio Ossola (3,7%).

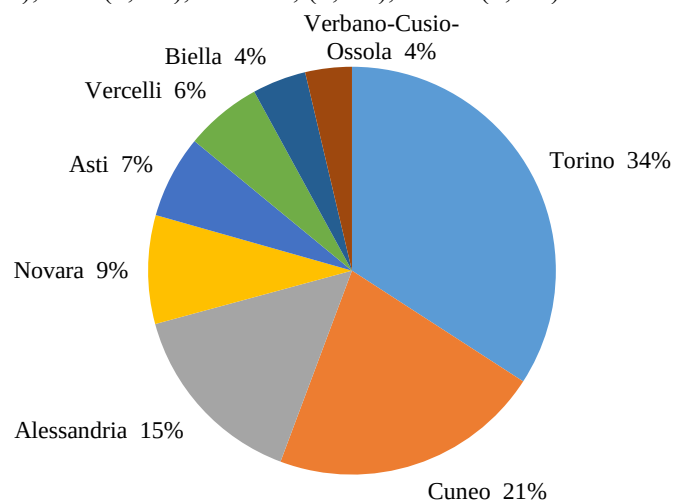


Figura 30 - Contributo percentuale delle diverse province al CS regionale 2016

Analizzando invece i valori percentuali di ciascuna provincia (calcolati rispetto alla superficie totale provinciale) risulta che la provincia con il valore più elevato è quella di Novara che, con circa l'11% di suolo consumato, supera abbondantemente la seconda Torino (8,8%). Al terzo posto si colloca invece la Provincia di Biella (8,2%), seguita in ordine da Asti (7,6%), Alessandria (7,4%), Cuneo (5,5%), Vercelli (5,1%) e VCO (2,9%).

Variazioni 2015-2016 e trend

Le variazioni di consumo di suolo registrate evidenziano incrementi mediamente moderati e distribuiti prevalentemente nei comuni delle aree di pianura ad eccezione del settore alessandrino interessata dai lavori del Terzo Valico (Figura 26).

L'incremento di consumo di suolo registrato tra 2015 e 2016 su base regionale corrisponde a circa 400 ettari pari allo 0,23%. I maggiori incrementi di consumo si registrano nelle province di Torino (112 ha), Cuneo (101 ha) ed Alessandria (83 ha). Nelle restanti province gli incrementi risultano decisamente inferiori in termini assoluti per Novara Asti, Vercelli e Biella (circa 20-25 ha) e per il VCO (8,5 ha).



Figura 31 - Esempio espansione 2016 per aree commerciali a Novara



Figura 32 - Variazioni 2016 del consumo di suolo per opere connesse a collegamento del Terzo Valico a Novi Ligure

Nelle province di Torino, Cuneo e Novara le variazioni sono principalmente dovute allo sviluppo di nuove aree urbane residenziali, produttive ed a servizi (es. rifacimento degli stadi cittadini di Torino e loro aree pertinenti a servizi, sviluppo nuove aree commerciali del Novarese).

In provincia di Alessandria i maggiori incrementi di consumo di suolo rispetto al 2015 sono individuabili nei comuni interessati dalle opere collegate al “Terzo Valico”, la nuova linea ferroviaria ad alta capacità

veloce che consente di potenziare i collegamenti del sistema portuale ligure con le principali linee ferroviarie del Nord Italia e con il resto d'Europa.

Il Consumo di suolo agricolo a elevata potenzialità produttiva

Dall'analisi della distribuzione del consumo di suolo rispetto alla cartografia della capacità d'uso dei suoli (Carta Pedologica a scala 1:250.000, IPLA-Regione Piemonte) si evidenzia come il consumo di suolo incida principalmente sui suoli con minori limitazioni alle coltivazioni, distribuiti prevalentemente nelle zone di pianura (I, II classe) o pedemontane e collinari (III, IV classe).

A livello regionale si osserva che circa il 70% delle aree consumate insistono su suoli ad elevata capacità produttiva (classi I, II e III di capacità d'uso). Ciò comporta che rispetto alla superficie complessiva regionale di suoli ad elevato pregio, il fenomeno di consumo ha sottratto circa il 14% della superficie disponibile.

Il fenomeno è particolarmente accentuato ed evidente nella Provincia del Verbano Cusio Ossola nel quale il fenomeno di sottrazione di suolo ad elevato pregio raggiunge il 35%: ciò è da interpretare alla luce di un consumo di suolo complessivo basso ma concentrato su suoli di pregio all'interno di una provincia con valori di disponibilità molto esigui per la natura prevalentemente montana del suo territorio.

Dall'analisi delle variazioni 2015-2016 viene confermato il fenomeno di sottrazione di suolo ad elevata potenzialità per le nuove espansioni urbane ed infrastrutturali: circa l'84% delle nuove superfici consumate si concentrano infatti su suoli di pregio delle classi I, II e III.

Analisi del consumo di suolo rispetto ai bacini idrografici

L'analisi del consumo di suolo a livello di bacino idrografico evidenzia bacini con un ridotto consumo di suolo quali ad esempio Toce, Varaita, Orco e Stura di Demonte, tutti con valori inferiori al 5% (il Toce in particolare presenta un consumo inferiore al 3%).

Tre bacini sui 24 bacini regionali analizzati presentano invece un consumo di suolo superiore al 20 %: il Sangone con il 21%, il Ceronda con oltre il 38% (entrambi insistenti su comuni della cintura Torinese) e il Curone (30%) confinante con la Regione Lombardia. Si tratta di bacini, di piccole dimensioni e con scarso sviluppo altimetrico, ma geograficamente insistenti su settori pedemontani attigui ad aree fortemente antropizzate.

Le modeste variazioni intercorse tra 2015 e 2016 non consentono invece di tracciare trend specifici per bacino idrografico, ma solo di registrare le poche variazioni dei comuni in essi contenuti.

2. Regione Valle D'Aosta

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Valle D'Aosta

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016

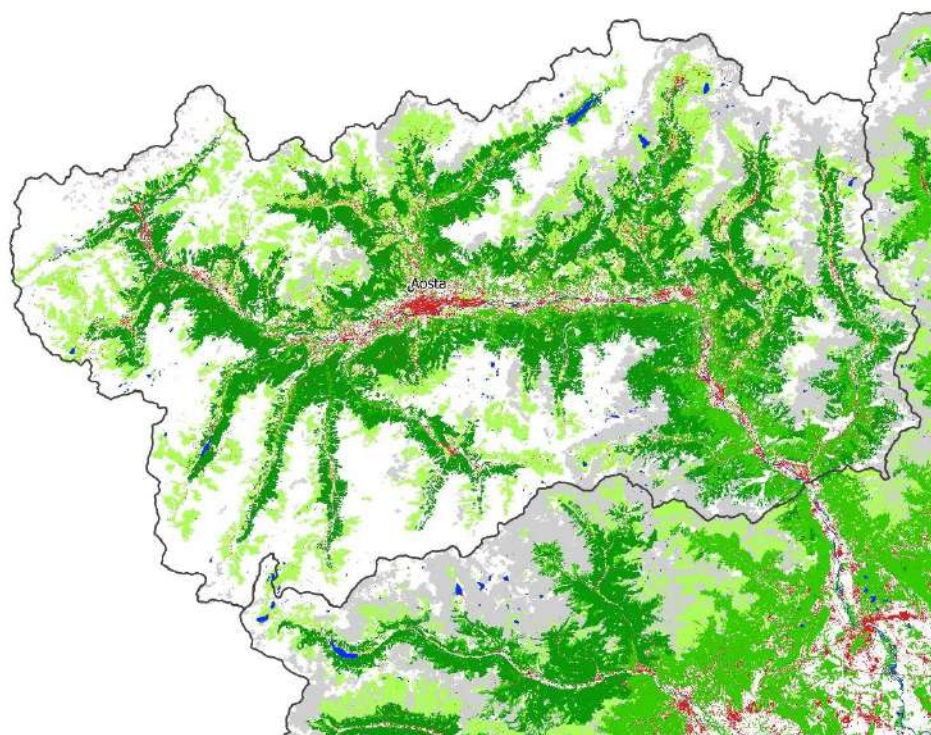


Legenda

Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 3 6 9 12 km



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 2,91 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 94,43 ■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,25 ■ Valle D'Aosta
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,22 ■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 25,40 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Aosta	2,9	2,9	95	746	0,25	23	3,6
Regione	2,9	2,9	95	746	0,25	23	3,6

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Aosta	30,8	1.Aosta	7	1.Valgrisenche	5429
2.Pont-Saint-Martin	18,8	2.Quart	3	2.Valsavarenche	5293
3.Verrès	16,9	3.Valtournenche	3	3.Chamois	4648

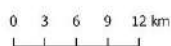
Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Rhemes-Saint-Georges	2,4	1.Ayas	2	1.Rhemes-Saint-Georges	176
2.Brusson	1,2	2.Valtournenche	2	2.Brusson	47
3.Issogne	1,1	3.Brusson	2	3.Ayas	33



Legenda

Consumo di suolo (% 2016)



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

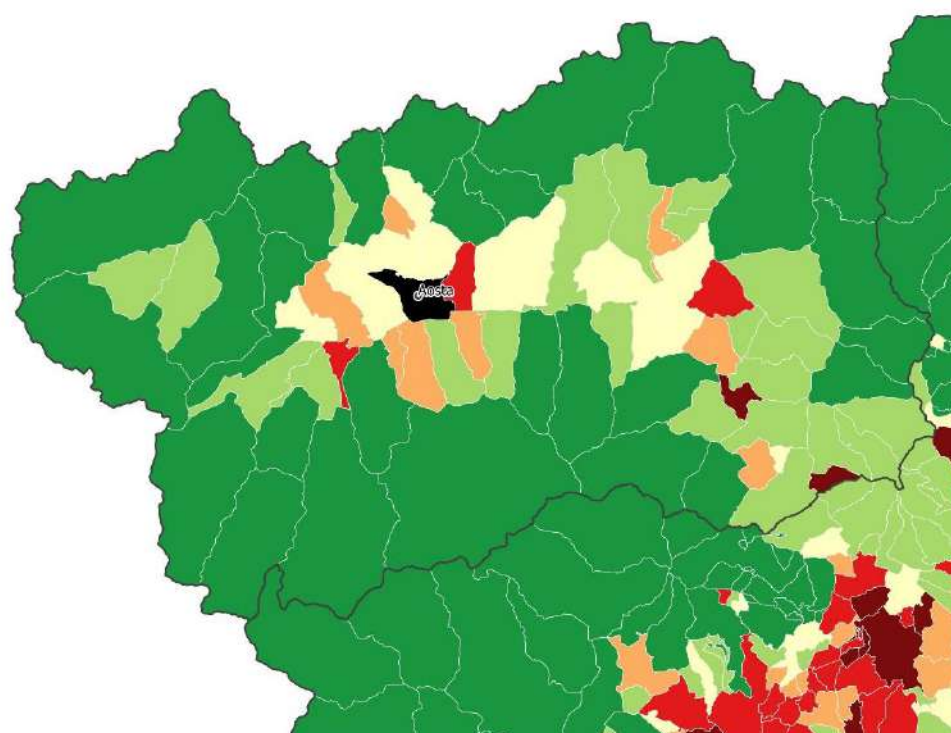


Figura 33 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

Legenda

Suolo consumato procapite [mq/ab]

- 50 - 350
- 350 - 500
- 500 - 700
- 700 - 1000
- 1000 - 12000

0 4 8 12 16 km



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

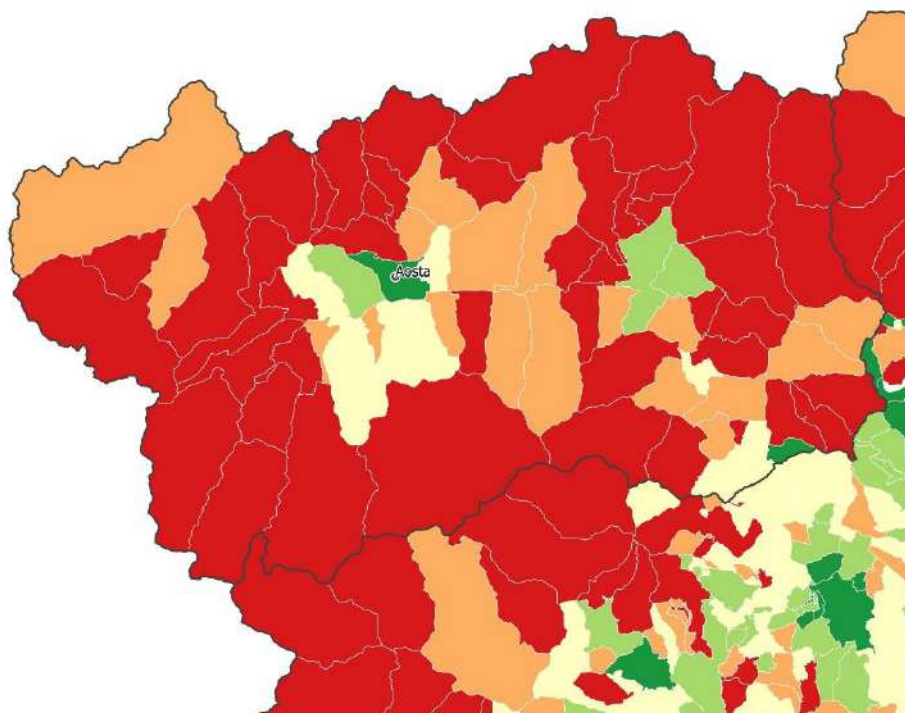


Figura 34 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

Legenda

Consumo procapite [mq/ab/anno]

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- > 4,0

0 4 8 12 16 km



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

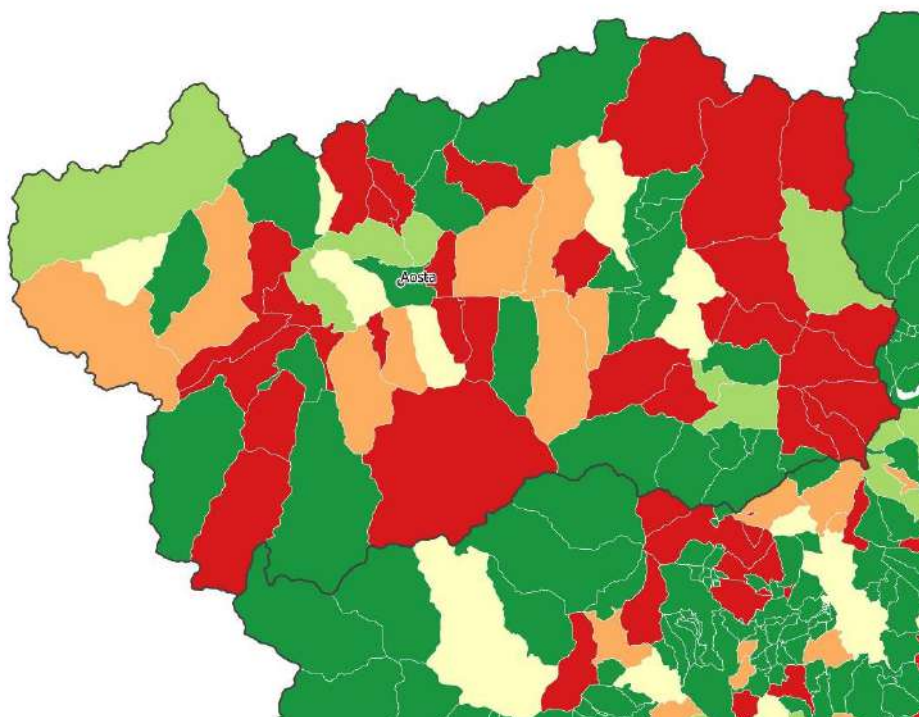


Figura 35 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

Legenda

Aree urbane [anno]

- 1960
- 1990
- 2000
- 2006
- 2012

0 3 6 9 12 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

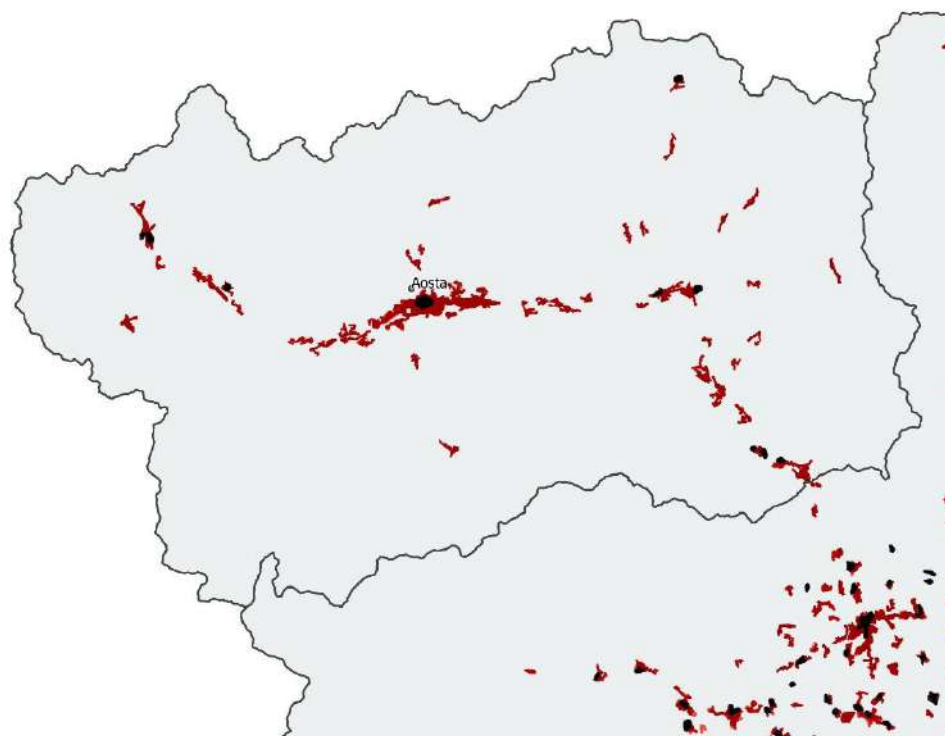


Figura 36 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

Legenda

Densità

- Aree prevalentemente naturali
- Aree urbanizzate a bassa densità
- Aree prevalentemente artificiali

0 4 8 12 16 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

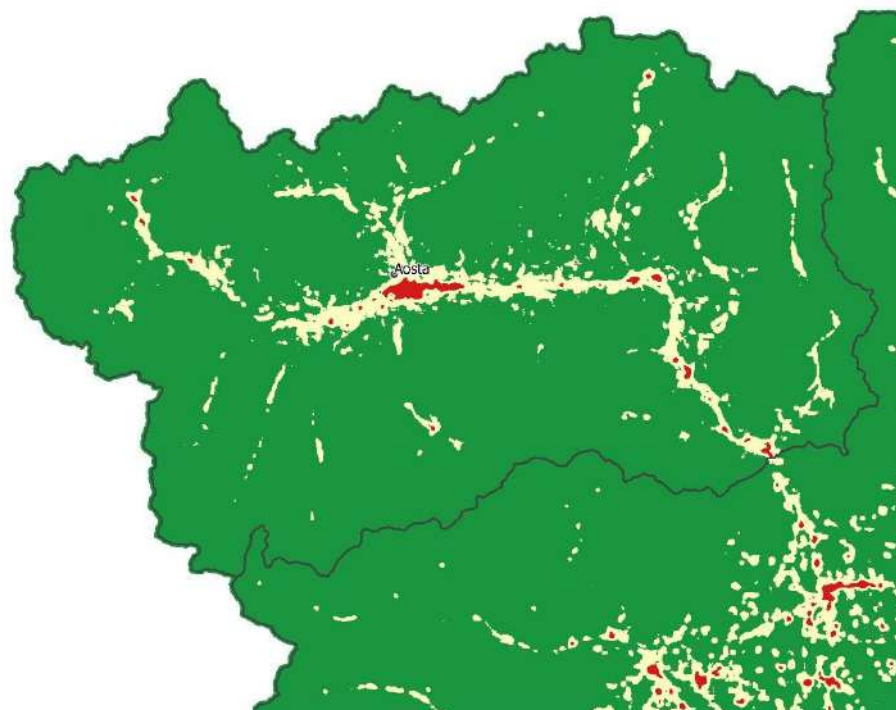


Figura 37 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

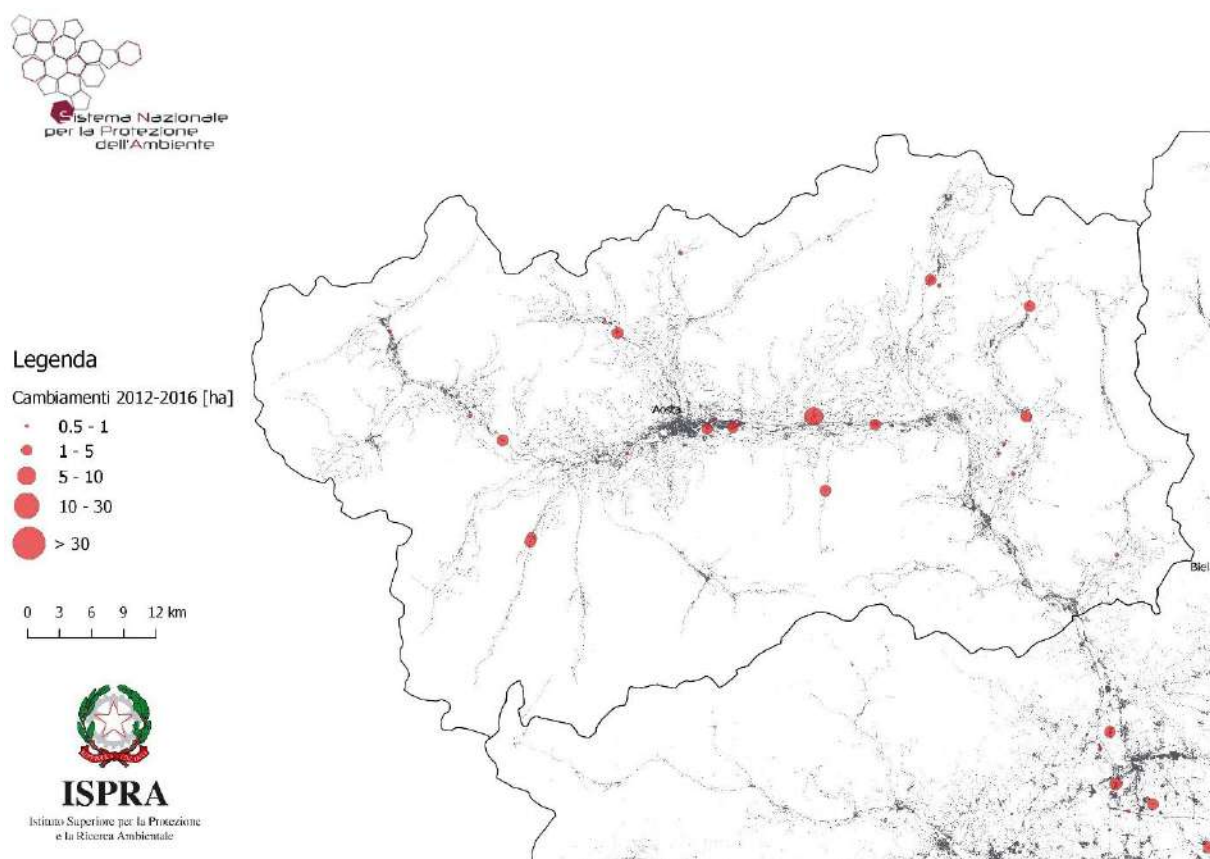


Figura 38 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

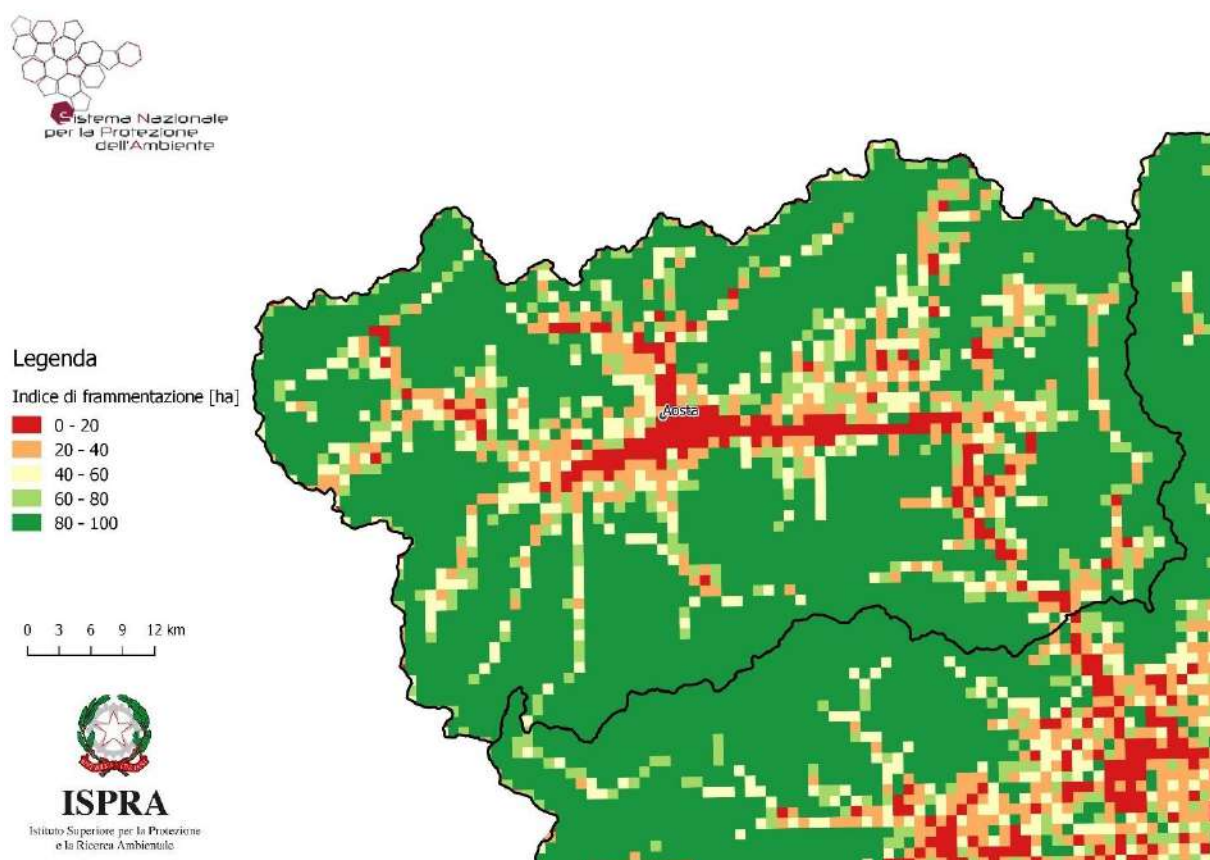


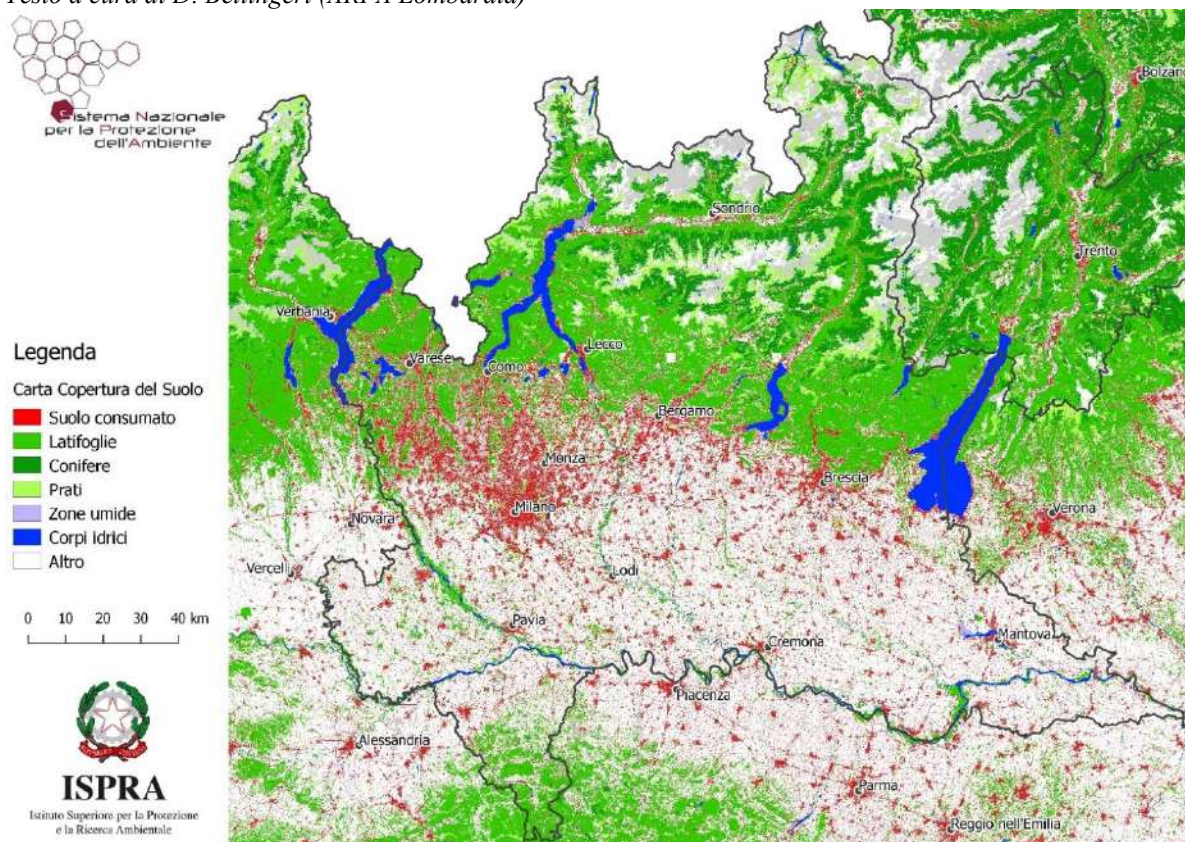
Figura 39 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

3. Regione Lombardia

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Lombardia

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016

Testo a cura di D. Bellingeri (ARPA Lombardia)



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 12,96 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 78,34 ■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,21 ■ Lombardia
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,22 ■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 61,96 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%)	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici)	Consumo di suolo (km ²)	Consumo di suolo procapite (m ² /ab)	Consumo di suolo (incremento in %)	Consumo di suolo (incremento in ettari)	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno)
	2016	2016	2016	2016	2015-2016	2015-2016	2015-2016
Bergamo	12,8	12,9	350	316	0,31	110	2,0
Brescia	11,5	12,1	551	436	0,20	111	1,8
Como	13,1	14,3	168	280	0,18	31	1,0
Cremona	11,3	11,4	200	554	0,22	44	2,5
Lecco	12,7	14,0	103	305	0,08	8	0,5
Lodi	13,0	13,3	102	443	0,29	29	2,5
Mantova	11,3	11,6	264	640	0,25	66	3,2
Milano	31,9	32,2	503	157	0,17	87	0,5
Monza e della Brianza	40,8	40,9	166	191	0,13	21	0,5
Pavia	10,8	11,0	322	590	0,27	87	3,2
Sondrio	3,2	3,3	103	569	0,32	33	3,7
Varese	22,1	24,3	265	297	0,08	21	0,5
Regione	13,0	24,3	3.095	309	0,21	648	1,3

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Lissone	71,3	1.Milano	104	1.Morterone	12.092
2.Sesto San Giovanni	66,7	2.Brescia	40	2.Maccastorna	8.609
3.Cusano Milanino	64,6	3.Cremona	20	3.Rocca de' Giorgi	5.889

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Calcio	9,5	1.Calcio	26	1.Canevino	226
2.Torre de' Negri	3,9	2.Milano	12	2.Torre de' Negri	111
3.Landriano	3,8	3.Landriano	9	3.Calcio	99

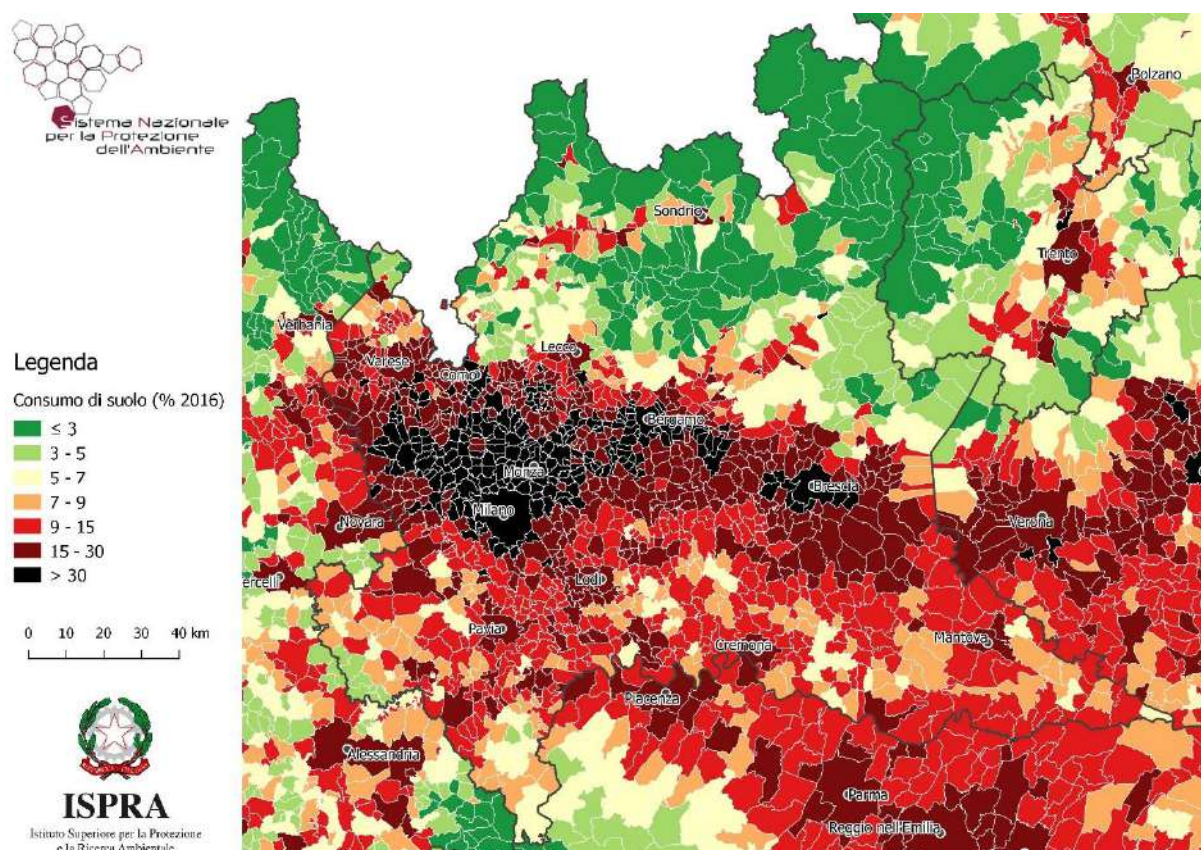


Figura 40 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

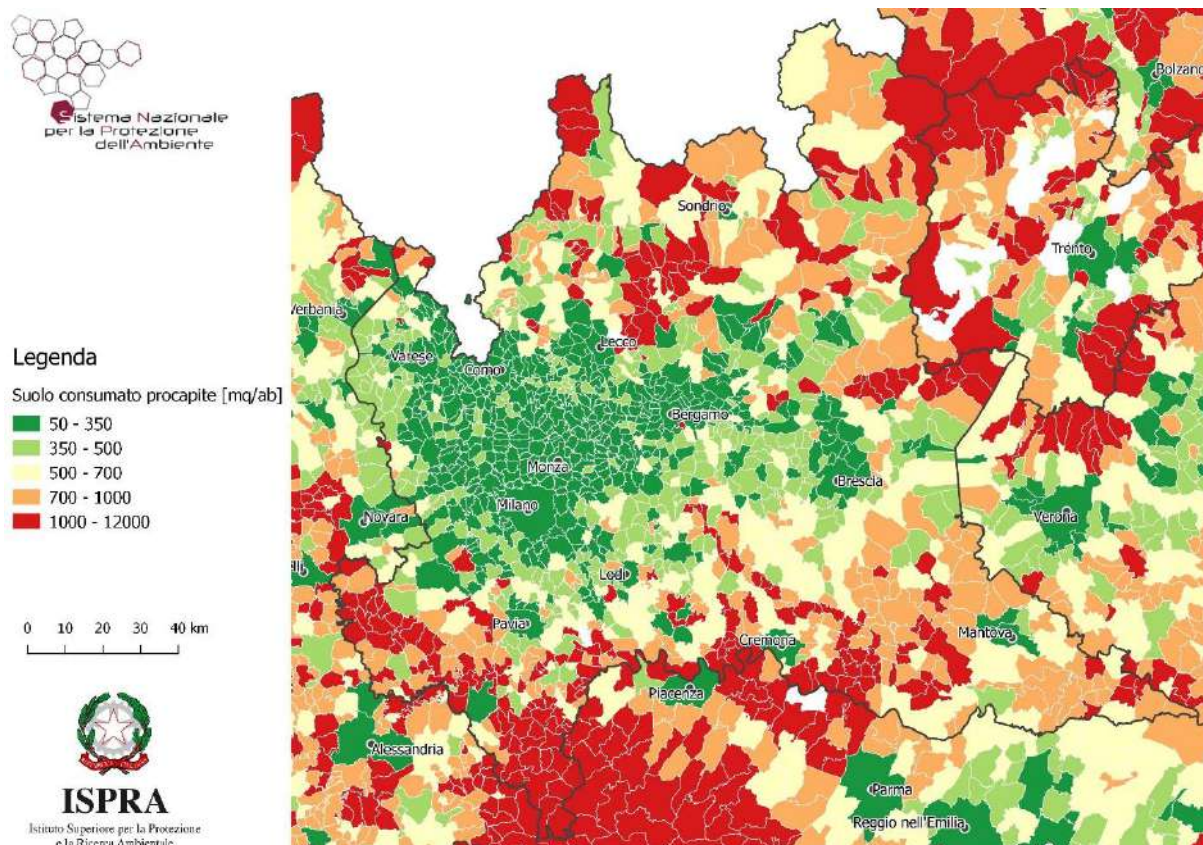


Figura 41 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

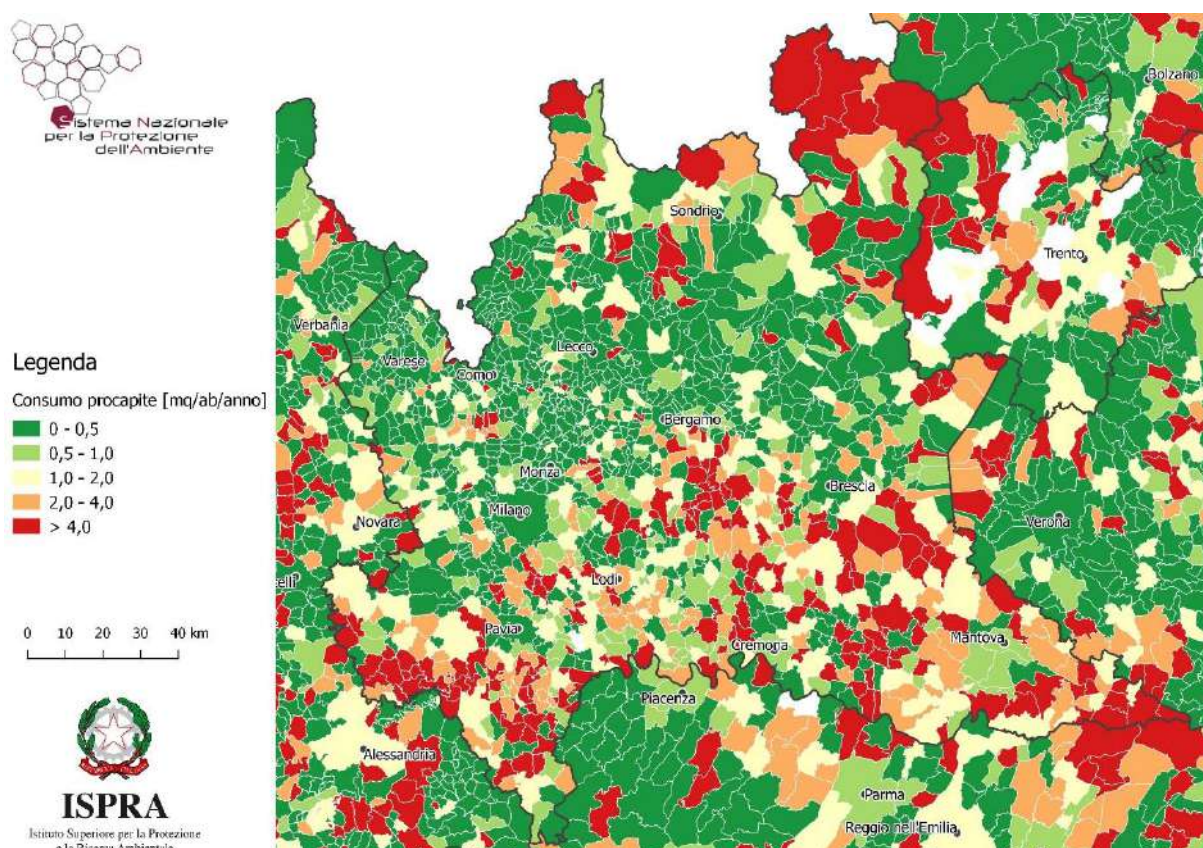


Figura 42 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

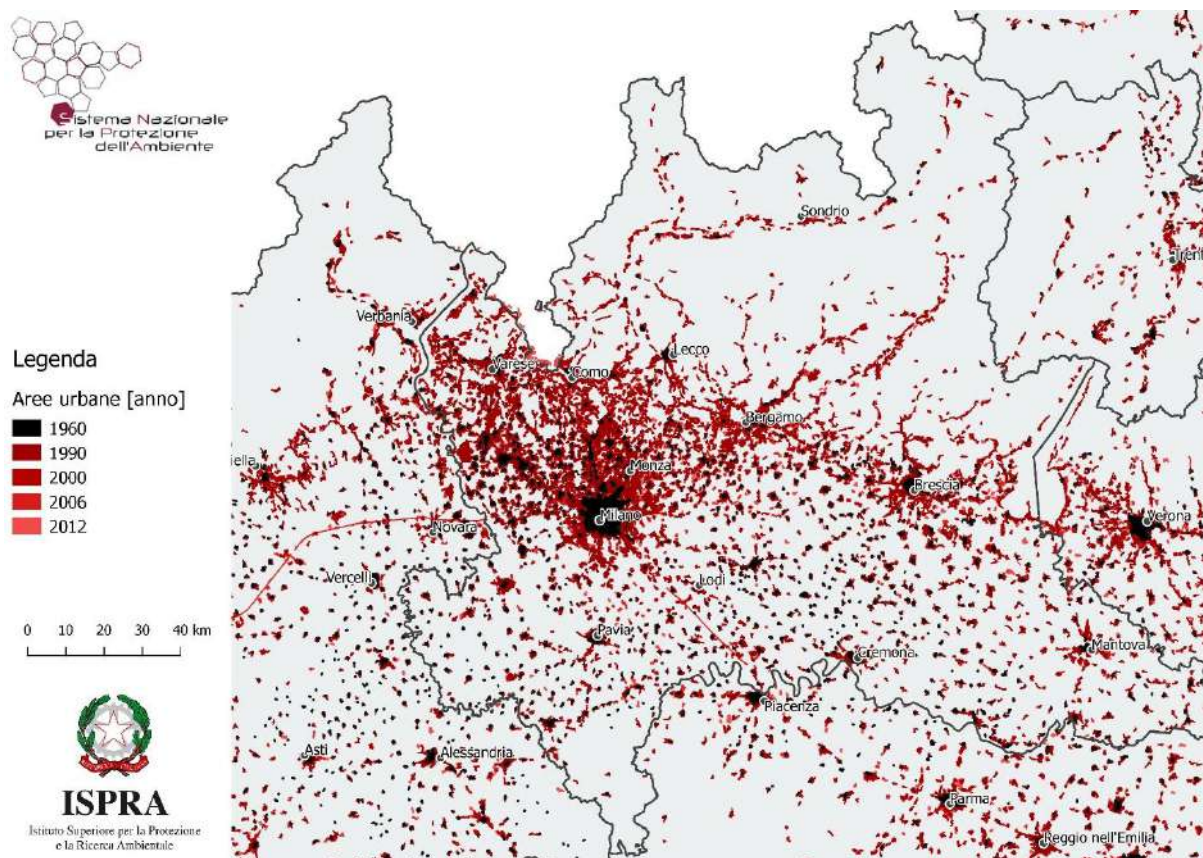


Figura 43 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

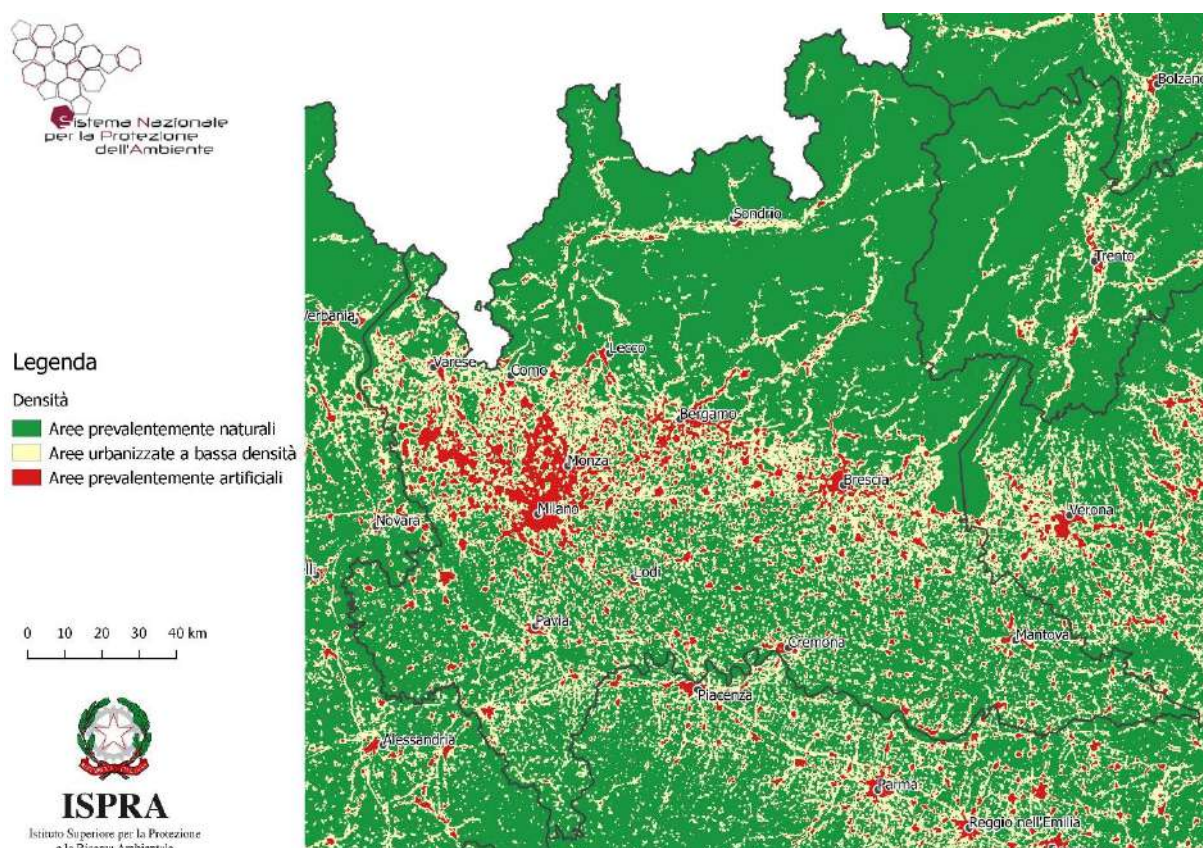


Figura 44 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali /artificiale compatto)

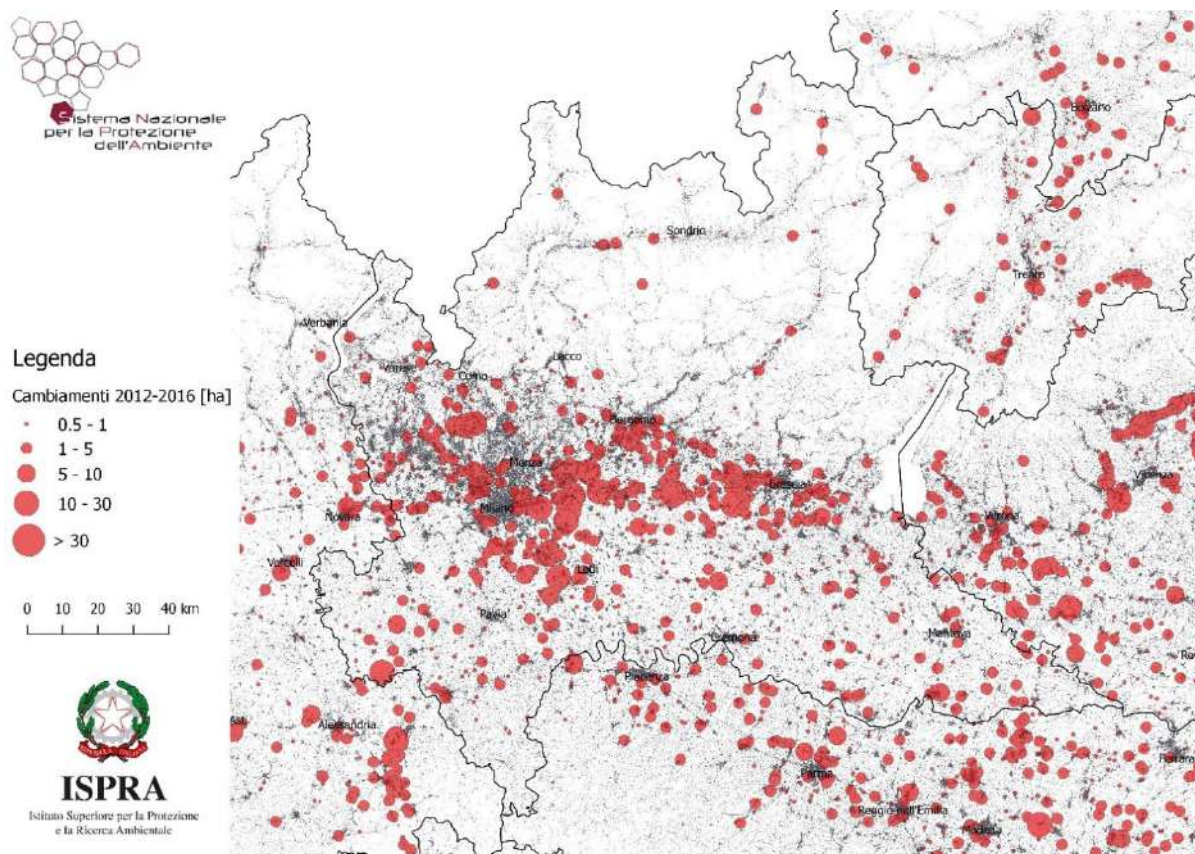


Figura 45 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

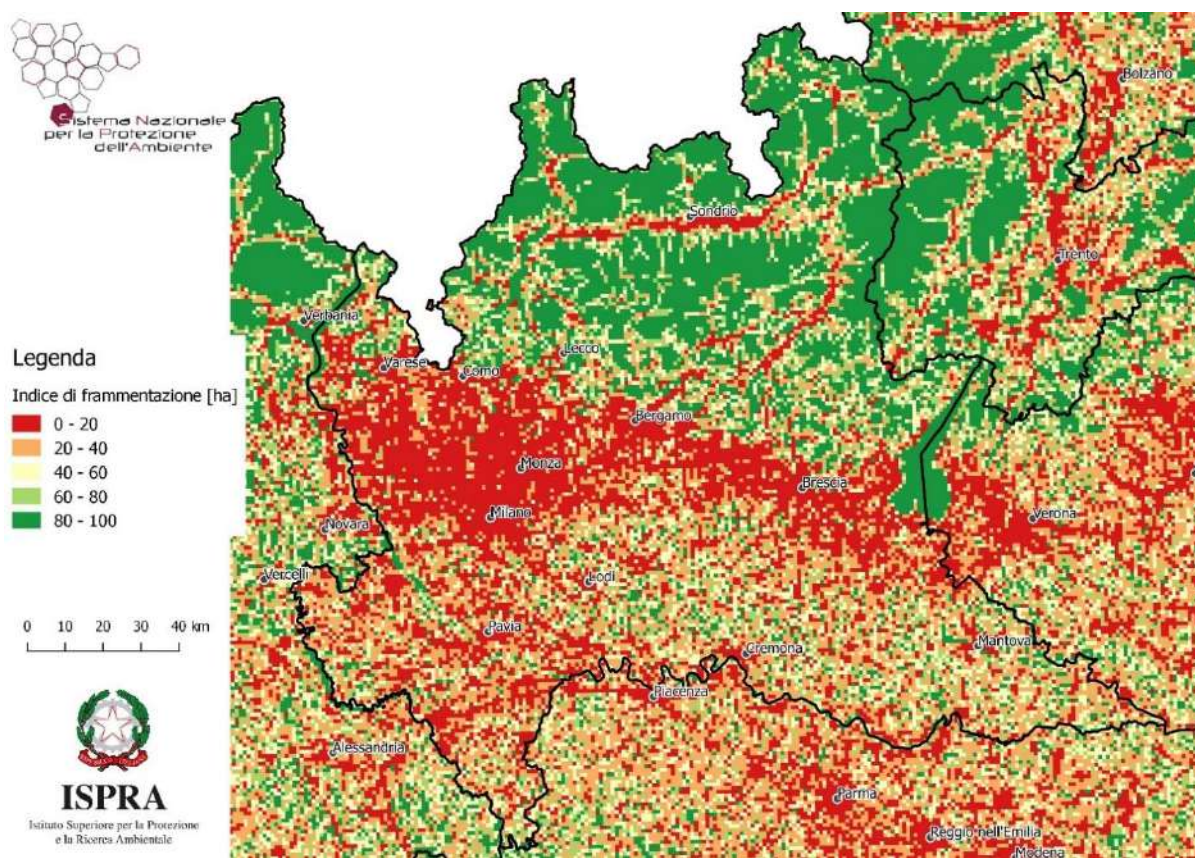


Figura 46 - Indice di frammentazione (mesh size) al 2016

La Lombardia, per caratteristiche territoriali e densità di popolazione, produttiva e infrastrutturale, si conferma la regione italiana con i valori assoluti e percentuali più alti di suolo consumato. L'incremento relativo annuale di consumo di suolo nel periodo considerato risulta invece leggermente inferiore alla media nazionale.

Le province lombarde con le percentuali di consumo di suolo maggiore risultano essere quelle maggiormente popolate e industrializzate. Alla scala comunale, i valori più elevati di consumo di suolo sono spesso associati all'impatto locale di nuovi vasti insediamenti produttivi e infrastrutture di trasporto.

Nonostante gli alti tassi assoluti e percentuali di consumo di suolo, il consumo pro-capite e il suo incremento annuale risulta inferiore alla media nazionale.

Il fenomeno del consumo di suolo nel territorio lombardo, pur confermandosi di entità significativa, evidenzia un trend decrescente (desumibile dal confronto delle ultime cartografie regionali di uso e copertura del suolo).

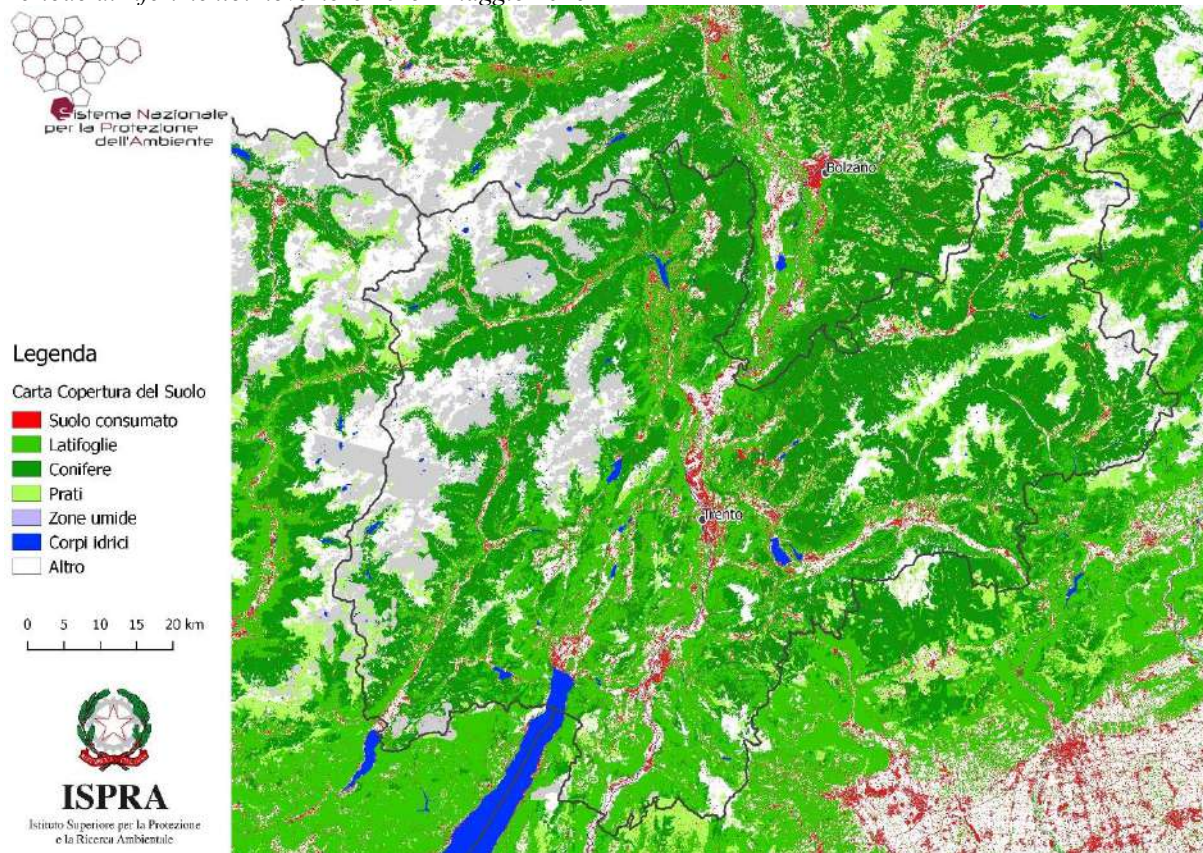
4. Provincia Autonoma di Trento

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



AGENZIA PROVINCIALE PER
LA PROTEZIONE DELL'AMBIENTE



Consumo di suolo 2016 [%] 4,60
7,64

Indice di dispersione 2016 [%] 92,90
85,02

Consumo di suolo
Incremento 2015-2016 [%] 0,12 0,22
■ Trentino Alto Adige
■ Italia

Area di impatto 2016 [%] 42,94
55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Trento	5,0	5,1	312	632	0,14	44	1,8
Regione	4,6	4,3	626	617	0,12	75	1,5

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Lavis	30,4	1.Trento	30	1.Vignola-Falesina	3.891
2.San Michele all'Adige	20,8	2.Rovereto	10	2.Palù del Fersina	2.729
3.Albiano	20,6	3.Pergine Valsugana	7	3.Cinte Tesino	2.468

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Albiano	1,1	1.Trento	7	1.Albiano	28
2.Pellizzano	1,0	2.Pinzolo	2	2.Faedo	24
3.Faedo	1,0	3.Albiano	2	3.Pellizzano	22

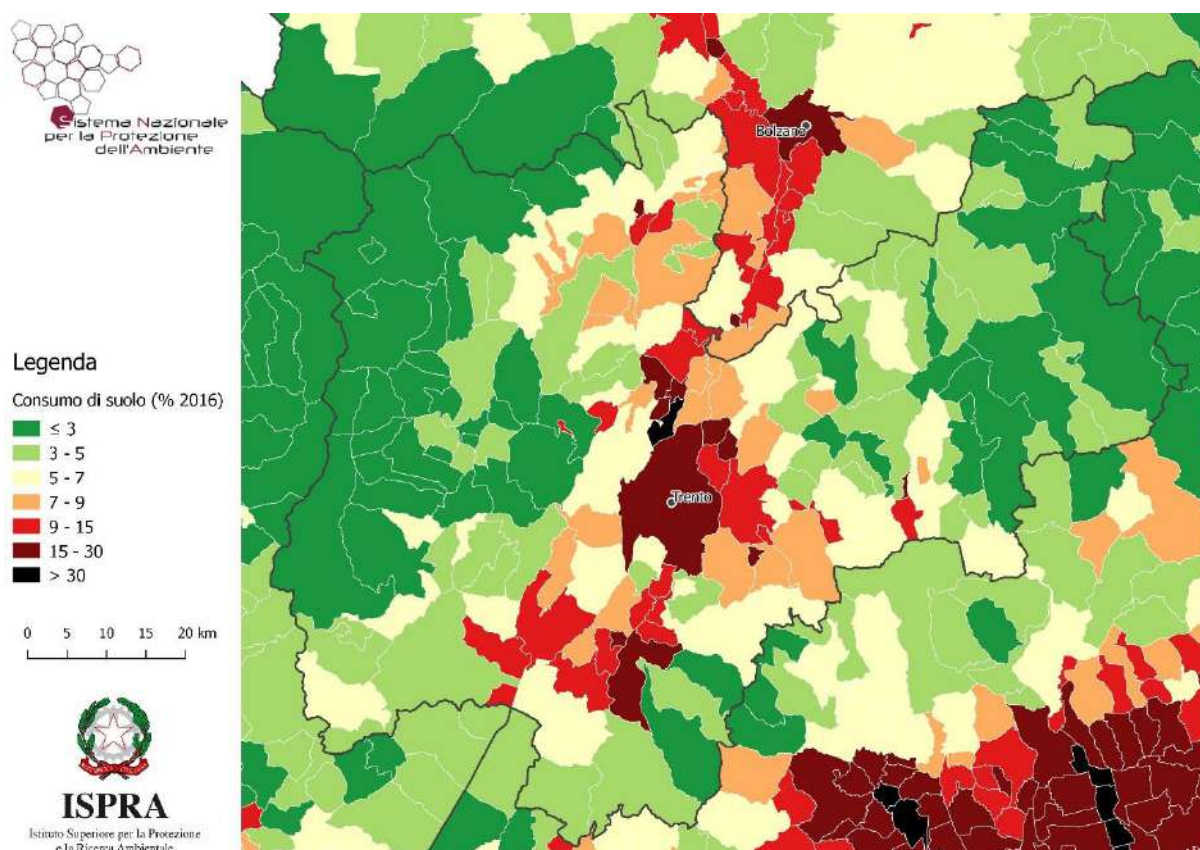


Figura 47 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

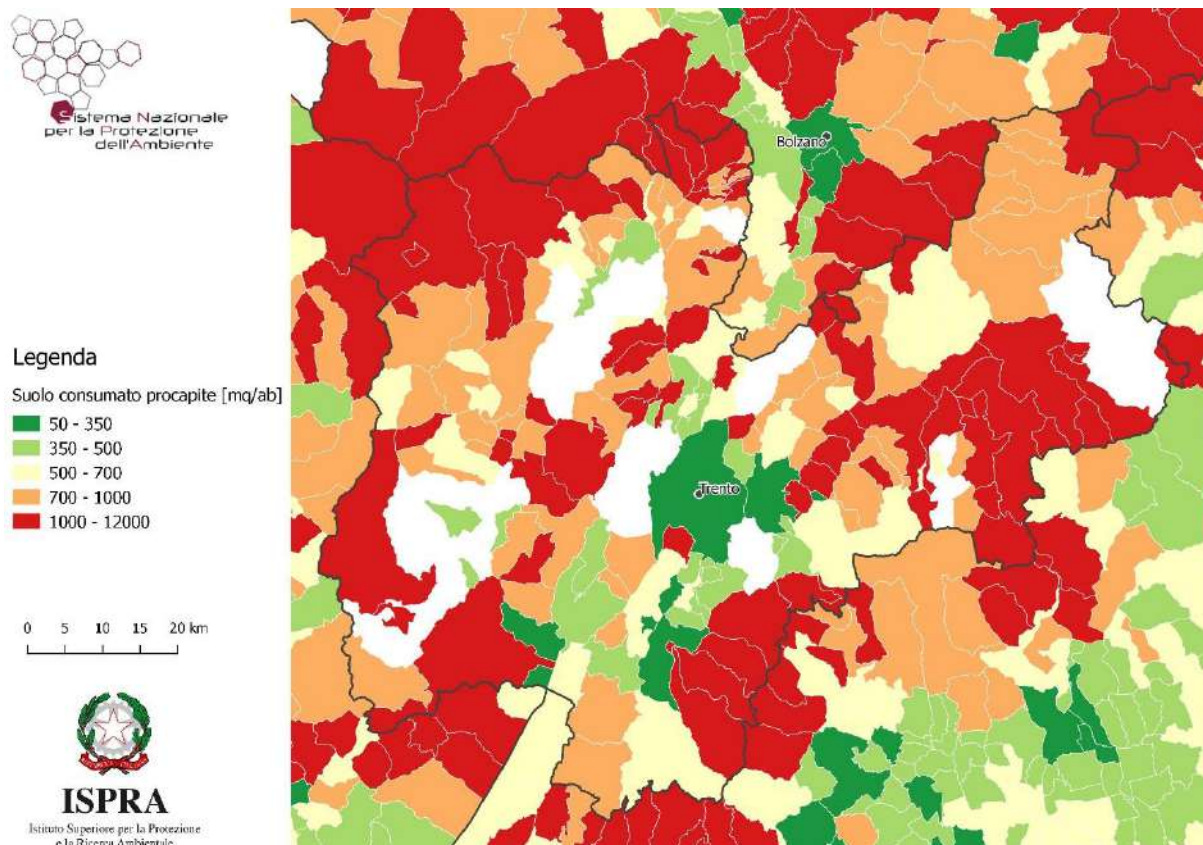


Figura 48 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

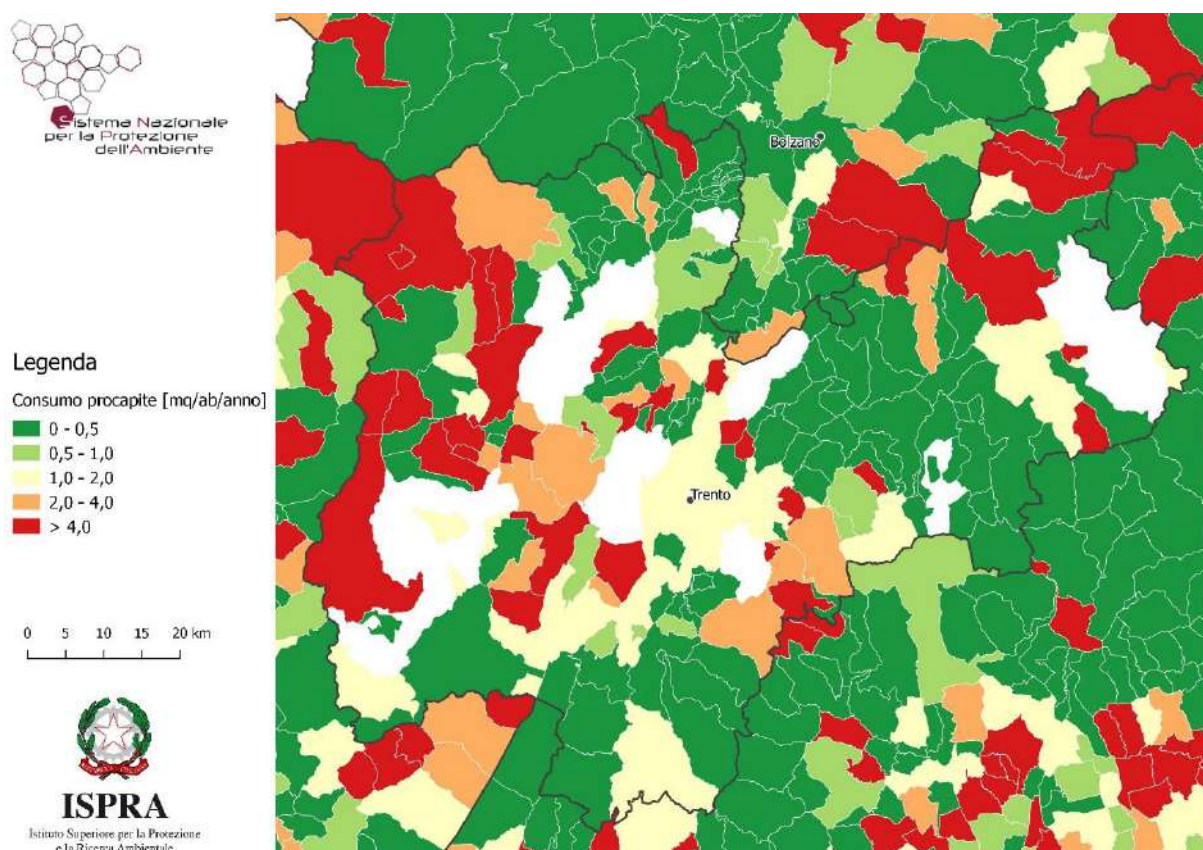


Figura 49 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

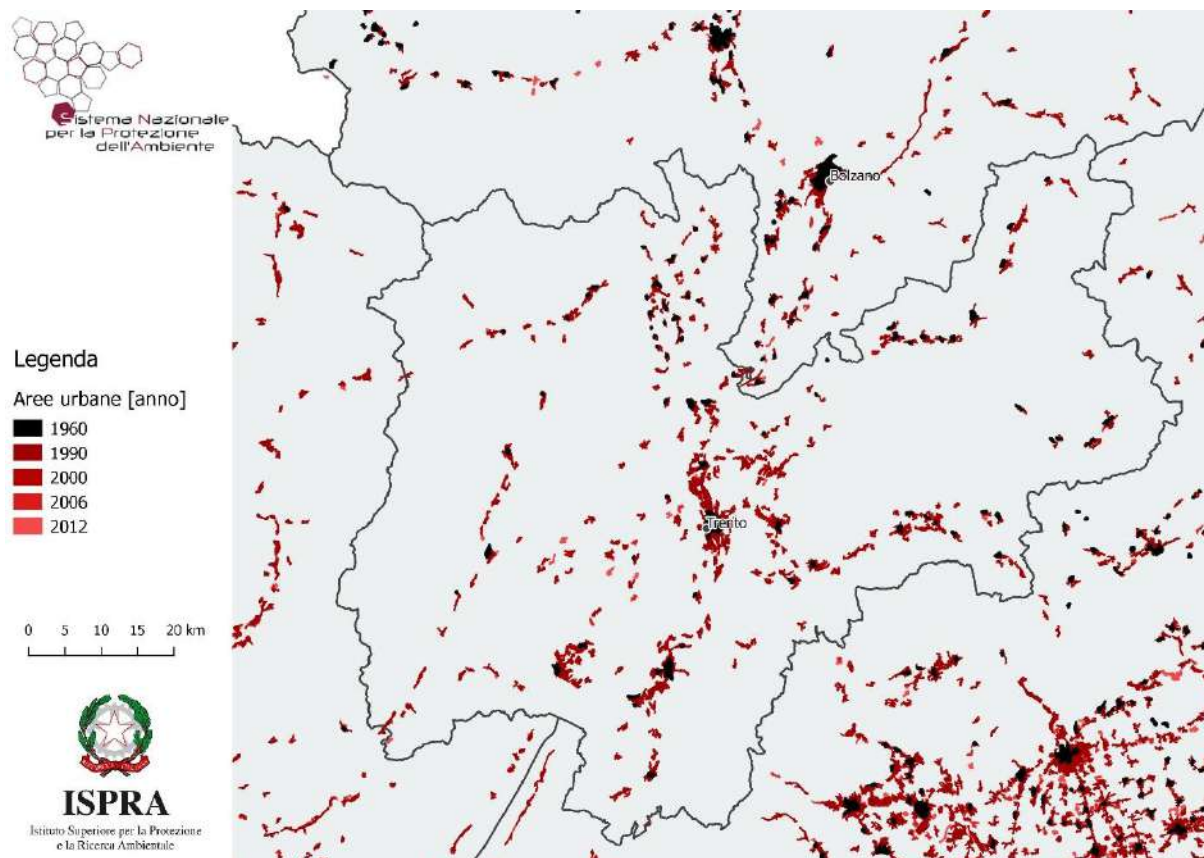


Figura 50 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

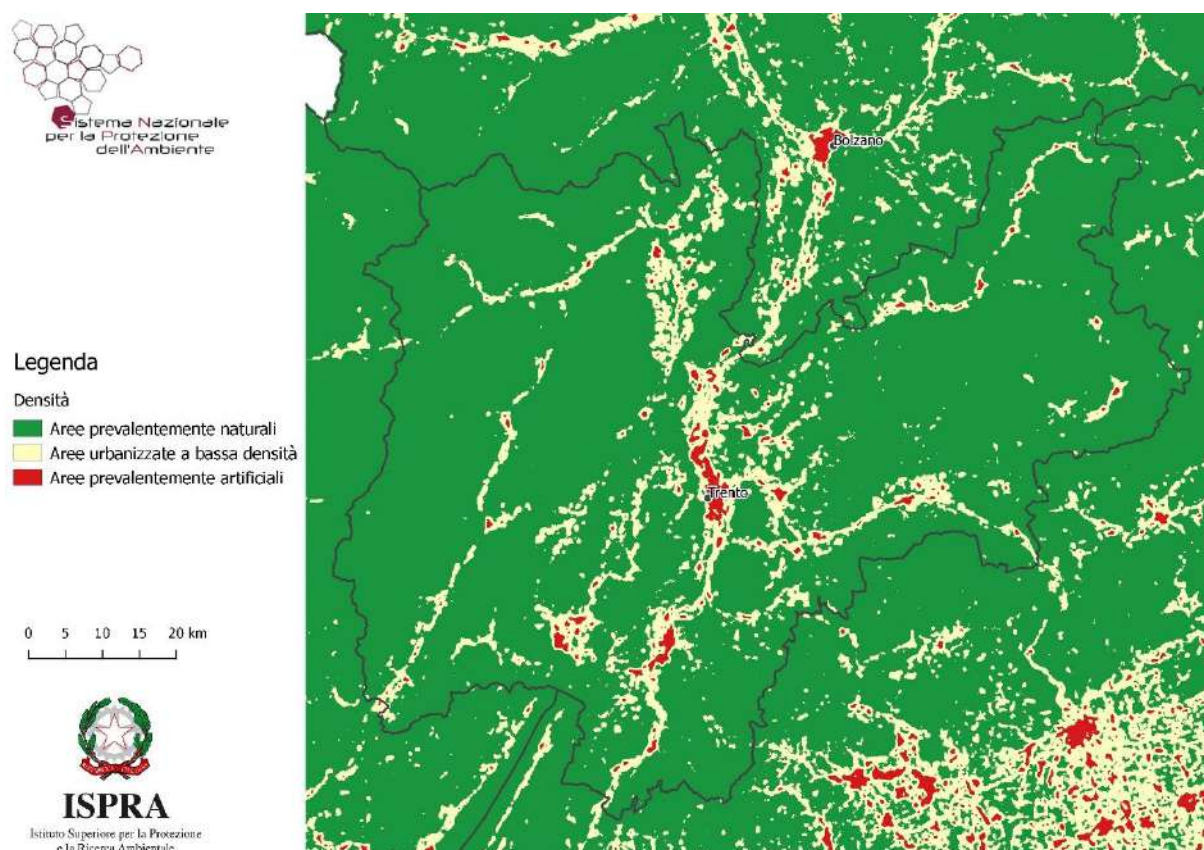


Figura 51 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

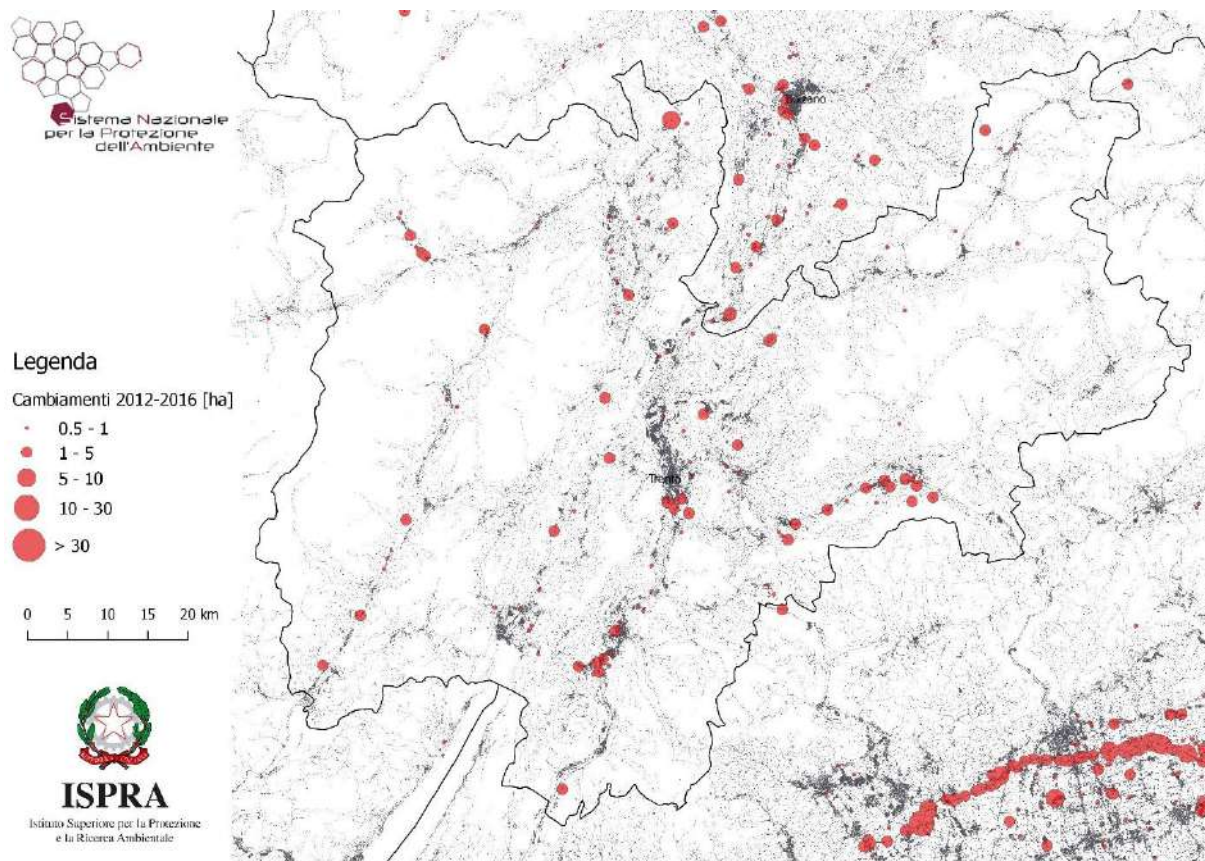


Figura 52 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

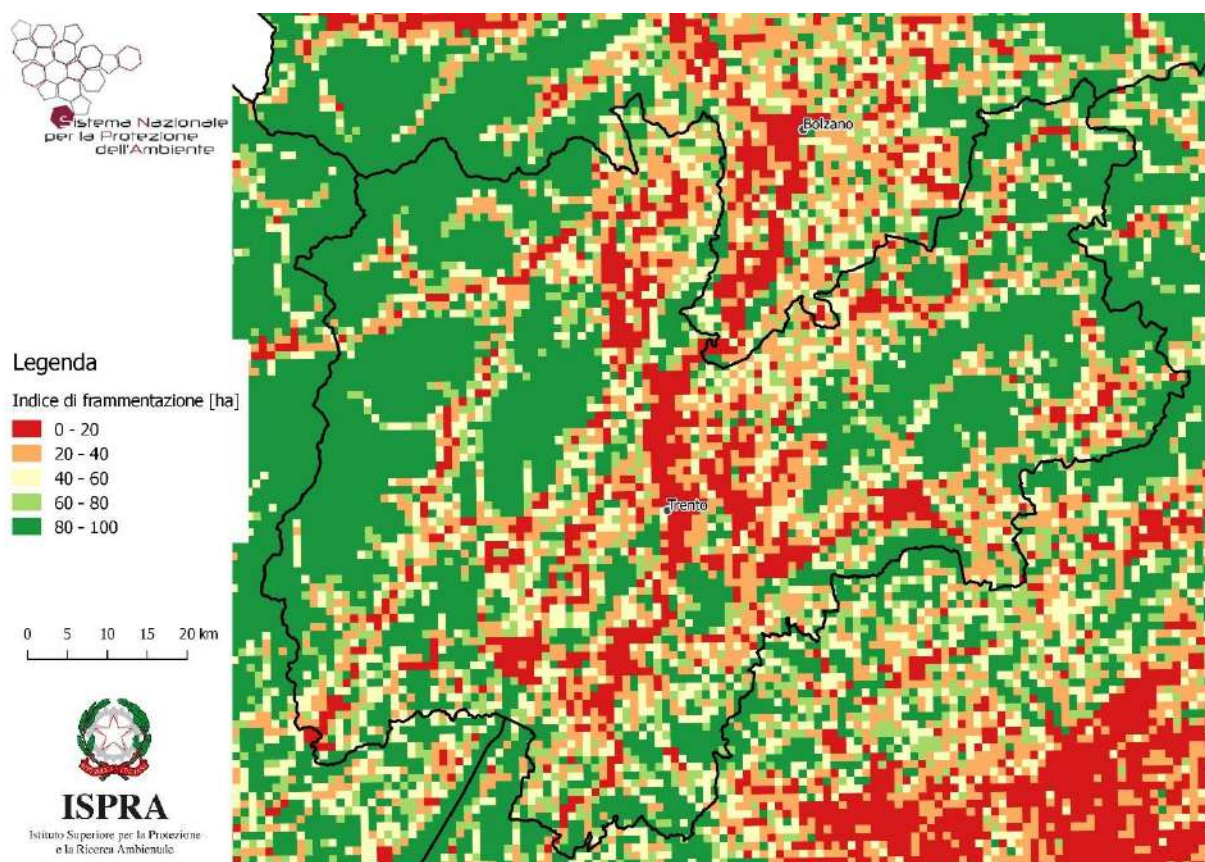


Figura 53 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

5. Provincia Autonoma di Bolzano

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



Legenda

Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 7 14 21 28 km



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 4,60 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 92,90 ■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,12 ■ Trentino Alto Adige
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,22 ■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 42,94 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Bolzano	4,2	4,3	314	603	0,10	31	1,2
Regione	4,6	4,3	626	617	0,12	75	1,5

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Bolzano	26,8	1.Bolzano	14	1.Braies	2.633
2.Merano	23,5	2.Sarentino	9	2.Fortezza	2.023
3.Cortina sulla strada del vino	18,0	3.Bressanone	7	3.Avelengo	1.869

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Barbiano	0,9	1.Brunico	3	1.Aldino	16
2.Varna	0,6	2.Varna	2	2.Barbiano	15
3.Prato allo Stelvio	0,5	3.Sarentino	2	3.Sesto	10



Legenda

Consumo di suolo (% 2016)

- ≤ 3
- 3 - 5
- 5 - 7
- 7 - 9
- 9 - 15
- 15 - 30
- > 30

0 7 14 21 28 km

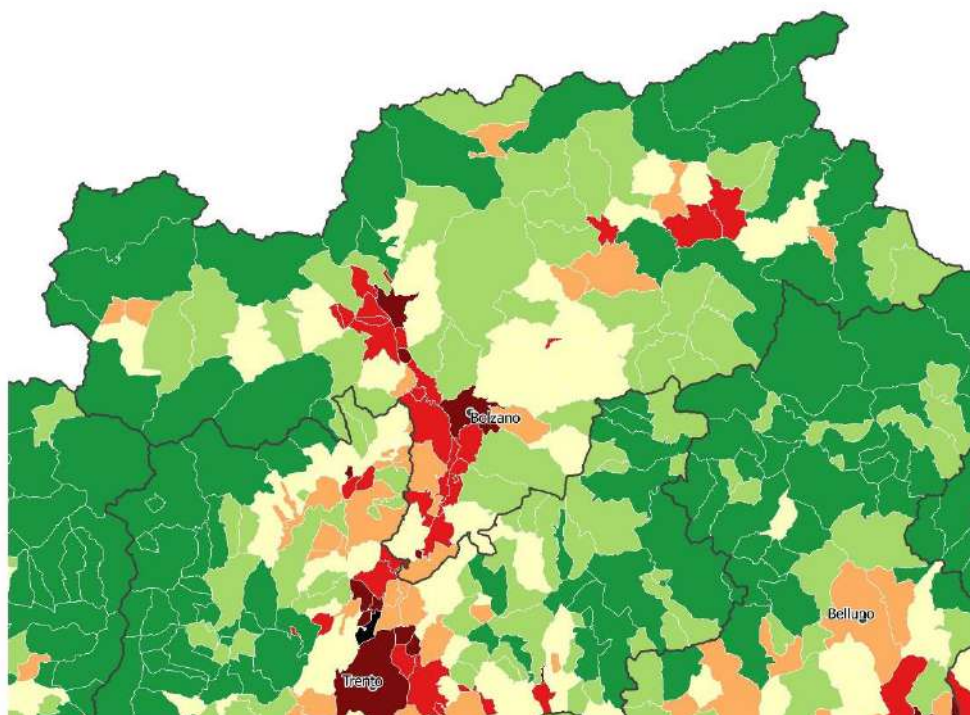


Figura 54 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

Legenda

Suolo consumato procapite [mq/ab]

- 50 - 350
- 350 - 500
- 500 - 700
- 700 - 1000
- 1000 - 12000

0 7 14 21 28 km



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

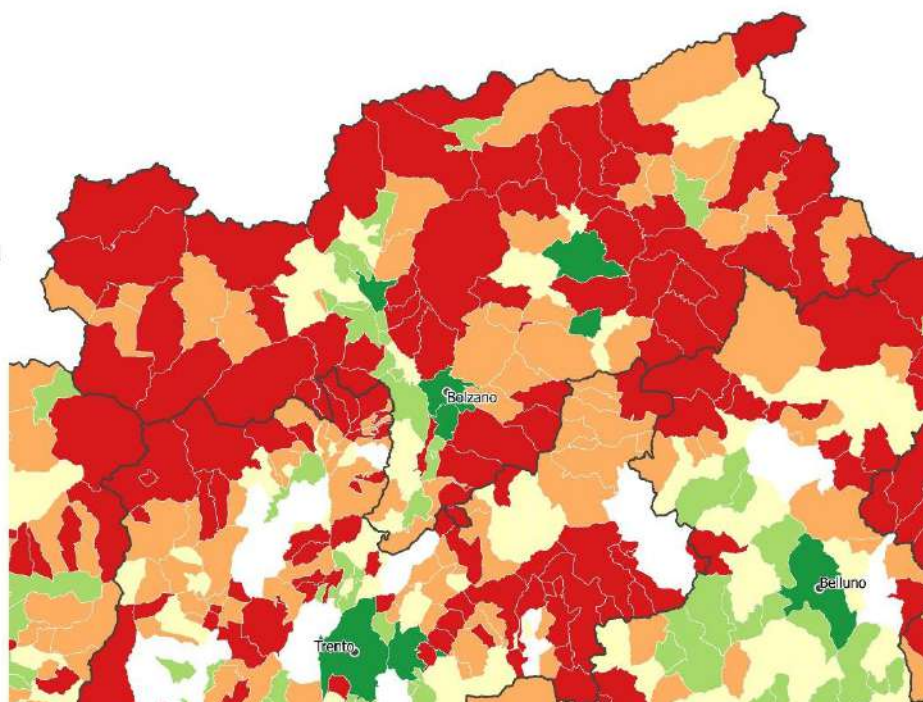


Figura 55 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

Legenda

Consumo procapite [$m^2/ab/anno$]

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- > 4,0

0 7 14 21 28 km



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

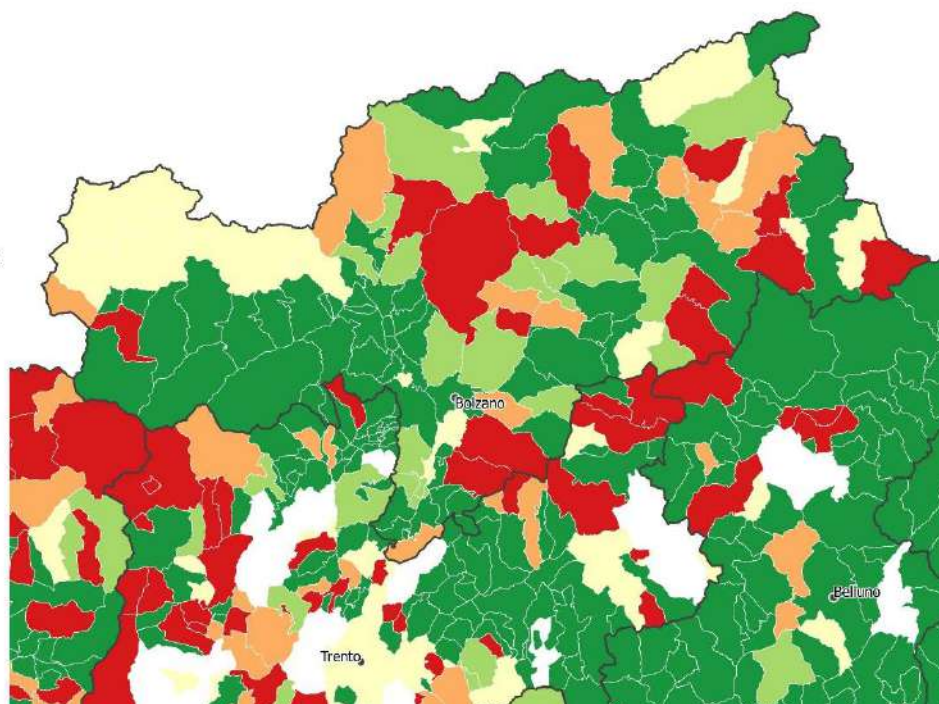


Figura 56 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

Legenda

Aree urbane [anno]

1960
1990
2000
2006
2012

0 7 14 21 28 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

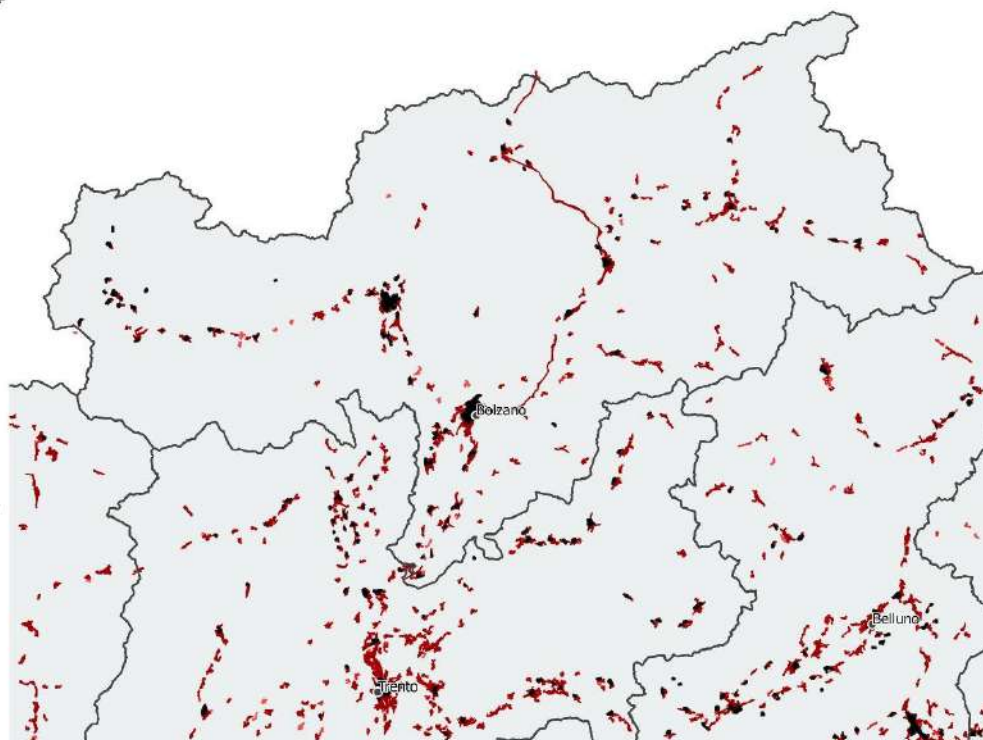


Figura 57 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

Legenda

Densità

Aree prevalentemente naturali
Aree urbanizzate a bassa densità
Aree prevalentemente artificiali

0 7 14 21 28 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

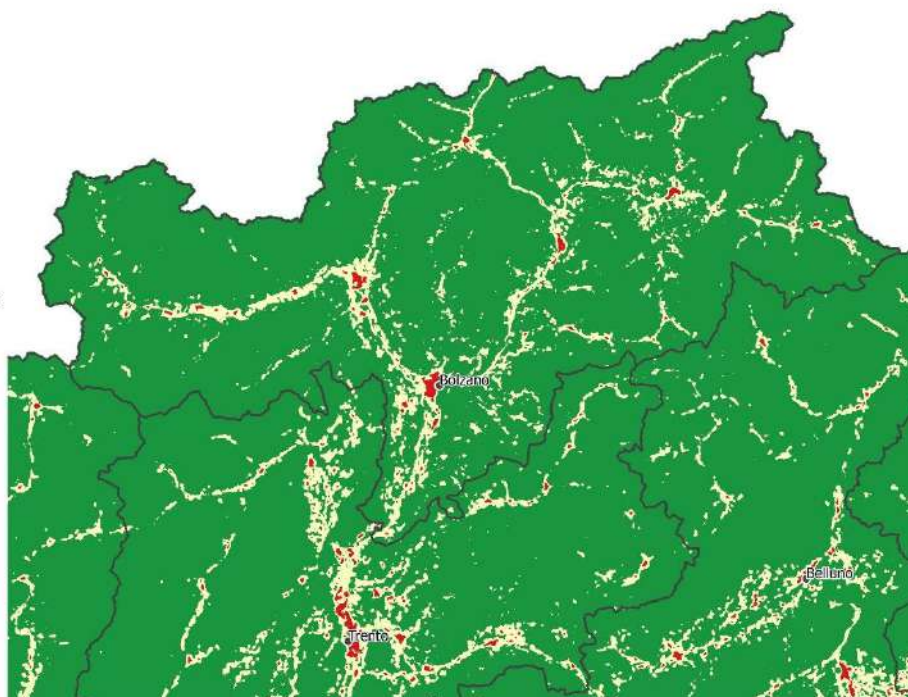


Figura 58 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

Legenda

Cambiamenti 2012-2016 [ha]

- 0,5 - 1
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 30
- > 30

0 6 12 18 24 km



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

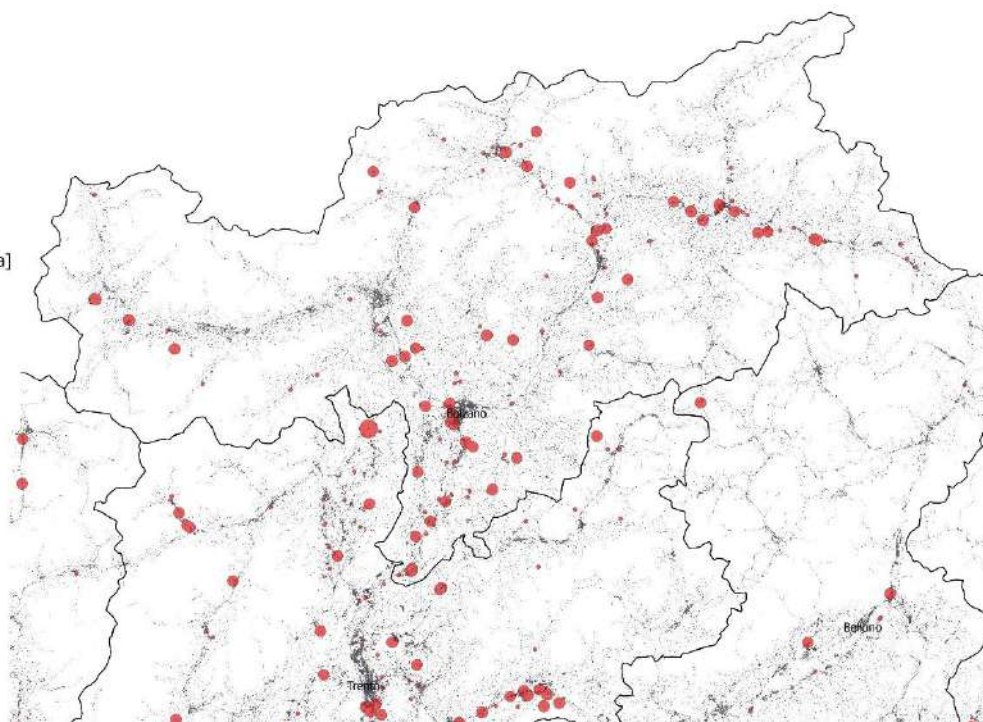


Figura 59 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

Legenda

Indice di frammentazione [ha]

- 0 - 20
- 20 - 40
- 40 - 60
- 60 - 80
- 80 - 100

0 7 14 21 28 km



ISPRA

Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

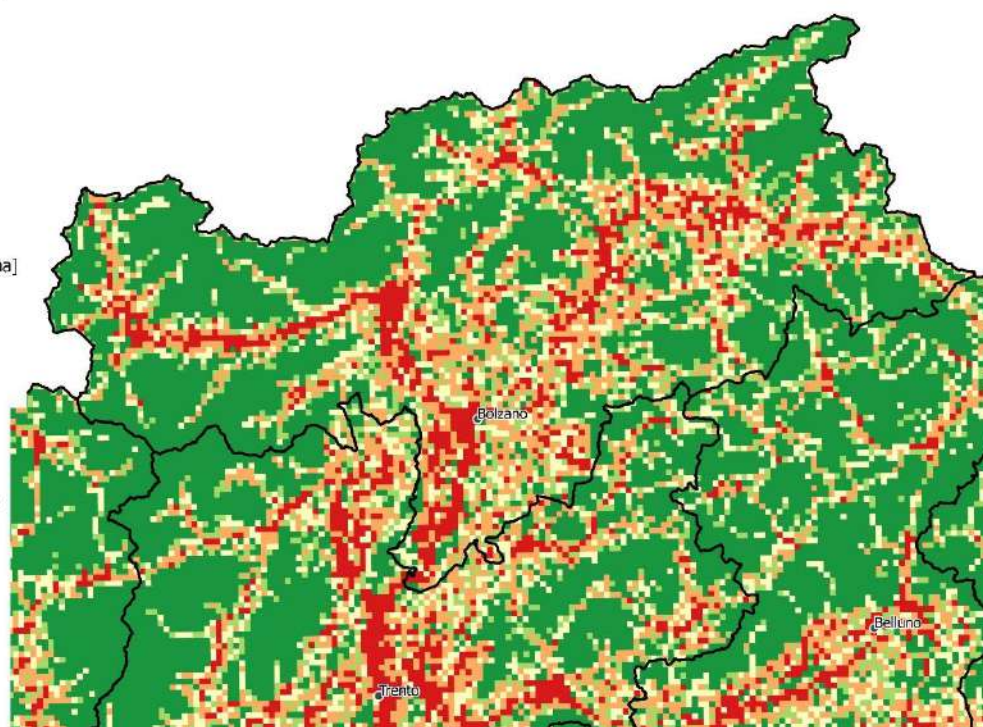


Figura 60 - Indice di frammentazione (mesh size) al 2016

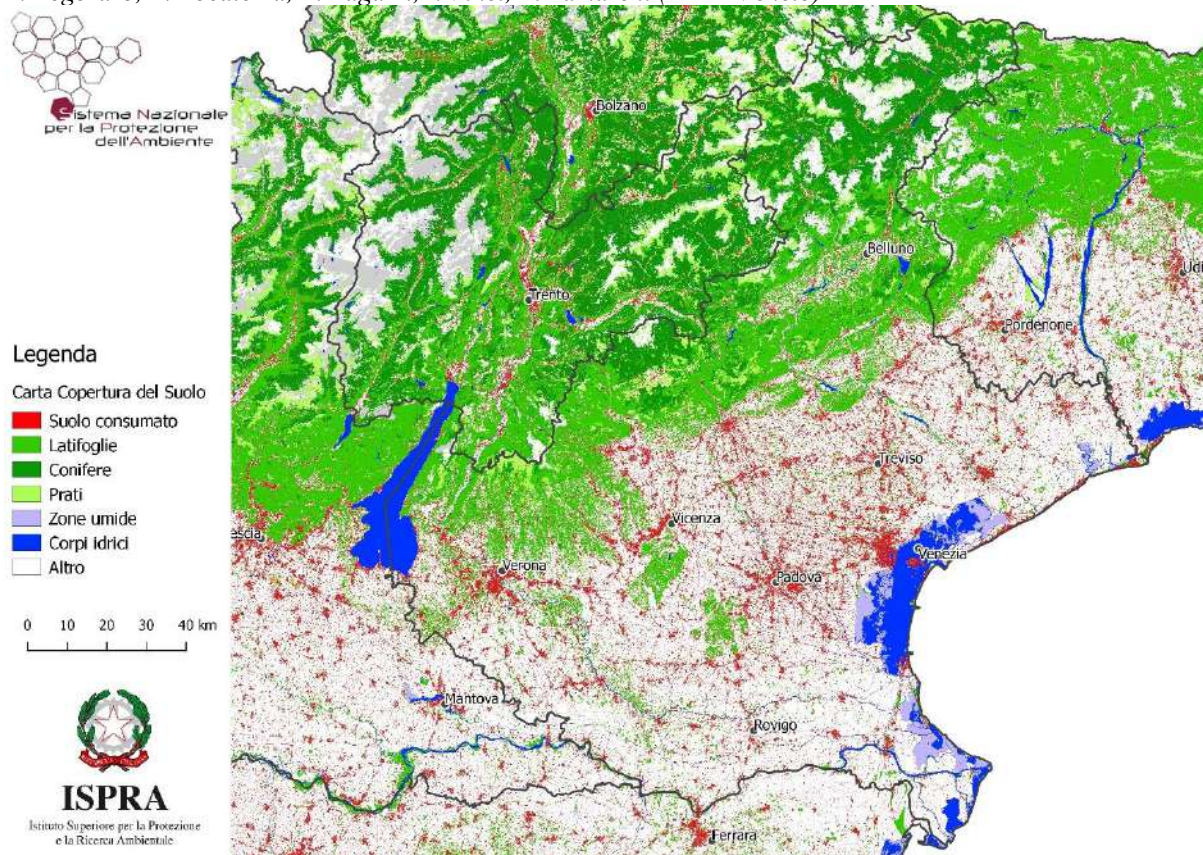
6. Regione Veneto

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Veneto

Periodo di riferimento: novembre 2015 - luglio 2016

Testo a cura di P. Giandon, A. Dalla Rosa, A. Garlato, S. Obber,

A. Pegoraro, F. Pocaterra, F. Ragazzi, I. Vinci, P. Zamarchi (ARPA Veneto)



Consumo di suolo 2016 [%] 12,21
7,64

Indice di dispersione 2016 [%] 85,53
85,02

Consumo di suolo
Incremento 2015-2016 [%] 0,25
0,22

■ Veneto
■ Italia

Area di impatto 2016 [%] 62,16
55,92

Provincia	Consumo di suolo (%)	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici)	Consumo di suolo (km ²)	Consumo di suolo procapite (m ² /ab)	Consumo di suolo (incremento in %)	Consumo di suolo (incremento in ettari)	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno)
	2016	2016	2016	2016	2015-2016	2015-2016	2015-2016
Belluno	3,3	3,4	122	621	0,07	8	0,6
Padova	19,0	19,3	407	435	0,18	71	1,1
Rovigo	9,0	9,7	163	679	0,37	60	3,7
Treviso	16,8	16,9	417	471	0,45	186	3,2
Venezia	14,6	17,2	360	421	0,13	47	0,8
Verona	13,5	14,4	418	453	0,14	59	1,0
Vicenza	13,1	13,1	357	412	0,37	132	2,3
Regione	12,2	14,4	2.246	458	0,25	563	1,7

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1. Padova	49,2	1. Venezia	71	1. Ferrara di Monte Baldo	3112
2. Noventa Padovana	43,9	2. Verona	56	2. Laghi	2523
3. Spinea	42,8	3. Padova	46	3. Erbezzo	2283

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1. Altivole	6,9	1. Riese Pio X	29	1. Altivole	59
2. Riese Pio X	5,7	2. Altivole	27	2. Riese Pio X	40
3. Mason Vicentino	5,3	3. Montebelluna	27	3. Mason Vicentino	38

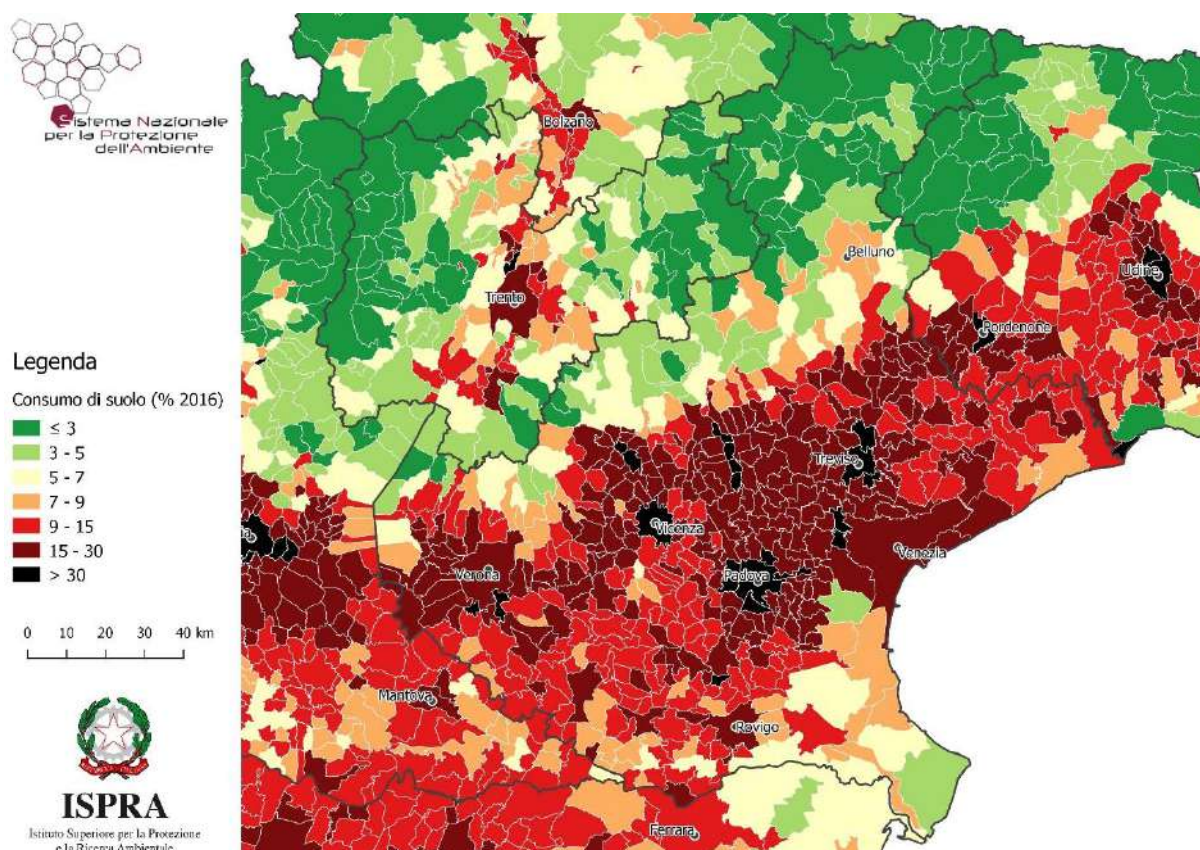


Figura 61 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

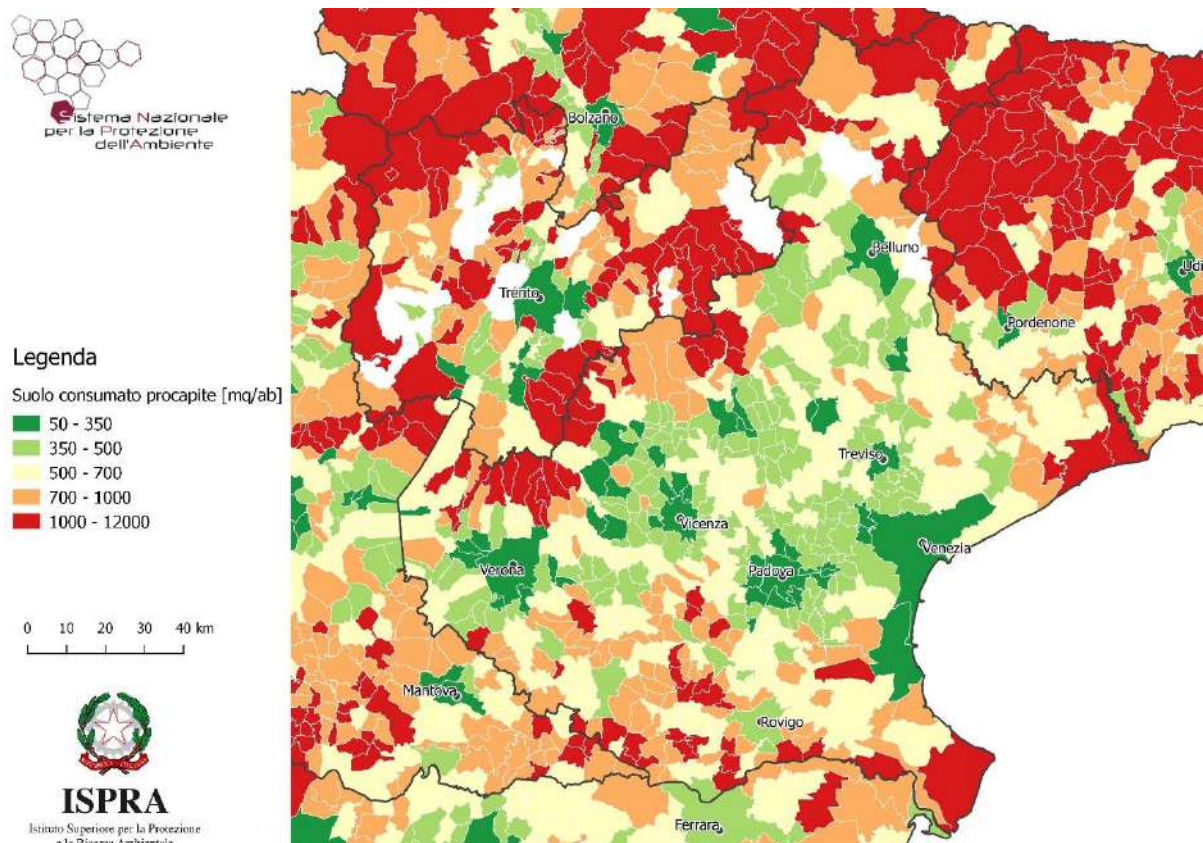


Figura 62 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

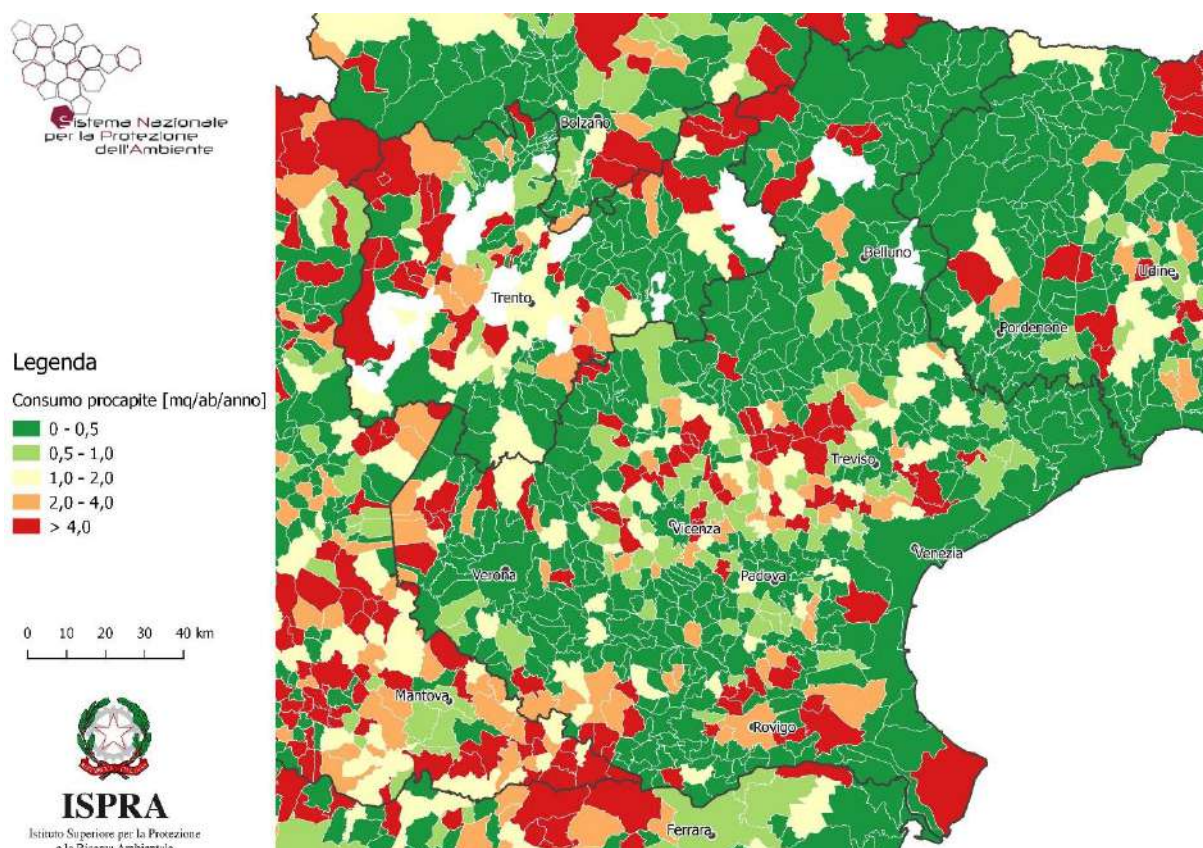


Figura 63 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

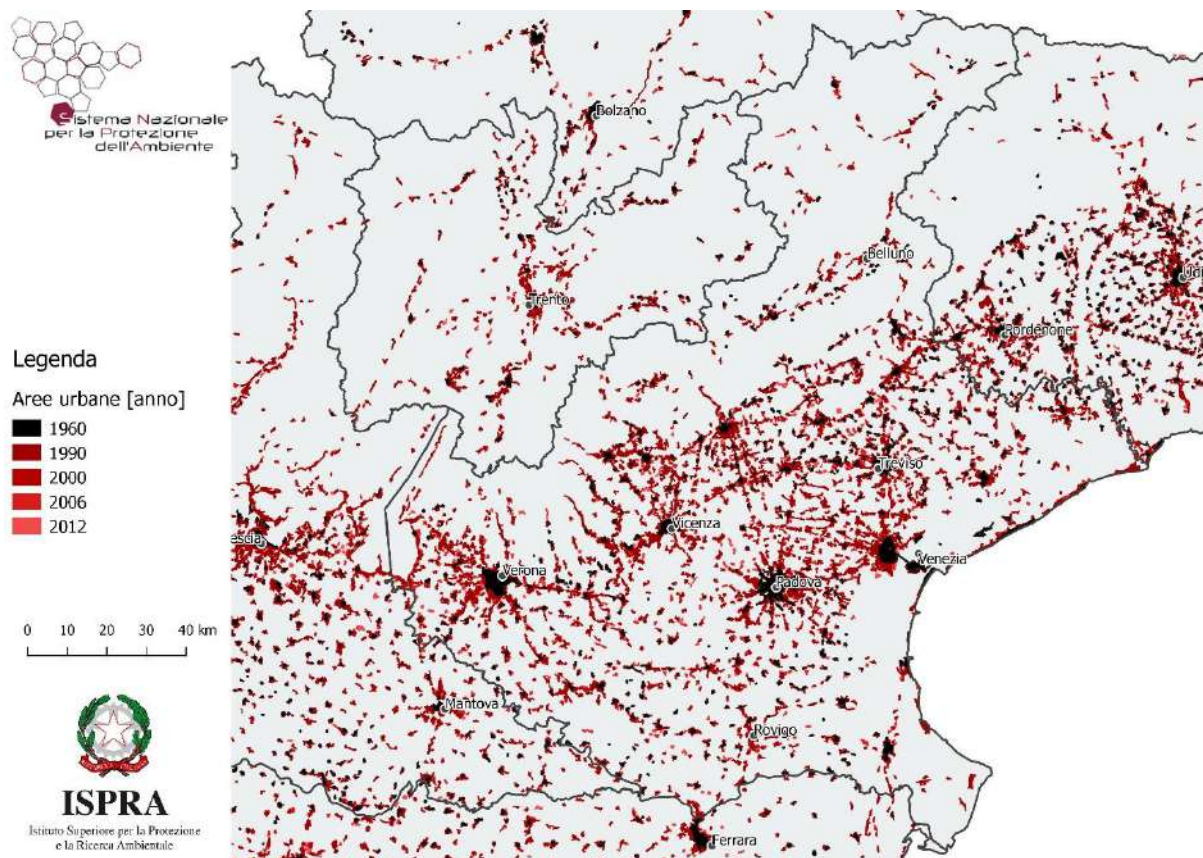


Figura 64 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

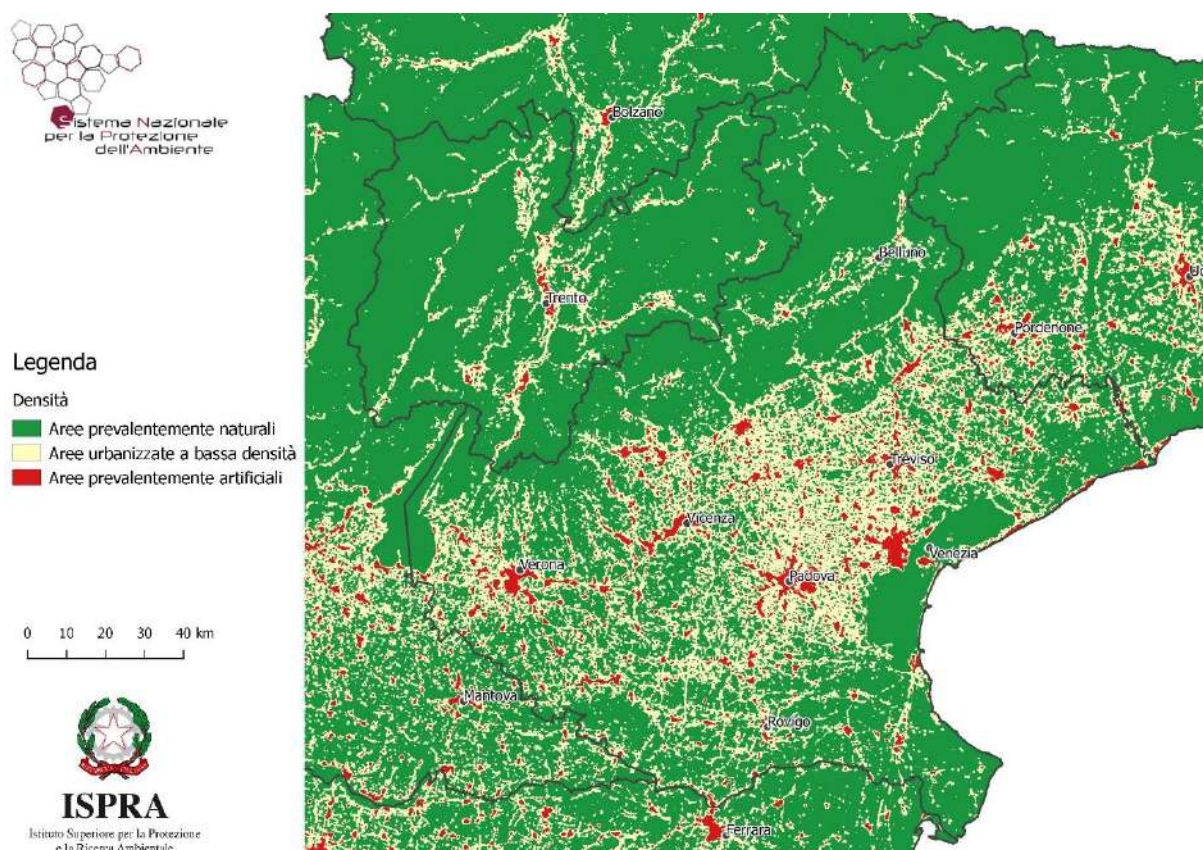


Figura 65 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

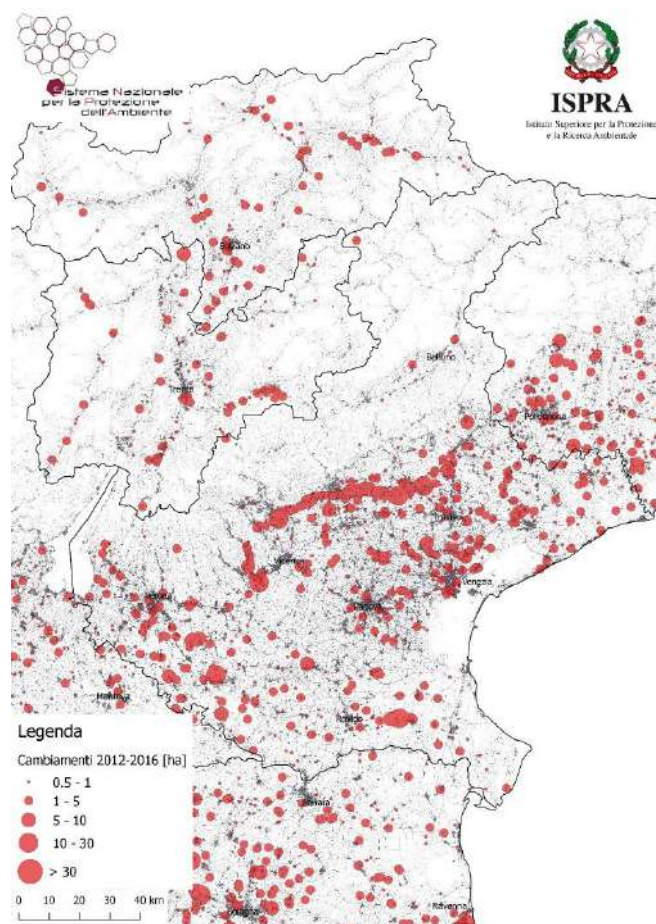


Figura 66 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

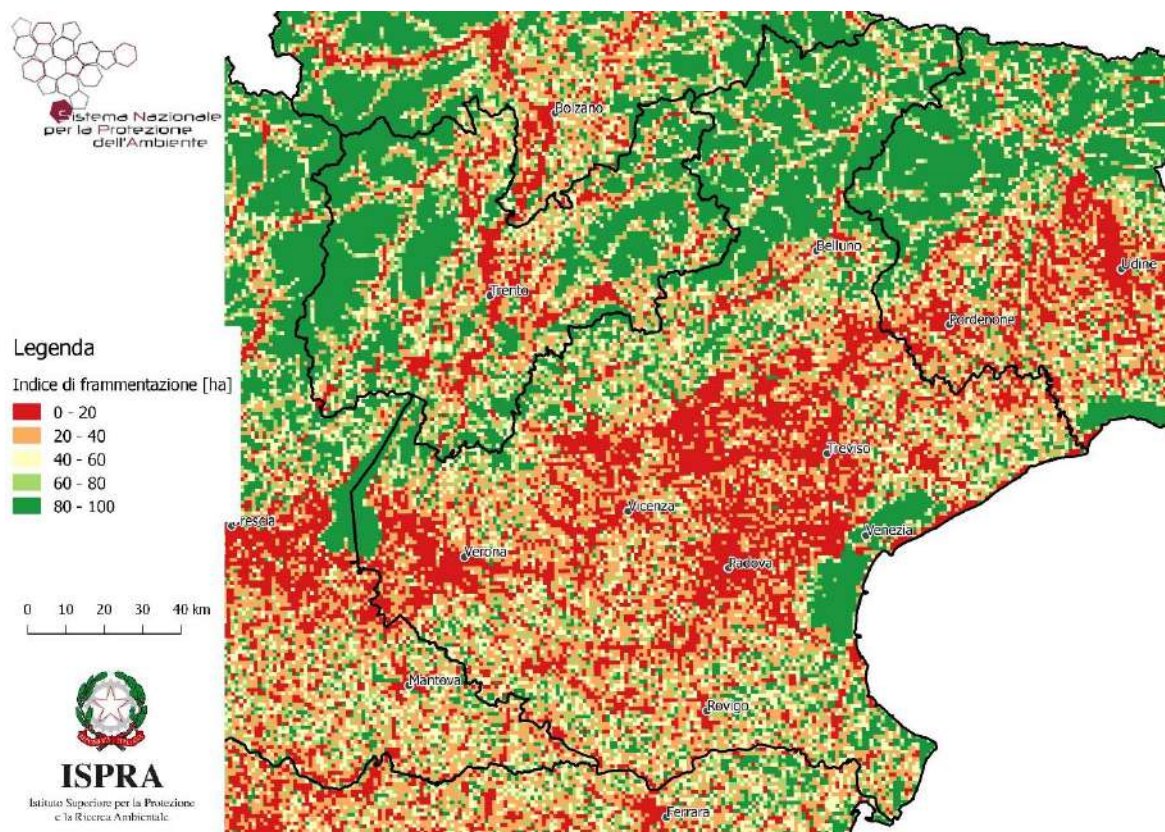


Figura 67 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

Per la prima volta l'indagine sul consumo di suolo è stata eseguita direttamente da ARPAV, per il 2016, con il coordinamento di ISPRA nell'ambito del Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale. La mappatura del nuovo consumo di suolo avvenuto tra il 2015 e il 2016 e la correzione degli errori della carta 2015 sono state effettuate tramite classificazione manuale; per la fotointerpretazione sono state utilizzate le ortofoto del volo AGEA, per implementare la carta del consumo di suolo ISPRA 2015, mentre per valutare le superfici consumate tra il 2015 ed il 2016, si è fatto ricorso alle immagini Sentinel del periodo estivo 2016, con l'aiuto dell'indice di vegetazione (NDVI) e a immagini a maggior risoluzione, ove disponibili.

Negli ultimi 4 anni, dal 2012 al 2016 sono stati consumati nel Veneto circa 1.950 ettari, pari all'1,1% del territorio regionale; nell'ultimo periodo analizzato (novembre 2015-luglio 2016) il suolo consumato è stato pari a 557 ettari, ad un ritmo di 0,27 m² al secondo. La Figura 68 riporta il tasso di consumo di suolo a scala comunale, espresso in m²/ha di territorio comunale, rilevato tra gli anni 2012 e 2016; l'area che presenta il maggior consumo è compresa tra le città di Treviso, Venezia, Padova e Vicenza ed in particolare nella fascia posta a nord dell'asse Treviso-Vicenza dove nel periodo è stata avviata la realizzazione della Superstrada Pedemontana Veneta.

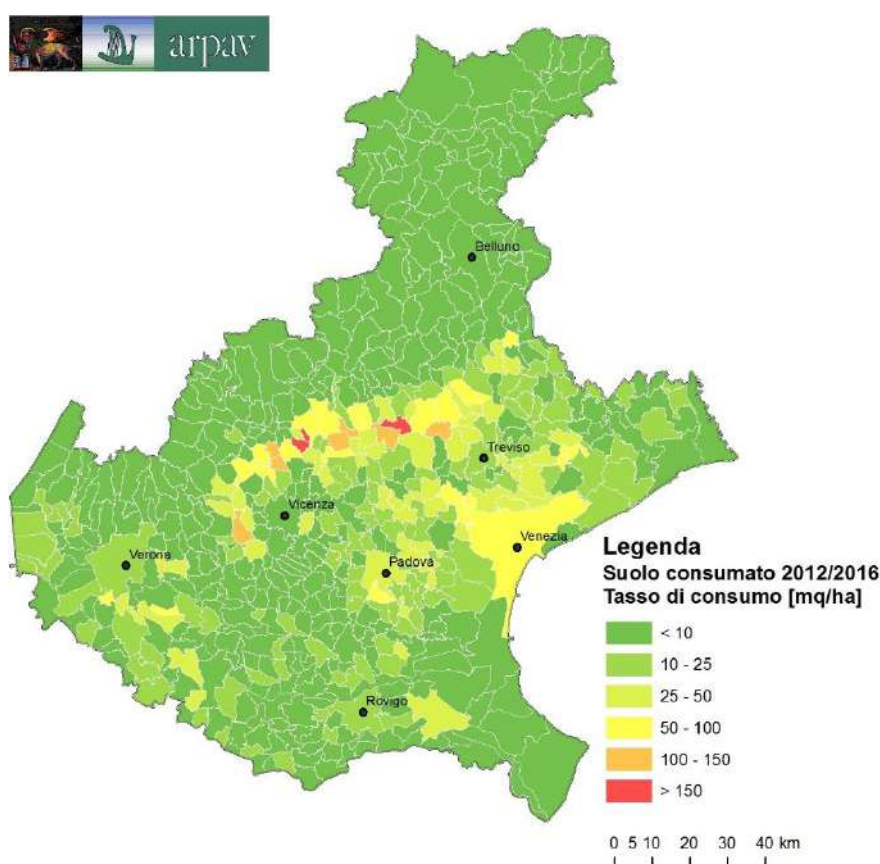


Figura 68 - Tasso di consumo di suolo, in m²/ha, nei comuni del Veneto tra il 2012 e il 2016.

Dalla mappa a scala comunale riportata in Figura 69, dove il consumo percentuale è stato calcolato sulle superfici totali al netto delle acque (laghi e lagune), si desume che le aree a maggior consumo di suolo si concentrano in prossimità dei principali capoluoghi provinciali (Padova, Treviso, Venezia, Verona e Vicenza), nell'area ricompresa tra le città di Treviso, Venezia, Padova e Vicenza e in generale lungo tutta la fascia dell'alta pianura pedemontana che va dal lago di Garda fino al confine con il Friuli Venezia Giulia.

In sintesi ciò è confermato dalla distribuzione del consumo di suolo per provincia (Tabella 19): la provincia con la percentuale più alta di suolo consumato è Padova (19%), seguita da Treviso (16,8%), Venezia (16,3%), Verona (13,5%), Vicenza (13,1%), Rovigo (9%) e Belluno (3,3%). Per Treviso, Verona e Vicenza le percentuali di suolo consumato salgono rispettivamente al 20,2%, 17,5% e 23,2% considerando solo il territorio di pianura (56% del totale), dopo aver eliminato le aree di collina e montagna.

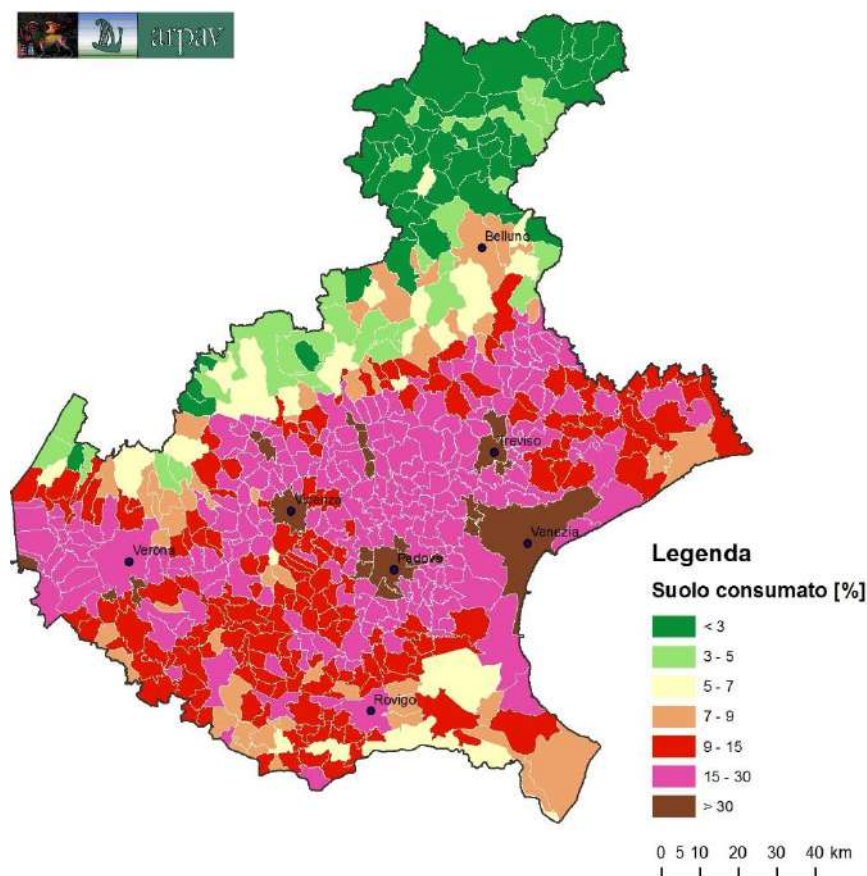


Figura 69 - Consumo di suolo, al netto delle acque, nei comuni del Veneto determinato nel 2016, rappresentato per classi percentuali.

La stessa tabella riporta la superficie di suolo che è stato consumato tra il 2015 ed il 2016; le province di Treviso e Venezia presentano il consumo di suolo più elevato e superiore a 100 ha, per Padova, Rovigo, Venezia e Verona il consumo è compreso tra 48 e 72 ha, mentre a Belluno il consumo è molto più contenuto. Analizzando i comuni che presentano il maggiore consumo di suolo nell'ultimo anno (Breganze, Malo, Montebelluna, Volpago del Montello, San Zenone degli Ezzelini, in provincia di Treviso) si evidenzia che è legato ai lavori di realizzazione della Superstrada Pedemontana Veneta.

Tabella 19 - Consumo di suolo nelle province del Veneto per l'anno 2016, espresso in ettari e in percentuale sul totale, e consumo differenziale 2015-2016 (sul totale della superficie o solo sulle aree di pianura).

Province	Consumo di suolo (ha)		Consumo di suolo (%)		Diff-2016-2015 (ha)	
	Totale	Aree di pianura	Totale	Aree di pianura	Totale	Aree di pianura
Belluno	12.213,41	30	3,33	19,35	7,94	0
Padova	40.724,29	39.440	19,00	19,72	71,16	71
Rovigo	16.339,89	16.339	8,99	10,26	59,59	59
Treviso	41.691,12	37.058	16,82	20,22	179,37	179
Venezia	36.038,48	36.067	16,28	18,81	48,65	48
Verona	41.799,77	32.259	13,50	17,53	58,95	47
Vicenza	35.749,23	25.837	13,13	23,24	131,96	123
Veneto	224.556,19	187.030	12,21	18,17	557,62	527

Considerando la distribuzione dei comuni per classi di suolo consumato (Tabella 20) si evidenzia come oltre 300 comuni presentano un consumo di suolo inferiore al 15% mentre 240 hanno una percentuale di suolo consumato superiore a tale valore. Sono 23 i comuni con una percentuale di suolo consumato superiore al 30% del territorio comunale, e fra questi ci sono Padova, che è il comune con la maggior percentuale di suolo consumato (49,2%), Venezia (45,1%), Treviso (39,7%) e Vicenza (31,8%).

Tabella 20 - Distribuzione dei comuni del Veneto per classi di suolo consumato

Classe di suolo consumato	<5%	5-10%	10-15%	15-20%	20-25%	25-30%	30-40%	>40%
N. comuni	75	128	133	111	68	38	19	4

Suddividendo il suolo consumato in classi sulla base della capacità d'uso dei suoli del Veneto, risulta che complessivamente fino al 2016 (fig. X.3) sono stati consumati il 25,3% dei suoli della I classe, il 20% dei suoli della II classe e il 15,2% dei suoli della III classe; l'85% dei suoli consumati in Veneto appartengono alle prime tre classi di maggior capacità produttiva.

Anche nel 2016 sono stati persi i suoli di maggior valore: dei 557 ha consumati il 2% appartiene alla I classe, il 43% alla II classe e il 49% alla III classe.

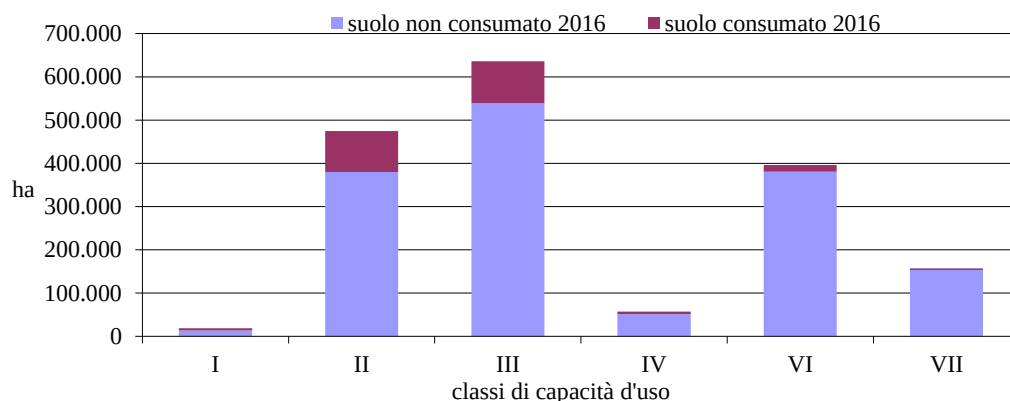


Figura 70 - Suddivisione dei suoli consumati del Veneto in funzione delle classi di capacità d'uso (potenzialità produttiva) dei suoli.

Utilizzando le informazioni sulle caratteristiche dei suoli contenute nella cartografia regionale è possibile determinare i volumi di acqua che non possono più essere immagazzinati dal suolo a causa del consumo. In caso di precipitazioni prolungate tali volumi, non potendosi infiltrare nei terreni, si scaricano sulla rete idrica superficiale aggravando i fenomeni alluvionali.

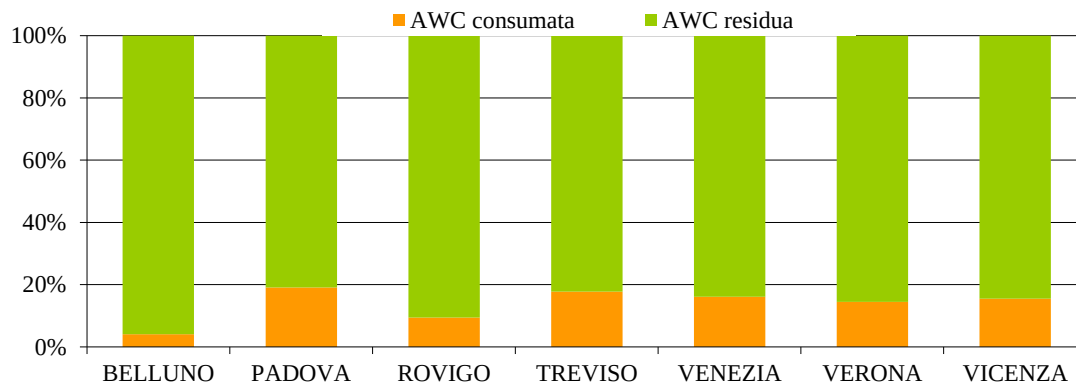


Figura 71 - Suddivisione per provincia dei volumi di ritenzione idrica dei suoli del Veneto consumati (colore arancio) e ancora disponibili (colore verde).

Il consumo di suolo registrato fino al 2016 (Figura 178) ha determinato la riduzione di tali volumi in misura del 14,2% del totale, con un massimo in provincia di Padova (19,1%), seguita da Treviso (17,7%), Venezia (16%), Vicenza (15,4%) e Verona (14,4%). Il consumo di suolo solo dell'anno 2016 ha ridotto i volumi d'acqua immagazzinabili di quasi 1.000.000 di metri cubi.

7. Regione Friuli Venezia Giulia

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Friuli Venezia Giulia
Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



ARPA FVG
Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia

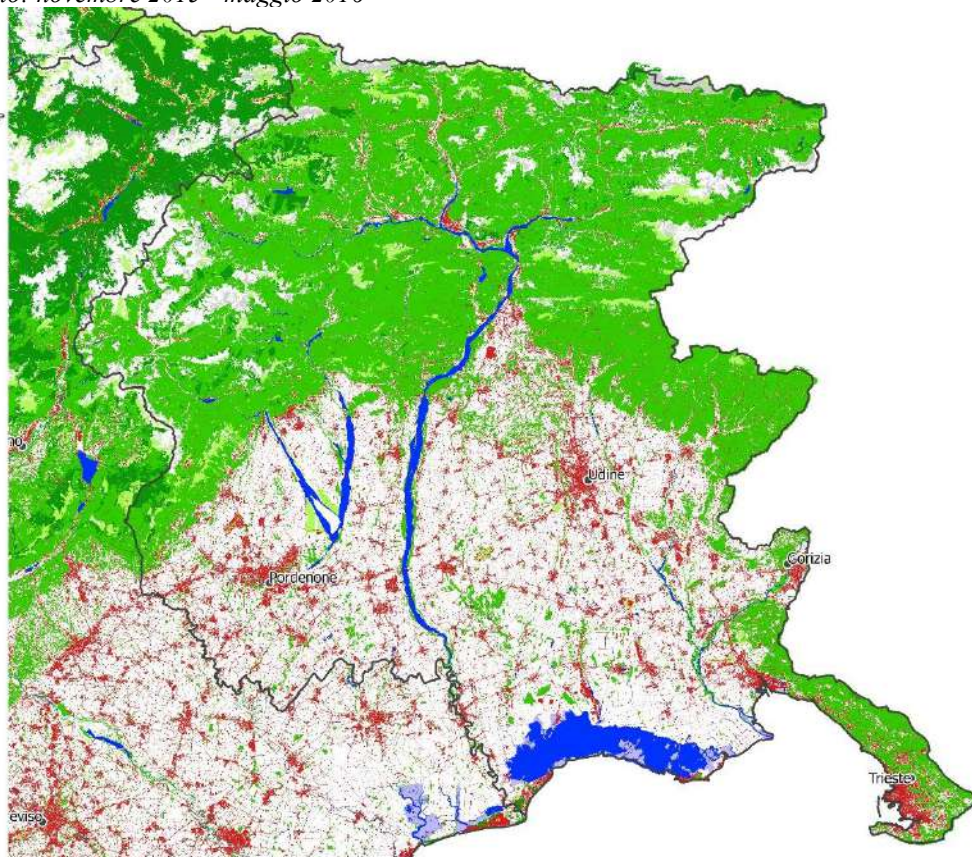


Legenda

Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 5 10 15 20 km



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 8,91
■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 86,41
■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,07 ■ Friuli Venezia
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,22 ■ Giulia
■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 54,26
■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Gorizia	14,1	16,4	66	468	0,07	5	0,7
Pordenone	9,1	9,3	206	659	0,05	10	0,6
Trieste	23,1	23,2	49	209	0,08	4	0,3
Udine	7,7	8,0	379	710	0,08	30	1,1
Regione	8,9	8,0	699	573	0,07	49	0,8

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Monfalcone	49,2	1.Trieste	30	1.Drenchia	5031
2.Udine	42,1	2.Udine	24	2.Dogna	4476
3.Pordenone	40,5	3.Pordenone	15	3.Barcis	4059

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Varmo	0,8	1.Spilimbergo	3	1. Varmo	20
2.San Canzian d'Isonzo	0,4	2.Codroipo	3	2.Bicinicco	7
3.Pavia di Udine	0,4	3.Aviano	3	3. Pavia di Udine	7

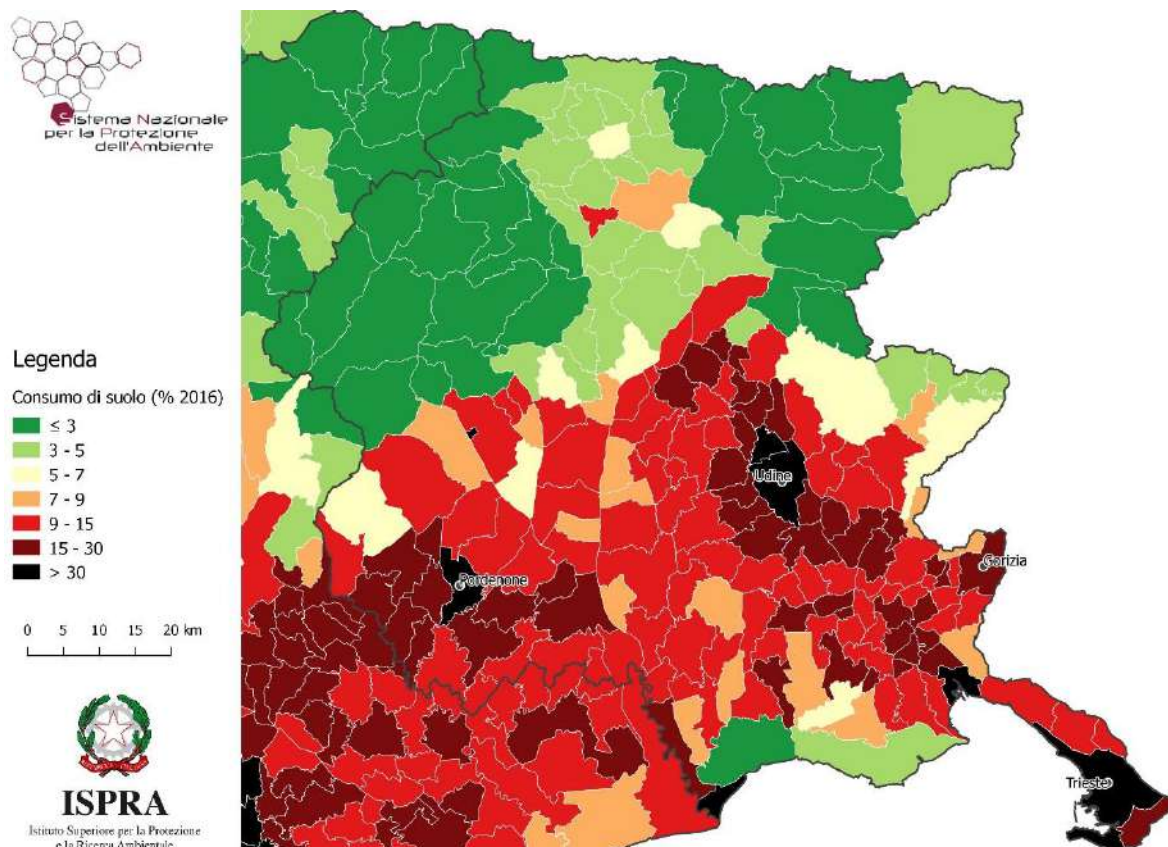


Figura 72 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

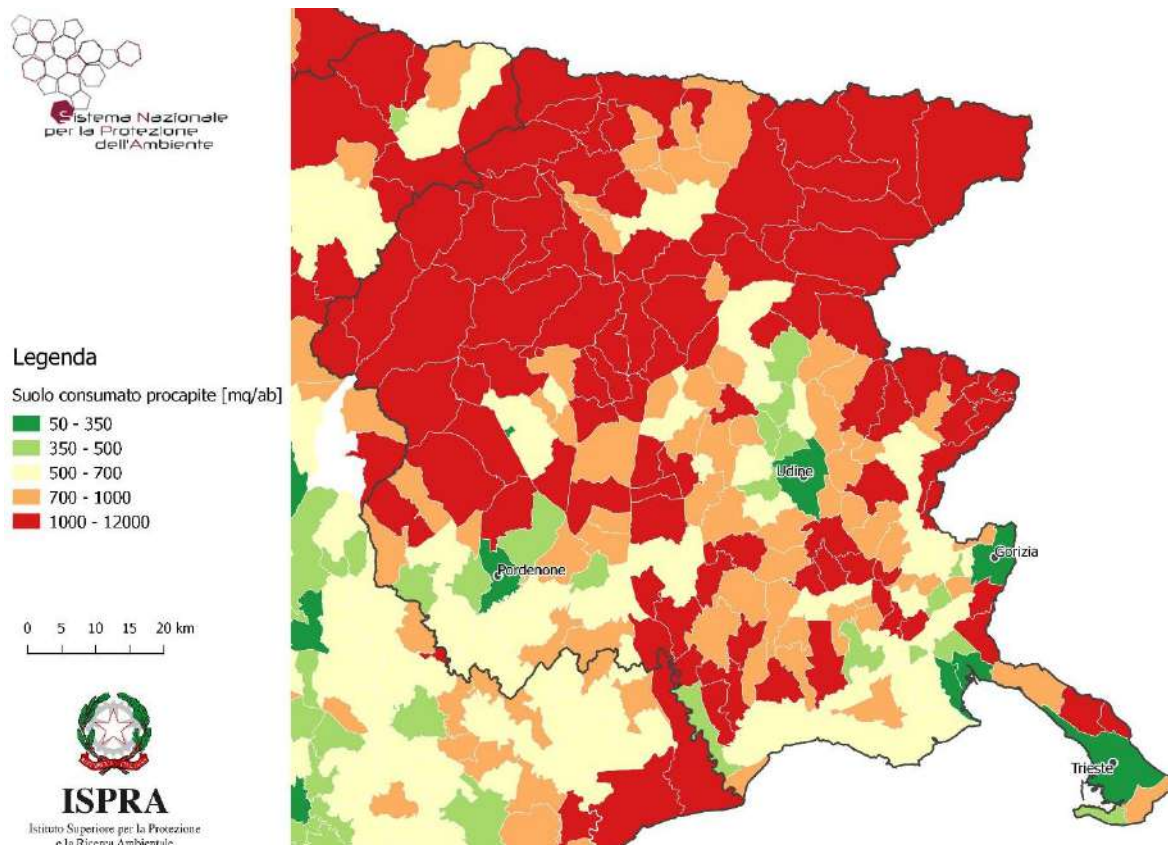


Figura 73 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab 2016)

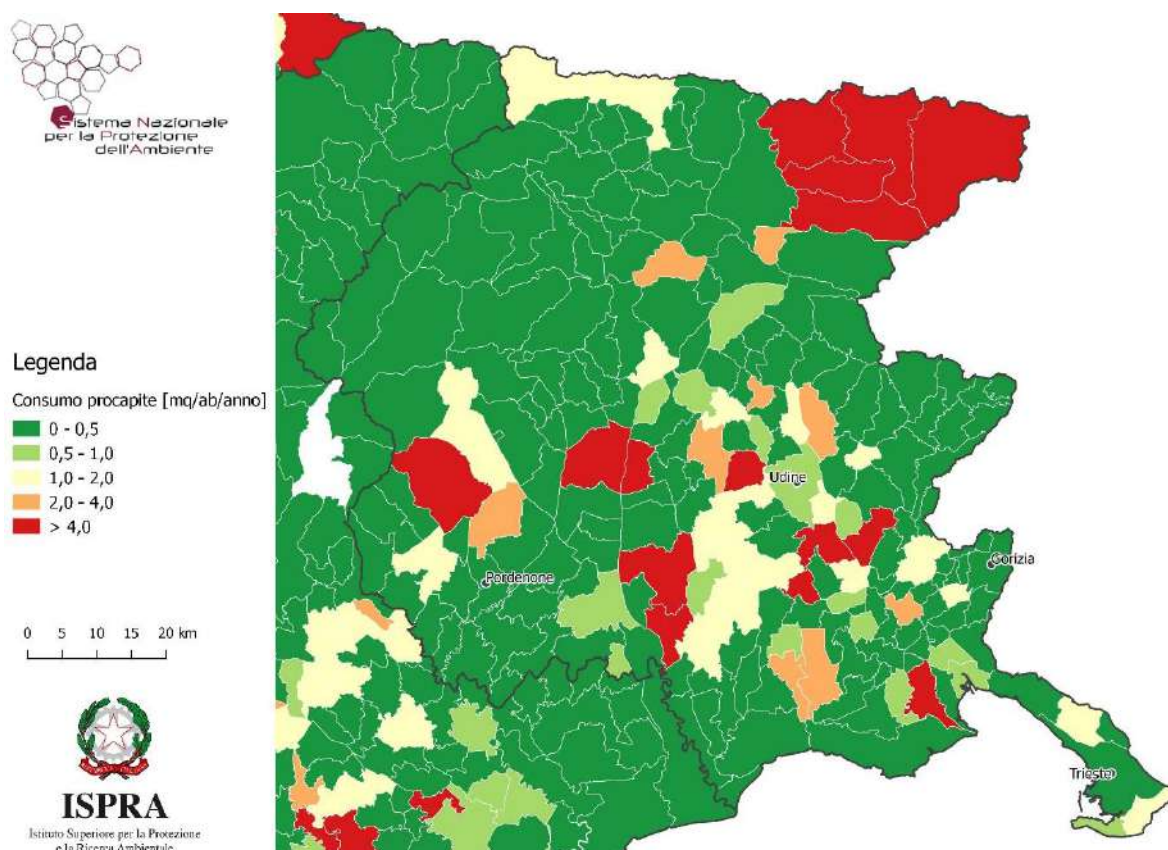


Figura 74 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale (m²/ab/anno 2015-2016)

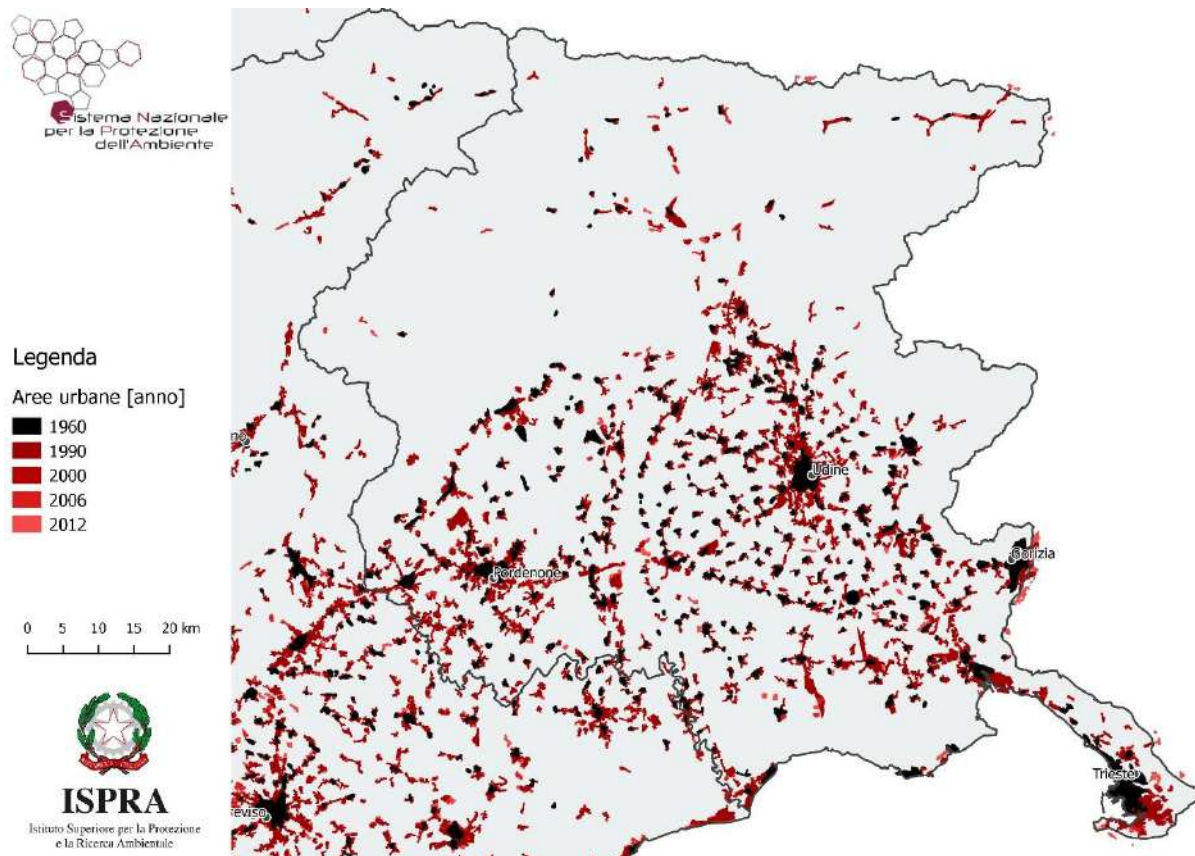


Figura 75 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

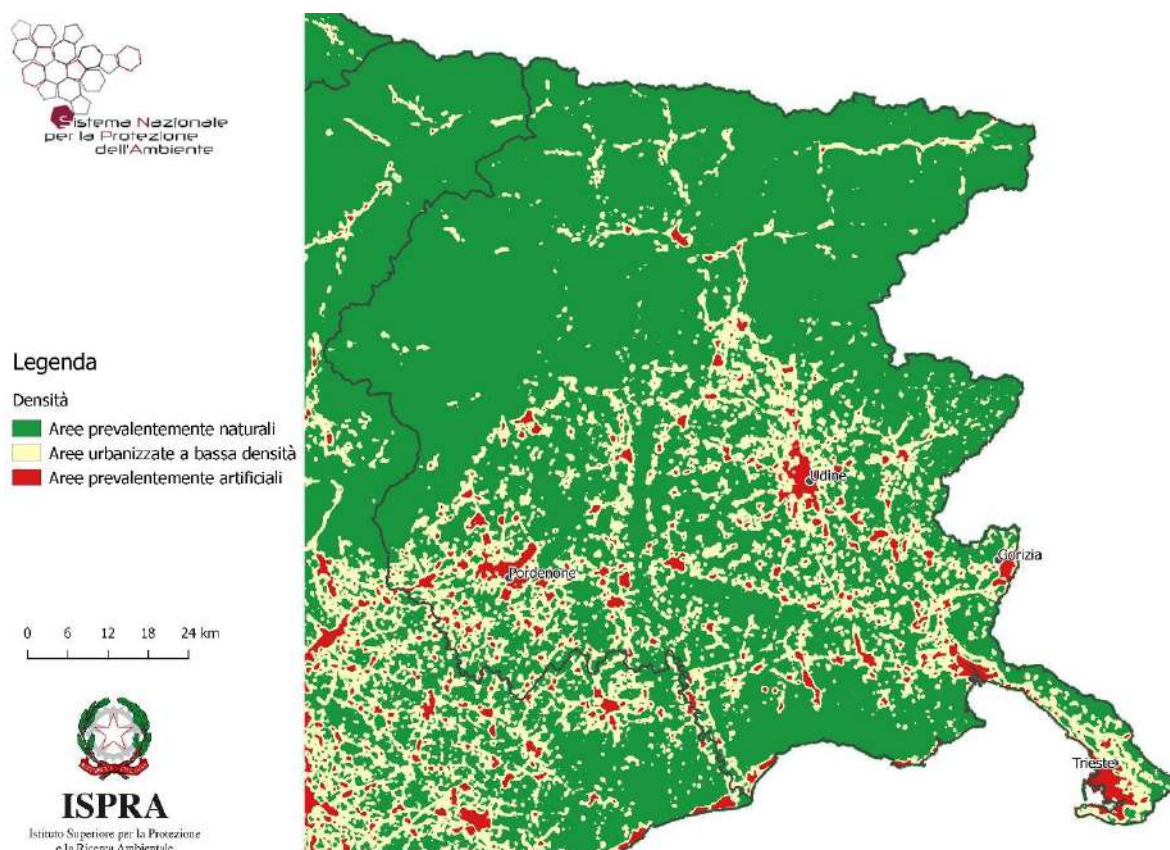


Figura 76 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

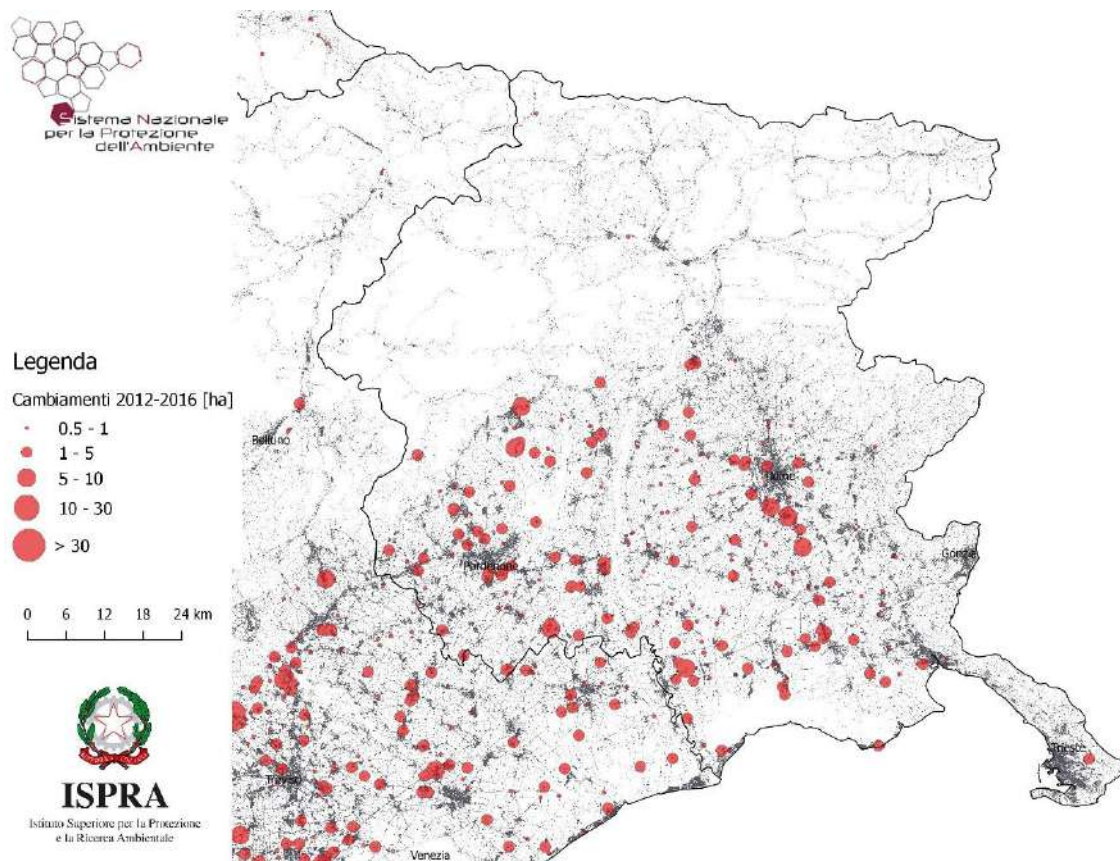


Figura 77 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

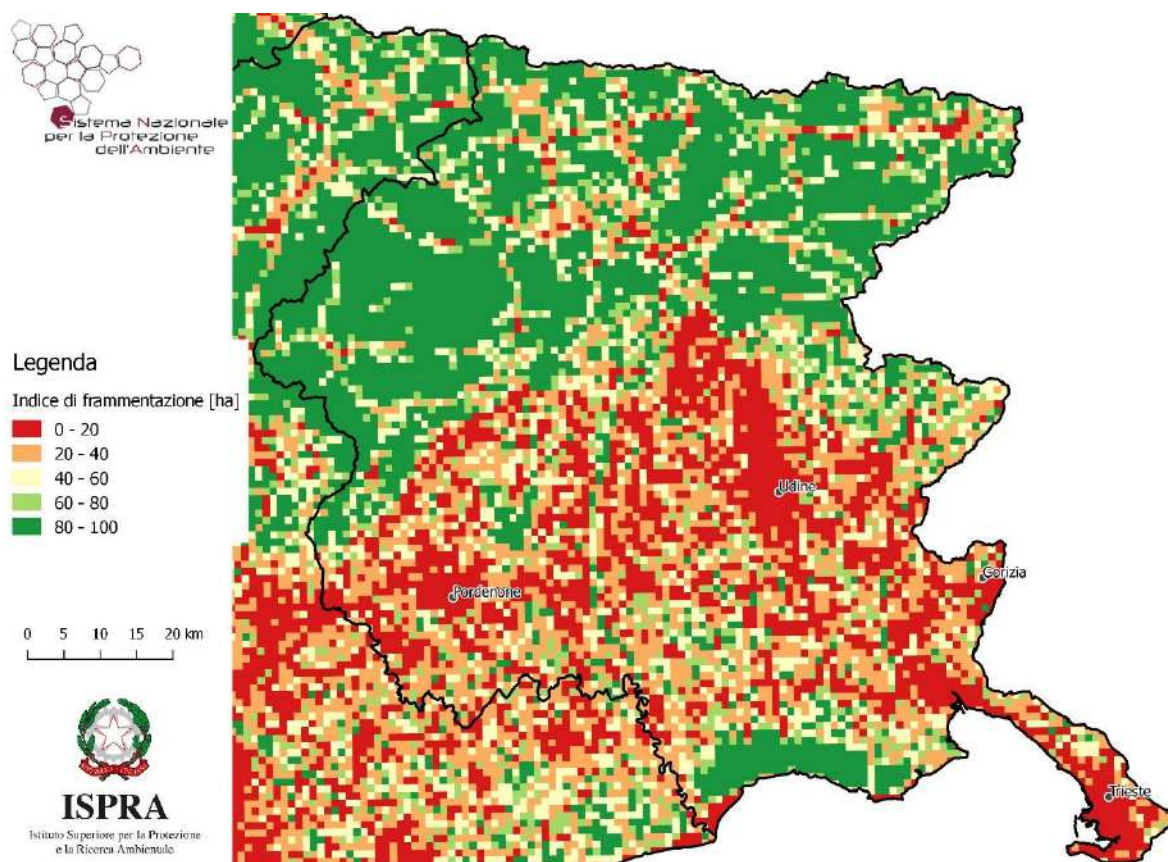
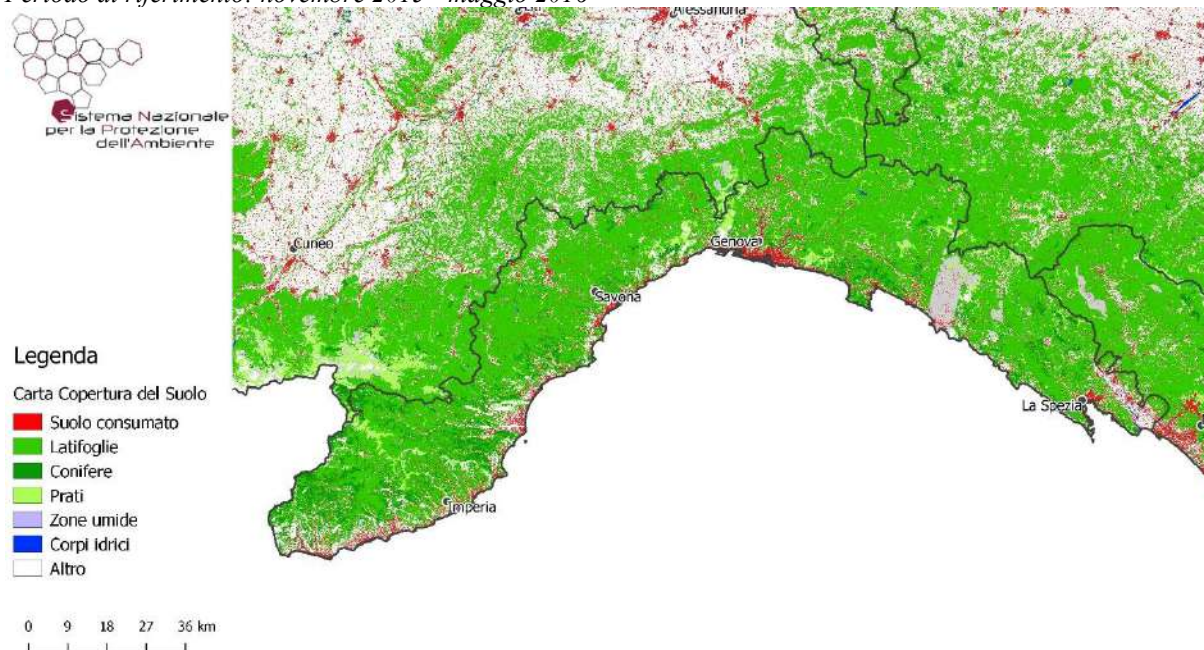


Figura 78 - Indice di frammentazione (mesh size) al 2016

8. Regione Liguria

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Liguria

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



Consumo di suolo 2016 [%]  8,28
7,64

Indice di dispersione 2016 [%]  85,85
85,02

Consumo di suolo
Incremento 2015-2016 [%]  0,07
0,22

Area di impatto 2016 [%]  58,46
55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Genova	8,5	8,5	156	183	0,04	6	0,1
Imperia	7,8	7,8	90	418	0,11	10	0,9
La Spezia	8,9	9,0	79	357	0,06	5	0,4
Savona	8,0	8,0	124	440	0,09	11	0,8
Regione	8,3	7,8	449	286	0,07	31	0,4

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.San Lorenzo al Mare	42,8	1.Genova	58	1.Fascia	6074
2.Santo Stefano al Mare	40,6	2.La Spezia	15	2.Gorreto	5108
3.Riva Ligure	39,8	3.Sanremo	12	3.Castelvecchio di Rocca Barbena	4730

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Testico	2,1	1.Andora	2	1.Testico	90
2.Zuccarello	1,9	2.Sanremo	2	2.Zuccarello	76
3.Terzorio	1,0	3.Genova	2	3.Mendatica	23

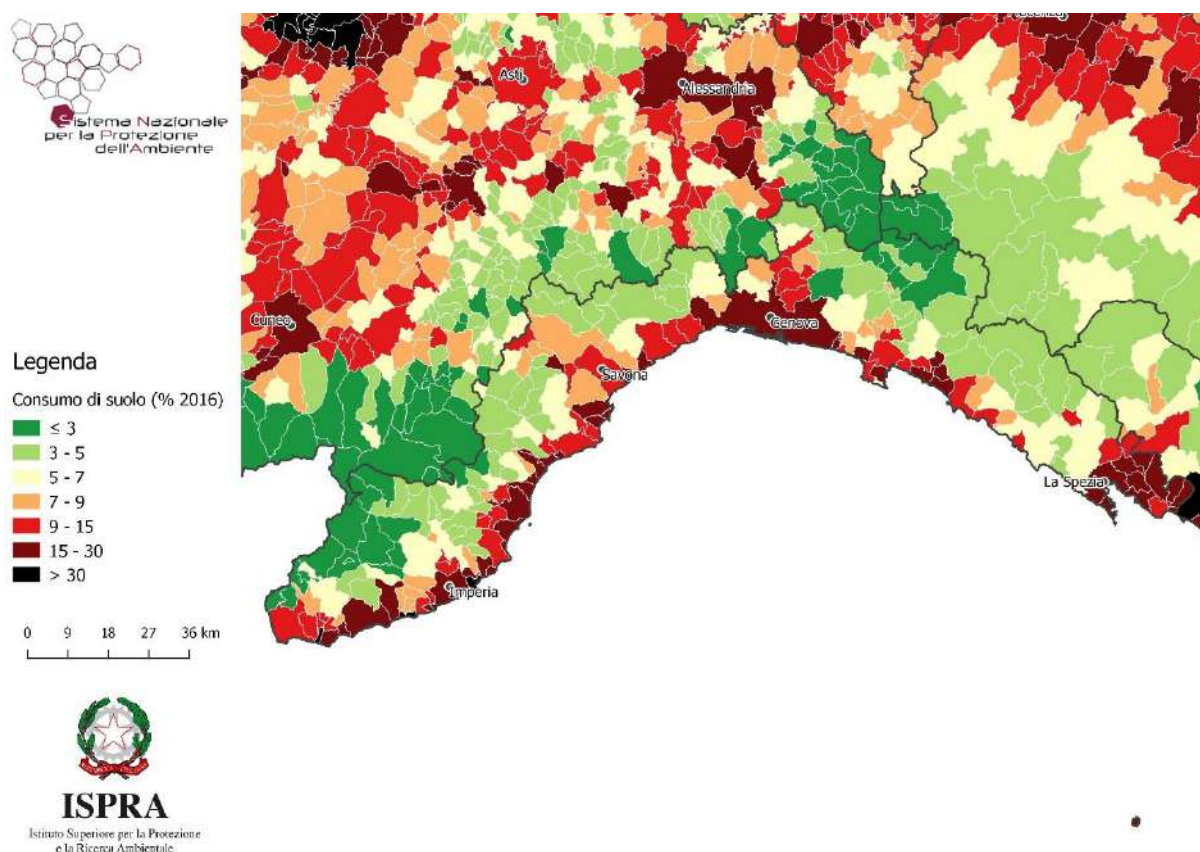


Figura 79 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

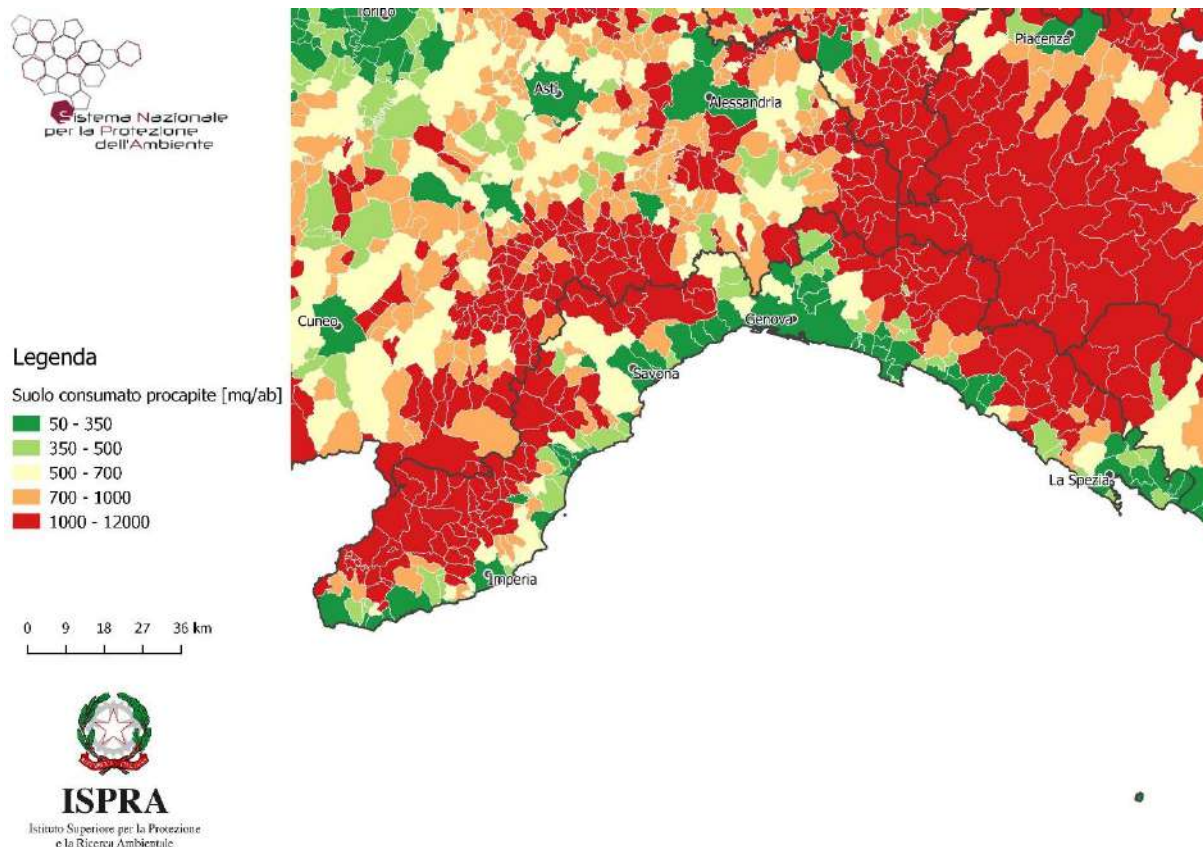


Figura 80 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

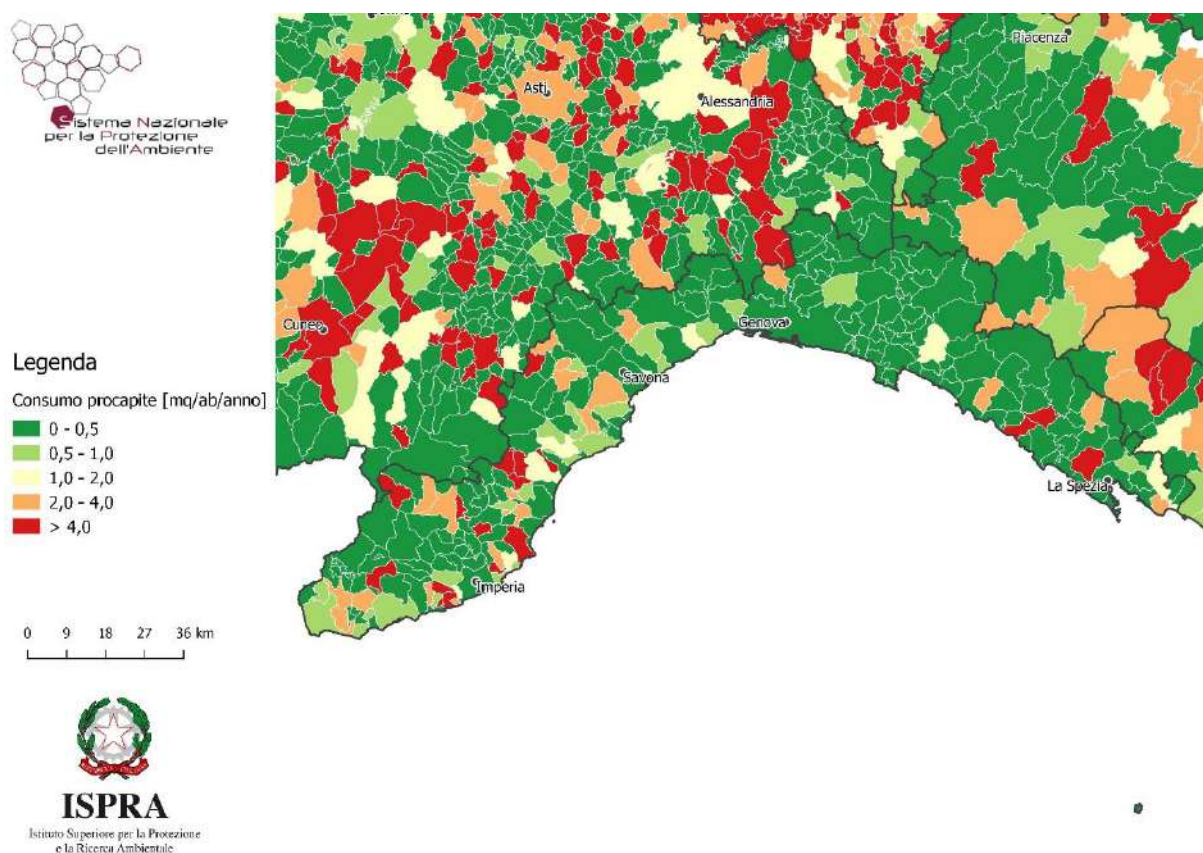


Figura 81 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

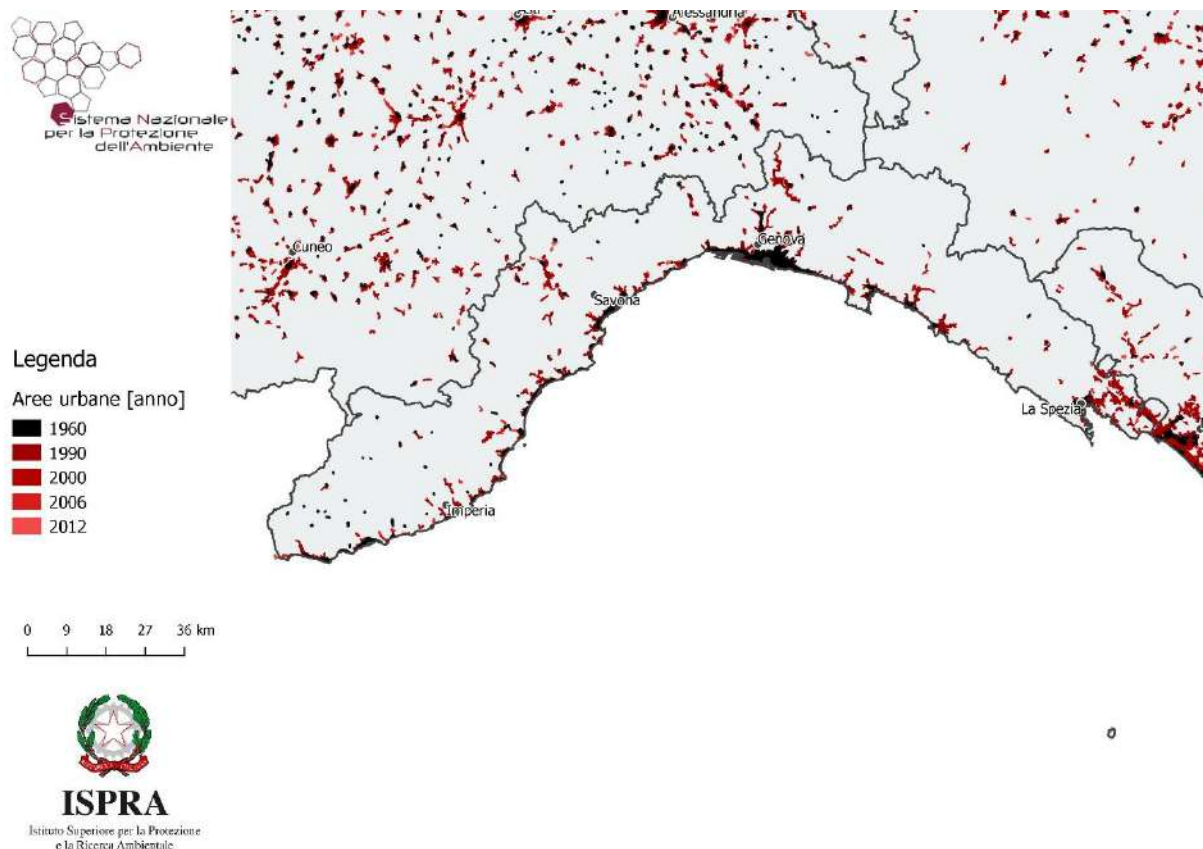


Figura 82 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

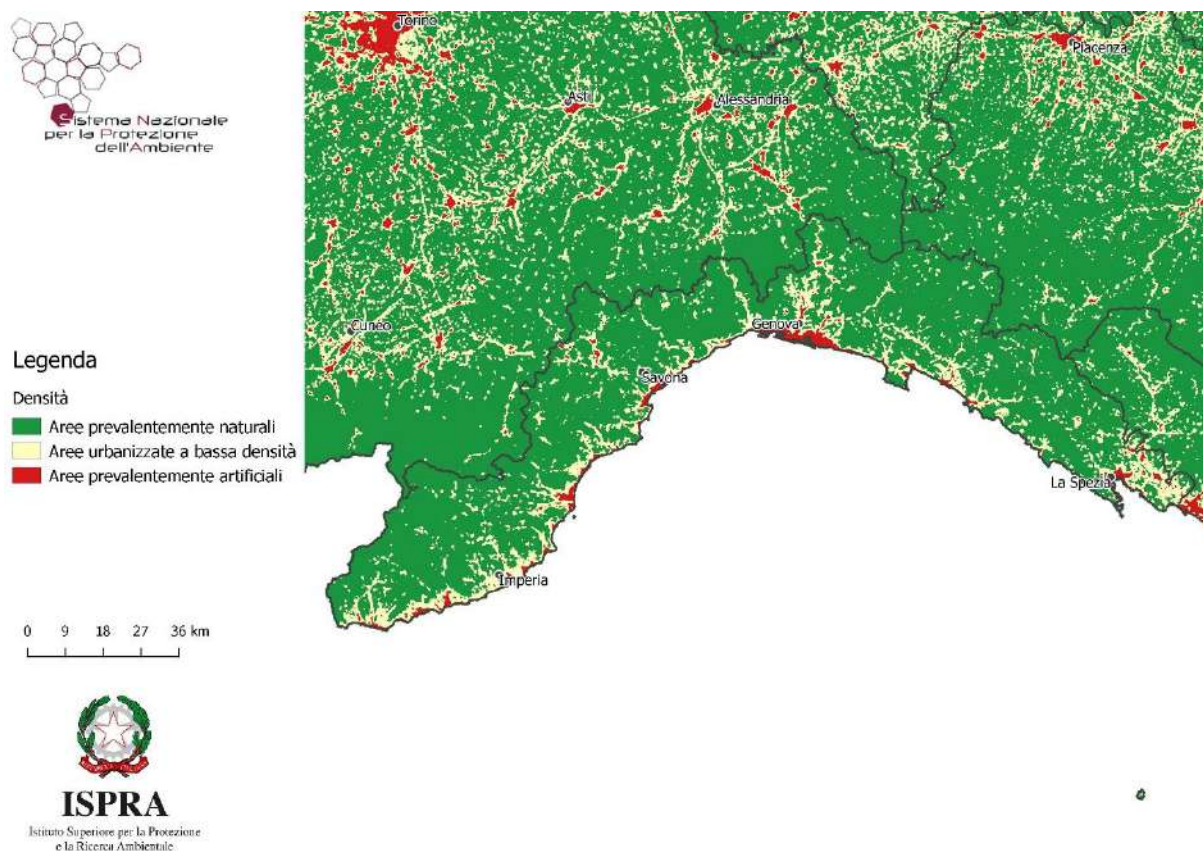


Figura 83 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

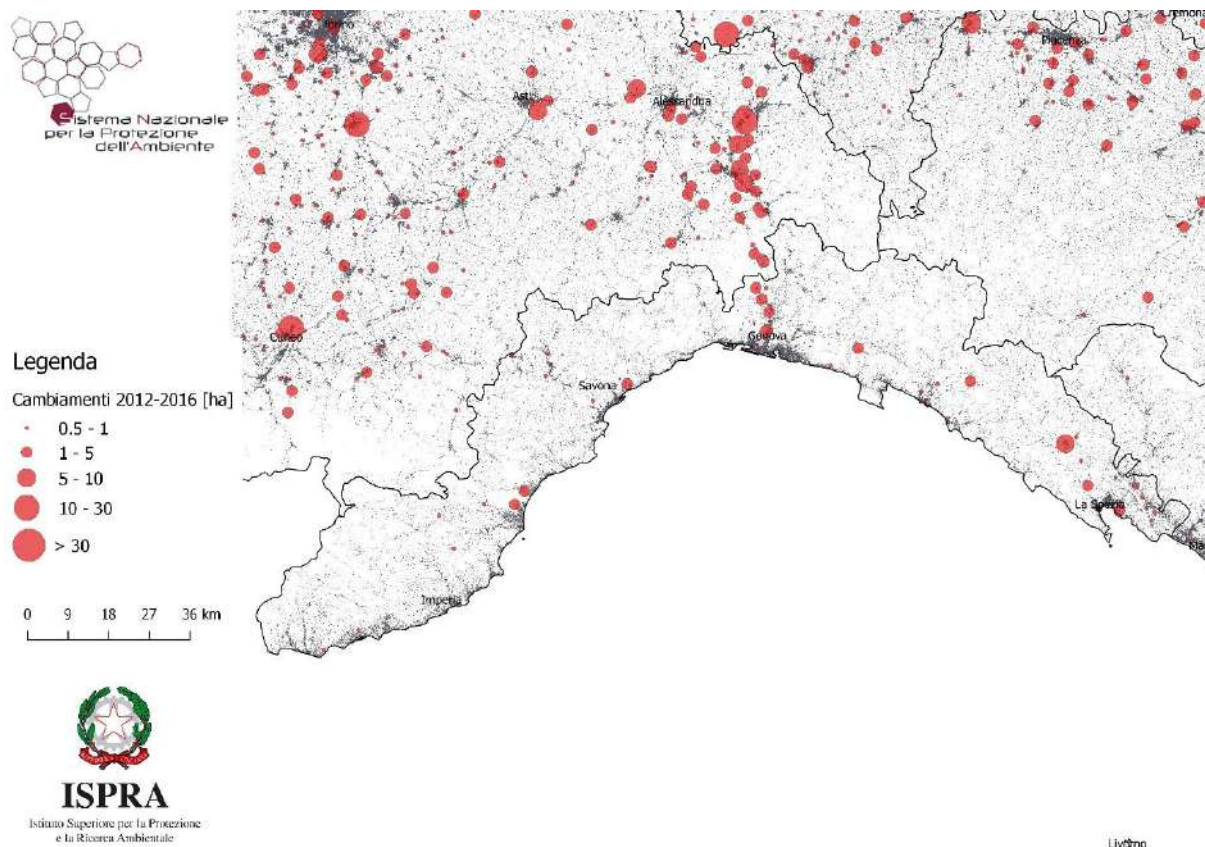


Figura 84 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

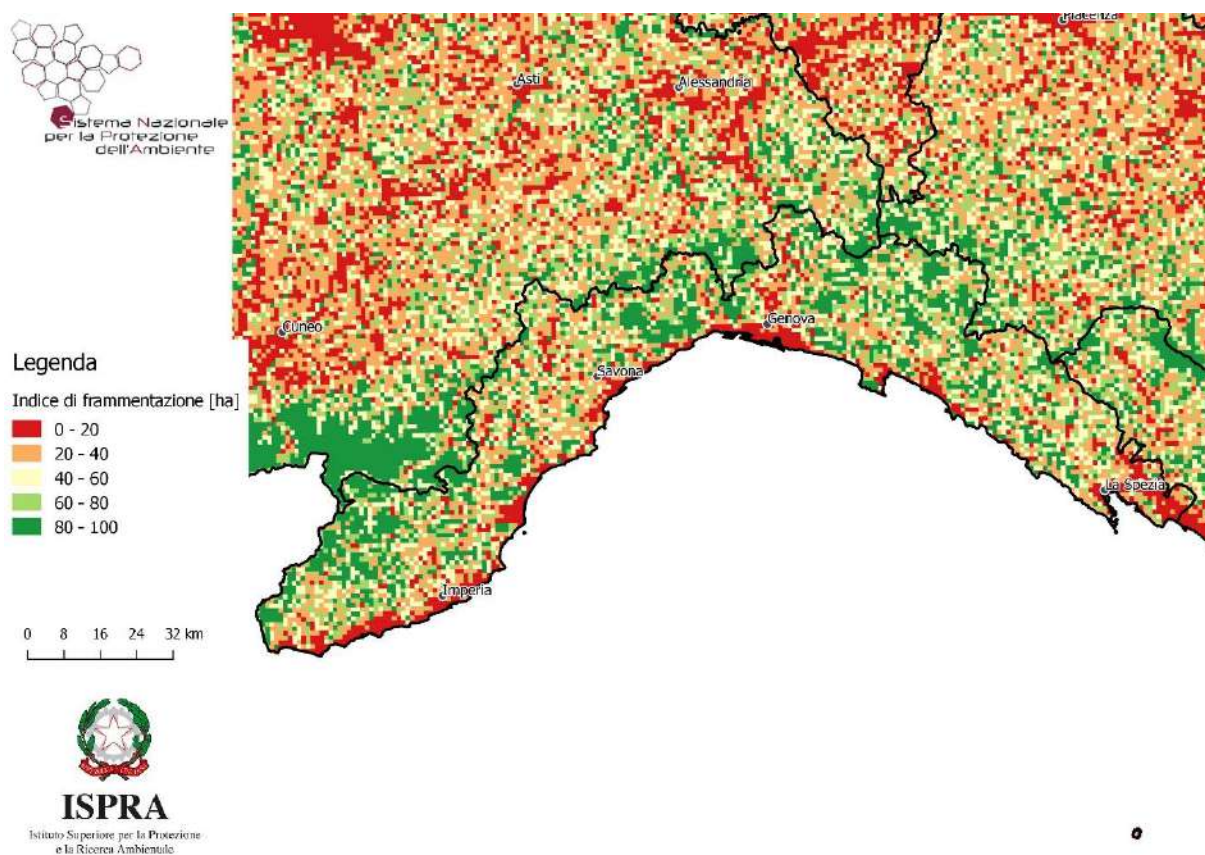


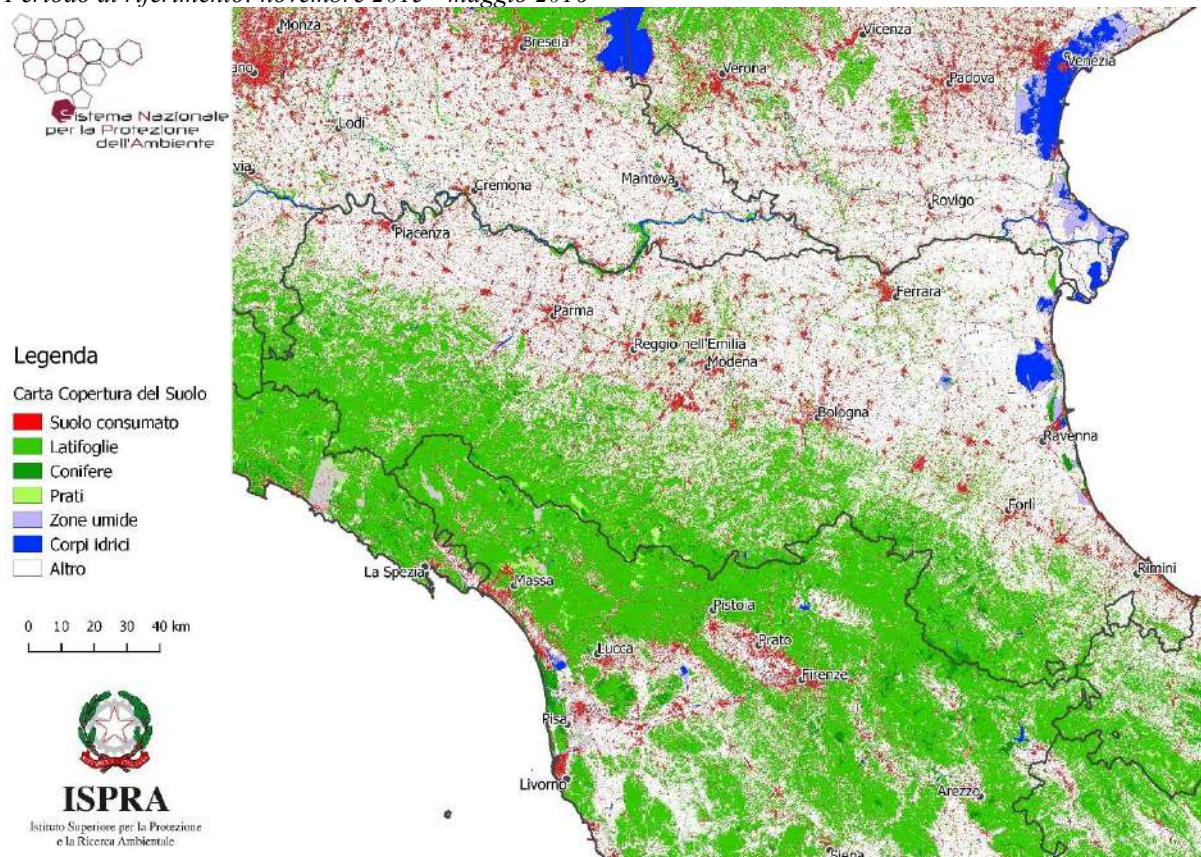
Figura 85 - Indice di frammentazione (mesh size) al 2016

9. Regione Emilia-Romagna

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPAE Emilia-Romagna

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016

arpae
emilia-romagna



Consumo di suolo 2016 [%] 9,77
7,64

Indice di dispersione 2016 [%] 85,79
85,02

Consumo di suolo 0,14 0,22
Incremento 2015-2016 [%] Emilia Romagna Italia

Area di impatto 2016 [%] 66,59
55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Bologna	9,2	9,3	342	343	0,33	113	2,3
Ferrara	7,7	8,1	203	577	0,15	30	1,7
Forlì-Cesena	7,8	7,8	185	469	0,02	3	0,1
Modena	11,7	11,7	313	447	0,18	56	1,6
Parma	9,4	9,4	323	726	0,11	35	1,6
Piacenza	9,2	9,2	237	826	0,06	14	1,0
Ravenna	10,4	10,5	194	494	0,05	10	0,5
Reggio nell'Emilia	12,3	12,3	281	532	0,11	32	1,2
Rimini	13,3	13,3	115	350	0,12	13	0,8
Regione	9,8	9,2	2193	495	0,14	306	1,4

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Cattolica	61,2	1.Ravenna	71	1.Zerba	9383
2.Riccione	50,0	2.Parma	61	2.Cerignale	6840
3.Gambettola	37,1	3.Ferrara	55	3.Valmozzola	5118

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.San Pietro in Casale	2,6	1.Valsamoggia	19	1.Camposanto	27
2.Castello d'Argile	2,3	2.Bologna	17	2.Sant'Agata Bolognese	22
3.Sant'Agata Bolognese	2,1	3.Bondeno	14	3.Bondeno	19

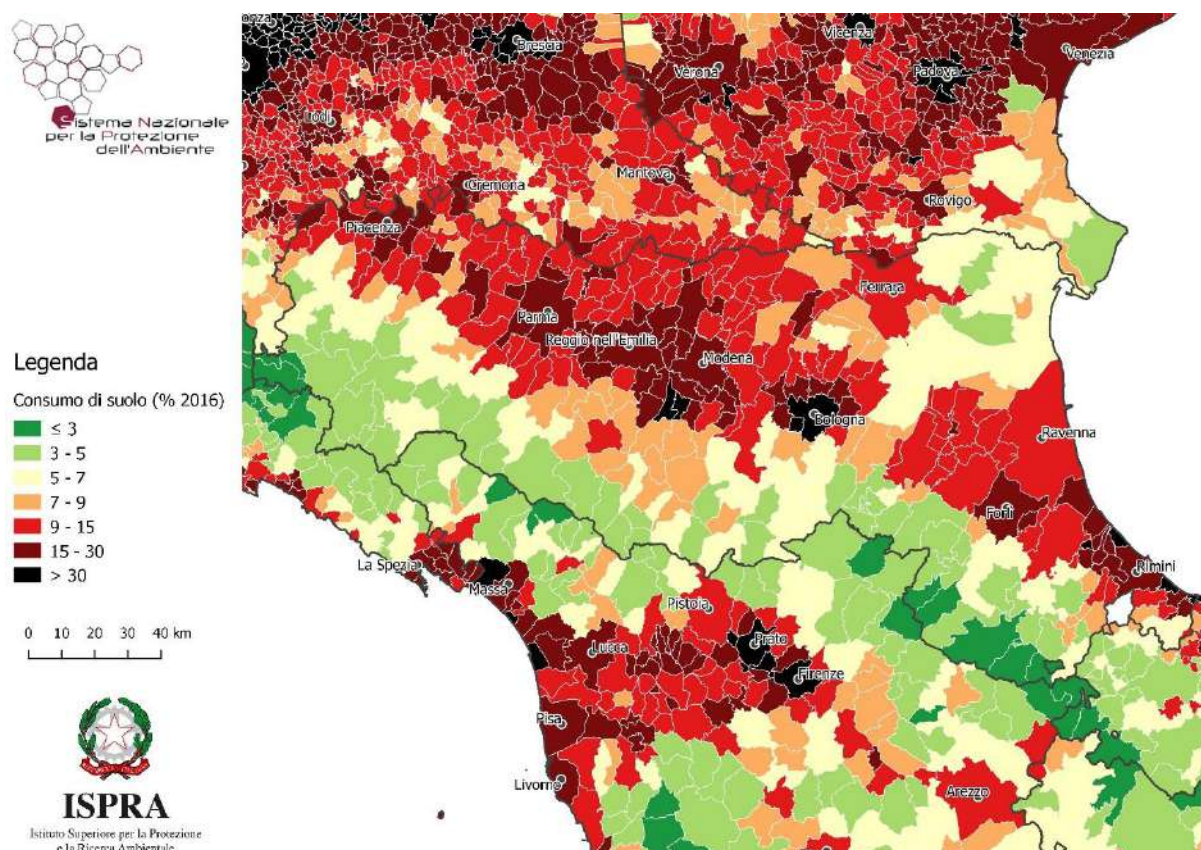


Figura 86 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

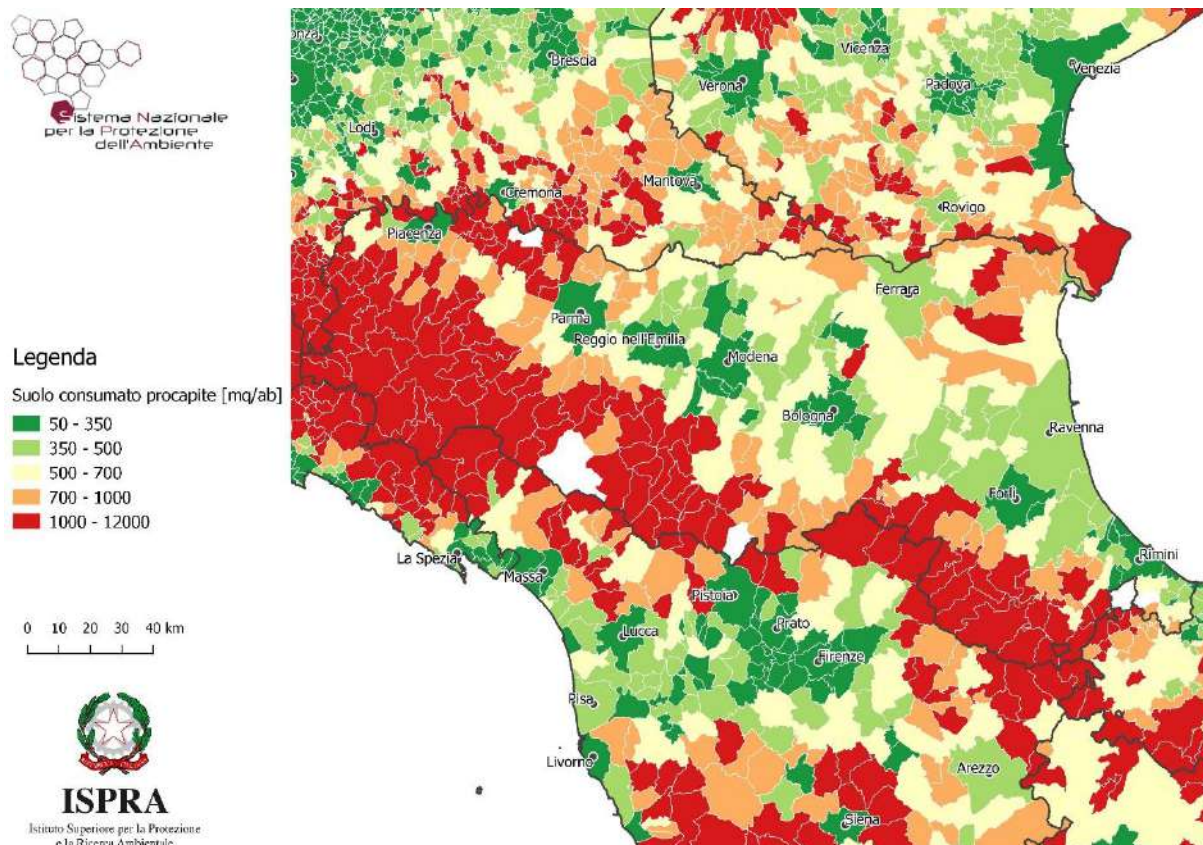


Figura 87 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

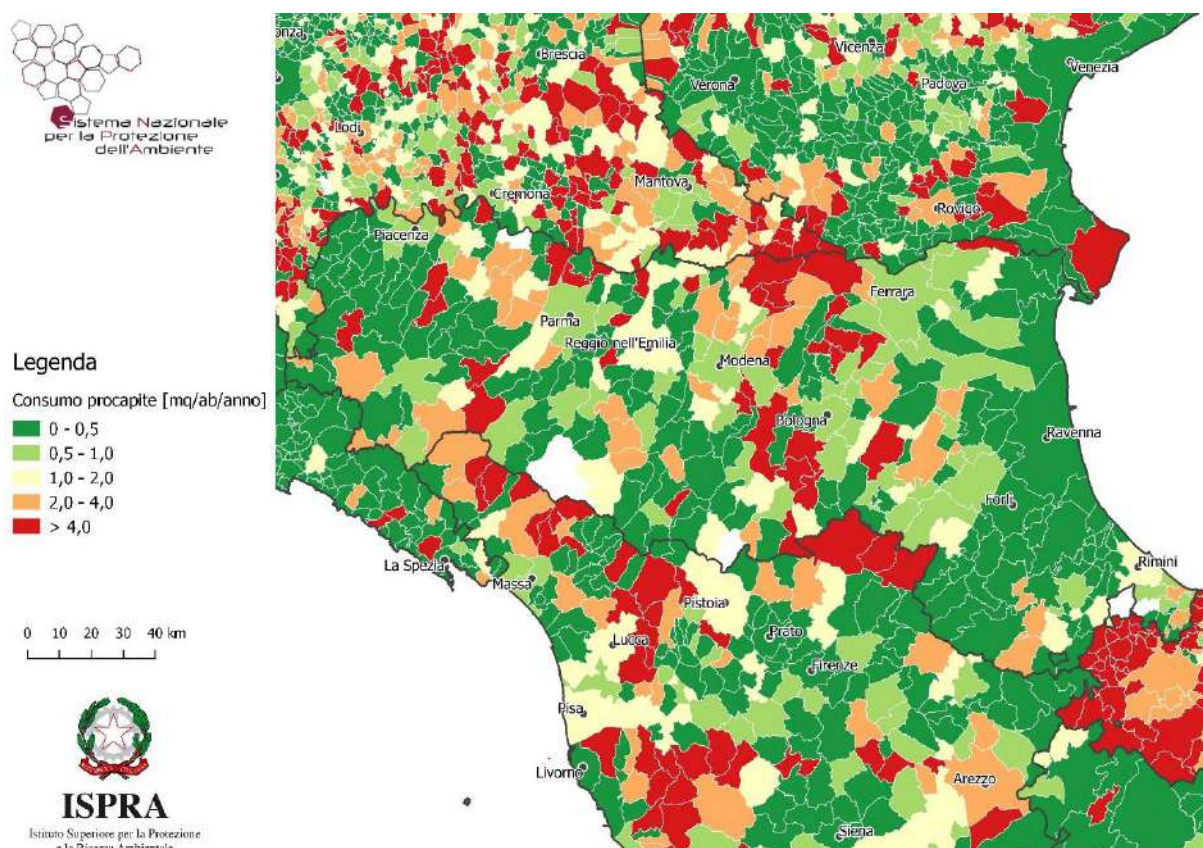


Figura 88 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

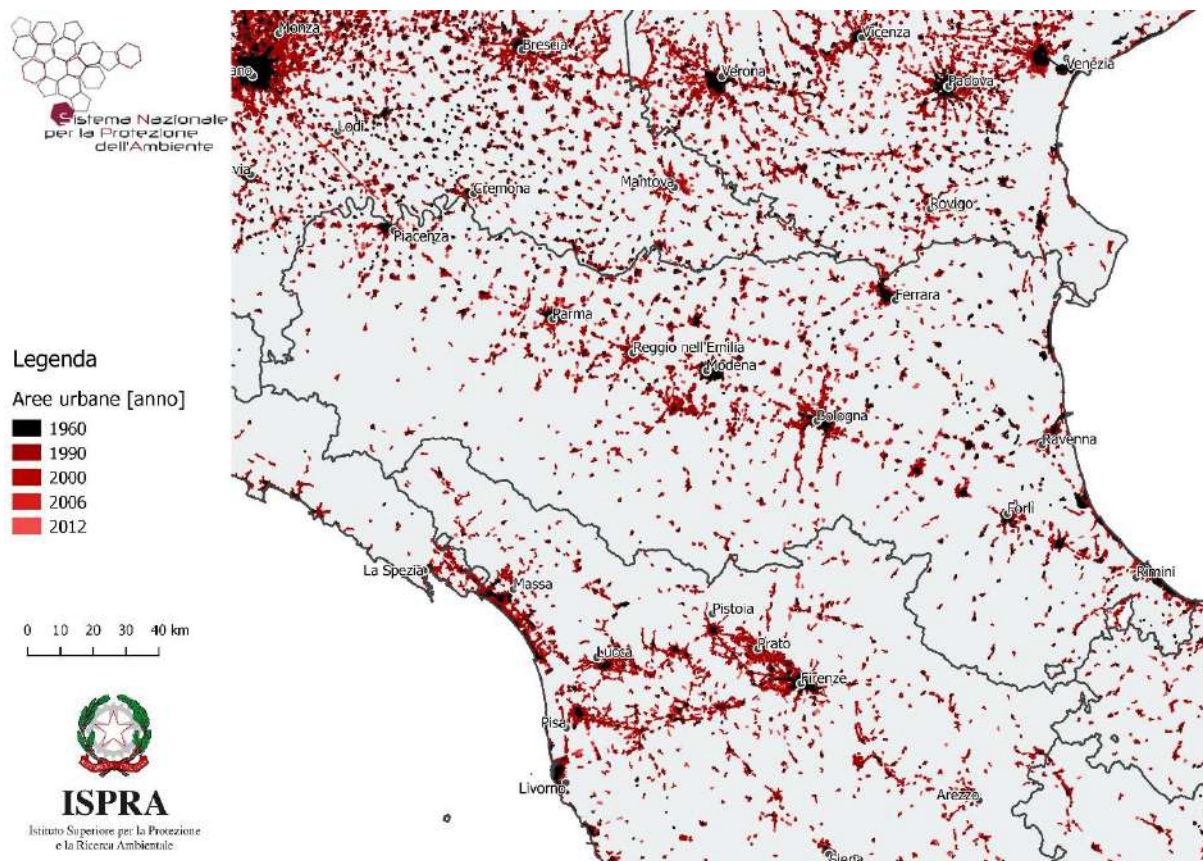


Figura 89 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

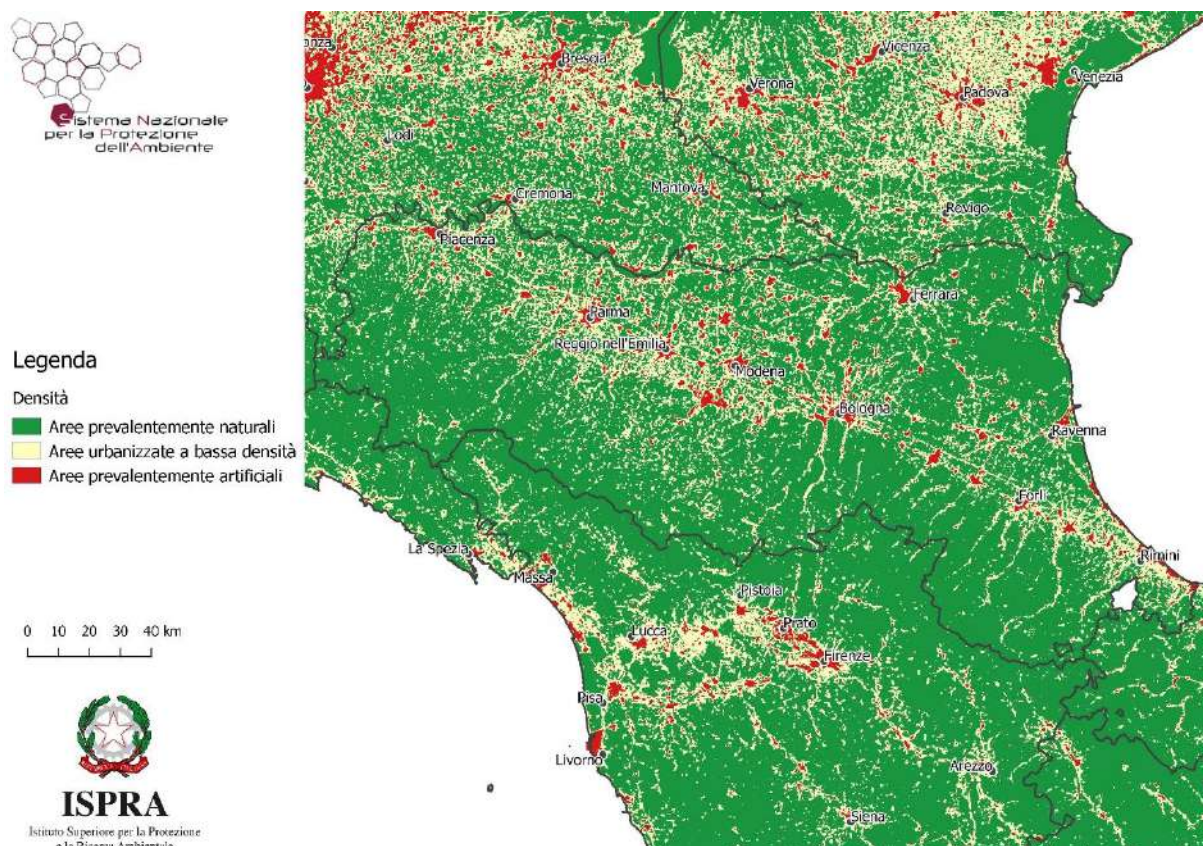


Figura 90 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

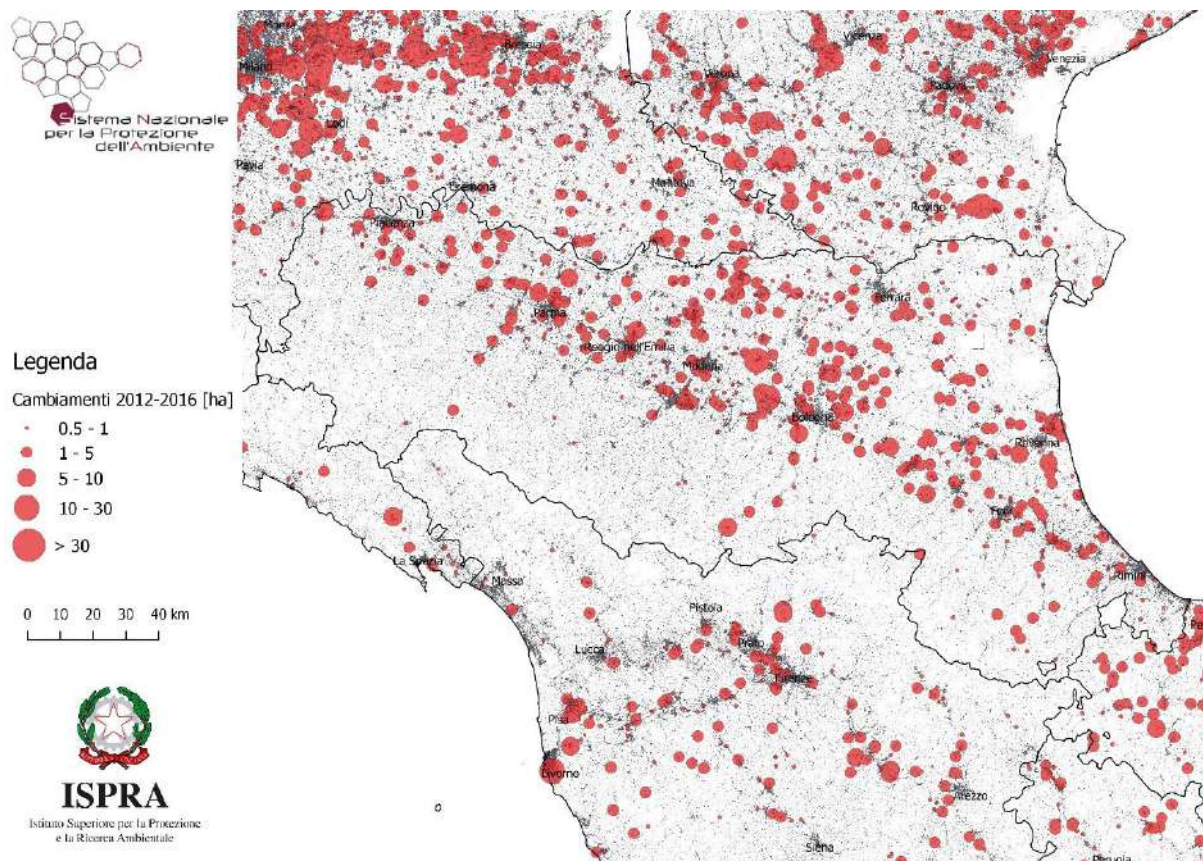


Figura 91 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

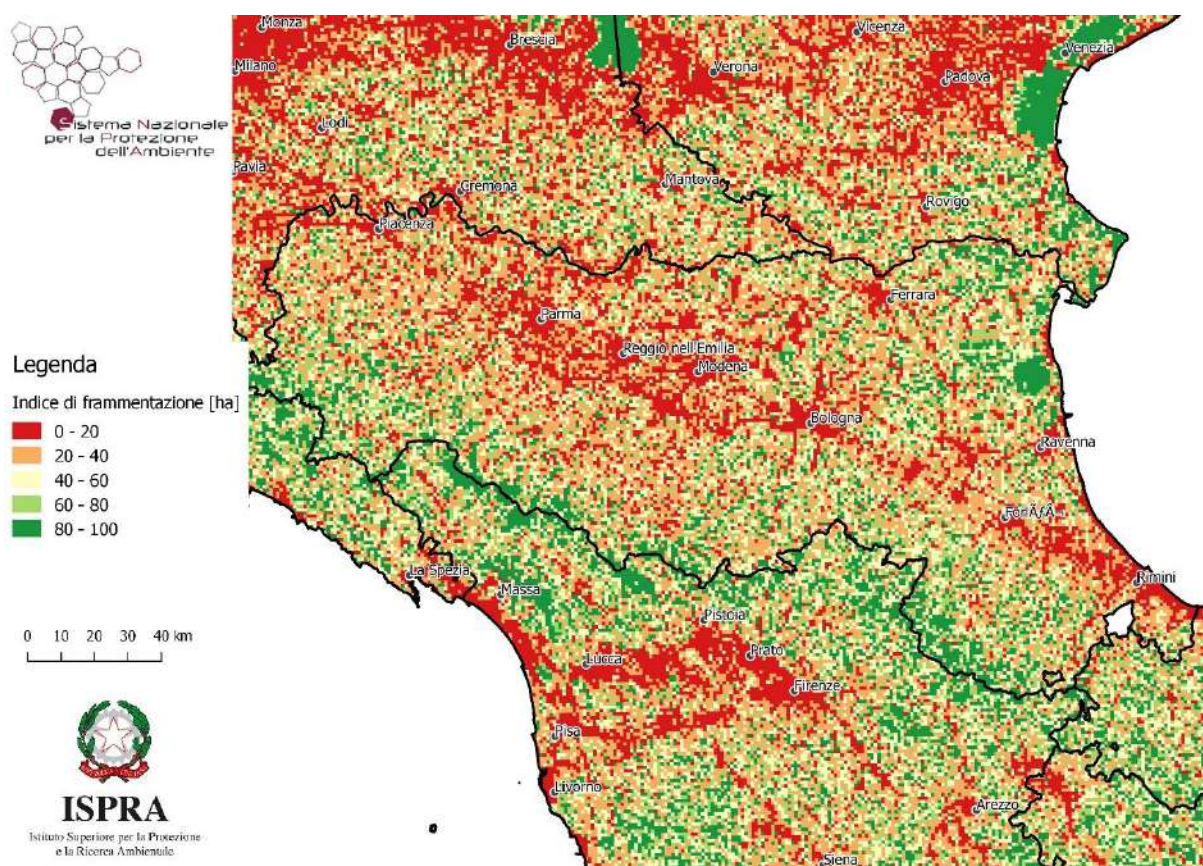
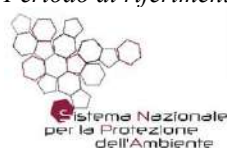


Figura 92 - Indice di frammentazione (mesh size) al 2016

10. Regione Toscana

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPAT

Periodo di riferimento: novembre 2015 - agosto 2016



Legenda

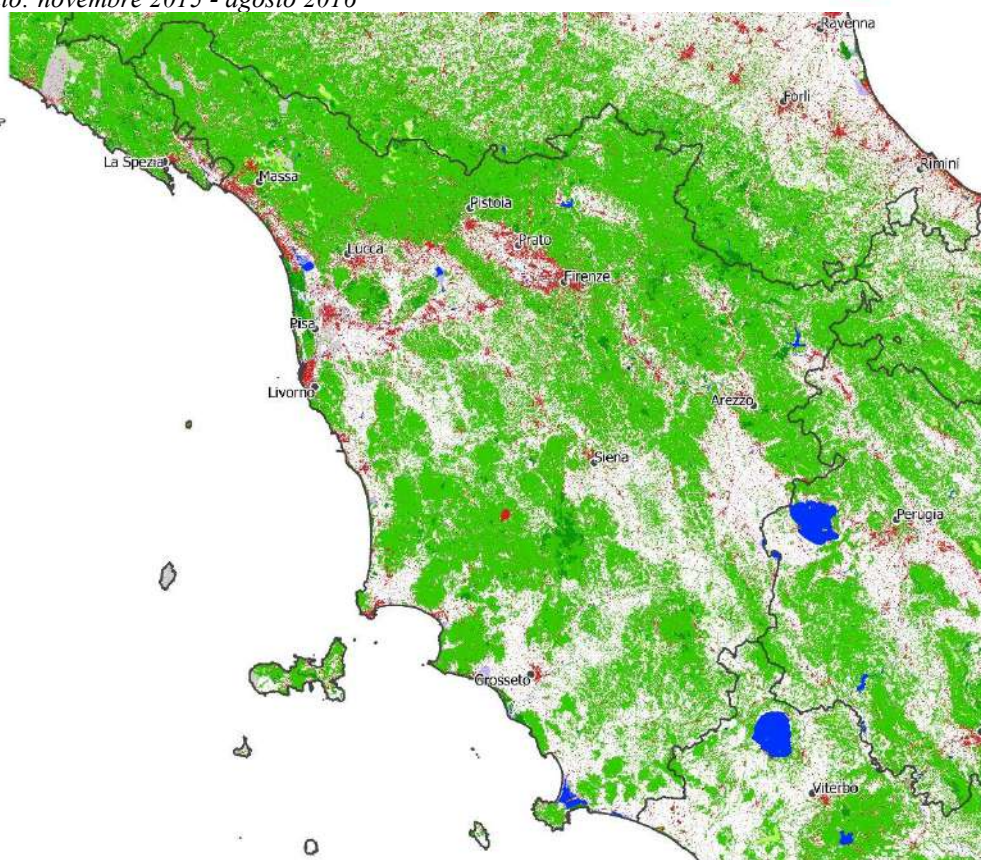
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 10 20 30 40 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 7,12 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 86,50 ■ 85,02

Consumo di suolo
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,25 ■ 0,22

■ Toscana
■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 58,60 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Arezzo	6,2	6,2	199	577	0,31	61	2,4
Firenze	8,3	8,4	293	289	0,20	59	0,8
Grosseto	4,1	4,1	184	824	0,29	53	3,2
Livorno	10,8	10,9	132	390	0,21	27	1,1
Lucca	10,1	10,2	180	460	0,34	61	2,1
Massa Carrara	8,1	8,1	94	475	0,20	18	1,2
Pisa	7,7	7,8	189	448	0,34	64	2,0
Pistoia	11,6	11,7	112	384	0,28	31	1,4
Prato	15,1	15,1	55	218	0,05	3	0,2
Siena	5,2	5,2	198	735	0,13	25	1,2
Regione	7,1	8,1	1636	437	0,25	403	1,4

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Forte dei Marmi	47,4	1.Firenze	43	1.Radicondoli	7614
2.Firenze	41,9	2. Arezzo	36	2.Montieri	6560
3.Viareggio	41,8	3. Prato	32	3.Badia Tedalda	2999

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Marradi	3,7	1.Grosseto	32	1.Marradi	72
2.Chianni	2,6	2.Arezzo	29	2.Chianni	51
3.Laterina	1,6	3.Capannori	22	3.Radicondoli	35

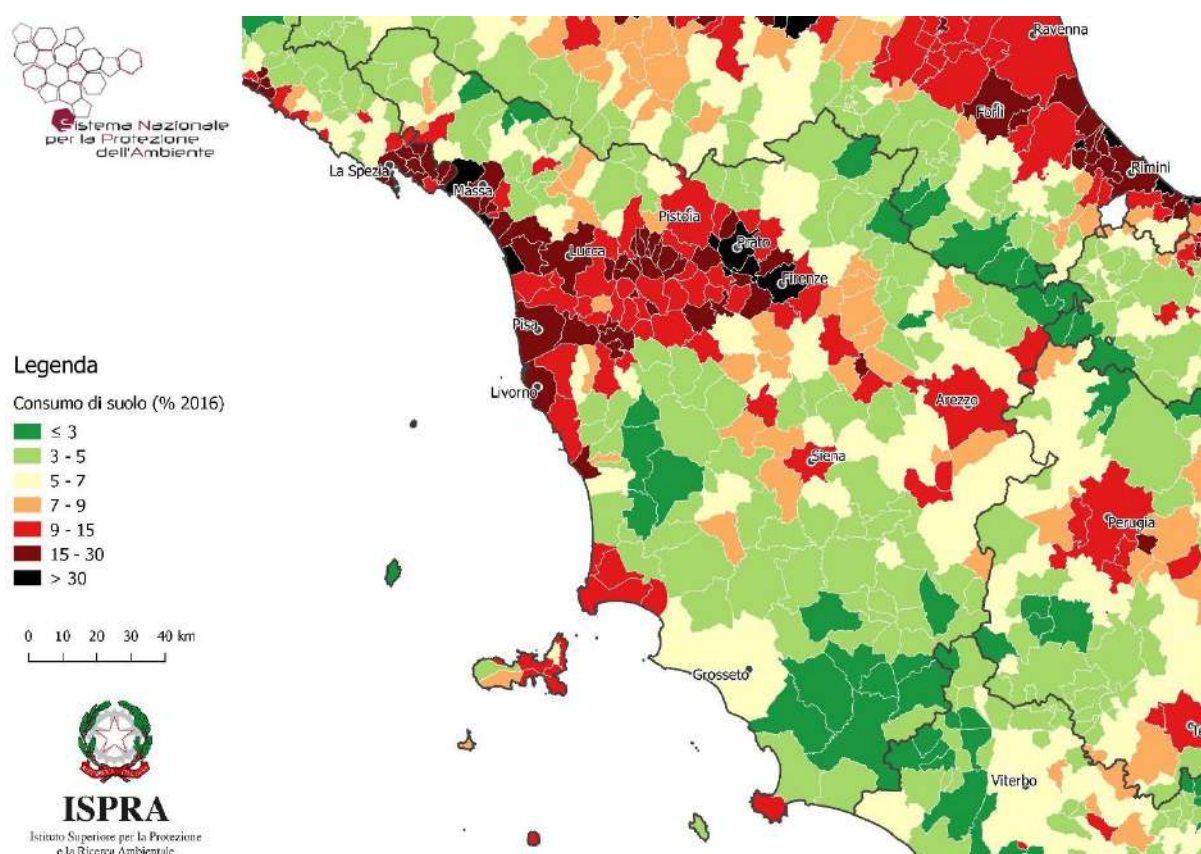


Figura 93 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

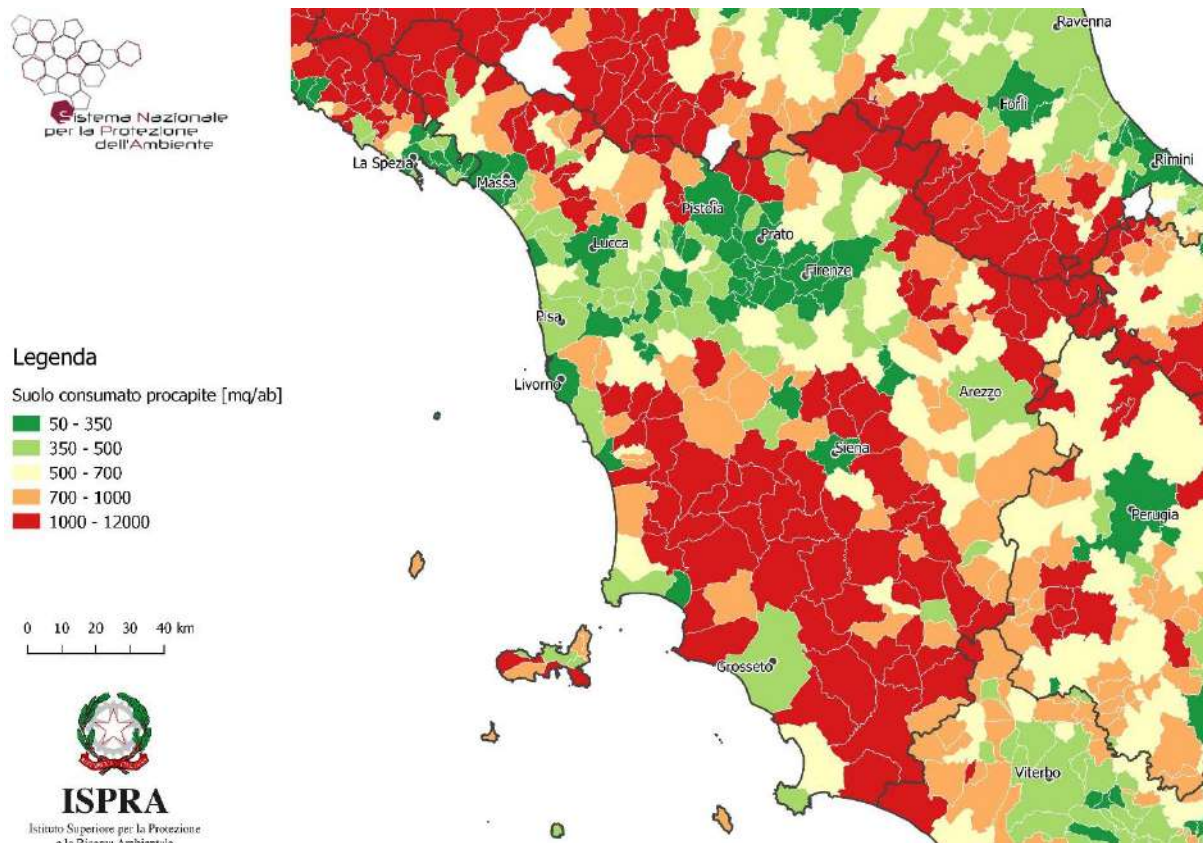


Figura 94 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

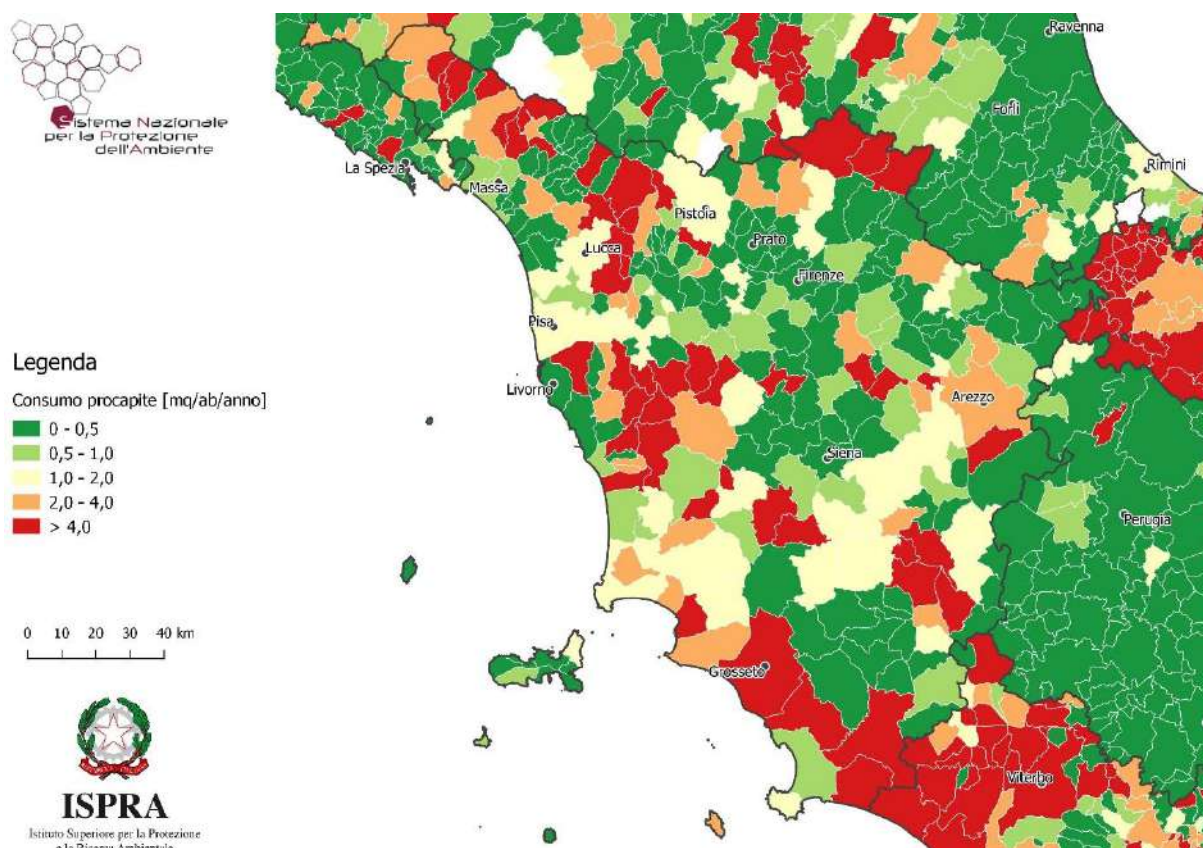


Figura 95 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

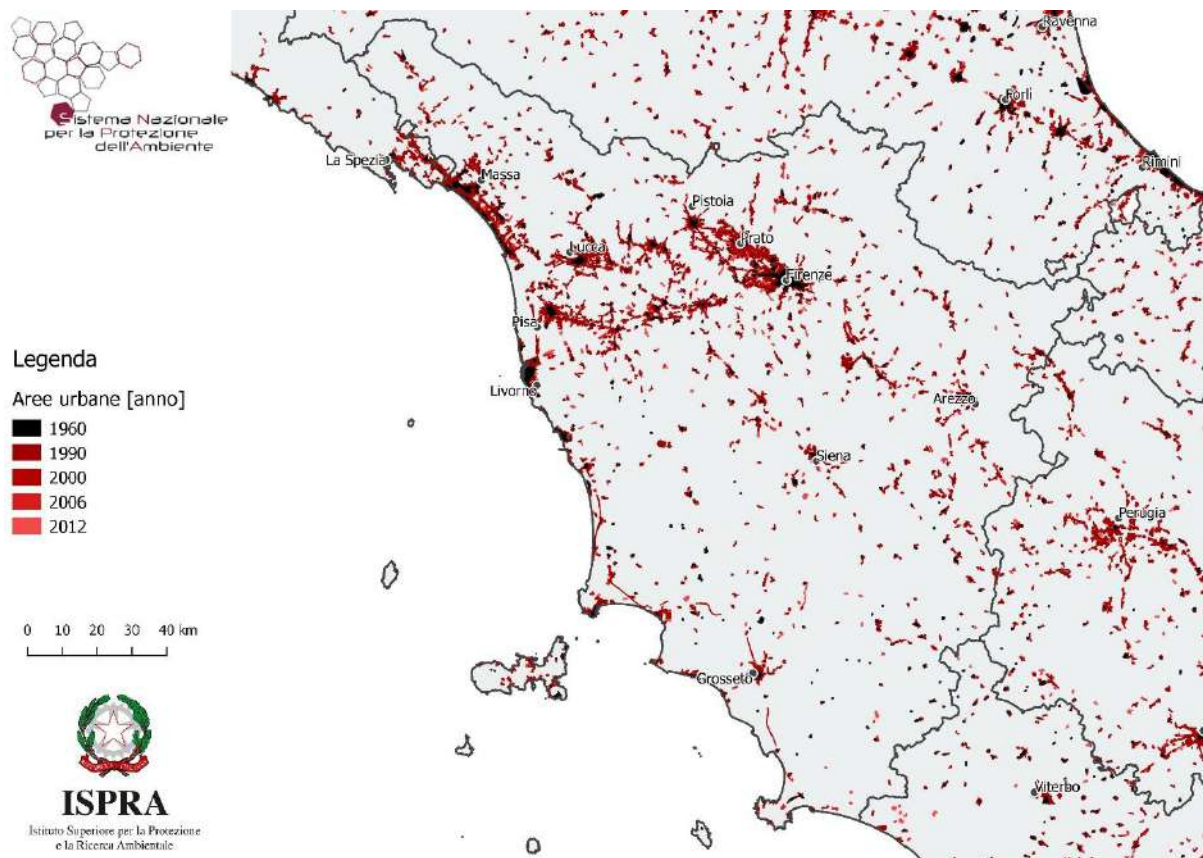


Figura 96 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

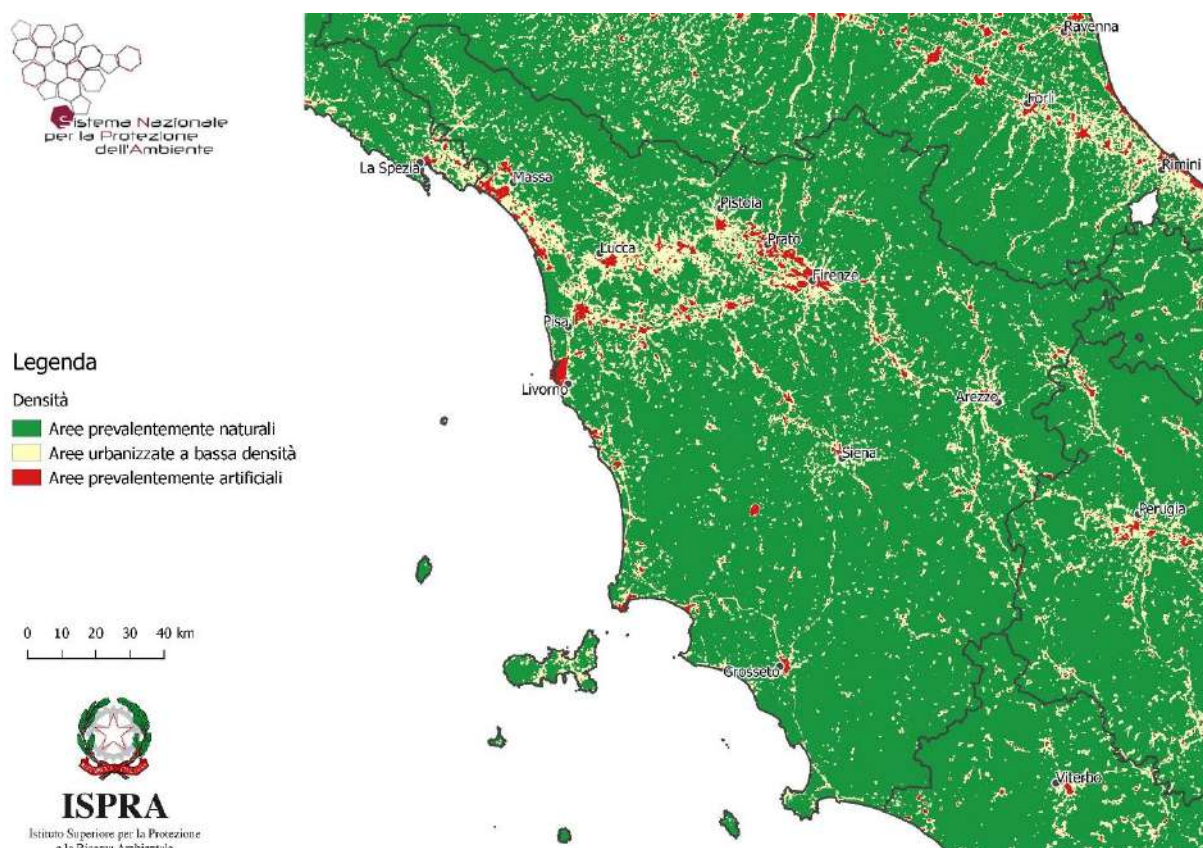


Figura 97 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

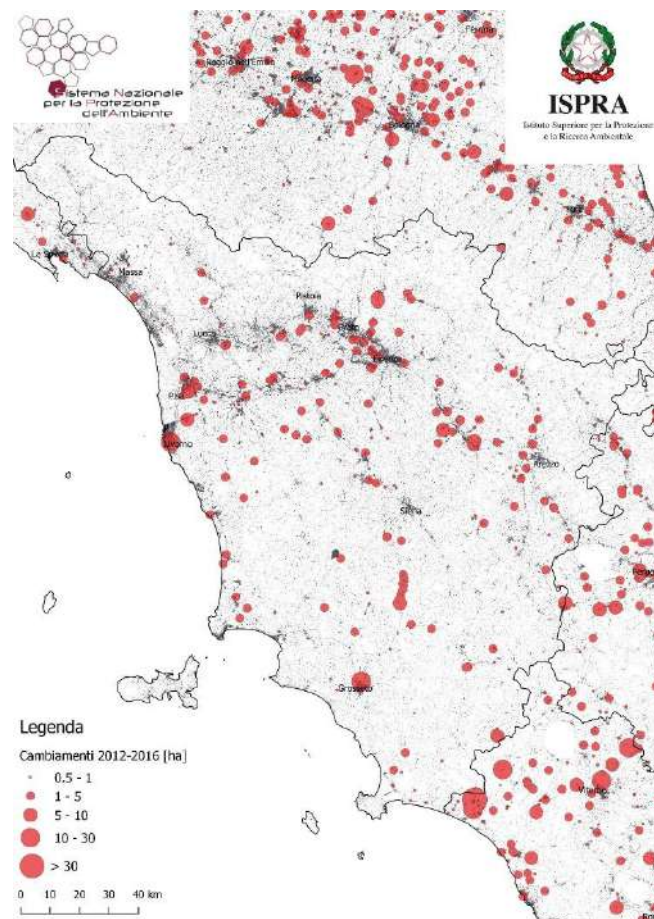


Figura 98 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

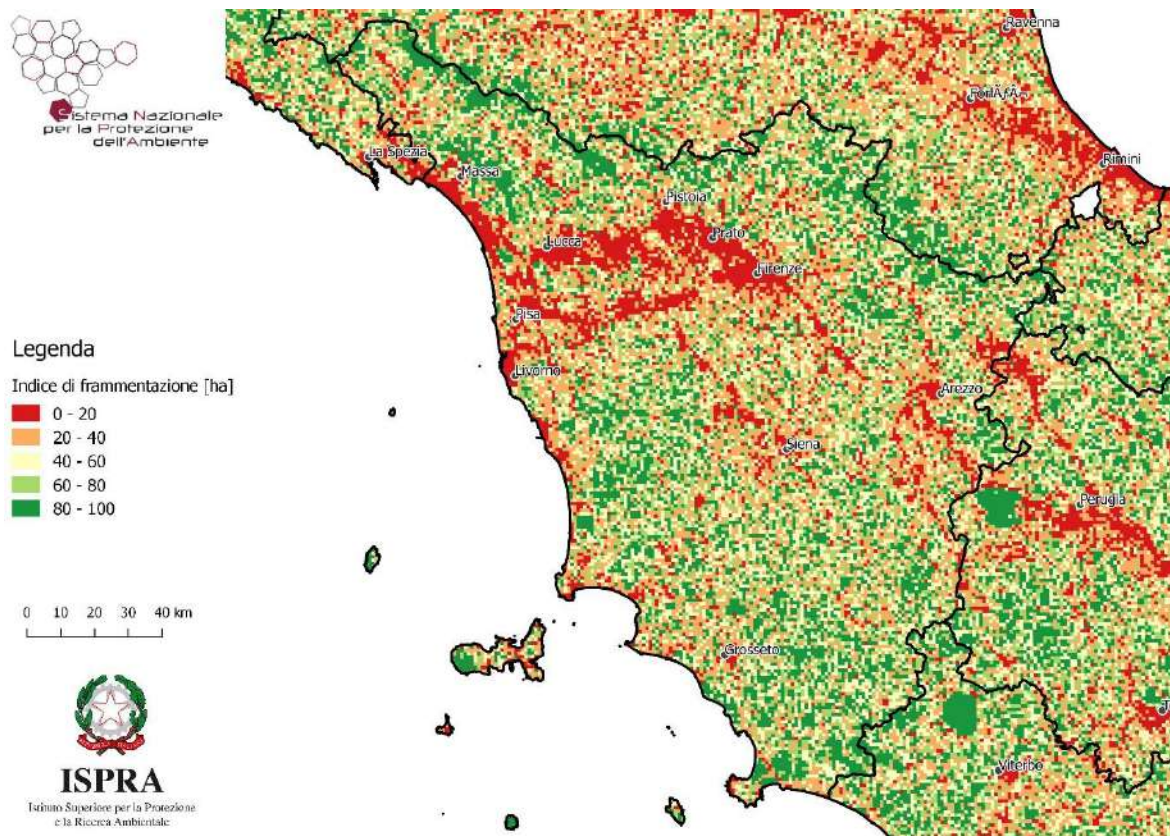
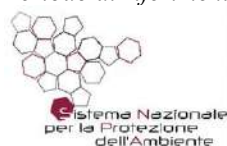


Figura 99 - Indice di frammentazione (mesh size) al 2016

11. Regione Umbria

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Umbria e ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



Legenda

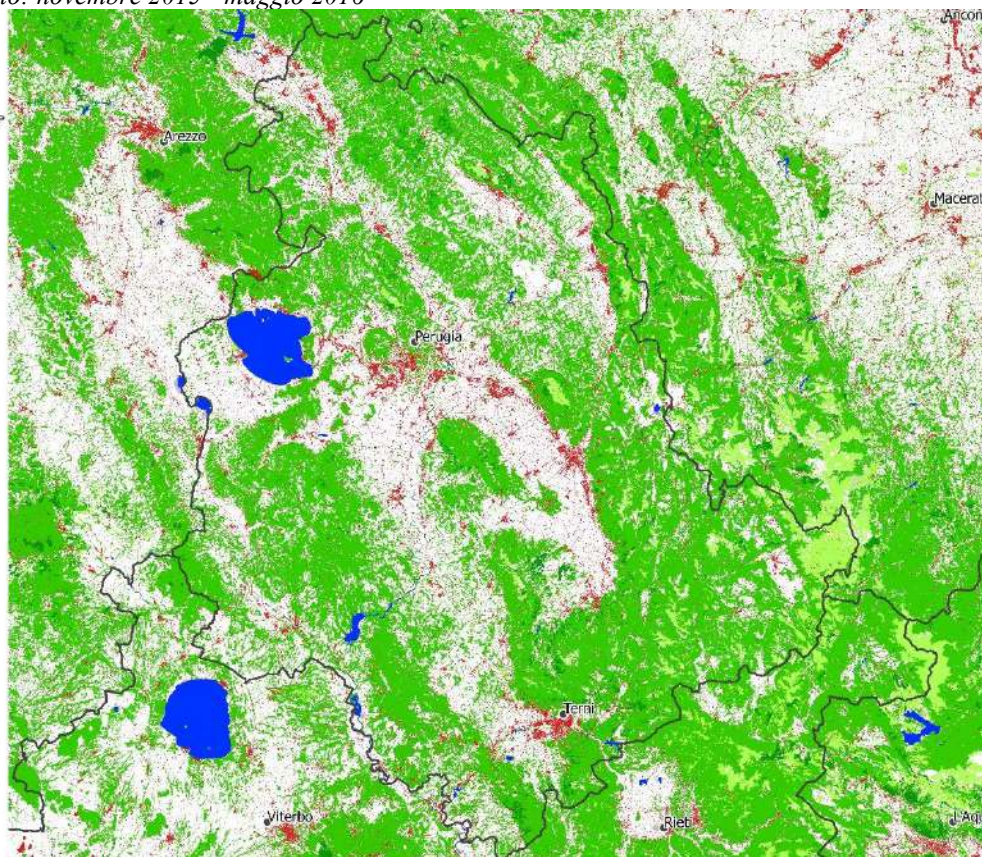
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 6 12 18 24 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 5,62 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 90,93 ■ 85,02

Consumo di suolo
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,02 ■ 0,22

■ Umbria
■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 53,31 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Perugia	5,8	5,9	364	550	0,02	9	0,3
Terni	5,2	5,3	111	483	0,01	1	0,1
Regione	5,6	5,9	475	533	0,02	9	0,2

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Bastia Umbra	25,3	1.Perugia	51	1.Poggiodomo	4997
2.Corciano	14,8	2.Terni	28	2.Preci	2705
3.Terni	13,3	3.Città di Castello	23	3.Sellano	2375

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Montone	0,6	1.Nocera Umbra	2	1.Montone	16
2.Nocera Umbra	0,2	2.Montone	1	2.Sellano	9
3.Sellano	0,2	3.San Giustino	1	3.Nocera Umbra	6

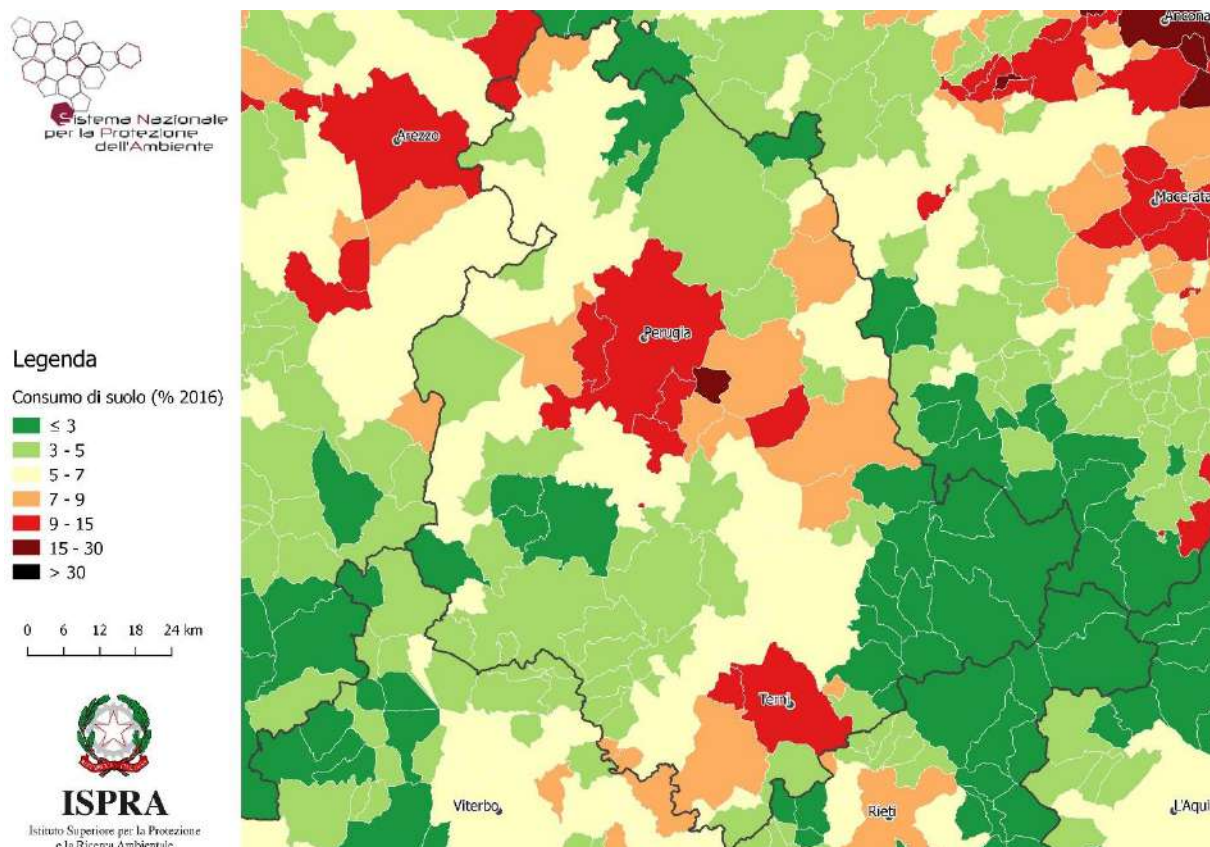


Figura 100 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

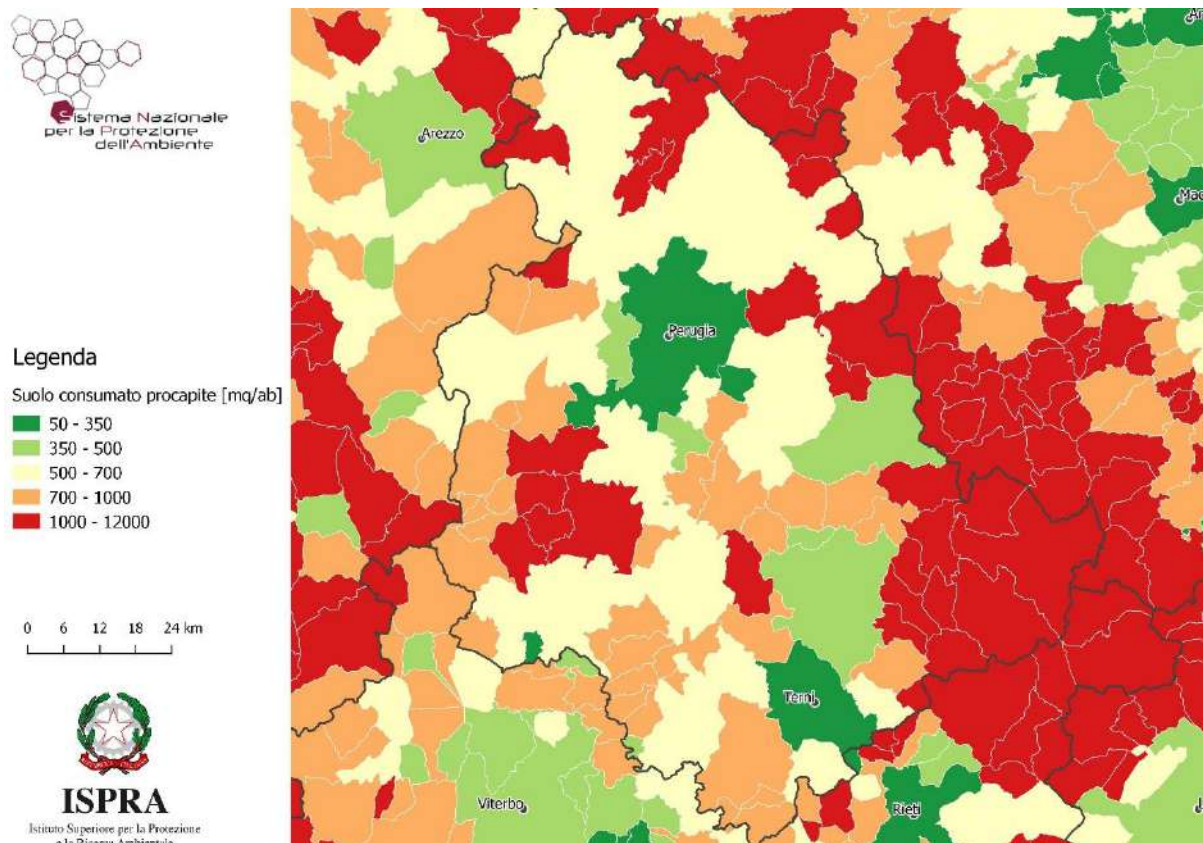


Figura 101 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab 2016)

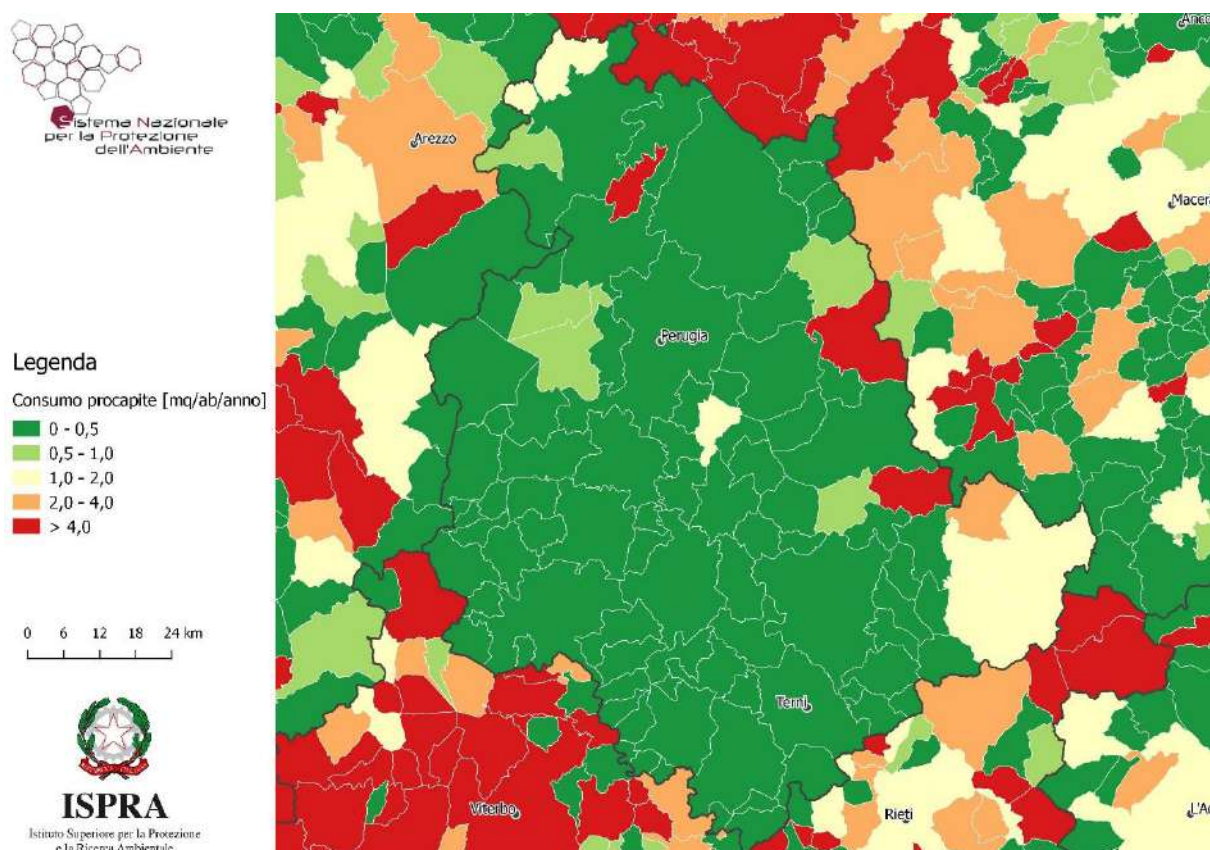


Figura 102 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale (m²/ab/anno 2015-2016)

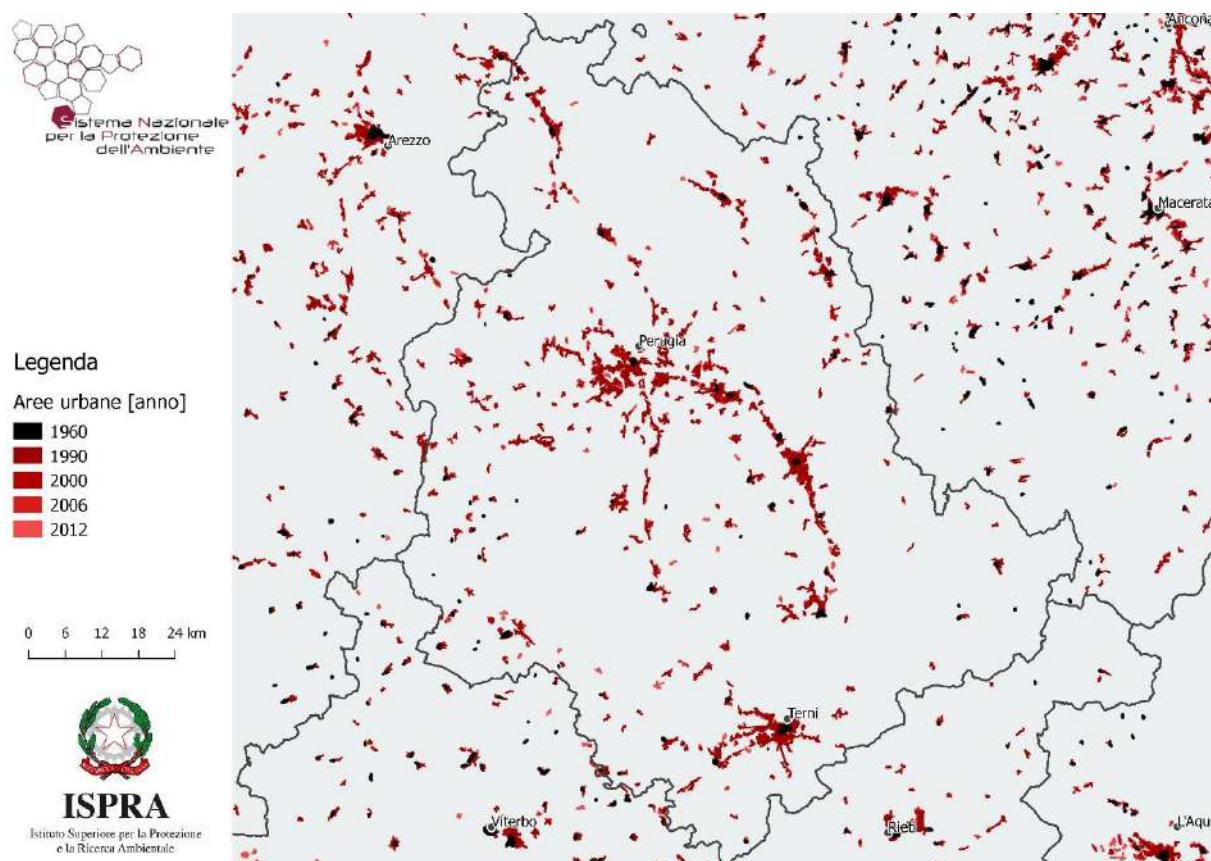


Figura 103 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

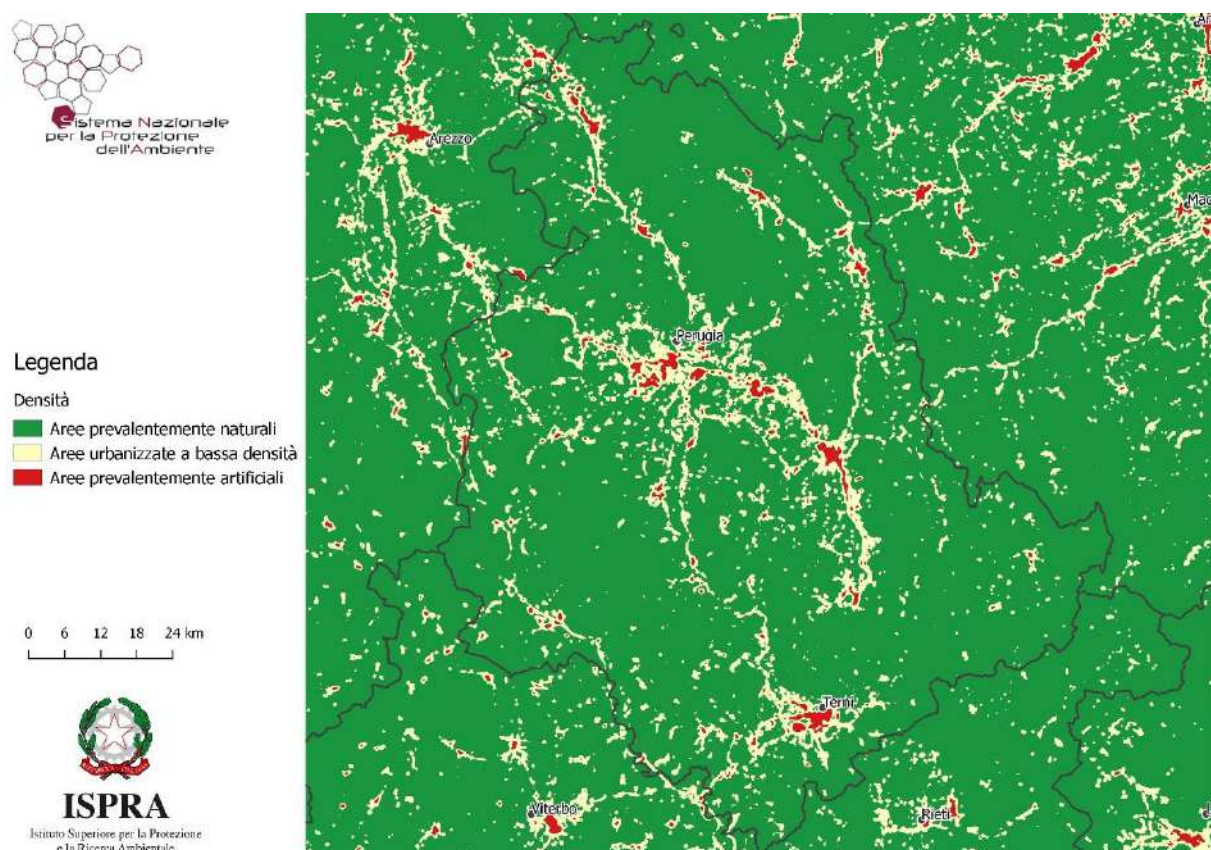


Figura 104 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

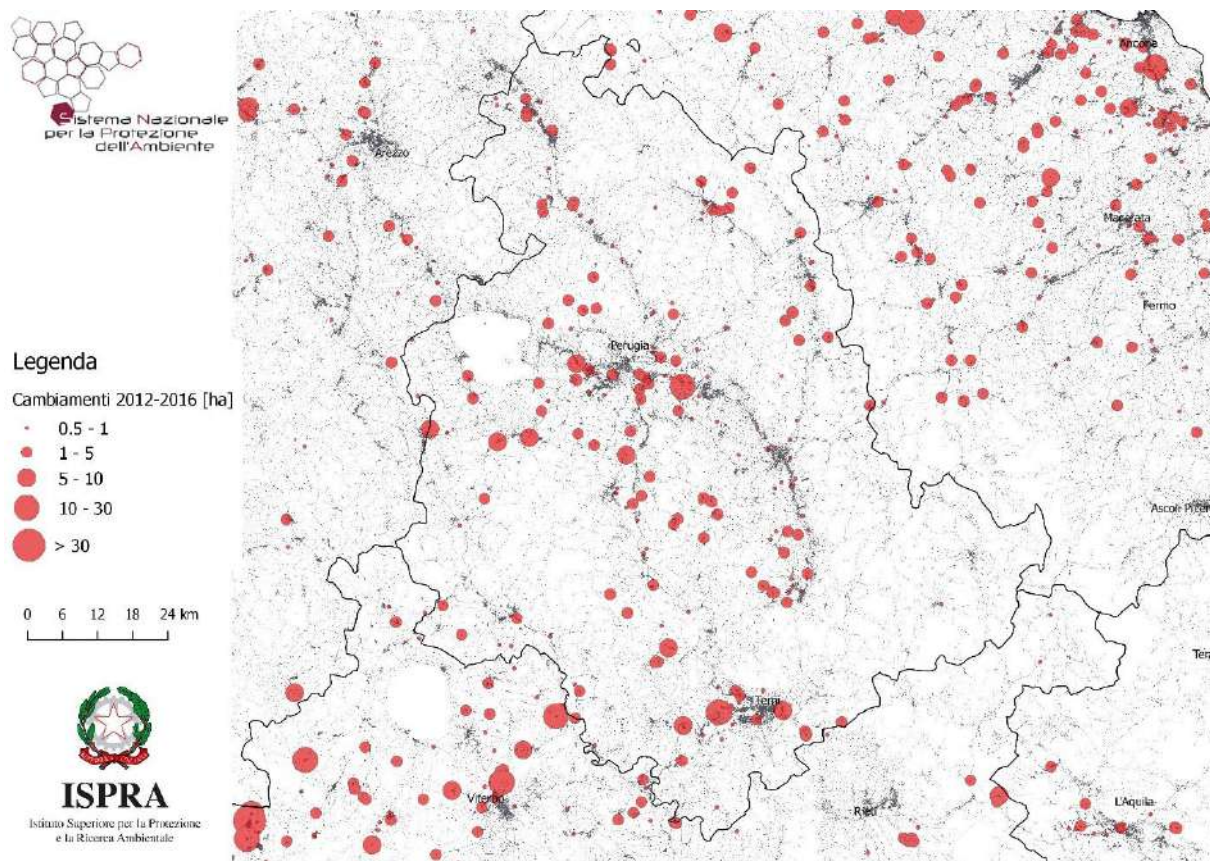


Figura 105 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

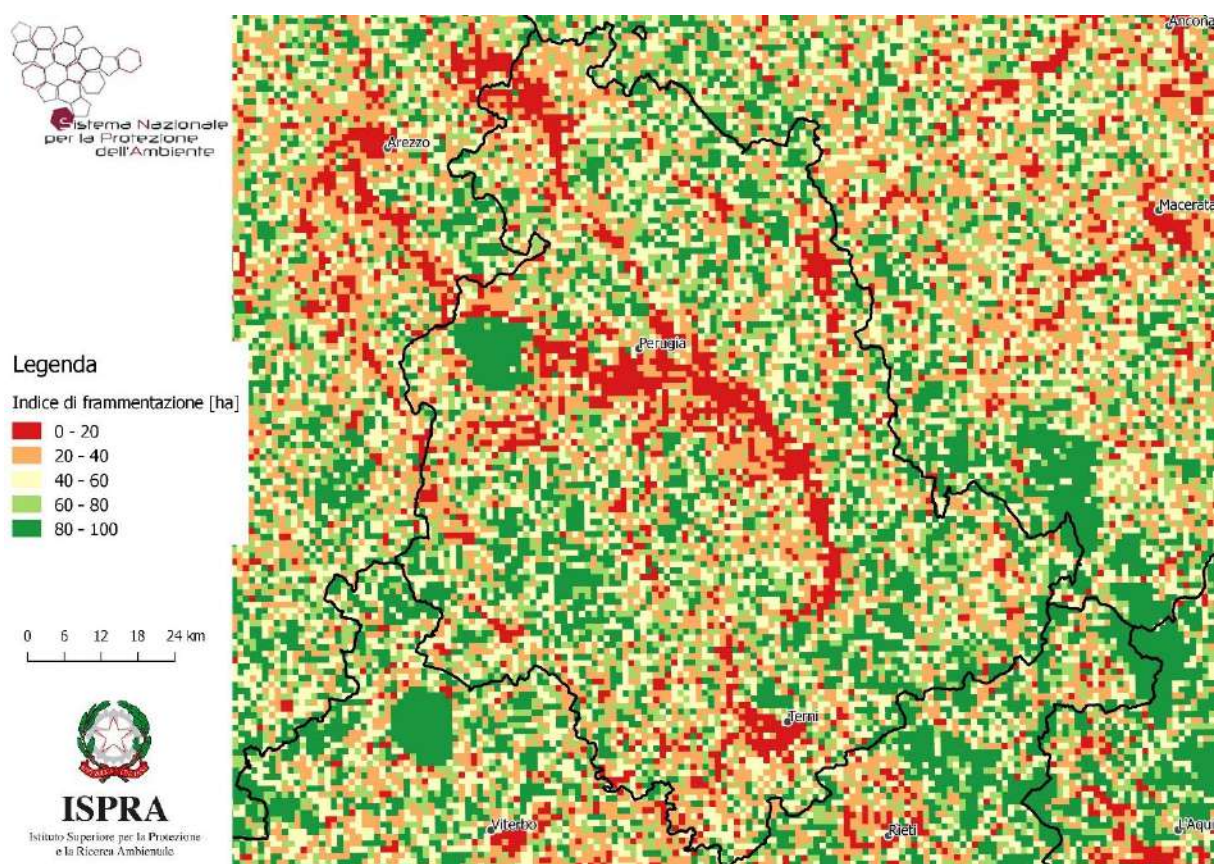
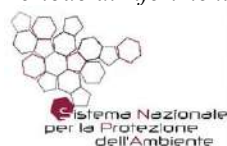


Figura 106 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

12. Regione Marche

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



Legenda

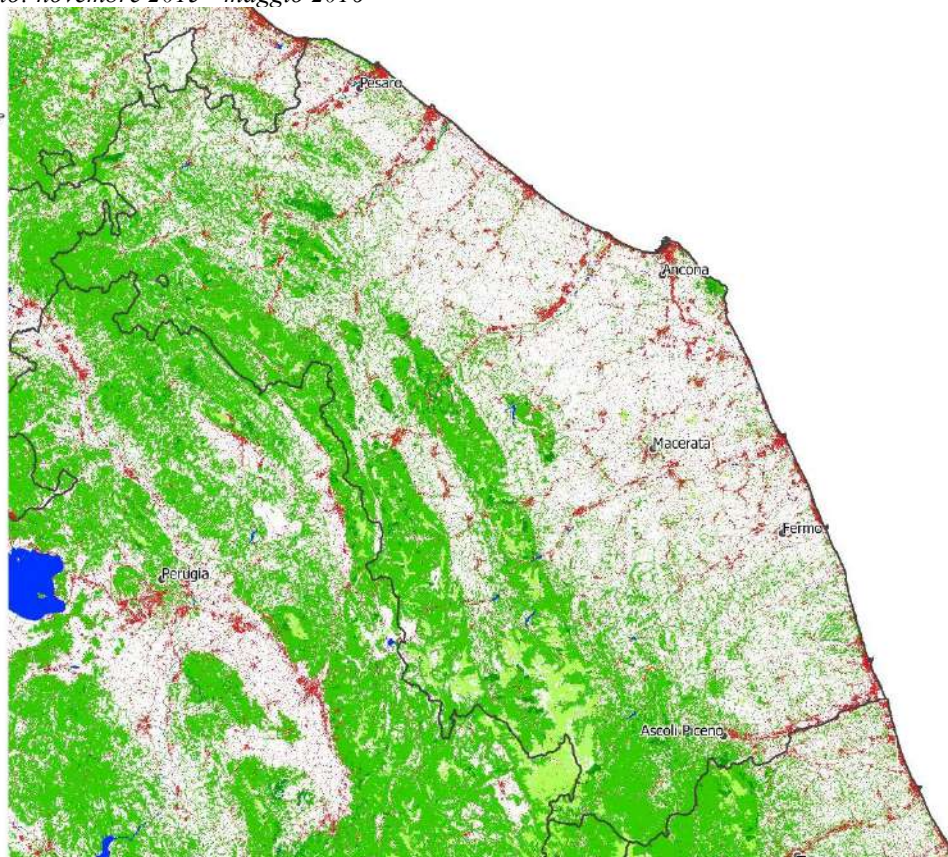
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 7 14 21 28 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%]



Indice di dispersione 2016 [%]



Consumo di suolo
Incremento 2015-2016 [%]



■ Marche
■ Italia

Area di impatto 2016 [%]



Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Ancona	9,2	9,2	179	377	0,19	35	1,5
Ascoli Piceno	6,6	6,6	80	383	0,08	7	0,6
Fermo	7,8	7,8	67	383	0,18	12	1,4
Macerata	6,1	6,1	170	529	0,15	26	1,6
Pesaro e Urbino	6,9	6,9	177	489	0,25	44	2,5
Regione	7,2	6,9	673	436	0,18	124	1,6

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.San Benedetto del Tronto	37,5	1. Pesaro	24	1.Fiordimonte	4.324
2.Porto San Giorgio	37,3	2. Ancona	22	2.Castelsantangelo sul Nera	4.115
3.Gabicce Mare	32,8	3. Fano	21	3.Ussita	3.857

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Castelplanio	3,7	1.Castelplanio	7	1.Frontone	50
2.Frontone	1,8	2.Pesaro	6	2.Castelplanio	38
3.Maiolati Spontini	1,5	3.Fermo	5	3.Monte San Martino	23

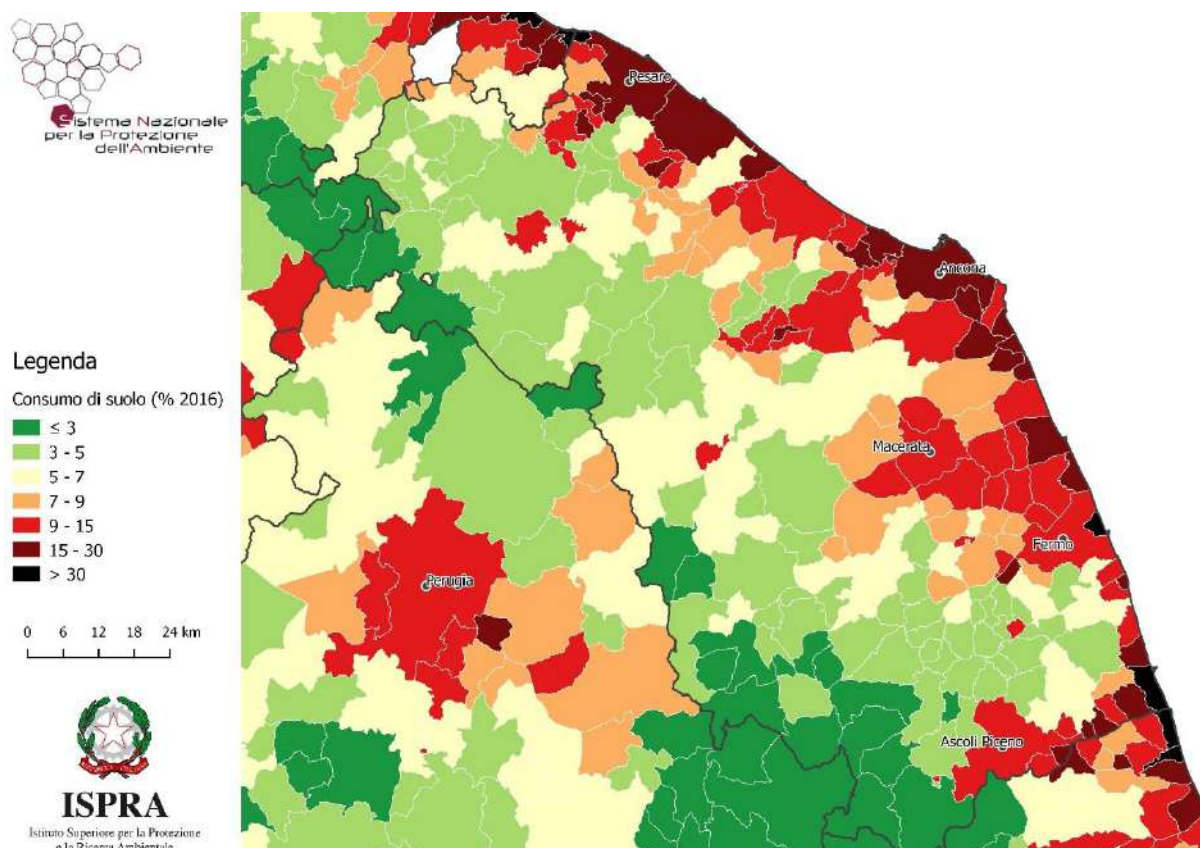


Figura 107 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

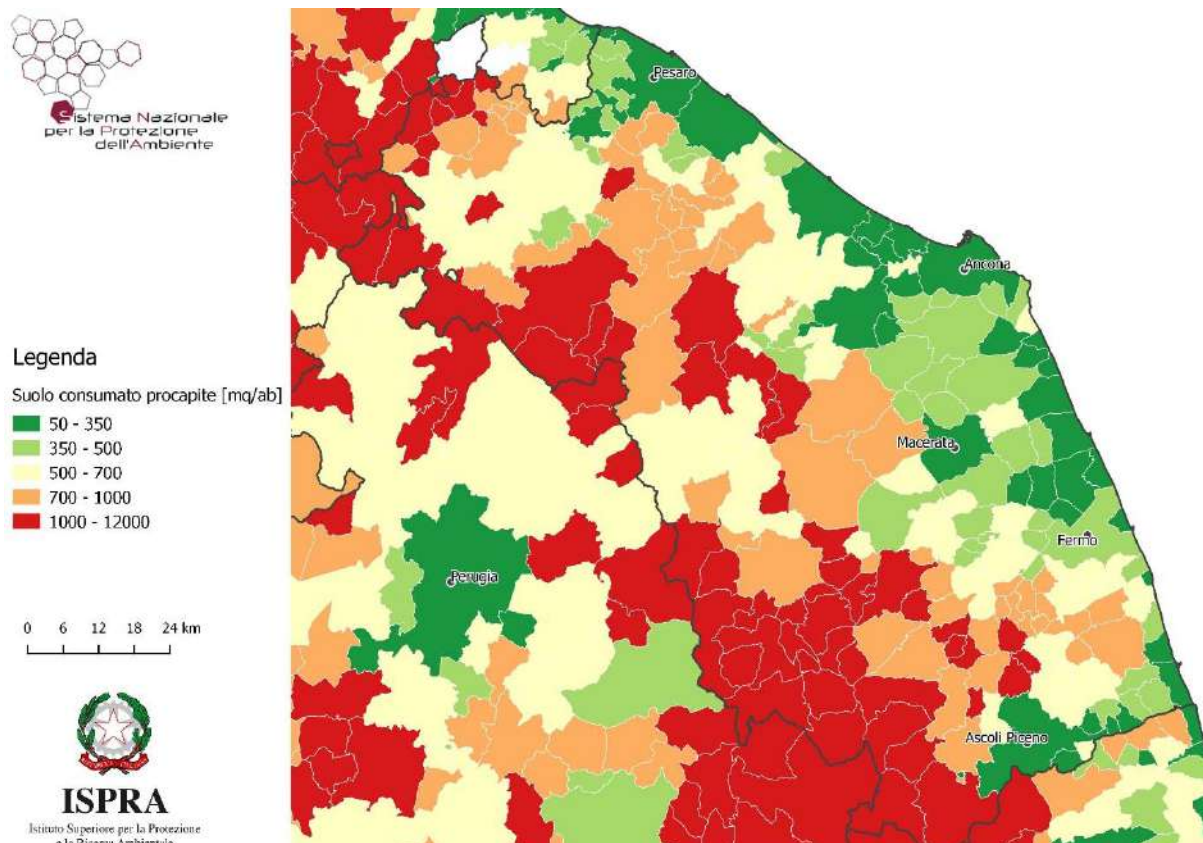


Figura 108 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab 2016)

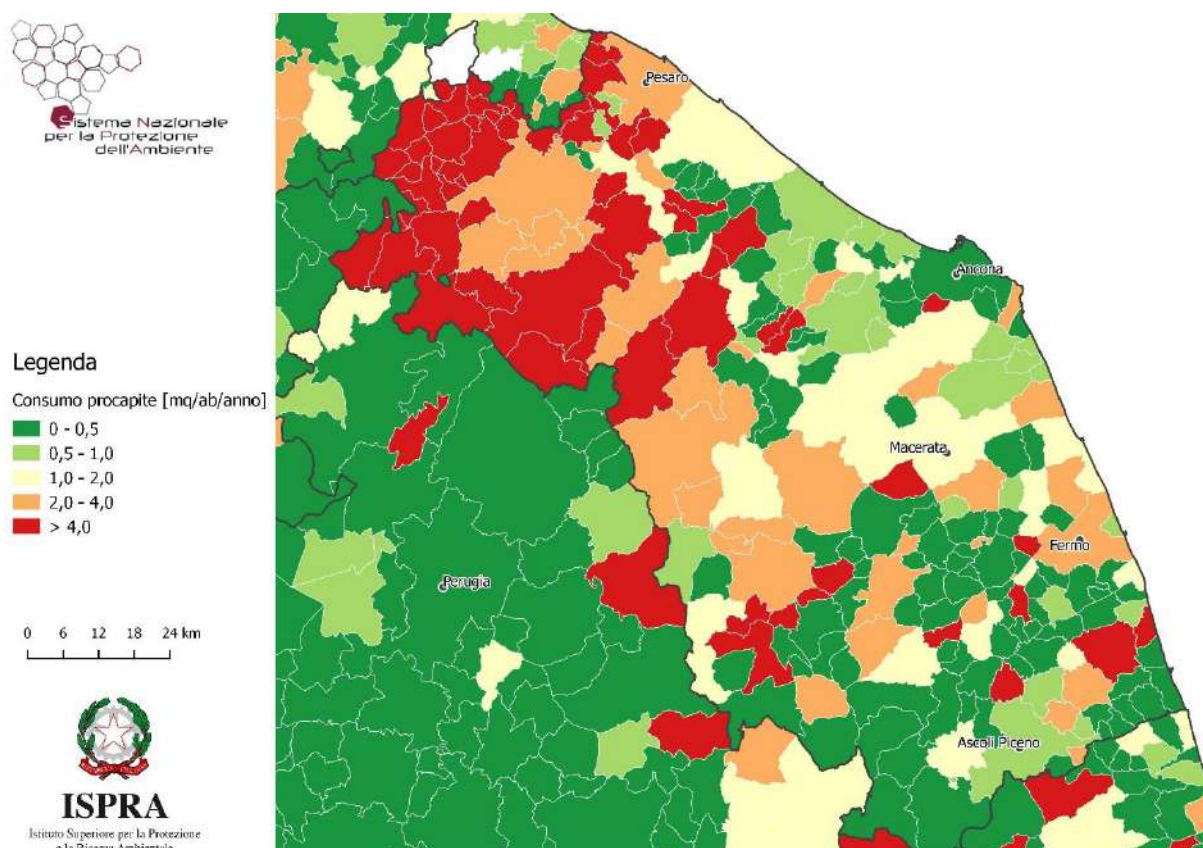


Figura 109 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale (m²/ab/anno 2015-2016)

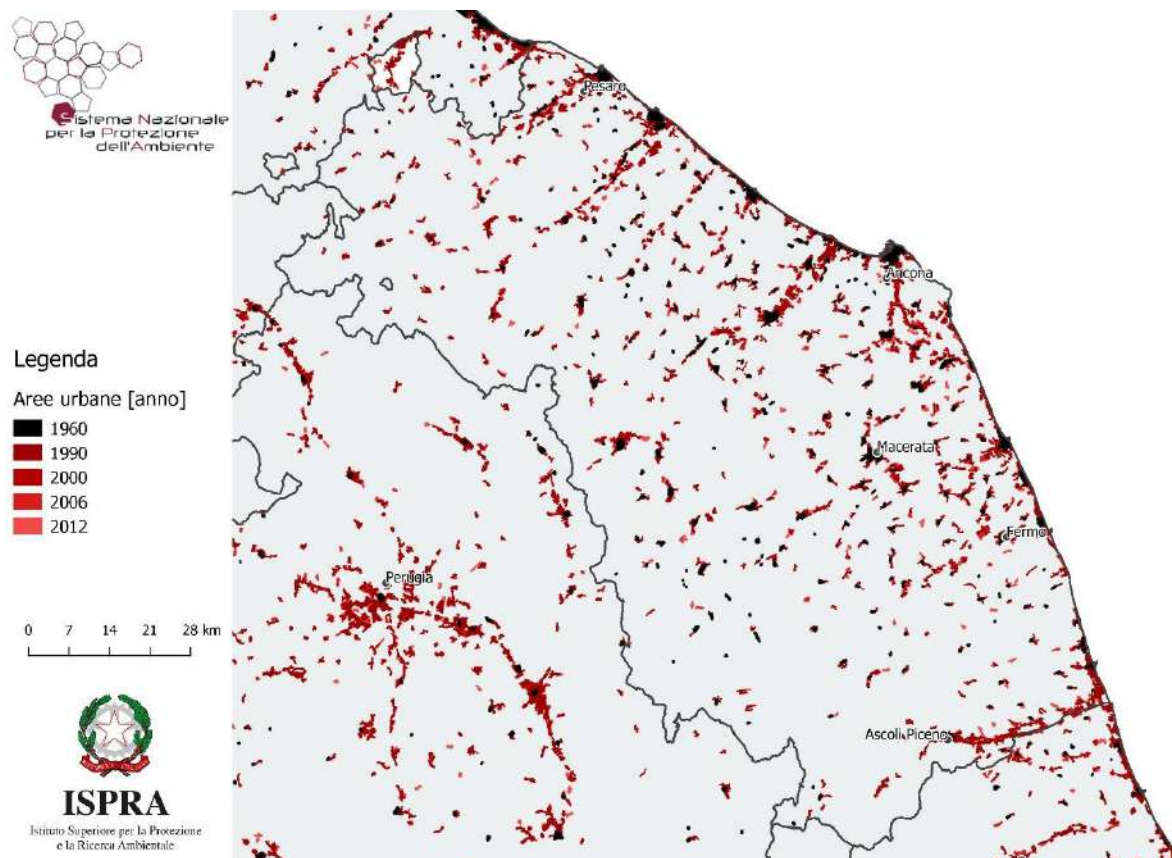


Figura 110 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

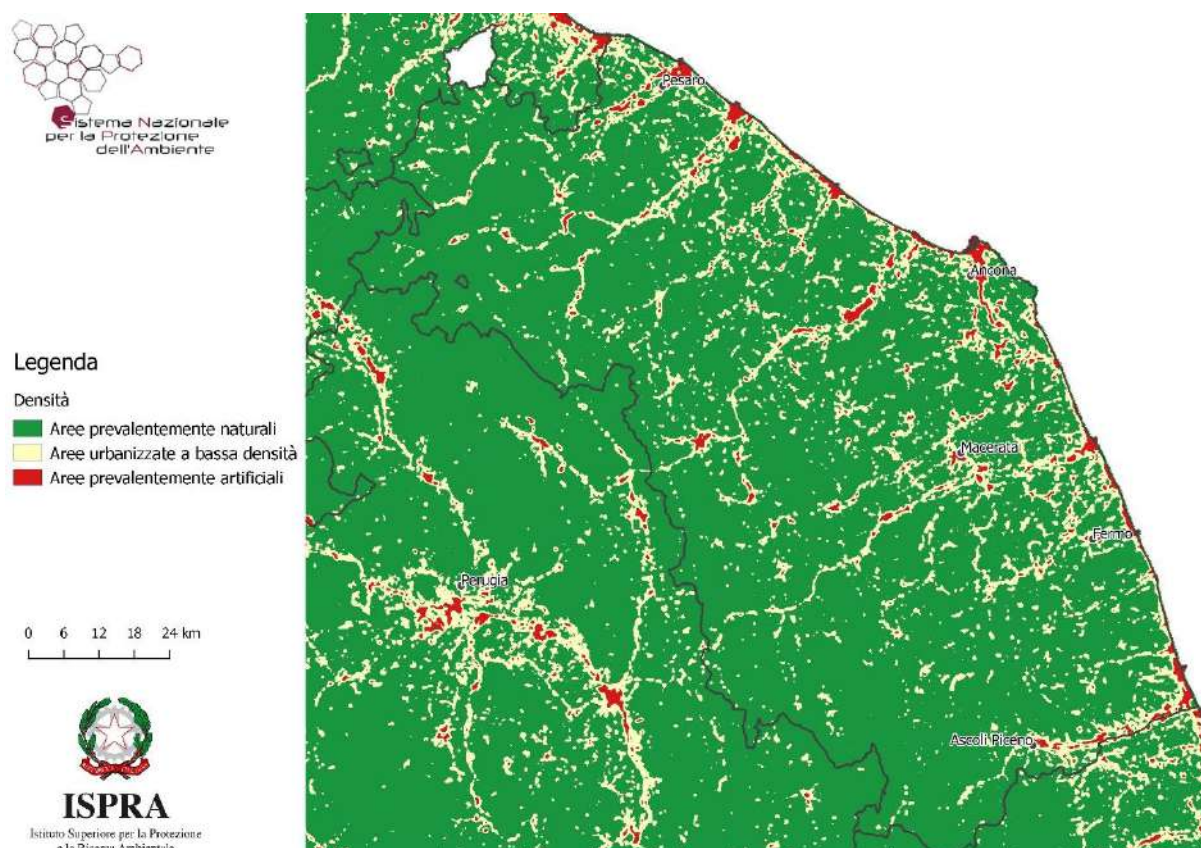


Figura 111 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

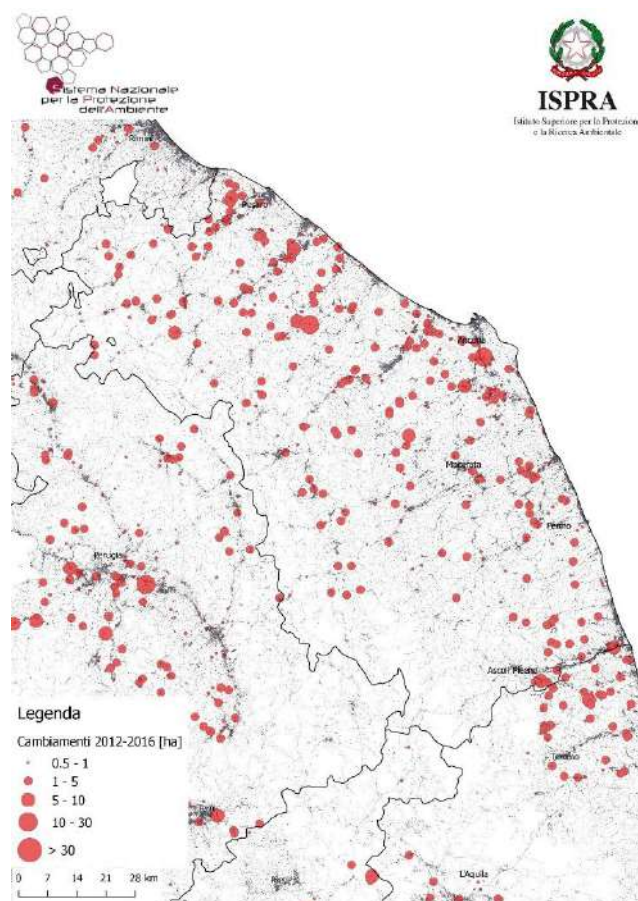


Figura 112 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

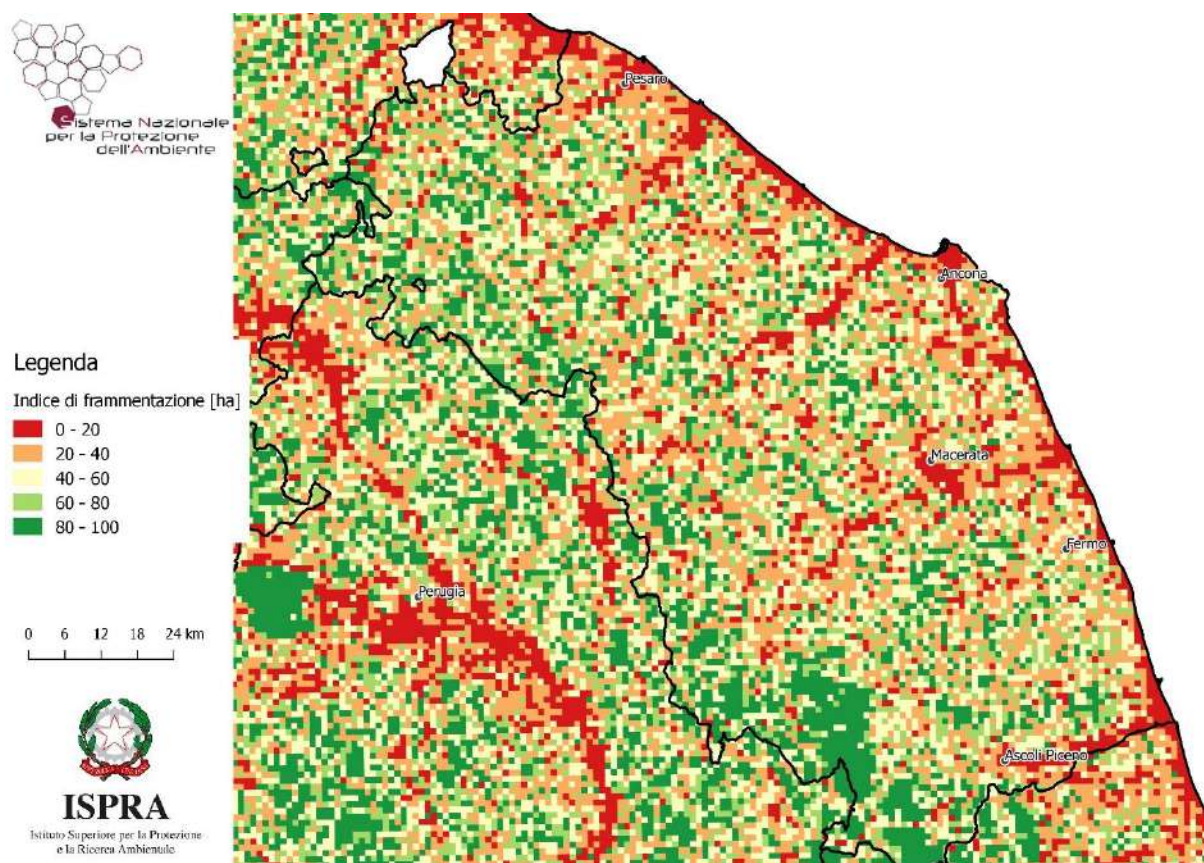
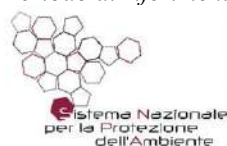


Figura 113 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

13. Regione Lazio

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



Legenda

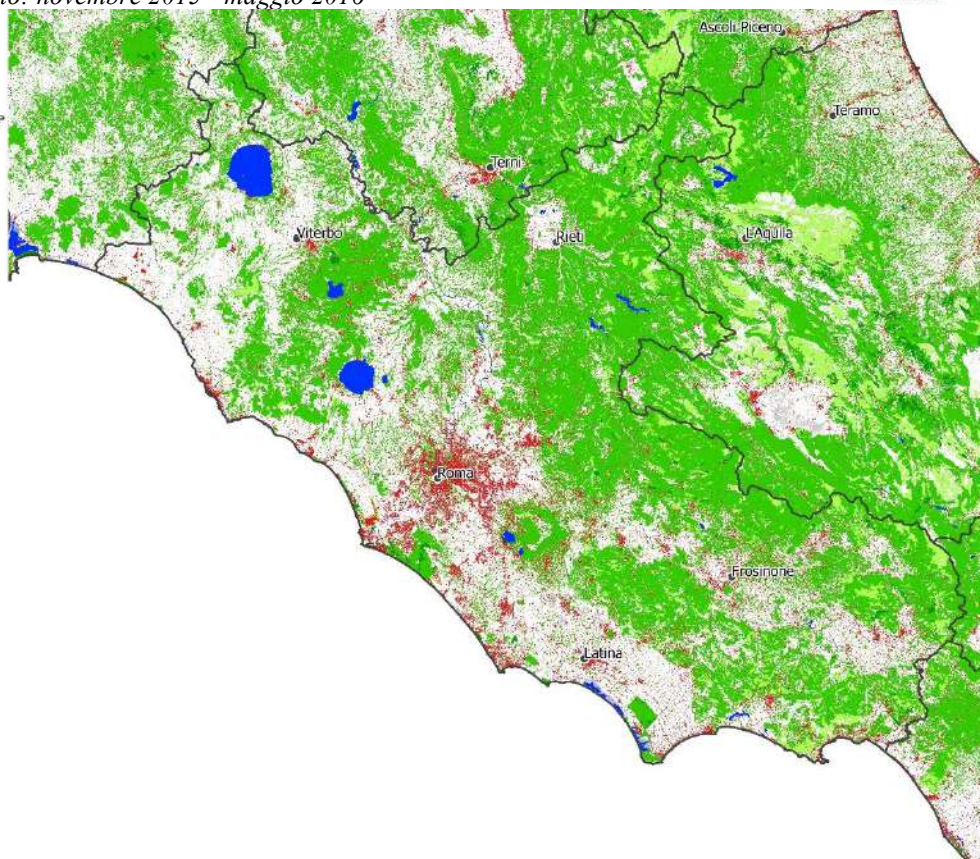
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 10 20 30 40 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 8,34
■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 86,19
■ 85,02

Consumo di suolo
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,27
■ 0,22

■ Lazio
■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 57,57
■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Frosinone	7,0	7,0	226	457	0,23	51	2,1
Latina	10,3	10,4	231	403	0,15	35	1,2
Rieti	3,4	3,4	92	581	0,21	19	2,4
Roma	13,4	13,6	718	165	0,20	144	0,7
Viterbo	4,6	4,8	167	523	0,80	133	8,3
Regione	8,3	4,8	1.435	244	0,27	383	1,3

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Ciampino	41,2	1.Roma	316	1.Micigliano	5.139
2.Anzio	33,9	2.Latina	43	2.Marcetelli	2.757
3.Frosinone	29,2	3.Fiumicino	29	3.Varco Sabino	2.471

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1. Montalto di Castro	5,1	1. Montalto di Castro	65	1.Micigliano	411
2. Micigliano	4,2	2.Roma	54	2. Montalto di Castro	143
3. Casaprota	4,1	3.Viterbo	21	3. Casaprota	56

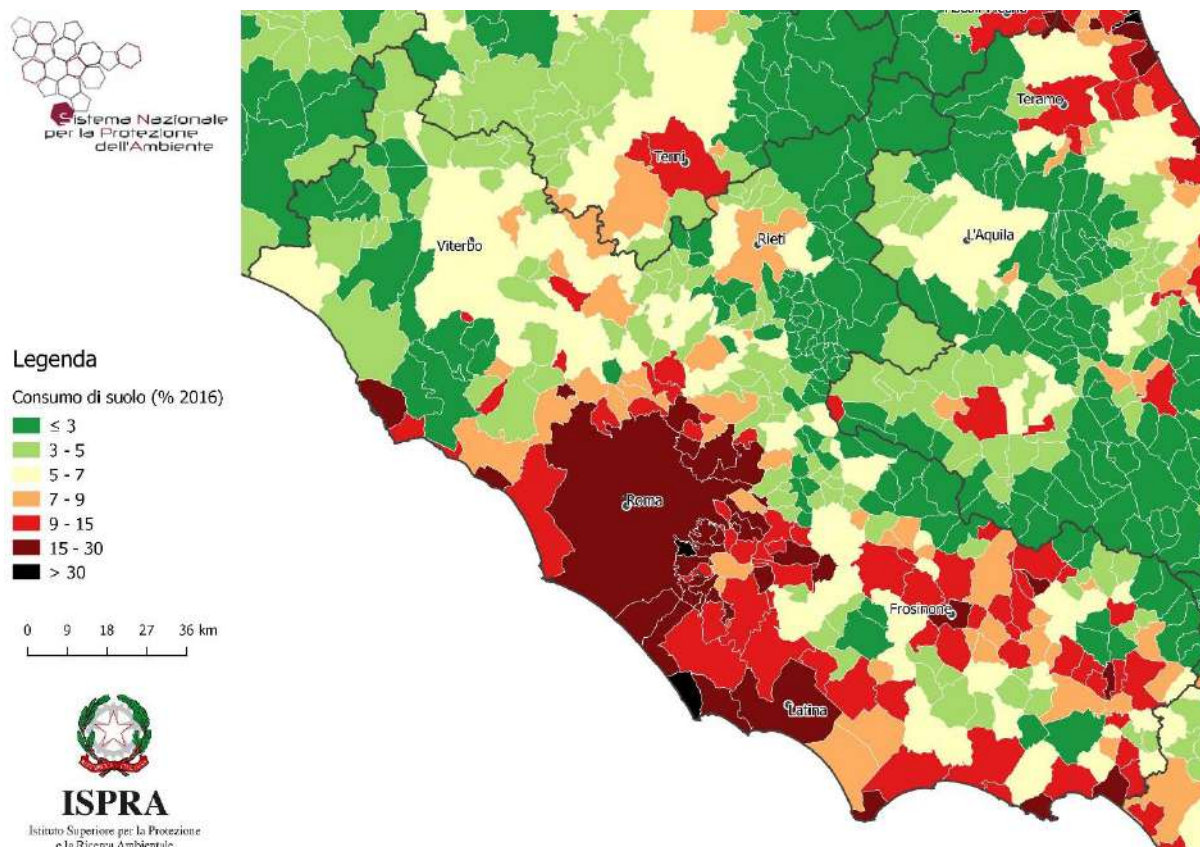


Figura 114 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

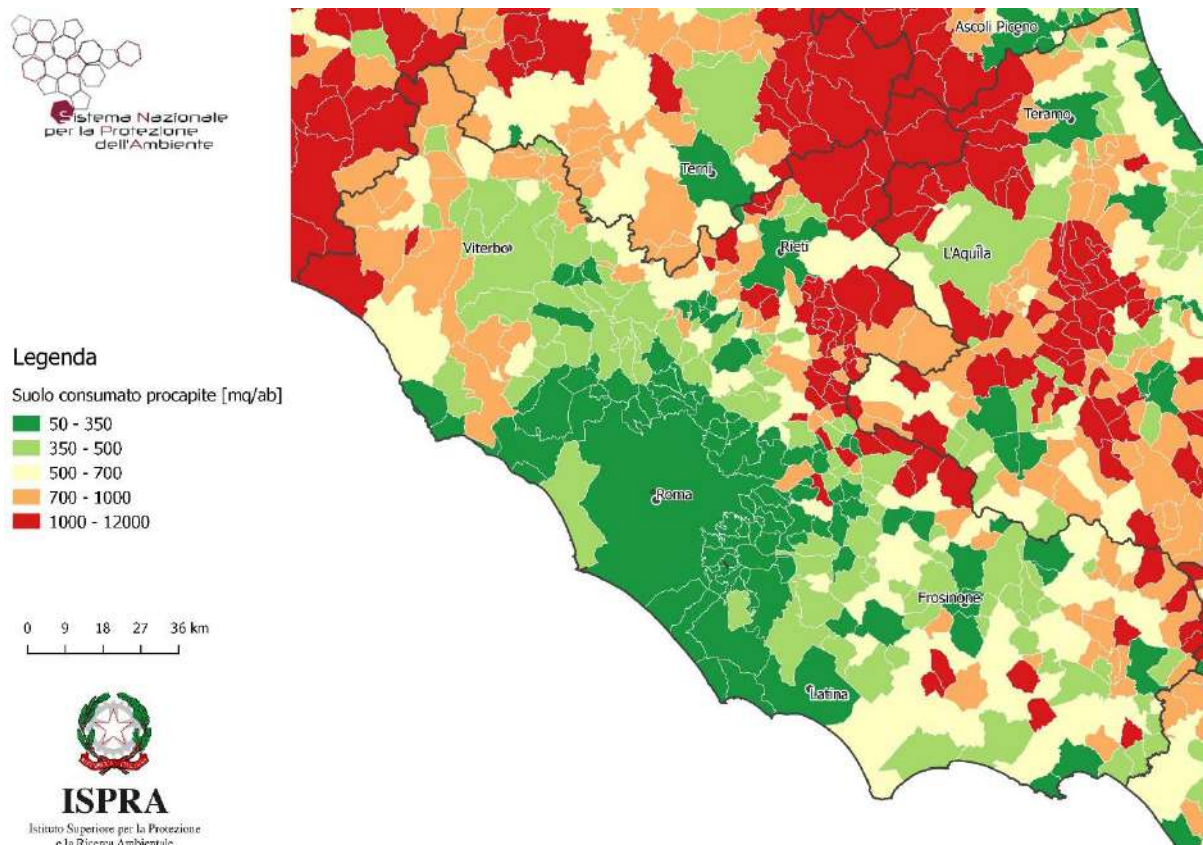


Figura 115 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

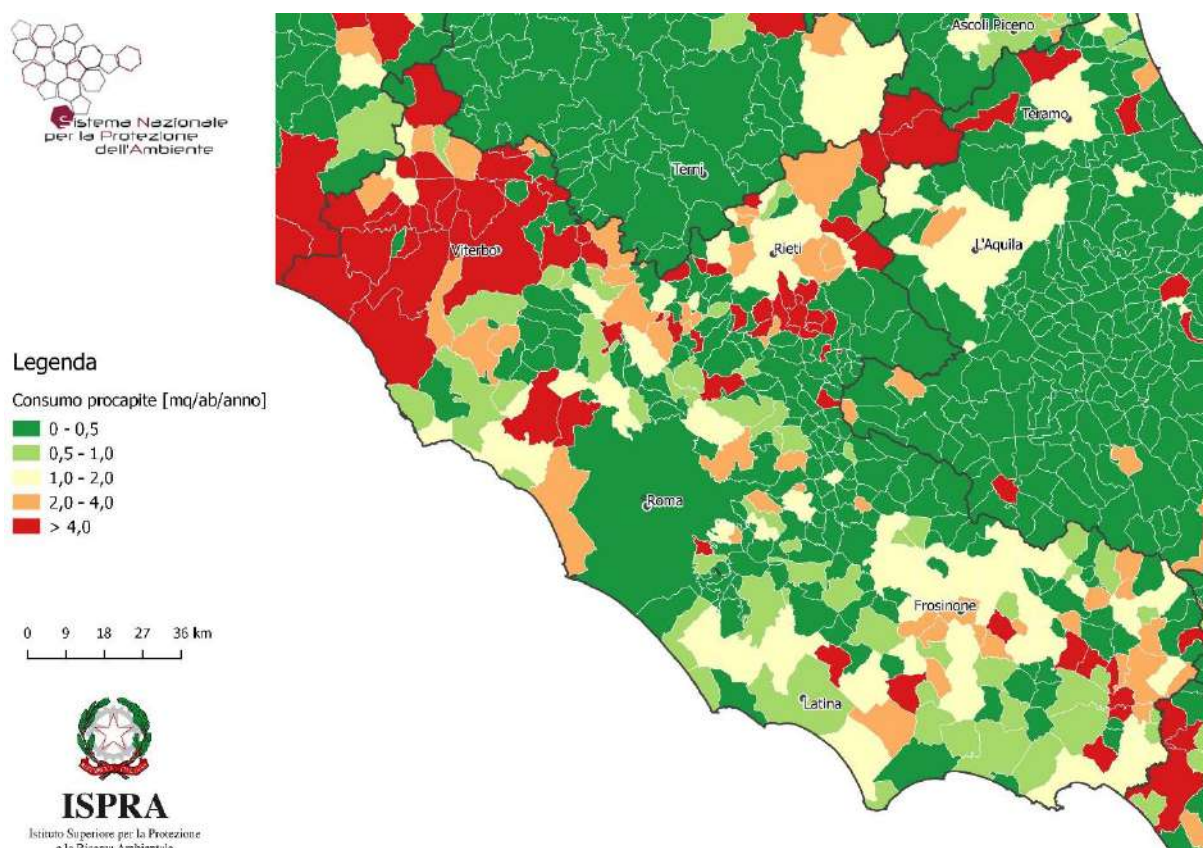


Figura 116 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

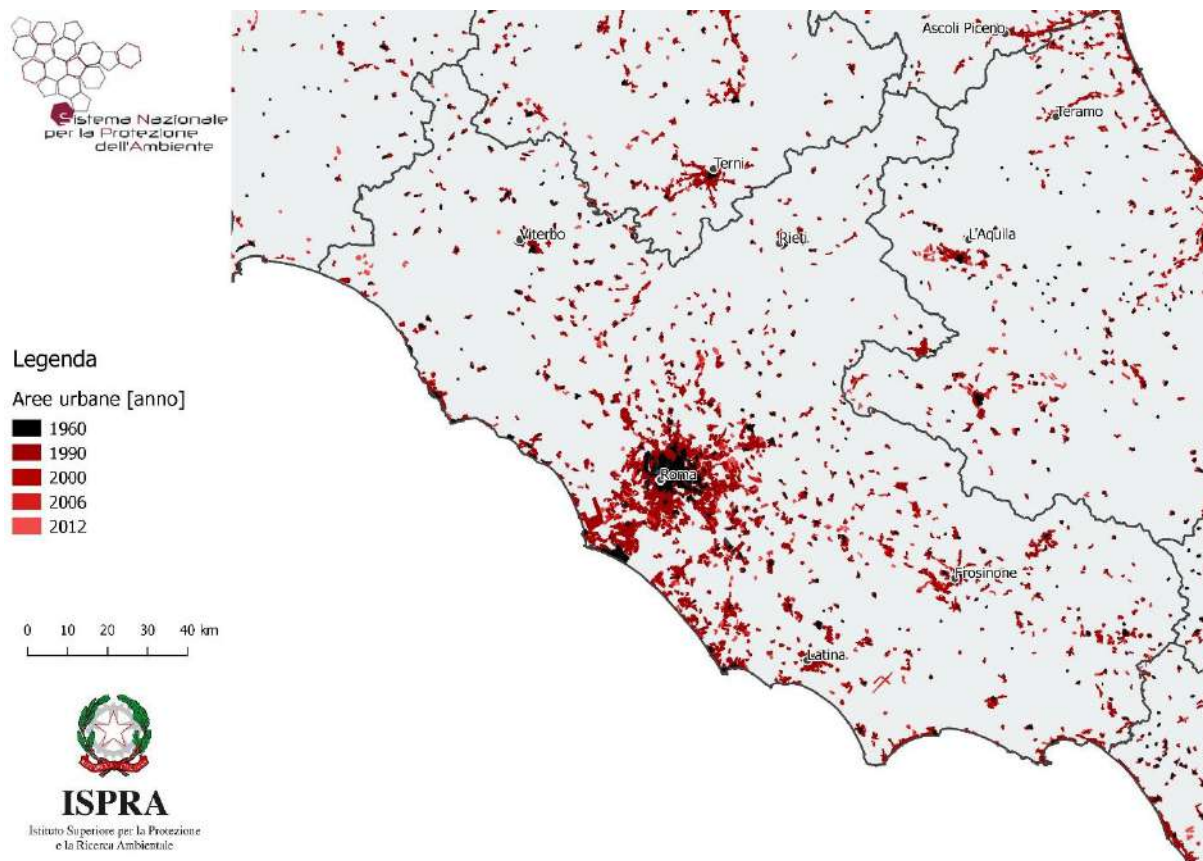


Figura 117 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

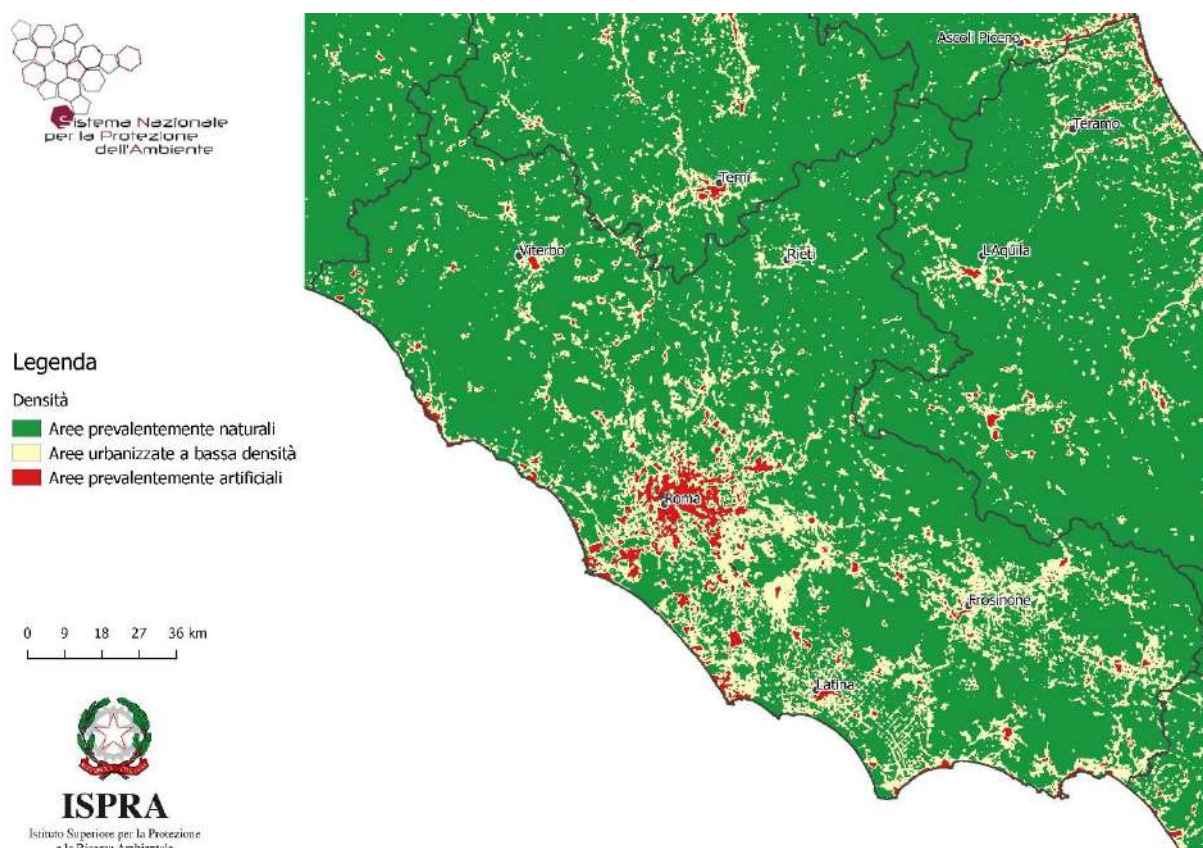


Figura 118 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

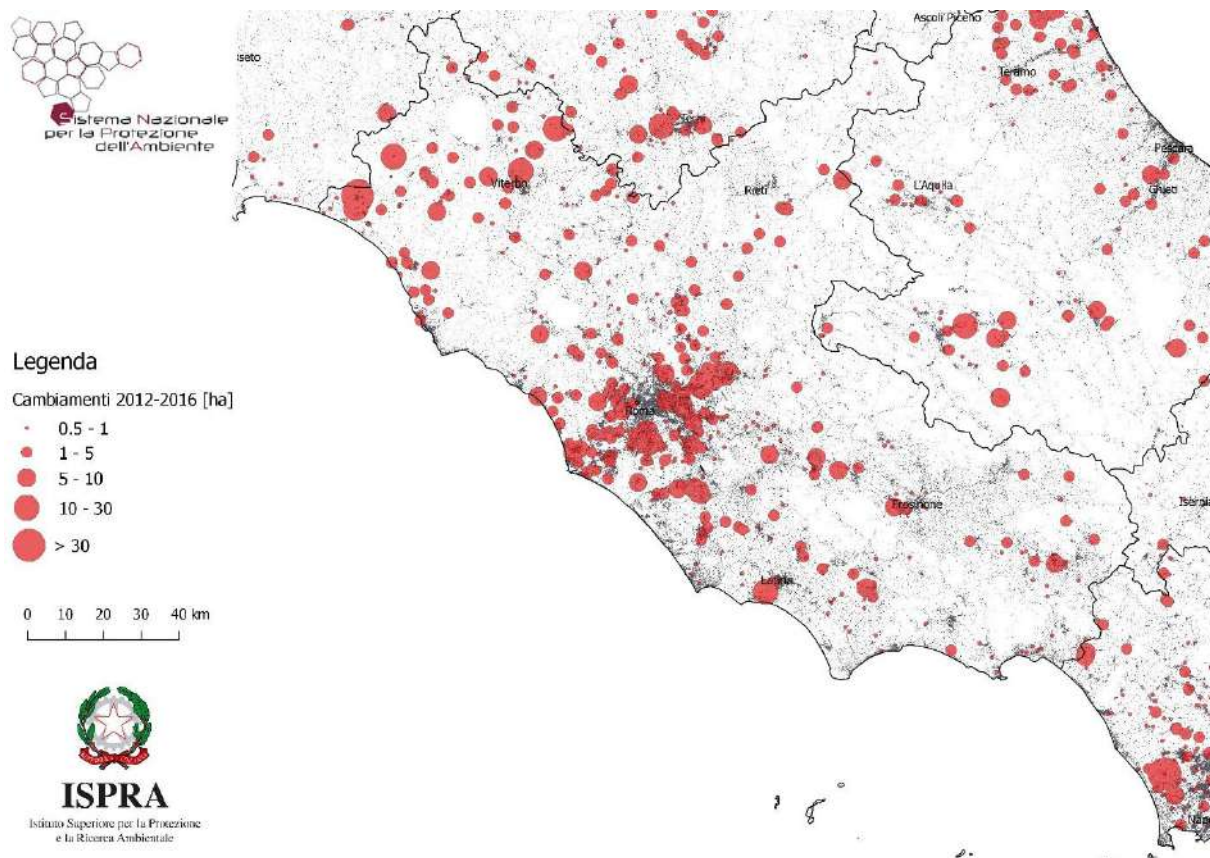


Figura 119 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

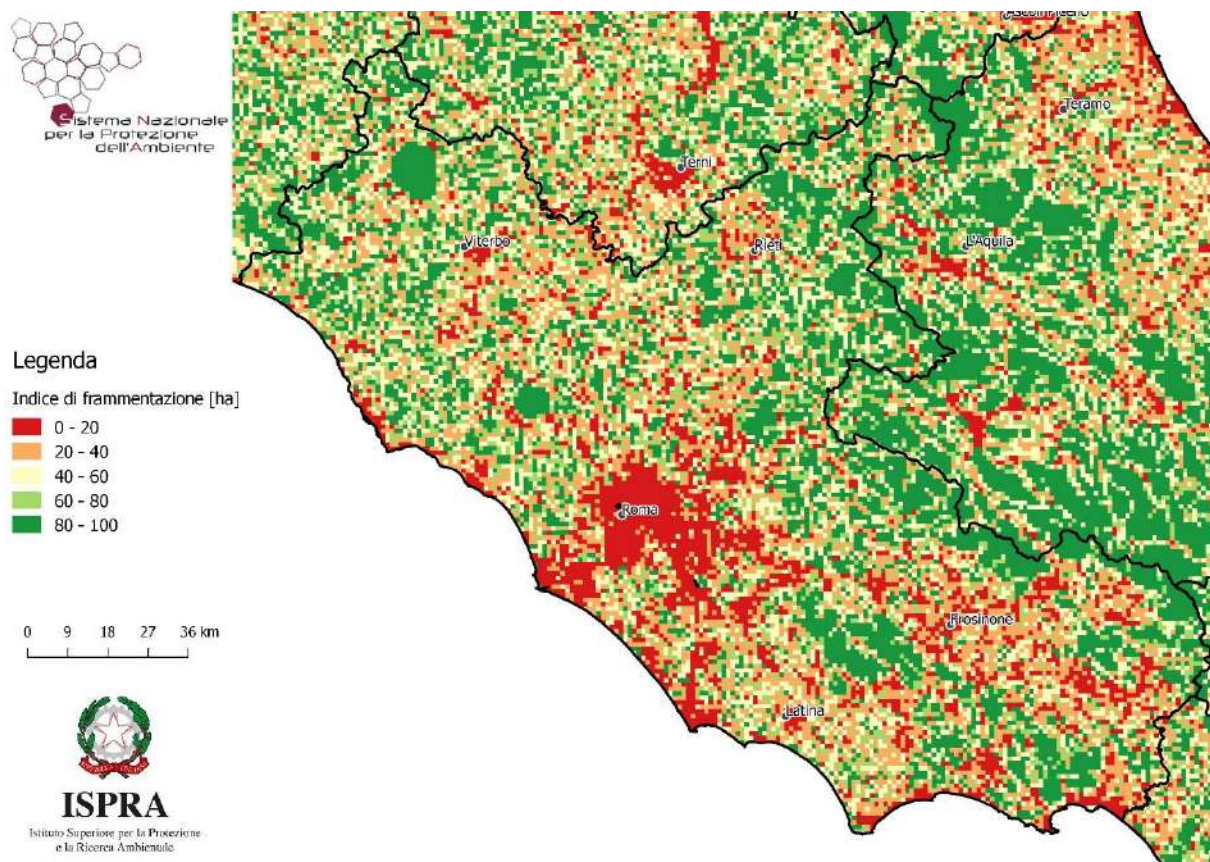
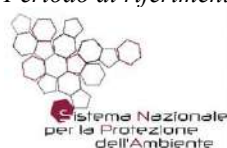


Figura 120 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

14. Regione Abruzzo

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016

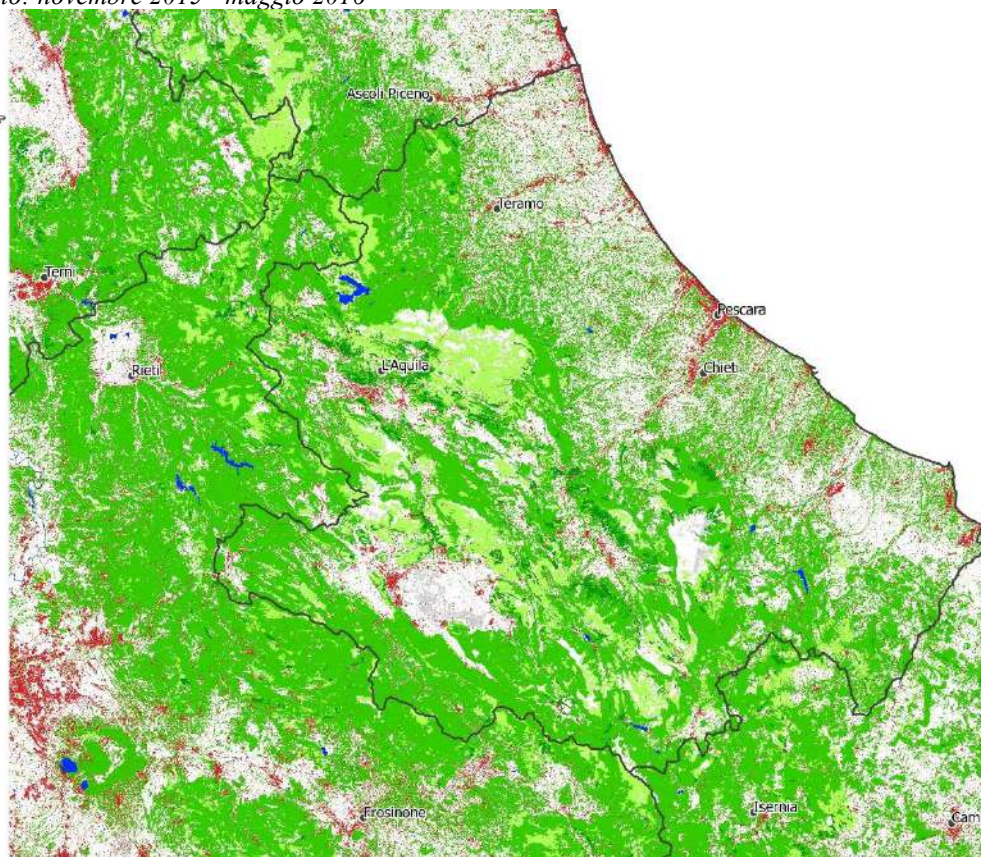


Legenda

Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 7 14 21 28 km



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 5,08 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 90,01 ■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,08 ■ Abruzzo
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,22 ■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 44,48 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Chieti	6,2	6,2	161	412	0,13	21	1,1
L'Aquila	3,4	3,4	170	562	0,05	8	0,5
Pescara	7,2	7,2	88	273	0,03	3	0,2
Teramo	6,6	6,6	129	417	0,12	15	1,0
Regione	5,1	3,4	549	414	0,08	46	0,7

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Pescara	51,1	1.L'Aquila	27	1.Calascio	4.572
2.Montesilvano	33,3	2.Pescara	17	2.Santo Stefano di Sessanio	4.347
3.Martinsicuro	33,2	3.Teramo	15	3.Cocullo	4.084

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Cupello	4,3	1.Cupello	13	1.Cupello	53
2.Civitella del Tronto	0,8	2.L'Aquila	5	2.Rocca Santa Maria	15
3.Notaresco	0,7	3.Teramo	3	3.Civitella del Tronto	12

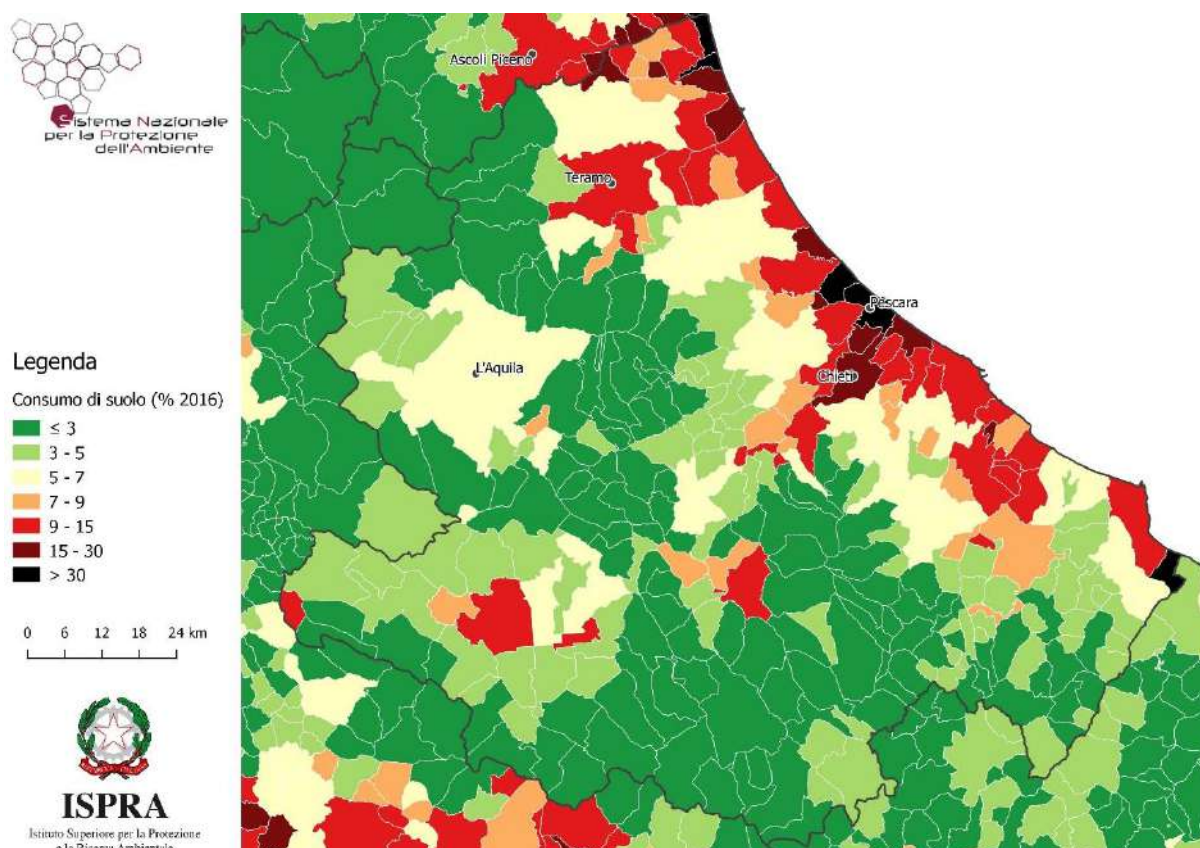


Figura 121 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

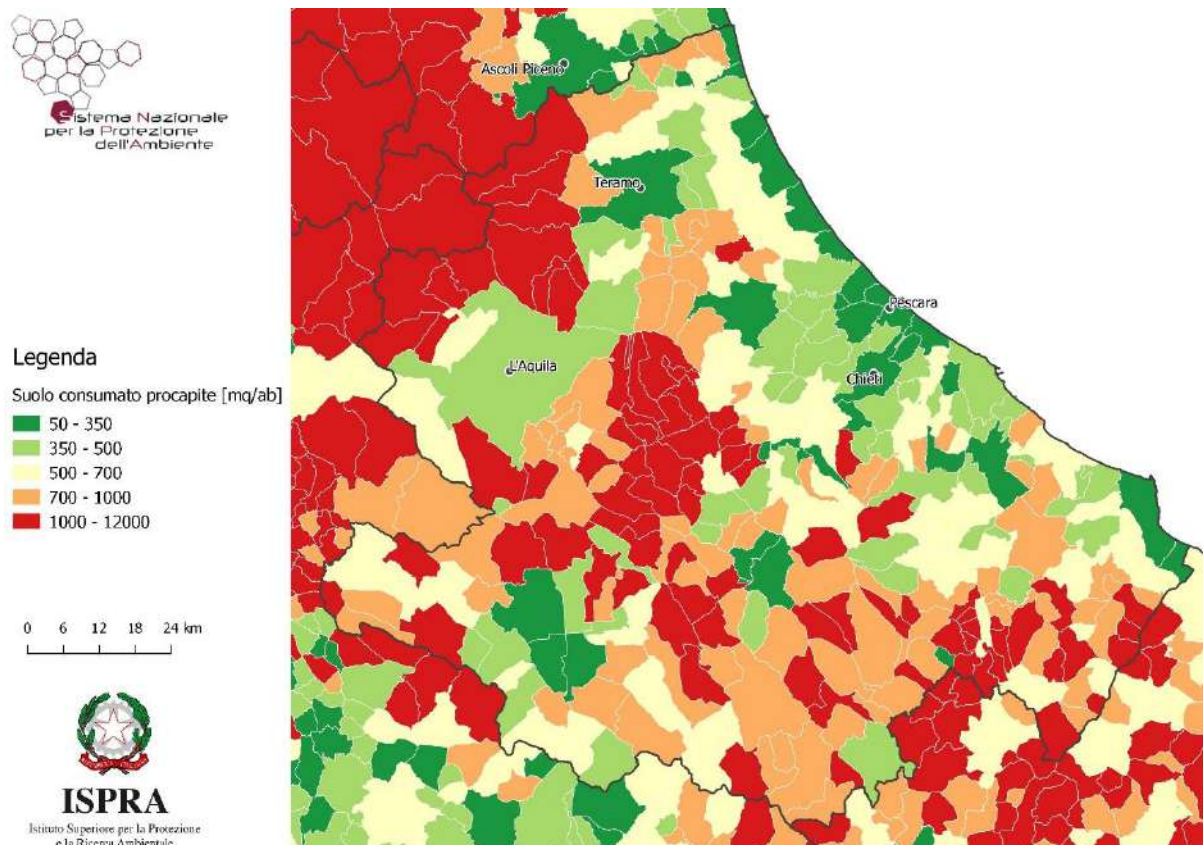


Figura 122 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

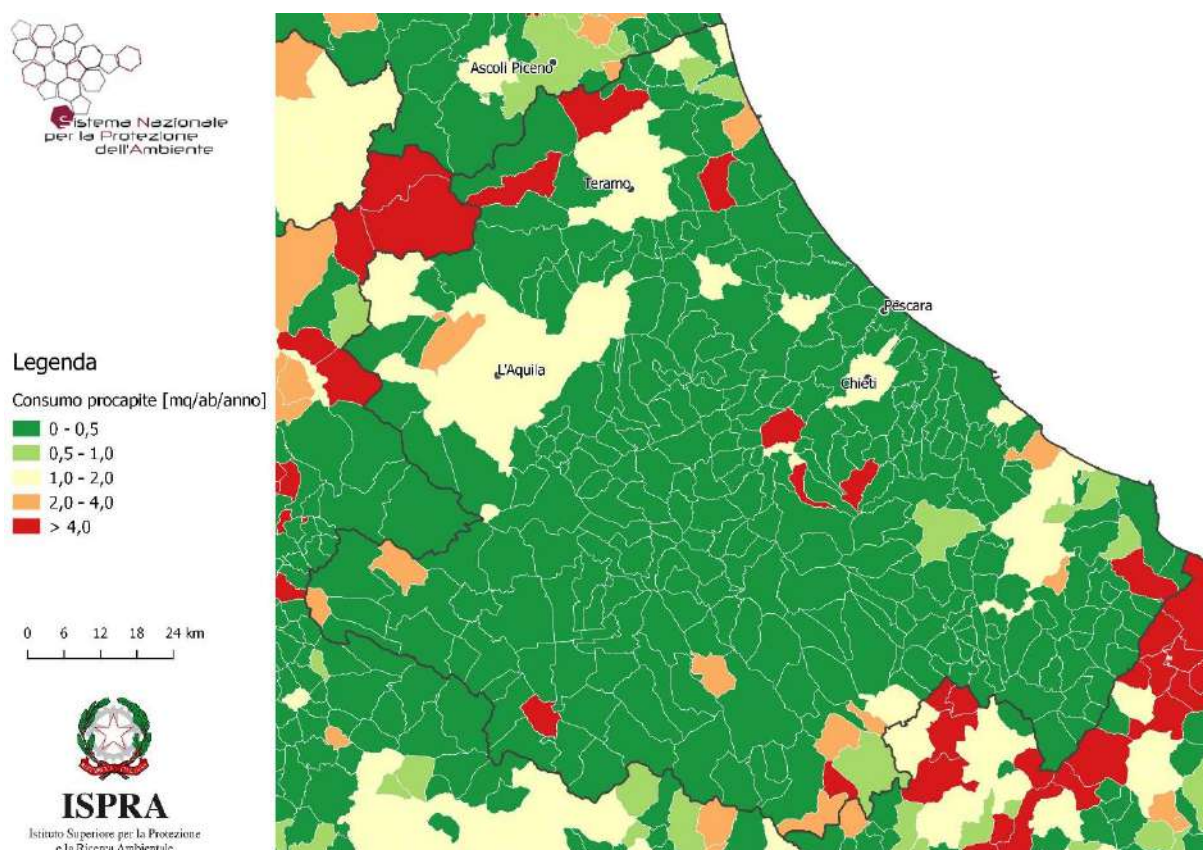


Figura 123 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

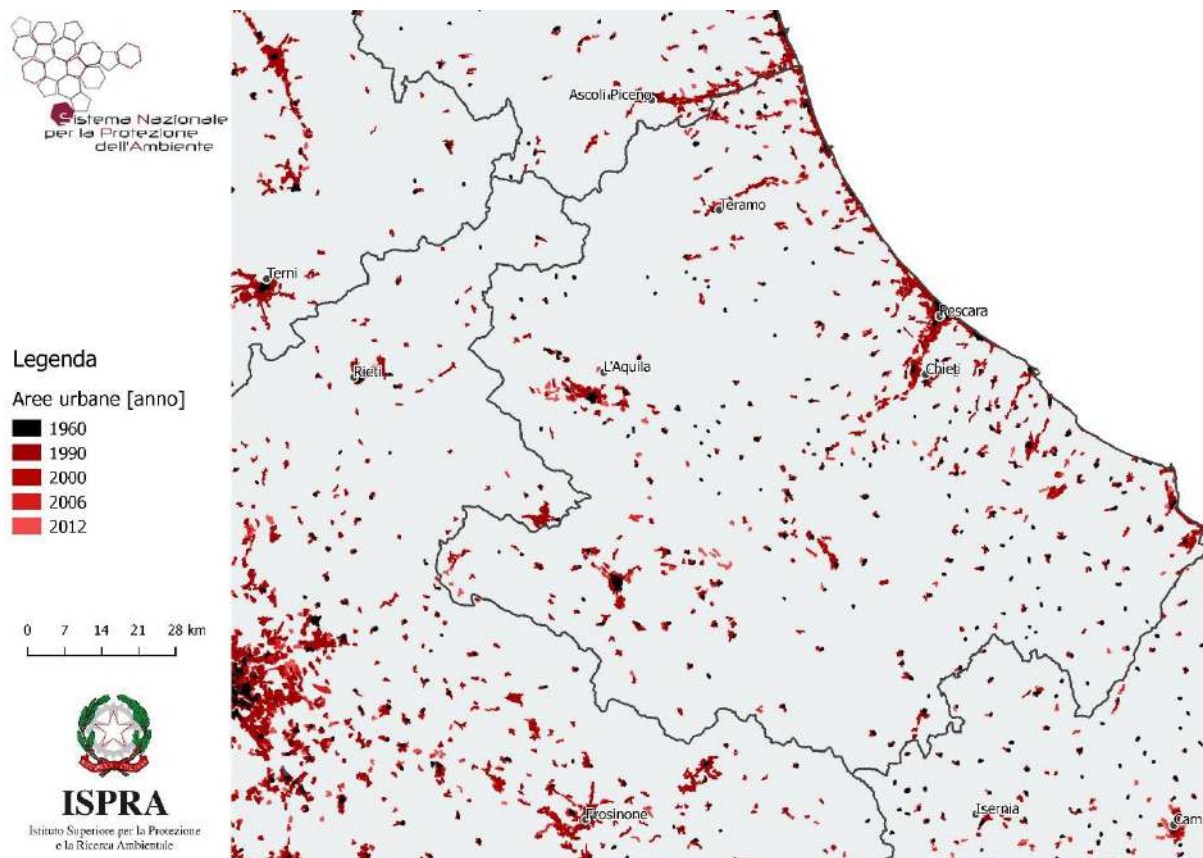


Figura 124 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

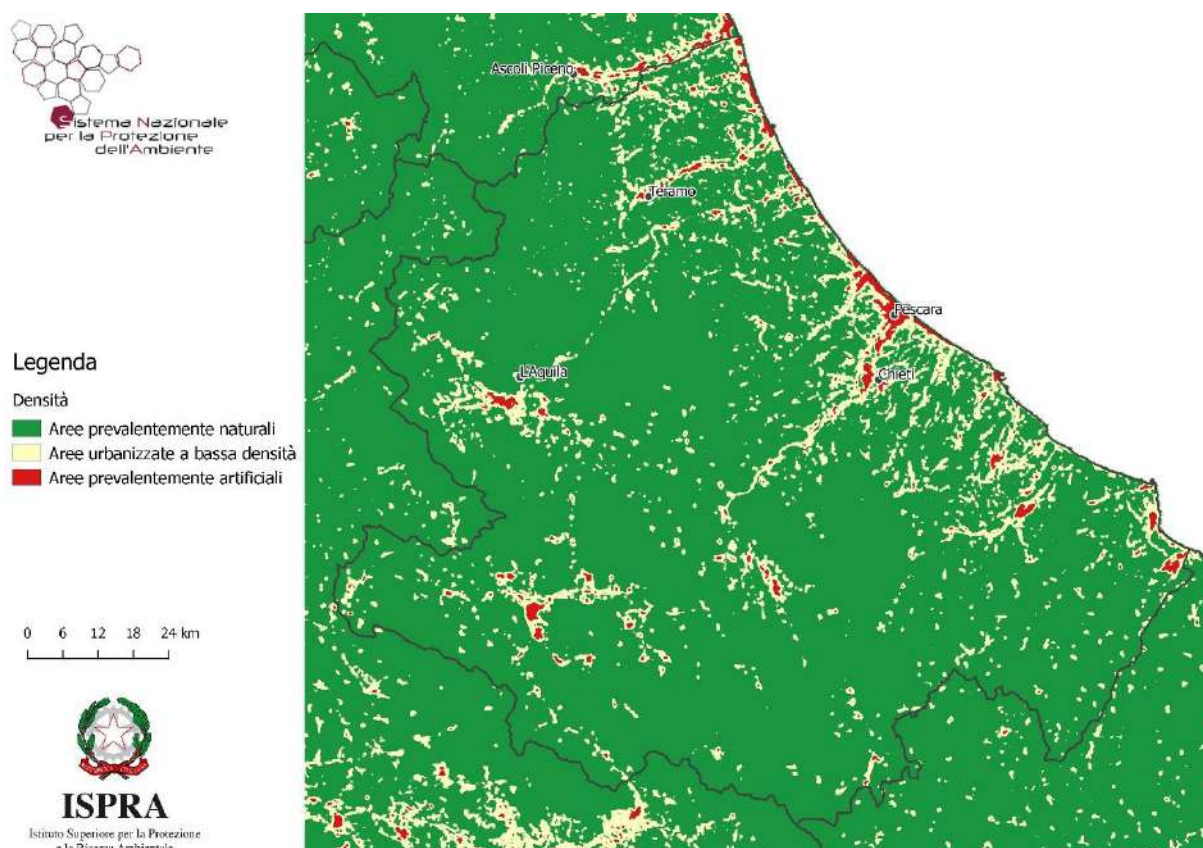


Figura 125 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

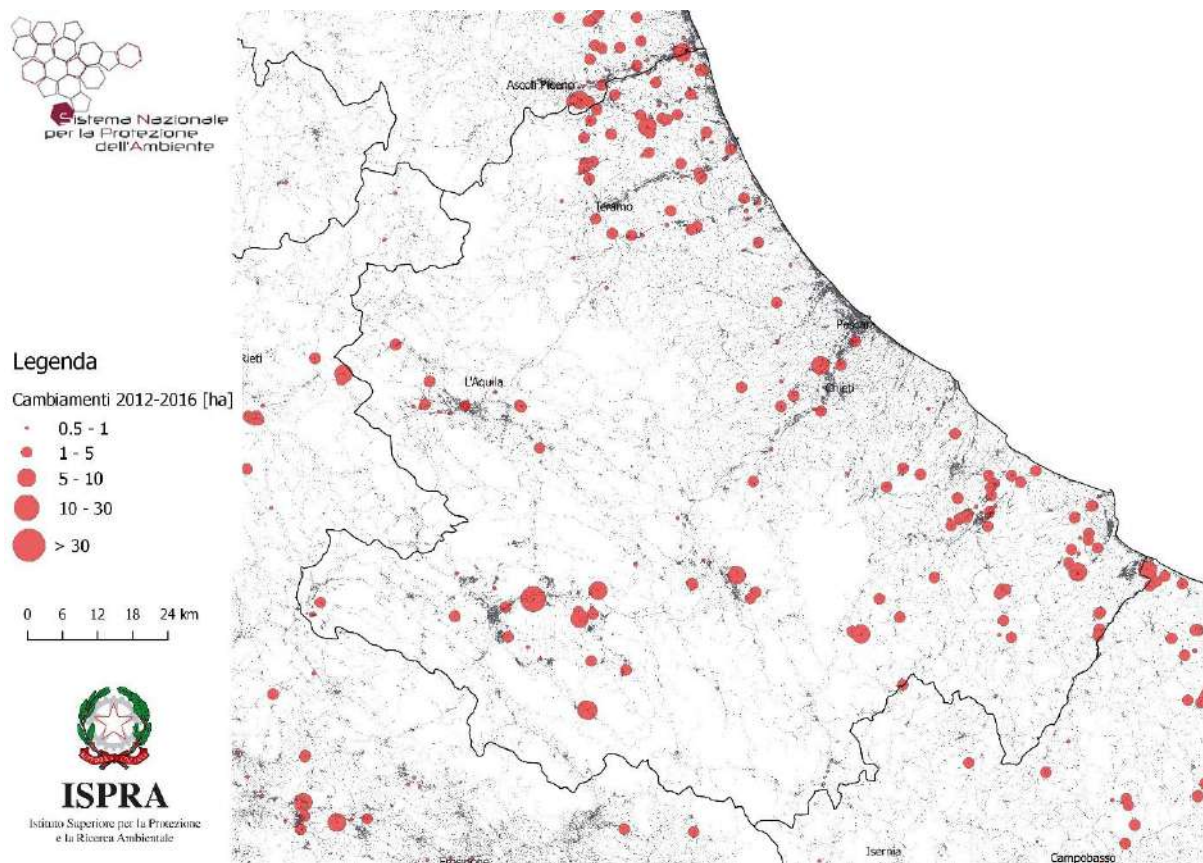


Figura 126 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

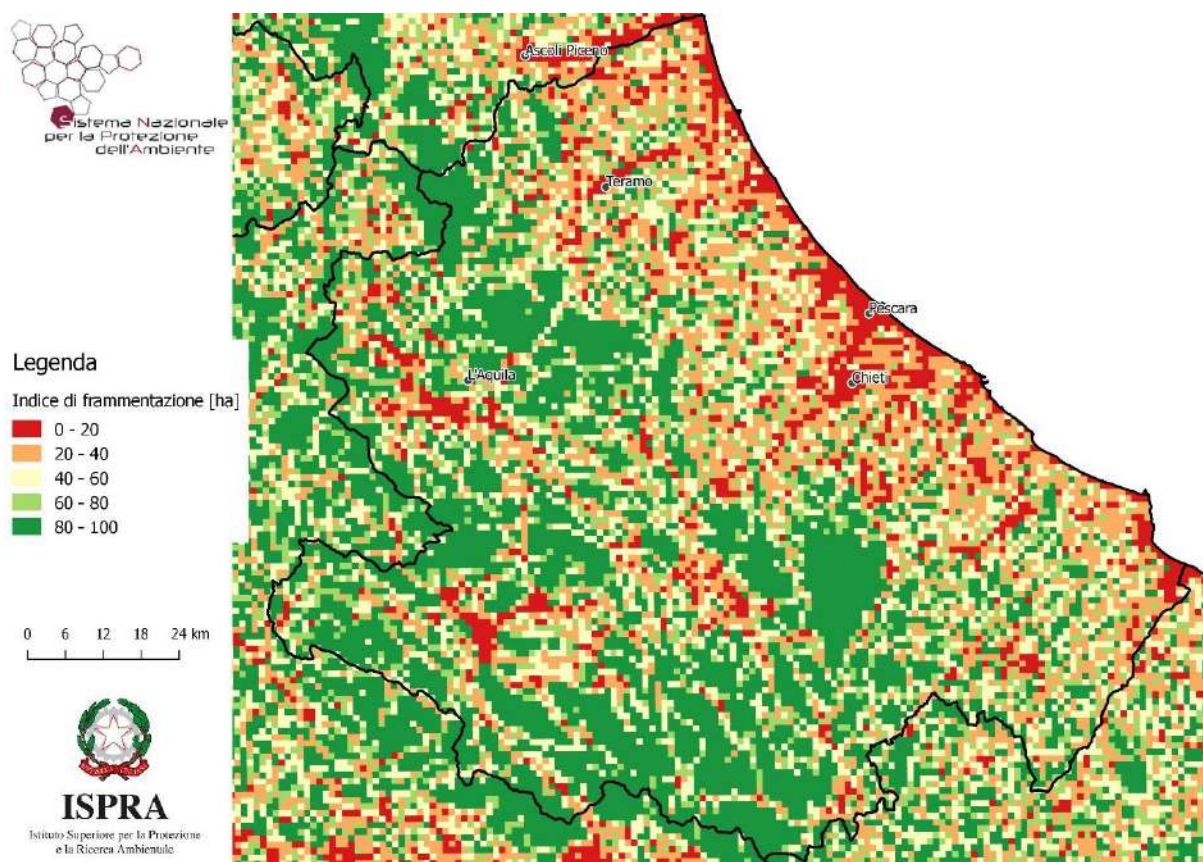


Figura 127 - Indice di frammentazione (mesh size) al 2016

15. Regione Molise

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



Legenda

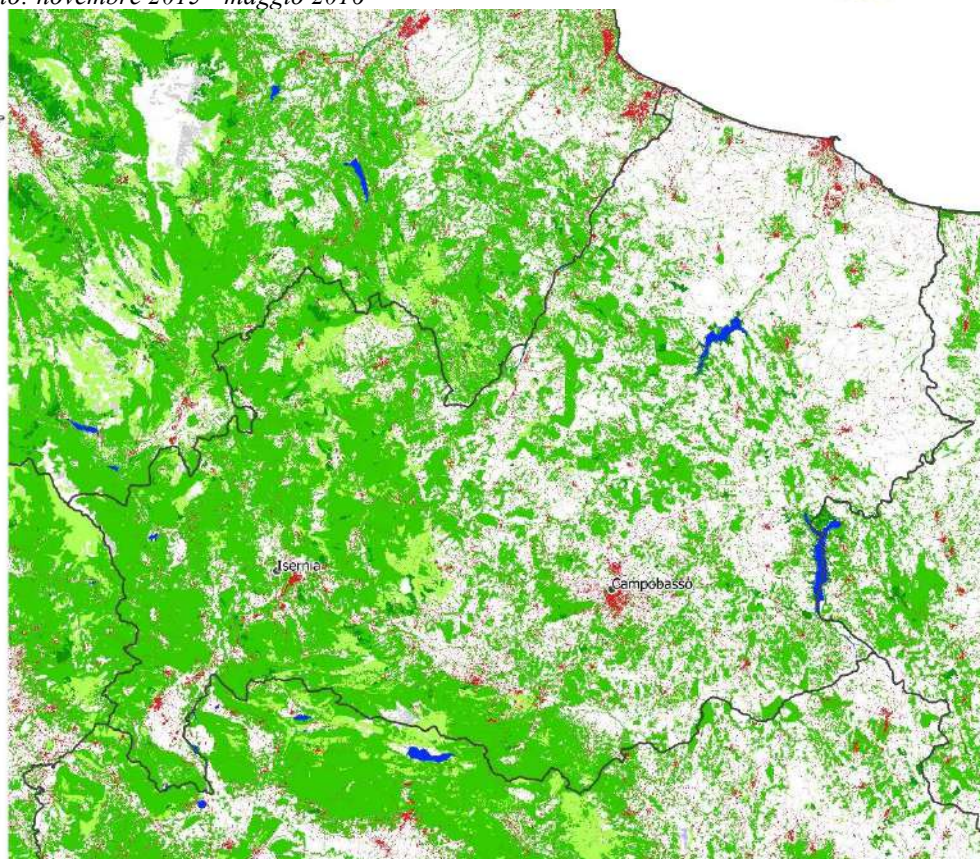
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 4 8 12 16 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 4,03 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 94,89 ■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,21 ■ Molise
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,22 ■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 49,32 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Campobasso	4,3	4,3	126	557	0,23	28	2,5
Isernia	3,5	3,5	53	615	0,17	9	2,1
Regione	4,0	4,3	179	573	0,21	38	2,4

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Campobasso	19,8	1.Campobasso	11	1.Chiauci	2.631
2.Termoli	16,7	2.Termoli	9	2.Campochiaro	2.574
3.Isernia	8,5	3.Isernia	6	3.Monacilioni	2.037

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Tavenna	3	1.Larino	12	1.Chiauci	113
2.Larino	3	2.Montenero di Bisaccia	3	2.Tavenna	55
3.Scapoli	3	3.Tavenna	2	3.Pescopennataro	52

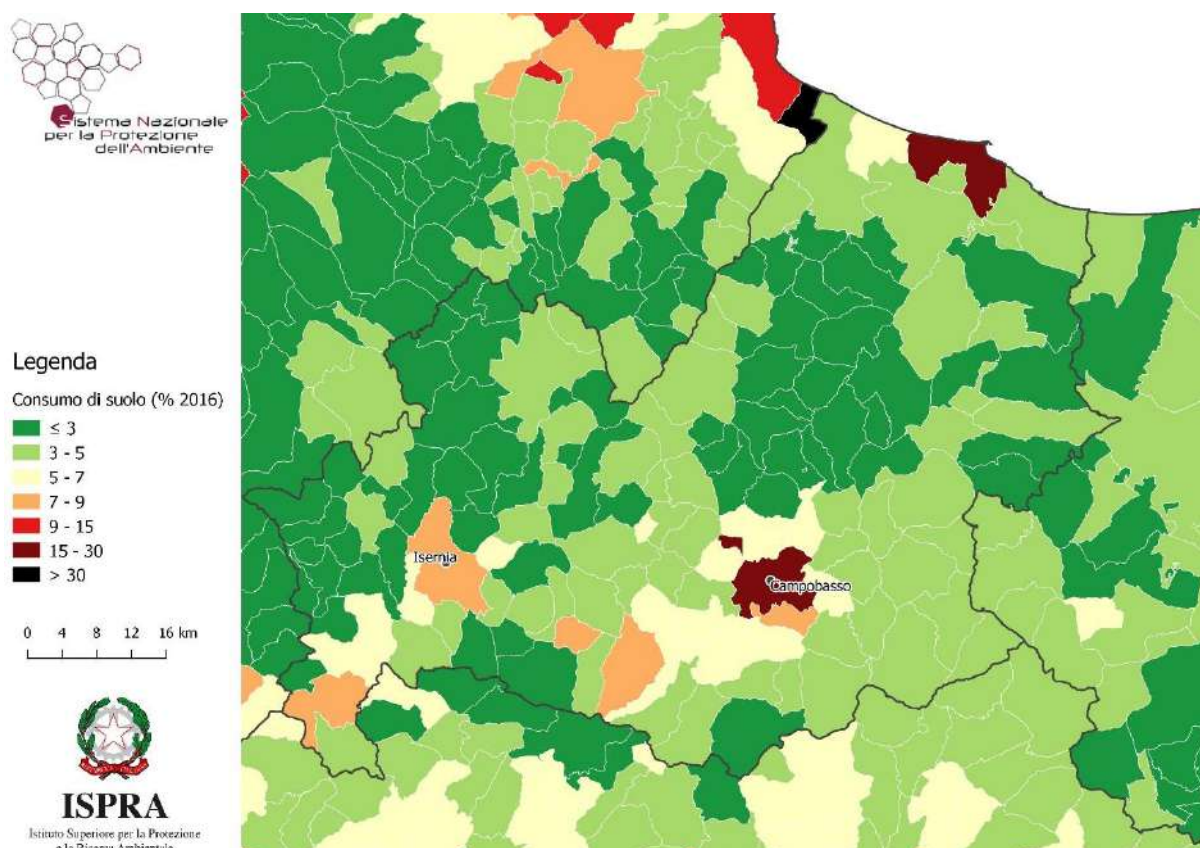


Figura 128 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)



Figura 129 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab 2016)

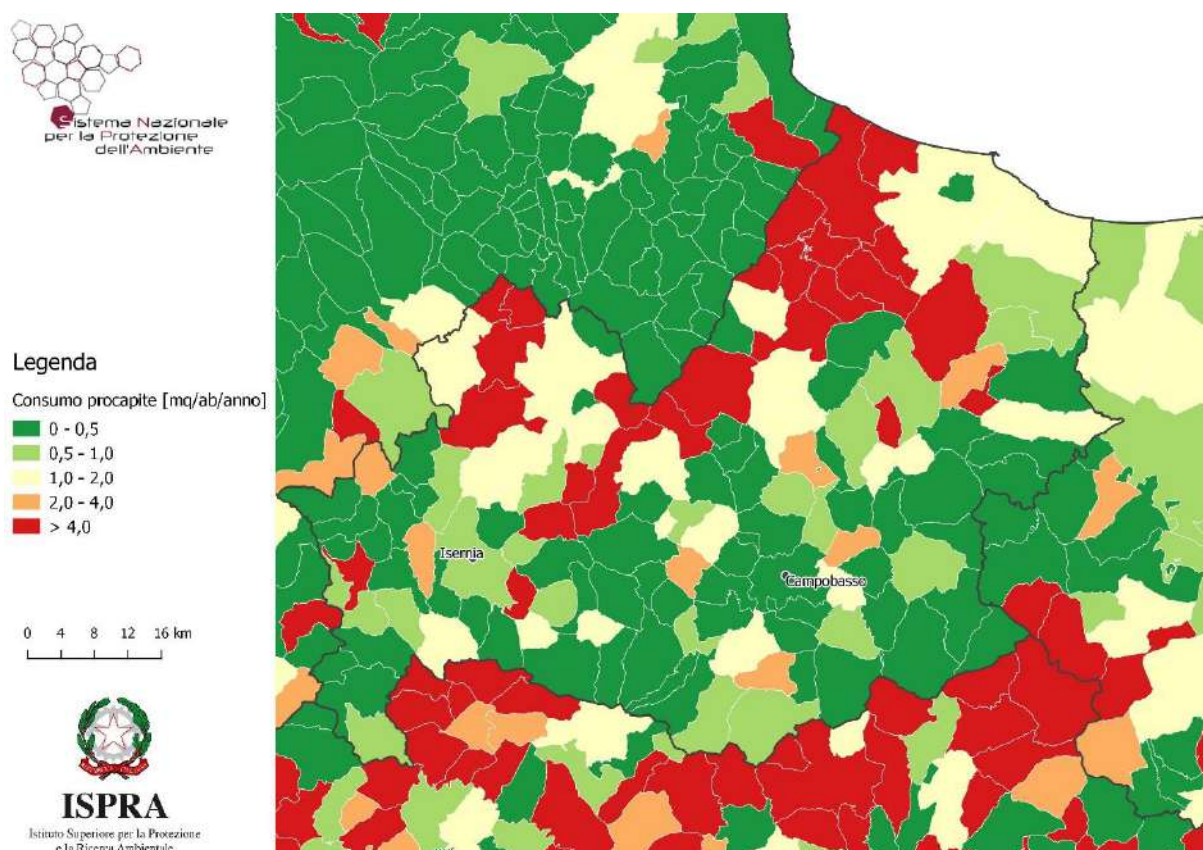


Figura 130 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale (m²/ab/anno 2015-2016)

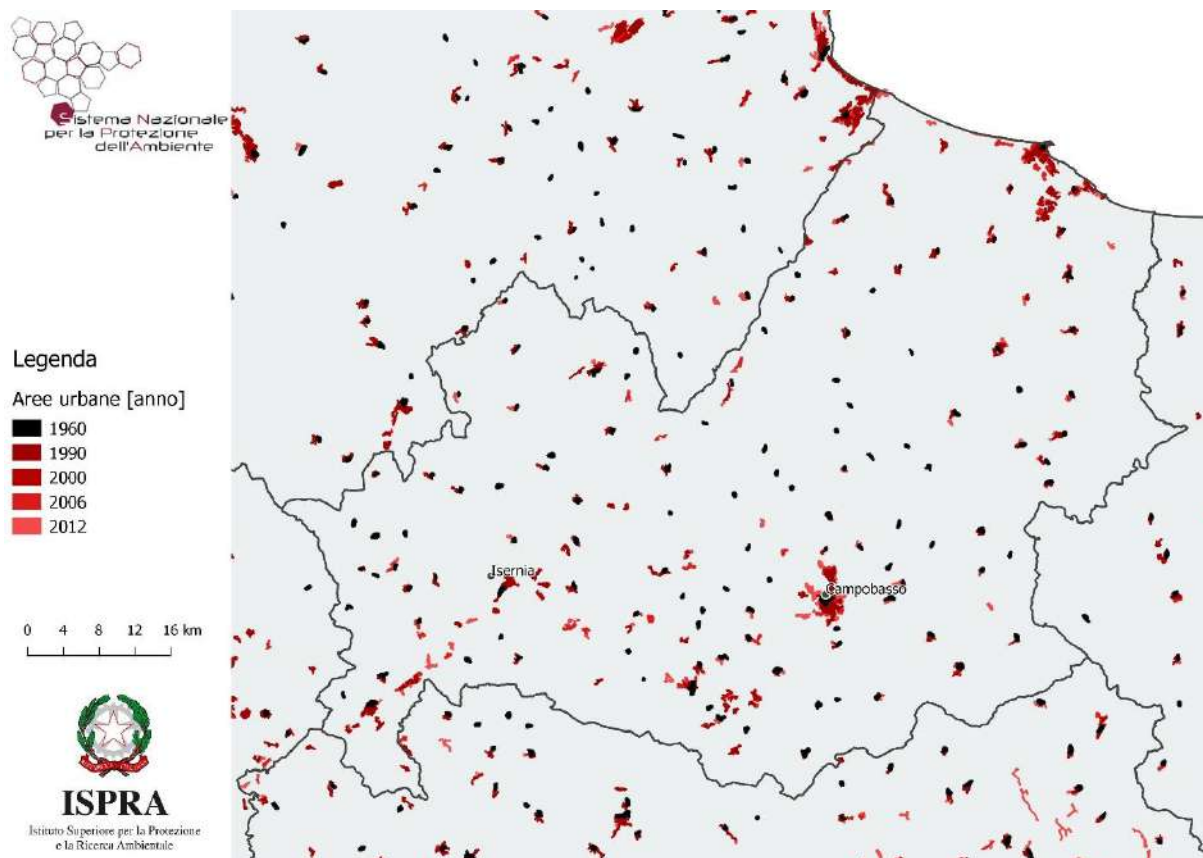


Figura 131 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

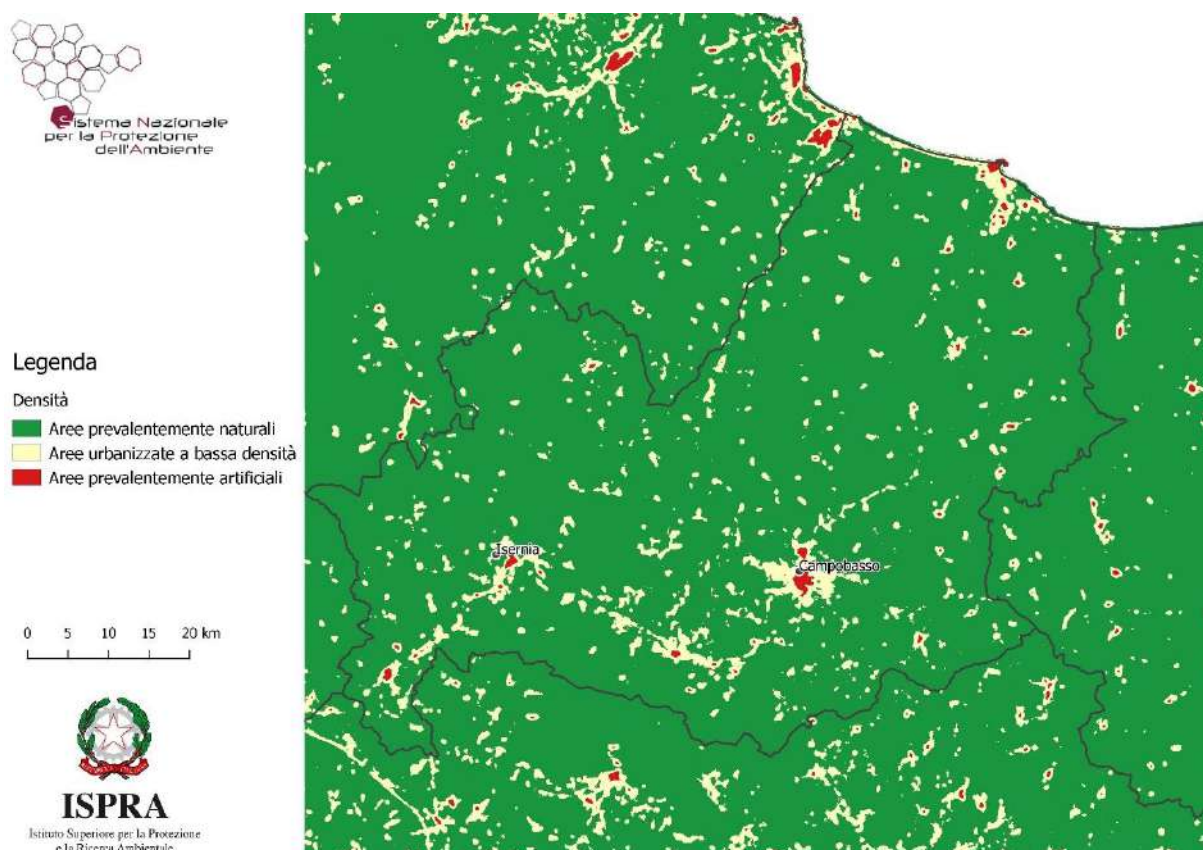


Figura 132 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

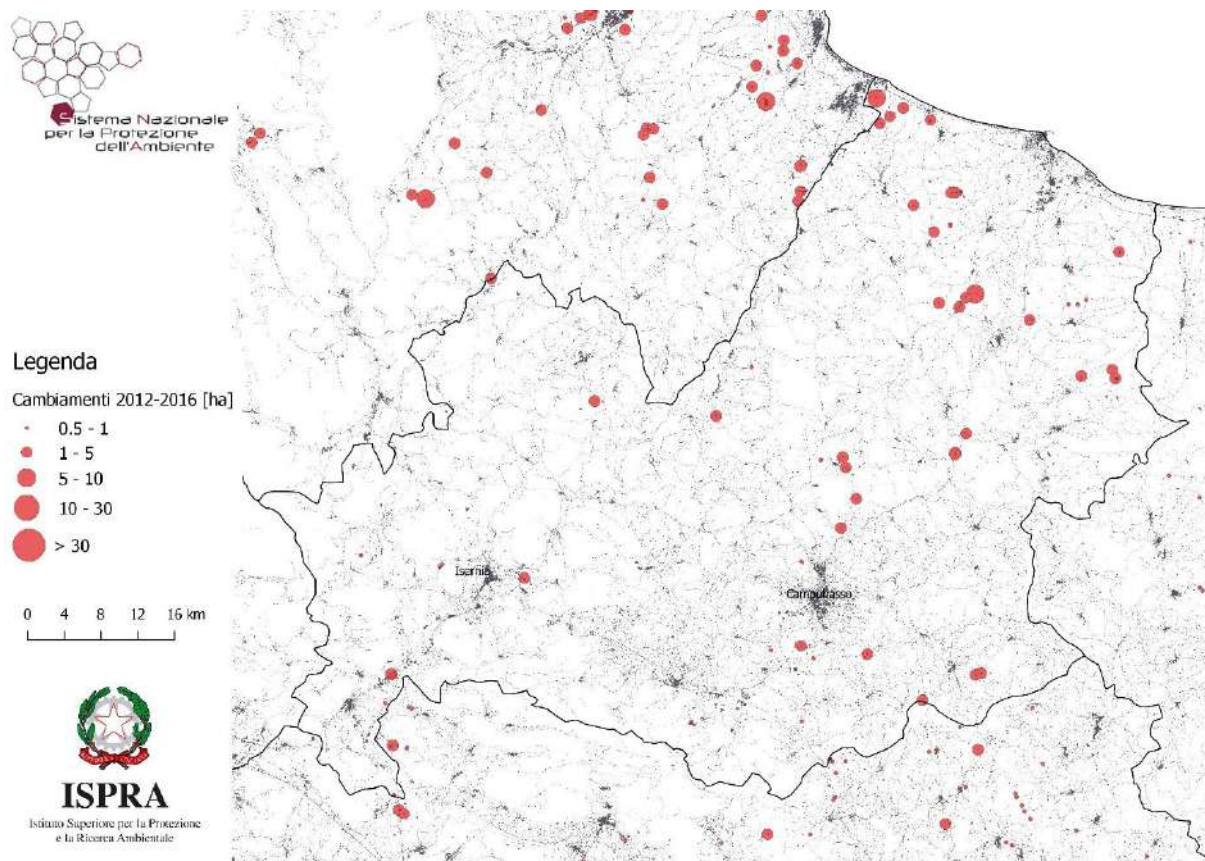


Figura 133 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

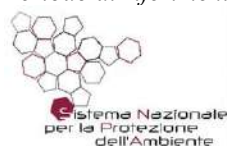


Figura 134 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

16. Regione Campania

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



Legenda

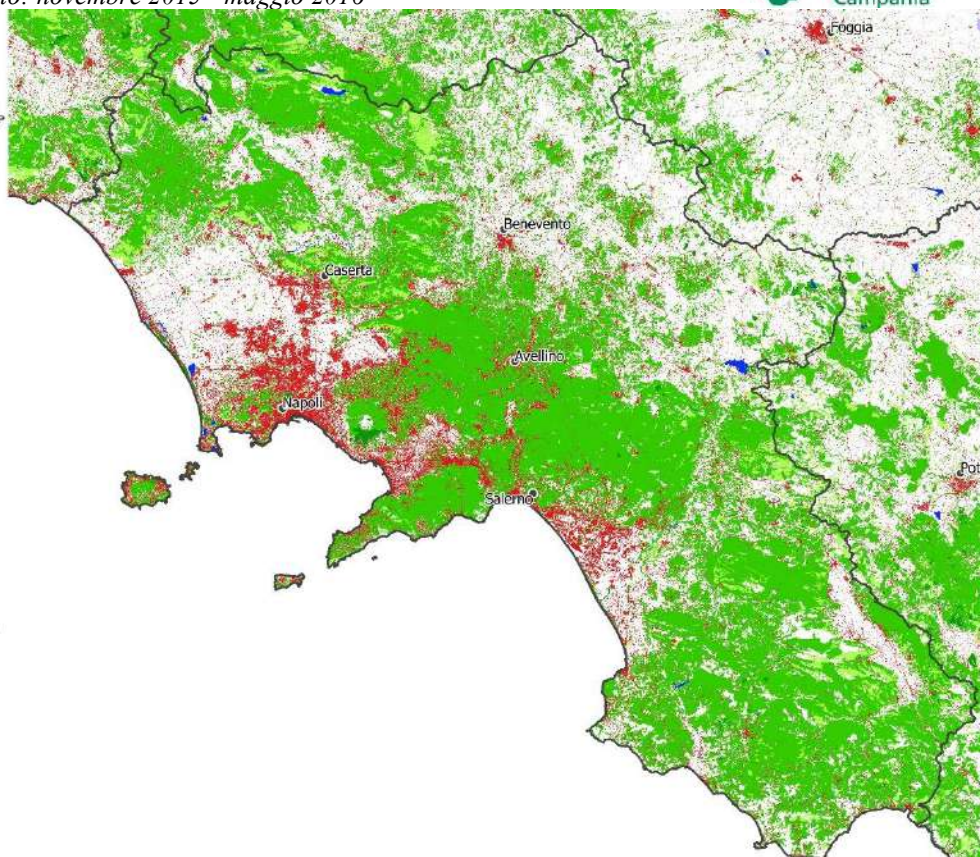
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 8 16 24 32 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 10,76 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 81,15 ■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,31 ■ Campania
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,22 ■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 65,22 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Avellino	7,3	7,3	202	476	0,31	62	2,9
Benevento	7,0	7,0	144	515	0,39	56	4,0
Caserta	10,2	10,2	269	291	0,30	80	1,7
Napoli	34,1	34,2	400	128	0,19	77	0,5
Salerno	9,1	9,1	447	404	0,41	183	3,3
Regione	10,8	10,2	1.463	250	0,31	457	1,6

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1. Casavatore	89,7	1. Napoli	74	1. Conza della Campania	1.980
2. Arzano	82,6	2. Eboli	37	2. Romagnano al Monte	1.973
3. Melito di Napoli	81,1	3. Battipaglia	27	3. Ciorlano	1.931

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1. Letino	3,9	1. Eboli	57,07	1. Roccagloriosa	77
2. Roccarainola	3,6	2. Pontecagnano Faiano	21,9	2. Letino	70
3. Roccagloriosa	3,5	3. Battipaglia	20,02	3. Sacco	67

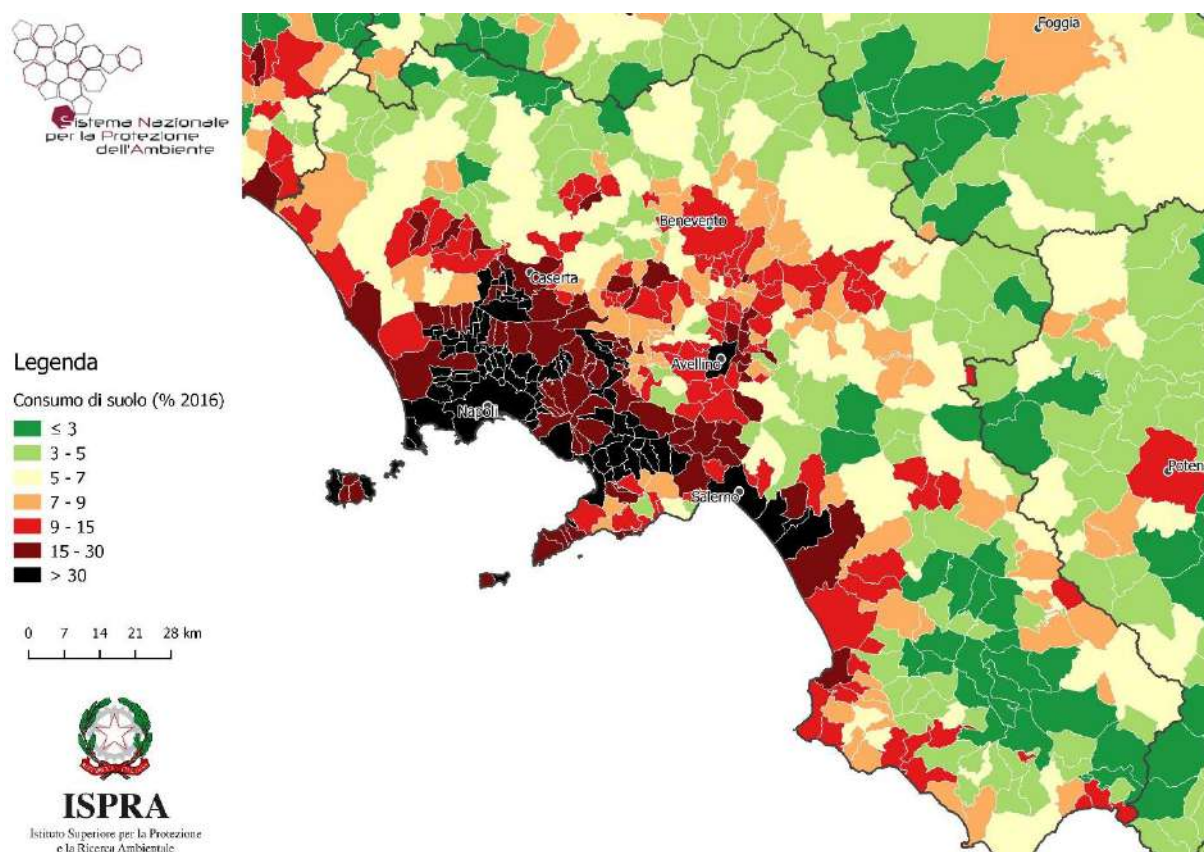


Figura 135 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

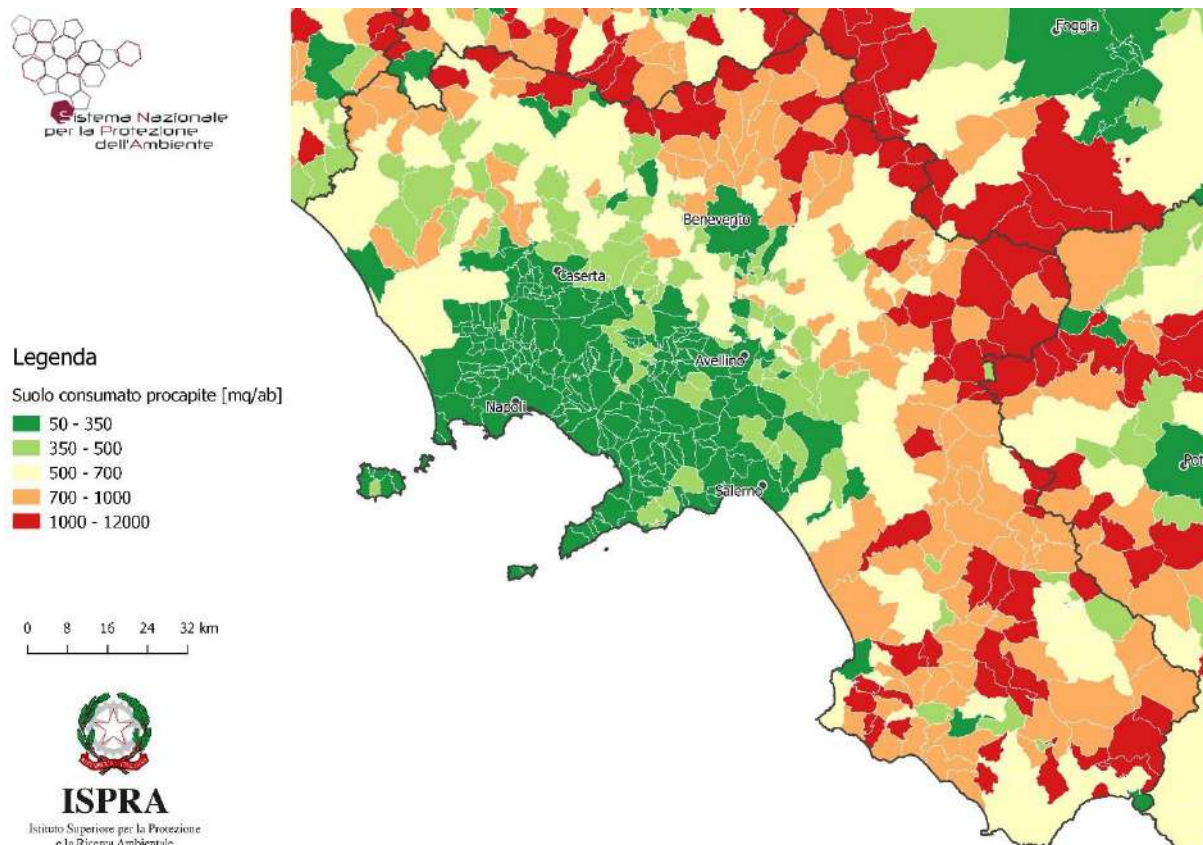


Figura 136 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

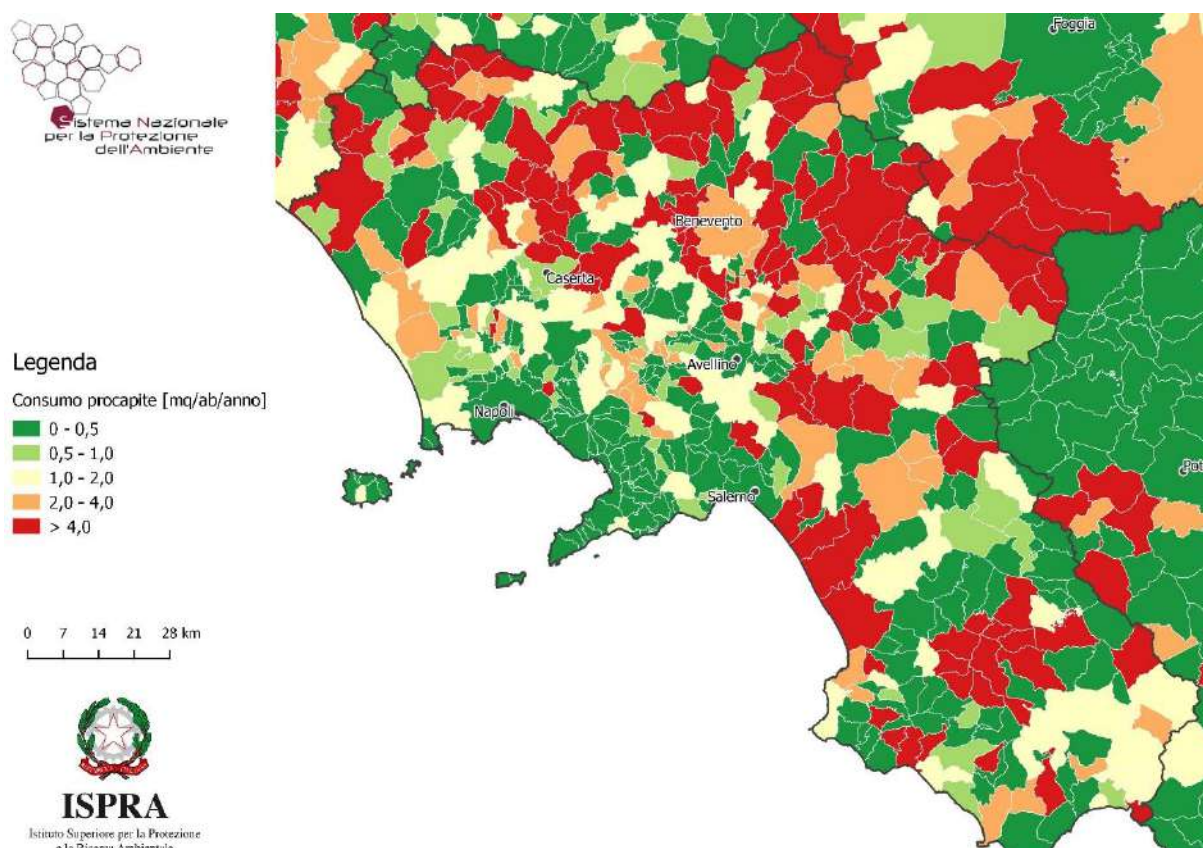


Figura 137 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

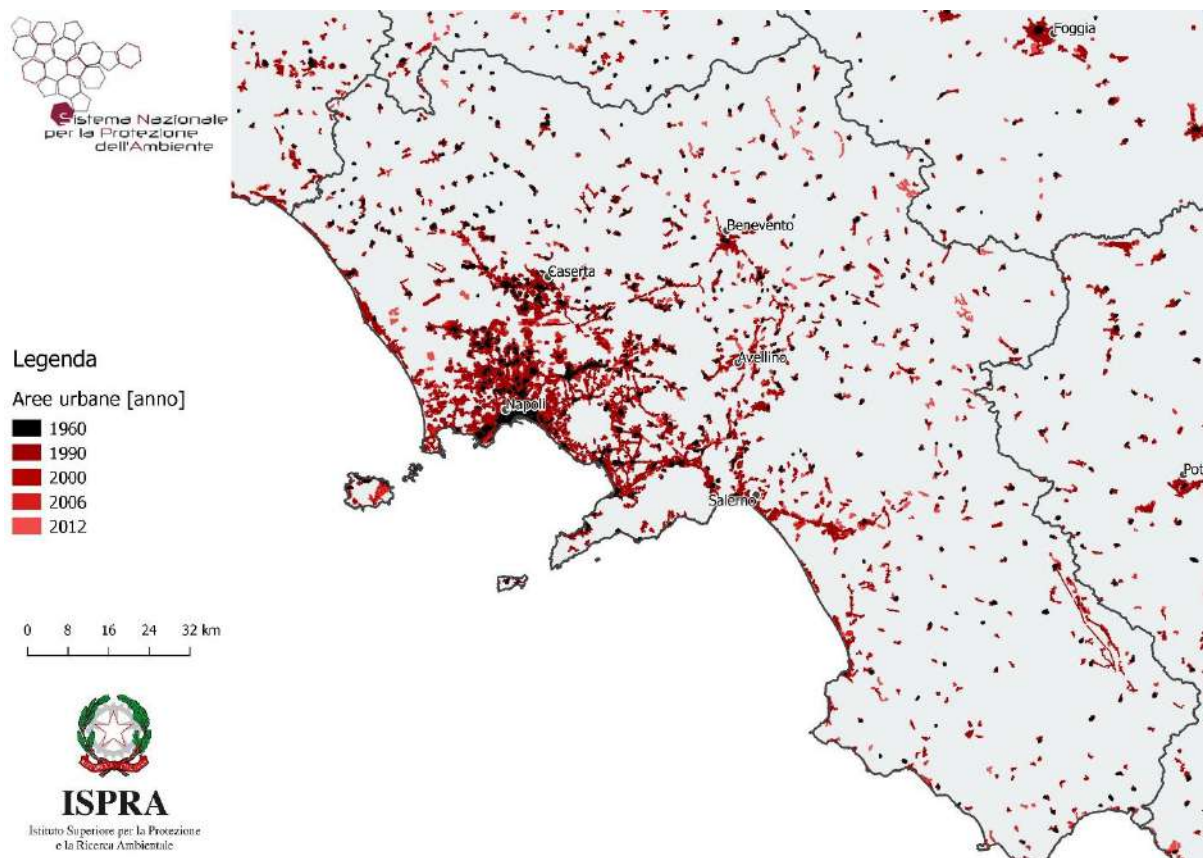


Figura 138 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

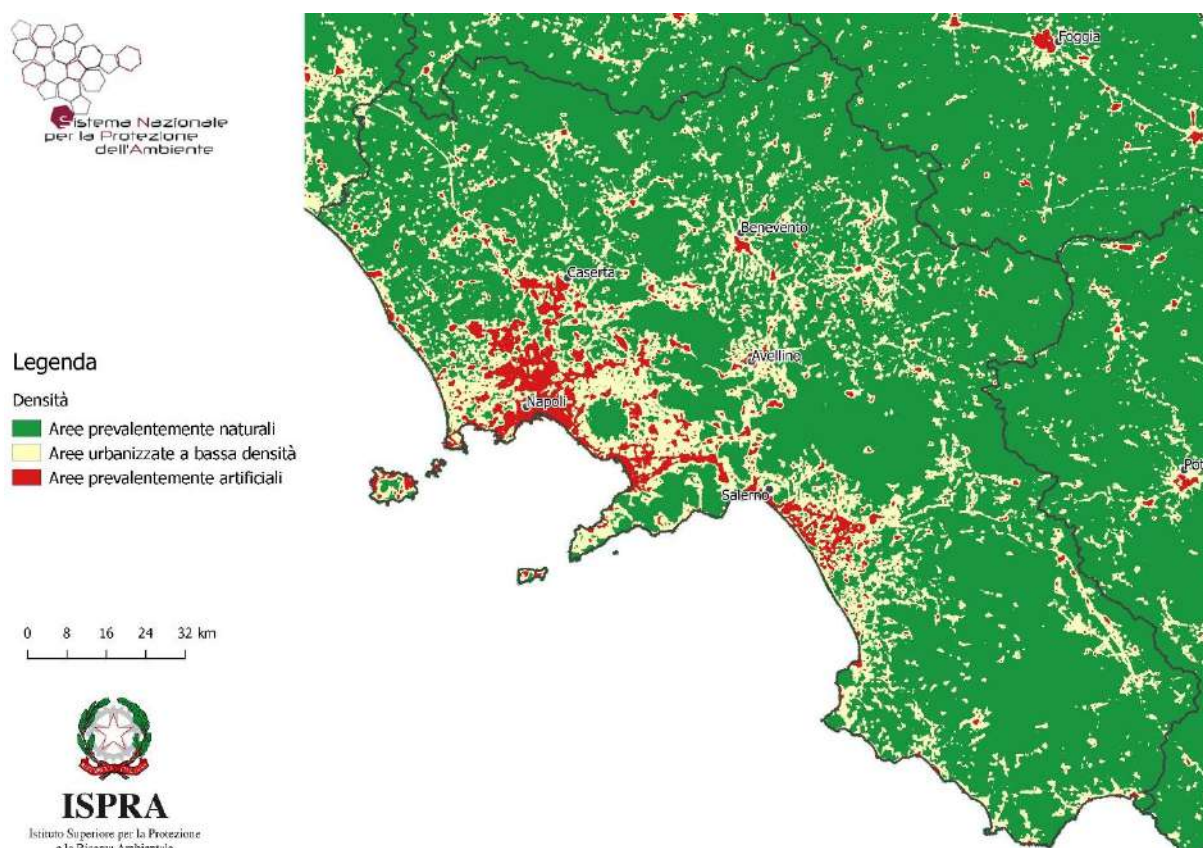


Figura 139 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

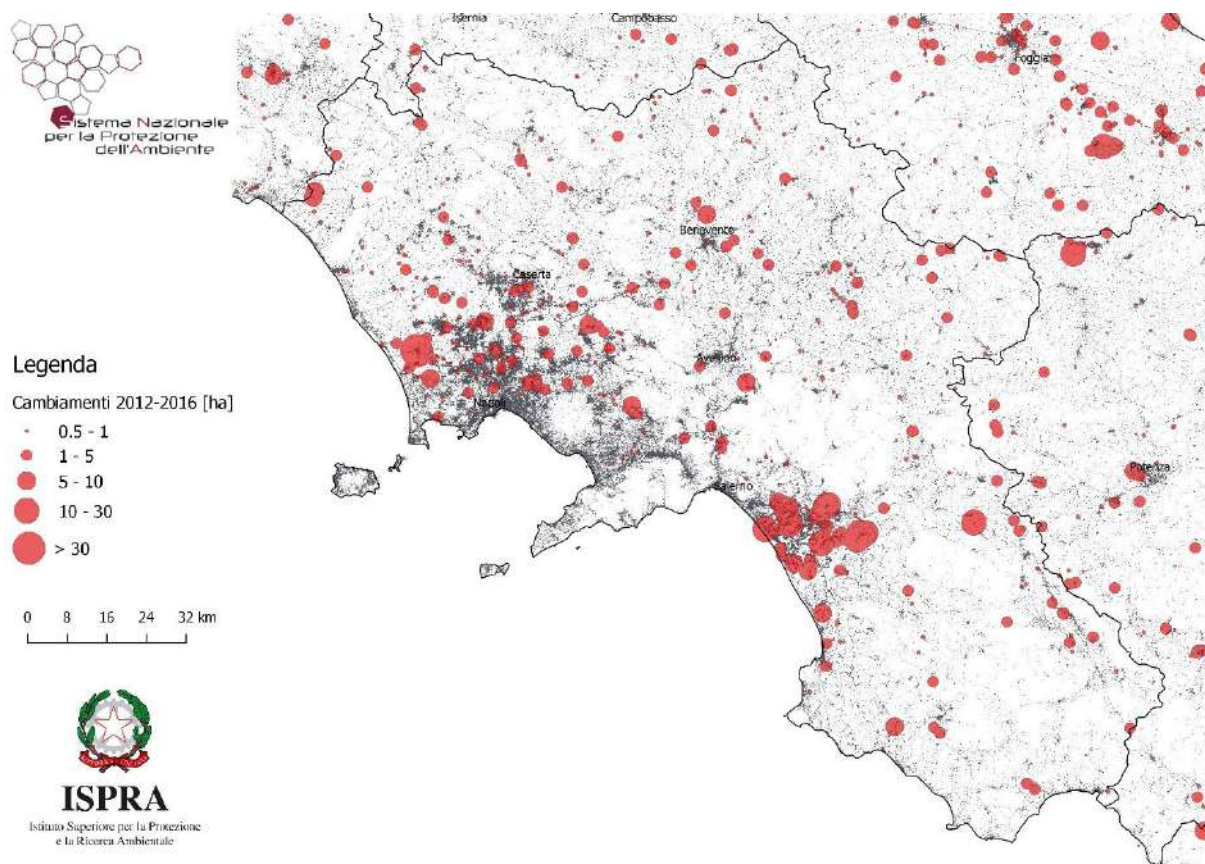


Figura 140 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

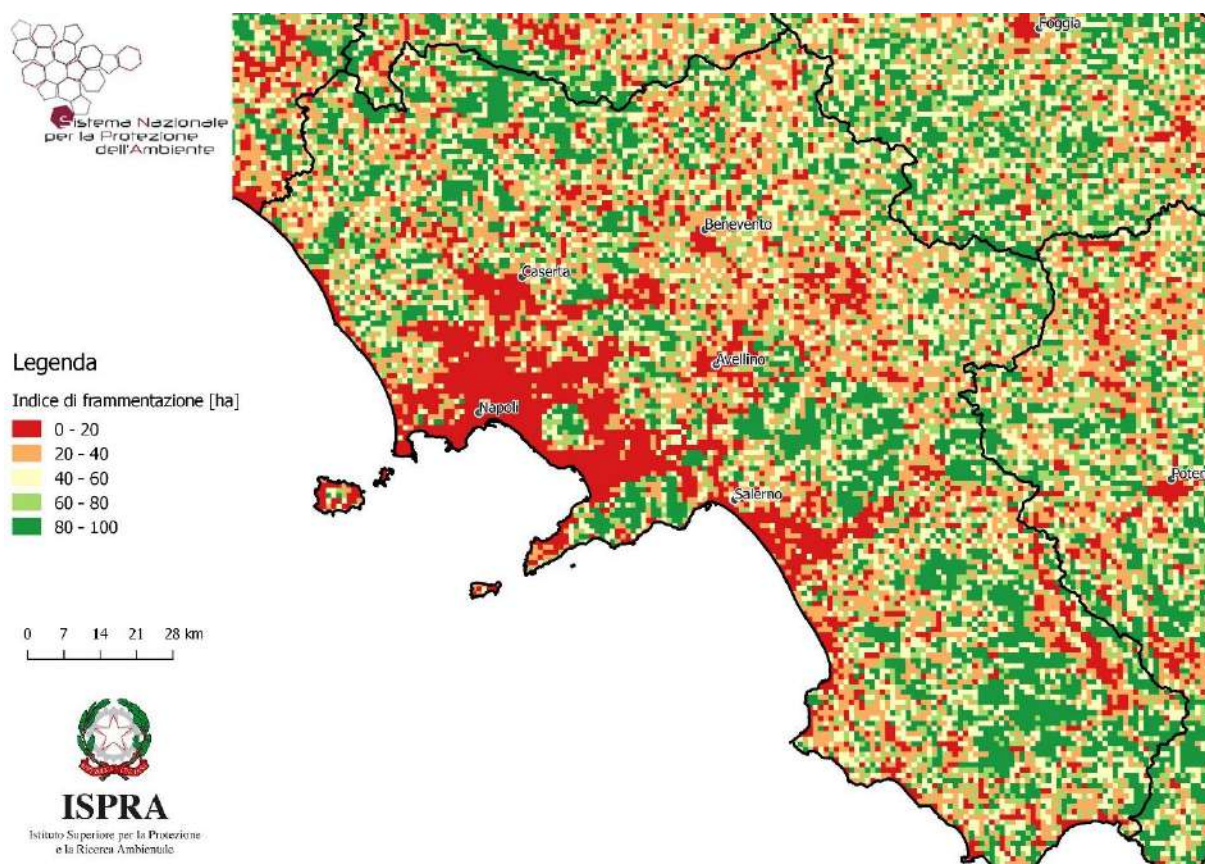


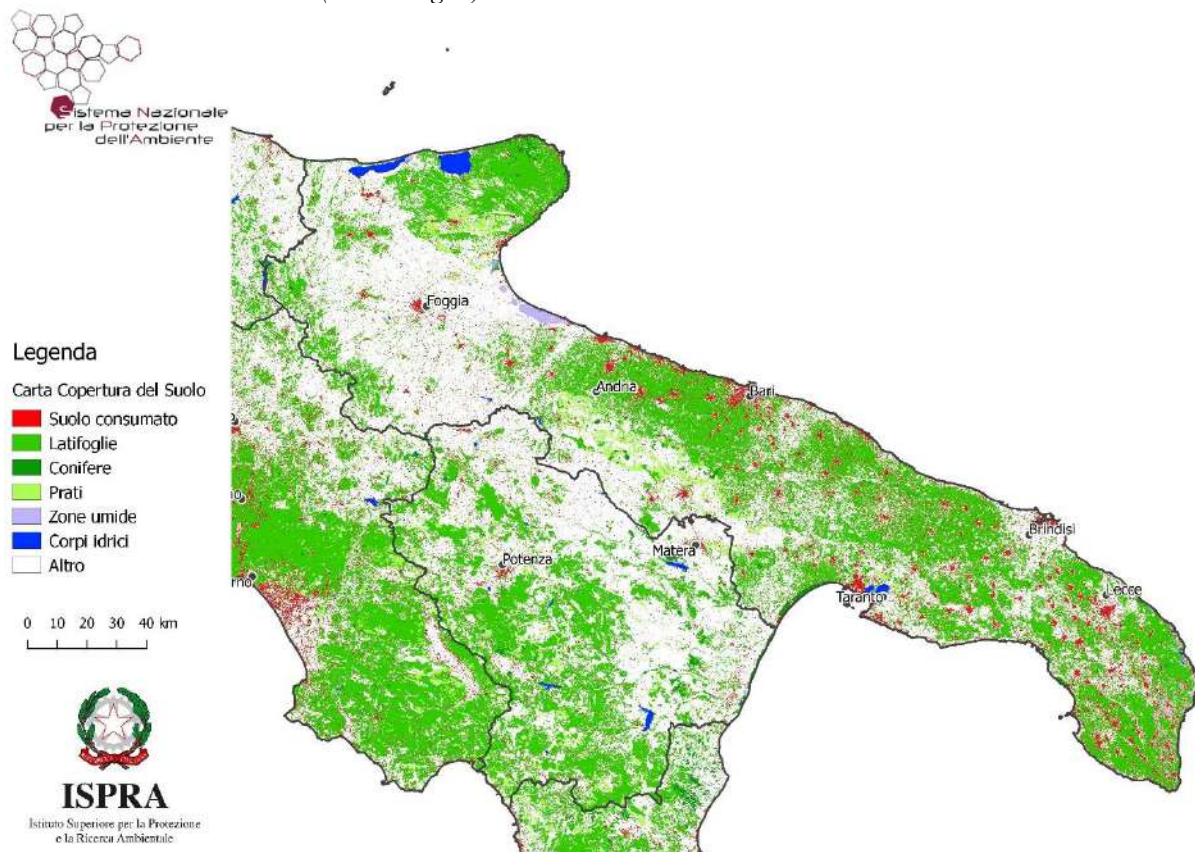
Figura 141 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

17. Regione Puglia

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Puglia

Periodo di riferimento: novembre 2015 - luglio 2016

Testo a cura di V. La Ghezzi (ARPA Puglia)



Consumo di suolo 2016 [%] 8,33
 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] 83,49
 85,02

Consumo di suolo 0,26
Incremento 2015-2016 [%] 0,22

Puglia
 Italia

Area di impatto 2016 [%] 69,10
 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%)	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici)	Consumo di suolo (km ²)	Consumo di suolo procapite (m ² /ab)	Consumo di suolo (incremento in %)	Consumo di suolo (incremento in ettari)	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno)
	2016	2016	2016	2016	2015-2016	2015-2016	2015-2016
Bari	9,9	9,9	379	300	0,31	118	1,4
Barletta-Andria-Trani	7,3	7,4	112	286	0,39	43	1,7
Brindisi	10,6	10,6	194	488	0,21	41	1,5
Foggia	4,2	4,3	293	464	0,19	56	1,3
Lecce	14,5	14,5	399	496	0,29	117	2,2
Taranto	9,6	9,7	234	399	0,17	39	1,0
Regione	8,3	4,3	1.611	395	0,26	414	1,5

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Bari	42,1	1.Taranto	51	1.Volturara Appula	4.252
2.Modugno	41,2	2.Bari	49	2.Celle di San Vito	2.381
3.Aradeo	27,9	3.Brindisi	45	3.Alberona	2.067

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Giurdignano	2,5	1.Lecce	18	1.Alberona	37
2.Palo del Colle	2,4	2.Palo del Colle	15	2.Volturara Appula	36
3.Castri di Lecce	2,2	3.Barletta	14	3.Giurdignano	29

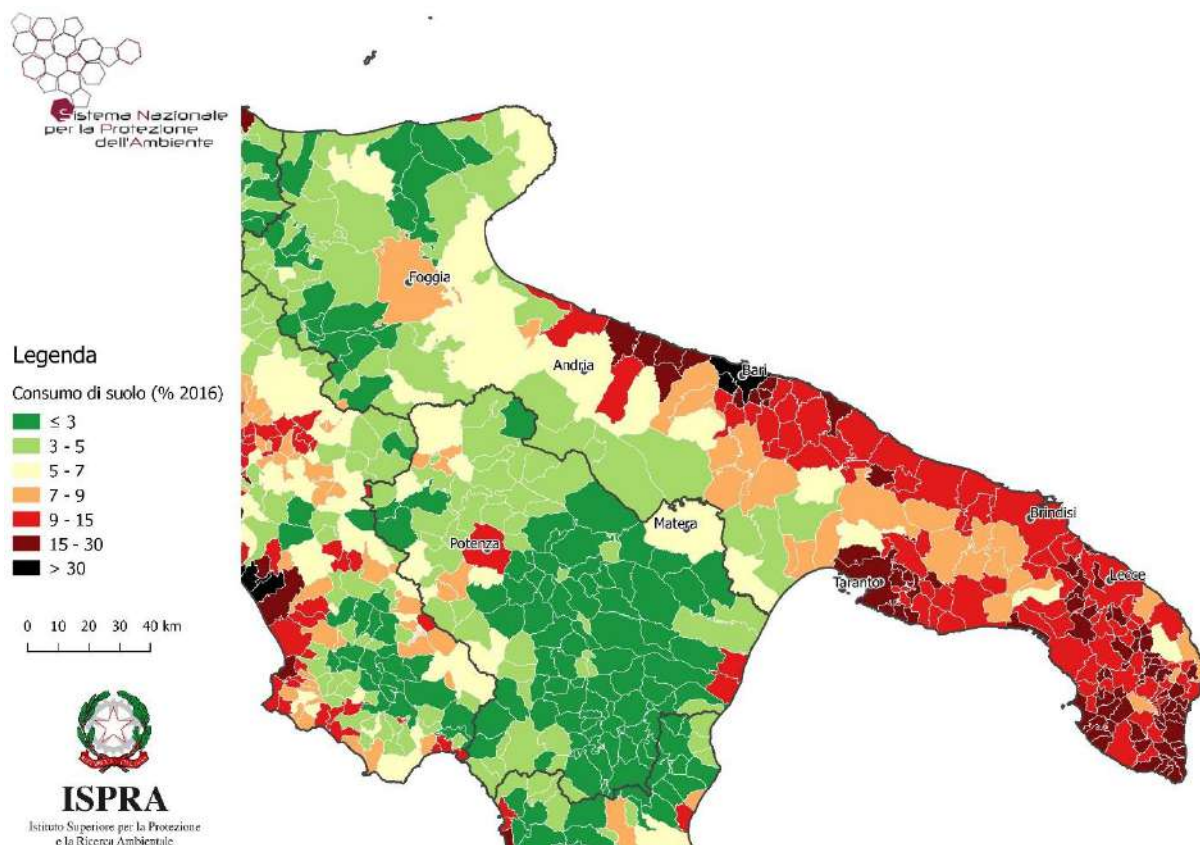


Figura 142 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

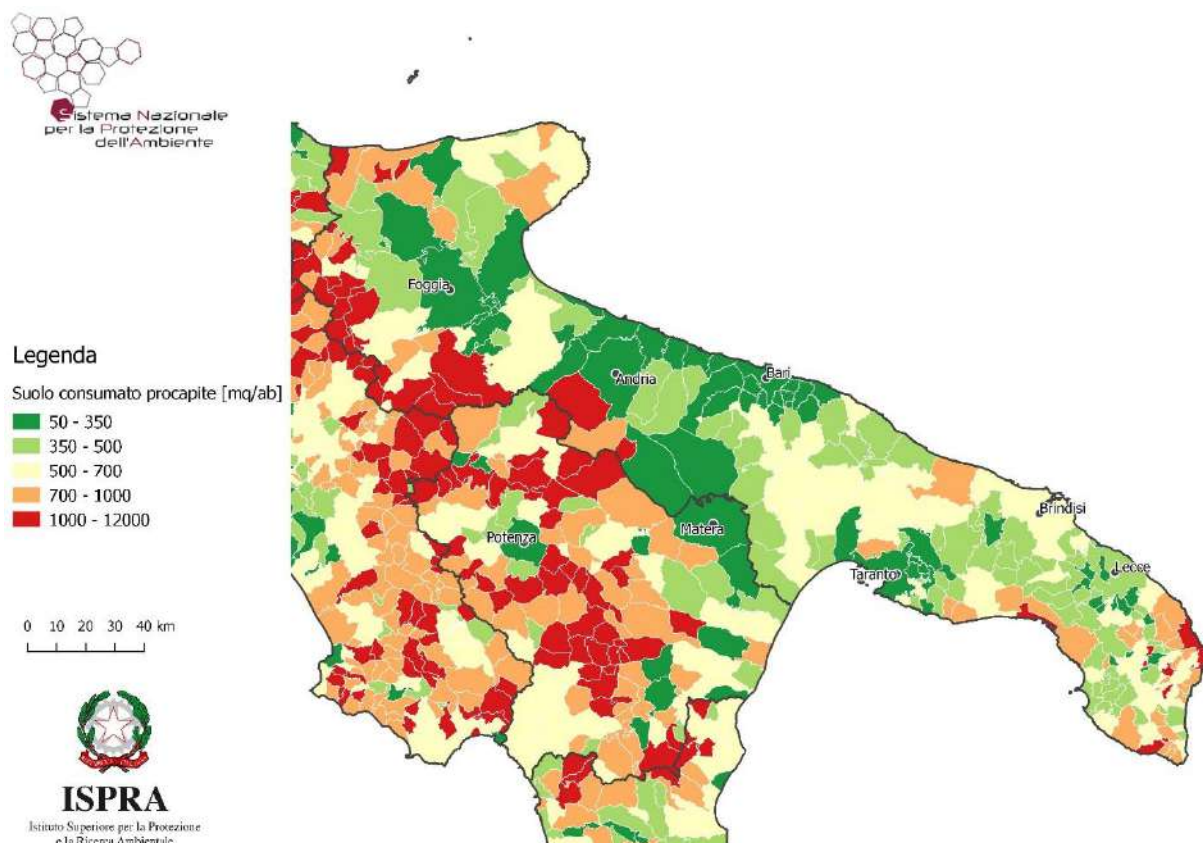


Figura 143 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab 2016)

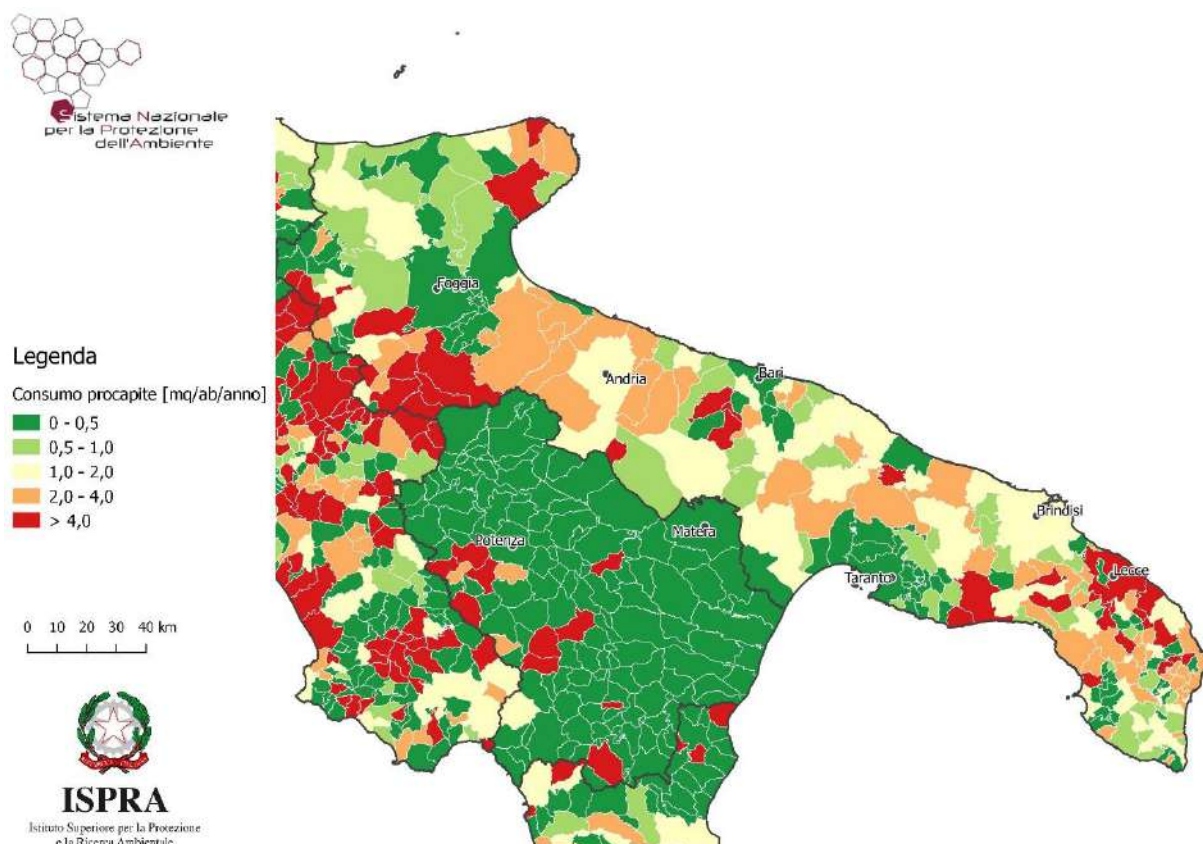


Figura 144 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale (m²/ab/anno 2015-2016)

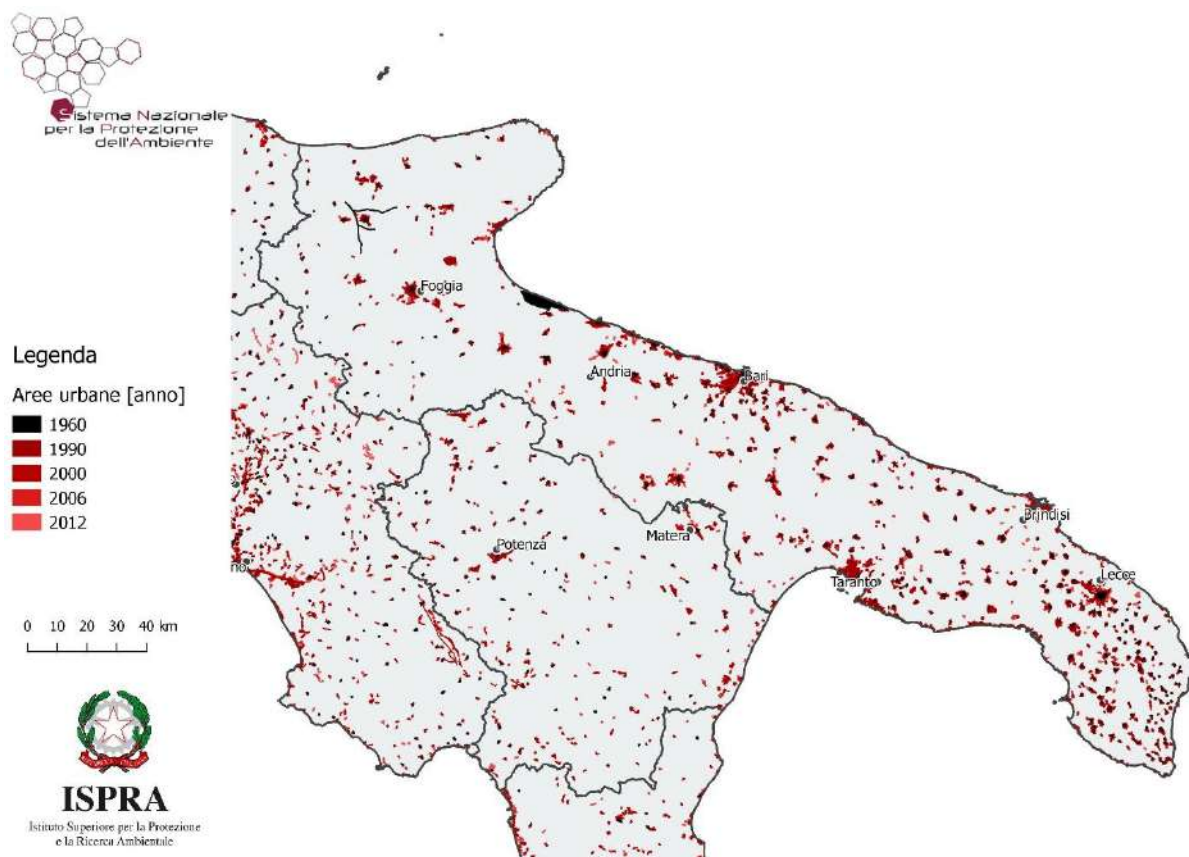


Figura 145 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

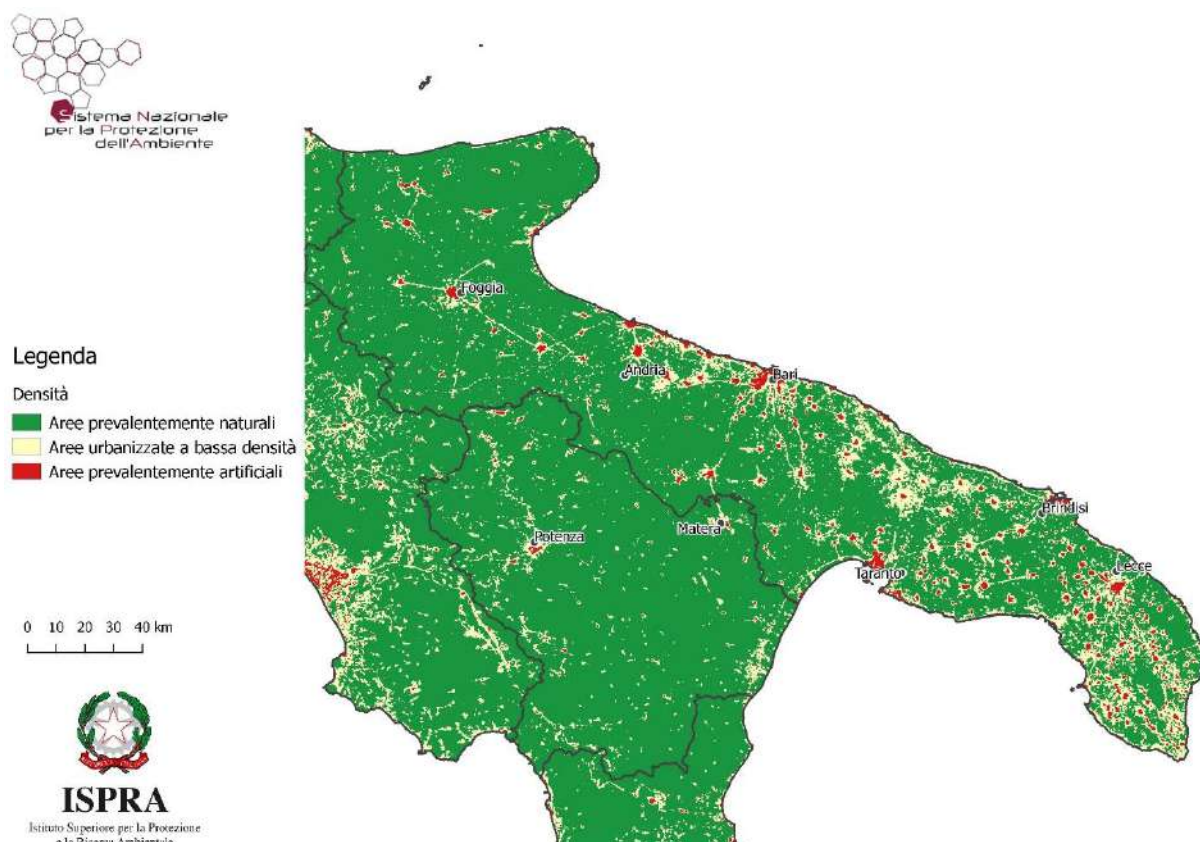


Figura 146 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

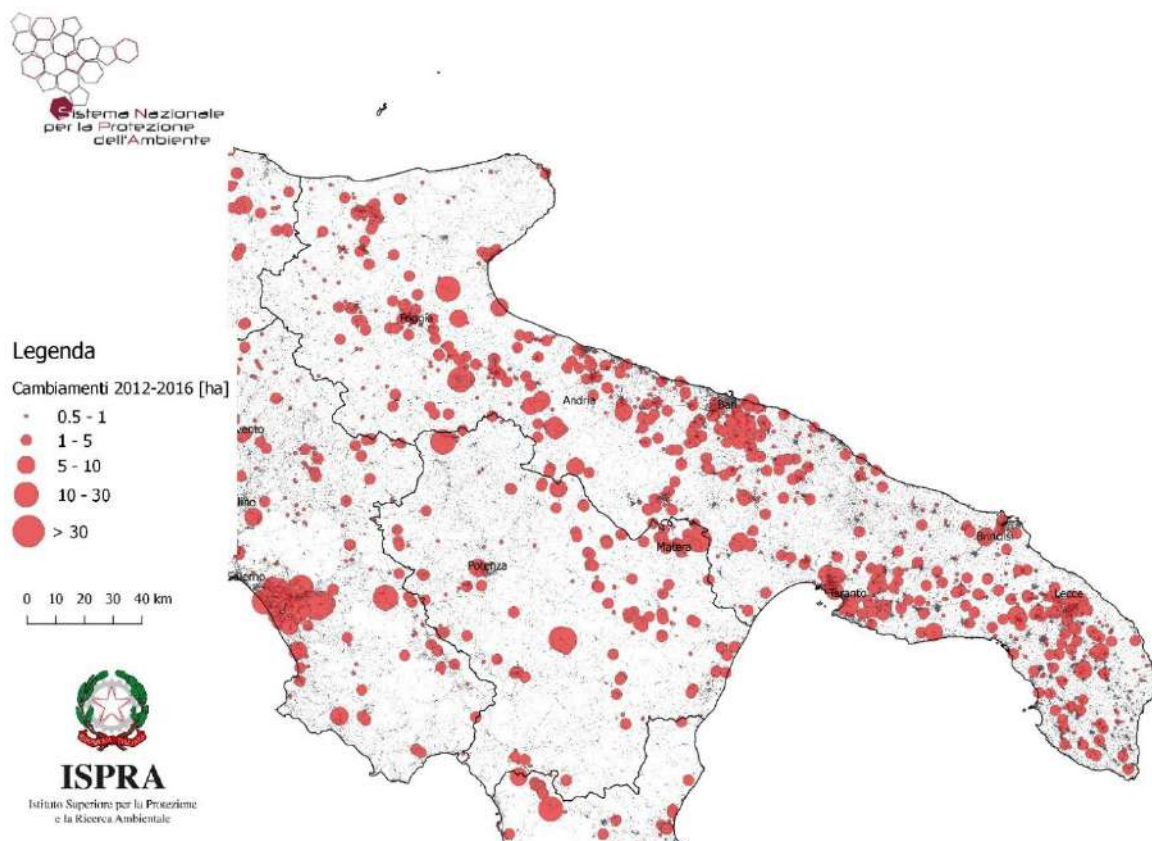


Figura 147 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

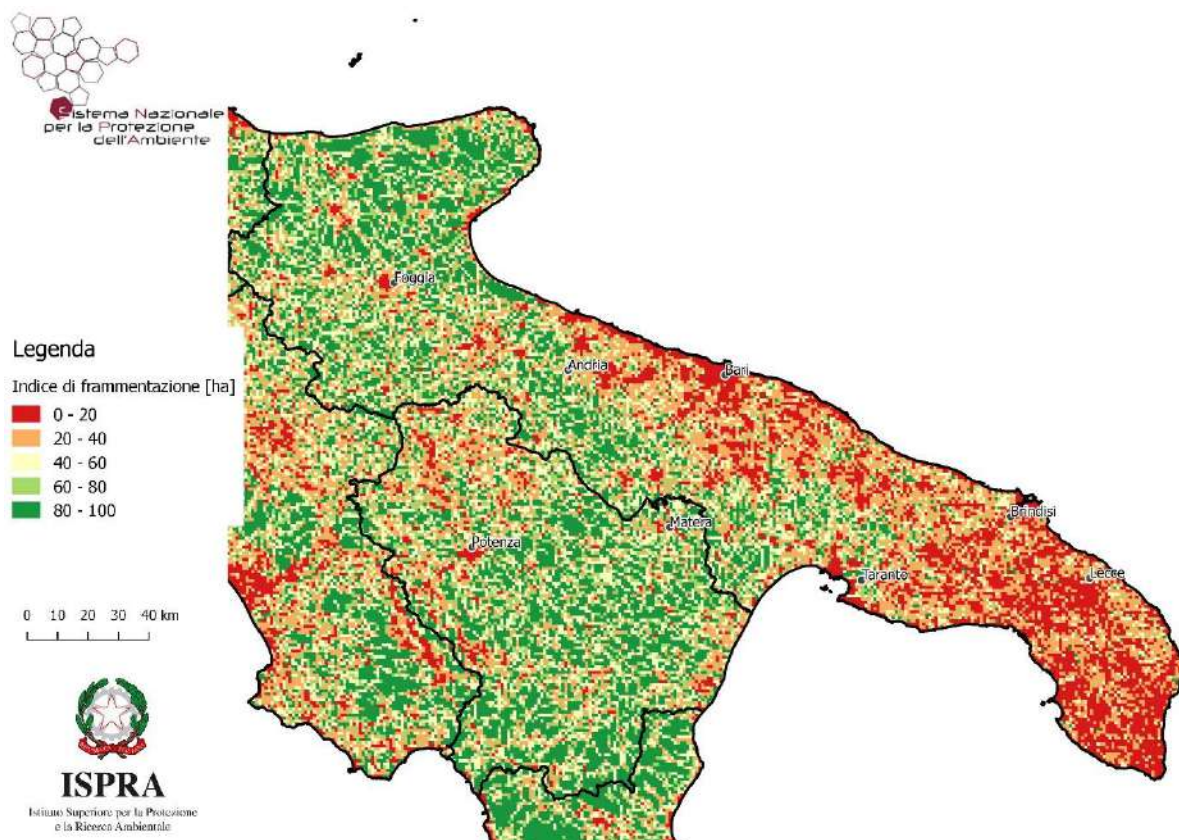


Figura 148 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

In Puglia la percentuale di consumo di suolo aggiornata al 2016 è pari a circa l'8%, leggermente superiore alla media nazionale che si attesta al 7,6% e al secondo posto fra le regioni del Sud Italia, dopo la Campania. Fra il 2015 e il 2016 si sono persi 414 ettari, essenzialmente, 1 m² ogni 5 secondi. Ogni pugliese dispone di quasi 400 m² di suolo consumato, per lo più presente nei comuni adiacenti alla costa. Il Salento, infatti, presenta numerosi comuni con suolo consumato al 20% rispetto la propria superficie, fra i quali, i più rinomati dal punto di vista turistico, sono Castro (27%), Porto Cesareo (22%) e Gallipoli (20%). Bari e Modugno possiedono il proprio territorio comunale consumato per oltre il 40% e con tassi di incremento annuale che si ritengono essere elevati (+8,6% e +3,8%, rispettivamente). Il consumo di suolo zero o prossimo a zero (< 0,1 %) è stato raggiunto da 45 comuni pugliesi su 258 totali, per lo più poco abitati e nessuno facente parte delle province di Bari, BAT e Brindisi.

18. Regione Basilicata

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



Agenzia Regionale per la Protezione
dell'Ambiente di Basilicata



Legenda

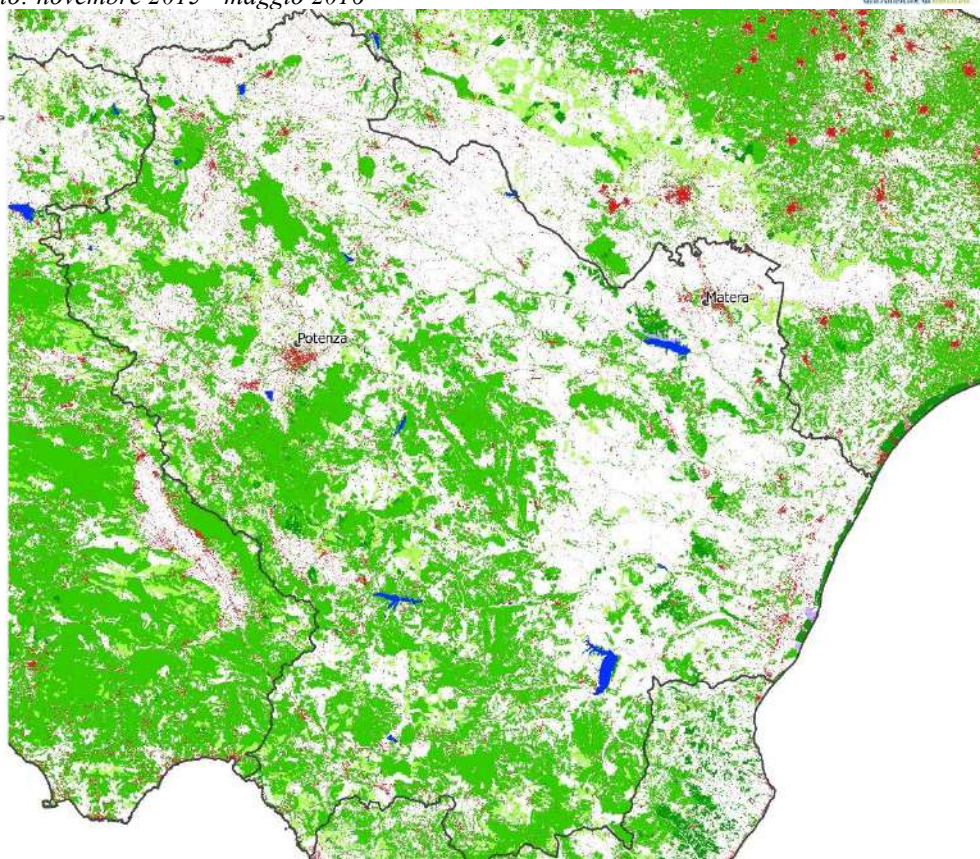
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 6 12 18 24 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 3,38 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 93,31 ■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,05 ■ Basilicata
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,22 ■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 43,37 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Matera	2,9	2,9	99	493	0,01	1	0,1
Potenza	3,7	3,7	239	641	0,07	17	0,9
Regione	3,4	3,7	338	589	0,05	18	0,6

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Policoro	11,7	1.Matera	21	1.Banzi	2.201
2.Potenza	10,6	2.Potenza	18	2.Sasso di Castalda	2.077
3.Scanzano Jonico	9,1	3.Melfi	14	3.Guardia Perticara	2.052

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Grumento Nova	1,1	1.Viggiano	4	1.Grumento Nova	37
2.Viggiano	1,1	2.Grumento Nova	3	2.Viggiano	23
3.Calciano	0,8	3.Tito	2	3.Calciano	20

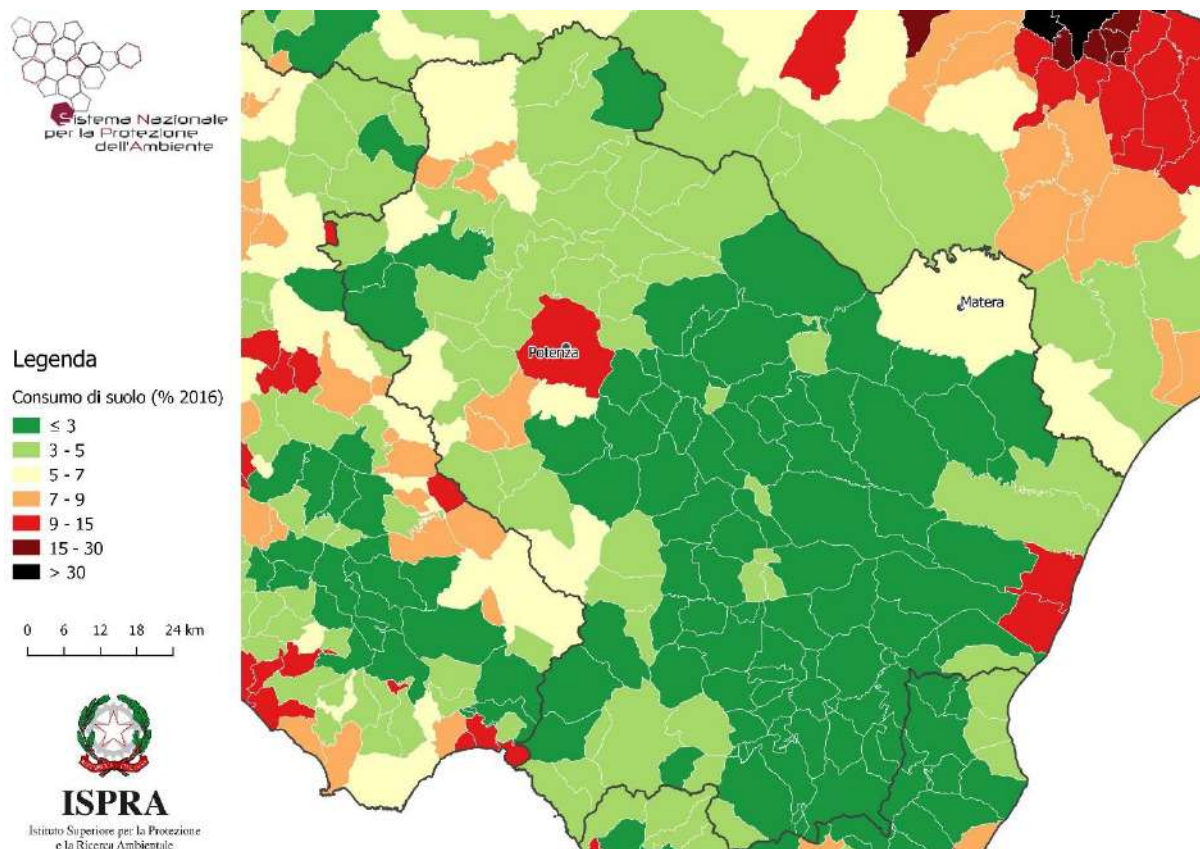


Figura 149 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

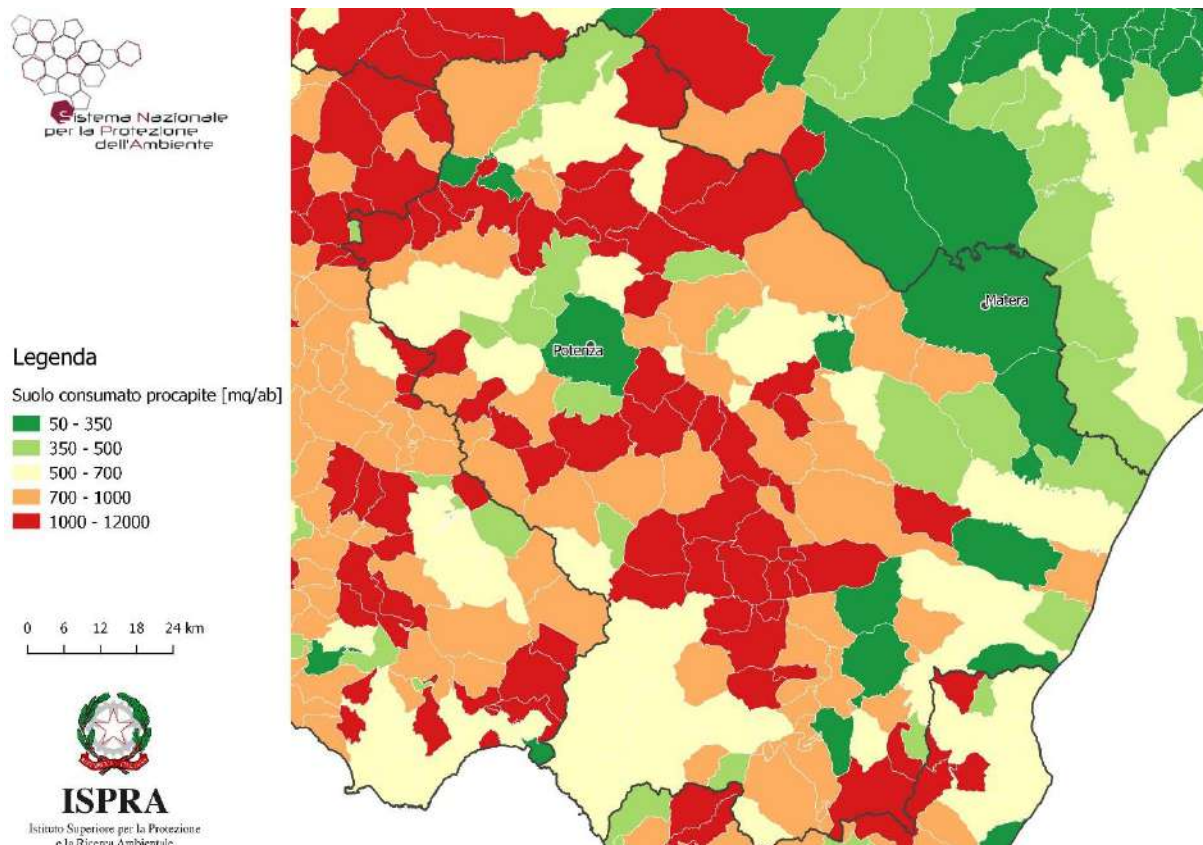


Figura 150 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab 2016)

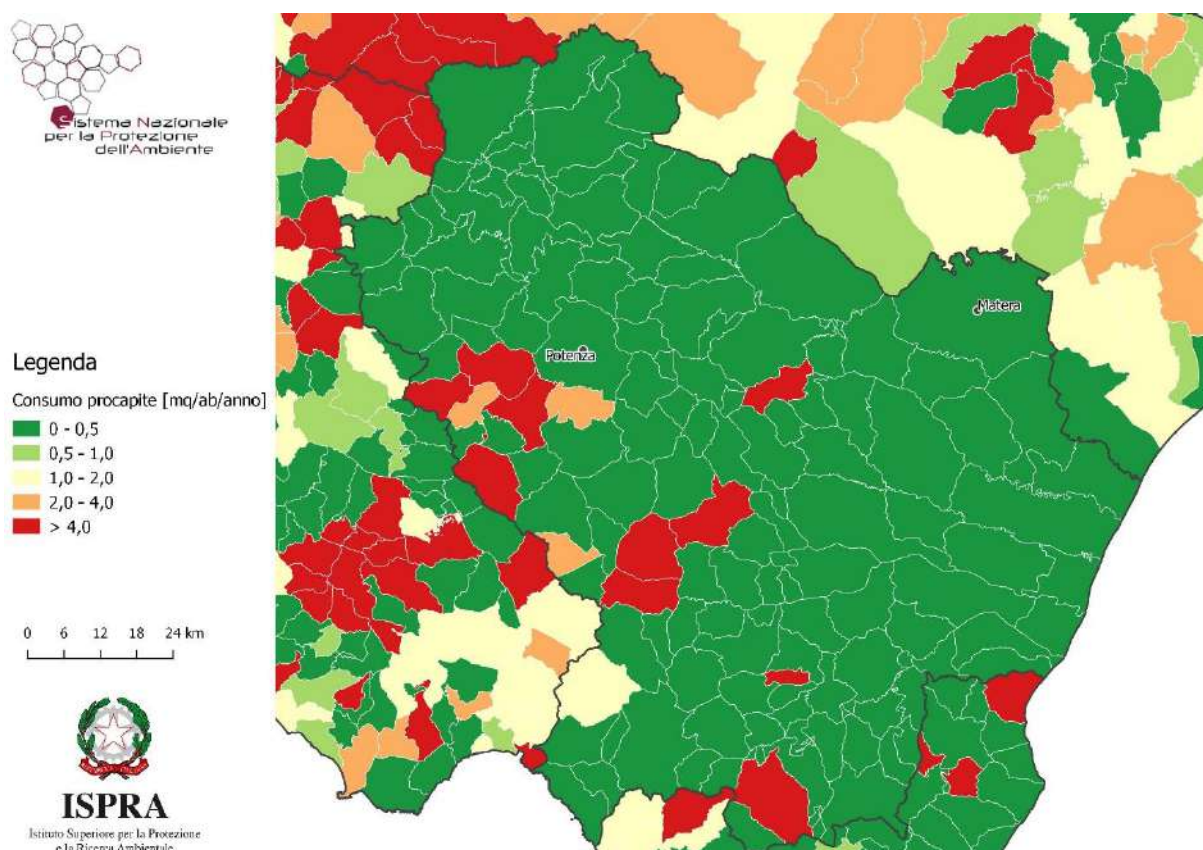


Figura 151 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale (m²/ab/anno 2015-2016)

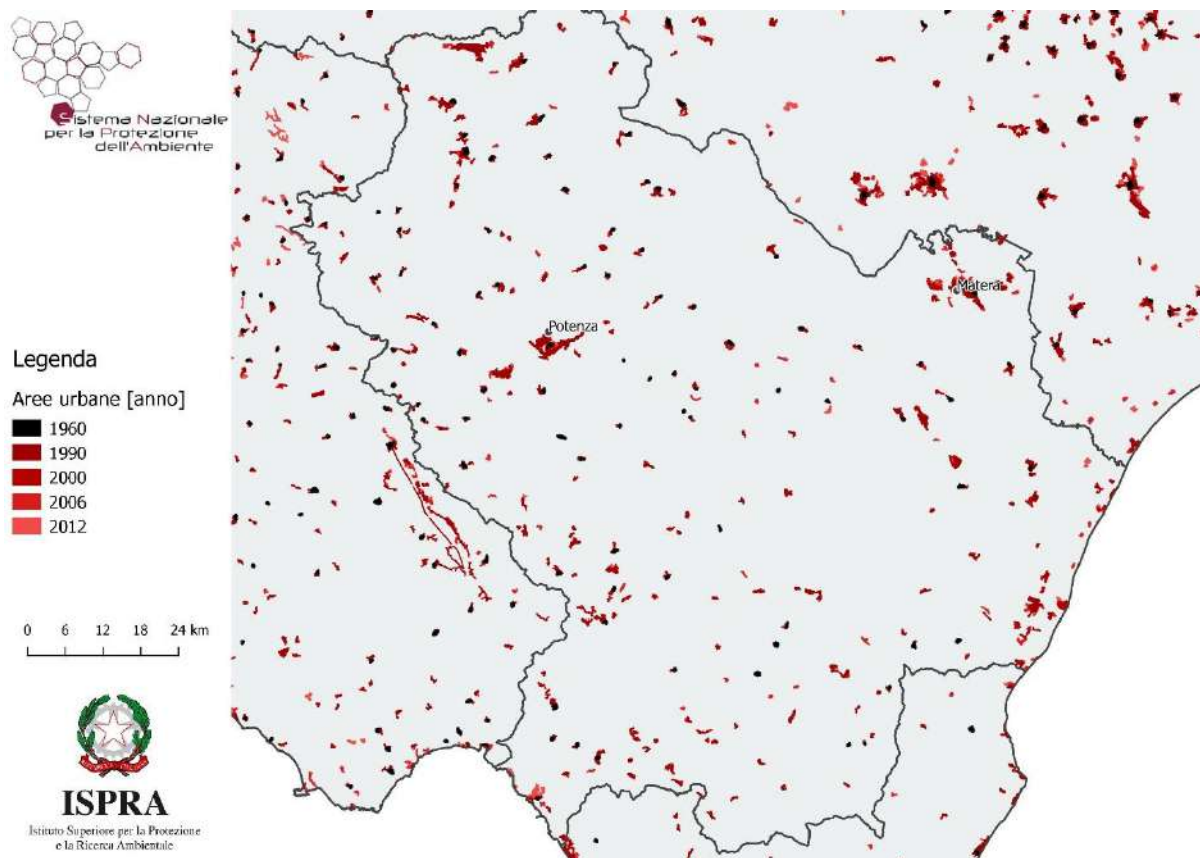


Figura 152 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

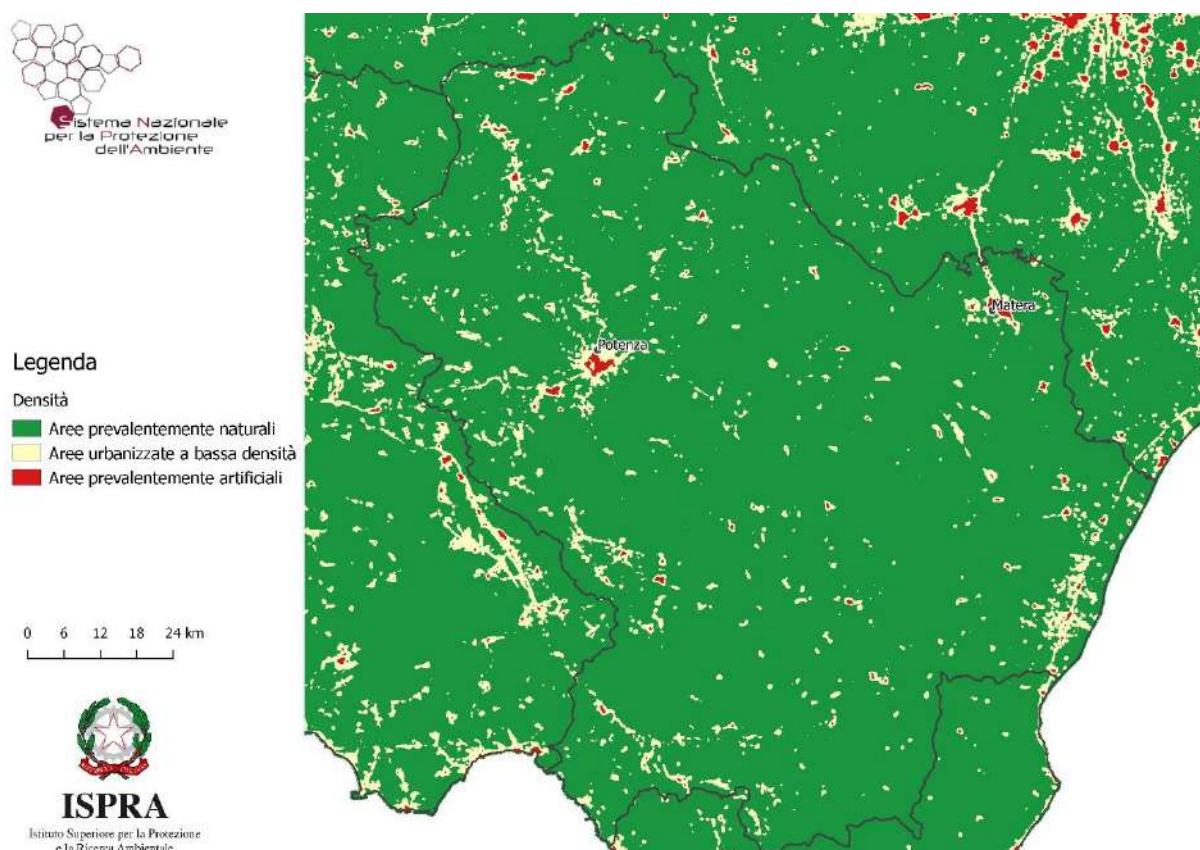


Figura 153 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

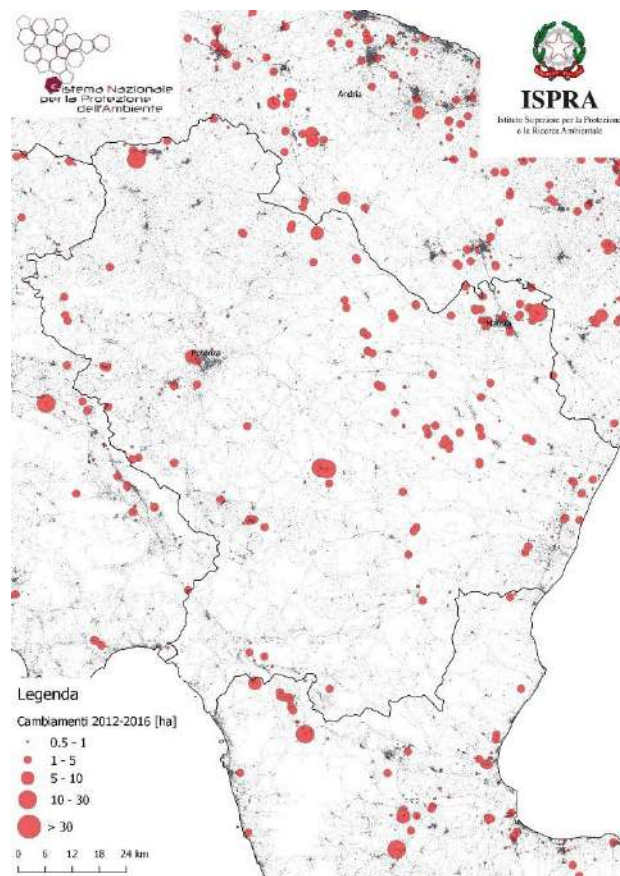


Figura 154 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

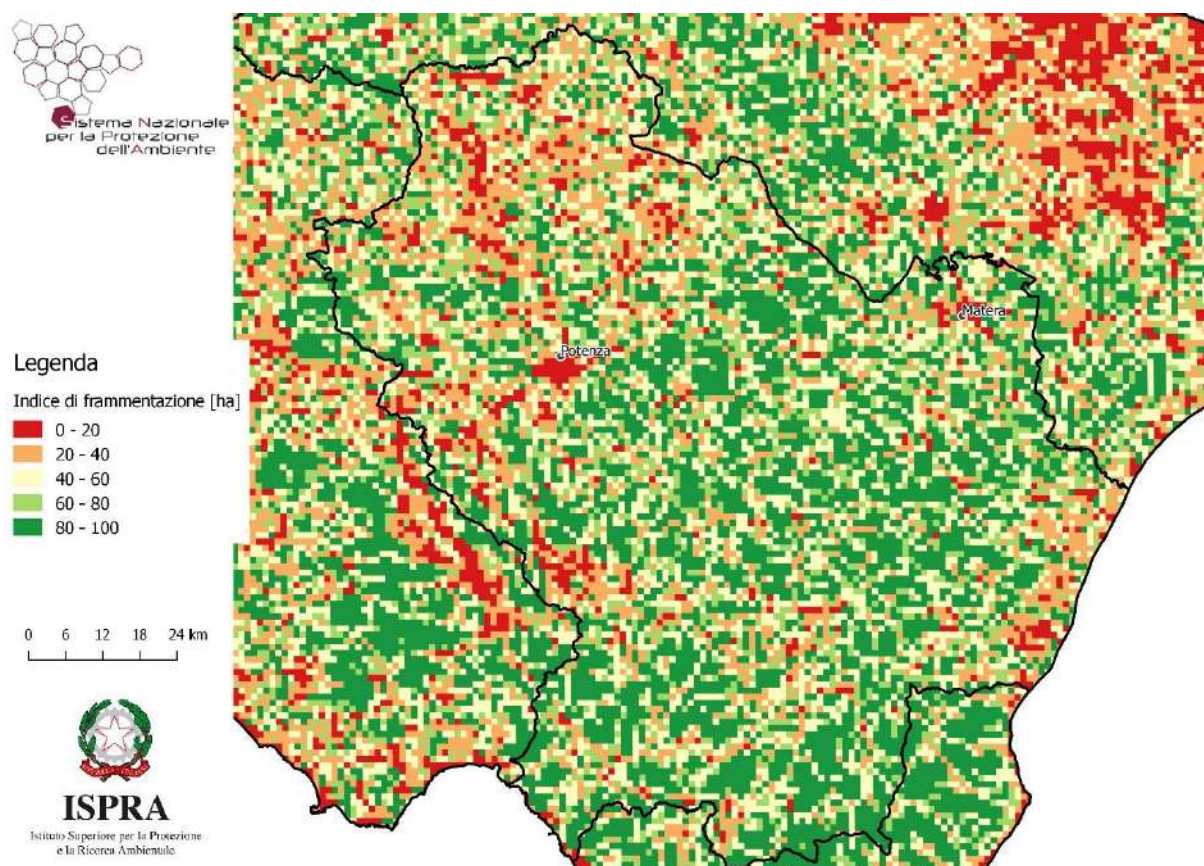


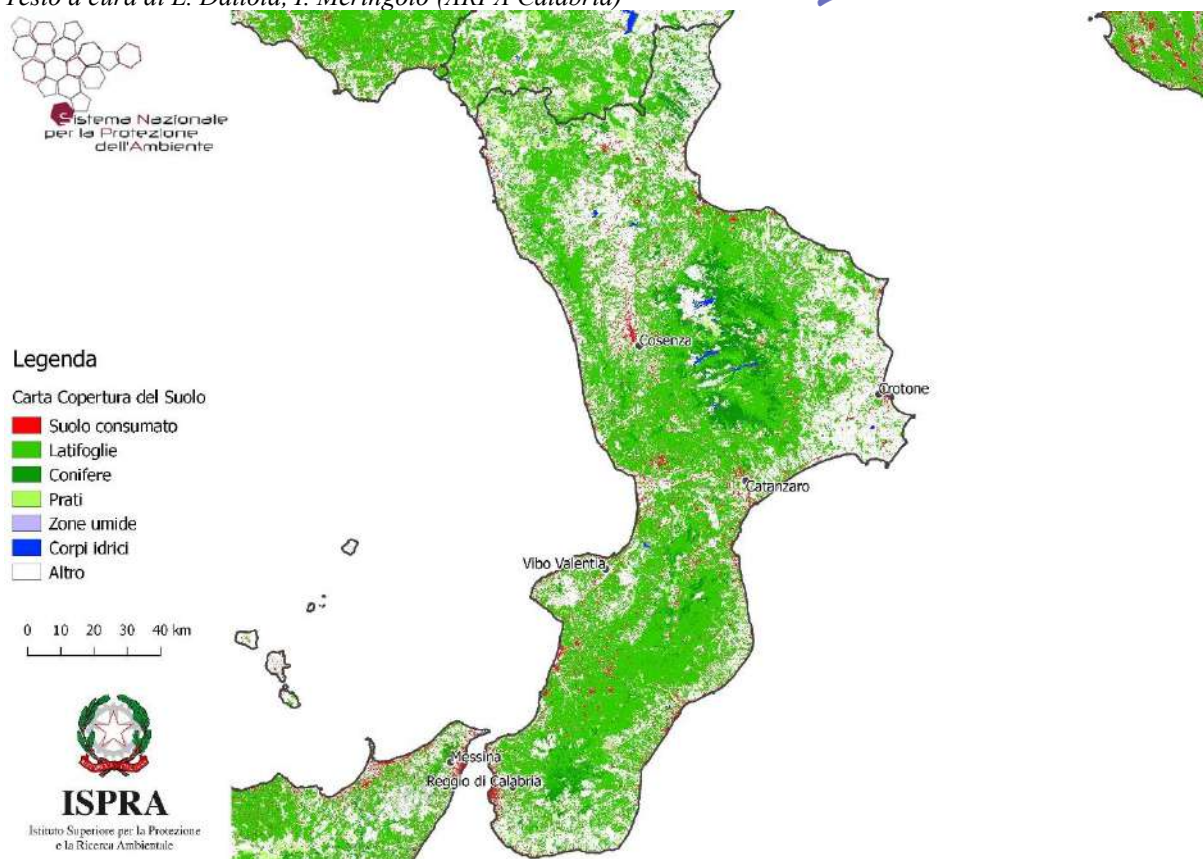
Figura 155 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

19. Regione Calabria

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Calabria e ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016

Testo a cura di L. Dattola, I. Meringolo (ARPA Calabria)



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 5,11 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 89,54 ■ 85,02

Consumo di suolo ■ 0,19 ■ 0,22
Incremento 2015-2016 [%] ■ Calabria ■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 46,50 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Catanzaro	6,7	6,7	160	440	0,17	27	1,5
Cosenza	4,4	4,4	291	407	0,22	64	1,8
Crotone	3,6	3,6	62	358	0,10	6	0,7
Reggio di Calabria	6,0	6,0	190	342	0,14	27	1,0
Vibo Valentia	5,9	5,9	68	417	0,27	18	2,2
Regione	5,1	4,4	771	391	0,19	143	1,5

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Tropea	34,0	1.Reggio di Calabria	34	1.Candidoni	2.728
2.Villa San Giovanni	27,9	2.Lamezia Terme	25	2.Bova	1.909
3.Soverato	27,9	3.Catanzaro	20	3.Castrolibero	1.902

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Scala Coeli	6,6	1.Roggiano Gravina	12	1.Scala Coeli	121
2.Vallelonga	6,2	2.Lamezia Terme	6	2.Vallelonga	82
3.Roggiano Gravina	4,7	3.Scala Coeli	6	3.Roggiano Gravina	33

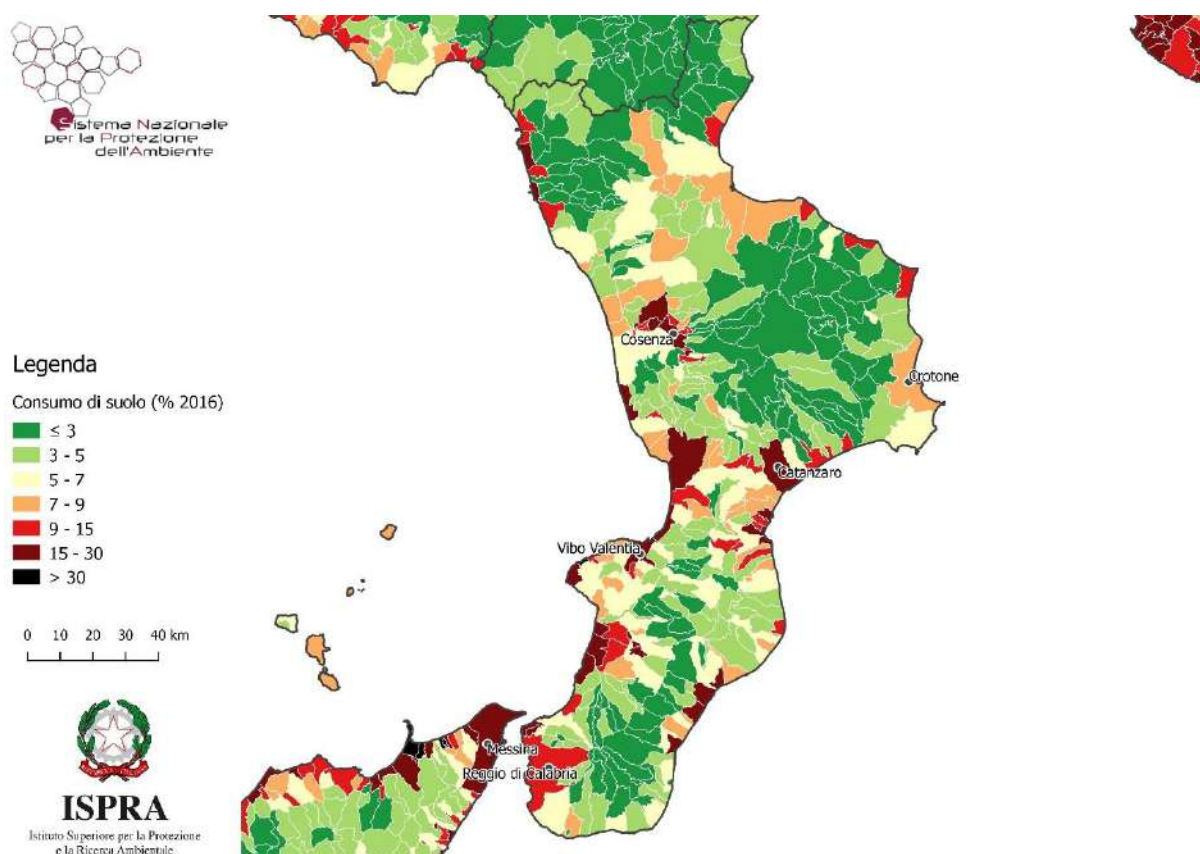


Figura 156 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

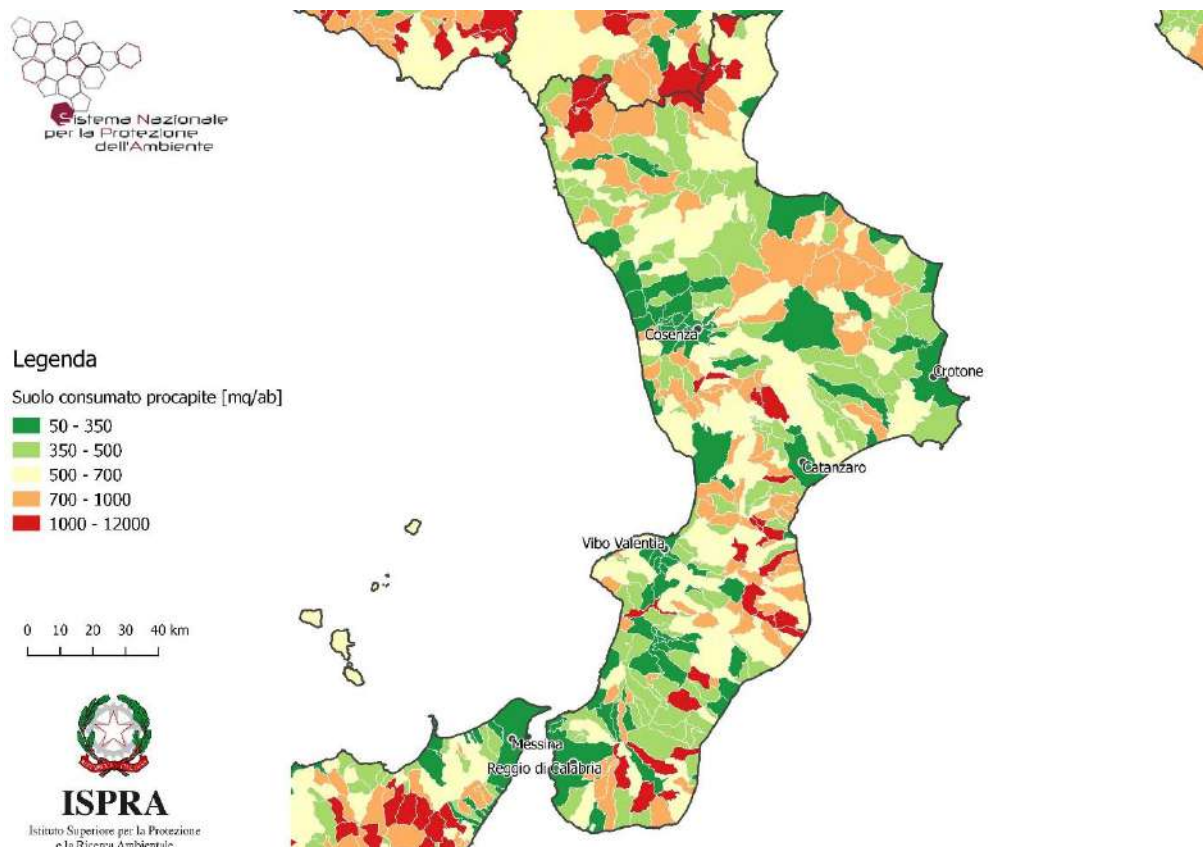


Figura 157 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m^2/ab 2016)

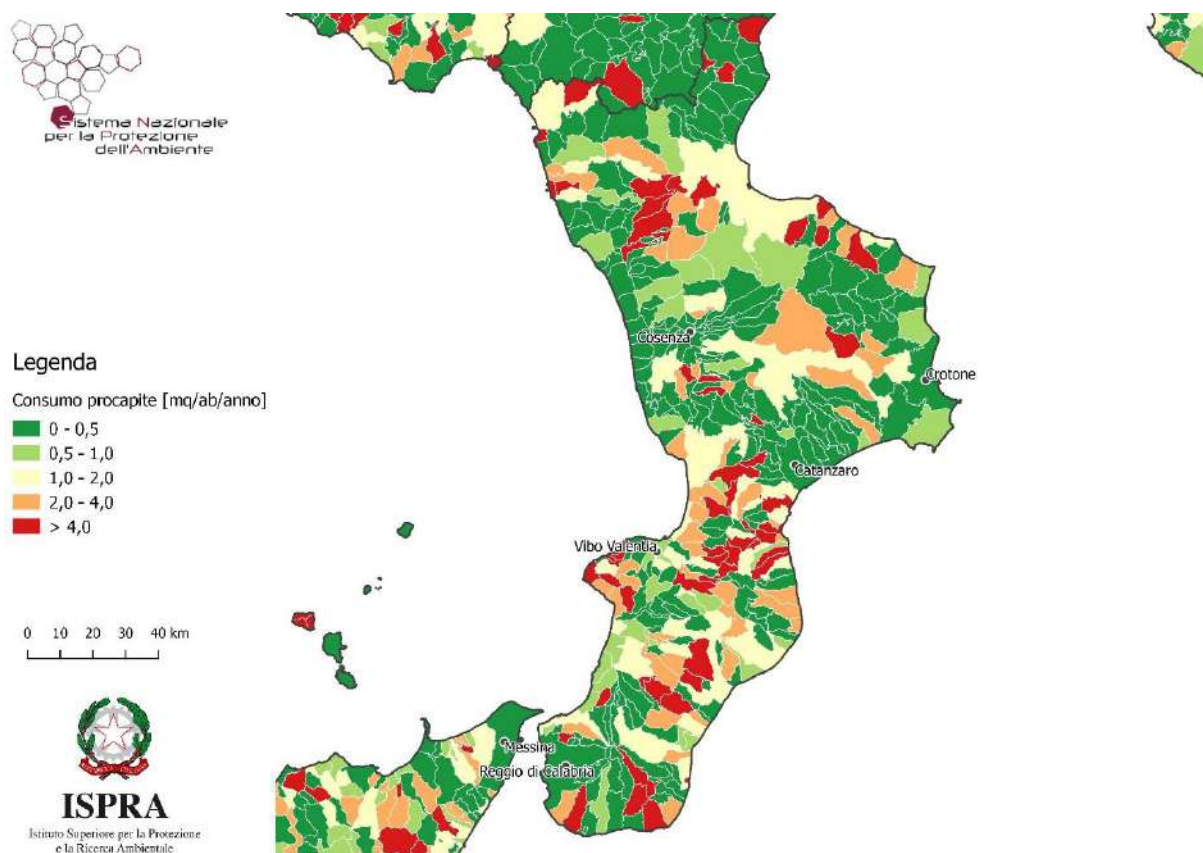


Figura 158 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale ($m^2/ab/anno$ 2015-2016)

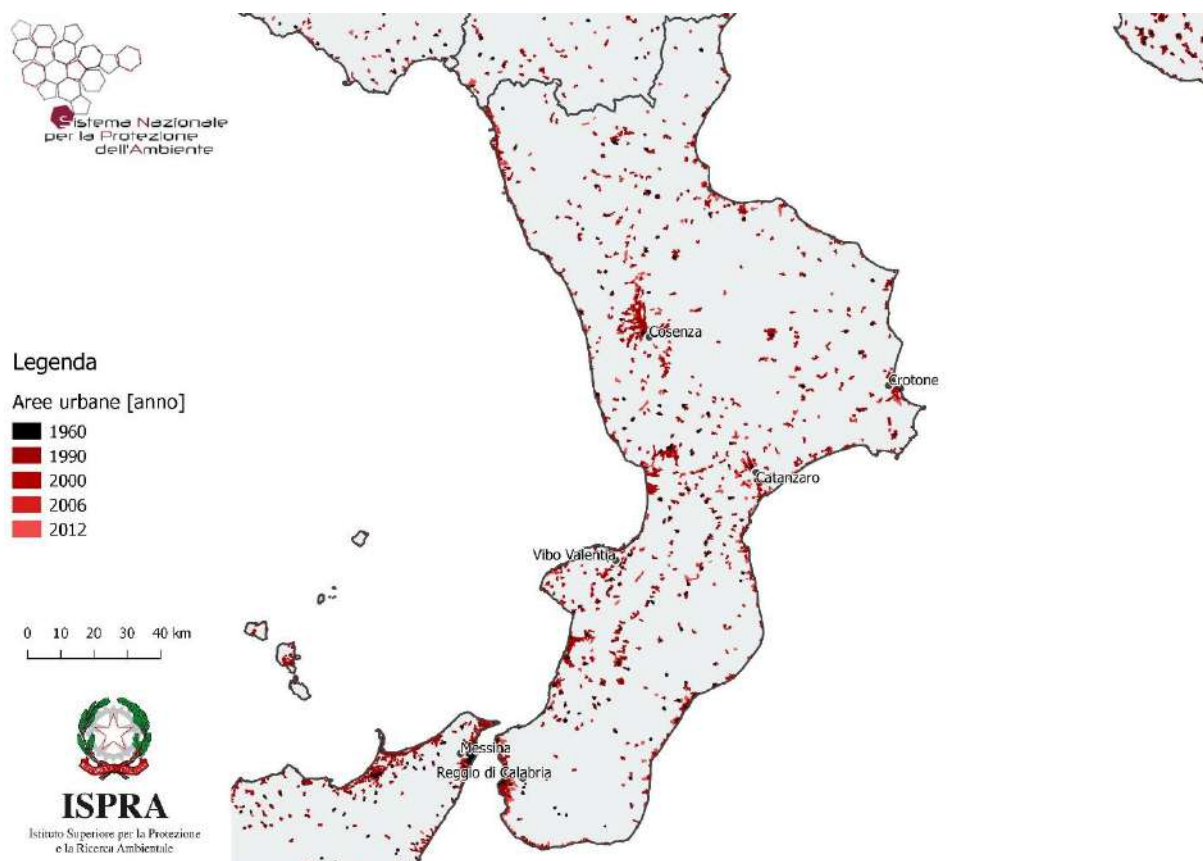


Figura 159 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

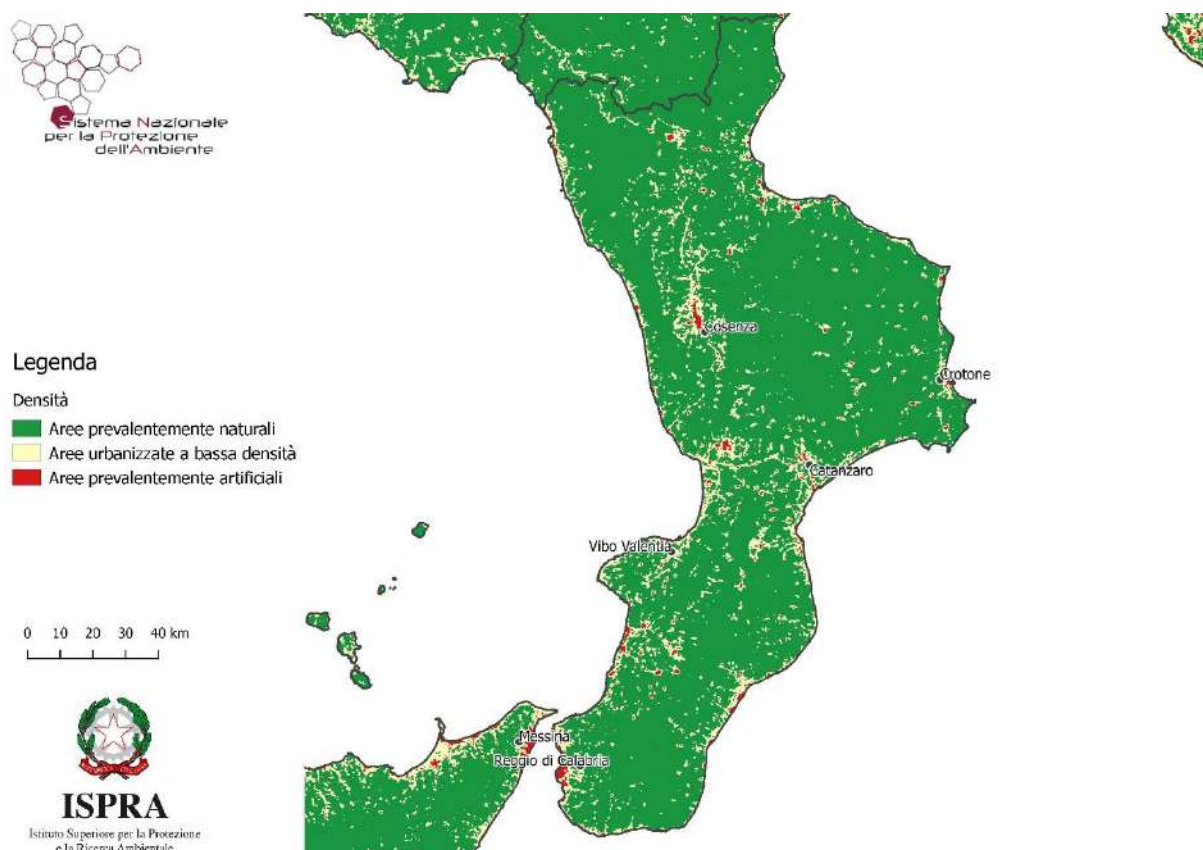


Figura 160 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

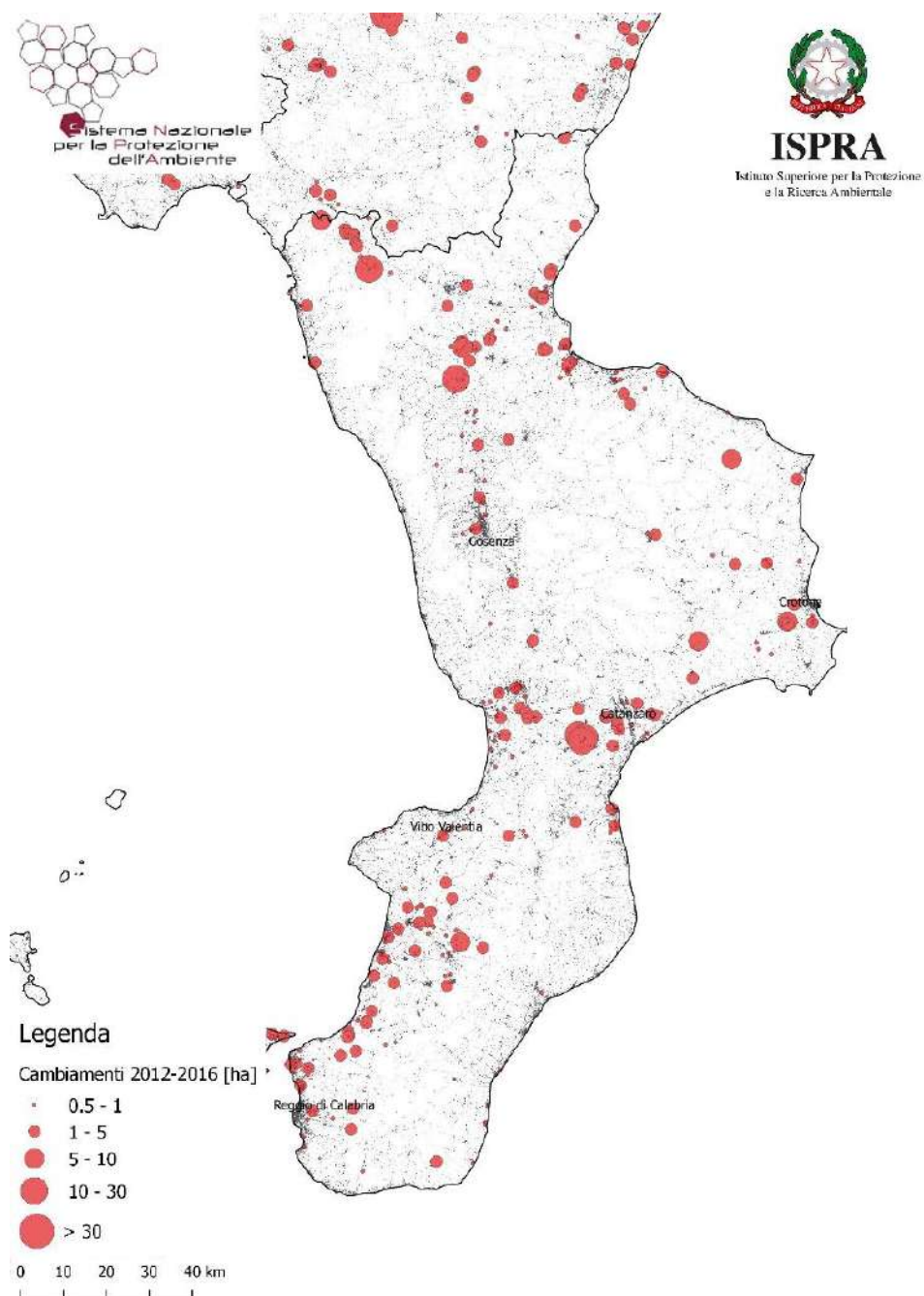


Figura 161 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

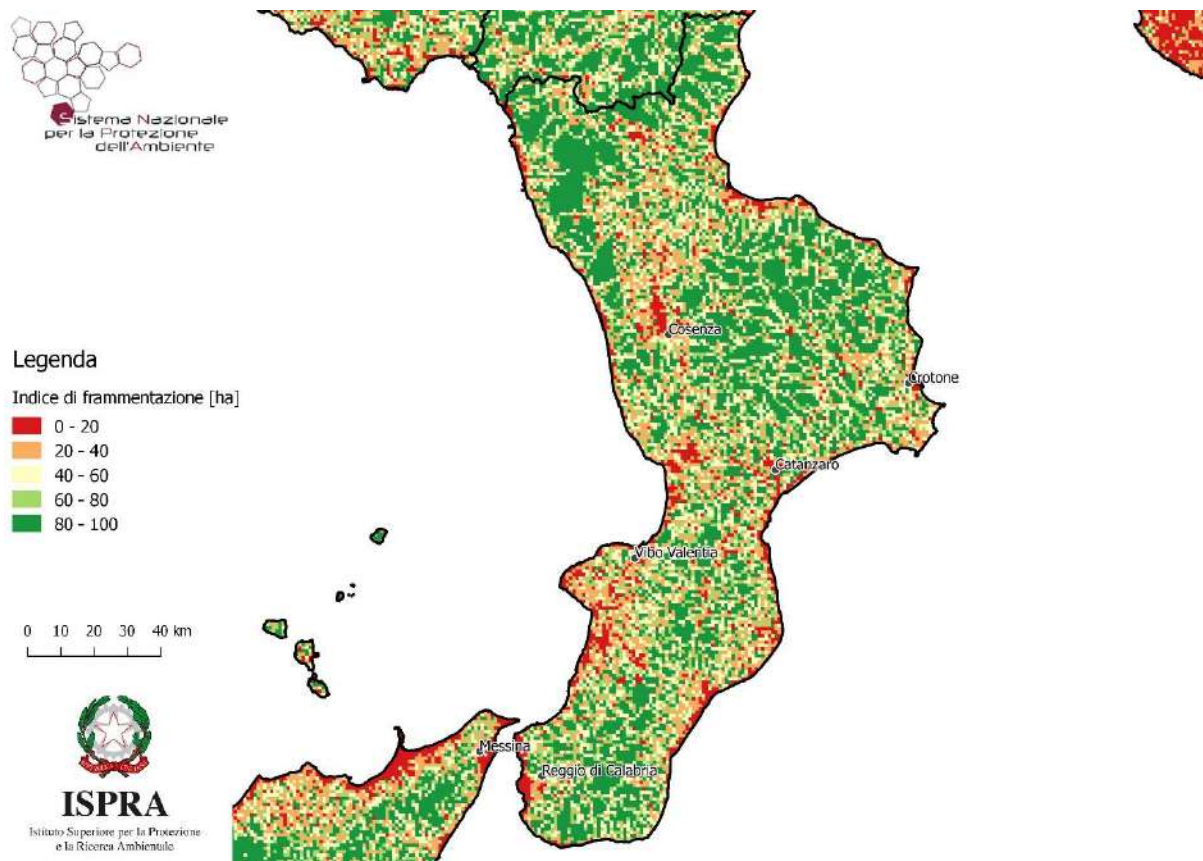


Figura 162 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

Nella regione Calabria i dati al 2016 mostrano una stima del suolo consumato pari al 5,11%, con un incremento percentuale rispetto al 2015 di circa lo 0,19%, ovvero, altri 1,4 chilometri quadrati di nuove coperture artificiali tra il 2015 e il 2016. A livello provinciale, nel 2016 troviamo valori compresi tra il 5 e il 6% di suolo consumato in tutte le provincie calabresi, fatta eccezione per la provincia di Crotone con un valore percentuale di poco superiore al 3%. Analizzando la distribuzione territoriale del consumo di suolo, è evidente come le più elevate percentuali, maggiori del 15%, siano da attribuire a Comuni capoluogo (Cosenza, Catanzaro, Vibo Valentia); valori sopra la media regionale si riscontrano, pure, in alcuni Comuni Costieri insieme ad altri Comuni che non sono capoluogo (Amantea, Diamante, Scalea, Rende, Soverato, Lamezia Terme, Gioia Tauro, Locri, Pizzo, Tropea, etc.).

In riferimento alle dinamiche di consumo del suolo, nel periodo 2015 -2016 le aree maggiormente interessate sono quelle della fascia costiera e delle zone associate ai principali centri urbani; il consumo di nuovo suolo ha riguardato, invece, in misura minore le aree collinari e montane interne, caratterizzate generalmente da un'urbanizzazione poco densa.

I confini della Calabria corrono lungo il mare, con uno sviluppo costiero che è circa pari al 10% del perimetro costiero dell'intera penisola italiana; il territorio calabrese si pone, inoltre, fra le regioni italiane con il più alto indice di boscosità (circa il 32%). L'auspicio è quello di limitare o azzerare il consumo e l'impermeabilizzazione del suolo in tali aree di rilevante interesse naturalistico e paesaggistico.

20. Regione Sicilia

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ARPA Sicilia e ISPRA
Periodo di riferimento: novembre 2015 - luglio 2016



Legenda

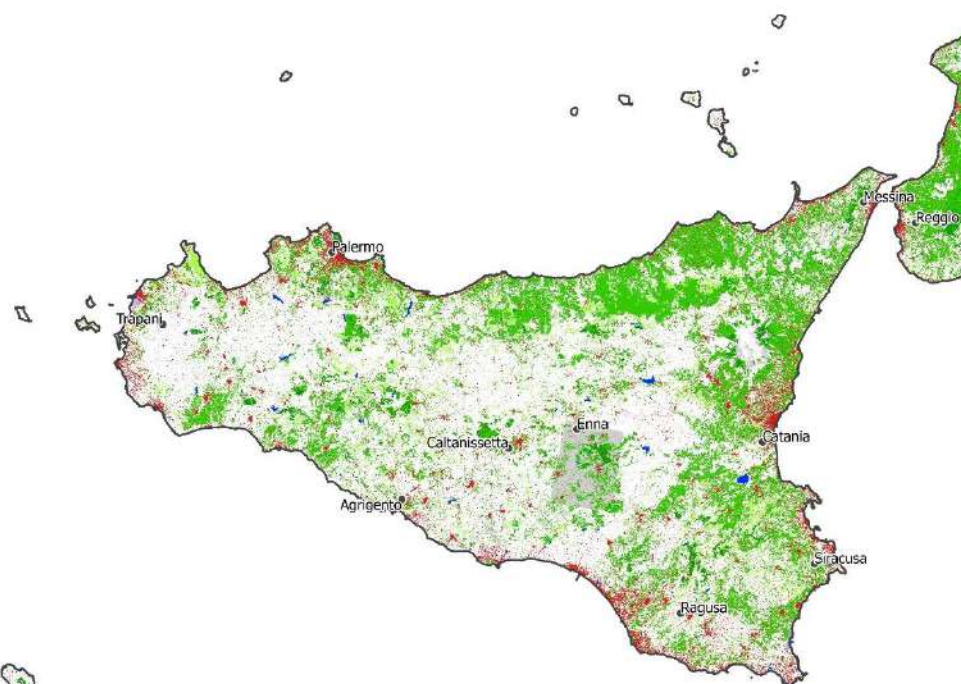
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 10 20 30 40 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 7,18
■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 83,49
■ 85,02

Consumo di suolo
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,32
■ 0,22

■ Sicilia
■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 61,77
■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Agrigento	6,4	6,4	194	523	22		
Caltanissetta	5,5	5,5	117	432			
Catania	8,3	8,3	295	436			
Enna	3,5	3,5	89	453			
Messina	6,5	6,5	212	504			
Palermo	5,8	5,9	292	331			
Ragusa	15,3	15,4	248	774			
Siracusa	9,6	9,7	203	229			
Trapani	8,0	8,0	197	264			
Regione	7,2	8,0	1848	364			

²² I dati sui cambiamenti in Sicilia a livello provinciale sono ancora da validare e saranno pubblicati direttamente sul sito ISPRA appena validati.

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1. Isola delle Femmine	53,9	1. Palermo	63	1. Sclafani Bagni	4.730
2. Gravina di Catania	48,8	2. Vittoria	53	2. Butera	2.333
3. Villabate	47,1	3. Catania	51	3. Acate	2.080

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1. San Vito Lo Capo	4,0	1. Alcamo	52	1. Motta d'Affermo	45
2. Alcamo	3,9	2. Marsala	49	2. San Vito Lo Capo	45
3. Santa Ninfa	3,7	3. Mazara del Vallo	36	3. Calatafimi-Segesta	41

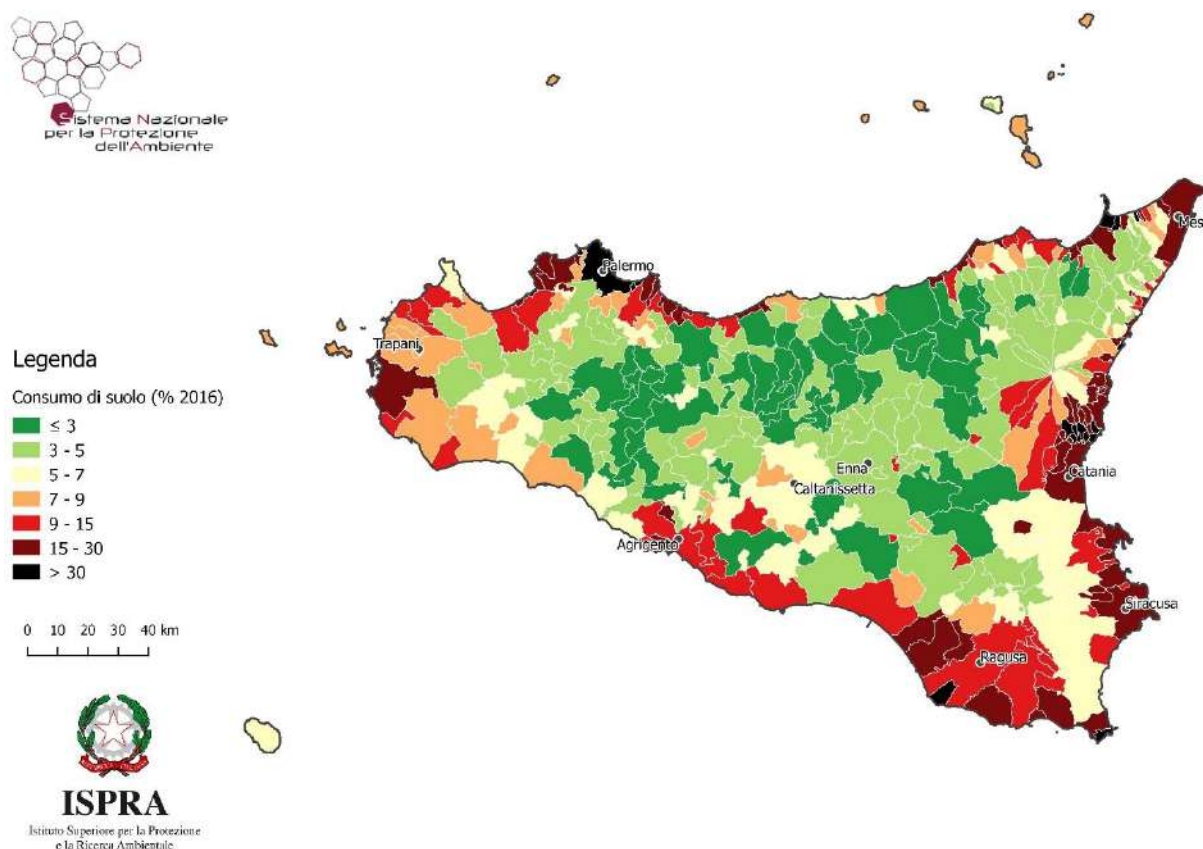


Figura 163 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

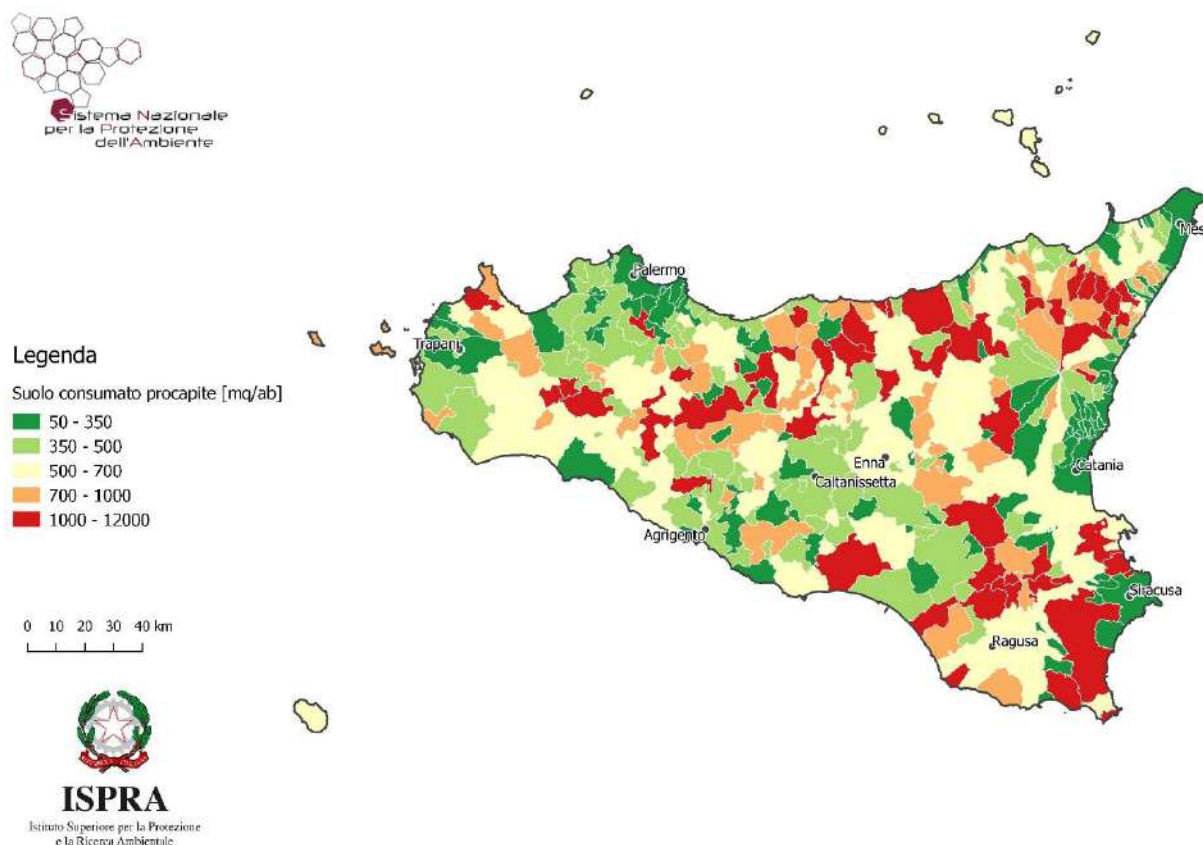


Figura 164 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab 2016)

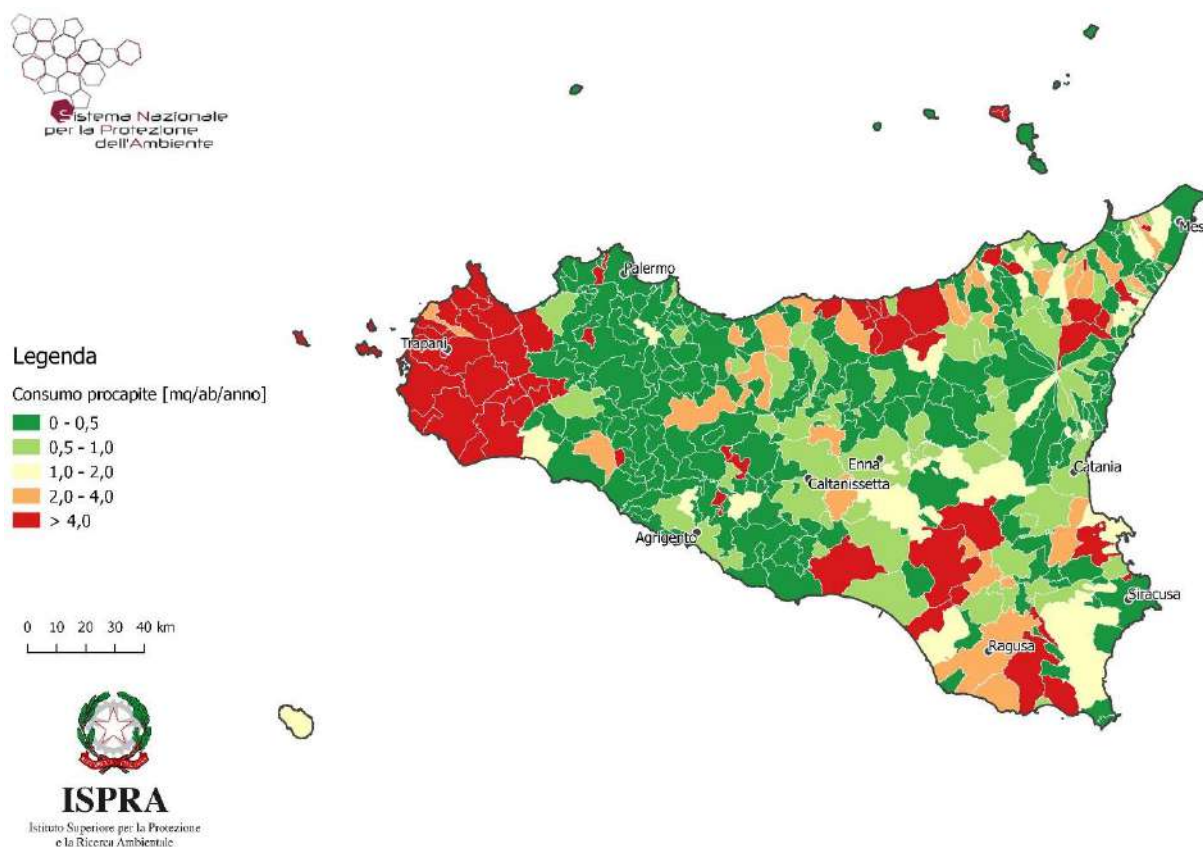


Figura 165 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale (m²/ab/anno 2015-2016)

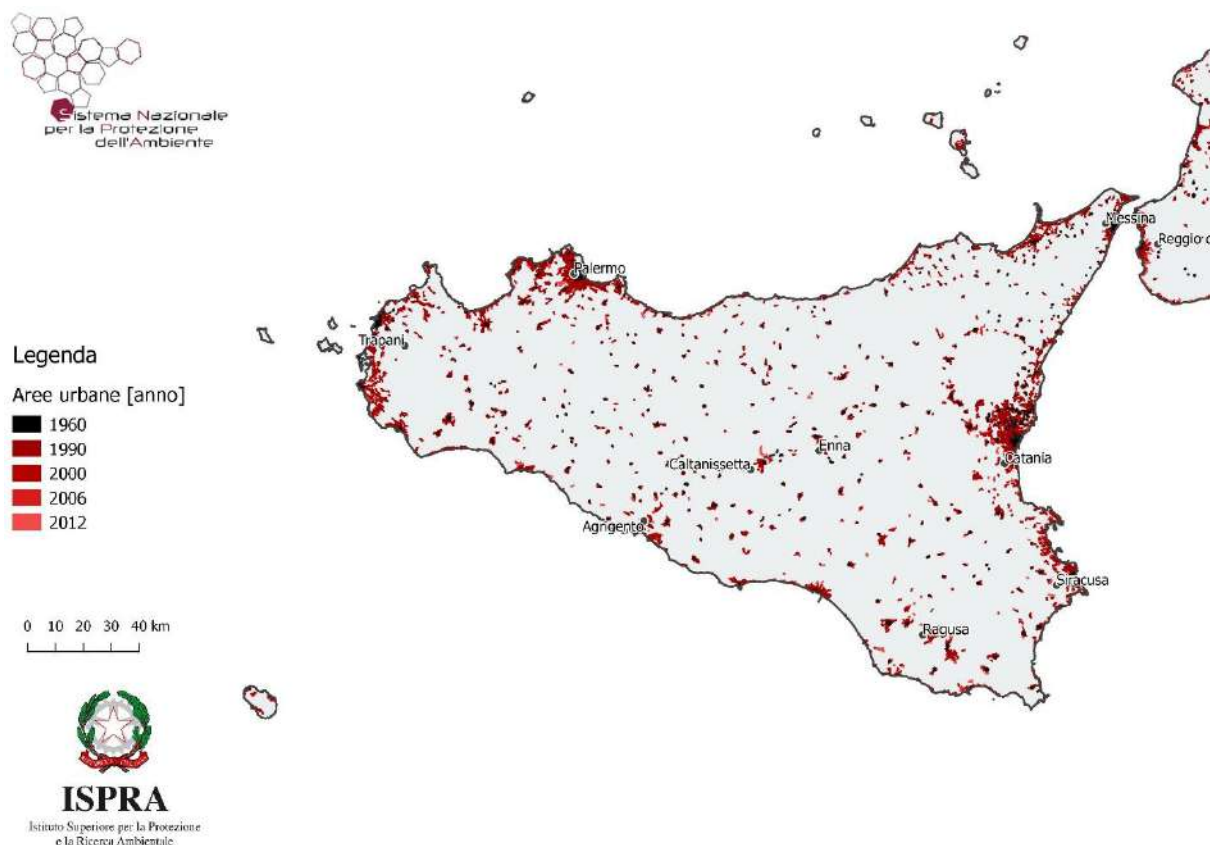


Figura 166 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

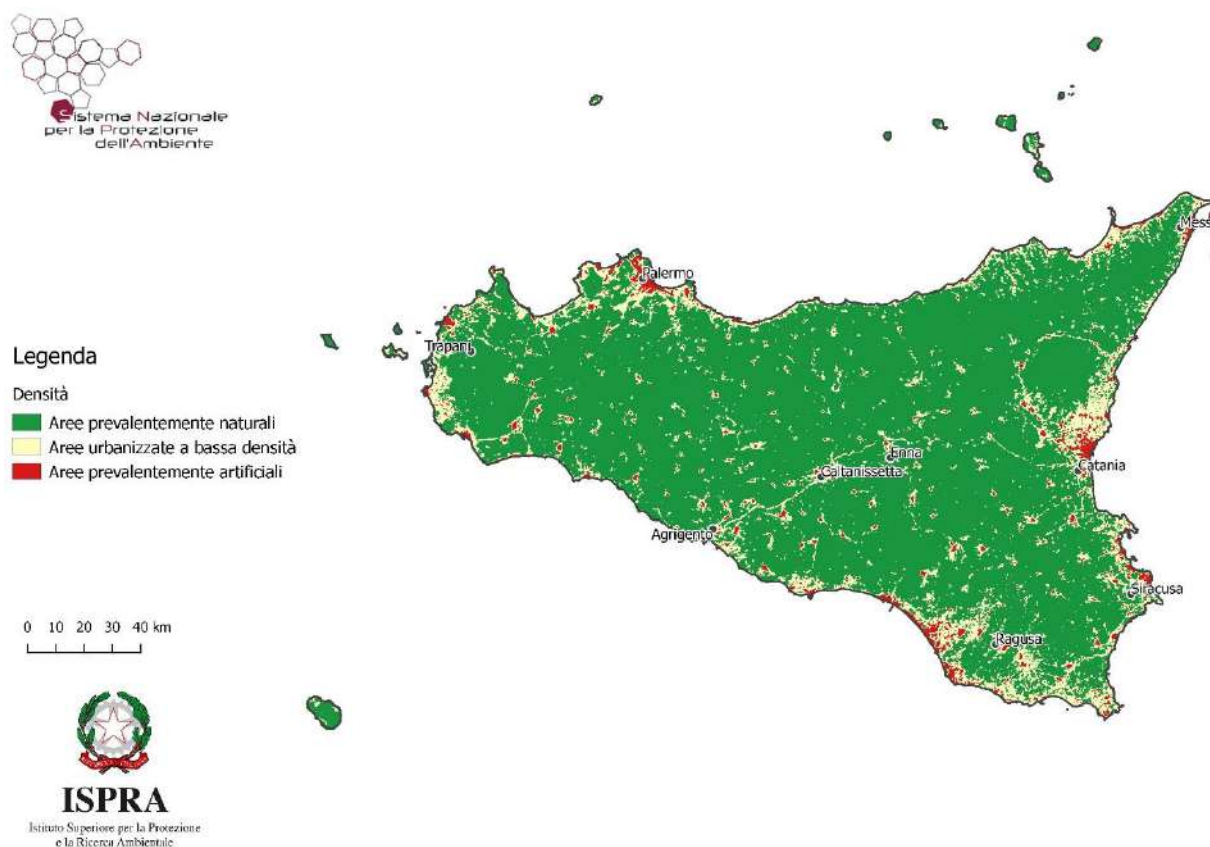


Figura 167 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

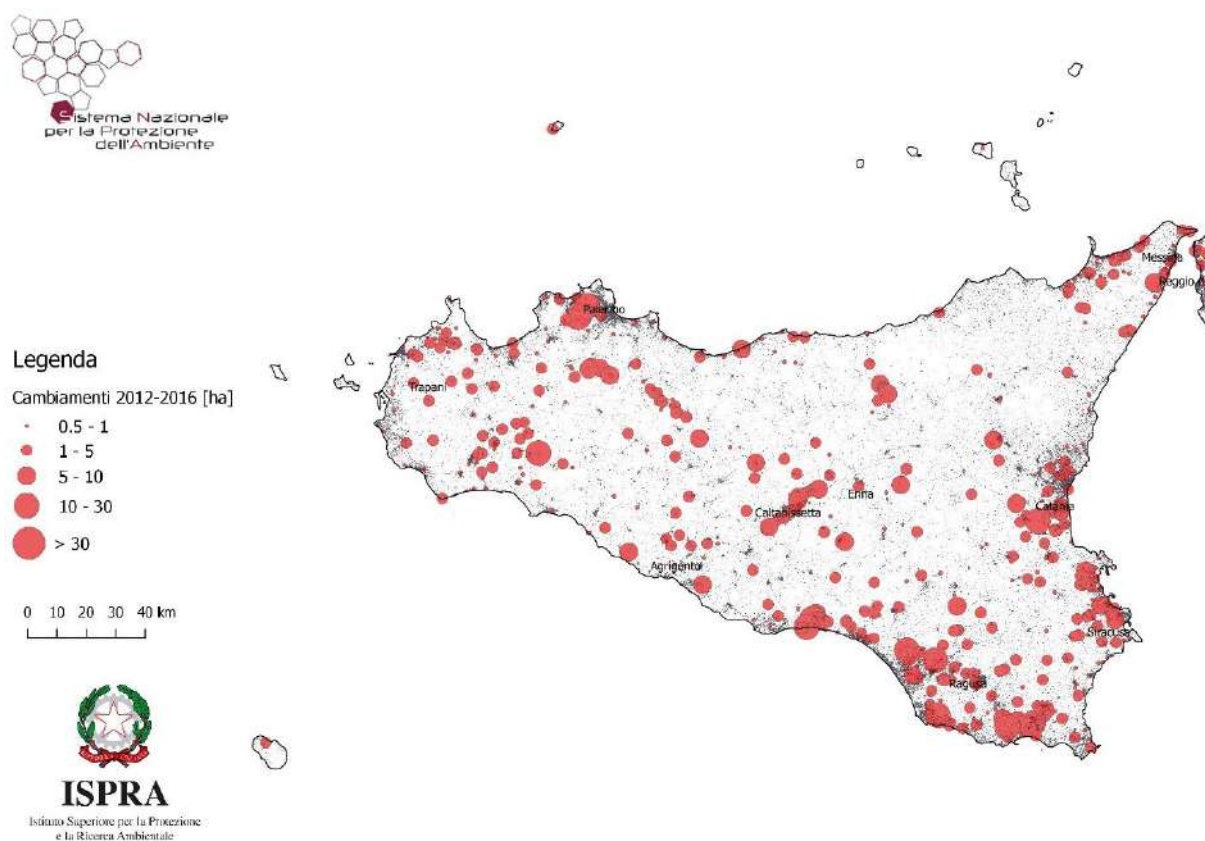


Figura 168 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

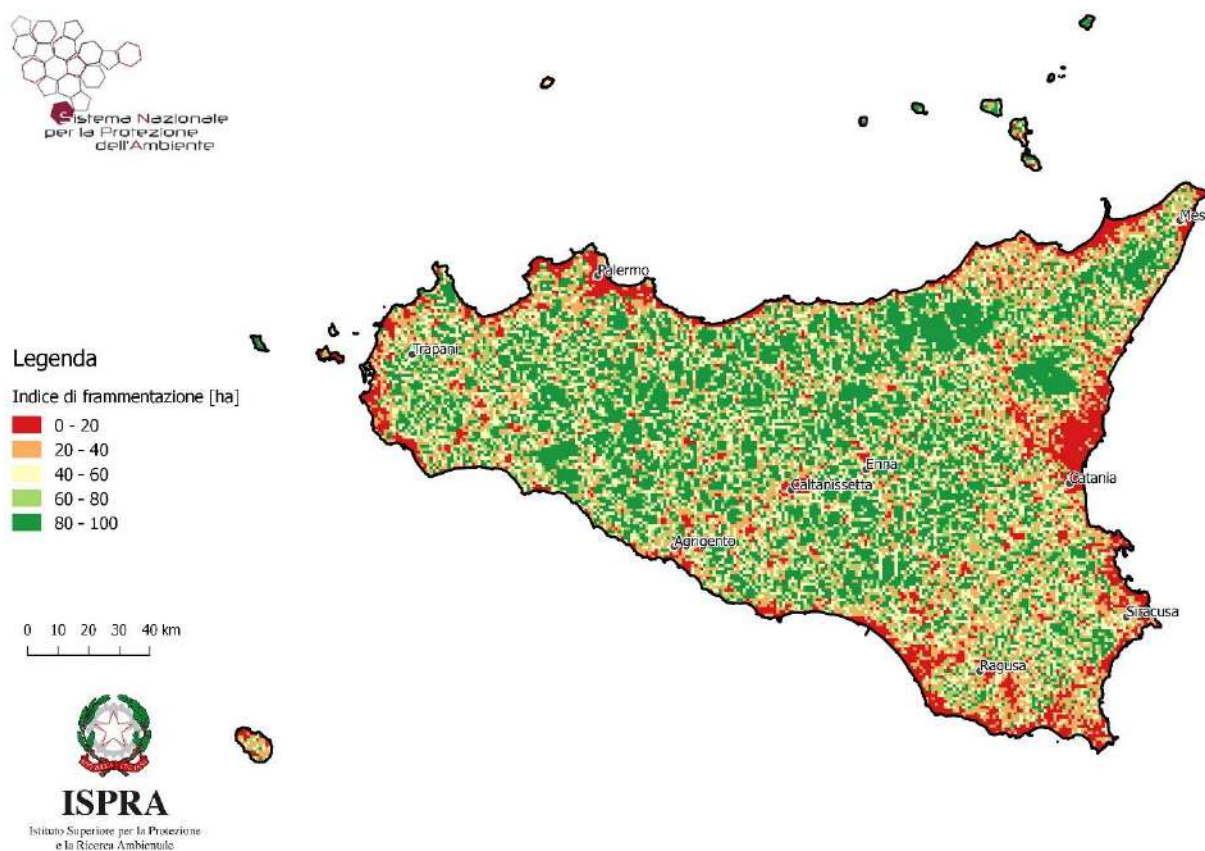


Figura 169 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

21. Regione Sardegna

Aggiornamento della cartografia 2016 a cura di ISPRA

Periodo di riferimento: novembre 2015 - maggio 2016



Legenda

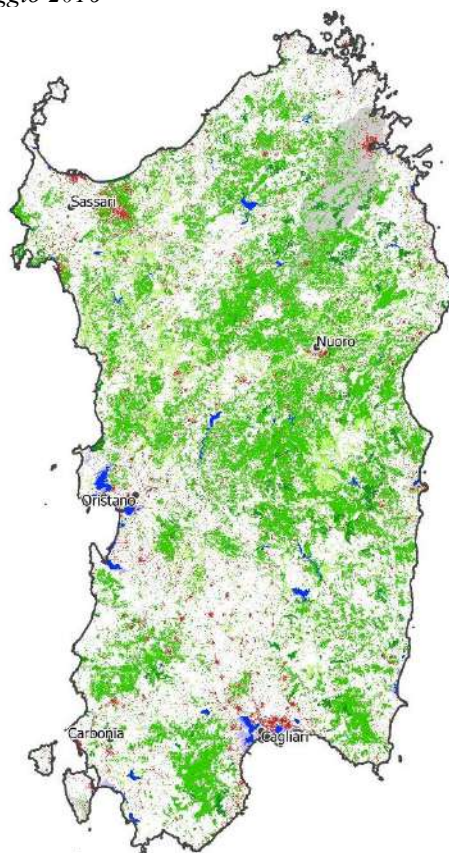
Carta Copertura del Suolo

- Suolo consumato
- Latifoglie
- Conifere
- Prati
- Zone umide
- Corpi idrici
- Altro

0 10 20 30 40 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale



Consumo di suolo 2016 [%] ■ 3,75 ■ 7,64

Indice di dispersione 2016 [%] ■ 87,11 ■ 85,02

Consumo di suolo
Incremento 2015-2016 [%] ■ 0,25 ■ 0,22

■ Sardegna
■ Italia

Area di impatto 2016 [%] ■ 43,55 ■ 55,92

Provincia	Consumo di suolo (%) 2016	Consumo di suolo (% esclusi i corpi idrici) 2016	Consumo di suolo (km ²) 2016	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
Cagliari	4,3	4,3	194	346	0,23	45	1,6
Carbonia-Iglesias	4,0	4,1	61	478	0,05	3	0,5
MedioCampidano	3,4	3,4	51	515	0,03	1	0,3
Nuoro	3,0	3,0	117	743	0,35	40	5,1
Ogliastra	2,6	2,6	49	847	0,24	12	4,1
Olbia-Tempio	3,7	3,8	128	797	0,49	63	7,8
Oristano	4,3	4,4	132	817	0,07	9	1,1
Sassari	4,0	4,1	173	518	0,38	66	3,9
Regione	3,8	4,1	904	545	0,26	239	2,9

Comuni con maggiore consumo di suolo nel 2016 (in percentuale, in km² e in m² procapite)

Comune	Consumo di suolo (% rispetto alla superficie territoriale) 2016	Comune	Consumo di suolo (km ²) 2016	Comune	Consumo di suolo procapite (m ² /ab) 2016
1.Monserrato	41,4	1.Sassari	42	1.Semestene	4.226
2.Elmas	30,4	2.Olbia	30	2.Onani	3.330
3.Cagliari	24,4	3.Cagliari	21	3.Aglientu	3.325

Comuni con maggiore incremento del consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 (in percentuale, in ettari e in m² procapite l'anno)

Comune	Consumo di suolo (incremento in %) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo (incremento in ettari) 2015-2016	Comune	Consumo di suolo procapite (incremento in m ² /ab/anno) 2015-2016
1.Oschiri	7,4	1.Oschiri	28	1.Ardara	190
2.Ardara	6,9	2.Ozieri	19	2.Oschiri	171
3.Ploaghe	5,0	3.Ploaghe	14	3.Monti	103



Legenda

Consumo di suolo (% 2016)



0 10 20 30 40 km

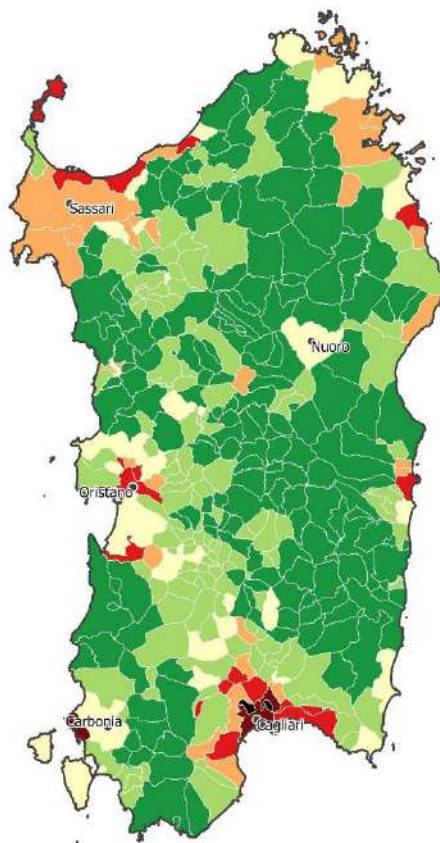


Figura 170 - Consumo di suolo a livello comunale (% 2016)

Legenda

Suolo consumato procapite [mq/ab]

- 50 - 350
- 350 - 500
- 500 - 700
- 700 - 1000
- 1000 - 12000

0 10 20 30 40 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

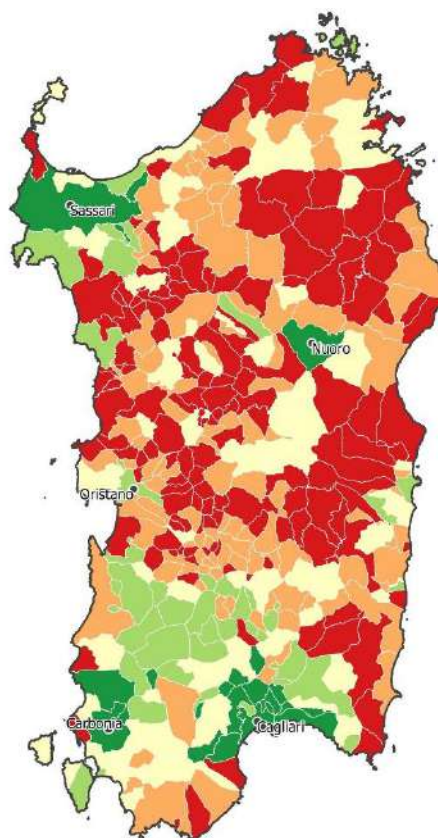


Figura 171 - Consumo di suolo procapite a livello comunale (m²/ab 2016)

Legenda

Consumo procapite [mq/ab/anno]

- 0 - 0,5
- 0,5 - 1,0
- 1,0 - 2,0
- 2,0 - 4,0
- > 4,0

0 10 20 30 40 km



ISPRA
Istituto Superiore per la Protezione
e la Ricerca Ambientale

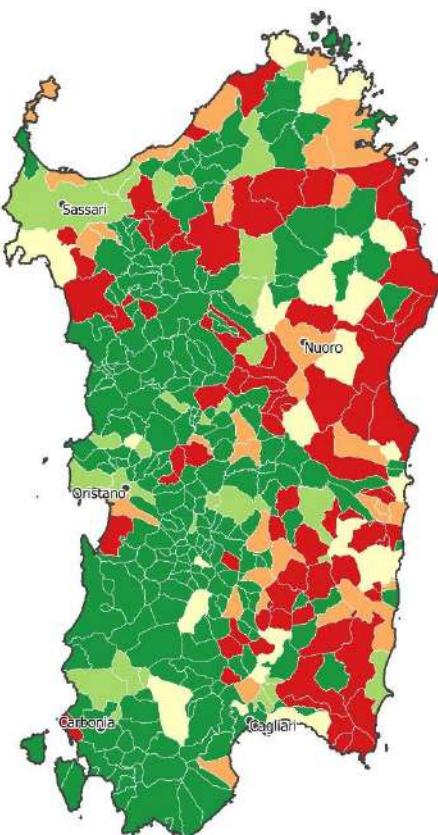


Figura 172 - Consumo di suolo (cambiamenti procapite per anno) a livello comunale (m²/ab/anno 2015-2016)

Legenda

Aree urbane [anno]



0 10 20 30 40 km

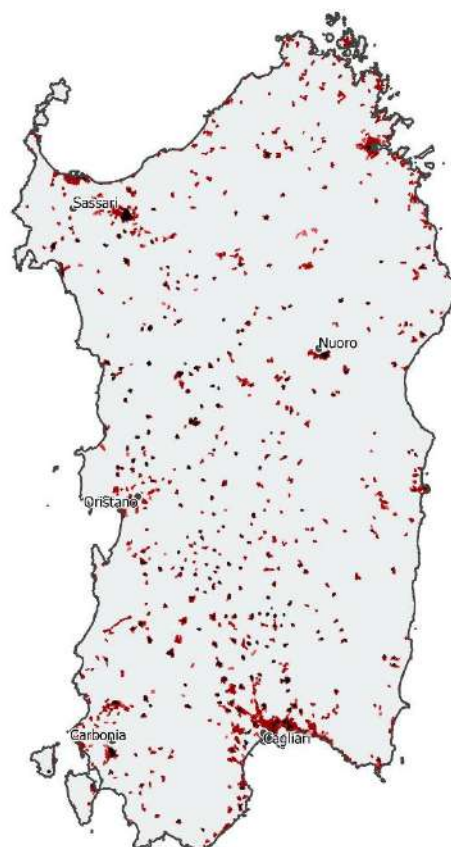
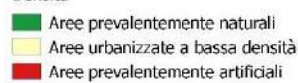


Figura 173 - Evoluzione delle principali aree urbane tra il 1960 e il 2012

Legenda

Densità



0 10 20 30 40 km

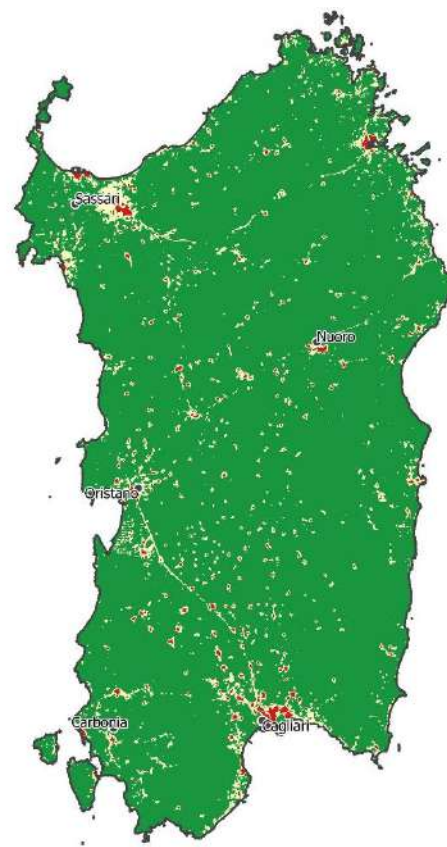


Figura 174 - Densità del consumo di suolo (1. Aree prevalentemente naturali/artificiale assente o rado; 2. Aree a media/bassa densità di copertura artificiale; 3. Aree prevalentemente artificiali/artificiale compatto)

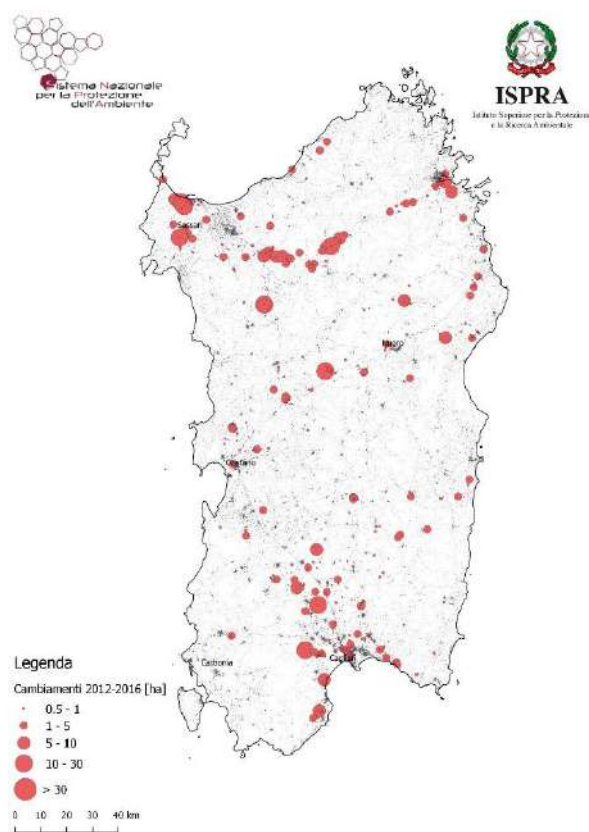


Figura 175 - Localizzazione dei principali cambiamenti (>0,5 ettari) avvenuti tra il 2012 e il 2016

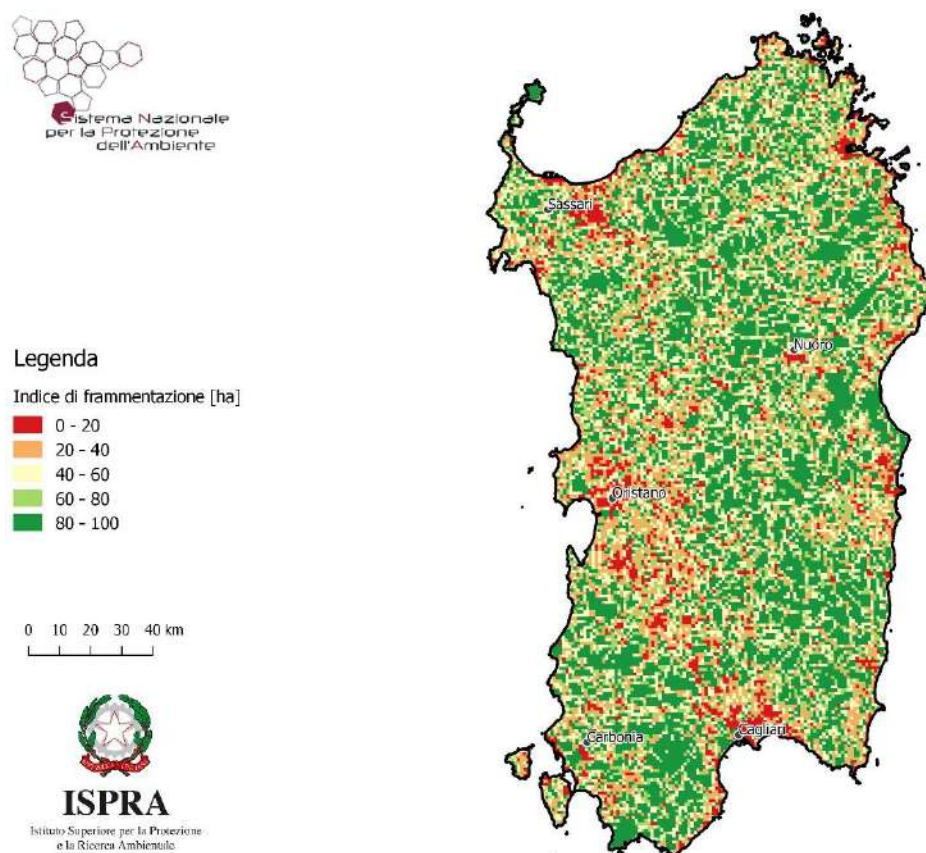


Figura 176 - Indice di frammentazione (*mesh size*) al 2016

PARTE IV – CONTRIBUTI E APPROFONDIMENTI

In questa parte sono riportati alcuni contributi di autori esterni al Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente che non hanno partecipato direttamente alla produzione e all'elaborazione dei dati, ma che ne forniscono chiavi di lettura da diversi punti di vista, non sempre convergenti. Un'analisi indipendente delle dinamiche territoriali e delle relazioni tra queste e i fattori determinanti (fisici-ambientali-territoriali o economici-politici-sociali) che riteniamo essere utile per fornire alcune possibili interpretazioni dell'ampia mole di informazioni disponibili. L'obiettivo è anche quello di mantenere aperto un dialogo con il mondo scientifico, accademico e istituzionale, fondamentale per assicurare un continuo miglioramento delle attività di monitoraggio del consumo di suolo e di valutazione delle dinamiche di trasformazione del nostro territorio.

CONTRIBUTI GENERALI

1. Nuove polarità nel consumo di suolo in Italia

L. Salvati (CREA)

Importanti trasformazioni hanno caratterizzato l'economia e la società Italiana nel secondo dopoguerra, con implicazioni importanti nell'uso e nel consumo di suolo, che ha invaso gran parte delle terre fertili e arabili intorno ai grandi centri urbani, come evidenziato dalla cartografia diacronica che rappresenta l'evoluzione dell'impronta urbana in Italia dal 1960 ad oggi riportata a livello regionale in questo rapporto.

I più importanti cambiamenti nell'uso del suolo che hanno accompagnato il recente sviluppo italiano hanno influenzato sia il paesaggio naturale che quello antropico, modificando i tratti rurali tipici, al nord come al sud, intensificando gli usi produttivi e alterando la qualità ambientale che caratterizzava il settore primario almeno fino agli anni Cinquanta. La fotografia del consumo di suolo al 1960 rappresenta un'Italia dipolare, con un gradiente urbano-rurale evidente ed una dispersione insediativa moderata, principalmente concentrata intorno ai grandi centri urbani. La cartografia identifica nettamente le aree metropolitane del nord rivelando il contrasto tra città e campagna in Pianura Padana, evidenziando anche i centri urbani costieri sia lungo il versante Tirrenico che lungo quello Adriatico, il modello poli-centrico Toscano, il mono-centrismo Laziale, gli insediamenti urbani compatti della Campania, con Napoli che primeggia rispetto agli altri capoluoghi di provincia, il sistema poli-centrico Pugliese, come pure le grandi città insulari, Palermo, Catania e Cagliari in primis. Il colpo d'occhio è netto, il gradiente di densità è facilmente identificabile, al nord come al sud, l'insediamento è geograficamente ordinato (Tabella 2; Figura 3).

Le classiche polarità, evidenti nell'impronta urbana al 1960, perdono progressivamente nettezza, restituendo uno scenario opaco, di urbanizzazione latente e diffusa, che invade le aree di costa e si dilata a tratti verso l'interno, in Toscana come in Calabria, in Abruzzo come in Basilicata, estendendosi per oltre il 7% della superficie nazionale. I modelli mono-centrici si disperdono, si formano grandi vuoti circondati da insediamenti urbani ai margini delle aree metropolitane, a Milano come a Roma, a Napoli come a Torino. I comuni centrali si saturano, raggiungendo percentuali di suolo sigillato di gran lunga superiori al 50% (Torino: 66%; Napoli: 63%; Milano: 57%). La pianura Padana perde progressivamente i caratteri di ruralità diffusa, passando ad un modello di urbanità dispersa, con un territorio frammentato, in cui la crescita maggiore delle aree cementificate non è più concentrata intorno alle aree urbane, ma si disperde nei grandi spazi agricoli, creando vuoti e quasi mai colmandoli. A scala municipale, le superfici costruite nella fascia altimetrica di pianura sono sistematicamente superiori al 9%, in Lombardia come in Veneto, in Emilia Romagna come in Friuli-Venezia-Giulia e in un comune su quattro superano il 15% (Figura 3). A questa tendenza ha contribuito dapprima, nel trentennio 1960-1990, l'industrializzazione e la terziarizzazione della 'terza Italia', coinvolgendo ambiti originariamente agricoli nel nord-est e nel centro, e negli ultimi vent'anni, un processo più lento e spazialmente latente di infrastrutturazione del territorio, che ha invaso anche la montagna italiana, sulle Alpi come sugli Appennini, ultimo baluardo di naturalità e continuità ecologica, in bilico tra un regime di conservazione stringente esercitato nelle aree protette e una progressiva diversificazione dei paesaggi più accessibili, dove uno sviluppo locale dilatato produce una coesistenza di ambiti produttivi e residenziali a bassa densità con aree agricole frammentate e discontinue, che mostrano elevati valori pro-capite di suolo consumato, e che riflettono, anche negli ambiti rurali meno prossimi alle città, l'avvenuta transizione economica verso modelli di terziarizzazione avanzata, ad alto valore aggiunto ma anche ad alto consumo di suolo (si vedano le tavole del consumo di suolo pro-capite negli approfondimenti regionali).

Al tempo stesso, gli ambiti tipicamente urbani al 1960 rispecchiano una omogeneizzazione spinta, con superfici edificate di gran lunga superiori alla media nazionale (7,64%). Si pensi alla Pianura Padana, ma anche alla Toscana tirrenica, lungo l'asse tra Firenze e Pisa, alla costa Laziale, all'insediamento campano tra Caserta, Napoli e Salerno, dove si osservano numerose municipalità con superfici urbanizzate che si estendono per oltre il 20% dell'area comunale (Figura 3).

A fronte di cambiamenti pervasivi, anche se diluiti in un periodo di tempo consistente, dati e indicatori statistico-cartografici, anche in serie storica, individuano le nuove polarità del consumo di suolo in Italia e gli ambiti territoriali che presentano tendenze particolari rispetto alla media nazionale. Al di là delle aree specificamente urbane, la pressione antropica appare evidente e dilatata nell'Italia del dopo-crisi, indicando - a circa cinquant'anni di distanza con la prima rilevazione sull'uso del suolo - la perdita dell'originale gradiente urbano-rurale, con insediamenti che percolano in modo spazialmente omogeneo su tutto il territorio, al nord come al sud, lungo le coste come nelle aree più interne, come evidenziato dalla distribuzione delle aree urbanizzate a bassa densità (cfr. cap. 4).

Le tendenze più recenti, proprie dell'ultimo anno di osservazione, evidenziano - ancora una volta - velocità differenti di consumo di suolo tra regioni, con il picco massimo in regioni già ampiamente compromesse (Lombardia, Sicilia, Veneto; Tabella 2). Anche a scala municipale, il quadro appare eterogeneo e, se possibile, ancora più frammentato, anche con contesti in cui comuni limitrofi - sia urbani che rurali - alternano tassi di consumo di suolo relativamente bassi ($< 0,5$ mq/ab/anno) a tassi notevolmente accelerati (> 4 mq/ab/anno). Le nuove polarità nel consumo di suolo corrispondono dunque, nell'Italia del 2016, ad una geografia della frammentazione dei paesaggi peri-urbani, figlia di traiettorie di sviluppo spazialmente implicite e talvolta prive di coordinamento territoriale.

2. Persistente e inefficiente: così è il consumo di suolo nel Paese

P. Pileri (Politecnico di Milano)

Con il consumo marginale di suolo si misura l'efficienza con cui è usato il suolo per insediare un nuovo abitante. È dato dal rapporto tra suolo consumato e nuovi abitanti. Se i valori positivi sono elevati significa che si usa tanta risorsa per insediare un nuovo abitante teorico. Se i valori sono negativi il significato cambia: si è di fronte al disaccoppiamento assoluto tra domanda e offerta ovvero tra chi è portatore di una richiesta insediativa (per convenzione rappresentato dal nuovo abitante ovvero dalla crescita demografica, come si fa nei piani urbanistici) e chi prevede nuove urbanizzazioni (il combinato politica-urbanistica). Si consuma suolo perdendo cittadini o per 'cittadini-fantasma': una cementificazione ancor più inutile, dissipativa. Politiche urbanistiche che verosimilmente avranno generato due situazioni: a) il nuovo costruito rimane vuoto; b) il nuovo costruito si è riempito svuotando parte del vecchio che nel frattempo è diventato dismesso o inutilizzato, come lo sono tante aree interne o tanti centri storici o come le aree produttive ai margini dell'urbano. Due facce diverse di un unico grande guasto culturale, politico e urbanistico che ancora non capisce la situazione grave che ha davanti e contro la quale occorre reagire con politiche decisamente alternative a quelle usate fino ad oggi. Il panorama però si aggrava ancor più quando vediamo che ben 18 regioni su 20 mostrano valori negativi dell'indicatore tra il 2015 e il 2016 (la popolazione è mediamente diminuita dello 0,4%. Solo in Lombardia e Trentino è aumentata dello 0,2% medio). Tutto questo avviene nonostante negli ultimi anni alcune regioni si siano dotate addirittura di leggi o simil-leggi regionali sul consumo di suolo, in cui il tema è stato senz'altro più dibattuto, in cui la Camera dei Deputati ha approvato un disegno di legge per la tutela dei suoli, anche se ampiamente imperfetto (maggio 2016). Niente. Nulla è cambiato come doveva, stando ai dati. I pochi strumenti di dissuasione risultano ancora spuntati, troppo ambigui e permissivi, pieni di deroghe. Dietro tutto ciò vi è anche una responsabilità urbanistica e un governo del territorio deboli e poco coraggiosi di strappare alla cultura del cemento o al fascino della rendita immobiliare e finanziaria che sono ancora potenti oggi, ma meno riconoscibili, per via di appellativi come 'smart' o 'high tech' o 'archi-star'.

Il consumo marginale di suolo ci fa capire anche altro. Se nel semipiano negativo troviamo la dissipazione più grave perché non giustificata da alcuna crescita demografica, anche il semipiano positivo (dove invece si è consumato suolo in presenza di una domanda reale) può svelarci delle insostenibilità. Il valore assunto dalla Lombardia denota un consumo marginale altissimo (oltre 1000) e preoccupante: il troppo cemento realizzato per un solo nuovo abitante scarica costi ed effetti importanti sulle spalle di tutti. Il Trentino Alto Adige mostra invece valori più accettabili.

In questo scenario, rimango convinto di quattro necessità. La prima: la vera chance per innescare una rigenerazione dei tessuti urbani è, oggi, quella che non si sta provando da tempo, ovvero bloccare, subito, tutto il consumo di suolo in qualsiasi forma esso si trovi, al fine di orientare il mercato a lavorare sul patrimonio esistente (diversamente gli operatori cercheranno di urbanizzare aree libere dove il loro rischio è minore e il guadagno finanziario maggiore). La seconda è obbligare comuni, province e regioni a dire ai cittadini quanti volumi vuoti e dismessi ci sono prima di considerare qualsiasi sviluppo. La terza, occorrono dispositivi uniformi altrimenti il mercato andrà ad agire nelle parti molli del sistema vanificando gli sforzi dei più virtuosi o tenterà di convincere in tutti i modi le zone ad alta redditività (Milano, Roma, Firenze...) a continuare a consumare suolo, sbilanciando sempre più il Paese. La quarta è culturale: va spiegato ai cittadini cosa è il suolo dicendo loro che è una risorsa ecologica non rinnovabile e non dominabile solo dalle politiche locali; che senza suolo non c'è cibo condizionando sempre più il Paese sul piano internazionale; che consumare suolo significa aumentare la spesa pubblica e le

disuguaglianze. Dall'altra parte occorre mettere la politica e i decisori (inclusi gli urbanisti) di fronte alla loro responsabilità, perché sono loro a decidere e gli altri a pagare, domani mattina, il prezzo di quelle decisioni.

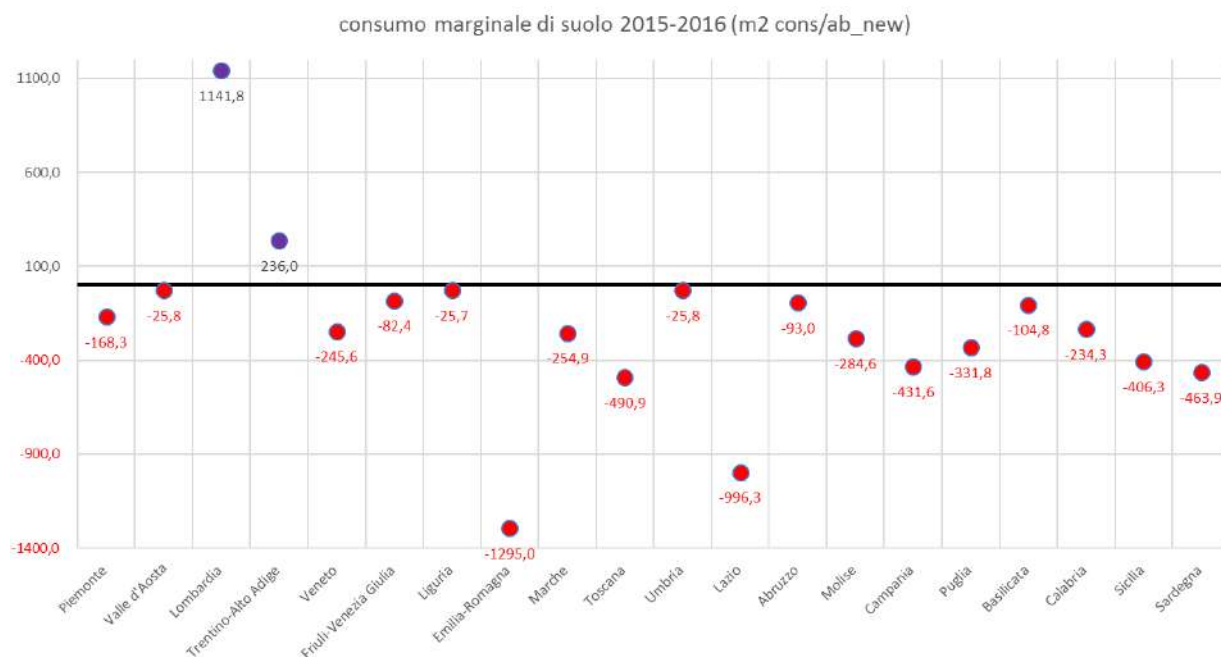


Figura 177 - Nel grafico sono riportati i valori regionali del consumo marginale di suolo quale rapporto tra variazione di suolo consumato tra 2015 e 2016 e corrispondente variazione demografica (elaborazioni dell'autore su fonti ISPRA e Istat). Si tratta di una misura di efficienza che mostra il suolo consumato per ogni nuovo abitante reale (valori positivi) o irreale (valori negativi).

3. La dimensione nazionale e territoriale dei cambiamenti d'uso del suolo: tra consumo, intensivizzazione, abbandono e ricolonizzazione da parte del bosco

M. Marchetti (Università del Molise), A. De Toni (Università del Molise), L. Sallustio (CREA - Università del Molise)

La struttura e le funzionalità degli ecosistemi sono strettamente correlati all'uso e ai cambiamenti d'uso del suolo quali, ad esempio, i processi di urbanizzazione, considerati determinanti in virtù della loro irreversibilità. Il loro studio si rende essenziale a scala nazionale, ma ancor di più negli ambiti marginali, nelle terre alte o Aree Interne, che coprono il 60% della superficie nazionale (Lucatelli 2016), territori caratterizzati da fenomeni di spopolamento, mancanza di servizi e più in generale di fragilità, recentemente posti al centro dell'attenzione dalla Strategia Nazionale per le Aree Interne (SNAI).

Grazie all'utilizzo dell'Inventario dell'Uso delle Terre in Italia (IUTI-Marchetti *et al.*, 2012) è stato possibile condurre analisi su uso e cambiamenti d'uso del suolo dal 1990 al 2013. In questo arco temporale i cambiamenti d'uso del suolo a scala nazionale e nelle Aree Interne hanno assunto andamenti abbastanza simili, con un generale abbandono delle terre e ricolonizzazione da parte del bosco (rispettivamente -13% circa di seminativi e +6% circa di superficie forestale sia a scala nazionale che nelle Aree Interne). Il fenomeno del consumo di suolo è leggermente più accentuato nelle Aree Interne rispetto alla media nazionale, con una superficie urbanizzata che è andata incrementandosi perlopiù a discapito di terreni agricoli (83%).

Approfondendo l'analisi del comparto agricolo, si evidenziano interessanti fenomeni riguardanti i processi di intensivizzazione. A scala nazionale dal 1990 al 2013 si è registrato un incremento della superficie vitata (+39% rispetto al 1990, pari a circa 200mila ha), olivicola (+8,5%, 133 mila ha) e su cui sussistono altri impianti da frutto (+16,9%, 52 mila ha). Trend simili sono stati riscontrati nello stesso arco temporale nelle Aree Interne, con un'enfasi ancor maggiore per quanto concerne l'aumento della superficie vitata (+57,5%, pari a circa 103 mila ha). La minaccia, però, rimane il consumo di suolo che ha implicazioni negative sia dal punto di vista ecologico che economico, e che compromette spesso i terreni più fertili e con una capacità produttiva maggiore. A conferma di ciò, uno studio condotto recentemente sulla Regione Abruzzo ha dimostrato come i terreni con una minor capacità d'uso del suolo (*land capability*) siano solitamente i primi a subire fenomeni di abbandono colturale e successiva ricolonizzazione da parte del bosco, mentre quelli con la capacità d'uso maggiore sono soggetti all'espansione

delle superfici urbane (soprattutto in pianura e vicino alla costa). Lo studio ha inoltre dimostrato come tale polarizzazione del fenomeno del consumo di suolo abbia comportato una perdita irreversibile del valore agricolo medio regionale che si aggira sui 157 milioni di Euro (1990-2008), che si va a sommare ad altri 249 milioni di Euro persi a causa dell'abbandono colturale soprattutto nelle zone altocollinari e montane (Rivieccio et al., 2017). I contesti agricoli rappresentano un elemento fondamentale in grado di ricostruire un paesaggio equilibrato grazie all'opera di presidio e salvaguardia svolta dalle attività antropiche, a maggior ragione se sostenibili e compatibili con le potenzialità produttive di tali sistemi. È stata infatti proprio la tutela attiva del territorio che ha preservato nel corso del tempo le aree interne italiane, prettamente montane e rurali, da un generale degrado dei suoli (Marchetti et al., 2017). Il caso specifico dell'Abruzzo dimostra come le dinamiche territoriali, di abbandono da un lato e urbanizzazione/intensivizzazione dell'agricoltura dall'altra, siano intimamente connesse tra loro e quindi da leggere, interpretare e guidare seguendo approcci che vedano tali fenomeni all'interno di un *continuum* urbano-rurale. Tale approccio vede concreta applicabilità negli schemi innovativi dell'*agroubanism*, nonché nella sperimentazione di soluzioni innovative che implementino principi ecologici nella pianificazione degli spazi urbani tramite le *Nature Based Solutions*, volte a migliorare la resistenza e resilienza degli ecosistemi urbani, e, in ultima analisi, la loro vivibilità ed il benessere degli abitanti.

Lucatelli, S., 2016. Strategia Nazionale per le Aree Interne: un punto a due anni dal lancio della Strategia. *Agriregionieuropa*, 12(45).

Marchetti, M. et al., 2012. Changes of forest coverage and land uses as assessed by the inventory of land uses in Italy. *Forest@ - Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale*, pp.170–184.

Marchetti, M. et al., 2017. Criticità e opportunità di sviluppo per le aree interne. In Rubbettino Editore, ed. *Aree interne. Per una rinascita dei territori rurali e montani*. pp. 27–37.

Rivieccio, R. et al., 2017. Where Land Use Changes Occur : Using Soil Features to Understand the Economic Trends in Agricultural Lands Where Land Use Changes Occur : Using Soil Features to Understand the Economic Trends in Agricultural Lands. *Sustainability*, (January).

4. Le determinanti dei cambiamenti d'uso del suolo di lungo periodo in Italia. Prime indicazioni.

D. Marino, V. Giaccio, A. Giannelli, L. Mastronardi, L. Nofroni (Università del Molise)

Obiettivo di questo paragrafo è di fornire una prima analisi preliminare della relazione tra le macro tendenze nei cambiamenti d'uso del suolo negli ultimi cinquant'anni in Italia e le dinamiche sociali, economiche e istituzionali osservate a livello nazionale e regionale.

Le trasformazioni d'uso del suolo sono state calcolate facendo riferimento ai seguenti processi²³: 1) urbanizzazione; 2) intensivizzazione; 3) estensivizzazione; 4) evoluzione in sistemi complessi; 5) rinaturazione, (Marino et al., 2016). Al riguardo, è stata stimata la frazione di superficie interessata dai fenomeni di cambiamento e il peso relativo dei singoli processi per ciascuna area di trasformazione.

Per quanto riguarda le determinanti dei processi evolutivi si è fatto riferimento a quelle messe in luce da autorevoli studi a livello europeo (van Vliet et al., 2015), in cui sono state individuate, quali causali di maggiore peso, i seguenti ambiti: 1) demografico; 2) economico; 3) tecnologico; 4) istituzionale; 5) socio-culturale; 6) localizzativo. In relazione alla natura esplorativa di questo contributo ed alla disponibilità di informazioni, sono state selezionate sia variabili dinamiche che statiche, di seguito riportate:

- i. Ambito demografico: densità demografica (variazione 1960-2011), popolazione residente nei nuclei e nelle case sparse (variazione percentuale 1960-2011), popolazione residente nei poli e poli intercomunali (valori percentuali 2011), popolazione residente nei comuni cintura (valori percentuali 2011);
- ii. Ambito economico: occupati in agricoltura (variazione percentuale 1960-2011);
- iii. Ambito tecnologico: quantità di fertilizzante per ettaro di Sau (variazione 1960-2011), superficie irrigata per unità di Sau (variazione percentuale 1960-2011);
- iv. Ambito istituzionale: superficie protetta (variazione percentuale 1960-2011);
- v. Ambito socio-culturale: unità locali nel comparto turistico (variazione percentuale 1960-2011);
- vi. Ambito localizzativo: superficie ad elevato rischio idrogeologico (valori percentuali 2015).

I dati utilizzati nelle analisi dei cambiamenti d'uso del suolo sono stati estratti dalla cartografia TCI e CLC fino al secondo livello, rispettivamente per gli anni 1960 e 2012, mentre i dati per la costruzione degli indicatori provengono dai censimenti Istat della popolazione, agricoltura, industria.

Le relazioni tra i processi di trasformazione d'uso del suolo e le determinanti del cambiamento sono state valutate mediante il metodo dell'Analisi delle Correlazioni Canoniche (Legendre P. and Legendre L., 1998).

In Italia, la superficie interessata dai processi di cambiamenti sopra citati è pari a circa 13 milioni di ettari (42% della superficie nazionale). La trasformazione più rilevante è rappresentata dal fenomeno della intensivizzazione

²³ Per una definizione dettagliata si veda (Marino et al., 2016).

(45% della superficie in trasformazione), seguita dalla rinaturazione (22%) e dalla evoluzione in sistemi complessi (19%). L'urbanizzazione interessa circa 1/10 dell'area in trasformazione. L'estensivizzazione è un fenomeno piuttosto marginale (3%).

Nelle aree maggiormente interessate dal processo di urbanizzazione, i risultati mostrano le seguenti associazioni: 1) incremento della densità demografica; 2) maggiore incidenza della popolazione residente nei comuni cintura; 3) minore decremento degli occupati in agricoltura; 4) aumento delle quantità di fertilizzanti per ettaro di Sau; 5) minore consistenza della superficie protetta. Al livello regionale, l'urbanizzazione ha riguardato in modo particolare la Lombardia e il Veneto.

L'intensivizzazione si associa in misura maggiore all'aumento della densità demografica, alla minore contrazione delle manodopera agricola e all'espansione delle superfici irrigate. Le regioni maggiormente coinvolte da questo fenomeno sono: Veneto, Emilia Romagna, Marche.

L'estensivizzazione è maggiormente correlata ad una inferiore incidenza della popolazione residente nei centri, alla riduzione degli occupati in agricoltura minore rispetto alla media nazionale, al basso utilizzo di fertilizzanti e ad una maggiore consistenza delle superfici protette. Questa trasformazione prevale in Puglia, dove si nota anche un processo di urbanizzazione associato alle unità locali del comparto del turismo e di intensivizzazione.

I processi di evoluzione in sistemi complessi interessano prevalentemente le aree in cui si è registrato il forte decremento della densità demografica e l'aumento della popolazione residente nei nuclei e nelle case sparse. In queste zone, l'incremento delle superfici protette è stato superiore rispetto al dato nazionale, mentre la dinamica negativa degli occupati in agricoltura è piuttosto elevata. A questa trasformazione si associa inoltre una minore espansione delle superfici irrigate. Le regioni più coinvolte in questo processo sono l'Abruzzo, il Molise e la Basilicata.

Il fenomeno della rinaturazione può essere spiegato essenzialmente con la diminuzione della densità demografica e con l'accentramento della popolazione nei centri urbani. Le zone in cui questo processo è stato di maggiore intensità sono caratterizzate dal forte decremento degli occupati in agricoltura e dal dissesto idrogeologico. Le regioni prevalentemente interessate dalla rinaturazione sono la Liguria e la Valle d'Aosta e in misura minore il Trentino Alto Adige e l'Abruzzo.

Pur trattandosi un primo tentativo il presente contributo mostra come le macro tendenze nelle trasformazioni d'uso dei suoli siano ben correlate a fenomeni di natura economica e sociale. Un approfondimento della scala di analisi e un ampliamento degli indicatori impiegati potrà fornire modelli evolutivi più accurati.

Legendre, P. and Legendre, L. (1998), Numerical ecology, 2nd English edition. Elsevier Science BV, Amsterdam, pp. 853.

Marino, D., Nofroni, L., Savelli, S. (2016), TRASFORMAZIONI E PERMANENZE DEI PAESAGGI AGRARI TRADIZIONALI ALLA SCALA NAZIONALE. UN'INDAGINE DIACRONICA 1960 -2012, in Larcher, F.; Colucci, A.; D'Ambrogi, S.; Morri, E.; Pezzi, G. (a cura di) 2016, Challenges of Anthropocene and the role of Landscape Ecology - Le sfide dell'Antropocene e il ruolo dell'Ecologia del Paesaggio - Atti del Congresso Scientifico SIEP-IALE, Asti, 26/27/28 maggio 2016 ISBN: 978-88-900865-5-7.

van Vliet J., de Groot H.L.F., Rietveld P., Verburg, P.H. (2015), Manifestations and underlying drivers of agricultural land use change in Europe. Landscape and Urban Planning, 133, pp. 24–36.

5. Banca dati pedologica d'Italia in scala 1:250.000 per la stima di servizi ambientali forniti dai suoli e dagli ecosistemi agroforestali

R. Riveccio (Università del Molise), M. Paolanti, R. Napoli (CREA), M. Marchetti (Università del Molise)

Una valutazione completa ed affidabile dei servizi ecosistemici forniti dal suolo può essere fatta solo conoscendo i dati diretti sui suoli e studiando le caratteristiche intrinseche ed estrinseche dei suoli. Questo è possibile utilizzando anche dati pedologiche che consentono sia il monitoraggio delle minacce dei suoli e del loro impatto sul territorio, sia l'elaborazione di modelli per scenari futuri, utili per le politiche di gestione del territorio in ambito agricolo ma anche forestale.

A tale scopo, l'Università degli Studi del Molise e il CREA stanno collaborando per l'elaborazione di uno strato informativo pedologico a copertura dell'intero territorio italiano (progetto 'Banca Dati pedologica d'Italia in scala 1:250.000 per la stima di servizi ambientali forniti dai suoli e dagli ecosistemi agroforestali').

Le fonti sono cartografie e banche dati (con i siti di rilevamento descritti ed analizzati) relative a progetti già terminati sulle regioni italiane alla scala 1:250.000. Nelle regioni in cui queste informazioni sono mancanti, vengono elaborati nuovi strati usando carte dei suoli a scala minore (Carta dei suoli d'Italia del CRA ABP; Carta Ecopedologica del JRC; Carta del progetto Desertificazione, etc.) o a scala maggiore (1:50.000), con l'aiuto di dati ancillari (DEM, carte geologiche, carte dell'uso del suolo, etc.).

Nell'ambito del progetto è stato realizzato un geodatabase contenente le *soil feature* dello strato geografico dei sottosistemi (SST), generato dall'unione delle carte pedologiche, e dei punti di campionamento dei profili di suolo. Le prime sono state corrette topologicamente, armonizzate semanticamente e geograficamente lungo i confini regionali, e qualificate con descrizione dei codici delle *Soil Region*, dei sistemi e della morfologia e litologia

principale e secondaria dei SST (Costantini *et al.*, 2014). I profili di suolo, invece, collegati alla geografia con una serie di tabelle relazionate, sono divisi in orizzonti con le informazioni di campagna e i risultati delle analisi di laboratorio. Attualmente l'elaborazione dello strato dei sottosistemi è completo per tutto il centro-sud e contiene le informazioni delle tipologie di suolo rappresentate dai profili benchmark per ciascuna unità cartografica.

Sui dati finora elaborati per l'Italia centro-meridionale è stata fatta una prima spazializzazione di alcune caratteristiche e qualità dei suoli quali: la profondità utile del suolo, le classi tessiture, la reazione al pH, la Capacità di Scambio Cationico e la capacità d'acqua disponibile.

Gli strati finali che saranno elaborati a copertura nazionale entro la fine del 2017 potranno essere utilizzati per valutazioni, qualitative e quantitative, delle funzioni che il suolo svolge: riserva di carbonio organico del suolo, habitat per gli organismi, regolazione del flusso delle acque, riduzione dei contaminanti nel suolo, regolazione del clima, ecc. (Calzolari *et al.*, 2016; Riviuccio *et al.*, 2017) e permetteranno di affinare le valutazioni per le stime economiche delle numerose funzioni che il suolo svolge nei servizi ecosistemici.

L'associazione tra la carta nazionale del consumo di suolo e una banca dati geografica nazionale sui suoli come quella in realizzazione, consentirà di conoscere con precisione le qualità dei suoli localmente non più disponibili, e quindi una successiva quantificazione del mancato valore economico dei servizi ecosistemici non più forniti.

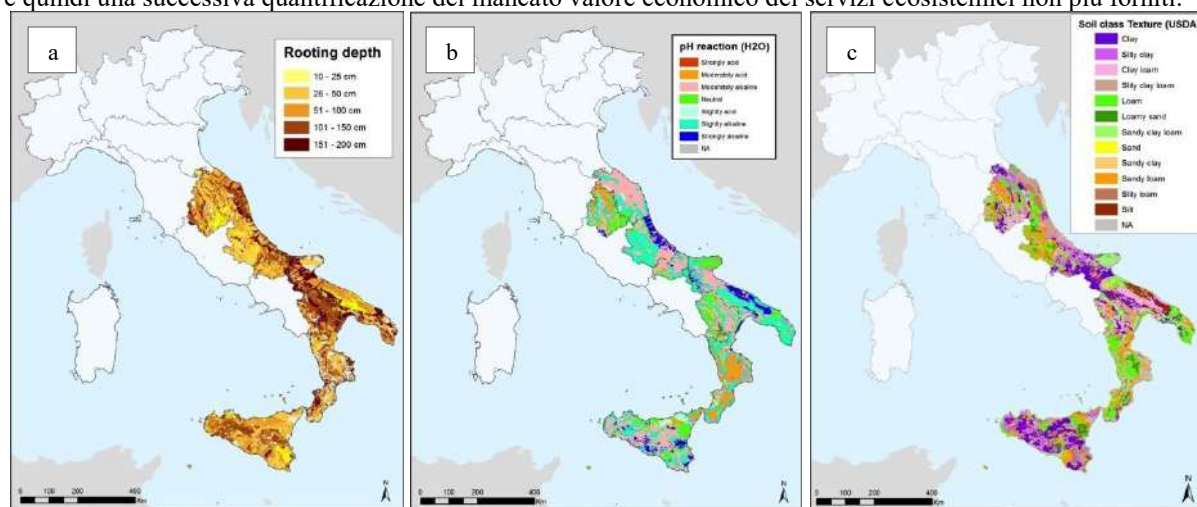


Figura 178 - Spazializzazione di tre proprietà del suolo: a) profondità utile alle radici, b) reazione al pH e c) tessitura in 8 regioni del centro-sud Italia. Fonte: elaborazioni degli autori su fonti varie.

Calzolari C, Ungaro F., Filippi N, Guermandi M, Malucelli F., Marchi N, Staffilani F, Tarocco P (2016) A methodological framework to assess the multiple contributions of soils to ecosystem services delivery at regional scale, *Geoderma*. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2015.07.013>.

Costantini, E.A.C., Barbetti, R., Fantappiè, M., L'Abate, G., Lorenzetti, R., Napoli, R., Marchetti, A., Riviuccio, R., 2014. The soil map of Italy: a hierarchy of geodatabases, from soil regions to sub-systems. In: Arrouays, et al. (Eds.), *GlobalsoilMap*. Taylor and Francis group, London, pp. 109–112. <http://dx.doi.org/10.1201/b16500-23>.

Riviuccio R., Sallustio L., Paolanti M., Vizzarri M., Marchetti M., (2017). Where land use changes occur: using soil features to understand the economic trends in agricultural lands. *Sustainability* (DOI: 10.3390/su9010078).

CONTRIBUTI REGIONALI

6. Regione Lombardia

6.1 Dinamiche di consumo di suolo, normative regionali e pianificazione urbanistica

A. Arcidiacono (INU-CRCS)

La Lombardia è, da diversi anni, una delle Regioni italiane che dispone delle banche dati territoriali più accurate per la misurazione degli usi e delle qualità pedologiche e produttive dei suoli. È anche la prima Regione ad avere approvato una legge specifica per il contenimento del consumo di suolo e per la riqualificazione dei suoli degradati (l.r. 31/2014). Ciononostante si conferma anche come la Regione con la più alta quantità di suolo urbanizzato e impermeabilizzato, e con dinamiche di consumo del suolo, inteso quale processo di trasformazione di terreni agricoli e naturali verso usi antropici, tra i più intensi del nostro Paese (cfr. Rapporto ISPRA 2016 e le percentuali di crescita registrate dal Rapporto 2017). Nei quasi tre anni trascorsi dall'approvazione della l.r. 31 non si possono segnalare significativi cambiamenti di tendenza. Se, infatti, è innegabile che la situazione di crisi generale, molto acuta nel settore dell'edilizia, abbia determinato una parziale riduzione dei processi di consumo di suolo, è

altrettanto vero che su questo rallentamento non hanno di fatto inciso le limitazioni normative introdotte dalla legge regionale. Il Piano territoriale (Ptr) che, nei dettami legislativi deve definire le soglie di riduzione dei consumi di suolo a livello regionale, cui si dovrebbero adeguare ‘a cascata’ gli strumenti di pianificazione provinciali, metropolitani e infine comunali, è stato adottato solo da poche settimane (maggio 2017). Dunque gli effetti dell’applicazione dei dispositivi del Ptr non si potranno valutare prima di almeno altri tre anni (dopo 6 anni dalla approvazione della legge!). Ma nel frattempo la legge ha impedito, in modo paradossale rispetto alla ratio stessa della norma, che i Comuni attivassero ‘varianti in riduzione’ per eliminare almeno qualcuna delle Aree di trasformazione (At) previste e contenere le spesso sovradimensionate previsioni urbanizzative; anche laddove richiesto dagli stessi proprietari non più in grado di sostenere tali operazioni di sviluppo e spesso disincentivate dalla pur modesta tassazione comunale sulle aree edificabili. Una situazione di fatto assolutamente straordinaria di ‘sospensione’ delle potestà pianificatoria dei comuni che ha sollevato non pochi dubbi di legittimità costituzionale.

Al tempo stesso la legge prevedeva (art. 5) che nel periodo transitorio, fino a 30 mesi dall’approvazione (scadenza a giugno 2017), in attesa della revisione del Ptr e dell’adeguamento degli strumenti urbanistici, i privati potessero comunque continuare a presentare ‘piani attuativi’ conformi ai Piani di governo del territorio (Pgt) vigenti, e fossero in tal senso tutelati, anche laddove le amministrazioni avessero inteso ridurre o annullare tali previsioni. I rischi di ricorsi sono stati spesso sufficienti per immobilizzare anche le amministrazioni più virtuose.

Poco prima della scadenza del periodo di moratoria si è dovuto procedere alla approvazione di una legge di modifica dell’art. 5 (l.r. 16/2017) che prevenisse il vuoto normativo che si sarebbe altrimenti determinato. Il punto chiave sta nella revisione del quarto comma che di fatto ripristina la potestà pianificatoria dei Comuni, nelle more dell’adeguamento degli strumenti urbanistici alle soglie di riduzione del Ptr. Se però da un lato i comuni possono finalmente rivedere i propri Pgt limitando le previsioni di consumo di suolo, dall’altro consente anche agli stessi comuni di inserire nuove previsioni di suoli urbanizzabili, purché venga garantito un ‘bilancio ecologico del suolo’ pari o minore di zero. Sarebbe un risultato accettabile, senonché il ‘bilancio ecologico’ (art. 2) è un artefatto normativo che considera come suolo già ‘consumato’ non solo il suolo di fatto urbanizzato, ma pure quel suolo ‘urbanizzabile’ su cui vige una previsione potenziale di trasformazione. Questo dispositivo definitorio, che avrebbe dovuto essere utilizzato solo a valle del recepimento delle soglie di riduzione del consumo di suolo definite dal Ptr (una volta soppressi gli At eccedenti, il piano adeguato veniva fatto salvo nelle sue previsioni urbanizzative residue), diventa con la l.r. 16 applicabile da subito ai Pgt vigenti. Con il risultato che tutte le previsioni (At) che comportano nuovi potenziali consumi di suolo divengano classificabili come ‘suolo urbanizzabile’ e come tale da non computare come nuovo ‘consumo’. Vale la pena ricordare che i Pgt lombardi vigenti contengono previsioni di trasformazione per usi urbani di suoli liberi pari a oltre 50 mila ettari (Arcidiacono et al. 2015); una dimensione di ‘potenziale’ consumo di suolo ben superiore a quella ‘reale’ registrata in Lombardia nel periodo 1999 – 2009, di circa 43 mila ettari di suolo. Non resta che confidare nella scelta responsabile di Comuni virtuosi che decidano autonomamente di ridurre le potenzialità urbanizzative dei loro Pgt. Per quelli meno virtuosi sarà invece possibile semplicemente confermare le previsioni vigenti, in barba al contenimento del consumo di suolo.

Arcidiacono A., Ronchi S., Salata S., 2015, “Ancora consumo di suolo in Lombardia? Previsioni di trasformazione nei Piani di Governo del Territorio”, in Arcidiacono A., Di Simine D., Oliva F., Salata S., Ronchi S., Nuove sfide per il suolo. Rapporto 2016 CRCS, INU Edizioni, Roma.

7. Regione Veneto

7.1 *Forme e densità di urbanizzazione nell’area centrale veneta*

L. Fregolent (Università IUAV)

Il caso Veneto è un caso esemplare e noto in letteratura per i rapidi processi di trasformazione e urbanizzazione che hanno accompagnato il suo sviluppo economico a partire dagli anni ’70; un processo economico e territoriale segnato da un consumo di suolo importante e crescente come ampiamente rilevato e documentato (ISPRA, 2015; 2016) e reso evidente nella carta della Copertura del suolo (cfr. pag. 74).

All’interno del contesto regionale, come evidenziano le elaborazioni condotte nel presente rapporto, permangono però delle differenze significative tra i diversi ambiti regionali. Il centro Veneto e cioè l’area compresa nelle provincie di Treviso, Venezia, Padova e Vicenza, come storicamente documentato, presenta andamenti di crescita e consumo di suolo molto sostenuti (ma dinamiche confrontabili si riscontrano anche nel Veronese), che lo distinguono almeno in parte dalla provincia di Rovigo e in maniera più significativa da quella di Belluno, ove le dinamiche di crescita ed urbanizzazione più contenute.

Particolarmente significativi a questo proposito sono i risultati contenuti nella mappa sui cambiamenti avvenuti (Figura 66) che dimostra come questi si intensifichino lungo il pedemonte e a ridosso delle principali infrastrutture costruite ed in costruzione, in relazione quindi ad alcune politiche territoriali ed urbanistiche condotte alla scala regionale e locale. Inoltre notiamo come, nonostante i *trend* di crescita attuali siano più contenuti rispetto ai decenni

passati, anche nel 2016 si sono consumati in Regione 563 ettari di suolo con un incremento dello 0,25% rispetto al 2015 (vale a dire il 12,21% complessivo di territorio consumato). Questo colloca il Veneto al terzo posto dopo Lombardia (648 ettari) e Sicilia (585 ettari), prima della Campania (457 ha). Nelle province dell'area centrale veneta osserviamo come al 2016 (Tabella 3) Treviso registri una percentuale di suolo consumato del 16,83%, Venezia del 17,19% (escludendo la superficie coperta dall'acqua), Vicenza del 13,13% e Padova del 19,00%, per rispettivamente 471 mq/abitante di suolo procapite consumato nel caso della provincia di Treviso, 421 mq/abitante di Venezia, 412 mq/abitante di Vicenza ed infine 435 mq/abitante nel caso di Padova. Valori stabili rispetto al 2015 nel caso di Padova, in leggero aumento nel caso di Treviso e Vicenza, maggiori nel caso di Venezia.

La questione di interesse nel caso veneto è l'analisi della forma che il territorio urbanizzato ha assunto e come nel tempo si sia stratificata. Nel caso specifico dell'area del centro veneto trattiamo di una forma reticolare, policentrica, a bassa densità edilizia che progressivamente e nel tempo si densifica intorno ai poli principali ma anche alle strutture urbane più minute per costruire un continuo urbano che travalica non solo i confini amministrativi provinciali ma anche quelli regionali (Fregolent, Vettoretto, 2017). Uno spazio che si è riempito di infrastrutture, residenze, attività commerciali e centralità di vario tipo, luoghi del consumo e del *loisir*, la cui logica localizzativa è la prossimità alla rete infrastrutturale e ai caselli autostradali, con un alto livello di mobilità sostenuta principalmente dal trasporto privato e con pratiche di uso estremamente allargate del territorio. Il fenomeno nella sua manifestazione fisica ma anche nella sua evoluzione sociale ed economica presenta dei caratteri nuovi che si manifestano attraverso differenze crescenti, spazi densificati ma anche filamenti urbani tuttora presenti e che fanno assumere al centro veneto il carattere di un insieme di città e di urbanoidi *in-between* (Vettoretto, Fregolent, 2016).

ISPRA (2015), Il consumo di suolo in Italia, Roma, Ispra.

ISPRA (2016), Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici, Roma, Ispra.

Fregolent L., Vettoretto L. (2017), Genesis of a fluid metropolitan space. urban metamorphoses in Venice and Veneto. In: Balducci A., Fedeli V., Curci F. (eds.), Post-Metropolitan Territories and Urban Space, Routledge, London.

Vettoretto L e Fregolent (2016), Il Veneto dopo la Terza Italia: spazi metropolitani e postmetropolitani, Territorio, 76: 46-51.

7.2 Veneto: quel che resta del paesaggio

A. Marson (Università IUAV)

Ciò che fa da sfondo anche all'interpretazione attuale dei dati sul consumo di suolo nel Veneto, la "grande trasformazione" avvenuta nella seconda metà del secolo scorso, è stata oggetto di una molteplicità di sguardi disciplinari e non²⁴. In realtà gran parte delle trattazioni si sono focalizzate sulla parte centrale del territorio veneto, compresa tra l'asse che congiunge la base delle montagne (la cosiddetta pedemontana) e il confine fra pianura asciutta e terre bonificate. È questo il territorio della piccola proprietà contadina e mezzadria, densamente infrastrutturato e insediato da secoli, trasformato in pochi decenni in una gigantesca fabbrica diffusa. Qui le percentuali di consumo di suolo (Figura 3) formano un'unica enorme macchia rossa, senza soluzione di continuità fra province e aree metropolitane diverse, interrotta soltanto dai Colli Berici, le cui tutele hanno rallentato l'urbanizzazione. In questo contesto i segni territoriali della lunga durata – dalle centuriazioni romane alle infrastrutturazioni medievali – sono stati usati come supporto per nuove urbanizzazioni senza soluzione di continuità, senza gerarchia, senza gradienti di urbanità. Alcune fra queste urbanizzazioni dalla forma incerta e dal nome vago evidenziano, nella carta che riproduce la copertura del suolo, dimensioni superiori alla città storica di Venezia; altre costituiscono un pulviscolo attratto magneticamente dalle infrastrutture con inspessimenti variabili. La struttura dei paesaggi sottesi a queste espansioni è stata resa il più delle volte incomprensibile dalla loro frammentazione ed erosione.

Eppure vi sono anche altri paesaggi veneti: i centri della proto-industrializzazione, nelle valli perpendicolari all'asse pedemontano, che dal 1960 in poi in alcuni casi sono cresciuti poco, mantenendo la loro riconoscibilità; la montagna (vallate e altipiani) oggetto di modeste (se comparate a quelle di pianura) espansioni; i centri collocati fra Venezia e il Delta del Po, a eccezione di Chioggia-Sottomarina ancora morfologicamente riconoscibili; la "bassa" fra Rovigo e Verona.

Che effetti hanno avuto le dinamiche più recenti su ciò che resta di tutti questi paesaggi?

I dati sulle percentuali di suolo consumato a livello regionale 2015-16 sono secondi soltanto a quelli lombardi, con una popolazione tuttavia largamente inferiore e conseguentemente un consumo pro-capite più elevato. Ovviamente basarsi su un intervallo così breve può essere fuorviante, ma in una regione con un mercato edilizio bloccato e quote di volumi invenduti/inutilizzati molto ingenti fa comunque specie il fatto che si continuino a consumare suoli agricoli.

²⁴ Limitandomi agli autori che hanno trattato in modo più intenzionale di paesaggio: Andrea Zanzotto, Eugenio Turri, Francesco Vallerani. A mia volta mi è capitato di misurarmi, diversi anni fa, con il tentativo di regolare queste dinamiche: A. Marson, *Barba Zuchòn Town. Una urbanista alle prese col Nordest*, Angeli, Milano 2001.

Se osserviamo i cambiamenti 2012-16 superiori ai 0,5 ettari vediamo che si concentrano lungo gli assi infrastrutturali in corso di realizzazione, in particolare lungo il tracciato della Pedemontana, nella bassa compresa fra Verona e Rovigo, lungo il litorale orientale, nella conurbazione Venezia-Padova-Treviso. Il consumo pro-capite 2016 si concentra prevalentemente nei Comuni a Nord di Vicenza e Treviso, e nei dintorni di Rovigo. Cosa ci suggeriscono queste evidenze? In primo luogo che una parte rilevante del consumo di suolo non solo è a regia pubblica, ma deriva anche da dove e come i diversi enti territoriali (a partire dallo Stato) usano i finanziamenti pubblici. In secondo luogo, che anche in una situazione di crisi come l'attuale quando si deve o si vuole costruire si va preferibilmente su terreni agricoli, anziché riutilizzare qualcosa dell'enorme quantità di aree e volumi dismessi.

Se si vuole salvare quel che resta del paesaggio – e nel Veneto è davvero non molto, anche se nei frammenti a volte ancora bellissimo – non è dunque sufficiente rallentare il consumo (a questo ha già pensato il mercato). È necessario in primo luogo cambiare la logica dell'intervento pubblico, finanziando soltanto interventi che non comportino nuovo consumo di suolo e che contribuiscano invece a recuperare le aree già consumate in stato di degrado, e togliere legittimità a un nuovo consumo di suolo che oramai – in questo contesto – non serve davvero più ad alcuna esigenza, né sociale né economica. Soltanto attraverso una robusta politica di riqualificazione urbana e territoriale delle urbanizzazioni recenti è possibile ritrovare un significato rinnovato della dimensione policentrica di questo territorio.

7.3 *Densificazione e rigenerazione ecologica*

L. De Biasio Calimani

L'analisi del consumo di suolo è uno strumento tecnico necessario alla formazione di una coscienza critica, consapevole del danno provocato da un fenomeno che nonostante la crisi, non pare destinato ad arrestarsi. Almeno non spontaneamente.

I dati sullo stato di impermeabilizzazione dei suoli, che grava pesantemente sulle condizioni ambientali del pianeta, sono certamente propedeutici alla costruzione di atti legislativi e regolativi finalizzati alla sua limitazione. Ma la loro diffusione ha anche l'effetto di creare una consapevolezza collettiva che può produrre un virtuoso meccanismo di pressione nei confronti delle stesse istituzioni, in particolare quelle preposte alla tutela e all'integrità del territorio concepito come risorsa primaria, esauribile, non riproducibile, generatrice di vita. Per comprendere il fenomeno in tutti i suoi diversi effetti è necessario capire la direzione verso cui si evolve e le ragioni della sua trasformazione. È noto che la crisi, originata dallo scoppio della bolla immobiliare troppo presto rimossa, generata da crediti inesigibili concessi dalle banche e da un surplus di produzione edilizia e conseguente consumo di suolo, ha lasciato dietro di sé capannoni vuoti, lottizzazioni invendute e l'intero settore edile delle piccole e medie imprese incapace di una ripresa che solo un indirizzo politico con forte sostegno economico rivolto alla realizzazione di opere utili (manutenzione del territorio, delle aree a rischio, messa in sicurezza degli edifici, restauro del patrimonio architettonico, etc.) avrebbe potuto avviare. Ma non c'è stato questo cambio di rotta e il mercato immobiliare ha proseguito nel tradizionale percorso rivolto al consumo di suolo, indotto dalle trasformazioni d'uso stimulate dalla rendita che ne è protagonista e beneficiaria. La scarsa e improbabile redditività del costruire nei terreni marginali porta il capitale in cerca di luoghi più sicuri in cui collocarsi per assicurare le migliori garanzie all'investimento. Oggi questa condizione può essere ottenuta se l'edificazione migra dalle aree periferiche e agricole verso le aree centrali della città, utilizzando tutti gli spazi vuoti (densificazione) e la sostituzione edilizia (rigenerazione urbana). Ma per farlo ha bisogno di costruire una base culturale oltre che economica che curi il consenso verso un nuovo paradigma: la saturazione dei vuoti urbani fa bene alla città. È un teorema che nega il valore degli spazi sociali, del verde, del tessuto connettivo che si snoda nel costruito e dà senso e valore alla città pubblica vissuta da tutti.

I vuoti sono preziosi per la rendita urbana che li vuole saturare ma anche per il soleggiamento degli edifici, per la qualità del paesaggio urbano, per l'assorbimento dell'acqua piovana che produce inondazioni nei centri edificati anche in presenza di eventi meteorici non eccezionali.

La densificazione si giustifica solo teoricamente come atto di contrasto allo *sprawl* urbano.

La metropolizzazione dell'area centrale veneta fra Treviso, Venezia, Padova, Vicenza, è un esempio. Qui il consumo di suolo è provocato non solo dal sedime dei fabbricati, quanto dalla maglia infrastrutturale realizzata per raggiungerli e creare a sua volta le condizioni di nuove opportunità insediative. Si tratta di zone a bassa densità edilizia che se fossero investite da processi di densificazione, non renderebbero comunque sostenibile, anche per ragioni morfologiche, la realizzazione dei servizi necessari alla vita di una Comunità.

È un fenomeno rilevante poiché a livello regionale il più alto livello di consumo di suolo si attesta prevalentemente, come rileva la Figura 64, lungo tracciati lineari che senza soluzione di continuità legano fra loro Comuni contermini e borghi periurbani, occludendo i con visivi verso la campagna circostante.

Nei centri urbani, inoltre, l'occupazione del suolo libero è destinata ad intensificarsi a causa della spinta prodotta dagli incentivi forniti dalle Leggi sul consumo di suolo agli interventi realizzati nelle aree urbanizzate, in termini di premi volumetrici, finanziamenti pubblici, esonero dai contributi di costruzione dovuti ai Comuni, elasticità consentita nell'uso delle regole e delle norme di Piano.

Il nuovo algoritmo urbano si avvale anche di un altro strumento dal nome avvincente ma dall'applicazione spesso incoerente a causa della mancanza di criteri e parametri con i quali poterlo definire in modo rigoroso: la rigenerazione urbana. Considerato che il nome attribuito ad un Piano-Programma di rigenerazione urbana potrebbe, a prescindere dai suoi contenuti, consentire l'accesso a finanziamenti pubblici, è necessario stabilirne i requisiti di base. La sostituzione con il termine "rigenerazione ecologica" favorirebbe l'immediato riferimento, già nel nome, all'obiettivo della sua funzione. Il rischio concreto altrimenti è che si trasformi in un processo di gentrificazione, strumento usato per sostituire parti di città impoverite con immobili di lusso, situate in località pregiate che hanno acquisito un consistente valore immobiliare. È un processo, che causa lo spostamento degli abitanti in zone periferiche con nuovo consumo di suolo e la loro sostituzione con altri a reddito elevato.

In Veneto, quasi il 20% del nuovo consumo di suolo, pari a 375 ettari, è avvenuto in un contesto prevalentemente agricolo o naturale (Tabella 15). Ma la gran parte dei cambiamenti è avvenuta in aree che potremmo definire urbane o periurbane, ovvero in contesti prevalentemente artificiali (13%, contro il 9% medio nazionale) o a media o bassa densità di consumo di suolo (67% in Veneto, 55 a livello nazionale). Nel complesso, quindi, l'80% delle trasformazioni del suolo degli ultimi anni nel Veneto, ovvero circa 1.600 ettari di terreno, è avvenuto in aree urbanizzate, contro una media nazionale del 65%.

Le aree agricole allo stato di fatto, che attraverso la variazione di destinazioni d'uso operata dai PRG nei vari contesti territoriali (urbani, naturali, agricoli) sono state edificate, costituiscono il 73% del totale dei cambiamenti. Un dato allarmante che non è destinato a ridursi, perché la prevalenza di queste aree attualmente coltivate, è collocata in territori urbanizzati e le varie Leggi sul consumo di suolo, inserendole all'interno di questi contesti le escludono dal calcolo di suolo consumato. Sono aree preziose per l'economia e per la salute, da tutelare e da sostenere come esempi di un nuovo moderno modello urbano nel quale non sia più la città che urbanizza la campagna, ma sia la campagna ad invadere la città.

La Legge nazionale in discussione al Senato e diverse Leggi regionali, fra cui quella del Veneto recentemente approvata, non comprendono nella definizione di consumo di suolo quello consumato nei centri urbani. L'ISPRA nel Rapporto annuale 2016 fa notare che se venisse usata la definizione approvata dalla Camera che, di fatto, non considera, tra le altre, le trasformazioni all'interno delle aree urbane, si imporrebbe un diverso sistema di classificazione e di monitoraggio che non vedrebbe conteggiati ben 135 km quadrati di superficie (su 250), corrispondenti al 54% del totale dei cambiamenti avvenuti tra il 2012 e il 2015.

La definizione data da queste leggi, oltre che rappresentare una difficoltà tecnica di attuazione e una deroga mirata a favorire il consumo di suolo urbano, ha due conseguenze negative:

- i nostri rapporti ufficiali non sarebbero più in grado di confrontarsi con quelli europei perché disomogenei nelle misurazioni;
- la mancata approvazione della Legge nazionale provocherebbe il paradosso che, con le arbitrarie "definizioni politiche" date al cambiamento di copertura del suolo, diverse in ogni regione, i dati non sarebbero paragonabili e confrontabili fra loro. Non avremmo quindi un dato italiano sul consumo di suolo omogeneo per tutto il Paese.

8. Regione Friuli Venezia Giulia

8.1 Consumo di suolo per aree industriali e commerciali in Friuli Venezia Giulia

E. Peccol (Università di Udine)

I dati 2016 indicano che il Friuli Venezia Giulia (FVG) è al quarto posto in Italia per consumo di suolo pro capite (573 m²) e al quinto posto in rapporto alla superficie amministrativa (8,91%). Osservando le tendenze, se da un lato i dati sulla variazione regionale annuale 2015-2016 mostrano che, almeno nell'ultimo anno, il consumo pro capite è stato tra i valori più bassi regionali - con 0,8 m²/abitante/anno rispetto alla media nazionale di 1,1 m² - dall'altro lato la perdita complessiva di circa 49 ettari, di cui 30 ettari nella sola provincia di Udine, indica che in FVG si continua a consumare suolo, nonostante la popolazione sia praticamente stabile, se pur con qualche oscillazione, dal censimento del 1951 (1.226.121 abitanti nel 1951 contro i 1.221.218 del 2015). Inoltre, l'analisi per zona altimetrica della carta del consumo di suolo 2016, mostra che il 61% delle aree consumate si è localizzato in pianura e il 27% nella fascia collinare, che sono le zone più vocate per l'agricoltura. In linea con questo dato, anche il consumo tra 2015 e il 2016 si è localizzato per il 69% in pianura e per il 21% in aree collinari.

A partire dalle carte del consumo di suolo 2016 e 2012 per il FVG, si è analizzato il contributo alla perdita di suolo da parte delle aree industriali, artigianali e commerciali previste nella zonizzazione dei piani urbanistici comunali. Da una ricognizione della Regione Autonoma Friuli Venezia Giulia sulle zone produttive e commerciali previste negli strumenti urbanistici comunali al 2014, risulta per queste una superficie complessiva di 15.258 ettari, con un aumento rispetto al 2001 del 11,3% ed un'occupazione rispetto alla superficie amministrativa regionale del 1,9%. Nello specifico, l'aumento rispetto al 2001 delle aree destinate a zone produttive è stato del 8,9%, comunque inferiore a quello delle zone commerciali, che raggiunge il 29%.

La nostra analisi della carta del consumo di suolo 2016 per il FVG, indica un'occupazione di suolo dovuta a superfici industriali, artigianali e commerciali di circa 8.757 ettari. Rispetto al totale del suolo consumato in regione di 69.927 ettari (dato ISPRA), queste destinazioni d'uso del suolo incidono per il 12,5%.

La ripartizione del suolo consumato da parte di queste tipologie tra le quattro province, vede al primo posto Udine con il 50,6%, seguita da Pordenone con il 32,7%, Gorizia (10,4%) e infine Trieste (6,3%).

Il confronto tra la carta del consumo di suolo del 2012 ed il suo aggiornamento del 2016, ha consentito di calcolare per tutto il FVG un aumento di aree produttive e commerciali del 1,6% rispetto al 2012. Tra le province, la più alta variazione rispetto alle superfici del 2012 si è avuta in quelle di Trieste e Udine, rispettivamente con un aumento del 1,9% e del 1,7%. L'incremento 2012-2016 di suolo consumato a causa di aree produttive e commerciali, per il 92% si concentra nelle province di Udine (54%) e Pordenone (38%), mentre per fascia altimetrica si distribuisce per il 78% in pianura e il 22% in collina.

L'analisi della quota di suolo consumato nella carta del 2016, rispetto alla superficie complessiva destinata a zone industriali, artigianali e commerciali nei piani urbanistici, che con una certa approssimazione può rappresentare il grado di attuazione di queste, mostra un dato di consumo del 57% a livello regionale, con un 43% di suolo ancora libero e potenzialmente consumabile in futuro. Tale dato non è molto diverso nelle singole province, che vedono Udine con una percentuale di suolo consumato del 54%, seguita da Gorizia (59%) e da Trieste e Pordenone, entrambe con il 62%.

Nel caso delle zone commerciali la percentuale di suolo non consumato su tutta la regione è di circa 40%, che essendo già destinato dai piani urbanistici ad uso commerciale, costituisce un serbatoio di suolo per potenziali future espansioni. Tali dati meritano attenzione, considerato che il FVG, già nel 2015 risultava la regione con la superficie di vendita della grande distribuzione organizzata (GDO) più alta d'Italia, con un valore di 687 m² per 1.000 abitanti quasi doppio rispetto alla media nazionale (372 m²), con la provincia di Udine, in particolare, che risulta la prima in Italia (802 m²) (fonte elaborazioni IRES FVG su dati Ministero dello Sviluppo Economico).

La recente legge regionale 25 settembre 2015, n. 21 "Disposizioni in materia di varianti urbanistiche di livello comunale e contenimento del consumo di suolo", dichiara esplicitamente tra i suoi obiettivi l'intento di voler costituire una prima attuazione delle disposizioni di livello europeo finalizzate al raggiungimento del consumo di suolo zero entro l'anno 2050 e di voler promuovere lo sviluppo sostenibile, anche attraverso il recupero delle aree industriali e commerciali non utilizzate e il riuso del patrimonio edilizio esistente. Tuttavia, se da un lato questa normativa introduce condizioni più stringenti da dimostrare e documentare nel caso in cui i piani e le varianti prevedano nuove zone industriali e commerciali, dall'altro tali condizioni sono rivolte all'ulteriore fabbisogno insediativo rispetto a quello già previsto negli strumenti urbanistici, facendo salve le previsioni non attuate degli strumenti urbanistici vigenti.

9. Regione Liguria

9.1 Il caso Liguria. Questioni di scale

D. Biondi, A. Bertolasco (Regione Liguria)

Se è vero in senso generale che "la scala crea il fenomeno", come osservava Alfred. N. Whitehead, l'affermazione risulta ancora più pertinente con riferimento allo studio dei fenomeni territoriali. È facile perdere il senso generale di un fenomeno se lo si guarda troppo da vicino, oppure non lo si riesce a mettere a fuoco se lo si guarda troppo da lontano.

Questo rapporto consente da questo punto di vista di confrontare letture effettuate a scale spaziali e temporali diverse e di mettere accenti più precisi sui fenomeni in atto.

Se guardiamo il territorio ligure da una giusta distanza emerge immediatamente una forte peculiarità: la Liguria è caratterizzata da una limitata estensione e da un tessuto insediativo distribuito su una sottile fascia costiera e su ancora più sottili piane di fondovalle. I dati del rapporto ci dicono che su una superficie totale di soli 5.400 kmq circa, 449 kmq (8,3%) è suolo "consumato". La stessa percentuale di suolo consumato è desumibile anche dai dati della carta di uso del suolo (2015) di Regione Liguria, (se si comprendono in tale voce anche quelle porzioni che la carta regionale classifica "territori sistemi colturali e particellari complessi", caratterizzati cioè dalla compresenza di aree libere ed edificate, altrimenti la percentuale scende intorno al 6%). Se guardiamo da vicino questi dati vediamo che il suolo consumato è localizzato soprattutto nella fascia costiera (47,8 è la percentuale di suolo consumato entro i 300 metri dalla costa) e nei fondovalle. In realtà, avvicinando ancora lo sguardo, vediamo anche che l'incremento percentuale nel periodo 2012-2015 (+0,3%) è minore rispetto alla media nazionale (+0,7%). Quello che gli occhi dell'urbanista possono vedere in questi numeri è che il fragile territorio di confine fra terra e mare è quello, storicamente, più soggetto all'azione dell'uomo e che il problema è la gestione del suolo già artificializzato e del patrimonio edilizio che in gran parte è stato realizzato negli anni '60 e '70 e oggi risulta obsoleto da un punto di vista energetico, strutturale e funzionale. La Regione Liguria sta portando avanti uno studio sulle trasformazioni recenti del territorio e, guardando con la lente di ingrandimento, analizza

qualitativamente le trasformazioni del territorio oggi in atto: in gran parte trasformazioni minute che completano gli spazi residui o che si collocano ai margini delle aree urbane.

Questo rapporto ci offre anche la possibilità di allontanare lo sguardo: vista da lontano la Liguria è una macchia verde. La macroscopica trasformazione degli ultimi 15 anni, in termini di superficie di suolo modificato, è la crescita del bosco e non il consumo di suolo agricolo. I dati dell'uso del suolo ci dicono che nel 2000 il bosco ricopriva una superficie pari al 69% del territorio regionale, nel 2015 il bosco rappresenta il 78% del territorio ligure. In Liguria è molto alto il valore della necromassa, la componente morta del bosco; questo è indizio di un bosco ormai vecchio e in gran parte non gestito da anni. I dati dell'uso del suolo ci dicono anche che il 31% del suolo che aveva un uso agricolo nel 2000 è oggi (dati 2015) bosco. I suoli a bassa densità di copertura artificiale, che possono essere paragonati alle aree agricole della carta dell'uso del suolo, in Liguria sono residuali; i dati dei censimenti Istat delle aree agricole evidenziano la costante diminuzione di queste aree. Aree agricole in diminuzione, bosco che spesso è sinonimo di abbandono: una prima valutazione qualitativa del suolo non consumato ci porta a mettere in primo piano i temi della manutenzione del territorio, dell'uso produttivo del bosco e del recupero delle aree agricole.

Quello che emerge dai dati del rapporto e guardando i fenomeni territoriali alle diverse scale è che oggi non basta imporre limiti quantitativi al consumo di suolo ma occorre definire dei nuovi standard qualitativi e prestazionali: passare da un approccio regolativo ad uno progettuale.

10. Regione Toscana

10.1 Consumo di suolo in Toscana: dinamiche recenti e impatto sul paesaggio

A. Marson (Università IUAV), F. Lucchesi (Università di Firenze)

Per le percentuali di consumo di suolo sul territorio complessivo la Toscana, con un dato aggiornato al 2016 pari al 7,12 %, si colloca leggermente al di sotto della media nazionale (7,64%).

La scansione temporale di questo consumo è ben illustrata dalla Figura 96. Qui appare con evidenza come la struttura urbana policentrica che ha caratterizzato per lungo tempo il territorio regionale, negli anni '60 ancora chiaramente individuabile, nei decenni successivi diventi progressivamente un riferimento sfocato di una dinamica espansiva che si concentra in particolar modo lungo i principali assi infrastrutturali e nelle pianure, non risparmiando nemmeno le colline.

Al paesaggio "urbano" di matrice storica di lunga durata, dagli insediamenti d'origine etrusca e romana ai centri altomedievali e rinascimentali, si è aggiunto nell'arco di mezzo secolo un insieme corposo e diffuso di "urbanizzazioni" nella gran parte dei casi prive di caratteristiche e qualità urbane²⁵. In alcuni casi, come nella piana tra Firenze, Prato e Scandicci, oppure nelle pianure di Arezzo e Lucca, o ancora nella parte settentrionale della costa, queste nuove urbanizzazioni hanno raggiunto un'estensione e diffusione tale da rendere scarsamente riconoscibile la stessa struttura del paesaggio²⁶ nel quale si sono inserite; né la distinzione tra bassa e alta densità rappresenta un discrimine tra assenza e presenza di qualità urbana.

In generale, anche nei luoghi in cui le nuove urbanizzazioni sono quantitativamente limitate e quindi potenzialmente in equilibrio rispetto agli insediamenti preesistenti, vi è stato un disturbo di fondo relativo al modo in cui esse si sono collocate nel territorio, trascurando di considerare (per ignoranza o intenzionalità) e con ciò danneggiando alcune delle relazioni fra natura e artefatti umani che qualificano in modo così misurato i diversi paesaggi toscani.

Il fatto che complessivamente la "copertura del suolo" evidenzia molte aree verdi (in legenda "latifoglie e conifere"), non rappresenta una controtendenza che compensa il "consumo di suolo", bensì l'erosione delle campagne che costituivano parte integrante dei paesaggi urbani – dove risparmiate dall'edificazione – dall'avanzata della boscaglia sui terreni abbandonati. Particolarmente in alta collina e bassa montagna consumo di suolo e abbandono dei terreni agricoli costituiscono in molti casi due dinamiche che si accompagnano.

Rispetto a questo quadro in qualche modo consolidato, che cosa ci consentono di osservare i dati più recenti presentati nel Rapporto 2017?

I dati a livello regionale ci dicono in primo luogo che il consumo continua, sia pur fortemente ridotto rispetto al passato anche recente: l'insieme dei Comuni toscani non è certo il più vorace nel quadro nazionale, né in assoluto né pro-capite, ma nemmeno fra i più sobri²⁷.

²⁵ Il Piano paesaggistico della Regione Toscana (PIT-PP, 2015) identifica i diversi "morfotipi delle urbanizzazioni contemporanee" proponendo per ciascuno di essi gli elementi di una possibile riqualificazione.

²⁶ Vedasi A. Marson (a cura di) *La struttura del paesaggio. Una sperimentazione multidisciplinare per il piano della Toscana*. Laterza, Roma-Bari 2016.

²⁷ Il consumo attuale è attribuibile in misura quasi totale a previsioni urbanistiche vigenti non ancora adeguati al Piano paesaggistico regionale e alle procedure introdotte con la R 65/2014. Va tuttavia altresì notato come, paragonando i dati della regione toscana con quelli di alcuni territori-limitrofi e non -nei quali né le dinamiche né le previsioni di piano vigenti sono più contenute, i dati sul consumo della regione toscana

Scendendo a livello dei singoli Comuni, l'alta risoluzione del rilievo ISPRA (10 metri) consente di tentare una valutazione della articolazione locale, basata in questo caso sulla delimitazione amministrativa, del fenomeno del consumo di suolo. Se si considera l'ammontare assoluto delle superfici artificializzate fra il 2015 e 2016, i Comuni che presentano i valori maggiori sono Grosseto, Arezzo, Capannori, Marradi, Capannori, Lucca; Collesalveti, Pisa, con incrementi che vanno dai 34 agli 11,5 ettari complessivi. Sorprende, in questa classifica, la compresenza di realtà territoriali molto diverse, come testimoniato dalla grande variabilità della estensione complessiva del suolo artificializzato al 2016 nei medesimi Comuni. Piccoli centri appenninici come Marradi convivono con alcuni centri maggiori delle pianure alluvionali, come Grosseto, Arezzo e Lucca. Questa particolarità consiglia di non sottovalutare la possibile presenza di una distorsione connessa alla metodica di rilievo.

Utilizzando come parametro di valutazione l'incremento percentuale delle superfici artificializzate nel medesimo intervallo temporale, ai primi posti si collocano Comuni minori di aree generalmente interne, quali Marradi, Chianni, Laterina, Lajatico, Serravalle Pistoiese, Riparbella, Villafranca in Lunigiana.

Nel territorio appenninico di Marradi l'estensione del suolo artificializzato sarebbe aumentato del 3,5% in nove mesi; e così nello stesso periodo nel comune di Chianni, sulle colline dell'entroterra pisano, i suoli artificiali sarebbero aumentati del 2,5%. In questi territori l'analisi visiva della rappresentazione cartografica sembra riferire il fenomeno dell'aumento dei suoli artificializzati a una diversa valutazione, nei due rilievi comparati, dei tracciati stradali, consigliando dunque una qualche prudenza nella valutazione dei valori relativi alle aree più interne di alta collina o montagna.

Il rilievo della artificializzazione nei territori di pianura appare invece pienamente attendibile. In questo caso la mera esplorazione visiva della cartografia diventa uno strumento fertile per individuare, oltre la valutazione quantitativa, diverse connotazioni qualitative del fenomeno.

Attraverso questa indagine i territori cui corrispondono i consumi maggiori possono essere inquadrati in due gruppi chiaramente distinti. Al primo gruppo appartengono i comuni che presentano un numero limitato, ma molto esteso, di aree di nuova artificializzazione. Circa 27 dei 34 ettari di nuovo "consumo" registrato nel comune di Grosseto sono da imputare a un'unica patch, corrispondente alla realizzazione di un'area commerciale. Allo stesso modo, circa 10 degli 11 ettari della artificializzazione recente nel comune di Collesalveti sono concentrati in un unico intervento di espansione dell'area dell'interporto di Livorno. Fra i Comuni che evidenziano le più alte quantità di nuova artificializzazione sono presenti due territori contermini: Capannori e Lucca, rispettivamente in terza e sesta posizione. Tuttavia, in entrambi i casi, il carattere del fenomeno è significativamente diverso. Qui le ingenti quantità di suolo consumato sono polverizzate in un grande numero di patch di piccolissime dimensioni. Occorre considerare che il territorio della Piana di Lucca è storicamente strutturato da un fitto sistema di presidi insediativi rurali, le corti. In qualche misura è ancora possibile riconoscere nel reticolo stradale e nel mosaico colturale la persistenza di allineamenti di origine romana. Questi luoghi, a partire dal secondo dopoguerra, hanno tuttavia subito una crescita edilizia, assecondata dalla pianificazione istituzionale, che ha, per così dire, "parassitato" la struttura insediativa di lunga durata, attraverso la progressiva saturazione delle partizioni rurali. Con tutta evidenza, questa tendenza sembra lontana dell'interrompersi, anche negli strumenti di pianificazione recentissimamente redatti.

Nel complesso, i dati regionali relativi alla Toscana evidenziano come il consumo di suolo, pur in una fase di conclamata e non risolta crisi edilizia, continui comunque a prodursi. Ancorché ascrivibile in larga misura a previsioni urbanistiche vigenti che fanno ancora riferimento a un mercato che più non c'è, non ancora adeguate ai dispositivi normativi più recenti finalizzati a ridurre quanto più possibile il consumo di nuovi suoli e ad assicurare la congruità paesaggistica delle trasformazioni (il combinato/disposto fra la LR 65/2014 e il Piano paesaggistico regionale), riflette un approccio alle pratiche nei fatti ancora da migliorare.

Le modalità attraverso le quali nell'ultimo anno si è prodotto il consumo di suolo – da un lato grandi *patches* per destinazioni d'uso specialistiche (un nuovo centro commerciale, l'ampliamento dell'interporto), dall'altro piccole saturazioni diffuse – producono sul paesaggio impatti differenziati ma entrambi rilevanti.

Nel primo caso, al di là della questione relativa al fatto che vi fosse o meno la necessità di autorizzare un nuovo centro commerciale esterno alla città (rispetto alla possibilità di usare la leva del commercio per rivitalizzare il centro), l'impatto paesaggistico è in ogni caso rilevante per dimensione e natura dell'intervento.

Non va tuttavia trascurata la natura subdola della progressiva saturazione dei lotti della cosiddetta campagna urbanizzata di impianto storico, un sistema di insediamento diffuso ma fortemente strutturato anche dal punto di vista paesaggistico. Le nuove addizioni per saturazione non sono paesaggisticamente strutturate, ma solo disperse alla ricerca di occasioni di valorizzazione fondiaria.

Infine, anche se nel caso in questione la lettura del consumo legato a un adeguamento infrastrutturale sembra non sussistere, non va trascurato l'impatto, sia in termini di consumo di suolo che di paesaggio, delle nuove infrastrutture.

sono particolarmente attendibili grazie all'eccellente lavoro compiuto negli ultimi anni dalle strutture regionali che si occupano di Sistemi informativi territoriali e cartografia.

11. Regione Umbria

11.1 Analisi del consumo di suolo nella Regione Umbria

A. Bruni, F. Marini, C. Bagnetti, F. Leombruni, B. Murgante (INU Sezione Umbria)

I dati del 2016 riguardanti il fenomeno del consumo di suolo nella regione Umbria evidenziano le tipiche tendenze delle aree a bassa densità insediativa. La modesta entità del fenomeno è dovuta oltre a questa caratteristica intrinseca della regione anche alla particolare attenzione riservata alla tutela ambientale in termini di politiche sviluppate dai vari livelli istituzionali regionali, politiche di tutela per i territori vasti montani con alto grado di copertura forestale e politiche di conservazione dei territori rurali destinati esclusivamente allo sviluppo dell'attività agricola limitando sostanzialmente gli interventi edilizi di tipo abitativo esclusivamente orientato al recupero dell'edificato esistente.

Come spesso accade l'accessibilità gioca un ruolo importante nel consumo di suolo, fungendo spesso da catalizzatore. La maggiore concentrazione del fenomeno è riscontrabile lungo le direttrici di fondovalle, come la valle umbra, e nei centri a maggiore densità abitativa.

L'Umbria è la regione che ha il più basso incremento di consumo di suolo in percentuale tra il 2015 ed il 2016, 0,02% rispetto ad una media nazionale dello 0,22%, e con meno cambiamenti tra il 2015 e il 2016 con 9,25 ettari rispetto ad una media nazionale di 247,72 ettari.

L'Umbria presenta anche la più bassa velocità del consumo di suolo, che tra il 2015 e il 2016 ha un valore medio di 0,01 mq/sec, rispetto alla media nazionale di 0,14 mq/sec. Il suolo consumato fino al 2016 è di 47.494 ettari rispetto ad una superficie regionale di 845.417 ettari, il 5,62% del territorio.

Il dato riguardante il ridotto consumo di suolo della Regione Umbria non discende solo dalla bassa densità demografica della Regione. Nonostante il ridotto numero di abitanti, comparato con le altre regioni italiane, l'Umbria è infatti la regione con i minori cambiamenti procapite tra il 2015 ed il 2016 0,21 mq/abitante/anno rispetto ad una media nazionale di 1,09.

Andando ad analizzare il dato alla scala comunale le città che al 2016 hanno consumato più suolo sono Perugia e Terni con rispettivamente 5.134 e 2.816 ettari, dato facilmente prevedibile in quanto strettamente correlato al numero di abitanti.

Prendendo in considerazione i cambiamenti tra il 2015 ed il 2016 il primo dato che emerge in maniera evidente è che 69 dei 92 comuni umbri hanno un consumo di suolo pari a zero. Solo sei comuni superano la soglia di 0,5 ettari Nocera Umbra (1,88 ettari), Montone (1,36 ettari), San Giustino (0,71 ettari), Terni (0,6 ettari), Spoleto (0,51 ettari).

Andando ad analizzare un intervallo più ampio 2012-2016 74 dei 92 comuni umbri hanno un consumo di suolo inferiore a 50 ettari. In questo intervallo temporale solo sei comuni superano la soglia dei 100 ettari Spoleto (178 ettari), Gubbio (174 ettari), Terni (158 ettari), Narni, (153 ettari), Perugia (138 ettari), Foligno (113 ettari).

Per quanto concerne Perugia, il rallentamento del consumo di suolo è legato certamente all'effetto della crisi del mercato immobiliare verificatasi dopo la crisi del 2008, che è succeduta ad una forte espansione dello stesso settore nel decennio precedente. Tale combinazione ha causato un eccesso dell'offerta, con un conseguente vertiginoso calo dei prezzi delle transazioni immobiliari. Alla crisi del mercato si è affiancata una politica urbanistica finalizzata a favorire la riqualificazione del patrimonio edilizio esistente a scapito della pur sempre florida richiesta di varianti per la valorizzazione dei terreni.

Con due delibere la DCC 15/2011 e la 14/2014 le Amministrazioni hanno definito le modalità con cui attribuire incentivi e premialità finalizzate a recuperare pezzi di città o realizzare opere di pubblica utilità. Con una recente variante al Prg adottata nel 2016 si è sancito, inoltre, il principio che le richieste di varianti al PRG vengono valutate solo a condizione che non vi sia un incremento del consumo di suolo e delle volumetrie ammesse dal PRG. Tali politiche consentono di disincentivare l'incremento del consumo di suolo rispetto a quello previsto nel PRG, anche se, inevitabilmente, le espansioni ammesse dal PRG continuano ad essere istruite ed opportunamente valutate. Va comunque valutato positivamente il principio del non incremento del consumo di suolo rispetto a quello previsto nello strumento urbanistico vigente. Un segnale che ha portato ad uno sviluppo delle richieste di trasferimenti volumetrici all'interno del perimetro urbano che l'Amministrazione governa con un sistema di regole stabilito nell'ambito delle norme del Piano.

Le immagini riguardanti l'impermeabilizzazione dei suoli del comune di Perugia, evidenziano il modesto incremento del consumo di suolo avvenuto, comunque, in attuazione di previsioni di Piano riguardanti in genere nuove aree produttive. Occorre evidenziare che due grandi espansioni rilevate nella zona orientale tra Perugia centro e Ponte san Giovanni non hanno alcun riscontro sia in termini di realizzazione fisica degli interventi che in termini di previsioni di Piano. È questa una tematica certamente da approfondire.

Per quanto concerne il territorio del comune di Terni, secondo capoluogo di Provincia, i dati del consumo di suolo (158 ettari) evidenziano, in coerenza con il quadro regionale, una sostanziale staticità dell'espansione residenziale.

Approcciando però con un'analisi non puramente quantitativa, ma qualitativa e tipologica delle aree trasformate, sembra delinearci nel caso ternano una connotazione particolare e significativa delle attività di trasformazione e artificializzazione dei suoli prodottesi tra il 2012 e il 2016.

Il dato emergente è che le trasformazioni in alcune aree e attività settoriali sembrano aver assorbito la quota parte prioritaria del consumo di suolo prodotto.

Queste sono infatti le principali trasformazioni registrate:

- l'ampliamento della discarica del polo siderurgico della Acciai Speciali Terni Thyssenkrupp sita in località Pentima, ad est della città;
- la realizzazione della piattaforma logistica lungo la strada Marattana di collegamento tra Terni e Narni, in un'area baricentrica per il sistema produttivo della Conca Ternana;
- la realizzazione del tracciato della strada Terni – Rieti a ovest della città vicino al Lago di Piediluco, appunto ai confini con la Provincia di Rieti;
- la trasformazione di aree interne e adiacenti al quartiere Borgo Rivo una recente e molto densa propaggine urbana a ovest della città di Terni oggetto negli ultimi 20 anni di una intensa attività edilizia pianificata. Le trasformazioni lì localizzate sono plausibilmente riconducibili all'onda lunga del forte indirizzo espansivo ricevuto dall'area nel recente passato, che si è però manifestato in forma sfilacciata e diffusa creando al margine sud del quartiere un'area rur-urbana priva di qualità.
- In misura minore, la realizzazione di nuove strutture nell'area artigianale della Marattana, e di strutture sportive nell'area a sud della città nel quartiere S. Valentino, rappresentano un'altra quota parte delle trasformazioni, di nuovo profilate in modo fortemente settoriale.

Il consumo di suolo seppur contenuto prodottosi nel lasso di tempo considerato nel territorio ternano è quindi prioritariamente attribuibile a opere infrastrutturali e di servizio di grande e media scala, prodotte quindi da una programmazione e pianificazione di medio – lungo periodo. Le trasformazioni hanno quindi caratteri di concentrazione. Peraltro a tali macro-aree non si accompagnano fenomeni di dispersione insediativa, a dimostrazione di un sostanziale controllo delle trasformazioni territoriali e anche, da un diverso punto di vista, dell'immobilismo dell'edificazione di iniziativa privata.

Il caso di Spoleto, nonostante sia uno dei Comuni che ha superato la soglia dei 100 ettari, per il periodo 2012-2016 è esemplificativo di una tendenza umbra dove l'espansione edilizia non ha assunto caratteri importanti, anche in ragione delle politiche ambientali e paesaggistiche fortemente radicate. Ciò nonostante si evidenzia che la micro tendenza al consumo di suolo si concentra sulle aree vallive, della “*valle Spoletana*”, caratterizzata per la “diffusione insediativa”, in parte di origine storica, per la diffusione dell'insediamento rurale connesso alla produttività dei suoli, la così detta “campagna armata” ricca di architettura rurale a torre colombaia, dal carattere difensivo dei suoli irrigui pertanto l'insediamento diffuso aveva anche scopo difensivo delle produzioni. Rispetto a questa tendenza le politiche urbanistiche attuate fino alla fine degli anni '80 hanno incentivato l'edificazione in territorio agricolo, anche di tipo abitativo. Questa tendenza si è sostanzialmente arrestata dagli anni '90 grazie alla diffusione delle politiche di incentivazione al recupero e alla riqualificazione dell'edificato esistente con la possibilità di cambio di destinazione d'uso disincentivando la nuova edificazione, rendendo il territorio agricolo inedificabile a scopo residenziale, lasciando una possibilità edificatoria esclusivamente legata allo sviluppo aziendale delle imprese agricole. In questo senso si può osservare che l'incremento di consumo di suolo per il periodo richiamato è esclusivamente concentrato ai margini degli insediamenti frazionali della pianura in direzione nord sull'asse viario della Tuderte che collega Spoleto con il Comune confinante di Castel Ritaldi e nelle frazioni che si susseguono in direzione ovest lungo la viabilità che collega Spoleto ad Acquasparta. Altri elementi che emergono di incremento di consumo di suolo sono riscontrabili nelle due aree produttive industriali e artigianali di Santo Chiodo e Madonna di Lugo, fenomeno contenuto esclusivamente alla attuazione di piani attuativi per le aree produttive. Un altro elemento di valutazione è connesso allo sviluppo infrastrutturale recente relativo alla realizzazione della nuova direttrice Spoleto-Foligno in sostituzione del vecchio tracciato, oggi ridotto a collegamenti infra urbani, ma sostanzialmente in via di dismissione. Il territorio compreso tra le due infrastrutture viarie ricadente nel territorio spoletino che si sviluppa nella pianura in direzione nord che affianca anche l'infrastruttura ferroviaria della tratta Spoleto-Foligno è stato individuato dallo strumento urbanistico comunale, a partire dal processo di adeguamento dello stesso al Piano Urbanistico Territoriale dell'Umbria degli anni '2000, come territorio agricolo compromesso, ovvero come porzione di territorio che stava perdendo i caratteri agricoli visto il crescente sviluppo infrastrutturale. A partire da questo processo di pianificazione, quell'area si è successivamente sviluppata come una porzione di territorio fortemente accessibile, fortemente attrattiva per lo sviluppo edificatorio prevalentemente ad uso produttivo, fino a consolidare tale scelta con lo strumento di pianificazione urbanistica vigente che la individua sostanzialmente come un'area da destinare a industria, commercio per la grande distribuzione e artigianato, nonché servizi. Una previsione che ad oggi non ha trovato una piena attuazione, ma che vede una delle aree della piana dove si è sviluppato maggiormente il consumo di suolo rispetto al periodo considerato.

Questa tendenza, analizzata sul territorio di Spoleto, appare emblematica e rappresentativa di un fenomeno umbro, ovvero caratterizzato da un basso incremento del consumo di suolo, per i motivi già richiamati in premessa, da una

diffusione insediativa, seppur contenuta, ma concentrata lungo i fasci infrastrutturali, nei territori a maggiore accessibilità sia per condizioni morfologiche che di maggiore dotazione infrastrutturale.

11.2 La pressione insediativa sulle Zone Speciali di Conservazione in Umbria

F. Zullo, A. Marucci, L. Fiorini, B. Romano (Università dell'Aquila)

Le reti ecologiche rappresentano il tessuto di ricucitura spaziale ed eco-funzionale dei siti Natura 2000 alla scala regionale, nazionale ed europea. L'Umbria è una delle cinque regioni italiane nelle quali una rete ecologica territoriale è entrata a far parte delle ordinarie normative di controllo delle trasformazioni urbane. Nonostante questo i territori che circondano i siti N2000 presentano comunque livelli elevati di dilagamento insediativo ed infrastrutturale determinato dalle politiche urbanistiche dei comuni degli ultimi decenni. La ricerca che viene di seguito esposta è stata elaborata nell'ambito dei progetti LIFE "SUN" e RERU-3, entrambi sviluppati dalla Regione Umbria, e ha analizzato le condizioni di insularizzazione delle Zone Speciali di Conservazione (ZSC) regionali causate appunto dalla intensificazione delle modificazioni antropogeniche nel loro hinterland. Il metodo seguito è basato sulla valutazione delle densità di urbanizzazione (DU) nei buffer di prossimità progressivi con passo 1 km (distanza euclidea da 1 a 5 km) per ogni singola ZSC. La DU è stata calcolata utilizzando le superfici artificializzate (aree urbane e infrastrutture) estratte dai dati ISPRA disponibili per il 2016 con risoluzione 10m/pixel. La metodologia seguita consente di ottenere una chiara indicazione della maggiore o minore presenza di superfici urbane all'interno degli anelli chilometrici che circondano la singola ZSC e quindi a che distanza dai confini di quest'ultima risultano più accentuati i disturbi legati al consumo di suolo e alla frequentazione antropica intensiva. Delle 97 ZSC analizzate 26 presentano livelli di occlusione irrilevanti sia in adiacenza che a distanza ($DU < 2-3\%$). Si tratta di ZSC situate nelle zone montuose della regione (es: Monte Cucco, Selva di Meana) o comunque in aree dove la morfologia rappresenta un forte ostacolo all'insediamento antropico (es. Gola del Corno - Stretta di Biselli). Al contrario vi sono aree in condizione di forte assedio (livelli di occlusione in adiacenza molto elevati con DU vicina o anche $> 10\%$ e fino ad oltre il 20%) che, oltre ad avere una valenza di habitat, hanno un ruolo chiave nel turismo regionale (es: Cascata delle Marmore, Lago Trasimeno) oppure sono delle ZSC che rappresentano degli ambienti residuali nei pressi dei principali centri urbani (es: Ansa degli Ornari, Monte Malbe). Per quanto avanzate e sofisticate potranno essere le misure di gestione e salvaguardia dei siti N2000 i risultati di conservazione della biodiversità non potranno essere stabili nel tempo se non verranno poste in atto politiche di controllo della trasformazione delle matrici territoriali estese. Si tratta di una questione molto complessa perché deve coinvolgere la pianificazione comunale di tutta una regione, sia quando i comuni contengono siti N2000 o aree protette, sia quando ne sono anche molto lontani.

12. Regione Lazio

12.1 Oltre il modello mono-centrico: crescita urbana e sigillamento dei suoli nel Lazio

L. Salvati (CREA)

La rapida crescita delle aree urbane, originariamente caratterizzate da forme insediative compatte, suscita un accresciuto interesse in relazione al declino dei paesaggi tradizionali, al consumo di suolo, al degrado delle terre. Numerosi sistemi urbani in Italia hanno presentato cambiamenti morfologici dovuti all'urbanizzazione dispersa; un esempio di particolare rilevanza è fornito dal Lazio, anche per l'imponente taglia urbana di Roma. Negli ultimi cinquant'anni l'espansione delle aree urbane è intervenuta principalmente sui terreni agricoli, pregiudicandone le caratteristiche socio-ecologiche distintive. L'insediamento discontinuo a bassa densità, sviluppatosi ai margini di Roma, come mostrato dalla cartografia diacronica di uso del suolo a partire dagli anni '60, si insinua nell'Agro Romano, frammentandone la matrice agro-forestale. Gli effetti negativi di questa espansione possono essere cumulativi e influenzano aree sempre più ampie, come mostrato anche dalla distribuzione regionale del consumo di suolo pro-capite a scala comunale.

Tra i territori del Lazio, è ovviamente la provincia di Roma ad ospitare le più diverse forme spaziali e funzionali di impermeabilizzazione del suolo, sottolineando una lenta trasformazione verso uno sviluppo urbano disperso e discontinuo, ad opera sia dell'espansione degli insediamenti residenziali, sia della continua infrastrutturazione del territorio. Nonostante i valori intermedi per la quota di aree urbane sul totale e di edificato pro-capite osservati nel comune di Roma, a fronte di una superficie comunale particolarmente estesa, i comuni limitrofi evidenziano un'urbanizzazione serrata e scomposta, con densità insediative variabili ma frequentemente superiori a quelle del comune centrale.

La forma progressivamente dispersa che ha assunto l'area metropolitana di Roma negli ultimi venti anni sconfigge l'originale modello di sviluppo urbano, tipicamente mono-centrico, proprio delle prime fasi di crescita nel secondo dopoguerra. L'insediamento tradizionalmente organizzato su assi radiali intorno alla città consolidata viene progressivamente caratterizzato da tassi di sigillamento variabili, con percentuali molto eterogenee nello spazio regionale, anche se particolarmente elevate intorno al comune capoluogo (non solo a Roma, ma anche nelle altre

province Laziali), intesi come sub-centri in espansione. Allo stesso tempo, l'originale trama insediativa nei distretti rurali dell'Agro Romano, della Tuscia e della Sabina si è trasformata in un tessuto a media e bassa edificazione, spazialmente scomposta a seguito di processi, più o meno pianificati, di de-concentrazione urbana con conseguente colonizzazione di territori distanti 20-40 chilometri dalla città centrale.

In termini di superficie occupata, la composizione percentuale delle diverse classi di sigillamento in base al gradiente urbano evidenzia una progressiva occupazione del territorio da parte delle classi ad impermeabilizzazione più intensa (sopra il 50%) nel comune centrale e nella prima corona periferica a distanze < 20 km. Tale andamento è particolarmente visibile nella provincia di Roma. La seconda corona periferica, al contrario, si caratterizza per una composizione ad intensità variabile, in cui dominano classi di copertura intermedia (comprese tra il 25% ed il 50%), a testimonianza dei processi di ricomposizione territoriale tipici delle aree non ancora urbane e non più rurali, frequenti ancora una volta nella provincia di Roma e, in parte, nella provincia di Latina. Al tempo stesso, nei comuni costieri, anche molto distanti da Roma, da Viterbo o da Latina, si evidenzia una dominanza delle classi a bassa intensità di sigillamento, insieme ad una frammentazione netta del paesaggio rurale, che si articola in insediamenti a bassa densità nelle aree pianeggianti e a maggiore accessibilità. La più recente fase di crescita urbana nel Lazio è stata dunque caratterizzata da una rapida espansione, non in linea con le tendenze demografiche relativamente stabili e che riflette, tuttavia, importanti trasformazioni socio-economiche, culturali ed istituzionali, anche a seguito della progressiva de-concentrazione delle città centrali. Tale crescita è stata sostenuta, nel tempo, da una forte domanda abitativa che si è anche basata su fenomeni speculativi, solo in parte ridotti nell'ultimo periodo, caratterizzato da un'intensa crisi economica. In quest'ottica, i risultati illustrati indicano ancora un'influenza del gradiente urbano sul profilo spaziale del sigillamento del suolo nel Lazio, suggerendo tuttavia un ruolo via via meno importante della distanza dalle località centrali come elemento influenzante le dinamiche di consumo di suolo, che caratterizza il tipico modello mono-centrico. Questa evidenza contribuisce alla migliore comprensione dell'impatto del sigillamento del suolo che può distribuirsi, per qualità ed intensità, lungo il gradiente urbano.

Gli indicatori di consumo del suolo indicano, infine, l'importanza di idonee misure per la conservazione e valorizzazione dei servizi ecosistemici soprattutto nelle aree peri-urbane che, come è stato qui dimostrato, soffrono in proporzione maggiore dell'urbanizzazione da parte di insediamenti con trame scomposte, discontinue e caratterizzate da proporzioni di sigillamento intermedie tra la compattezza tipica della città consolidata e la totale permeabilità tipica delle zone rurali. Tali spazi, residuali rispetto alla città, ma compromessi rispetto alla campagna circostante, rappresentano la nuova frontiera della sostenibilità urbana, in bilico tra processi di degrado del suolo e urbanizzazione diffusa senza una pianificazione esplicita.

12.2 Consumo di suolo, modello insediativo e mobilità nel Lazio

S. Ombuen (Università Roma Tre)

Nel Lazio, come in molti altri contesti italiani, nonostante il pesante calo dell'attività edilizia registrato a partire dal 2007, l'attività di consumo di suolo è proseguita in questi anni in misura significativa. I dati Istat segnalano che fra il 2001 e il 2011 il Lazio è la regione italiana che ha visto crescere di più il proprio patrimonio abitativo (+16,4% rispetto ad una media del +11,6; Ombuen 2017). I cartogrammi prodotti da ISPRA segnalano in particolare la rilevanza del fenomeno nelle due code della cometa metropolitana romana, rispettivamente nell'area della Provincia di Frosinone lungo le valli del Liri, e nella pianura pontina, fra i Castelli romani e il mare, in particolare a Velletri, nella zona Anzio-Nettuno, e lungo le magliare del reticolo della bonifica.

A conferma la Provincia di Latina è quella che fra il 2001 e il 2011 a livello nazionale ha anche visto la più elevata crescita del patrimonio immobiliare in relazione alle dinamiche demografiche. Ma anche dove è presente un elevatissimo tasso di motorizzazione (68 automezzi circolanti ogni 100 abitanti; Legambiente, 2016).

Occorre tuttavia interpretare più a fondo i fenomeni. Come è noto l'impermeabilizzazione del suolo è sì connesso al tasso di crescita della popolazione; ma soprattutto esso si è rivelato correlato all'aumento delle superfici impermeabilizzate per abitante che si è prodotto nel dopoguerra, in particolare a partire dall'avvento della motorizzazione privata di massa e dall'incredibile aumento dei km-anno percorsi da ciascun abitante (consumo di mobilità) e all'intensità trasportistica del nostro modo di produzione, caratterizzato da diffusione produttiva e da un sistema industriale distrettualizzato. A controprova, comparando le tavole 118 e 119, si può osservare che l'incremento delle aree urbane in senso stretto è significativamente inferiore all'aumento delle aree urbanizzate a bassa densità, i cui filamenti occupano ormai la maggior parte delle aree da Roma verso il basso Lazio.

Una rilevante quota dell'incremento del consumo di suolo va attribuita al mancato shift modale dalla mobilità privata su gomma verso il verso il trasporto su ferro e pubblico. Ciò perché la modalità prevalente di mobilità influenza in modo determinante sia la struttura insediativa degli ambiti residenziali e produttivi nelle corone urbane e metropolitane, sia la domanda di spazi di circolazione e parcheggio negli ambiti centrali del sistema metropolitano.

Vi sono poi delle specificità laziali, come la Provincia di Frosinone, che sin dai primi censimenti postbellici presenta uno dei più elevati rapporti tra abitanti nei nuclei e nelle case sparse rispetto agli abitanti nei centri di

tutto il Paese (Ombuen 2005). Si tratta di sistemi insediativi caratterizzati da un elevato livello di frammentazione, da mettere in relazione alla diffusa presenza di risorse idriche e di potenziali energetici ad esse legati che sono stati storicamente il motivo per l'insediamento in tali zone di attività produttive ad elevato fabbisogno energetico (mulini, segherie, cartiere), anche legate ad altre risorse rilevanti presenti (aree boscate). Su tale base si è poi sviluppato un più recente fenomeno di reticolarizzazione, chiaramente visibile nel cartogramma che riporta l'andamento dell'urbanizzazione fra il 1960 e il 2012. Anche in questo caso una provincia con elevatissimo tasso di motorizzazione (74 autovetture circolanti ogni 100; Legambiente, 2016), secondo a livello nazionale solo alla provincia dell'Aquila.

Tali elementi portano ad una riflessione: è di fatto impossibile definire politiche di contrasto allo spreco del suolo senza entrare nel merito di tutti i principali elementi che contribuiscono alla configurazione dei fenomeni insediativi: andamenti demografici, distribuzione delle funzioni, reddito, mercato immobiliare e finanza, mobilità e logistica, conduzione dello spazio agricolo (Ombuen 2010). Solo con azioni coordinate e convergenti che investano la mobilità su ferro e i sistemi insediativi e produttivi è possibile cambiare sentiero di sviluppo a forme di "sviluppo" territoriale che stanno mostrando in misura crescente la loro fragilità e insostenibilità. Una visione sistemica che solo entro una corretta pianificazione può trovare spazio, e di cui il Lazio ha da troppo tempo un estremo bisogno.

Legambiente "Ecosistema urbano 2016. XIII rapporto sulla qualità ambientale dei comuni capoluogo di provincia"

Ombuen S (2005) "Tratti strutturali dei comuni italiani" e "Le tipologie insediate" in "Rapporto dal Territorio INU 2005" a cura di P. Properzi, InuEdizioni Roma pp. 77-85

Ombuen S (2010) "Programmazione infrastrutturale e sentieri di sviluppo" in Cremaschi M (a cura di) "Atlante e scenari del Lazio metropolitano", Quaderni DRTU, Alinea, pp. 117-120

Ombuen S (2017) "Sistemi insediativi, popolazione, suolo, paesaggio e clima" in "Rapporto dal Territorio INU 2016" a cura di P. Properzi, Inu Edizioni, Roma pp. 23-35

12.3 Il suolo a Roma presenta il conto, strategie per una capitale resiliente e competitiva

P. Colletta (Ordine Architetti P.P.C. di Roma e provincia)

Il dibattito sul nuovo modello di sviluppo, sulla transizione energetica, sulla resilienza dei sistemi insediativi, sulla necessità di un nuovo umanesimo è la nuova chiave di lettura per la civiltà urbana. Per approfondire i temi del cambiamento che stiamo vivendo è necessario considerare il peso crescente che ha assunto nella pianificazione territoriale e urbanistica il contrasto al consumo del suolo, nel settore edilizio l'*energy technology*, nella società e nei consumi quello dello *sharing economy* e dell'economia circolare, nel mondo della produzione e dei servizi la *green economy*.

Se a partire dal 2008 non si fosse avviata una severa crisi economica e ambientale e, di conseguenza una rilevante crisi immobiliare e delle costruzioni, forse non ci saremmo neanche posti dubbi così rilevanti; avremmo continuato a pensare l'urbanistica, l'edilizia e l'architettura come strumenti a servizio di una espansione senza limite.

Il Piano Regolatore di Roma è stato approvato nel 2008, dopo anni di elaborazione e di un lungo iter amministrativo, durante il quale le trasformazioni erano state governate con interventi anche di grande entità ma privi di una cornice di contesto e di una visione strategica che ne valorizzasse la portata sociale, economica e culturale. Si pensava al nuovo polo fieristico capace di attrarre investitori di livello mondiale, al turismo convegnistico internazionale, a vistosi contenitori per eventi sportivi, a grandi operazioni immobiliari di rigenerazione urbana che potessero qualificare l'offerta di ricettività turistica di medio-alto livello? Forse, ma ad oggi molte di queste sono rimasti singoli episodi e segni di un passato che... non sembra avere futuro!

Pertanto, il piano del 2008 è stato costruito senza, ovviamente, tenere conto di quello che sarebbe successo nel decennio successivo nella capitale e, più in generale, in Italia e in Europa; come elemento positivo, il nuovo piano ha segnato un punto di discontinuità e ha internalizzato elementi di valutazione della sostenibilità ambientale: la rete ecologica, la Carta della Qualità, la riduzione delle volumetrie previste dal vecchio piano regolatore del 1962. L'attuazione del piano regolatore è andata a coincidere, quindi, proprio con il periodo di crisi che ancora non sembra essere passata. Di fatto, la verifica della qualità di un piano può essere effettuata proprio dalla sua attuazione; governare la variabilità dei fattori esogeni, ambientali, sociali, economici, è sicuramente un'attività complessa, difficile e non sempre scontata. Questo vale per tutte le città italiane e a maggior ragione – anche per le vicende recenti e meno – per Roma capitale. Sotto questo aspetto, è noto il dibattito circa l'effettiva capacità da parte degli strumenti urbanistici e territoriali di gestire variabili complesse e dinamiche che determinano impatti ambientali, sociali ed economici e per i quali occorre contabilizzare, in modo chiaro, trasparente e comunicabile ai cittadini, le relative externalità negative. Quest'ultimo è uno dei temi più rilevanti che emergono dal Rapporto sul consumo del suolo, sia sotto il profilo scientifico sia sotto quello della trasparenza della gestione delle trasformazioni urbane. Da molto tempo si discute della necessità di predisporre modalità con le quali "contabilizzare" gli impatti della crescita urbana sull'ambiente, sulla collettività e sulle risorse non riproducibili che vengono compromesse o distrutte.

Per quanto riguarda Roma, dal Rapporto si evince un rallentamento del trend di consumo di suolo nel 2016: una superficie consumata pari a 31.563,80 ha rispetto ai 97.019,74 di suolo non consumato, una percentuale pari al 24,55% per il 2016, rispetto a Milano che registra una percentuale di 57,33%, Napoli del 62,54%, Catania del 28,27%, Padova del 49,24%, Viareggio del 41,70% solo per citarne alcune città di grandi e medie dimensioni.

Anche per la Regione Lazio il consumo di suolo si attesta in una posizione centrale della classifica delle regioni più divoratrici di suolo con il suo 8,34% pari a 143.477 ha di suolo consumato nel 2016, dopo la Regione Lombardia con una percentuale pari al 12,96% (309.542 ha), il Veneto con il 12,21% (224.555 ha), la Campania con il 10,76% (146.330 ha), l'Emilia Romagna con 9,77% (219.280 ha) e la Puglia con il suo 8,33% (161.137 ha), a fronte di una media nazionale di consumo di suolo pari al 7,64%.

L'analisi svolta da ISPRA sul consumo del suolo ed i servizi ecosistemici, ci offre un quadro completo ed esaustivo della trasformazione urbanistica ed infrastrutturale del territorio nazionale e degli impatti di tali politiche. A tale quadro di riferimento si aggiunge la ricerca scientifica svolta sempre da ISPRA con il progetto Life+, applicata al caso di Roma, che consente di svolgere qualche considerazione sulla finalizzazione di una possibile valutazione delle scelte di trasformazione urbana che tengano conto, in una forma "monetizzabile" delle diverse opzioni di trasformazione rispetto ad altre. In sostanza una vera contabilità, che consente di avere un quadro delle diverse opzioni tale da sostanziare un progetto strategico che traguarda almeno un arco temporale di dieci anni.

La proiezione al 2030 consente infatti di poter prefigurare scenari insediativi e infrastrutturali che siano ben inseriti in una programmazione socio-economica e finanziaria di medio termine tale da consentirne l'attuazione e l'eventuale verifica dei risultati economici attesi.

In altri termini, a Roma, come nelle altre città italiane, il suolo sta presentando il conto.

Ad esempio, si apprende che se si attuassero le previsioni del piano regolatore di Roma, con una prospettiva al 2030, si avrebbe un incremento del consumo di suolo dell'80% nelle aree destinate alla città della trasformazione, con un incremento di circa 1.400 ha di suolo consumato a partire dal 2016. Per le strade, il consumo sarebbe equivalente a 580 ha e per l'agro romano, destinato ad ambiti di trasformazione, si perderebbero circa 350 ha di suolo agricolo. Oltre a queste dimensioni "fisiche" il dato che dovrebbe essere oggetto di discussione e approfondimento sono quelli relativi al valore, in termini monetari della perdita dei servizi ecosistemici, dovuti alla diminuzione di prodotti agricoli, al mancato sequestro di carbonio, alla diminuzione della qualità degli habitat, alla mancata impollinazione e infiltrazione dell'acqua, all'incremento delle isole di calore. Complessivamente questo costo potrebbe variare da un minimo di circa 100 milioni di euro a 140 milioni per anno.

Sono valori importanti, che "visualizzano" plasticamente il costo che la collettività deve sostenere – meglio, la perdita di valore della città, intesa come ambiente naturale e artificiale complesso – a fronte della trasformazione prevista per Roma.

Ma è possibile ragionare su queste cifre o deve essere così, per forza? La domanda comporta una rivalutazione complessiva delle scelte, basata sulla revisione della cultura urbana e sulla consapevolezza che continuare a dilapidare il capitale naturale, il tesoro non rinnovabile che abbiamo ricevuto solo in prestito, non più essere il *modus operandi* per la trasformazione territoriale e urbanistica della nostra città.

La discussione aperta sul futuro della trasformazione edilizia e urbana di Roma Capitale potrebbe essere un buon banco di prova per perseguire strategie di sostenibilità ambientale per uno sviluppo che tenga conto del limite delle risorse naturali, che imponga il riuso, il recupero la riconversione, la riqualificazione e che si confronti con i fenomeni della società globale e dei nuovi scenari demografici, con la rivoluzione digitale e l'innovazione tecnologica, consentendo di arrivare a modelli di governo delle trasformazioni territoriali che prioritariamente contrastino la perdita del suolo naturale come risorsa ambientale ed essenziale non rinnovabile.

Quindi è necessario rivoluzionare il paradigma di consumo e di sviluppo, passando dal classico concetto "dalla culla alla tomba" a quello definito "dalla culla alla culla". I numeri indicati nella ricerca, espressi in euro, impongono ormai, senza più indugi di cambiare modello di sviluppo e di produzione, di perseguire strategie di sostenibilità ambientale per uno sviluppo più equilibrato, soprattutto urbano. Il fattore determinante dovrà essere questa scelta di "qualità diffusa", come obiettivo ordinario delle politiche di sviluppo e di rigenerazione urbana, per consentire alla città di essere attrattiva, vitale e sempre adeguate alle esigenze della collettività. Un Piano di attuazione delle scelte di trasformazione che rappresenti opportunità per i cittadini e che contribuisca a ridurre prioritariamente gli squilibri ambientali, la marginalizzazione sociale e che rappresenti una occasione per attrarre investimenti e nuove energie culturali ed economiche.

È infatti la capacità attrattiva, il nodo principale sul quale si gioca la competizione tra le città e dipende dalla capacità di far funzionare bene gli organismi urbani, di rendere efficace il sistema delle regole, di innalzare la qualità della vita, dalla capacità di innovare, di essere in grado di fronteggiare la sfida ai cambiamenti climatici con piani di resilienza e di adattamento. Ogni città quindi, per competere nello scenario internazionale disegna il suo futuro, individua le priorità e si pone degli obiettivi con un tempo certo.

Come in tutti i processi di innovazione si stanno profilando lentamente gli elementi costitutivi di un diverso paradigma basato anche sull'enorme incremento e sulla disponibilità delle informazioni e dalla capacità di fare "rete" che contraddistingue la società occidentale del terzo millennio.

Ma promozione delle convenienze economiche e capacità di fare rete non sono sufficienti se tutti i soggetti coinvolti nel processo di rigenerazione della città non assumono la “responsabilità di agire”. Se vogliamo governare il cambiamento è necessario che tutti gli attori del processo edilizio, a partire dal mondo delle professioni e delle università per arrivare ai soggetti istituzionali e imprenditoriali, acquisiscano la consapevolezza che ripensare l’opzione etica della sostenibilità, a partire dal consumo del suolo, è la vera sfida del futuro.

È un nuovo ciclo virtuoso che dalla condivisione delle conoscenze, dall’affermazione della coscienza si passa all’assunzione delle responsabilità, per passare dal modello sviluppo, ambiente salute a quello che ci porta a delineare strategie di benessere e di qualità della vita per le città del futuro.

12.4 Consumo di suolo, consumo di paesaggi nel territorio della Città metropolitana di Roma Capitale

M. Paolanti, L. Vannicelli Casoni (Città metropolitana di Roma Capitale), R. Napoli (CREA)

La limitazione del consumo di suolo e la tutela delle aree agricole e seminaturali rappresenta uno dei cardini su cui è impostato il Piano Territoriale della Provincia di Roma (PTPG), approvato il 6 marzo del 2010. Se da una parte il sistema delle aree naturali protette e delle aree ad elevato valore naturalistico rappresenta una categoria di superfici significativamente estese (118.544 ha, pari al 22% della superficie territoriale della Città metropolitana di Roma Capitale) con strumenti normativi che nel complesso sono risultati adeguati ad arrestare o limitare il consumo di suolo, dall’altra la *ratio* del Piano Provinciale è stata quella di introdurre nuovi strumenti con l’obiettivo di costituire un presidio a tutela dei territori agricoli, maggiormente esposti al rischio di compromissione. Il consumo di suolo interessa ambiti territoriali che sono differenziati per la loro resilienza e la loro capacità di fornire servizi ecosistemici differenziati.

CREA RPS per conto dell’ARSIAL (Agenzia Regionale per lo Sviluppo e l’Innovazione dell’Agricoltura del Lazio), sta elaborando la Carta pedologica della Regione Lazio. Il confronto tra i dati sul consumo di suolo nell’area della Città Metropolitana di Roma Capitale, forniti da ISPRA e la banca dati pedologica sottosistemi della carta dei suoli, permette di passare dalla semplice misura del suolo in termini di metri quadri alla verifica di quali siano le caratteristiche e le qualità dei suoli e dei territori. Il suolo complessivamente consumato nel territorio è stato pari al 13 % della superficie, ma è importante definire come questo consumo abbia interessato prevalentemente alcune tipologie di aree: principalmente alluvioni, aree costiere e “le superfici sub pianeggianti della campagna Romana”. Il 20% delle aree costiere risulta consumato. Nel territorio della Città Metropolitana il sistema delle aree protette copre ben il 32% dei sottosistemi costieri e risulta aver operato una efficace azione di tutela. Infatti il 91% del territorio consumato è collocato fuori da tali ambiti con la conseguenza che quasi il 30% delle “aree non protette” in ambito costiero risulta consumato. Non deve essere di consolazione il fatto che in altri territori tali ambiti siano stati quasi completamente consumati (In Abruzzo oltre il 60% e nelle Marche ca. il 70% delle aree costiere sono state consumate). Nella costa abbiamo i suoli delle Dune recenti, *Regosol arenici* (suoli sabbiosi ai primi stadi di evoluzione), molto poco resilienti agli impatti e legati ad ecosistemi di assoluto valore. Nella costa abbiamo anche i suoli della cosiddetta “Duna Antica”, suoli molto evoluti che in alcuni casi sono dei “paleosuoli”, ossia di suoli testimoni di condizioni climatiche diverse dall’attuale.

Le alluvioni coprono appena il 3% del territorio della città metropolitana, ma sono “impermeabilizzati” per ben il 23% che ricade prevalentemente (93%) in “aree non protette”, che complessivamente amministrano il 73% delle superfici. Qui ci sono i suoli di maggior valore agricolo e quelli in grado di fornire una grande quantità di servizi ecosistemici.

La banca dati dei suoli della Regione Lazio, permetterà di fare stime affidabili sui servizi ecosistemi svolti dai suoli, e sarà possibile, quindi, fare analisi di scenario attendibili per valutare i risultati ambientali delle scelte di pianificazione e territoriale.

Paolanti M., Munafò M., Fumanti F., di Di Legnino M., Chiuchiarelli I. e Santucci S., 2015. Consumo di suolo, consumo di suoli in Abruzzo. Recuperiamo terreno. Milano, 6 maggio 2015 - ISPRA. Atti 2015 ISBN. 978-88-448-0710-8

Paolanti M., Napoli R., Riviello R., di Ferdinando S., Marchetti A. 2014 La carta dei suoli della Regione Lazio. Atti della 15a Conferenza Utenti Esri Roma, 9 e 10 Aprile 2014

Provincia di Roma, 2010. Piano Territoriale Provinciale Generale (Approvato con Delib. C.P. n. 1 del 18/01/2010); Boll. Uff. Reg. Lazio n. 9 del 06/03/2010, Suppl. Ord. n. 45)

Salvatori M.L., Guidi A., Mosele C., Vannicelli Casoni L., 2013. Processi di trasformazione del territorio e sostenibilità ambientale: primi elementi critici emersi nell’esperienza della gestione della Rete Ecologica della Provincia di Roma. ISPRA, Reticula n. 3 – 2013.

Vannicelli Casoni L. (2014): Strumenti del Piano Territoriale della Provincia di Roma per la conservazione del suolo e dei paesaggi rurali. ISPRA, Reticula n. 7 – 2014.

13. Regione Abruzzo

13.1 *Il dilagamento urbano nella regione più tutelata d'Italia: l'Abruzzo*

F. Zullo, A. Marucci, L. Fiorini, B. Romano (Università degli Studi dell'Aquila)

L'Abruzzo è una delle regioni che negli ultimi decenni ha subito una conversione urbana dei suoli tra le più intense tra quelle dell'Italia centrale. L'articolata orografia regionale ha comportato però una distribuzione molto selettiva delle aree urbanizzate nelle poche pianure interne e costiere e nei principali fondovalle fluviali. Di contro, l'Abruzzo presenta un estesissimo sistema di aree protette che, complessivamente, interessa oltre un terzo della intera superficie regionale e ancor di più se si considerano i siti Natura 2000 non ricadenti nelle stesse aree protette. Il numero dei SIC regionali non è molto alto se confrontato con le altre regioni ma, la dimensione media di questi (circa 4.400 ha) è la più elevata a livello nazionale. Oltre a queste aree più estese, prevalentemente localizzate nelle aree montuose dell'interno, si rileva la presenza di habitat residuali di piccole dimensioni lungo alcuni dei principali corsi d'acqua regionali e nelle zone costiere. Anche se l'incremento urbano non ha aggredito in misura considerevole parchi e SIC (a meno di concentrazioni localizzate è mediamente inferiore al 5%) è altrettanto vero che i fenomeni di trasformazione del suolo sono stati molto intensi nelle zone adiacenti e hanno provocato conseguenze importanti sul fronte della frammentazione ambientale specie nelle zone costiere. Il calcolo della densità di urbanizzazione (DU) nei buffer di prossimità progressivi con passo 1 km (distanza euclidea da 1 a 5 km) adiacenti ad ogni singolo SIC, mostrano gli effetti delle trasformazioni urbane sulla insularizzazione ecosistemica e, di conseguenza, sulla funzionalità stessa della rete. Sono solo una decina i SIC che possono definirsi "remoti" per via di DU molto basse (< 2-3%) sia in adiacenza che a distanza e si tratta sostanzialmente di aree appartenenti ad ambienti montuosi (es: Monte Genzana) e alpini (es: Gran Sasso, Monti della Laga). Nella fascia costiera l'"assedio" delle aree urbane si fa più intenso con alcuni SIC che presentano valori di DU in adiacenza anche superiori al 25% (es: Marina di Vasto e Torre del Cerrano) che si mantengono elevati anche a distanze superiori. Si tratta quindi di un problema grave che rende sempre più difficile la gestione della preziosa biodiversità regionale in particolare quella dei tetrapodi terrestri, anche a seguito della densificazione della maglia infrastrutturale nelle aree montane. Va detto, inoltre, che l'Abruzzo non ha ad oggi una rete ecologica riconosciuta da un punto di vista normativo al contrario di altre regioni. Nel contempo la morfologia insediativa sta subendo da diversi anni evoluzioni sempre più tese a modelli di linearizzazione ed estrema diffusione a bassa densità, catalogabili come "sprinkling" in quanto ben diversi dallo standard internazionale dello "sprawl". Oltre alle già descritte pianure e conche interne, soprattutto l'ampia fascia collinare orientale è oggi contraddistinta da questo pseudotessuto costituito da microaggregati costruiti e viabilità quasi rurale che si insinua in ogni piega orografica, con tipologie e strutture poco governate e molto spontanee. La consapevolezza che la conservazione degli habitat e della biodiversità regionale è fortemente legata ad azioni migliorative delle connessioni ecologiche e di riduzione dell'attuale frammentazione ambientale è testimoniata anche dall'Azione 6.5.A.2 dell'Asse VI del fondo POR-FESR 2014-2020 che vede il governo regionale stanziare 3 milioni di euro di fondi per interventi di questa natura.

13.2 *Uso delle banche dati pedologiche per la valutazione dell'impatto dei cambiamenti di uso del suolo. Il caso della Regione Abruzzo*

R. Riviuccio (Università del Molise), L. Sallustio (CREA - Università del Molise), M. Paolanti, M. Vizzarri (Università del Molise), M. Marchetti (Università del Molise)

I cambiamenti d'uso del suolo, ed in particolar modo l'urbanizzazione, hanno un impatto non trascurabile sulla capacità degli ecosistemi di fornire beni e servizi indispensabili per il benessere umano, prima tra tutti la fornitura di materie prime ed alimenti.

Utilizzando come caso studio la Regione Abruzzo ed i cambiamenti d'uso del suolo avvenuti dal 1990 al 2008 tramite l'utilizzo dell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI), si è cercato di fornire una valutazione dell'impatto degli stessi in funzione delle caratteristiche pedologiche dei terreni su cui gli stessi sono avvenuti (in primis la *land capability*- LC). I risultati hanno evidenziato la contrazione dei terreni agricoli e i loro cambiamenti interni (processi di intensificazione da un lato e di estensivizzazione dall'altro). In particolar modo, la contrazione dei terreni seminativi si è rivelata strettamente legata a: (a) il processo di rimboschimento nelle zone di montagna e sui terreni meno produttivi in seguito a fenomeni di abbandono e spopolamento; e (b) l'urbanizzazione in pianura a scapito dei terreni con una LC più alta. Anche se è stato dimostrato che il processo di intensificazione ha avuto un effetto positivo sul valore dei terreni agricoli regionali, in particolare quelli con elevata LC, ciò non è stato sufficiente a compensare la perdita economica dovuta all'abbandono delle terre e all'urbanizzazione.

Al fine di quantificare la variazione del valore economico dei terreni in seguito ai cambiamenti d'uso del suolo, si è utilizzato come proxy il Valore Agricolo Medio (VAM). In questo caso è stato osservato che durante il periodo 1990-2008 in Abruzzo sono stati persi c.a. 406 M € in termini di VAM (poco meno di 23 M €/anno), di cui 157 M € in maniera irreversibile a causa del consumo di suolo (Riviuccio et al., 2017).

Lo studio quindi evidenzia che le dinamiche socio-economiche in montagna e pianura (es. esodo dalle montagne, espansione delle città lungo la costa e nelle pianure) sono strettamente legate tra loro ed ai cambiamenti d'uso del suolo. Esse infatti determinano da un lato l'espansione delle città lungo la costa e nelle pianure, e dall'altro il continuo abbandono delle aree interne, montane e collinari, determinano nelle prime la perdita definitiva di terreni ad elevato potenziale produttivo per l'agricoltura, e nelle seconde i processi di *rewilding*, che comportano una notevole perdita economica e pregiudicano la redditività e lo sviluppo economico di queste aree nel prossimo futuro.

Conoscere la distribuzione geografica dei processi di cambiamento di uso del suolo, comprese le loro interrelazioni e gli effetti combinati, offre raccomandazioni ai decisori politici per indirizzare i futuri obiettivi di sviluppo sostenibile. In special modo, data la sua irreversibilità, il consumo di suolo richiede uno studio attento e particolareggiato anche grazie all'incrocio con le banche dati dei suoli, che ne permettono una caratterizzazione anche da un punto di vista degli effetti sul potenziale produttivo; ciò consente di individuare le tipologie dei suoli su cui il fenomeno insiste, e, contestualmente, valutarne l'effetto sui servizi ecosistemici che essi forniscono alle popolazioni locali e non (Sallustio et al., 2015).

Rivieccio, R, Sallustio, L., Paolanti, M., Vizzarri, M., Marchetti, M., 2017. Where land use changes occur: using soil features to understand the economic trends in agricultural lands. *Environmental Monitoring and Assessment. Sustainability* 2017, 9, 78.

Sallustio, L.; Quatrini, V.; Geneletti, D.; Corona, P.; Marchetti, M. Assessing land take by urban development and its impact on carbon storage: Findings from two case studies in Italy. *Environ. Impact Assess. Rev.* 2015, 54, 80–90.

14. Regione Molise

14.1 Caratterizzazione dei cambiamenti d'uso del suolo in Molise ed impatti sui servizi ecosistemici

M. Marchetti (Università del Molise), A. De Toni (Università del Molise), L. Sallustio (CREA - Università del Molise)

Il Molise, con i suoi 446.000 ha di estensione territoriale e una popolazione di circa 315.000 abitanti, è una delle Regioni con la più bassa percentuale di suolo consumato (4,03%) ma contestualmente con l'indice di dispersione più alto di tutta Italia (94,9%). La morfologia del territorio urbanizzato si presenta estremamente frammentata, con effetti negativi sugli ecosistemi e sui relativi servizi da essi erogati, dalla riduzione della connettività ecologica alla perdita di terreni ad alto potenziale di fissazione di carbonio. Quest'ultimo, particolarmente rilevante anche all'interno delle politiche e strategie nazionali ed internazionali sul fronte della lotta (adattamento e mitigazione) ai cambiamenti climatici in atto.

L'analisi dei dati relativi alla copertura e all'uso del suolo della Regione Molise, due concetti differenti tanto quanto le nozioni di superficie impermeabilizzata e territorio urbanizzato, ci restituisce un'interessante lettura del fenomeno del consumo di suolo.

Dall'analisi condotta grazie all'utilizzo dell'Inventario dell'Uso delle Terre d'Italia (IUTI - Marchetti *et al.*, 2012) sull'intera superficie regionale, emerge che dei 13.875 ha classificati come urbano al 2012 circa il 32% risultano in realtà non impermeabilizzati (Sallustio *et al.*, 2016). Tali superfici rivestono un ruolo assolutamente non marginale da un punto di vista ecologico e di miglioramento della qualità di vita degli abitanti. Per quanto concerne ad esempio la fissazione del carbonio, infatti, è stato dimostrato come gli spazi verdi in aree urbane e periurbane riescano a fissare il 66% di carbonio in più rispetto alle aree impermeabilizzate (Raciti *et al.*, 2012).

Secondo IUTI, dal 2000 al 2012 la superficie urbana in Molise è aumentata di circa 2.425 ha, e per buona parte a carico dei terreni seminativi (70%), tuttavia non risparmiando arbusteti e prati aventi anche un buon potenziale di fissazione del carbonio (Sallustio *et al.*, 2013). La maggiore incidenza del consumo su queste classi, comporta un impatto maggiore in termini di perdita di servizi ecosistemici. Tale fenomeno è apprezzabile, ad esempio, confrontando l'espansione urbana avvenuta nella Regione Molise e nella Città metropolitana di Roma nel periodo 1990-2008, aree con simile estensione territoriale ma con modelli di urbanizzazione diversi, che evidenzia da una parte un maggior incremento della superficie urbana nella seconda rispetto alla prima (rispettivamente +0,9% e +4,9%), ma dall'altra una perdita di carbonio (espresso in valore unitario) più elevata in Molise (65,5 Mg C ha⁻¹ rispetto a 59,7 Mg C ha⁻¹ nella Città metropolitana). Inoltre, alla perdita di carbonio imputabile a processi di urbanizzazione, è possibile associare una perdita in termini economici pari rispettivamente a 14.186 € ha⁻¹ per il Molise e 12.920 € ha⁻¹ Per la Città metropolitana di Roma (Sallustio *et al.*, 2015).

Le scelte urbanistiche, a tal proposito, ormai da anni incoraggiano la riqualificazione di edifici e di aree impermeabilizzate già esistenti, a dispetto di un incremento della dispersione urbana, fonte di alterazione di funzionalità ed equilibri degli ecosistemi, nonché di depauperamento del paesaggio rurale, con un effetto negativo ancor più evidente in contesti caratterizzati da un maggior grado di naturalità (o minor grado di antropizzazione).

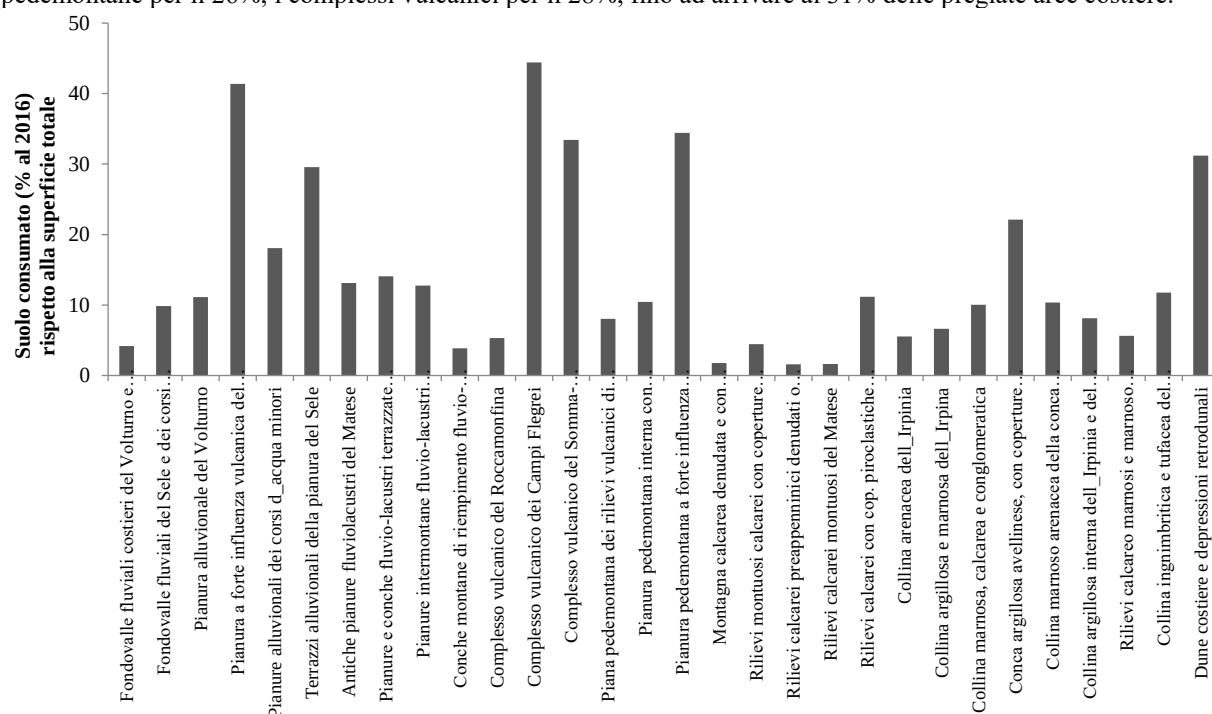
- Marchetti, M. et al., 2012. Changes of forest coverage and land uses as assessed by the inventory of land uses in Italy. *Forest@ - Rivista di Selvicoltura ed Ecologia Forestale*, pp.170–184.
- Raciti, S.M., Hutrya, L.R. & Finzi, A.C., 2012. Depleted soil carbon and nitrogen pools beneath impervious surface. *Environmental Pollution*, 164, pp.248–251.
- Sallustio, L. et al., 2015. Assessing land take by urban development and its impact on carbon storage: Findings for two case studies in Italy. *Environmental Impact Assessment Review*, 54, pp.80–90.
- Sallustio, L. et al., 2016. Integration of land use and land cover inventories for landscape management and planning in Italy. *Environmental Monitoring and Assessment*, (July), pp.1–20. Available at: <http://dx.doi.org/10.1007/s10661-015-5056-7>.
- Sallustio, L., Vizzarri, M. & Marchetti, M., 2013. Trasformazioni territoriali recenti ed effetti sugli ecosistemi e sul paesaggio italiano. *Territori*, 18, pp.46–53.

15. Regione Campania

15.1 Il consumo di suoli nei paesaggi della Campania

A. Di Gennaro (Risorsa srl), M. Iamarino (Università di Napoli Federico II), G. Langella (CNR, ISAFoM), F. Terribile (Università di Napoli Federico II)

La Campania è una parte d'Italia dove i diversi aspetti e problemi legati al consumo di suolo si presentano in forma esemplare. Dal 1960, il sistema urbano regionale ha subito un incremento del 470%, dando vita, nella pianura fertile attorno ai vulcani, quella che è di fatto la seconda area metropolitana del paese, con un processo di conurbazione che ha interessato più di 120 comuni. Alla luce dei più recenti dati ISPRA sul consumo di suolo, si evidenzia che in Campania al 2016 le superfici urbanizzate si estendono su una superficie di 145.872 ettari, e interessano quindi l'11% circa dell'intero territorio regionale. Questo valore è di poco superiore a quello del 2012 (142.052 ettari), evidenziando anche per la Campania, negli ultimi 4 anni, un marcato rallentamento del tasso annuo di urbanizzazione, da collegarsi alla congiuntura economica recessiva. I dati sulle superfici urbanizzate al 2016 assumono diversa rilevanza se disaggregati rispetto ai diversi ecosistemi e paesaggi che caratterizzano il territorio campano. Osservando la distribuzione del territorio consumato rispetto ai “grandi sistemi di paesaggio” si rileva, infatti, che quelli maggiormente interessati dall'urbanizzazione risultano essere le pianure alluvionali, le pianure pedemontane dei principali rilievi appenninici ed i complessi vulcanici; in altre parole sono state consumate le aree con i suoli migliori e quelle caratterizzate da un più elevato rischio ambientale. Una minore pressione interessa, invece, le aree collinari interne che presentano una percentuale di territorio consumato intorno al 7%, mentre le pianure alluvionali risultano urbanizzate per il 25% della loro totale estensione, le fertili pianure pedemontane per il 26%, i complessi vulcanici per il 28%, fino ad arrivare al 31% delle pregiate aree costiere.



Ancora più interessante è l'analisi di dettaglio del consumo di suolo al 2016 all'interno dei diversi contesti geografici. Tra le pianure alluvionali, ad esempio, quella dell'Agro Nocerino Sarnese presenta una percentuale di territorio urbanizzato pari a oltre il 30%, molto superiore al circa 11% di quella del Volturno. Di rilevante interesse anche le dinamiche di urbanizzazione nei sistemi collinari, con le colline dell'Irpinia interessate da un grado di

urbanizzazione intorno al 10%, mentre le colline interne del Sannio raramente superano il 5% e quelle del Cilento il 6%.

Nell'ultimo quindicennio si rileva inoltre un incremento del grado di urbanizzazione - oltre alle grandi pianure alluvionali - anche nelle aree collinari della *green belt* appenninica, strettamente legate a produzioni certificate di qualità (vino, olio, zootecnia).

Molto preoccupante si rivela la situazione di alcuni ecosistemi estremamente fragili, come le aree costiere dunari e retrodunari (grado di urbanizzazione >30%). Tra i complessi vulcanici risultano infine allarmanti i dati relativi a quello dei Campi Flegrei e del Somma Vesuvio, urbanizzati rispettivamente per il 44% e il 33% della loro superficie totale.

Insomma, la Campania si conferma terra di grandi potenzialità e squilibri, un pezzo d'Italia dove è più urgente mettere in campo politiche efficaci per la tutela dei suoli fertili, in quel delicato mosaico rur-urbano che è l'area metropolitana di Napoli, come anche nei sistemi collinari della *green belt* appenninica, che appaiono essere la nuova frontiera dell'espansione urbana.

15.2 Le morfologie del difforme

F.D. Moccia (Università Napoli Federico II)

Gran parte del consumo di suolo nella città metropolitana di Napoli è avvenuto in violazione degli strumenti urbanistici vigenti. Le immediate conseguenze sono nell'assenza o precarietà delle infrastrutture anche primarie, con la relativa pressione ambientale che questa carenza esercita. Questa urbanizzazione *difforme* assume oggi diverse morfologie e si articola tra due grandi famiglie: una è caratterizzata dalle prime e l'altra dalle seconde case, ovvero appartamenti per le vacanze.

Gli insediamenti turistici informali, l'insieme di questa seconda famiglia, assumono due aspetti principali che trovano la loro espressione più netta da una parte sulla penisola sorrentino-amalfitana e, dall'altra, sul litorale Domizio, i poli geografici di forme che troviamo anche in diverse ibridazioni nelle aree intermedie. Il pulviscolo vacanziero ha approfittato non solo della riconversione dei ruderi, del loro ampliamento ma anche nel disseminare case-vacanze ogni angolo nascosto che potesse sfuggire a vigilanze e controlli del territorio (a volte compiacenti). A questa trasformazione leggera e clandestina si contrappone quella sfacciata di aggregati pluri-tipologici che colonizzano le aree retrodunali delle spiagge con una sequenza urbanizzata dove si alternano le villette, le case a schiera, i condomini di miniappartamenti per un uso massiccio e articolato della balneabilità, ricreando articolazioni di geografia sociale e enclave di esclusione.

Anche nel settore delle prime case troviamo zone a forte dispersione con i caratteri che sono già stati definiti di campagna urbanizzata. Questa forma insediativa interessa prioritariamente il vesuviano interno e la piana del Sarno. Il termine urbanizzata è molto appropriato perché le costruzioni che invadono le zone agricole non sono solamente abitazioni. Vi troviamo i negozi dei più vari generi, depositi, rimesse per camion e furgoni, piccoli impianti di trasformazione, servizi tecnologici, laboratori artigiani. Nel loro complesso, sebbene dispersi su estese zone, mutano l'ambiente rurale e introducono un sistema funzionale e comportamenti molto più simili alla vita urbana.

Nella gran parte dei comuni, il difforme si identifica con la vera e propria espansione dell'abitato assumendone esattamente la medesima fisionomia e collocandosi in perfetta continuità con le aree urbanizzate legali sia come aderenza all'urbanizzato sia come continuità della rete stradale, perfino con la replica dei medesimi tipi edilizi. L'area metropolitana maggiormente interessata da questa morfologia è costituita dai comuni collocati a settentrione del capoluogo. Possiamo assumere questi fattori come indicatori dei limiti nella capacità di governo del territorio?

Un riscontro dell'uniformità morfologica tra le espansioni difformi e conformi agli strumenti urbanistici vigenti si trova anche nella successione cronologica che procede nella direzione di densità edilizie sempre più basse, aumentando progressivamente il consumo di suolo. Tenendo presente che un connotato fisso del difforme è l'assenza delle superfici per gli standard di attrezzature pubbliche, lo schema urbanistico delle lottizzazioni resta tanto semplice quanto costantemente ripetuto con i suoi isolati allungati e strade di larghezza minima. Nel tempo, si passa dall'edificazione a cortina - che chiude il fronte strada, anche se con diverse altezze, e prevede di accedere ad un cortile tramite androne, ottenendo una impermeabilizzazione di suolo assoluta - alla villetta isolata, arretrata rispetto alla strada e circondata dal giardino, con una impermeabilizzazione appena più contenuta per ciascuna unità residenziale, ma con una estensione dell'urbanizzato superiore a parità d'abitanti.

Il difforme giunge fino all'articolazione, però, di veri e propri insediamenti autonomi. Se questi possono essere ritenuti frutto di esiti impreveduti di una sommatoria di trasformazioni, come potrebbe essere considerato l'asse che si è formato tra Casoria ed Arzano, e disteso tra Napoli e Frattamaggiore, nel cuore della seconda corona industriale, prima che fosse pesantemente colpita da processi di dismissione, altri, invece sono programmaticamente e fin dall'inizio progettati e realizzati come veri e propri quartieri suburbani di villette da sogno americano di pendolari dipendenti dall'automobile e dotati perfino di *mall* commerciali, non a caso localizzati in dipendenza dell'ampia rete autostradale della Ricostruzione postsismica. L'area di maggiore

diffusione di questa morfologia è il Giuglianese dove il servizio pubblico di trasporto di massa raggiunge i minimi di diffusione ed efficienza.

16. Regione Basilicata

16.1 Consumo di suolo, interventi di programmazione economica e pianificazione urbana e territoriale nella Regione Basilicata

B. Murgante, G. Las Casas, F. Scorza, P. Pontrandolfi, L. Saganeiti (Università degli Studi della Basilicata)

I dati riguardanti il consumo di suolo nella Regione Basilicata evidenziano un fenomeno di modesta entità molto frequente nelle aree a bassa densità insediativa.

Come spesso accade, l'accessibilità gioca un ruolo importante nel consumo di suolo, fungendo spesso da catalizzatore. La maggiore concentrazione del fenomeno è riscontrabile lungo le direttrici di fondovalle, nelle aree costiere e nei centri a maggiore densità abitativa.

La Basilicata si colloca al secondo posto, dopo l'Umbria, tra le regioni che hanno riportato meno cambiamenti riguardanti il consumo di suolo tra il 2015 e il 2016 con un valore di 17,82 ettari rispetto ad una media nazionale di 247,72. Anche considerando l'incremento in percentuale di consumo di suolo nello stesso periodo, la Basilicata si mantiene al secondo posto in Italia, dopo l'Umbria (0,05% rispetto ad una media nazionale dello 0,22%).

Rispetto alla percentuale del suolo consumato sul totale della superficie regionale la Basilicata è la seconda regione in Italia, dopo la Valle D'Aosta, con il 3,38% del territorio consumato, corrispondente a meno della metà della media nazionale (7,64%).

La Basilicata si colloca al terzo posto, dopo Valle D'Aosta e Molise, per minor suolo consumato fino al 2016, con 33.818 ettari rispetto ad una superficie regionale di 965.371 ettari (media di 115.193 ettari e totale complessivo di suolo consumato di 2.303.856 di ettari).

La Basilicata, nonostante il ridotto numero di abitanti, comparata con le altre regioni italiane, la Basilicata è la terza regione con i minori cambiamenti pro capite tra il 2015 ed il 2016 (0,62 mq/abitante/anno, inferiore alla media nazionale di 1,09 mq/abitante/anno) ma risulta sempre al terzo posto, dopo Valle D'Aosta e Trentino-Alto Adige, per suolo consumato pro capite fino al 2016 (589 mq/abitante rispetto ad una media nazionale di 451 mq/abitante). Il dato riguardante il consumo di suolo della Regione Basilicata si potrebbe prestare ad errate interpretazioni a causa della sua bassa densità demografica. Quando si analizza il dato del consumo di suolo pro-capite, infatti, non va trascurato l'aspetto che in Basilicata il denominatore (il numero di abitanti) è molto basso, portando a sovradimensionare la stima del fenomeno.

Andando ad analizzare il dato alla scala comunale, le città che al 2016 hanno consumato più suolo sono Matera (2.093 ettari), Potenza (1.850 ettari), Melfi (1.428 ettari), Pisticci (923 ettari) e Policoro (787 ettari), dato facilmente prevedibile in quanto strettamente correlato al numero di abitanti.

Prendendo in considerazione i cambiamenti tra il 2015 ed il 2016, il primo dato che emerge in maniera evidente è che ben 111 dei 131 comuni lucani hanno un consumo di suolo pari a zero. Solo dodici comuni superano la soglia di 0,5 ettari: Paterno (0,54 ettari), Vietri di Potenza (0,61 ettari), Pignola (0,70 ettari), Calciano (0,78 ettari), Corleto Perticara (0,88 ettari), Picerno (0,98 ettari), Potenza (1,07 ettari), Brienza (1,41 ettari), Viggianello (1,43 ettari), Tito (1,67 ettari), Grumento Nova (3,14 ettari), Viggiano (3,89 ettari). Andando ad analizzare un intervallo più ampio (2012-2016), solo Picerno (86 ettari) supera i 50 ettari e nessun comune supera la soglia dei 100 ettari. Questi dati, incoraggianti rispetto al contesto nazionale, si inseriscono in un quadro pianificatorio carente. La legge urbanistica regionale del 1999 è stata attuata in maniera molto ridotta quasi esclusivamente alla scala comunale. Il territorio di oltre la metà dei comuni lucani è governato da programmi di fabbricazione o da piani regolatori generali antecedenti alla legge urbanistica regionale.

Circa il 20% del territorio lucano è regolato da un piano paesistico. La regione Basilicata, in attuazione della legge 431/85, ha individuato sei aree soggette a piano paesistico. In molti casi si verifica la concomitanza di interventi in situazioni di piano comunale datato ed assenza di pianificazione paesistica (Di Palma *et al.*, 2016). In questo contesto la programmazione economica gioca un ruolo molto importante. L'analisi dei dati degli investimenti, realizzati attraverso il Fondo europeo sviluppato utilizzando i dati del progetto Open Coesione, evidenzia come in alcune aree della regione ci sia una stretta correlazione tra consumo di suolo ed interventi di programmazione (Amato *et al.*, 2016).

Analizzando i dodici comuni che hanno superato la soglia di 0,5 ettari di consumo di suolo e rapportando questo dato con la dimensione demografica, emerge un dato contrastante: ad eccezione di Potenza, Tito e Pignola, gli altri comuni hanno meno di cinquemila abitanti, uno meno di mille. Si tratta di aree con investimenti modesti o nulli nel settore immobiliare, ma con molti interventi nel settore delle fonti energetiche rinnovabili che in molti casi provocano degli effetti molto simili a quelli della dispersione insediativa.

Nei comuni capoluogo invece, il fenomeno della crescita urbana è circoscritto a piccoli interventi di completamento di aree di espansione. Lungo la costa i modesti interventi dell'ultimo anno sono prevalentemente

concentrati nel settore del turismo e dell'agricoltura. Nonostante questa area riporti valori tra i più elevati della regione nel consumo di suolo fino al 2016, si tratta comunque di un fenomeno di limitata entità, se paragonato con le aree della costa adriatica (Romano e Zullo, 2013; Amato *et al.*, 2015).

- Amato F., Pontrandolfi P., Murgante B., (2015) Supporting planning activities with the assessment and the prediction of urban sprawl using spatio-temporal analysis, *Ecological Informatics*, DOI doi: 10.1016/j.ecoinf.2015.07.004
- Amato, F.; Maimone, B.A.; Martellozzo, F.; Nolè, G.; Murgante, B. (2016) The Effects of Urban Policies on the Development of Urban Areas. *Sustainability* 2016, 8, 297. doi:10.3390/su8040297
- Di Palma, F.; Amato, F.; Nolè, G.; Martellozzo, F.; Murgante, B. (2016) "A SMAP Supervised Classification of Landsat Images for Urban Sprawl Evaluation". *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5, 109. doi:10.3390/ijgi5070109
- Romano B. e Zullo F. (2013), "The urban transformation of Italy's Adriatic coastal strip: Fifty years of unsustainability", *Land Use Policy*, 38:26-36

17. Regione Sardegna

17.1 Distribuzione territoriale del consumo di suolo in Sardegna al 2016

C. Zoppi (Università di Cagliari)

I dati messi a disposizione dal Rapporto ISPRA-SNPA 2017 sul consumo di suolo (CS) in Sardegna, disponibili con riferimento all'anno 2016 a livello comunale, consentono di analizzare il fenomeno in relazione alla sua distribuzione territoriale dalla costa alle aree interne.

L'analisi proposta nel seguito fa riferimento alla suddivisione territoriale del territorio sardo operata dal vigente Piano paesaggistico regionale (PPR), approvato nel 2006 (Delibera della Giunta Regionale (DGR) n. 36/7 del 5 Settembre 2006). Il PPR si riferisce, fondamentalmente, al territorio costiero, denominato "primo ambito omogeneo" (PAO), cui, in futuro, si aggiungerà la disciplina del "secondo ambito omogeneo" (SAO), concernente le aree interne. Ciascun Comune della Sardegna può essere: 1. interamente parte del PAO; 2. interamente parte del SAO; oppure, 3. parzialmente incluso nel PAO e nel SAO.

Con riferimento a questa suddivisione, l'informazione relativa alla distribuzione territoriale del CS, offerta dai dati del Rapporto, si può sintetizzare attraverso le seguenti osservazioni.

1. Il CS nei Comuni interamente parte del PAO è, in termini percentuali sull'area del Comune, quasi il doppio di quello che si riscontra nei Comuni del SAO (5,40% vs. 2,89%).
2. I Comuni parzialmente inclusi nel PAO e nel SAO, che coprono una dimensione territoriale complessiva inferiore a quella dei Comuni interamente inclusi nel PAO o nel SAO (21,23% del territorio regionale vs. 34,97% e 43,81%), si connotano per una dimensione del CS circa pari a quella dei Comuni del SAO (2,79%).
3. Si evidenzia una situazione duale tra Comuni costieri (CC) e Comuni interni (CI), con una larga prevalenza del fenomeno del CS nei Comuni costieri. A fronte di un'incidenza territoriale dei costieri pari a circa il 35% vs il 65% degli interni, la dimensione quantitativa del CS nei CC che si evince dal Rapporto, pari a 45.551 ettari, è di poco superiore a quella dei CI (44.893 ettari).
4. L'analisi della distribuzione dei valori tra i comuni mostra che i CC, 102 su un totale di 377 Comuni della Regione (pari al 27%), sono il 40% dei Comuni che costituiscono il 50% dei valori più alti della distribuzione del CS regionale. Inoltre, si osserva che l'81,6% dei Comuni che costituiscono il 10% dei valori più alti della distribuzione del CS è costituito da CC.

Quanto segnalato nei quattro punti di cui sopra pone in evidenza come il CS della Sardegna si caratterizzi come un fenomeno fondamentalmente legato alla pressione dell'urbanizzazione nei confronti dei territori costieri. Quindi, le politiche per la limitazione e mitigazione del CS in Sardegna dovrebbero, principalmente, essere riferite alle aree della costa. Certamente va in questa direzione l'approccio complessivo della pianificazione paesaggistica dell'ultimo decennio. Il PPR, infatti, identifica una parte importante del PAO, la "fascia costiera" (FC), definita come "bene paesaggistico d'insieme" dalle norme di attuazione del PPR (artt. 19 e 20): si tratta di una fascia, a distanza variabile dalla linea di costa, ritenuta particolarmente sensibile alle trasformazioni generate dalle attività antropiche e, pertanto, soggetta ad un regime di tutela estremamente conservativo.

Lo stesso PPR indica chiaramente, quale indirizzo generale: "[F]avorire il trasferimento degli insediamenti esistenti nella fascia costiera di maggior impatto paesaggistico verso gli insediamenti residenziali preesistenti, mediante procedure negoziali comportanti incrementi di cubatura (fino al massimo del 100%)" (Norme tecniche di attuazione del PPR, art. 90, comma 1, lett. b, punto 1, di cui all'Allegato 2 della DGR 36/7 del 2006).

Si evidenzia, quindi, anche grazie ai dati del Rapporto, come le politiche del governo del territorio della Sardegna definite nel PAO del PPR indirizzino adeguatamente l'obiettivo, individuato dalla Commissione Europea nella "Roadmap to a resource efficient Europe" (Comunicazione COM(2011) 571 del 20 Settembre 2011) per il 2050, di raggiungere un CS netto nullo nei Paesi dell'Unione Europea.

17.2 Consumo di suolo in aree protette e siti Natura 2000 della Sardegna

S. Lai (Università di Cagliari)

Una generale maggiore naturalità delle aree protette è stata evidenziata nel Rapporto ISPRA 2016, che ha stimato in 2,3% il suolo consumato al 2015 nelle aree protette statali a fronte del 7% consumato a livello nazionale (ISPRA, 2016). Per la regione Sardegna, si evidenzia una situazione opposta. Il presente Rapporto quantifica il territorio consumato sull'intera regione al 2016 in 3,75%, mentre nelle porzioni terrestri dei due parchi nazionali (PN) istituiti e operativi (Arcipelago di La Maddalena e Asinara)²⁸ è pari al 4,65%, stabile rispetto al 2015. Il consumo di suolo nei PN sardi è quindi superiore al dato regionale, ed è condizionato dal PN Arcipelago di La Maddalena, che presenta un valore di suolo consumato pari all'8,6%, contro lo 0,9% del PN Asinara.

Il suolo consumato al 2016 nei quattro parchi regionali (PR) è pari a 1,33%, stabile rispetto al 2015. Anche in questo caso si osservano importanti differenze: valori alti per i PR Molentargius-Saline (4,75%) e Porto Conte (3,60%), valori nettamente inferiori alla media regionale per i PR Tepilora (0,92%) e Gutturu Mannu (0,65%).

Il caso della Sardegna evidenzia pertanto come solo una parte delle aree protette statali e regionali presenti caratteri di naturalità superiori alla media regionale. Le aree protette completamente incluse in importanti aree urbane (PR Molentargius nella Città Metropolitana di Cagliari), coincidenti (PN Arcipelago di La Maddalena nel Comune omonimo) o contigue (PR Porto Conte rispetto ad Alghero) presentano infatti valori di consumo di suolo comparabili a quelli medi regionali, se non superiori.

Infine, il suolo consumato nei siti Natura 2000, che occupano una porzione significativa del territorio regionale (18,8%²⁹), si attesta all'1,39% nel 2016. A differenza dei parchi statali e regionali, in cui non si registrano variazioni di suolo consumato, tra il 2015 e il 2016 nei siti Natura 2000 si osserva un incremento pari allo 0,01% (61,4 ettari). La maggiore propensione al consumo di suolo nei siti Natura 2000 rispetto ai parchi in Sardegna è stata analizzata, per il periodo 1990-2012, in un recente studio (Lai *et al.*, in stampa) che ha identificato quale principale fattore esplicativo il regime di tutela, più restrittivo nei parchi che non nei siti Natura 2000.

ISPRA, 2016. Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici.

Lai S., Leone F., Zoppi C., 2017, Land cover changes and environmental protection: a study based on transition matrices concerning Sardinia (Italy). *Land Use Policy*, 67, 126-150, ISSN: 0264-8377. doi:10.1016/j.landusepol.2017.05.030

17.3 Consumo di suolo nella ex provincia di Olbia Tempio

L. Decandia (Università di Sassari)

Il considerevole incremento dell'uso del suolo prodotto tra il 1960 e il 2012 nel territorio della ex provincia di Olbia Tempio è l'esito di una storia molto particolare. In questo territorio, infatti, caratterizzato sino agli anni cinquanta da una armatura territoriale costituita – se si escludono Olbia e Santa Teresa di Gallura e la Maddalena – da piccoli paesi, situati nell'interno, perni di vasti territori vuoti e silenziosi, estesi quasi sempre sino al mare, tra gli anni Sessanta e Ottanta viene realizzata una particolare città della vacanza: la Costa Smeralda. Una città, destinata ad essere meta di un turismo di élite internazionale, disegnata da importanti architetti internazionali che la inseriscono sapientemente, in mezzo alle pietre e ai lentischi di quelle coste aride e inospitali sino a creare un nuovo paesaggio. La costruzione di questo insediamento d'invenzione, resa possibile da una massiccia dose d'investimenti di capitali privati stranieri, ma anche d'importanti fondi pubblici statali e regionali, che consentono l'infrastrutturazione di un territorio, rimasto sino a quel momento privo di strade e di acqua, produce una potente trasformazione.

L'invenzione della Costa Smeralda si trasforma in una molecola che genera una nuova realtà iperreale. Si tratta di una vera e propria opera di fecondazione urbanistica di territori sino a poco tempo prima caratterizzati da una bassissima densità abitativa. Sul modello dei primi centri inventati dagli architetti del principe ismailita, si moltiplicano miriadi di villaggi sulla costa gallurese, fatti di seconde case e alberghi, destinati ad ospitare una popolazione stagionale che usa questo stock abitativo solo per alcuni mesi l'anno e che fa crescere in maniera esponenziale l'industria del turismo e delle costruzioni. Prende forma una sorta di città lineare costiera che produce un altissimo consumo di suolo.

La creazione di questa città costiera, che ha nei territori del comune di Arzachena e nel polo olbiese i propri centri di riferimento, nell'attrarre capitali e investimenti, genera nuovi mondi di impresa, determinando un notevole aumento di popolazione dell'intera regione gallurese che va a concentrarsi nei nuclei costieri che acquisiscono un ruolo trainante rispetto al mondo dell'interno. Olbia in particolare, che alla fine dell'Ottocento era un piccolo nucleo di poco più di tremila abitanti, inizia ad attrarre consistenti flussi di popolazione e di capitali continentali e stranieri. La città passa dai 18.000 degli anni Sessanta ai 59.368 del 2016, triplicando la propria popolazione.

²⁸ Il PN del Golfo di Orosei e del Gennargentu, incluso nel VI Elenco ufficiale delle Aree Protette, non viene qui considerato in quanto con L. 266/2005 (art. 1, c. 573) si è rimandata ad intesa Stato-Regione l'applicazione delle misure di salvaguardia di cui al decreto istitutivo. I regimi di tutela dell'area protetta non quindi sono vigenti; inoltre, i Comuni interessati potranno decidere se aderire all'intesa e far parte dell'area parco e quindi la perimetrazione non è operativa.

²⁹ <http://www.minambiente.it/pagina/sic-zsc-e-zps-italia>

L'aumento della popolazione e l'incremento esponenziale del settore delle costruzioni genera – in un circolo vizioso che lega l'economia al consumo del suolo – un aumento esponenziale delle superfici costruite. Naturalmente non è solo il polo olbiese a crescere in maniera così dirompente, ma sono tutti i centri costieri a mostrare alti tassi di crescita della popolazione. Arzachena, solo per fare un esempio, triplica il numero dei suoi abitanti in questi ultimi cinquant'anni, passando da 4.618 abitanti a 13.562, ma lo stesso avviene in moltissimi centri costieri. Sulla costa gallurese i tassi di edificazione fra il 1991 ed il 2001 sono i più alti d'Italia. L'incremento del benessere individuale, dovuto all'aumento delle disponibilità economiche e non meno all'affermarsi di nuovi valori e di immaginari introdotti dall'economia del consumo, determinano infatti un incremento esponenziale delle abitazioni, realizzate secondo logiche avulse dai contesti. Nonostante la popolazione dei nuclei interni diminuisca, essi si cingono di periferie che raddoppiano spesso l'estensione degli abitati. In un gioco di specchi sono spesso le ville della Costa Smeralda, che avrebbero voluto interpretare una tradizione in realtà inesistente, a fornire il modello tipologico per le nuove espansioni.

