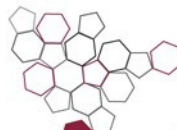




**ISPRA**

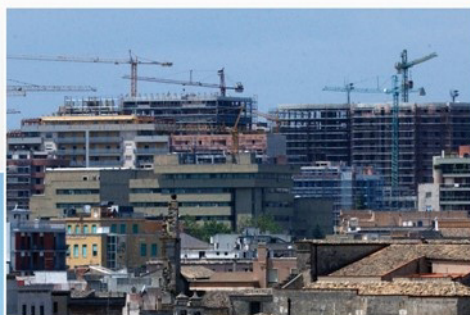
Istituto Superiore per la Protezione  
e la Ricerca Ambientale



Sistema Nazionale  
per la Protezione  
dell'Ambiente

# Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici

Edizione 2016

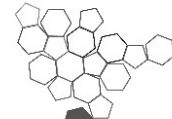


RAPPORTI



**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 2016

Rapporti 248/2016

---

## **Informazioni legali**

L'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) e le persone che agiscono per conto dell'Istituto 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](http://www.isprambiente.gov.it)

ISPRA, Rapporti 248/2016  
ISBN 978-88-448-0776-4

Riproduzione autorizzata citando la fonte

## **Coordinamento tecnico-scientifico**

ISPRA – Michele Munafò  
[michele.munafò@isprambiente.it](mailto:michele.munafò@isprambiente.it)

## **Dati e cartografia**

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

## **Elaborazione grafica**

ISPRA  
*Grafica di copertina:* Franco Iozzoli e Alessia Marinelli  
*Foto:* Paolo Orlandi e Franco Iozzoli

## **Coordinamento tipografico**

ISPRA - Daria Mazzella

## **Amministrazione**

ISPRA - Olimpia Girolamo

## **Distribuzione**

ISPRA - Michelina Porcarelli

**Finito di stampare nel mese di luglio 2016**



---

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>1. Funzioni del suolo, servizi ecosistemici e minacce</b>	<b>1</b>
M. Di Leginio, F. Fumanti, A. Strollo, M. Munafò	
<b>2. Copertura, uso e consumo di suolo</b>	<b>3</b>
I. Marinosci, L. Congedo, T. Luti, N. Riitano, M. Munafò	
<b>3. Cause ed effetti del consumo di suolo</b>	<b>4</b>
M. Munafò, N. Riitano	
<b>4. Valutazione dei servizi ecosistemici</b>	<b>6</b>
F. Assennato, A. Luise, D. Marino, I. Marinosci, M. Munafò, L. Sallustio, M. Soraci, A. Strollo, M. Marchetti	
<b>5. Orientamenti comunitari e obiettivi di sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite</b>	<b>8</b>
M. Di Leginio, F. Fumanti, A. Luise, S. Macchi, I. Marinosci, M. Munafò	
<i>People4soil</i>	10
T. Cattaneo, D. Di Simine	
<b>6. Disegno di legge sul contenimento del consumo del suolo e riuso del suolo edificato</b>	<b>10</b>
M. Munafò, I. Marinosci, N. Riitano	
<b>PARTE I - CONSUMO DI SUOLO</b>	<b>12</b>
<b>7. Stima del consumo di suolo a livello nazionale e regionale</b>	<b>12</b>
N. Riitano, L. Congedo, V. Garofalo, C. Lamantia, T. Luti, I. Marinosci, S. Mastrorosa, L. Meccoli, A. Raudner, L. Rossi, A. Strollo, A. Vitaletti, M. Munafò	
<b>8. Stima del consumo di suolo a livello provinciale e comunale</b>	<b>16</b>
L. Congedo, C. Lamantia, T. Luti, I. Marinosci, A. Raudner, N. Riitano, A. Strollo, V. Garofalo, S. Mastrorosa, L. Meccoli, L. Rossi, A. Vitaletti, M. Munafò	
<b>9. Monitoraggio del territorio e del consumo di suolo in Italia</b>	<b>23</b>
I. Marinosci, L. Congedo, C. Lamantia, T. Luti, M. Marchetti, A. Raudner, N. Riitano, L. Sallustio, A. Strollo, M. Munafò	
<i>Servizi Copernicus per il monitoraggio del territorio</i>	26
N. Bonora, M. Munafò	
<b>10. Area di impatto del consumo di suolo</b>	<b>26</b>
L. Congedo, I. Marinosci, N. Riitano, A. Strollo, M. Munafò	
<b>11. Consumo di suolo in fascia costiera</b>	<b>27</b>
T. Luti, G. Giorgi	
<b>12. Consumo di suolo per classi altimetriche e di pendenza</b>	<b>30</b>
I. Marinosci, L. Congedo	
<b>13. Consumo di suolo nelle aree protette</b>	<b>32</b>
L. Congedo, M. Munafò	
<b>14. Consumo di suolo lungo i corpi idrici</b>	<b>33</b>
L. Congedo, N. Riitano, M. Munafò	
<b>15. Consumo di suolo nelle aree a pericolosità idraulica e da frana</b>	<b>34</b>
C. Iadanza, A. Trigila, L. Congedo, M. Munafò	
<b>16. Consumo di suolo nelle aree a pericolosità sismica</b>	<b>36</b>
C. Meletti, L. Congedo, I. Marinosci, M. Munafò	
<i>Suoli urbani</i>	36
M. Paolanti, M. Di Leginio, F. Fumanti	
<i>Soil Monitor</i>	37
G. Langella, A. Fabiani, S. Gianecchini, P. Manna, M. Munafò, F. Terribile	
<b>17. Qualità dei suoli consumati</b>	<b>37</b>
M. Paolanti, R. Napoli, R. Riviaccio, M. Di Leginio, F. Fumanti, M. Marchetti	
<i>Il caso dell'Abruzzo</i>	38
M. Paolanti, R. Riviaccio	

<i>Il caso del Veneto</i>	39
P. Giandon, A. Dalla Rosa, S. Obber, I. Vinci, P. Zamarchi	
<b>18. Consumo di suolo in Europa</b>	<b>40</b>
I. Marinosci, L. Congedo, T. Luti, N. Riitano, A. Strollo, M. Munafò	
<b>PARTE II - PROCESSI DI TRASFORMAZIONE DEL TERRITORIO</b>	<b>42</b>
<b>19. Uso del suolo</b>	<b>42</b>
N. Riitano, M. Munafò, L. Sallustio, M. Marchetti	
<b>20. Copertura del suolo</b>	<b>44</b>
N. Riitano, L. Congedo, T. Luti, M. Marchetti, I. Marinosci, A. Raudner, L. Sallustio, A. Strollo, M. Munafò	
<b>21. Tipologie di copertura artificiale</b>	<b>46</b>
A. Strollo, L. Congedo, T. Luti, I. Marinosci, A. Raudner, N. Riitano	
<b>22. Il consumo di suolo e le attività estrattive da cave: il caso del Lazio</b>	<b>47</b>
M. Di Leginio, F. Fumanti, M. Di Gennaro, S. Tersigni, D. Vignani	
<b>23. Forme di urbanizzazione e dispersione urbana</b>	<b>49</b>
F. Assennato, L. Congedo, T. Luti, I. Marinosci, N. Riitano, M. Munafò	
<i>Progetto SUOLI (Superfici Urbanizzate: Opportunità di Lavoro per le Imprese)</i>	52
E. Zini, D. Bellingeri	
<i>Progetto ISONITRATE</i>	53
I. Marinosci	
<b>24. Consumo di suolo e crescita demografica</b>	<b>53</b>
L. Congedo, I. Marinosci	
<i>Integrazione tra i dati censuari ISTAT e la cartografia del consumo di suolo</i>	54
M. Ballin, R. Chiocchini, S. Mugnoli, L. Congedo, M. Munafò	
<b>25. Frammentazione amministrativa e consumo di suolo</b>	<b>55</b>
P. Pileri	
<b>26. Misurazione del consumo di suolo della nuova produzione edilizia</b>	<b>57</b>
L. Bellicini, P. Reggio	
<b>27. Compattezza delle forme urbane</b>	<b>60</b>
L. Salvati, I. Tombolini	
<b>28. Paesaggio urbano e forme dello sprawl</b>	<b>62</b>
I. Marinosci, F. Assennato, T. Luti, N. Riitano, M. Munafò	
<b>29. Interpretazione delle forme insediative</b>	<b>68</b>
T. Luti, F. Assennato, I. Marinosci, N. Riitano, M. Munafò	
<b>30. Dallo sprawl allo sprinkling</b>	<b>70</b>
B. Romano, F. Zullo, L. Fiorini, S. Ciabò, A. Marucci	
<b>31. Analisi del paesaggio: composizione e configurazione spaziale</b>	<b>73</b>
N. Riitano, T. Luti, I. Marinosci, M. Munafò	
<b>32. Frammentazione del territorio</b>	<b>74</b>
S. Pranzo	
<b>33. Nuove prospettive per il riuso delle aree dismesse; ospitare gli interventi per l'adattamento climatico degli insediamenti urbani</b>	<b>76</b>
S. Lenzi, A. Filpa	
<b>34. Nuovi standard per la pianificazione urbanistica</b>	<b>77</b>
A. Arcidiacono, S. Viviani	
<b>35. Oltre le misure. Obiettivi di legge e previsioni di piani</b>	<b>79</b>
A. Arcidiacono, S. Salata, S. Ronchi	
<b>36. Dispersione urbana in Europa</b>	<b>80</b>
L. Congedo, T. Luti, I. Marinosci, N. Riitano, A. Strollo, M. Munafò	
<b>PARTE III - VALUTAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI</b>	<b>82</b>
<b>37. Strumenti di valutazione e di mappatura dei servizi ecosistemici</b>	<b>82</b>

	A. Strollo, F. Assennato, A. De Toni, M. Di Leginio, F. Fumanti, D. Marino, F. Manes, A. Marucci, M. Munafò, M. Palmieri, L. Sallustio, R. Santolini, M. Soraci, M. Marchetti	
	<i>Progetto LIFE+ Soil Administration Models 4 Community Profit (SAM4CP)</i>	83
	S. Alberico, F. Altobelli, C.A. Barbieri, M. Munafò	
<b>38.</b>	<b>Strumenti di valutazione economica dei servizi ecosistemici a livello nazionale</b>	<b>84</b>
	M. Soraci, A. Strollo, F. Assennato, A. Capriolo, M. Marchetti, A. Marucci, M. Munafò, M. Palmieri, D. Regis, S. Salata, L. Sallustio, D. Marino	
	<i>Progetto LIFE+ Making Good Natura (MGN)</i>	87
	D. Marino	
<b>39.</b>	<b>Stoccaggio e sequestro di carbonio</b>	<b>87</b>
	A. Marucci, A. Strollo, M. Di Leginio, F. Fumanti, D. Marino, M. Munafò, M. Palmieri, L. Sallustio, M. Soraci, M. Marchetti	
<b>40.</b>	<b>Qualità degli habitat</b>	<b>90</b>
	A. De Toni, L. Casella, M. Marchetti, A. Marucci, M. Munafò, M. Palmieri, L. Sallustio, M. Soraci, A. Strollo, D. Marino	
<b>41.</b>	<b>Produzione agricola</b>	<b>94</b>
	L. Sallustio, F. Altobelli, A. De Toni, D. Marino, M. Munafò, M. Palmieri, A. Strollo, M. Marchetti	
	<i>Progetto LIFE+ SOILCONSWEB</i>	95
	A. Basile, A. Bonfante, A. D'Antonio, C. De Michele, F. A. Mileti, L. Minieri	
<b>42.</b>	<b>Produzione legnosa</b>	<b>95</b>
	L. Sallustio, A. De Toni, A. Strollo, M. Marchetti	
<b>43.</b>	<b>Purificazione dell'acqua</b>	<b>96</b>
	A. Strollo, F. Assennato, N. Calace, I. Marinosci, M. Marchetti, D. Marino, A. Marucci, M. Munafò, M. Palmieri, L. Sallustio, M. Soraci	
<b>44.</b>	<b>Controllo e mitigazione della perdita di suolo per erosione</b>	<b>98</b>
	M. Palmieri, A. Strollo, M. Di Leginio, F. Fumanti, M. Marchetti, D. Marino, A. Marucci, M. Munafò, L. Sallustio, M. Soraci	
<b>45.</b>	<b>Impollinazione</b>	<b>100</b>
	V. Bellucci, P.M. Bianco, A. Strollo, M. Marchetti, D. Marino, A. Marucci, M. Munafò, M. Palmieri, L. Sallustio, M. Soraci	
<b>46.</b>	<b>Regolazione del microclima</b>	<b>103</b>
	M. Morabito, A. Crisci, M. D'Amico, G. Marsico, M. Munafò, M. Soraci, V. Tropea	
<b>47.</b>	<b>Infiltrazione dell'acqua</b>	<b>105</b>
	P. Pileri	
<b>48.</b>	<b>Rimozione di particolato e ozono</b>	<b>105</b>
	F. Manes, C. Blasi, M. Munafò, L. Ciancarella, F. Marando, G. Capotorti, A. Strollo	
<b>49.</b>	<b>Il consumo di suolo come questione economica e sociale per nuove agende urbane</b>	<b>107</b>
	G. Pasqui	
<b>50.</b>	<b>Distribuzione territoriale dei servizi ecosistemici</b>	<b>108</b>
	R. Santolini, E. Morri, F. Pruscini	
	<i>I servizi ecosistemici nelle aree alpine italiane</i>	111
	S. D'Ambrogio, R. Santolini	
	<i>I servizi ecosistemici nei territori appenninici</i>	113
	M. Marchetti	
<b>51.</b>	<b>Mappatura dei costi del consumo di suolo</b>	<b>114</b>
	A. Strollo, M. Marchetti, D. Marino, A. Marucci, M. Palmieri, L. Sallustio, M. Soraci, M. Munafò	
<b>52.</b>	<b>Impatto del consumo di suolo in Italia</b>	<b>117</b>
	D. Marino, F. Assennato, M. Di Leginio, F. Fumanti, A. Marucci, M. Munafò, M. Palmieri, L. Sallustio, R. Santolini, M. Soraci, A. Strollo, M. Marchetti	
<b>SCHEDE REGIONALI</b>		<b>119</b>
	A cura della Rete dei referenti del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)	

---

## ELENCO AUTORI E CONTRIBUTI

### **Autori**

Francesca Assennato, Valter Bellucci, Pietro Massimiliano Bianco, Nico Bonora, Nicoletta Calace, Alessio Capriolo, Laura Casella, Serena D'Ambrogi, Mara D'Amico, Marco Di Leginio, Fiorenzo Fumanti, Giordano Giorgi, Carla Iadanza, Anna Luise, Tania Luti, Ines Marinosci, Giuseppe Marsico, Michele Munafò, Stefano Pranzo, Astrid Raudner, Mariangela Soraci, Alessandro Trigila, Valeria Tropea (ISPRA), Dario Bellingeri, Enrico Zini (ARPA Lombardia), Paolo Giandon, Silvia Obber, Andrea Dalla Rosa, Ialina Vinci, Paola Zamarchi (ARPA Veneto), Filiberto Altobelli, Rosario Napoli, Massimo Paolanti, Luca Salvati (CREA), Angelo Basile, Antonello Bonfante, Alfonso Crisci, Piero Manna, Marco Morabito (CNR), Luisella Ciancarella (ENEA), Carlo Meletti (INGV), Marco Ballin, Raffaella Chiocchini, Maria Di Gennaro, Stefano Mugnoli, Stefano Tersigni, Donatella Vignani (Istat), Carlo Blasi, Giulia Capotorti, Luca Congedo, Valentina Garofalo, Silvia Macchi, Fausto Manes, Federica Marando, Sara Mastroso, Ludovico Meccoli, Nicola Riitano, Lamberto Rossi, Andrea Strollo, Iaria Tombolini, Antonio Vitaletti (Sapienza, Università di Roma), Andrea De Toni, Marco Marchetti, Davide Marino, Angelo Marucci, Margherita Palmieri, Rosa Rivieccio, Lorenzo Sallustio (Università del Molise), Paolo Pileri (Politecnico di Milano), Gabriele Pasqui (Urban@it-Politecnico di Milano), Silvia Ronchi (CRCS-Politecnico di Milano), Carlo Alberto Barbieri, Dafne Regis, Stefano Salata (DIST-Politecnico di Torino), Fabio Terribile, Giuliano Langella, Florindo Antonio Mileti, Luciana Minieri (Università Napoli Federico II), Bernardino Romano, Francesco Zullo, Lorena Fiorini, Serena Ciabò, Alessandro Marucci (Università dell'Aquila), Riccardo Santolini, Elisa Morri, Fabio Pruscini (Università di Urbino), Simonetta Alberico (Città Metropolitana di Torino), Amedeo D'Antonio (Regione Campania), Lorenzo Bellicini, Paola Reggio (Cresme), Claudio Lamantia (Planetek Italia), Alessio Fabiani, Simone Giannecchini (GeoSolutions), Carlo De Michele (Ariespace), Tiziano Cattaneo, Damiano Di Simine (Lagambiente-People4soil), Stefano Lenzi, Andrea Filpa (WWF Italia), Andrea Arcidiacono (INU-CRCS), Silvia Viviani (INU).

### **Rete dei referenti del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)**

Giovanni Damiani (ARTA Abruzzo), Laura Gori (ARPA Basilicata), Maria Francesca Gatto (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), Enrico Bonansea (ARPA Piemonte), Vito Laghezza (ARPA Puglia), Elisabetta Benedetti (ARPA Sardegna), Domenico Galvano (ARPA Sicilia), Camillo Berti, Antonio Di Marco (ARPA Toscana), Giancarlo Marchetti (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).

### **Fotointerpretazione, classificazione e validazione dei dati di monitoraggio del consumo di suolo**

Fabio Baiocco, Tiziana Cillari, Tania Luti, Ines Marinosci, Alfredo Pazzini, Patrizia Perzia, Raffaele Proietti, Astrid Raudner, Roberto Visentin (ISPRA), Paola Catapano (ARPA Campania), Vittorio Marletto (ARPAE Emilia Romagna), Paola Giacomich e Laura Gallizia Vuerich (ARPA Friuli Venezia Giulia), Monica Lazzari, Cinzia Picetti (ARPA Liguria), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Enrico Bonansea (ARPA Piemonte), Vito Laghezza (ARPA Puglia), Elisabetta Benedetti, Riccardo Dessì, Andrea Lai (ARPA Sardegna), Domenico Galvano (ARPA Sicilia), Camillo Berti, Antonio Di Marco (ARPA Toscana), Marco Cappio Borlino (ARPA Valle D'Aosta), Paolo Giandon, Silvia Obber, Andrea Dalla Rosa, Ialina Vinci, Paola Zamarchi (ARPA Veneto), Claudio Lamantia, Vito De Pasquale, Antonello Aiello, Giuseppe Procino, Giuseppe Di Caprio (Planetek Italia), Luca Congedo, Valentina Garofalo, Sara Mastroso, Ludovico Meccoli, Nicola Riitano, Lamberto Rossi, Andrea Sassara, Andrea Strollo, Antonio Vitaletti (Sapienza, Università di Roma).

### **Elaborazione dati, mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici**

Francesca Assennato, Valter Bellucci, Pietro Massimiliano Bianco, Nicoletta Calace, Alessio Capriolo, Laura Casella, Marco Di Leginio, Fiorenzo Fumanti, Michele Munafò, Mariangela Soraci (ISPRA), Fausto Manes, Federica Marando, Andrea Strollo (Sapienza, Università di Roma), Andrea De Toni, Marco Marchetti, Davide Marino, Angelo Marucci, Margherita Palmieri, Lorenzo Sallustio (Università del Molise), Dafne Regis, Stefano Salata (Politecnico di Torino), Filiberto Altobelli (CREA), Alfonso Crisci, Marco Morabito (CNR).

Questo Rapporto si avvale anche di alcuni risultati preliminari del progetto *Soil Administration Models 4 Community Profit - SAM4CP* ([www.sam4cp.eu](http://www.sam4cp.eu)), finanziato dal programma europeo LIFE+2013, e dei risultati definitivi del progetto *Making Good Natura - MGN* ([www.lifemgn-serviziecosistemici.eu](http://www.lifemgn-serviziecosistemici.eu)), finanziato dal programma europeo LIFE+2011.

---

## 40. Qualità degli habitat

A. De Toni, L. Casella, M. Marchetti, A. Marucci, M. Munafò, M. Palmieri, L. Sallustio, M. Soraci, A. Strollo, D. Marino

Il servizio ecosistemico relativo alla qualità degli habitat, che quando non viene associato ad una singola specie può corrispondere alla biodiversità complessiva, rientra nella categoria dei cosiddetti servizi di supporto, i quali, attraverso la fornitura di diversi tipi di habitat essenziali per la vita di qualsiasi specie e il mantenimento della biodiversità stessa, sono alla base della fornitura di ulteriori servizi quali la fotosintesi e il ciclo di nutrienti.

La Convenzione sulla Diversità Biologica (CBD), uno dei principali accordi adottati a Rio de Janeiro nel 1992, offre una prima definizione di habitat e di diversità biologica, con la quale si intende “la variabilità degli organismi viventi di ogni origine, compresi gli ecosistemi terrestri, marini e altri ecosistemi acquatici, e i complessi ecologici di cui fanno parte”<sup>61</sup>. Con questo accordo internazionale è stata riconosciuta l’importanza e il valore intrinseco della diversità biologica e delle sue componenti ecologiche, genetiche, sociali, economiche, scientifiche, educative, culturali, ricreative ed estetiche. Nella suddetta Convenzione si accenna altresì al concetto di minaccia che potrebbe minare (in senso generale) la stabilità degli ecosistemi, provocando una perdita di quelle caratteristiche ecologiche (ad esempio resistenza e resilienza) alla base di un conseguente depauperamento della diversità biologica stessa; al contempo, si sottolinea la rilevanza dell’adozione di misure di salvaguardia al fine di evitare, o quantomeno ridurre, gli effetti delle suddette minacce sugli habitat<sup>62</sup>. Il suolo è esso stesso un habitat basilare per specie animali e vegetali che ne sviluppano la struttura rendendolo più poroso (con un aumento delle componenti di acqua e gas al suo interno e conseguente aumento di fertilità). Gli habitat, a causa dei diversi fattori di impatto che gravano su di essi (cambiamenti di uso del suolo, impermeabilizzazione, urbanizzazione, compattazione, salinizzazione, specie aliene invasive, etc.), sono soggetti a fenomeni di degrado complessivo, distrofia e alterazione del funzionamento dei processi eco-biologici, oltre che alla complessiva riduzione della resilienza ecologica e frammentazione ecosistemica (Seto *et al.*, 2012, Romano e Zullo, 2014). L’impermeabilizzazione lineare del suolo (es. strade e autostrade), ad esempio, svolge un vero e proprio effetto barriera ai percorsi migratori e agli spostamenti degli animali in genere, risultando dunque una serie minaccia per la biodiversità (Commissione Europea, 2012). In particolare, parlando di frammentazione, si fa riferimento in primis alla riduzione (in termini quantitativi) della superficie di habitat. In secondo luogo essa comporta l’aumento dell’isolamento dei margini degli habitat, che a sua volta determina l’aumento del disturbo proveniente dalla matrice antropica in cui essi sono immersi, sia essa di tipo agricolo che urbano (Battisti e Romano, 2007). Ad esempio, è stato dimostrato che i terreni maggiormente colpiti dal consumo di suolo sono quelli agricoli non irrigui e quelli con sistemi colturali complessi e spazi naturali importanti che, seppur marginali da un punto di vista strettamente produttivo, sono fondamentali per la tutela della biodiversità (Sallustio *et al.*, 2013).

Per la mappatura del servizio ecosistemico afferente alla qualità degli habitat sono stati utilizzati i *Copernicus High Resolution Layers* (HRL) elaborati e migliorati da ISPRA, a loro volta integrati con la cartografia *Corine Land Cover* e modificati sulla base dei cambiamenti 2012-2015 della carta nazionale del consumo di suolo, consentendo di individuare 12 categorie di habitat in funzione dell’uso e copertura del suolo, mantenendo la corrispondenza tematica con il Sistema di classificazione europea EUNIS<sup>63</sup> (Tabella 40.1).

Per la valutazione del servizio ecosistemico è stato utilizzato il software InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Trade-offs, Natural Capital Project*), il quale richiede diversi dati di input: una mappa di uso e copertura del suolo, un indicatore di *Habitat suitability* – in senso specifico, riferito in generale all’ecosistema, sebbene i modelli di *Habitat suitability* siano solitamente specie-specifici a diversi livelli di dettaglio (es. Rondinini *et al.*, 2011) – che indichi la capacità di sostenere specie vegetali e comunità animali che concorrono al mantenimento e alla conservazione della biodiversità. InVEST determina la qualità relativa di uno specifico habitat in base a quattro fattori: la capacità dell’habitat di sostenere forme di vita animale e vegetale; l’impatto di ciascuna minaccia sui diversi habitat; la

---

<sup>61</sup> G.U. 13 dicembre 1993 (n. 309), Preambolo, “Convenzione sulla diversità biologica”.

<sup>62</sup> G.U. 13 dicembre 1993 (n. 309), art. 2, “Convenzione sulla diversità biologica”.

<sup>63</sup> <http://eunis.eea.europa.eu/habitats-code-browser.jsp>



sensibilità di ogni singolo habitat ad essere influenzato dai diversi tipi di minacce; la distanza degli habitat dalle relative fonti di alterazione dell'equilibrio proprio.

A livello pratico il modello combina le informazioni relative all'uso del suolo, la loro capacità di accogliere o sostenere specie animali e vegetali (quindi biodiversità in senso ampio e generico) e le minacce per la stessa, arrivando così alla produzione di una carta di qualità relativa (*Habitat Quality*) e una di degrado (*Habitat Degradation*) degli habitat.

**Tabella 40.1 - Classi di uso del suolo utilizzate per la valutazione della qualità degli habitat.**

Uso del suolo	CLASSE
Spiagge, dune e sabbie	1
Corpi idrici permanenti	2
Zone umide	3
Praterie	4
Cespuglieti	5
Foreste di latifoglie	6
Foreste di conifere	7
Aree interne con vegetazione scarsa o assente	8
Superfici agricole a uso intensivo	9
Superfici agricole a uso estensivo	10
Edifici e altre aree artificiali o impermeabilizzate	11
Aree aperte urbane	12

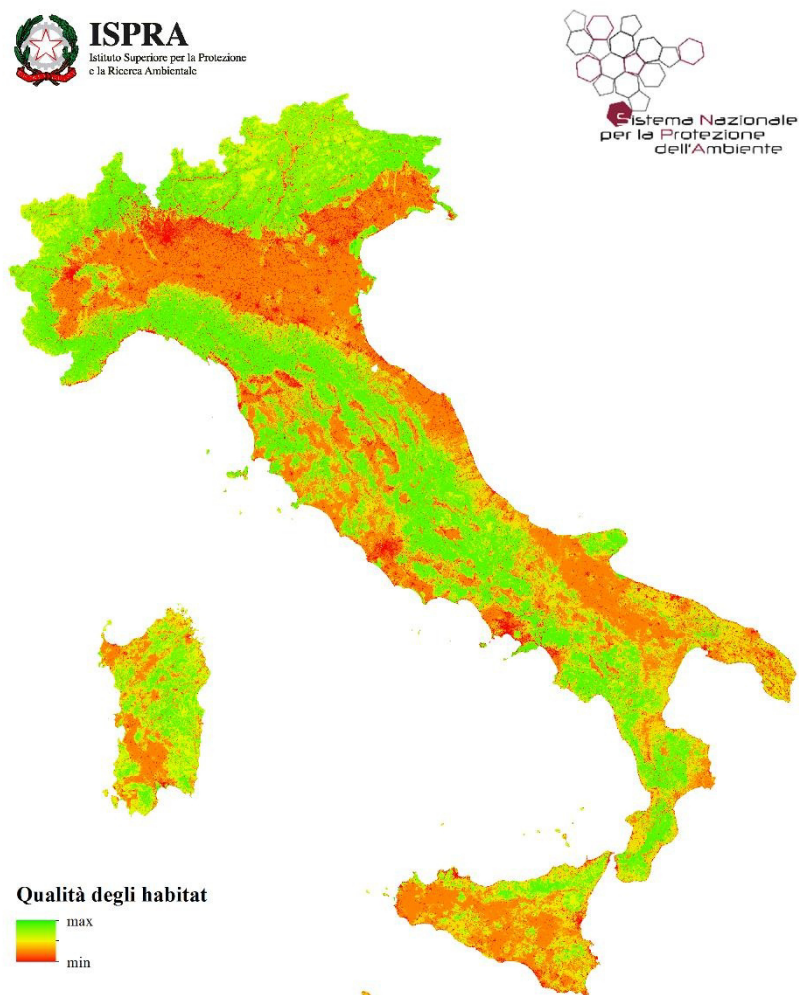
Per ciò che concerne il degrado, non tutti gli ecosistemi, infatti, vengono influenzati allo stesso modo da medesime minacce. Ad esempio, un centro urbano, potenzialmente considerabile anch'esso come habitat, sarà meno influenzato da una rete viaria, sia primaria che secondaria, rispetto ad un'area naturale. Allo stesso modo, la distanza di influenza negativa del sistema urbanizzato ad un contesto naturale sarà relativamente maggiore rispetto a quella di una ferrovia, essendo differente la fonte del degrado e il potenziale impatto sugli habitat.

I valori di input descritti, necessari all'analisi del servizio ecosistemico afferente ad habitat e biodiversità, sono stati acquisiti grazie ad un approccio *expert based*, ovvero tramite la preparazione e somministrazione di un questionario creato ad hoc a più di 80 esperti a livello nazionale con background, esperienze, professione e contesto territoriale differenti. Al suddetto questionario hanno risposto 41 esperti, distribuiti in 8 Regioni italiane; si tratta in prevalenza di ricercatori e di personale addetto alle valutazioni ambientali (Valutazione d'Impatto Ambientale, Valutazione Ambientale Strategica) in seno alle diverse strutture regionali di appartenenza. I valori raccolti sono stati comparati, depurati da possibili *outliers* e analizzati per assicurare una valida stima dei coefficienti richiesti per la parametrizzazione del modello.

Il modello *Habitat Quality* genera due mappe, come prima anticipato, che rappresentano la qualità degli habitat (*Habitat Quality*) e le pressioni potenziali che gravano su di essi (*Habitat Degradation*). Entrambi gli output del modello non corrispondono però a valori assoluti di qualità o degrado, come non sono espressione di indici economici o biofisici, bensì fanno riferimento a valori relativi rispetto alle condizioni ottimali (o peggiori, nel caso del degrado) presenti sul territorio oggetto di studio, esprimendo quindi un *range* di variazione rispetto ad un minimo (0) ed un massimo (1). Ciò è dovuto al fatto che il valore associato ad ogni singola cella deriva dalla relazione esistente tra la stessa e quelle limitrofe. Le analisi possibili sono, quindi, di tipo comparativo all'interno dell'area di studio, o di tipo diacronico tra due momenti temporali diversi (con assetti territoriali differenti, in termini di uso/copertura del suolo). In ultima analisi, ciò permette la quantificazione dell'impatto del consumo di suolo sulla qualità degli habitat e della loro suscettibilità al degrado.

A scala nazionale, i risultati ottenuti mostrano che le aree caratterizzate da una minore qualità sono l'intera Pianura Padana, i poli urbani di Firenze, Roma e Napoli; rispetto a queste, le zone di Ancona e Bari presentano una qualità leggermente superiore. Le coste mostrano anch'esse una qualità dell'habitat decisamente bassa a causa dell'ormai acclarata eccessiva pressione da parte degli insediamenti antropici (sia edifici che infrastrutture). Il lungomare Adriatico da Ravenna a Pescara presenta valori di bassa qualità, la stessa situazione che si presenta nel lungomare da La Spezia a Livorno e in quello romano, da Fiumicino al Circeo; infine si riscontra una bassa qualità dell'habitat lungo le coste campane, da

Volturno a Castellamare. Le aree caratterizzate da alti valori di qualità, invece, corrispondono a quelle classi di uso del suolo connotate da una maggiore naturalità quali: praterie, le foreste (siano di conifere che di latifoglie) e le zone umide. I risultati evidenziano poi che gli habitat maggiormente affetti da potenziali pressioni sono principalmente le stesse zone umide, le aree aperte urbane e i corpi idrici, ovvero quegli usi del suolo attigui, dunque spazialmente fortemente influenzati, dalle potenziali minacce (in primis, superfici agricole, insediamenti urbani, zone industriali ed infrastrutture).



**Figura 40.1 - Mappatura della qualità degli habitat (2012). Fonte: elaborazioni degli autori su fonti varie.**

Costanza (1997) fornisce il valore economico corrente di 17 servizi ecosistemici suddivisi in 16 biomi. Tale stima, rivista dallo stesso Costanza (2014), viene aggiornata basandosi sullo studio condotto da de Groot pubblicato nel 2012.

I dati riportati in questo Rapporto, considerano il valore medio assunto dal servizio ecosistemico Habitat quality per tutti i biomi indagati da Costanza, alcuni dei quali (ad esempio Forest, Wetlands, Cropland, Urban, etc.) sono identificabili nel contesto nazionale. Tale valore è stato convertito in euro considerando il cambio “euro-dollaro” del 2007 (EURSD<sup>64</sup>), e attualizzato applicando il coefficiente di rivalutazione monetaria<sup>65</sup> per l’anno indagato (2014), pari a 491,26 €/ha.

Complessivamente a livello nazionale il valore economico associato alla perdita di qualità degli habitat, da ritenersi indicativo per la semplificazione della stima, raggiunge quasi i 5,3 milioni di Euro persi ogni anno e che non possono essere recuperati. Vista la mancanza di studi più dettagliati e soprattutto la difficoltà di associare a una caratteristica fondamentale come la biodiversità un valore economico, questa cifra può risultare estremamente sottostimata.

<sup>64</sup> cambi.bancaditalia.it

<sup>65</sup> rivaluta.istat.it



**Figura 40.2 - Mappatura del degrado degli habitat (2012). Fonte: elaborazioni degli autori su fonti varie.**

Battisti C., Romano B., 2007. Frammentazione e connettività: dall'analisi ecologica alla pianificazione ambientale, p. 465, Città Studi Ed., Milano.

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 [http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil\\_it.pdf](http://ec.europa.eu/environment/soil/pdf/guidelines/pub/soil_it.pdf)

Costanza, R., d' Arge, R., Groot, R. de, Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387.

Costanza R., de Groot R., Suttonc 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.

De Groot, R., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., MeVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L.C., ten Brink, P., van Beukering, P., 2012. Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services* 1, 50–61.

Romano B., Zullo F., 2014. Land urbanization in Central Italy: 50 years of evolution. *Journal of Land Use Science*, 9:2, 143-164. doi: 10.1080/1747423X.2012.754963

Sallustio L., Vizzarri M., Marchetti M., 2013. Trasformazioni territoriali recenti ed effetti sugli ecosistemi e sul paesaggio italiano. *Territori* (18).

Seto K.C., Güneralp B., Hutyra L.R., 2012. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109 (40): 16083- 16088.