



**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 (Ariospace), 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.

---

## PARTE III - VALUTAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI

### 37. Strumenti di valutazione e di mappatura dei servizi ecosistemici <sup>52</sup>

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

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. Al fine di raggiungere l'obiettivo promosso dalla Comunità Europea, emerge chiara l'importanza di contenere il più possibile il consumo di suolo che, com'è noto, costituisce una delle principali cause di degrado di habitat naturali e conseguente perdita di funzioni ecosistemiche.

Il *Millennium Ecosystem Assessment* (2005) oltre a definire i servizi ecosistemici (SE), per la prima volta ne definisce una classificazione, che verrà ripresa dallo studio *The Economics of Ecosystem and Biodiversity* (TEEB)<sup>53</sup>.

I SE si suddividono, secondo la più recente classificazione CICES<sup>54</sup>, in:

- servizi di approvvigionamento (*provisioning services*) – si possono riassumere in beni e materie prime quali acqua, fibre, materiali genetici, la stessa produzione di cibo e combustibili come il legname;
- servizi di regolazione e mantenimento (*regulating services and maintenance*) – regolano processi fisici, biologici ed ecologici quali ad esempio il clima, il sequestro di carbonio, la qualità di acque e aria, arrivando a mitigare rischi naturali come l'erosione, i dissesti idrogeologici o il cambiamento climatico;
- servizi culturali (*cultural services*) – sono meno tangibili rispetto a quelli descritti in precedenza, includono benefici non materiali come l'arricchimento spirituale, intellettuale, i valori ricreativi ed estetici.

Nei capitoli successivi sono proposti degli approcci sulla valutazione biofisica ed economica dei servizi ecosistemici basati su una mappatura eseguita, per cinque dei dieci servizi analizzati, con la *suite* di modelli *InVEST* (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs*; AA.VV., 2015), fornita dal *Natural Capital Project*. Applicato a scala globale, con diversi studi soprattutto nei Paesi in via di sviluppo, InVEST ha lo scopo di valutare sia dal punto di vista biofisico che economico i SE forniti ed erogati in diverse porzioni del territorio. Il *software* è composto da diversi pacchetti indipendenti tra di loro e tesi alla valutazione di 17 servizi ecosistemici raggruppabili in tutte e quattro le categorie proposte dal MEA (2005). Basa il suo funzionamento sulla disponibilità di carte d'uso del suolo in formato raster, il principio su cui il modello si fonda è infatti quello di associare a ciascun uso del suolo una particolare capacità di fornire diversi servizi ecosistemici che quindi sono soggetti a variazione nel momento in cui si assiste alla variazione dell'uso/copertura sulla medesima unità di superficie rappresentata dal pixel. Le valutazioni dei restanti servizi ecosistemici sono state effettuate con diverse metodologie, come definite nei rispettivi capitoli.

Uno dei principali fattori che determinano la qualità degli output, la loro accuratezza e capacità di descrivere i servizi erogati nelle diverse porzioni di territorio è l'accuratezza tematica degli strati di input, in primis la carta di uso del suolo. Un altro fattore molto importante e determinante nella qualità delle analisi riguardanti i SE, è la disponibilità di dati di input dettagliati e in grado di descrivere la complessità di situazioni riconducibili alle diverse classi d'uso e alle altre tante transizioni osservabili nel tempo tra le stesse. Nei prossimi anni dovranno, quindi, essere migliorati i dati di input dei modelli, non sempre confrontabili alla carta nazionale del consumo di suolo in termini di accuratezza e risoluzione spaziale.

Per l'applicazione dei modelli è stata utilizzata, per il 2012, una cartografia derivata dall'integrazione tra gli *High Resolution Layers*, il *Corine Land Cover* e la carta nazionale del consumo di suolo. Per

---

<sup>52</sup> 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.

<sup>53</sup> [www.teebweb.org/resources/ecosystem-services/](http://www.teebweb.org/resources/ecosystem-services/)

<sup>54</sup> *Common International Classification of Ecosystem Services*, [www.cices.eu](http://www.cices.eu)

valutare l'impatto del consumo di suolo tra il 2012 e il 2015 sono, quindi, stati considerati nelle elaborazioni tutti i cambiamenti di copertura del suolo da naturale, seminaturale e agricolo ad artificiale, non considerando le trasformazioni avvenute tra altre tipologie come, ad esempio, da agricolo a forestale o da agricolo intensivo ad agricolo estensivo.

L'impiego della carta nazionale del consumo di suolo, al fine di descrivere i cambiamenti intercorsi nel triennio analizzato, ha permesso di ottenere stime ampiamente cautelative, in quanto, come evidenziato nella parte I di questo rapporto, la carta riporta solo una parte dei cambiamenti effettivamente avvenuti. 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, pur essendo quella riportata in questo rapporto una stima preliminare, potrebbero essere ben maggiori rispetto ai valori riportati.

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

Bagstad, K.J., Semmens, D.J., Waage, S., Winthrop, R., 2013. A comparative assessment of decision-support tools for ecosystem services quantification and valuation. *Ecosystem Services* 5, 27 – 39.

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

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

#### **Progetto LIFE+ Soil Administration Models 4 Community Profit (SAM4CP)**

*S. Alberico, F. Altobelli, C.A. Barbieri, M. Munafò*



Nell'ambito delle politiche di governo e di pianificazione del territorio, è fondamentale poter valutare le ricadute delle diverse scelte di pianificazione territoriale e urbanistica, anche attraverso la stima dei costi e dei benefici associabili a diversi scenari di uso del suolo e alle politiche di rigenerazione e tutela, sulla base degli indirizzi propri degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica; ciò anche perché la maggior parte dei servizi ecosistemici resi dal suolo hanno un'utilità diretta e indiretta per l'uomo. Nell'ambito del progetto *Soil Administration Models 4 Community Profit (SAM4CP)*<sup>55</sup>, finanziato dal programma europeo LIFE+2013, sono sviluppate e rese disponibili le simulazioni di diversi scenari: di stato di fatto, attesi e di scenari alternativi al consumo di suolo. Grazie a un software, che sarà reso disponibile sul sito web del progetto<sup>56</sup>, amministratori, pianificatori e cittadini saranno in grado, con riferimento anche all'intero territorio nazionale, di pre-valutare le conseguenze, in termini ambientali ed economici, delle trasformazioni previste dagli strumenti di pianificazione del territorio interessato,

Questo innovativo approccio alla pianificazione urbana può rappresentare una valida risposta alla sempre più vasta e diffusa impermeabilizzazione del suolo, causa principale della perdita di biodiversità, dei servizi ecosistemici e della distruzione dei paesaggi rurali e naturali. L'impermeabilizzazione deve essere, per tali ragioni, intesa come un costo ambientale e per il governo del territorio, 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.

Gli obiettivi del progetto SAM4CP sono:

1. dimostrare come una pianificazione del territorio - in particolare urbanistica - che integra nei propri processi di decisione una valutazione dei benefici ambientali assicurati dal suolo libero, garantisca alla collettività una riduzione consistente del consumo di suolo ed un risparmio complessivo grazie alla tutela delle risorse naturali e delle finanze pubbliche;
2. valorizzare e integrare negli strumenti di governo del territorio, e al fine di ridurre il consumo di suolo, i principali servizi ecosistemici legati al suolo e/o alla sue variazioni d'uso (come sequestro carbonio, biodiversità, depurazione acqua, protezione dall'erosione dei suoli, produzione legname, impollinazione, produzione agricola);
3. proteggere e assicurare un uso sostenibile della risorsa suolo, evidenziando gli effetti negativi del consumo di suolo per il bilancio ambientale di un territorio;

<sup>55</sup> I partner di LIFE SAM4CP sono: Città metropolitana di Torino (Capofila), DIST-Dipartimento Interateneo di Scienze, Progetto e Politiche del Territorio del Politecnico e Università di Torino, ISPRA-Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale, CREA-Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria.

<sup>56</sup> [www.sam4cp.eu](http://www.sam4cp.eu)

4. mantenere e valorizzare le funzioni ecosistemiche complessive del suolo oggi disponibili alla collettività;
5. evitare i costi pubblici del ripristino delle funzioni ecosistemiche rese dal suolo e della manutenzione del territorio;
6. Tutelare le funzioni agricole del suolo mantenendo inalterate le altre funzioni.

Le attività di analisi, mappatura e valutazione biofisica ed economica, sono condotte a scala nazionale con approfondimenti specifici, verifiche e applicazioni dimostrative a scala locale in quattro comuni della Città Metropolitana di Torino.

Le Azioni specifiche per lo sviluppo del progetto consistono in:

- valutare e quantificare i benefici ambientali resi dal suolo in termini di output biofisici (tonnellate di CO<sub>2</sub>, quantità di prodotti agricoli, tonnellate di legname, tonnellate di acqua filtrata, ecc);
- utilizzare le quantità biofisiche delle funzioni ecosistemiche del suolo per valutare e quantificare economicamente i benefici ambientali resi dal suolo che potranno essere inseriti all'interno del software di simulazione
- realizzare uno strumento informatico – cosiddetto Simulatore – in grado di prefigurare e valutare le perdite ambientali provocate dall'artificializzazione del suolo e quantificarne economicamente il costo per la collettività;
- testare la funzionalità del Simulatore tramite la sua applicazione sui Piani regolatori vigenti nella Città metropolitana di Torino con la valutazione, quantitativa e qualitativa, degli effetti ambientali sul territorio metropolitano del potenziale consumo di “suolo prenotato” – quindi impermeabilizzabile – ai sensi della pianificazione vigente;
- sperimentare gli strumenti e le azioni prodotti da SAM4CP atti a favorire la limitazione del consumo di suolo (o comunque il suo buon uso) predisponendo, in procedura di co-pianificazione ai sensi della legge urbanistica del Piemonte, nuovi atti di pianificazione urbanistica che riguarderanno il Comune di Bruino (Comune pilota) ed altri 3 Comuni (Settimo T.se, Chieri e None), individuati tramite procedura di selezione fra quanti aderenti ad un bando di chiamata;
- comunicare e divulgare i risultati raggiunti dal progetto tramite pubblicazioni tecnico/scientifiche, ma anche tramite azioni di sensibilizzazione e disseminazione pubblica.

### **38. Strumenti di valutazione economica dei servizi ecosistemici a livello nazionale**

*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 servizi ecosistemici influiscono su diversi aspetti del benessere umano e, spesso, subiscono un depauperamento dovuto a processi irreversibili di consumo di suolo. Per tale motivo, nonostante la valutazione degli effetti delle trasformazioni d'uso/copertura del suolo si basi su riferimenti teorico-disciplinari che spaziano dagli orizzonti legati allo studio delle proprietà del suolo alle scienze agronomiche, forestali ecologiche e geografiche, si ritiene che l'approccio ai servizi ecosistemici sia utile a misurare un valore di impatto complessivo, che vede nella salute e benessere dell'uomo una dipendenza dall'integrità delle specie animali e vegetali, e dei loro ecosistemi.

In economia, la parola “valore” è sempre associata a un *trade-off*, ovvero qualcosa che assume un valore (economico) solo se siamo disposti a rinunciare a qualcosa per poterla ottenere (TEEB, 2010). Già Robert Costanza nel 1997 (cfr. *The value of the world's ecosystem services and natural capital*), affermava che la valutazione economica delle componenti ambientali non può essere separata dalle scelte e decisioni che vengono prese sugli ecosistemi. Inoltre, le tecniche di valutazione sono condizionate da incertezze derivanti da lacune nelle conoscenze delle dinamiche interattive tra ecosistemi, dalle preferenze umane espresse per la loro gestione e per il loro utilizzo, nonché da problemi tecnici legati alla mappatura, alla distribuzione e alla correttezza metodologica nell'impostazione dei meccanismi di valutazione. Ecco perché, generalmente, in questo rapporto non vengono riportati dei valori in termini assoluti, bensì vengono espressi, quando possibile, in *range* parametrici che vanno da un minimo a un massimo<sup>57</sup>.

<sup>57</sup> Sin da ora si sottolinea l'esiguità degli studi nazionali che possano costituire la base per una eventuale meta-analisi econometrica. Pur volendo ovviare a tale carenza prendendo in considerazione anche gli studi condotti più in generale sui paesi dell'area Mediterranea, anche in questo