

Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici

Edizione 2018





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 2018

Informazioni legali

Il Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA) è operativo dal 14 gennaio 2017, data di entrata in vigore della Legge 28 giugno 2016, n.132 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale".

Esso costituisce un vero e proprio Sistema a rete che fonde in una nuova identità quelle che erano le singole componenti del preesistente Sistema delle Agenzie Ambientali, che coinvolgeva le 21 Agenzie Regionali (ARPA) e Provinciali (APPA), oltre all'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA).

Attraverso il Consiglio dell'SNPA, il Sistema esprime il proprio parere vincolante sui provvedimenti del Governo di natura tecnica in materia ambientale e segnala al MATTM e alla Conferenza permanente per i rapporti tra lo Stato, le regioni e le province autonome di Trento e Bolzano l'opportunità di interventi, anche legislativi, ai fini del perseguimento degli obiettivi istituzionali.

Tale attività si esplica anche attraverso la produzione di documenti, prevalentemente linee guida o rapporti, che diffondono tali pareri, tramite la pubblicazione nell'ambito delle rispettive Collane Editoriali, a cura delle singole Agenzie o dell'ISPRA.

L'ISPRA, le ARPA, le APPA e le persone che agiscono per loro conto non sono responsabili per l'uso che può essere fatto delle informazioni contenute in questa pubblicazione.

ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale

Via Vitaliano Brancati, 48 – 00144 Roma

www.isprambiente.gov.it

ISPRA, Rapporti 288/2018

ISBN 978-88-448-0902-7

Riproduzione autorizzata citando la fonte

Elaborazione grafica

Grafica di copertina: Alessia Marinelli

ISPRA - Area Comunicazione

Foto di copertina: Cascina Merlata - Milano, foto di Elisa Mantovan - vincitrice del concorso fotografico "Come cambia il territorio"

Coordinamento tipografico

Daria Mazzella

ISPRA - Area Comunicazione

Amministrazione

Olimpia Girolamo

ISPRA - Area Comunicazione

Distribuzione

Michelina Porcarelli

ISPRA - Area Comunicazione

Finito di stampare nel mese di luglio 2018

Stampato su carta certificata  FSC



Curatore del Rapporto

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

Il Rapporto è un prodotto della Rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA)

Michele Munafò, Ines Marinosci (ISPRA), Dario Di Muzio (ARTA Abruzzo), Laura Gori (ARPA Basilicata), Luigi Dattola, Ivan Meringolo (ARPA Calabria), Francesca De Falco (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), Roberto Brascugli (ARPA Marche), Remo Manoni (ARPA Molise), Enrico Bonansea (ARPA Piemonte), Vito La Ghezza (ARPA Puglia), Elisabetta Benedetti (ARPA Sardegna), Domenico Galvano (ARPA Sicilia), Antonio Di Marco, Cinzia Licciardello (ARPA Toscana), Paolo Stranieri (ARPA Umbria), Marco Cappio Borlino, Umberto Morra di Cella (ARPA Valle d'Aosta), Paolo Giandon (ARPA Veneto), Georg Pircher, Giorgio Zanvetto (ARPA Bolzano), Raffaella Canepi (ARPA Trento).

Altri autori

Francesca Assennato, Giovanni Braca, Alice Cavalli, Luca Congedo, Marco Di Leginio, Carla Iadanza, Piera Pellegrino, Stefano Pranzo, Astrid Raudner, Mariangela Soraci, Andrea Strollo, Andrea Taramelli, Alessandro Trigila, Daniele Trogu (ISPRA), Benedetta Radicchio (ARPA Puglia), Ialina Vinci (ARPA Veneto), Paolo De Fioravante (Università della Tuscia), Roberta Bruno, Carlotta Ciocci (IUSS Pavia), Tania Luti (Università di Firenze), Giuseppe Milano (Università Politecnica delle Marche), Chiara Giuliani (Sapienza, Università di Roma), Paolo Pileri (Politecnico di Milano), Marco Marchetti, Davide Marino, Lorenzo Sallustio (Università del Molise), Costanza Calzolari, Fabrizio Ungaro (CNR), Elisa Morri, Riccardo Santolini (Università di Urbino), Davide Pettenella (Università di Padova), Luca Salvati (CREA), Fabio Terribile (Università Napoli Federico II).

Autori dei contributi esterni (Parte III)

Andrea Alcalini (Università di Firenze), Silvia Arcari (Poliedra - Politecnico di Milano), Marco Ballarin (IUAV), Matteo Basso (Università IUAV di Venezia), Lorenzo Bottai (LaMMA), Elisa Brusegan (IUAV), Alessandro Calzavara (ASSURB), Alessandra Cappiello (Poliedra - Politecnico di Milano), Marco Carletti (Regione Toscana), Ilaria Cellini (Sapienza Università di Roma), KC Clarke (University of California), Vezio De Lucia (urbanista), Francesco Esposito (Fondazione Cogeme Onlus), Maurizio Federici (Regione Lombardia), Giuliana Gemini (Poliedra - Politecnico di Milano), Vincenzo Giaccio (Università del Molise), Agostino Giannelli (Università del Molise), Elena Gissi (IUAV), Cinzia Licciardello (ARPAT), Davide Longato (IUAV), Fabio Lucchesi (Università di Firenze), Denis Maragno (IUAV), Federico Martellozzo (Università di Firenze), Angelo Marucci (Università del Molise), Luigi Mastronardi (Università del Molise), Francesco Mazzetti (Università degli Studi di Brescia), Giampiero Mazzocchi (Università del Molise), Beniamino Murgante (Università della Basilicata), Francesco Musco (IUAV), Margherita Palmieri (Università del Molise), Valerio Paruscio (Poliedra - Politecnico di Milano), Domenico Patassini (IUAV), Filippo Carlo Pavesi (Università degli Studi di Brescia), Giorgio Roberto Pelassa (Regione Piemonte), Alessandra Penna (ARPA Piemonte), Michele Pezzagno (Università degli Studi di Brescia), Silvia Pezzoli (Poliedra - Politecnico di Milano), Silvia Pili (Sapienza Università di Roma), Gianfranco Pozzer (IUAV), Rete dei Centri per l'Etica Ambientale - CepEA, Anna Richiedei (Università degli Studi di Brescia), Silvia Ronchi (Politecnico di Milano), Emma Salizzoni (Politecnico di Torino), Ilaria Tabarrani (Regione Toscana), Maurizio Tira (Università degli Studi di Brescia), Luca Tomasini (Poliedra - Politecnico di Milano), Ilaria Tombolini (Sapienza Università di Roma), Stefano Tornieri (IUAV), Massimo Triches (IUAV), Angioletta Voghera (Politecnico di Torino), Alberto Ziparo (Università di Firenze).

Le opinioni e i contenuti dei contributi esterni sono di piena responsabilità degli autori e non rappresentano necessariamente il punto di vista dell'Istituto o del SNPA.

Fotointerpretazione, classificazione, produzione cartografia, validazione ed elaborazione dei dati 2017

Francesca Assennato, Barbara Barattolo, Alice Cavalli, Luca Congedo, Marco Di Leginio, Ines Marinosci, Michele Munafò, Piera Pellegrino, Stefano Pranzo, Astrid Raudner, Mariangela Soraci, Andrea Strollo, Daniele Trogu (ISPRA), Luigi Dattola, Ivan Meringolo (ARPA Calabria), Elio Luce, Antonella Loreto, Gianluca Ragone, Giuseppina Annunziata, Pasquale Iorio, Elio Rivera, Salvatore Viglietti (ARPA Campania), 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), Roberto Brascugli (ARPA Marche), Isabella Tinetti, Teo Ferrero, Tommaso Niccoli, Cristina Prola, Gabriele Nicolò, Luca Forestello, Enrico Bonansea

(ARPA Piemonte), Vito La Ghezza (ARPA Puglia), Elisabetta Benedetti, Francesco Muntoni (ARPA Sardegna), Domenico Galvano, Salvatore Pierini (ARPA Sicilia), Cinzia Licciardello, Antonio Di Marco, Diego Palazzuoli (ARPA Toscana), Luca Tamburi (ARPA Umbria), Michel Isabellon (ARPA Valle D'Aosta), Andrea Dalla Rosa, Adriano Garlato, Silvia Obber, Antonio Pegoraro, Francesca Pocaterra, Francesca Ragazzi, Ialina Vinci, Paola Zamarchi (ARPA Veneto), Cinzia Frisanco, Gianluca Antonacci, Andrea Cemin, Chiara Lora (CISMA srl per APPA Bolzano), Paolo De Fioravante (Università della Tuscia), Simone Conza, Flavio Marcello De Stefanis, Chiara Giuliani, Lucia Maruffi, Angelantonio Pugliese (Sapienza, Università di Roma), Roberta Bruno, Carlotta Ciocchi (IUSS Pavia), Tania Luti (Università di Firenze), Giuseppe Milano (Università Politecnica delle Marche).

Contributi alla definizione della metodologia di mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici

Carlo Blasi, Fausto Manes (Sapienza, Università di Roma), Marco Marchetti, Lorenzo Sallustio, Davide Marino (Università del Molise), Fabio Terribile (Università Napoli Federico II), Paolo Pileri (Politecnico di Milano), Davide Pettenella, Mauro Masiero (Università di Padova), Elisa Morri, Riccardo Santolini (Università di Urbino), Giuseppe Scarascia Mugnozza (Università della Tuscia), Luca Salvati (CREA), Costanza Calzolari, Fabrizio Ungaro (CNR), Alessandra La Notte (JRC), Benedetta Radicchio, Vito Laghezza (ARPA Puglia), Andrea Dalla Rosa, Paolo Giandon, Ialina Vinci (ARPA Veneto), Francesca Assennato, Giovanni Braca, Martina Bussetini, Alessio Capriolo, Marco Di Leginio, Francesca Fornasier, Barbara Lastoria, Rosanna Mascolo, Michele Munafò, Francesca Piva, Mariangela Soraci, Andrea Strollo (ISPRA).

Comitato scientifico per la revisione dei contributi esterni (Parte III)

Filiberto Altobelli (CREA), Andrea Arcidiacono (Politecnico di Milano-INU-CRCS), Francesca Assennato (ISPRA), Patrizia Colletta (Ord. Architetti), Luca Congedo (ISPRA), Paolo De Fioravante (Università della Tuscia), Marco Di Leginio (ISPRA), Marco Marchetti (Università del Molise), Davide Marino (Università del Molise), Ines Marinosci (ISPRA), Anna Marson (Università IUAV), Michele Munafò (ISPRA), Elisabetta Peccol (Università di Udine), Davide Pettenella (Università di Padova), Paolo Pileri (Politecnico di Milano), Astrid Raudner (ISPRA), Bernardino Romano (Università dell'Aquila), Stefano Salata (Politecnico di Torino), Luca Salvati (CREA), Riccardo Santolini (Università di Urbino), Mariangela Soraci (ISPRA), Andrea Strollo (Sapienza), Fabio Terribile (Università di Napoli Federico II).

La classificazione dei cambiamenti al terzo livello e i nuovi indicatori sulla frammentazione sono stati sviluppati nell'ambito del progetto "Statistiche ambientali per le politiche di coesione 2014-2020" (PON Governance e Capacità Istituzionale 2014-2020).

Organizzazione

Sabrina Panico (ISPRA – consumosuolo@isprambiente.it)

Video ISPRA TV

Lorena Cecchini e Chiara Bolognini (ISPRA – tv@isprambiente.it)

Ufficio stampa

Alessandra Lasco e Cristina Pacciani (ISPRA – stampa@isprambiente.it)

Dati e cartografia

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

PRESENTAZIONE

L'edizione 2018 del rapporto sul consumo di suolo in Italia, la quinta 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 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 e le informazioni derivanti da satelliti di osservazione della terra, tra cui quelle del programma Copernicus. È infatti compito del Sistema seguire le trasformazioni del territorio e la perdita di suolo naturale, agricolo e seminaturale, 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 legge 132/2016 istitutiva del SNPA, è fondamentale soprattutto in questa fase di attesa di una normativa nazionale compiuta, che riprenderà ora il proprio cammino in questa legislatura e, 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 e gruppi di ricerca 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. 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, in attesa di interventi normativi efficaci, non si ferma. Il rallentamento progressivo dovuto alla crisi economica è sicuramente non sufficiente e, almeno in alcune zone del Paese, sembra essersi fermato o aver invertito la tendenza, confermando la mancanza del disaccoppiamento tra la crescita economica e la trasformazione del suolo naturale in assenza di interventi strutturali e di un quadro di indirizzo omogeneo a livello nazionale. L'iniziativa delle Regioni e delle Amministrazioni Locali sembra essere riuscita solo marginalmente, per ora, e solo in alcune parti del territorio, ad arginare l'aumento delle aree artificiali, rendendo evidente che gli strumenti attuali non hanno mostrato ancora l'auspicata efficacia nel governo del consumo di suolo. Ciò rappresenta un grave vulnus in vista della ripresa economica, che non dovrà assolutamente accompagnarsi a 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 la 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 di ISPRA e del Sistema Nazionale per
la Protezione dell'Ambiente (SNPA)

INDICE

1. Introduzione	1
1.1 Il suolo	1
1.2 Uso, copertura e consumo di suolo	1
1.3 Il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo in Italia	3
1.4 Le politiche sul suolo a livello globale, comunitario e nazionale	5
1.5 Le proposte di legge nazionali, gli scenari futuri e le norme regionali	7
PARTE I – IL QUADRO NAZIONALE	14
2. Il consumo di suolo e la crescita urbana	14
2.1 Livello nazionale	14
2.2 Livello regionale	15
2.3 Livello provinciale	19
2.4 Livello comunale	24
2.5 Tipologia dei cambiamenti	26
2.6 Consumo di suolo e crescita demografica	27
2.7 Forme di urbanizzazione e dinamiche di trasformazione del paesaggio	29
2.8 Il consumo di suolo in Europa	32
2.9 Valutazione dell'accuratezza	36
3. La distribuzione territoriale del consumo di suolo	37
3.1 Aree protette	37
3.2 Aree vincolate per la tutela paesaggistica	37
3.3 Corpi idrici	40
3.4 Aree a pericolosità idraulica, da frana e sismica	41
3.5 Fascia costiera	43
3.6 Classi altimetriche e di pendenza	44
3.7 Copertura e uso del suolo	45
3.8 Unità fisiografiche del paesaggio	48
3.9 Distribuzione dei cambiamenti	49
4. Le dinamiche territoriali delle principali aree urbane italiane ed europee	50
5. L'impatto del consumo di suolo	55
5.1 L'area di impatto potenziale	55
5.2 La frammentazione del territorio	55
5.3 La perdita di servizi ecosistemici	59
5.4 La sfida dei servizi ecosistemici alla cultura della monetizzazione e della compensazione	61
PARTE II – CASI SIGNIFICATIVI E CONTESTI REGIONALI	64
6. Un atlante del consumo di suolo – Come cambia il territorio	64
6.1 Regione Piemonte	65
6.2 Regione Valle D'Aosta	67
6.3 Regione Lombardia	67
6.4 Provincia Autonoma di Trento	69
6.5 Provincia Autonoma di Bolzano	69
6.6 Regione Veneto	71
6.7 Regione Friuli-Venezia Giulia	75
6.8 Regione Liguria	77

6.9	<i>Regione Emilia Romagna</i>	78
6.10	<i>Regione Toscana</i>	79
6.11	<i>Regione Umbria</i>	81
6.12	<i>Regione Marche</i>	82
6.13	<i>Regione Lazio</i>	83
6.14	<i>Regione Abruzzo</i>	85
6.15	<i>Regione Molise</i>	86
6.16	<i>Regione Campania</i>	86
6.17	<i>Regione Puglia</i>	87
6.18	<i>Regione Basilicata</i>	89
6.19	<i>Regione Calabria</i>	90
6.20	<i>Regione Sicilia</i>	91
6.21	<i>Regione Sardegna</i>	91
7.	Schede regionali	93
7.1	<i>Regione Piemonte</i>	93
7.2	<i>Regione Valle D'Aosta</i>	97
7.3	<i>Regione Lombardia</i>	101
7.4	<i>Provincia Autonoma di Trento</i>	105
7.5	<i>Provincia Autonoma di Bolzano</i>	109
7.6	<i>Regione Veneto</i>	113
7.7	<i>Regione Friuli Venezia Giulia</i>	117
7.8	<i>Regione Liguria</i>	121
7.9	<i>Regione Emilia-Romagna</i>	125
7.10	<i>Regione Toscana</i>	129
7.11	<i>Regione Umbria</i>	133
7.12	<i>Regione Marche</i>	137
7.13	<i>Regione Lazio</i>	141
7.14	<i>Regione Abruzzo</i>	145
7.15	<i>Regione Molise</i>	149
7.16	<i>Regione Campania</i>	153
7.17	<i>Regione Puglia</i>	157
7.18	<i>Regione Basilicata</i>	161
7.19	<i>Regione Calabria</i>	165
7.20	<i>Regione Sicilia</i>	169
7.21	<i>Regione Sardegna</i>	173
PARTE III – CONTRIBUTI E APPROFONDIMENTI		177
MONITORAGGIO DEL TERRITORIO E DINAMICHE DEL CONSUMO DI SUOLO		177
8.	Il consumo di suolo tra stato di fatto e stato di diritto in Regione Lombardia	177
9.	Monocolture agricole e degrado del suolo. Considerazioni a partire dal caso dei territori di produzione del Prosecco	183
10.	La polarizzazione del consumo di suolo: dinamiche d'area tra piccoli comuni. Il caso del progetto Pianura Sostenibile in provincia di Brescia	189
11.	Valutare la frammentazione del territorio indotta dalla realizzazione di infrastrutture lineari	195
12.	Dalle analisi del consumo di suolo la prefigurazione di una diversa pianificazione	200

13. Lo stop al consumo del suolo e i David di Donatello	204
14. Scenari previsionali del consumo di suolo in Italia: la valutazione ex-ante delle politiche mediante modelli di simulazione numerica	205
15. Verso una integrazione dei metodi e degli strumenti per il monitoraggio del consumo di suolo. Il caso toscano	210
16. Consumo di suolo ad uso non residenziale nei comuni minori del Veneto - Un test sull'effetto 'frammentazione amministrativa'	216
DIMENSIONI URBANE TRA CONSUMO DI SUOLO E PROSPETTIVE DI TRASFORMAZIONE	224
17. La definizione di politiche di ricomposizione paesaggistica a partire da un'analisi della morfologia urbana dei territori	224
18. Comfort e qualità urbana: il futuro delle città. Progetto di riqualificazione del piazzale della stazione di Belluno	230
19. Urbanizzazione e qualità dei suoli: il caso di Roma	232
20. Pocket rain parks - Micro-parchi diffusi per la gestione delle acque piovane	236
21. Etica, suolo e qualità dello sviluppo: una prospettiva integrale	241
22. Degrado del territorio: analisi recenti e strategie di contrasto	245
MAPPATURA E VALUTAZIONE DEI SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO E DEL TERRITORIO	250
23. I servizi ecosistemici per analisi e valutazione di VAS nei processi di pianificazione territoriale	250
24. La valutazione dei servizi ecosistemici per il Piano Paesaggistico della Sardegna	256
25. L'applicazione dei dati satellitari alla mappatura e valutazione dei servizi ecosistemici	263
26. Applicazione di metodologie di valutazione dei servizi ecosistemici del suolo nella Pianificazione urbanistica. Esperienze in Piemonte	269
27. L'impatto del cambiamento di uso del suolo nelle aree rurali attraverso la valutazione dei trade-off tra servizi ecosistemici: un caso studio dell'area Appenninica	275

- Lanzani, A. (2001), "Dinamiche dell'urbanizzazione nel sistema insediativo pedemontano e di pianura asciutta", *L'uso Del Suolo in Lombardia Negli Ultimi 50 Anni*, No. Tarulli 2001, pp. 77–94.
- Marinosci, I., Assennato, F., Congedo, L., Luti, T., Munafò, M., Ferrara, A., Riitano, N., et al. (2014), "Forme di urbanizzazione e tipologia insediativa", *Qualità Dell'ambiente Urbano - X Rapporto*, pp. 72–83.
- Mazzocchi, C., Sali, G. and Corsi, S. (2013), "Land use conversion in metropolitan areas and the permanence of agriculture: Sensitivity Index of Agricultural Land (SIAL), a tool for territorial analysis", *Land Use Policy*, Vol. 35, pp. 155–162.
- McGarigal, K. and Marks, B.J. (1994), "FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscapesStructure", *General Technical Report PNW-GTR-351. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. Portland, OR*, Vol. 97331 No. 503, p. 134.
- Mubareka, S., Koomen, E., Estreguil, C. and Laval, C. (2011), "Development of a composite index of urban compactness for land use modelling applications", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier B.V., Vol. 103 No. 3–4, pp. 303–317.
- Pileri, P. (2012), "Misurare il cambiamento. Dalla percezione alla misura delle variazioni d'uso del suolo", in Regione Lombardia (Ed.), *L'uso Del Suolo in Lombardia Negli Ultimi 50 Anni*, pp. 185–207.
- Pileri, P. and Maggi, M. (2010), "Sustainable planning? First results in land uptakes in rural, natural and protected areas: the Lombardia case study (Italy)", *Journal of Land Use Science*, Vol. 5 No. 2, pp. 105–122.
- Pozoukidou, G. and Ntrianos, I. (2017), "Measuring and assessing urban sprawl: A proposed indicator system for the city of Thessaloniki, Greece", *Remote Sensing Applications: Society and Environment*, Elsevier B.V., Vol. 8 No. October 2016, pp. 30–40.
- Renetzeder, C., Schindler, S., Peterseil, J., Prinz, M.A., Muecher, S. and Wrbka, T. (2010), "Can we measure ecological sustainability? Landscape pattern as an indicator for naturalness and land use intensity at regional, national and European level", *Ecological Indicators*, Vol. 10 No. 1, pp. 39–48.
- Romano, B., Fiorini, L., Zullo, F. and Marucci, A. (2017), "Urban growth control DSS techniques for de-sprinkling process in Italy", *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 9 No. 10, available at: <https://doi.org/10.3390/su9101852>.
- Romano, B. and Zullo, F. (2012), "Land urbanization in Central Italy: 50 years of evolution", *Journal of Land Use Science*, Vol. 9 No. 2, pp. 143–164.
- Romano, B. and Zullo, F. (2013), "Models of Urban Land Use in Europe", *International Journal of Agricultural and Environmental Information Systems*, Vol. 4 No. 3, pp. 80–97.
- Romano, B., Zullo, F., Fiorini, L., Ciabò, S. and Marucci, A. (2017), "Sprinkling: An approach to describe urbanization dynamics in Italy", *Sustainability (Switzerland)*, Vol. 9 No. 1, available at: <https://doi.org/10.3390/su9010097>.
- Salata, S. and Ronchi, S. (2014), "La compromissione del valore ambientale nelle aree naturali protette derivante dai processi di consumo di suolo: un'analisi dell'Ecosystem Services Capacity (ESC)", *Recuperiamo Terreno: Politiche, Azioni E Misure per Un Uso Sostenibile Del Suolo*, pp. 192–210.
- Salvati, L., Munafò, M., Morelli, V.G. and Sabbi, A. (2012), "Low-density settlements and land use changes in a Mediterranean urban region", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier B.V., Vol. 105 No. 1–2, pp. 43–52.
- Schneider, A. and Woodcock, C.E. (2008), "Compact, Dispersed, Fragmented, Extensive? A Comparison of Urban Growth in Twenty-five Global Cities using Remotely Sensed Data, Pattern Metrics and Census Information", *Urban Studies*, Vol. 45 No. 3, pp. 659–692.
- Siedentop, S. and Fina, S. (2010), "Monitoring urban sprawl in Germany: towards a GIS-based measurement and assessment approach", *Journal of Land Use Science*, Vol. 5 No. 2, pp. 73–104.
- Ursić, S., Mišetić, R. and Mišetić, A. (2016), "New Perspectives on Sustainable Development of Second Homes in Croatia: Strategic Planning or Proliferation of Building?", *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Vol. 216 No. 1875, pp. 80–86.
- Uuemaa, E., Mander, Ü. and Marja, R. (2013), "Trends in the use of landscape spatial metrics as landscape indicators: A review", *Ecological Indicators*, Elsevier Ltd, Vol. 28, pp. 100–106.
- Xi, F., He, H.S., Clarke, K.C., Hu, Y., Wu, X., Liu, M., Shi, T., et al. (2012), "The potential impacts of sprawl on farmland in Northeast China-Evaluating a new strategy for rural development", *Landscape and Urban Planning*, Elsevier B.V., Vol. 104 No. 1, pp. 34–46.

18. Comfort e qualità urbana: il futuro delle città. Progetto di riqualificazione del piazzale della stazione di Belluno

Elisa Brusegan (Università Iuav di Venezia, Venezia), Marco Ballarin, Stefano Torniery, Massimo Triches (Babau Bureau, Università Iuav di Venezia, Venezia)

Il Rapporto ISPRA 2017 indica il Veneto tra le regioni italiane ai vertici per consumo di suolo e ne quantifica i costi occulti. Estese superfici impermeabili corrispondono spesso a spazi di scarsa qualità, in cui ai problemi ambientali si associano situazioni di pericolo o degrado sociale.

Il piazzale della Stazione di Belluno è un caso emblematico di nodo urbano intermodale in cui i flussi di mobilità mettono in crisi la componente biotica e abiotica del sistema urbano. Lo spazio pubblico è degradato, configurandosi come un'indifferenziata area di quasi 14.000 mq ad uso promiscuo, pericolosa, priva di comfort e identità e in cui le funzioni ambientali del suolo vengono negate.

L'esperienza progettuale di rigenerazione del piazzale della Stazione di Belluno indaga il rapporto tra i servizi di regolazione del suolo e la qualità dei luoghi. In particolare concepisce lo spazio urbano come

parte di un sistema ambientale più complesso e assume il ripristino dei servizi ecosistemici¹ come principio generatore della forma.

Metodologia di intervento

Il progetto introduce semplici strategie di modellazione di suolo e incremento della sua permeabilità, lavorando sull'interazione tra le componenti biotiche e abiotiche del sistema urbano:

1. Lo spazio a parcheggio prospiciente la stazione è convertito in una piazza ad uso esclusivo dei pedoni. Oltre a un incremento dello spazio pubblico e della sicurezza, tale scelta è la premessa fondamentale per aumentare la naturalità del manto d'usura.
2. La superficie del suolo viene trasformata in funzione della circolazione lenta ciclopeditone. L'asfalto che impermeabilizzava il terreno, negandone le funzioni ambientali, è sostituito per 7.320 mq da un nuovo manto omogeneo, costituito da masselli in conglomerato cementizio poroso dotati di un grado di permeabilità 10^{-3} . Il drenaggio dell'acqua viene favorito e la sua gestione è demandata agli strati sottostanti e al terreno, riducendo i volumi idrici da recapitare alla rete di scolo. La distribuzione isotropa dei vuoti nei masselli facilita l'assorbimento dell'acqua, evitando il ruscellamento, e favorisce lo scambio termico convettivo, mitigando la temperatura superficiale.
3. Il sito viene suddiviso in tre ambiti funzionali, la cui conformazione planimetrica deriva dalle relazioni urbane che il progetto intende valorizzare (in particolare l'asse stazione – centro storico). Le tre porzioni di suolo sono lievemente inclinate e modellate secondo logiche di funzionalità, mobilità razionale e fruizione sicura da parte di pedoni e utenze deboli. Ai loro bordi si generano modesti dislivelli (fino a 70 cm), sagomati al fine di modificare l'esposizione, la pendenza e la curvatura del suolo e indirizzare le acque meteoriche, innescando dinamiche di attecchimento delle specie vegetali, naturalizzando un'area complessiva di 160 mq.
4. Alcuni moduli del manto di calpestio (per un totale di 325 mq) sono omessi, lasciando emergere parti naturali minerali o vegetali con diversa permeabilità (permeabilità da 10^{-4} fino a 10^{-5}) rifinite con ghiaia (permeabilità 10^{-2}) o vegetazione arbustiva autoctona, facile da mantenere e descrittiva del luogo¹.

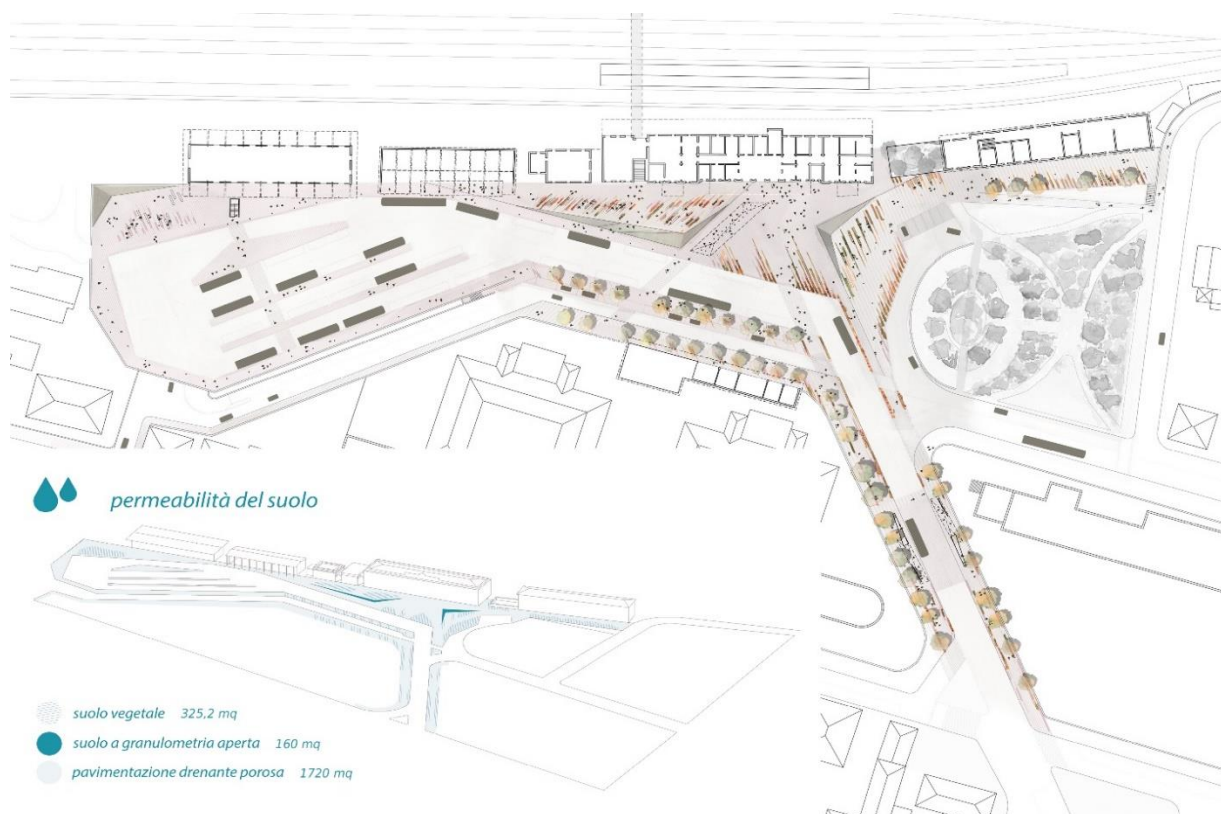


Figura 241 - Planimetria dell'intervento

Risultati attesi

Restituendo al suolo alcune delle sue funzioni ambientali (legate alla conservazione della biodiversità, alla gestione delle acque, alla regolazione della temperatura) le strategie di progetto definiscono anche il disegno urbano del piazzale e la qualità dello spazio pubblico, strutturando le gerarchie della viabilità ed evitando ostacoli o salti di quota che potrebbero limitare la percorribilità da parte delle “utenze deboli”.

Tale esperienza pone le basi per una rinnovata metodologia progettuale di riqualificazione urbana. I risultati di una sperimentazione su diversi casi studio potrebbero essere valutati mettendo a sistema parametri ambientali quali la riduzione dei volumi idrici recapitati alla rete di scolo, la presenza di microorganismi, la riduzione della temperatura, a parametri d'uso e gradimento dello spazio pubblico.

Castany Gilbert, 1982, *Idrogeologia, principi e metodi*, Dunod Université, Paris

Häyhä T., Franzese P.P., 2014. Ecosystem services assessment: A review under an ecological-economic and systems perspective. *Eco-logical Modelling*

ISPRA (2017), *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici* - Edizione 2017.

Ferrari L., 2005, *L'acqua nel paesaggio urbano: Letture, esplorazioni, ricerche, scenari*. Firenze

19. Urbanizzazione e qualità dei suoli: il caso di Roma

Silvia Pili (Dipartimento di Architettura e Progetto, Sapienza Università di Roma), Ilaria Tombolini (Dipartimento di Architettura e Progetto, Sapienza Università di Roma)

Introduzione

Le interazioni tra fenomeni di urbanizzazione, aspetti socioeconomici e processi ecologici generano impatti ambientali non sempre prevedibili e mitigabili, soprattutto in un'area ecologicamente fragile come quella del bacino del Mediterraneo. Gli sviluppi socio-economici avvenuti nelle ultime decadi hanno comportato profondi cambiamenti dal punto di vista della morfologia urbana: a partire dagli anni settanta lo sprawl ha iniziato ad interessare le città dell'Europa meridionale (Paul e Tonts, 2005; Catalàn et al., 2008; Chorianopoulos et al., 2010; Salvati et al., 2012) le quali hanno assunto una nuova struttura spaziale perdendo i caratteri di compattezza con cui era tradizionalmente identificata la città mediterranea. Citando Francesco Indovina, sembra che le città si siano ‘squinternate’; al tempo stesso in esse sono cresciute le relazioni funzionali tra insediamenti, marcando la nascita della ‘città diffusa’ evoluta in seguito verso la forma di ‘metropoli territoriale’ (Indovina, 2014: 9). Le città consolidate hanno iniziato a perdere popolazione, attività e servizi i quali hanno trovato più opportuna e conveniente collocazione nel resto del territorio metropolitano.

Nei territori periurbani le campagne sono attualmente le parti più instabili, sottoposte a rapida trasformazione per usi infrastrutturali, residenziali e commerciali e, a differenza di altre forme di uso del suolo (es. i boschi), esse oppongono una debole resistenza al cambiamento (Donadieu, 2006). Specialmente in questi contesti, i cambiamenti socio-economici hanno indotto un'accelerata perdita della risorsa suolo, con una cospicua conversione di aree naturali e agricole a usi urbani, diminuzione della capacità dei suoli di erogare servizi ecosistemici essenziali (Pickett et al., 2001) e significativo declino della qualità dei suoli causato dal degrado delle sue proprietà fisiche, chimiche e biologiche (Schjønning et al., 2003). Il concetto di “qualità del suolo” è abbastanza complesso e lo dimostra il fatto che esistono varie definizioni di tale espressione, associate in primis ai concetti di “idoneità all'uso” e “funzionalità” (Sojka e Upchurch, 1999). Questi collegano la qualità pedologica all'abilità del suolo nello svolgere le funzioni necessarie per l'uso previsto. Karlen et al. (1997) forniscono una definizione maggiormente comprensiva indicando la qualità del suolo come la capacità di una specifica tipologia di suolo di svolgere, all'interno di ecosistemi naturali o seminaturali, funzioni di sostegno alla produttività di piante e animali, al mantenimento o aumento della qualità dell'aria e del suolo, di supporto alla salute e agli insediamenti umani. Questa definizione enfatizza il valore del suolo nel sostegno alla funzionalità ecosistemica ed implica un giudizio esplicito su quali condizioni del suolo si adattano ai principi di sostenibilità. Il suo legame con la sostenibilità configura la qualità del suolo non come un concetto astratto, ma come un obiettivo gestionale da perseguire (Bouma, 2001), integrando nella governance territoriale considerazioni sulle dinamiche insediative e aspetti pedo-ecologici. L'intento di questo studio è proprio quello di esplorare la relazione tra perdita di suoli e dinamiche di urbanizzazione in una vasta area metropolitana, come quella romana.

