



SINTESI

a cura di Marco Falconi

A tre anni dal ritiro della Proposta di Direttiva per la protezione del suolo, la Commissione Europea sta rilanciando una nuova proposta normativa tramite l'utilizzo di esperti di tutti i paesi membri. L'ultima definizione di suolo elaborata dall' Expert Group della Commissione, consente di comprenderne la sua fragilità: *“Il suolo è lo strato superiore della crosta terrestre e l'interfaccia tra terra, aria e acqua. È formato da particelle minerali, materia organica, acqua, aria e organismi viventi. Il suolo è un mezzo estremamente complesso, variabile e vivente. Il suolo dovrebbe essere considerato una risorsa non rinnovabile poiché la formazione del suolo è un processo estremamente lento: occorrono secoli per costruire un mero centimetro di terreno, mentre i processi di degrado del suolo possono essere molto rapidi.”*

Il suolo è anche la base fisica di ogni azione umana. Per questo motivo in questa edizione del rapporto, alcuni indicatori si riferiscono alla vulnerabilità del suolo, del sottosuolo e del territorio e altri agli strumenti per proteggere le sue funzioni. Il suolo come matrice, è considerato all'interno di diversi ambiti legislativi, perché vi sono diverse pressioni e diversi impatti che vi intervengono.

Il **consumo di suolo** è un fenomeno associato alla trasformazione di superfici originariamente agricole, naturali o seminaturali in aree a copertura artificiale a seguito della occupazione da parte di edifici, fabbricati, infrastrutture e altre aree impermeabilizzate, non necessariamente in area urbana. L'impermeabilizzazione rappresenta la principale causa di degrado del suolo, in quanto comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di fertilità nei terreni agricoli, contribuisce alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale. Le funzioni produttive dei suoli sono, pertanto, inevitabilmente perse, così come la loro possibilità di assorbire CO₂, di fornire supporto e sostentamento per la componente biotica dell'ecosistema, di garantire la biodiversità e, spesso, la fruizione sociale. La valutazione che fotografa la situazione al 2016, mostra che le grandi metropoli sono quelle che hanno la maggior percentuale del suolo consumato, anche superiori al 50% dell'intero territorio comunale, mentre sono piccole città come Grosseto e Trapani hanno il maggior incremento percentuale annuo.

L'analisi delle diverse **forme di urbanizzazione** con aiuta a comprendere meglio il fenomeno del consumo di suolo nei diversi ambiti territoriali, attraverso una lettura combinata dei diversi indicatori analizzati: l'indicatore di compattezza LCPI, l'indicatore di diffusione urbana RMPS, l'indicatore di frammentazione dei margini urbani ED e l'indice di dispersione ID.A fronte di una sostanziale stabilità delle singole forme come evidenziano i valori degli indicatori nel tempo, l'ampiezza del *range* di valori testimonia l'elevata diversità tra le condizioni delle diverse città italiane. Analizzando in particolare i dati relativi alla densità dei margini (ED), che aiuta a descrivere la dispersione e la frammentazione delle aree urbane, nella maggior parte dei casi si continuano a registrare valori bassi e in diminuzione, conseguenza, forse, di una progressiva saturazione degli spazi interstiziali urbani, mentre al contrario nelle aree rurali aumenta la dispersione insediativa.

Gli **eventi alluvionali**, occorsi nei comuni capoluogo di Provincia, sono stati causati da eventi meteorici intensi, e di breve durata, che hanno provocato effetti localmente devastanti sia in termini di perdita di vite umane, sia in termini di effetti al suolo, di danni diretti, economici e sociali.

L'esame di una serie storica estesa dal 2007 al 2016, riferita ai dati ISPRA ha evidenziato come ad un'inevitabile modifica del regime pluviometrico, che ha accentuato il peso delle cause scatenanti dei dissesti, si sia sovrapposta l'azione di sistematica alterazione delle condizioni naturali originarie da parte dell'uomo, con il risultato di amplificarne molto le conseguenze negative. La gravità di quanto è accaduto in ambito urbano durante la fase parossistica degli eventi alluvionali, si è quindi manifestata ben oltre l'eccezionalità dei fenomeni atmosferici verificatisi. Nelle aree cittadine destinate allo sviluppo di nuovi piani urbanistici, spesso non sono state previste azioni destinate al miglioramento della riqualificazione fluviale o alla manutenzione del reticolo idrografico minore, inclusi i sistemi di raccolta acque piovane e di condotte fognarie.

Nei comuni capoluogo di Provincia, sono stati analizzati i **fenomeni franosi**. Sono 23.729 le frane censite nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia che ricadono nel territorio dei 119 comuni, con una densità media di 1,12 frane per km².

I comuni con più di 9 frane per km² sono 5 (Lecco, La Spezia, Lucca, Cosenza e Sondrio); quelli con densità tra 3 e 9 frane per km² sono 14 (Pistoia, Torino, Vibo Valentia, Livorno, Ancona, Genova, Bologna, Bolzano, Fermo, Perugia, Catanzaro, Pesaro, Campobasso e Massa). 34 comuni, ricadendo prevalentemente in aree di pianura, non sono interessati da frane. Il numero e la densità di frane sono indicativi della predisposizione del territorio alla franosità e non del rischio associato che dipende dall'interferenza tra i fenomeni e gli elementi esposti, quali la popolazione, le infrastrutture o i beni

culturali. Una buona pratica per il tema delle frane, è rappresentata dal **Monitoraggio della collina di Torino** che ha previsto 15 verticali inclinometriche e 7 verticali piezometriche con manutenzione e integrazione della strumentazione sui siti più significativi. Le conoscenze acquisite grazie alle misure inclinometriche vengono integrate con i dati interferometrici da satellite, dando un quadro esaustivo dei fenomeni in atto.

Per la **mitigazione del rischio idrogeologico**, il MATTM ha previsto diversi strumenti finanziari ad ausilio delle amministrazioni locali. I dati raccolti attraverso il database ReNDiS mostrano come le aree dei comuni oggetto del RAU sono soggette in prevalenza a pericolosità e rischio idraulico connesso ad alluvioni o a fenomeni di allagamento e, in minor misura, a fenomeni franosi o a altre tipologie di dissesto. Analogamente, i dati relativi al costo degli interventi, inoltre, confermano il maggior costo unitario delle sistemazioni idrauliche rispetto a quello degli interventi localizzati in aree interessate da altre tipologie di dissesto (frane, misto ecc.). L'analisi dei dati ha evidenziato alcune criticità legate soprattutto ai tempi di attuazione degli interventi programmati finanziati, dovuti a varie cause, con un considerevole numero di interventi ancora non ultimati, nonostante siano passati molti anni dalla erogazione dei fondi messi a disposizione per la loro realizzazione.

La **attività estrattiva di minerali solidi** ha da sempre rivestito un ruolo di primaria importanza, costituendo allo stesso tempo una fonte di degrado ambientale, sia per quanto riguarda le operazioni di estrazione sia per le problematiche relative alla gestione dei rifiuti. Per quanto riguarda le cave, i dati 2014 confermano la crisi del settore e la tendenza alla diminuzione della produzione iniziata nel 2008. Tutte le province, con l'esclusione di Prato, hanno almeno una cava attiva e dieci hanno più di 90 cave attive nel proprio territorio, generalmente concentrate in distretti estrattivi di particolare rilevanza, con areali ristretti ad uno o pochi comuni. Tra i comuni considerati il maggior numero di cave attive e di cave produttive si riscontra a Guidonia Montecelio, distretto di estrazione di travertini. L'attività di estrazione di minerali di prima categoria (miniere), è ormai praticamente residuale con soli 85 siti in produzione. La bonifica dei siti minerari, oltre all'eliminazione dei rischi ecologico-sanitari e statico-strutturali, potrebbe portare al recupero di una memoria storico-sociale, particolarmente importante in certe realtà (si pensi alla Sardegna e alla Sicilia), cui potrebbe affiancarsi anche un'attività economica turistico-museale. Un box di estremo interesse legato sempre alle attività estrattive è rappresentata da **Le Pietre che hanno fatto l'Italia**, una raccolta di tutti principali litotipi da costruzione ed ornamentali utilizzati nelle città italiane e derivanti dalle georisorse locali, limitrofe o peculiari per la storia urbana, compresi i laterizi quando elementi caratterizzanti. La grande geodiversità italiana, manipolata dalle generazioni umane, si è trasformata in una incomparabile diversità artistica ed architettonica urbana, da sempre bene Comune delle cittadinanze e dell'umanità intera.

Riguardo agli **strumenti urbanistici e la VAS**, possiamo affermare che la governabilità del territorio può essere migliorata e rafforzata attraverso la pianificazione strategica, basata sulla scelta e condivisione di obiettivi e strategie utilizzate per il loro raggiungimento.

La pianificazione urbanistica persegue la filosofia della “non espansione”, ovvero della valutazione e recupero del patrimonio esistente, unita al continuo monitoraggio degli effetti che le azioni di piano possono avere sull'ambiente durante tutta la vita del piano stesso. Tutto ciò avviene con l'applicazione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS). Riguardo le città del Rapporto Aree Urbane, sono pochi gli esempi di piani urbanistici supportati dalla VAS, la maggior parte nelle regioni del Nord: La vetustà degli strumenti urbanistici è la seguente: su 119 città, 47 sono dotate di un piano approvato dopo il 2010, 50 hanno piani approvati tra il 2000 e il 2010, 9 tra il 1990 e il 1999 e 13 città hanno piani approvati prima del 1990 (di cui 3 dei primi anni '70).

Lo stato di avanzamento del **progresso nella gestione dei siti contaminati** mette in evidenza alcuni aspetti. La caratterizzazione sia di suolo sia di acque sotterranee risulta eseguita per più del 50% in 13 su 16 SIN, ad eccezione di Brescia-Caffaro, Taranto e Porto Torres, 3 SIN su 16 hanno oltre il 50% delle aree con progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato con decreto per il suolo e 4 SIN su 16 per le acque sotterranee. Viceversa, per quel che riguarda le aree con procedimento concluso, queste costituiscono percentuali marginali nella maggior parte dei SIN: in nessun caso si supera il 30% di procedimenti conclusi per i suoli o per le acque sotterranee. Per quanto riguarda i siti locali, la situazione è estremamente variegata sia in termini di numero di siti, le città più grandi ne hanno più di 100 le piccole meno di 10 che per progresso nella gestione con percentuali anche qui molto variabili e non confrontabili fra città.

2.1 IL CONSUMO DI SUOLO

Michele Munafò, Francesca Assennato, Marco di Legnino, Ines Marinosci, Astrid Raudner, Mariangela Soraci
ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Stefano Pranzo¹, Andrea Salmeri²

¹ ISPRA – Dipartimento per la valutazione, i controlli e la sostenibilità ambientale

² ISPRA – Centro nazionale per la caratterizzazione ambientale e la protezione della fascia costiera e l'oceanografia operativa

Luca Congedo, Paolo De Fioravante, Andrea Strollo

Sapienza, Università di Roma

Riassunto

Il suolo è una risorsa limitata i cui tempi di formazione sono generalmente molto lunghi ma che può essere distrutto fisicamente in tempi molto brevi o alterato chimicamente e biologicamente, nonostante la sua resilienza, sino alla perdita delle proprie funzioni. Componente chiave delle risorse fondiarie dello sviluppo agricolo e della sostenibilità ecologica, il suolo costituisce la base della produzione di cibo, foraggio, carburante e fibre (ISPRA-SNPA, 2017).

L'impermeabilizzazione rappresenta la principale causa di degrado del suolo in Europa, in quanto comporta un rischio accresciuto di inondazioni, contribuisce ai cambiamenti climatici, minaccia la biodiversità, provoca la perdita di terreni agricoli fertili e aree naturali e seminaturali, contribuisce insieme alla diffusione urbana alla progressiva e sistematica distruzione del paesaggio, soprattutto rurale (Commissione Europea, 2012). La copertura con materiali impermeabili è probabilmente l'uso più impattante che si può fare della risorsa suolo poiché ne determina la perdita totale o una compromissione della sua funzionalità tale da limitare/inibire il suo insostituibile ruolo nel ciclo degli elementi nutritivi. Le funzioni produttive dei suoli sono, pertanto, inevitabilmente perse, così come la loro possibilità di assorbire CO₂, di fornire supporto e sostentamento per la componente biotica dell'ecosistema, di garantire la biodiversità e, spesso, la fruizione sociale (ISPRA-SNPA, 2017). L'impermeabilizzazione deve essere, per tali ragioni, intesa come un costo ambientale, risultato di una diffusione indiscriminata delle tipologie artificiali di uso del suolo che porta al degrado delle funzioni ecosistemiche e all'alterazione dell'equilibrio ecologico (Commissione Europea, 2013).

Parole chiave

Impermeabilizzazione, superficie artificiale, consumo di suolo

Abstract – Soil consumption

Soil is a limited resource generating in a very long time but can be physically destroyed in very short time or chemically and biologically altered, despite its resilience, until the loss of its functions. Soil is a key component of the land resources of agricultural development and ecological sustainability, and is the basis for food, feed, fuel and fiber production (ISPRA-SNPA, 2017). Soil sealing is the main cause of soil degradation in Europe, as it involves increased flood risk, contributes to climate change, threatens biodiversity, causes loss of fertile agricultural land and natural and semi-natural areas, contributes to urban diffusion to the progressive and systematic destruction of the landscape, especially rural (Commissione Europea, 2012). Coverage with artificial materials is probably the most impactful that can be made of soil resource since it results in total loss or impairment of its functionality and limit its irreplaceable role in the nutrient cycle. Thus, the production functions of the soils are inevitably lost, as well as their ability to absorb CO₂, to provide support and sustenance for the biotic component of the ecosystem, to ensure biodiversity and, often, social enjoyment (ISPRA-SNPA, 2017). Soil sealing must therefore be understood as an environmental cost, resulting from an indiscriminate diffusion of the artificial typologies of soil use leading to the degradation of ecosystem functions and the alteration of the ecological balance (Commissione Europea, 2013).

Keywords

Soil sealing, artificial area, soil consumption

PERCENTUALE DI SUOLO CONSUMATO

La **percentuale di suolo consumato** rappresenta il valore percentuale del suolo consumato riferito all'intera superficie comunale¹, ed è stata calcolata relativamente al 2016 ed aggiornata per il 2015.

I dati derivano dalla carta nazionale ad alta risoluzione realizzata grazie alla disponibilità dei dati del programma *Copernicus*² ed in particolare della missione *Sentinel-2A*, che fornisce dati multispettrali con una risoluzione geometrica di 10 metri (per la metodologia si veda il XII Rapporto, capitolo Suolo e territorio, contributo 2.1 Il consumo di suolo). Durante l'aggiornamento dei dati al 2016 è stata rivista ed integrata con nuovi dati satellitari la cartografia del 2015, di conseguenza si è provveduto ad aggiornare anche le stime del 2015, che vengono riportate per una più completa lettura nel presente Rapporto³.

L'aggiornamento dei dati sul consumo di suolo⁴ è stato reso possibile grazie al Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente (SNPA) ed in particolare alla rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del SNPA, formata da ISPRA e dalle Agenzie per la Protezione dell'Ambiente delle Regioni e delle Province autonome. Il periodo temporale di riferimento per la rilevazione del consumo di suolo è stato in linea generale tra novembre 2015 e maggio 2016, con piccole variazioni da regione a regione.

Analizzando i dati del 2016 (vedi **Mappa tematica 2.1.1** e **Tabella 2.1.1** nel file Excel allegato), si osserva che i valori più alti, superiori al 50%, si osservano nei comuni di Torino (65,7%), Napoli (62,5%), Milano (57,3%) e Pescara (51,1%), mentre i valori più bassi, inferiori al 5% si osservano in Sardegna nei comuni di Sanluri, Iglesias, Lanusei, Tempio Pausania e Villacidro ed in Sicilia (Enna). Sostanzialmente non si osservano grosse differenze rispetto al 2015, in particolare Torino e Lodi sono passate rispettivamente da 65,5 a 65,7 e da 23,8 a 24 in valori percentuali.

¹ Da quest'anno la superficie del Comune di Venezia fa riferimento alla superficie calcolata al netto dei corpi idrici così come indicato nel Rapporto ISPRA-SNPA 2017, elaborata sulla base dello strato *HRL Permanent Water Body*.

² *Copernicus* (già noto come GMES - *Global Monitoring for Environment and Security*) è il programma europeo finalizzato alla realizzazione di un sistema per l'osservazione della terra in grado di rendere disponibili alcuni servizi informativi e cartografie in diversi settori.

³ Per il motivo suddetto alcuni dati del 2015 potrebbero non coincidere con quelli presentati nella precedente edizione.

⁴ I dati ed eventuali nuove versioni sono pubblicati sul sito www.consumosuolo.isprambiente.it in formato aperto.

Mappa tematica 2.1.1 - Consumo di suolo nelle aree urbane: stima della percentuale di suolo consumato sul totale dell'area comunale per l'anno 2016 (carta nazionale del consumo di suolo)



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA

SUPERFICIE CONSUMATA TOTALE

L'indicatore **superficie consumata totale**, rappresenta il valore assoluto del consumo di suolo e viene espresso in ettari. Anch'esso, come la percentuale di suolo consumato, è stato calcolato per il 2016 ed aggiornato per il 2015.

I dati (vedi **Mappa tematica 2.1.2** e **Tabella 2.1.2** nel file Excel allegato), derivano dalla carta nazionale del consumo di suolo a cura del SNPA e mettono in evidenza, come nelle precedenti edizioni, valori che sono indipendenti dalla superficie amministrativa di riferimento e quindi non comparabili direttamente con i valori percentuali di suolo consumato. Considerando l'ordine decrescente dei valori dell'indicatore, la città che ha il valore maggiore in assoluto è Roma, con i suoi 31.564 ha di superficie impermeabilizzata, valore altamente superiore rispetto alla seconda città, rappresentata da Milano, che presenta 10.424 ha di superficie consumata. Seguono Torino e Napoli, rispettivamente con 8.548 e 7.408 ha di superficie artificiale. Tra i valori più bassi, oltre a Lanusei (225 ha) e Sanluri (415 ha) in Sardegna, vi è anche Sondrio con 428 ha di superficie di suolo consumato. Esempi chiari di non comparabilità tra i valori di questo indicatore e quelli dell'indicatore relativo alla percentuale di suolo consumato sono proprio le città di Roma e Sondrio, la prima con il valore più alto in termini assoluti e la seconda che è tra le ultime città con i valori più bassi in termini assoluti, mentre in termini percentuali entrambe si attestano sui valori medi, rispettivamente 24,5% e 20,5%.

Considerando che il valore medio di superficie consumata è di 2.900 ha, si può osservare che dei 119 comuni analizzati, 44 sono al di sopra della media e 75 sono al di sotto e sono distribuiti in maniera abbastanza eterogenea a livello geografico.

Mappa tematica 2.1.2 – Consumo di suolo nelle aree urbane: stima della superficie consumata in ettari per l'anno 2016 (carta nazionale del consumo di suolo)



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA

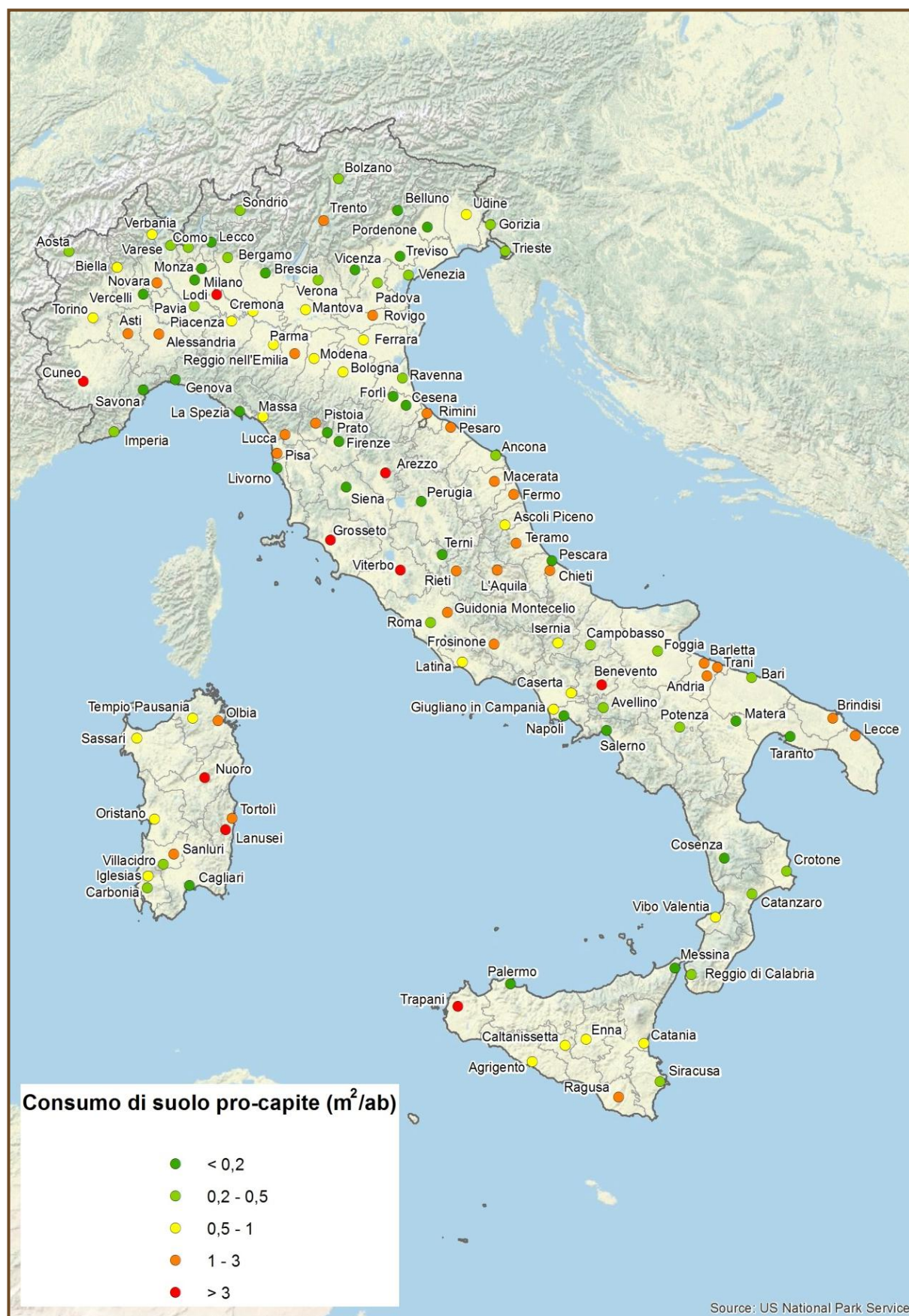
CONSUMO DI SUOLO *PRO CAPITE* ANNUO

L'indicatore **consumo di suolo pro-capite annuo**, rappresenta il valore dei cambiamenti di consumo di suolo avvenuti in un anno riferiti al numero di abitanti o in altri termini rappresenta la velocità del consumo di suolo per abitante in un anno ed è espresso in metri quadri per abitante per anno.

L'indicatore è stato calcolato dalla differenza di suolo consumato rilevato nel periodo tra il 2015 e il 2016, rapportato ad un anno e diviso per il numero di abitanti.

I dati elaborati dalla carta nazionale del consumo di suolo 2015 e 2016 (vedi **Mappa tematica 2.1.3** e **Tabella 2.1.3** nel file Excel allegato), mostrano un *range* che va da valori prossimi allo 0 a valori poco superiori a 6. Viterbo e Cuneo presentano i valori più alti, indicando quindi che tra il 2015 e il 2016 c'è stato un maggior consumo di suolo per ogni abitante e in particolare Viterbo, con una popolazione che è dell'ordine delle 67.000 unità ha consumato circa 21 ha, mentre Cuneo con una popolazione dell'ordine delle 56.000 unità ne ha consumati circa 17. I valori più bassi si osservano a Prato e a Matera dove gli ettari di suolo consumato sono rispettivamente 0,03 e 0,02 spalmati su una popolazione di circa 191.000 e 60.000 abitanti.

Mappa tematica 2.1.3 – Consumo di suolo pro-capite nelle aree urbane: stima dei cambiamenti di consumo di suolo per abitante per il periodo 2015- 2016



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA

INCREMENTO PERCENTUALE ANNUO DI CONSUMO DI SUOLO

L'indicatore **incremento percentuale annuo di consumo di suolo**, rappresenta l'incremento del consumo di suolo avvenuto espresso in valore percentuale. Esso è stato calcolato dalla differenza di suolo consumato rilevato nel periodo tra il 2015 e il 2016, diviso il suolo consumato nel 2015 e moltiplicato per 100.

I dati elaborati dalla carta nazionale del consumo di suolo 2015 e 2016 (vedi **Mappa tematica 2.1.4** e **Tabella 2.1.4** nel file Excel allegato), mostrano un intervallo di dati molto piccolo, da valori prossimi allo 0 per Prato e Matera a valori prossimi a 1 per Grosseto e Trapani. Questo indicatore è molto utile per poter analizzare l'andamento del consumo di suolo a livello nazionale. Nel caso specifico Grosseto ha consumato circa 32 ha tra il 2015 e il 2016, mentre Trapani ne ha consumati circa 20. Prato e Matera, come già evidenziato dall'indicatore consumo di suolo pro-capite annuo, hanno consumato rispettivamente 0,03 e 0,02 ha.

Mappa tematica 2.1.4 – Consumo di suolo nelle aree urbane: stima dell'incremento percentuale di consumo di suolo per il periodo 2015- 2016



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA

COSTO DELLA PERDITA DEI SERVIZI ECOSISTEMICI DEL SUOLO

L'indicatore **costo della perdita dei servizi eco sistemici del suolo**, rappresenta una stima della perdita economica annuale prodotta dall'impatto del consumo di suolo sui servizi eco sistemici del suolo. Il periodo di riferimento per questo indicatore è tra il 2012 e il 2016. Il valore è espresso in migliaia di euro, con un valore minimo e un valore massimo e rappresenta la somma delle perdite relative ai singoli servizi eco sistemici considerati.

La metodologia utilizzata si basa su approcci biofisici ed economici applicati ai servizi ecosistemici sulla base di una mappatura ottenuta dall'integrazione tra gli *High Resolution Layers*, il *Corine Land Cover* e la carta nazionale del consumo di suolo con l'aggiornamento delle variazioni 2012-2016 di suolo consumato. In particolare, le carte di uso e copertura del suolo permettono di evidenziare i cambiamenti di copertura del suolo da naturale, seminaturale e agricolo ad artificiale. Sono stati valutati nove servizi eco sistemici, alcuni analizzati con la suite di modelli InVEST (*Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs*), fornita dal *Natural Capital Project* e altri con specifiche metodologie (ISPRA-SNPA, 2017): Stoccaggio e sequestro del carbonio, Qualità degli habitat, Produzione agricola, Produzione legnosa, Protezione dall'erosione, Impollinazione, Regolazione del microclima, Infiltrazione dell'acqua, Rimozione di particolato e ozono (vedi **Tabella 2.1.5** nel file Excel allegato).

Questo indicatore è molto utile per inquadrare i costi connessi al consumo di suolo al fine di tenerne conto nei processi decisionali. poter analizzare l'andamento del consumo di suolo a livello nazionale. Al di là dei numeri, comunque significativi, è utile infatti per mettere in evidenza alcune questioni rilevanti, connesse alle dinamiche tra i sistemi socioeconomici e i sistemi ambientali. Si deve precisare che le stime economiche ottenute, non considerano la totalità dei servizi ecosistemici, ma solo una loro parte. I “costi nascosti” (Commissione Europea, 2013) del consumo di suolo, quindi, potrebbero essere ben maggiori rispetto ai valori riportati.

DISCUSSIONE

Il suolo è una risorsa multifunzionale, non rinnovabile, e il modo in cui viene utilizzata è uno dei principali fattori di degrado ambientale e di declino della qualità della vita. La sottrazione di suolo da parte delle aree urbane e delle infrastrutture è, quasi sempre, irreversibile e provoca l'impermeabilizzazione del suolo. Il consumo di suolo da parte delle città avviene soprattutto a scapito delle aree agricole, ma riduce anche le aree aperte urbane e lo spazio per gli habitat e gli ecosistemi che forniscono servizi ecosistemici importanti, come la regolazione idrica e la protezione contro le inondazioni, soprattutto se il suolo è reso completamente impermeabile. I dati evidenziano, quindi, l'avanzare di fenomeni quali la diffusione, la dispersione, la decentralizzazione urbana da un lato e la densificazione di aree urbane dall'altro.

Il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo, rappresenta un contributo fondamentale del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA), che produce i dati sotto la propria responsabilità, attraverso un lavoro distribuito svolto anche utilizzando le migliori informazioni che le nuove tecnologie sono in grado di offrire.

A livello nazionale, il consumo di suolo è passato dal 2,7% stimato per gli anni '50 al 7,64% del 2016, con un incremento di 4,9 punti percentuali e una crescita percentuale del 184% (e con un ulteriore 0,22% di incremento negli ultimi sei mesi analizzati). In termini assoluti, il consumo di suolo ha superato nel 2016 il valore di 23.000 chilometri quadrati del nostro territorio che ormai risultano coperti artificialmente. I 119 Comuni analizzati contribuiscono per circa 3.500 chilometri quadrati, pari al 15% del consumo di suolo complessivo e al 13% dei cambiamenti stimati tra il 2015 e il 2016, a fronte di una superficie territoriale che copre il 7% della superficie italiana. Tali dati evidenziano la maggiore densità del costruito e una tendenza a concentrare in questi comuni una buona parte delle trasformazioni. Di contro, i dati procapite, sono mediamente più bassi rispetto al resto del territorio, a dimostrazione della presenza ancora di una relativa compattezza, almeno rispetto ai comuni minori, e una maggiore efficienza in termini di consumo di suolo per abitante.

In definitiva, i cambiamenti degli ultimi anni mostrano, in generale, una concentrazione elevata nelle aree urbane del consumo di suolo, con una tendenza evidente alla densificazione, in particolare nelle aree a media e bassa densità. Si perdono così aree permeabili all'interno del tessuto urbano che sono in grado di esplicitare diverse funzioni ecologiche e produttive e di garantire una maggiore resilienza del territorio, una migliore qualità dell'ambiente delle nostre città, del paesaggio e della vita dei residenti.

La valutazione del costo del consumo di suolo ha sicuramente il pregio di fornire ai pubblici decisori elementi sui quali potere riflettere. Il dibattito sull'opportunità di "assegnare un prezzo alla natura" è molto intenso nell'ambito delle tematiche relative al Capitale Naturale. In questa sede la valutazione economica viene proposta come metodo per potere gestire – sia a livello pubblico che privato – in modo più efficace i beni ambientali.

La tutela del territorio e il futuro azzeramento del consumo di suolo, uno degli obiettivi fondamentali definiti sia dalle Nazioni Unite, sia dall'Unione Europea, rappresentano in conclusione un'opportunità da cogliere al più presto, non solo per non aggravare la corrente crisi ambientale, ma anche per riorientare i processi di trasformazione delle città verso una progressiva riqualificazione del patrimonio esistente.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i colleghi Luigi Dattola, Ivan Meringolo (ARPA Calabria), Monica Carati, Rosalia Costantino, Andrea Spisni, Samantha Arda, Danila Bevilacqua, Bianca Maria Billi, Margherita Cantini, Daniela Corradini, Maria Elena Manzini, Chiara Melegari, Manuela Mengoni, Roberta Monti, Carlo Ravaioli (ARPAE Emilia Romagna), Paola Giacomich, Laura Gallizia Vuerich (ARPA Friuli Venezia Giulia), Monica Lazzari, Cinzia Picetti (ARPA Liguria), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Enrico Bonansea, Teo Ferrero, Luca Forestello, Tommaso Niccoli, Gabriele Nicolò, Cristina Prola, Isabella Tinetti (ARPA Piemonte), Vito La Ghezza (ARPA Puglia), Domenico Galvano, Fabrizio Merlo, Olga Grasso (ARPA Sicilia), Antonio Di Marco, Cinzia Licciardello, Diego Palazzuoli, Khalil Tayeh (ARPA Toscana), Luca Tamburi (ARPA Umbria), Michel Isabellon, Umberto Morra di Cella (ARPA Valle D'Aosta), Paolo Giandon, Silvia Obber, Andrea Dalla Rosa, Ialina Vinci, Paola Zamarchi, Adriano Garlato, Antonio Pegoraro, Francesca Pocaterra, Francesca Ragazzi (ARPA Veneto), Nicolò Capella (Politecnico di Milano), Chiara Giuliani (Sapienza, Università di Roma), che hanno assicurato, insieme agli autori, le attività di fotointerpretazione, classificazione, validazione ed elaborazione dei dati 2016 e i colleghi della Rete dei referenti per il monitoraggio del territorio e del consumo di suolo del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (SNPA): Dario Di Muzio (ARTA Abruzzo), 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), Emanuele Scotti (ARPA Liguria), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Roberto Brascugli (ARPA Marche), Enrico Bonansea (ARPA Piemonte), Vito La Ghezza (ARPA Puglia), Elisabetta Benedetti (ARPA Sardegna), Domenico Galvano (ARPA Sicilia), Camillo Berti, Antonio Di Marco (ARPA Toscana), Paolo Stranieri (ARPA Umbria), Marco Cappio Borlino (ARPA Valle d'Aosta), Paolo Giandon (ARPA Veneto), Georg Pircher (ARPA Bolzano).

BIBLIOGRAFIA

Commissione Europea (2012), Orientamenti in materia di buone pratiche per limitare, mitigare e compensare l'impermeabilizzazione del suolo. Bruxelles, 15.5.2012, SWD (2012) 101.

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

ISPRA-SNPA, 2017. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Edizione 2017, Rapporti, 266/17, ISPRA, Roma.

Munafò M. *et al.*, 2016. *Il consumo di suolo*. In: XII Rapporto ISPRA "Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2016", pagg. 99-112.

2.2 FORME DI URBANIZZAZIONE

Ines Marinosci, Francesca Assennato, Michele Munafò
ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia
Luca Congedo
Sapienza, Università di Roma

Riassunto

Il paesaggio urbano in Italia è stato profondamente trasformato dall'intensificarsi di processi che hanno portato al progressivo abbandono e quindi disuso dei centri urbani in favore di nuovo consumo di suolo nelle zone periferiche e periurbane (Kabisch e Haase, 2011).

L'approccio utilizzato per l'analisi di questo fenomeno, identico a quello utilizzato nelle precedenti edizioni, permette di confrontare diversi indicatori nel tempo con riferimento al limite amministrativo comunale. È opportuno specificare che tale approccio, non permette di confrontare tra loro strutture urbane che si estendono oltre i limiti amministrativi (ISPRA-SNPA, 2016).

Parole chiave

Margini urbani, dispersione, diffusione, compattezza

Abstract – Soil consumption

Urban landscape in Italy deeply changed due to the intensification of processes that led to the progressive abandonment and consequently disuse of the city centers in favor of consumption of new soil in suburbs and periurban areas (Kabisch e Haase, 2011).

The approach used is identical to the one used in the previous editions and which uses the municipal administrative boundary as the reference surface of the processed indicators. This approach, as stated several times, allows a temporal comparison of the different indicators, but it does not allow to compare urban structures that are beyond administrative boundaries for the same time period (Munafò *et al.*, 2016).

Keywords

Urban fringe, dispersion, diffusion, compactness

COMPATTEZZA URBANA

L'indicatore **LCPI (Largest Class Patch Index)** rappresenta la compattezza delle patch di suolo consumato ed è calcolato come ampiezza del poligono di area costruita di dimensioni maggiori espresso in percentuale rispetto all'area complessiva consumata. L'indicatore utilizza il limite amministrativo comunale come superficie di riferimento ed è stato calcolato relativamente al 2016 ed aggiornato per il 2015.

I dati utilizzati per il calcolo dei quattro indicatori presentati derivano dalla carta nazionale ad alta risoluzione del 2015 e del 2016 (per la metodologia si veda il XII Rapporto, capitolo Suolo e territorio, contributo 2.2 Forme di urbanizzazione). Anche in questo contributo, come nel contributo precedente, sono stati utilizzati i dati relativi al 2016 ed un aggiornamento dei dati relativi all'anno precedente 2015, grazie alla integrazione di nuovi dati satellitari relativi alla cartografia del 2015. Di conseguenza le stime del 2015, qui riportate unitamente a quelle del 2016 per una più completa lettura, potrebbero non coincidere completamente con quelle fornite nella scorsa edizione del Rapporto.

L'analisi dell'LCPI caratterizza con valori alti dell'indicatore le città con un centro urbano di dimensioni elevate e quindi compatto, mentre la diminuzione del valore dell'indicatore va associato ad aree in cui è più sviluppato il processo di diffusione dell'urbanizzato. Va specificato che questo indicatore è molto sensibile anche a piccoli cambiamenti nella dimensione e nella forma dei poligoni costruiti, pertanto le variazioni nel tempo vanno lette rispetto alla specifica realtà locale.

Analizzando i dati del 2016 (vedi **Mappa tematica 2.2.1** e **Tabella 2.2.1**), si osserva che i valori più alti, superiori al 40%, si riscontrano nei comuni di Napoli (57,7%), Milano (57,4%), Torino (53%), Monza (49,2%), Pescara (48,6%) e Bergamo (40,6%), tutte città piuttosto compatte. Al contrario valori inferiori al 10% sono presenti invece in circa 70 comuni.

Il confronto tra i valori 2016 con quelli ricalcolati relativi al 2015 mostra che a fronte di una generale stabilità generale dell'indicatore, solo per la città di Catania si riscontra un certo incremento da 16,6% a 19% dell'LCPI, a fronte di una crescita del suolo consumato non grandissima, 13 ha corrispondente ad un incremento dello 0,1% nel suolo consumato.

Mappa tematica 2.2.1 – Indicatore LCPI (%) per l'anno 2016 (carta nazionale del consumo di suolo)



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA

DIFFUSIONE URBANA

L'indicatore **RMPS (*Residual Mean Patch Size*)**, è un indicatore di diffusione. Rappresenta infatti la dimensione della diffusione delle città attorno al nucleo centrale e deriva dall'ampiezza media, espressa in ettari, dei poligoni residui escluso quello maggiore. Anch'esso è stato calcolato per il 2016 ed aggiornato per il 2015.

Valori elevati dell'indicatore possono essere associati a nuclei urbani con caratteristiche policentriche o comunque con aree poco frammentate e non connesse al centro principale, mentre valori bassi di RMPS sono tipici di aree urbane diffuse (Munafò *et al.*, 2016). I dati (vedi **Mappa tematica 2.2.2** e **Tabella 2.2.1** nel file Excel allegato), derivati dalla carta nazionale del consumo di suolo raggiungono valori massimi di 22,4 ha per Lecco, seguito da Torino, Catania e Milano con rispettivamente 15,4, 13,4 e 12,9 ha. I valori minimi, sotto i 2,5 ha, si riscontrano nei comuni di Enna, Caltanissetta, Potenza e Sassari.

Più complessa è invece l'interpretazione e il significato di questo indicatore soprattutto per i valori centrali e medio-alti, che devono essere indagati con attenzione alle specifiche caratteristiche della singola città. Nelle realtà urbane caratterizzate da minore diffusione ma senza una effettiva policentricità, il valore dell'indicatore può essere associato a situazioni differenti quali la morfologia del territorio o della costa che influenzano la localizzazione e le caratteristiche del consumo di suolo. .

Il confronto tra i valori 2016 con quelli ricalcolati relativi al 2015 mostra una leggera diminuzione paragonabile ad altre realtà dell'RMPS.

Mappa tematica 2.2.2 – Indicatore RMPS (ettari) per l'anno 2016 (carta nazionale del consumo di suolo)



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA

FRAMMENTAZIONE DEI MARGINI URBANI

L'indicatore **ED (Edge Density)** descrive la frammentazione del paesaggio attraverso la densità dei margini del costruito ed è calcolato come rapporto tra la somma totale dei perimetri dei poligoni delle aree costruite (espressi in metri) e la loro superficie (espressa in ettari). Come gli indicatori precedenti è stato calcolato per il 2016 ed aggiornato per il 2015⁵.

Dai dati elaborati dalla carta nazionale del consumo di suolo 2015 e 2016 (per la metodologia si veda il XII Rapporto, capitolo Suolo e territorio, contributo 2.2 Forme di urbanizzazione). (vedi **Mappa tematica 2.2.3** e **Tabella 2.2.1** nel file Excel allegato), si osservano valori alti, superiori a 1000 per 35 città, di cui Enna è in testa con 1.470,6 m/ha, seguita da Rieti, Tempio Pausania e Villacidro con valori intorno ai 1.400 m/ha. L'ED aiuta a descrivere la dispersione del territorio, poiché risente, oltre che della presenza di aree urbane frammentate, anche degli eventuali vincoli naturali altimetrici e di pendenza⁶. Analizzando i dati nel complesso si nota che in gran parte delle 119 città prese in considerazione si registrano valori in diminuzione, possibile conseguenza di una progressiva saturazione degli spazi interstiziali collegata a processi di densificazione urbana (Munafò *et al.*, 2017)

Il confronto tra i dati del 2016 con quelli del 2015 ricalcolati, mostra anche per questo indicatore una sostanziale stabilità con alcune variazioni in diminuzione di un certo interesse (diminuzioni oltre i 9 m/ha a fronte di un valore dell'indicatore che varia dai 180 ai 1.800) per le città di Grosseto (-11,2) Arezzo (-9,8) e Lecce (-9,2).

⁵ Per questo motivo il valore dell'indicatore può variare rispetto al valore della precedente edizione del Rapporto.

⁶ Anche se spesso legata a fenomeni di *sprawl*, non sempre l'analisi dei margini urbani è efficace e andrebbe accompagnata sempre da una valutazione integrata con altri indicatori (ad esempio di densità abitativa).

Mappa tematica 2.2.3 – Indicatore ED (m/ha) per l'anno 2016 (carta nazionale del consumo di suolo)



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus

DISPERSIONE URBANA

L'indicatore **ID (Indice di Dispersione)**, rappresenta il rapporto tra le aree a media/bassa densità e le aree ad alta e media/bassa densità espresso in valori percentuali. Come gli indicatori precedenti è stato calcolato per il 2016 ed aggiornato per il 2015⁷.

Valori elevati di tale indice caratterizzano le aree urbane con prevalenza di tessuti urbani a bassa densità, mentre valori più bassi sono associati alle superfici urbanizzate più raccolte e compatte. Attraverso questo indice, che esprime il rapporto tra la superficie urbanizzata discontinua e la superficie urbanizzata totale, può essere rappresentata la dispersione territoriale, carattere opposto alla compattezza (Munafò *et al.*, 2017)

Dai dati elaborati dalla carta nazionale del consumo di suolo 2015 e 2016 (per la metodologia si veda il XII Rapporto, capitolo Suolo e territorio, contributo 2.2 Forme di urbanizzazione) (vedi **Mappa tematica 2.2.4** e **Tabella 2.2.1** nel file Excel allegato), si riconfermano numerosi i casi di alta dispersione, poiché ben 35 città presentano valori superiori all'80%. I valori più bassi, inferiori al 40%, sono naturalmente associati alle città più compatte quali Torino, Napoli, Milano e Monza che presentano rispettivamente 28,24, 30,91, 31,43 e 34,21.

Anche in questo caso il confronto 2015-2016 mostra un quadro dell'ID sostanzialmente stabile, con una prevalenza di leggera diminuzione nella maggior parte dei casi, compatibile con la tendenza alla saturazione già richiamata sopra.

⁷ Per questo motivo il valore dell'indicatore può variare rispetto al valore della precedente edizione del Rapporto.

Mappa tematica 2.2.4 – Indicatore ID (%) per l'anno 2016 (carta nazionale del consumo di suolo)



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus

DISCUSSIONE

A scala nazionale la maggior parte del consumo di suolo avviene in un contesto con copertura artificiale a media o bassa densità, mentre meno del 10% dei cambiamenti avviene in contesti già compatti. Le aree suburbane sono quelle dove si concentra il fenomeno, come nelle molte periferie urbane dove vi è una maggiore facilità di trasformazione delle aree scoperte rimaste incluse nelle aree urbanizzate o intercluse tra gli assi infrastrutturali o comunque in territori che hanno già perso il carattere di diffusa naturalità.

Il risultato della crescita dell'urbanizzazione secondo forme a vario grado disperse e dello sviluppo della rete infrastrutturale e commerciale è la frammentazione del territorio. Questi modelli di espansione sono responsabili di effetti significativi sulla qualità e sulla resilienza del capitale naturale, in particolare con effetti diretti su alcuni dei servizi ecosistemici. La frammentazione degli habitat in porzioni sempre più esigue e non connesse tra loro, infatti, porta ad una conseguente riduzione della connettività ecologica che è espressione di funzionalità degli ecosistemi. E dunque di centrale importanza monitorare sia le trasformazioni nel tempo sia le differenze tra le città, con particolare riferimento alle zone a bassa densità e di margine che sono maggiormente a rischio per il consumo di suolo.

Gli indicatori considerati consentono una buona rappresentazione delle caratteristiche delle aree urbane, dalla dispersione (ID), all'analisi dello sprawl urbano sul fronte di trasformazione delle città, ovvero la densità dei margini del costruito (ED), alla diffusione attraverso l'analisi delle dimensioni delle aree compatte centrali (LCPI) e le dimensioni di quelle nell'intorno dei centri principali (RMPS). Nei Comuni analizzati si evince una sostanziale stabilità dei valori degli indicatori nel tempo, mentre il *range* di valori ampio dei quattro indicatori testimonia l'elevata diversità tra le condizioni delle diverse città italiane.

Analizzando in particolare i dati relativi alla densità dei margini (ED), che aiuta a descrivere la dispersione e la frammentazione delle aree urbane, nella maggior parte dei casi si continuano a registrare valori bassi e in diminuzione, conseguenza, forse, di una progressiva saturazione degli spazi interstiziali urbani, mentre nelle aree rurali aumenta la dispersione insediativa.

BIBLIOGRAFIA

- Kabish N., Haase D., 2011. *Diversifying European agglomerations: Evidence of urban population trends for the 21st century*. Population, Space and Place, 17: 236–253.
- Marinosci I. et al., 2016. *Forme di urbanizzazione*. In: XII Rapporto ISPRA “Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2016”, pagg. 113-128.
- ISPRA-SNPA, 2016. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2016*, ISPRA, Roma
- ISPRA-SNPA, 2017. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici - Edizione 2017*, ISPRA, Roma

2.3 EVENTI ALLUVIONALI IN AMBIENTE URBANO

Domenico Berti e Mauro Lucarini
ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Riassunto

Il territorio italiano negli ultimi decenni è stato sempre più spesso colpito da eventi meteorici intensi, e di breve durata, che hanno generato dissesti geologico-idraulici con effetti localmente devastanti sia in termini di perdita di vite umane, sia in termini di effetti al suolo, di danni diretti, economici e sociali. L'incremento demografico della popolazione ed il contemporaneo aumento nella richiesta di suolo per esigenze di sostentamento e/o produttive ha comportato infatti pressioni crescenti sull'ambiente. Il territorio ha subito una più marcata urbanizzazione, portata avanti in alcuni casi senza criterio ed a scapito di aree adibite al naturale deflusso delle acque di piena, di versanti in condizioni stabili o di suoli fertili e produttivi. Le zone in cui sono avvenute importanti modifiche alla rete idrografica, quali l'alterazione del grado di permeabilità dei terreni, la sottrazione di aree golenali, il restringimento delle sezioni idrauliche di deflusso, la canalizzazione forzata degli alvei naturali, hanno patito le conseguenze più gravi in seguito agli eventi meteorici intensi. Infatti nel caso dei centri urbani, spesso in gran parte ubicati all'interno di piccoli bacini idrografici, si hanno tempi di risposta alle precipitazioni estremamente rapidi, che portano ad amplificare gli effetti al suolo con conseguenze spesso disastrose. Nel deterioramento delle condizioni di pubblica sicurezza nei confronti della pericolosità dei dissesti geologico-idraulici, al fattore antropico si è sovrapposto negli ultimi decenni l'effetto determinato dalle modificazioni del clima a scala planetaria. Il cambiamento del regime pluviometrico, in particolare, con la riduzione media delle precipitazioni e la loro concentrazione in tempi sempre più brevi (ISPRA, 2017), ha esaltato ancor più le conseguenze dei fenomeni meteorici estremi, anche se la relazione tra i cambiamenti climatici, le modificazioni antropiche e l'aumento di eventi estremi in area urbana resta difficile da definire ed è tuttora oggetto di dibattito e studio in tutta la comunità scientifica. Un supporto per tentare di comprendere meglio tali fenomeni può derivare dall'elaborazione di serie temporali di dati molto ampie ed omogenee. Il presente indicatore, partendo dai dati pubblicati nelle diverse edizioni dell'Annuario Dati Ambientali, si prefigge l'obiettivo di analizzare tutte le informazioni reperite sugli effetti al suolo e sui danni socio-economici innescati da eventi alluvionali provocati da intensi fenomeni meteorici avvenuti in ambiente urbano sul territorio nazionale.

Parole chiave

Urbanizzazione, regime pluviometrico, eventi estremi, cambiamenti climatici

Abstract – Flood events in urban areas

In recent decades the Italian territory has been increasingly affected by intense and short rainfall events in recent decades, which have produced geo-hydraulic disasters with devastating effects both in terms of loss of human life, ground effects, economic and social damages. The demographic growth of population and the simultaneous increase in soil demand for livelihood and/or production needs has increasingly put the environment under pressure. The territory has gone through excessive urbanization, which has been carried out without any criterion and at the expense of floodplain areas, stable slopes or productive soils. Areas where major changes to the hydrographic network have been made, such as altering of soil permeability, decrease of floodplain surfaces, shrinkage of drainage sections, channelization of natural riverbeds, have had the greatest impacts as a result of severe meteorological events. In fact, in the case of urban centers, often largely located within small river catchments, there are response times to rainfall that are extremely rapid and lead to the amplification of ground effects with catastrophic consequences. With the worsening of public safety conditions against the geological-hydraulic hazards, the effect of climate change on a planetary scale has overlapped the anthropogenic factor in the last decades. The modification in the rainfall regime, in particular, with the average reduction in rains and their concentration in shorter times (ISPRA, 2017), has exalted even more the consequences of extreme meteoric phenomena, although the relationship between climate change, anthropic alterations and the increase of extreme events in urban areas is difficult to define and is still subject to debate and study throughout the scientific community. A support for trying to better understand such phenomena can be derived from the elaboration of very large and homogeneous time series of data. This indicator, starting from the data published in the various editions of the Environmental Data Yearbook, aims to analyze all the information on ground effects and socio-economic damages triggered by flood events caused by intense meteoric events which have occurred in urban environment in Italy.

Keywords

Urbanization, rainfall regime, extreme events, climate change

SERIE STORICA DEGLI EVENTI ALLUVIONALI IN AMBIENTE URBANO

L'ISPRA da circa quindici anni reperisce ed analizza dati ed informazioni relativi ai più importanti eventi alluvionali che colpiscono la Penisola italiana annualmente. Tale raccolta, periodicamente pubblicata nell'Annuario dei Dati Ambientali, archivia notizie relative alle pluviometrie (durata delle precipitazioni, intensità), ai principali effetti al suolo (tipi di dissesti), ed ai provvedimenti d'urgenza adottati per fronteggiare l'evento o per mitigarne i danni (Berti e Lucarini, 2016a).

Partendo dalle informazioni ivi contenute, nella presente scheda viene proposto un approfondimento per singolo centro urbano capoluogo di Provincia interessato da eventi di carattere alluvionale nell'arco temporale 2007-2016, con particolare riguardo agli aspetti generali dei fenomeni (periodo dell'evento, città, dati pluviometrici, tipo di dissesto) ed agli effetti connessi (bacino idrografico interessato, effetti al suolo, eventuali vittime, danni materiali, provvedimenti legislativi adottati). Nel contributo viene riportata una sintesi dei dati relativi all'anno 2016, e si estende lo studio ad eventi del passato, anche con i dati reperibili fino al 2007 (vedi [Mappa tematica 2.3.1](#), [Tabelle 2.3.1](#), [2.3.2](#), [2.3.3](#), [2.3.4](#), [2.3.5](#) nel file Excel allegato).

L'acquisizione/analisi di un'ampia mole di dati permetterà nel futuro di effettuare più ponderate valutazioni sul rapporto tra i cambiamenti in atto nel regime pluviometrico, che hanno accentuato il peso delle cause scatenanti dei dissesti, e la loro sovrapposizione con le modifiche antropiche all'ambiente naturale, che agiscono invece come fattori predisponenti. Questo tipo di studio permetterà anche la realizzazione di un inventario di tutti i punti di elevata criticità nell'assetto idrogeologico dell'urbanizzato (canalizzazioni, tombinature, confluenze, sottopassi, ecc.), che potrà fornire un ulteriore contributo all'individuazione delle strategie di mitigazione del rischio idrogeologico a livello territoriale, per quanto riguarda le politiche di adattamento. Analizzando i dati presenti nella serie 2007-2016 è già possibile individuare alcuni dei principali punti critici della pericolosità idrogeologica nelle aree urbane, sia dal punto di vista della frequenza di coinvolgimento di un singolo capoluogo, sia dal punto di vista di una casistica dei punti critici dell'assetto geomorfologico e idraulico all'interno di un dato centro urbano. In particolare si può notare come, in termini di ricorrenza dei fenomeni: 1) La città di Milano (5 eventi) presenta un evidente problema di assetto idraulico delle acque sotterranee incanalate e/o con alveo tombinato, poiché viene spesso interessata da fenomeni di esondazione "dal basso" conseguenti a una non adeguata ampiezza delle sezioni di deflusso di alcuni corsi d'acqua che la attraversano, quali il Lambro e il Seveso; 2) La città di Genova (8 eventi) presenta problemi di assetto idrogeologico, esaltati dalle particolari caratteristiche di assetto geomorfologico dei suoi bacini principali, ma condizionati anche pesantemente dai lavori di modifica della naturalità degli alvei (ad es. tombamenti e tombinamenti) e di restrizione/impermeabilizzazione delle sezioni di deflusso dei torrenti, oltreché di insufficienza di alcune luci dei ponti ubicati in prossimità degli abitati a maggiore vulnerabilità; 3) Le città di Messina (3 eventi), Catania (3 eventi), la zona Apuana (Massa-Carrara, 2 eventi) presentano un'elevata pericolosità idrogeologica, connessa sia alle locali peculiarità dell'assetto geomorfologico e idraulico, sia alle caratteristiche dell'urbanizzato (edificato spesso in punti critici della dinamica naturale); 4) Il bacino del Fiume Bacchiglione (3 eventi) presenta un assetto complessivo tale da generare un'elevata propensione al dissesto idraulico nei territori attraversati, fatto che si traduce nel frequente coinvolgimento della città di Vicenza riguardo il pericolo di esondazione; 5) La città di Roma (4 eventi) presenta un'elevata pericolosità idrogeologica derivata da molti problemi indotti dall'assetto dell'urbanizzato negli ultimi decenni (Amanti *et al.*, 2014).

Osservando nel complesso i dati relativi agli eventi alluvionali occorsi per singolo centro urbano (vedi anche [Mappa tematica 2.3.1](#)), emergono ulteriori dettagli relativi ai punti maggiormente critici dell'assetto idraulico: 6) Uno dei punti più pericolosi dell'assetto idrogeologico cittadino è costituito dai sottopassi (ponti ferroviari, rilevati stradali, ecc.) che presentano deficit di funzionamento dal punto di vista della capacità di smaltimento delle acque nelle piene improvvise; 7) Anche in relazione ai precedenti punti 1 e 2, presentano elevata pericolosità i siti urbani con impermeabilizzazione, restrizione del flusso o tombinatura degli alvei; 8) Spesso i danni prodotti dal reticolo idrografico minore o dalle acque superficiali sono causati dal pessimo stato di manutenzione delle opere idrauliche

o di smaltimento; 9) L'esperienza dei dissesti passati, avvenuti anche a distanza di pochi anni nello stesso sito, a volte non viene utilizzata appropriatamente, cosicché strutture che si sono rivelate inadeguate e hanno subito danni significativi o sono state distrutte dai fenomeni, vengono ricostruite in modo inappropriato.

Mappa tematica 2.3.1 – Sintesi a livello nazionale con l'indicazione dei capoluoghi colpiti da eventi alluvionali nel decennio 2007-2016.



N.B.: Come già avvenuto per la presente edizione, con l'esame aggiuntivo dei dati 2007-2010, l'attuale serie storica verrà ulteriormente ampliata nelle successive edizioni del RAU, grazie all'implementazione del censimento degli eventi alluvionali, consentendo così un'analisi più completa ed approfondita dei fenomeni e dei loro trend.

Fonte: Elaborazioni ISPRA

GLI EVENTI ALLUVIONALI IN AMBIENTE URBANO NEL 2016

In questa scheda viene presentata un'elaborazione delle informazioni contenute nella versione dell'Annuario dei Dati Ambientali ISPRA relativa all'anno 2016 (Berti e Lucarini, 2017), con un'analisi di dettaglio effettuata per ogni singolo Comune, che ha l'obiettivo di approfondire gli aspetti legati agli effetti al suolo ed ai danni dei fenomeni alluvionali verificatisi in 6 capoluoghi di Provincia italiani. Tra i centri urbani oggetto dell'analisi per l'anno 2016 sono presenti le seguenti città colpite da fenomeni di dissesto conseguenti a piogge alluvionali: Grosseto, Rimini, Cagliari, Savona, Messina, Crotone. L'anno in oggetto ha presentato valori di precipitazioni cumulate decisamente inferiori rispetto a quelli registrati negli anni precedenti, ad eccezione degli eventi occorsi in Sicilia-Calabria ed in Liguria-Piemonte, in entrambi i casi verificatisi nel mese di novembre (Berti e Lucarini, 2017). Se si escludono queste due eccezioni, a scala nazionale, a fronte di quantitativi annuali inferiori alle medie storiche rilevate, tutti gli eventi 2016 sono stati caratterizzati da una distribuzione temporale delle precipitazioni con quantitativi assai elevati concentrati in poche ore ("bombe d'acqua"), rispetto all'intera durata dell'evento.

Comune di Grosseto

Il giorno 9 giugno la piana di Grosseto è stata interessata da un intenso fenomeno temporalesco a carattere stazionario e auto-rigenerante, che ha originato quantitativi di precipitazione con picchi orari estremamente significativi e localizzati, sino a 80mm, con cumulata nelle 24 ore di 96mm all'idrometro di centro città. La notevole variabilità spaziale nei quantitativi di precipitazioni è stata documentata, per esempio, dal confronto con quanto misurato nella vicina stazione di Grosseto-Aeroporto, dove sono stati misurati soli 15mm di precipitazione. Il culmine dell'evento temporalesco è stato accompagnato da ingente contributo grandinigeno.

Nell'area cittadina i problemi maggiori sono stati esclusivamente dovuti all'insufficienza della rete di drenaggio delle acque meteoriche, complicata da una carente manutenzione delle relative strutture e dalla presenza di intasamenti localizzati e causati dalla difficoltà del reticolo nello smaltimento dell'ingente quantitativo di ghiaccio accumulato per la precipitazione grandinigena. Essenzialmente si è trattato di allagamenti superficiali generalizzati, sommersione di zone ad elevata vulnerabilità, parziale collasso della rete fognaria e blocco della circolazione stradale in corrispondenza di numerosi sottopassi. In particolare, estesi allagamenti con un battente idraulico sino a 1 m hanno interessato il centro storico (Porta Corsica e Via Curtatone; Foto 2.3.1) e Porta Vecchia, l'Ospedale Misericordia ed alcune centraline elettriche andate in avaria; sommersi d'acqua, oltretutto con serio rischio per la pubblica incolumità, molti sottopassi stradali nella zona dei Macelli, quella di Barbanella e quella dello stadio.

Comune di Rimini

La città di Rimini ha subito ingenti danni ed effetti al suolo durante la fase di maltempo che ha interessato l'Emilia Romagna nelle giornate del 14 e del 15 luglio. I massimi quantitativi di precipitazione sono stati registrati sulla costa nella nottata e nella mattinata del 15, con valori di picco di 158mm in 8 ore raggiunti nella stazione di Cattolica (RN). Nel Comune di Rimini, la stazione meteorologica di Vergiano ha segnalato quantitativi cumulati di 104mm. Le precipitazioni hanno avuto carattere temporalesco, con quantitativi discontinui e concentrati in breve tempo. Nell'area cittadina la maggior parte dei danni è stata causata dall'allagamento di alcune centinaia di abitazioni e garage, dall'inagibilità per sommersione di quattro sottopassi ed allagamento di alcune strade principali, a causa dell'incapacità del reticolo idrografico minore nello smaltire le acque meteoriche. Nella zona tra il lungomare ed il centro storico (Foto 2.3.2) gli allagamenti hanno interessato anche i negozi e le attività commerciali in genere. Nell'area antistante alla caserma centrale dei Carabinieri si sono verificati allagamenti causati dal sollevamento per sottopressione idraulica di una serie di tombini ostruiti, con conseguente fuoriuscita di acque di smaltimento sotterranee.

Comune di Cagliari

Cagliari è stata interessata da un breve evento impulsivo con quantitativi orari di precipitazioni significativi nella notte del 16 settembre 2016, conseguenti a rovesci e temporali localmente intensi. In particolare, tra le 4:30 e le 5:30, in meno di 1 ora, sulla città sono caduti circa 45mm di precipitazioni.

Proprio per il carattere impulsivo dell'evento, sebbene i quantitativi totali di precipitazioni non abbiano neanche avvicinato la soglia critica dei 100mm, i danni più rilevanti nell'area comunale hanno riguardato il sistema di raccolta e drenaggio delle acque piovane. In alcune zone del centro storico molti tombini sono stati sollevati dalle acque sotterranee in sottopressione, con conseguente allagamento di scantinati, piani bassi di abitazioni, negozi e strade, dove molte auto in sosta sono state danneggiate. Le aree maggiormente interessate sono state quelle del quartiere di Stampace alto, di piazza Sant'Avendrace e della zona di Pirri (Foto 2.3.3). Sotto il Colle di Bonaria, alla confluenza fra viale Cimitero, via Dante e viale Bonaria si è formato un grosso allagamento. In via Emilia e in via Brianza l'energia delle acque in movimento ha coinvolto anche la vegetazione, sradicandola. Interessati da allagamenti e da un consistente battente idraulico per sommersione anche alcuni settori dell'aeroporto di Elmas.

Comune di Savona

Il Comune di Savona è stato coinvolto, nel periodo dal 20 al 25 novembre, nell'evento pluviometrico che, per quantitativi cumulati e di picco delle precipitazioni, estensione delle aree interessate e durata delle precipitazioni, costituisce la più intensa fase di maltempo dell'intero anno 2016. La giornata del 24 novembre ha rappresentato, per il savonese, l'apice della lunga fase di maltempo, soprattutto nel pomeriggio, quando sono stati raggiunti valori di precipitazioni cumulate superiori ai 260mm nella stazione di misura di Santuario (picco orario di 73,6mm).

I maggiori danni nell'area comunale sono stati prodotti dall'esondazione del torrente Letimbro e di alcuni suoi affluenti minori. Dalla zona del Santuario e sino alla confluenza con il torrente Lavanestro, le acque hanno progressivamente invaso le strade, la piazza principale e i negozi antistanti alla Basilica. Successivamente, per questioni di sicurezza, si è resa necessaria la chiusura della strada comunale di accesso al cimitero in località Ziliola, per l'esondazione del torrente Quiliano. In zona Legino il rio Molinero è uscito dagli argini in alcuni punti del corso. Nel centro storico gli allagamenti hanno interessato soprattutto le vie Montenotte Grassi, Guidobono e la zona ferroviaria (Foto 2.3.4); in quest'ultima il manto stradale ha ceduto e quindi è stata imposta la chiusura della strada. In via XX Settembre, nel tratto più vicino al mare, l'acqua è fuoriuscita dai tombini, con la formazione di fontanazzi, rendendo molto difficoltosa la circolazione stradale. Un movimento franoso si è verificato in località Cimavalle.

Comune di Messina

L'area comunale messinese è stata coinvolta nell'evento alluvionale che ha interessato nelle giornate del 24 e 25 novembre anche le province siciliane di Agrigento e Catania. I massimi quantitativi di precipitazione nella Provincia di Messina sono stati misurati nelle stazioni di Messina (60mm in poche ore), Fiumedinisi (137mm in 24 ore) e Francavilla (320mm in 24 ore). I maggiori danni in città e nelle frazioni comunali sono stati determinati da fenomeni di esondazione a diversa scala dei torrenti Zafferia, S. Margherita (Foto 2.3.5) e Belardi, che già più volte in passato avevano dato grandi problemi per la sicurezza degli abitati e delle strutture antropiche in genere. Coinvolte dai fenomeni di piena diverse automobili e la linea tranviaria, che è stata interrotta. Numerosi anche i movimenti franosi attivatisi, in particolare nel Rione Bordonaro, nella parte alta di Via Torrente Trapani, a Zafferia e a Rodia-contrada Grancabella. Coinvolta nei dissesti anche la viabilità, sia quella maggiore (alcuni tratti dell'autostrada Messina-Catania), sia quella minore (strada San Michele e Strada Provinciale San Giovannello-San Filippo Superiore), a causa della deposizione di fango e detriti lungo le strade. Da segnalare anche il sostanziale collasso della rete di smaltimento delle acque superficiali, impreparata a drenare le acque piovane nelle sezioni di deflusso, ma anche inefficace per la mancanza di manutenzione su molti tombini otturati che sono saltati in aria originando fontane d'acqua. Per questa problematica le zone più critiche sono state quelle del centro storico comprese tra Viale Libertà e Viale La Farina.

Comune di Crotone

Nella stessa fase di intenso maltempo che ha interessato la Sicilia il 24 e il 25 novembre sono state coinvolte anche le province di Reggio Calabria e di Crotone. Anche se i maggiori quantitativi di precipitazioni sono stati registrati nel settore più meridionale della Regione (Sant'Agata del Bianco-Reggio Calabria, 410mm in 24 ore), è nella più settentrionale area crotonese che si sono registrati i maggiori effetti al suolo in area cittadina, seppure in presenza di precipitazioni apparentemente meno rilevanti (Crotone-Papanice, 83mm in 24 h). Questo fatto può essere messo in relazione con la particolare propensione ai dissesti idraulici e geomorfologici che caratterizza il Comune di Crotone,

dove sono presenti fra l'altro terreni argillosi dalle scadenti caratteristiche meccaniche, ma anche con gli elevati picchi orari di precipitazioni registrati.

In questo contesto, la città è stata interessata da diffusi fenomeni di dissesto, con caratteri misti di esondazione con carico solido, detriti e fango. Colate rapide di fango si sono generate a partire dalle colline argillose della zona di Santa Rita, sovrastante la città. Di conseguenza i settori interessati sono stati quelli della zona ospedaliera, via Saffo, via XXV Aprile, SS 106 Ionica tra Poggio Pudano e San Giorgio. I danni hanno riguardato molte autovetture parcheggiate, le attività commerciali, la viabilità cittadina. Sul lungomare l'intasamento ad opera dei detriti e la scarsa manutenzione del sistema di smaltimento delle acque superficiali ha determinato allagamenti estesi, per formazione di un battente idraulico anche di 1 metro (Foto 2.3.6).

DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA RELATIVA AGLI EVENTI ALLUVIONALI



Foto 2.3.1 – Grosseto, 9 giugno 2016. Battente idraulico di ca. 1m nel centro storico, zona tra Porta Corsica e Via Curtatone (fonte: www.meteoweb.eu).



Foto 2.3.2 – Rimini, 15 luglio 2016. Allagamenti nella zona tra il centro ed il lungomare (fonte: www.ilrestodelcarlino.it).



Foto 2.3.3 – Cagliari, 16 settembre 2016. Allagamenti nella municipalità di Pirri (fonte: www.unionesarda.it).

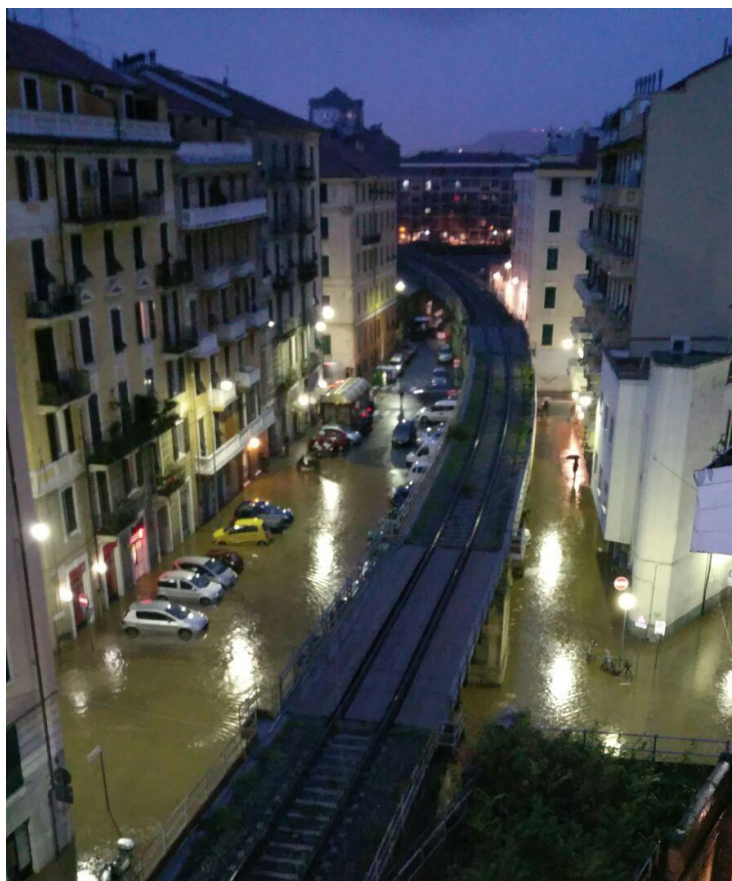


Foto 2.3.4 – Savona, 25 novembre 2016. Allagamenti nel centro storico, zona ferroviaria (fonte: www.primocanale.it).



Foto 2.3.5 – Messina, 25 novembre 2016. Il letto del torrente Santa Margherita dopo il ritiro delle acque (fonte: www.messinaora.it).



Foto 2.3.6 – Crotone, 25 novembre 2016. Allagamento della sede stradale, Lungomare di Crotone (fonte: www.crotonenews.com, foto di Luca Bilardi).

DISCUSSIONE

L'esame di una serie storica estesa dal 2007 al 2016, riferita ai dati ISPRA ha evidenziato come ad un'innequivocabile modifica del regime pluviometrico, che ha accentuato il peso delle cause scatenanti dei dissesti, si sia sovrapposta l'azione di sistematica alterazione delle condizioni naturali originarie da parte dell'uomo, con il risultato di amplificarne molto le conseguenze negative (Berti e Lucarini, 2015, 2016b, 2017; Amanti *et al.*, 2014). La gravità di quanto è accaduto in ambito urbano durante la fase parossistica degli eventi alluvionali, nel decennio cui si riferisce il presente contributo, si è quindi manifestata ben oltre l'eccezionalità dei fenomeni atmosferici verificatisi.

Nelle aree cittadine destinate allo sviluppo di nuovi piani urbanistici, spesso non sono state previste azioni destinate al miglioramento della riqualificazione fluviale o alla manutenzione del reticolo idrografico minore, inclusi i sistemi di raccolta acque piovane e di condotte fognarie. Manufatti, edifici, infrastrutture, strade ed aree artigianali/industriali hanno reso irriconoscibile il territorio andando ad incrementare la superficie di suolo impermeabilizzata e di conseguenza anche il consumo del suolo stesso. Questo *trend* relativo all'incremento di spazi edificati, iniziato nel dopoguerra e proseguito in altre forme fino ad oggi, ha visto passare tali superfici artificiali dal 2,7% negli anni 50 al 7% nel 2012, con un consumo medio di suolo di 7 metri quadrati al secondo per oltre 50 anni (Munafò *et al.*, 2015). L'ubicazione di aree destinate a nuova urbanizzazione in zone ad elevata propensione al dissesto ha determinato, di fatto, un aumento considerevole del rischio.

Inoltre le opere di regimazione idrauliche sono state spesso eseguite con sezioni di deflusso inadeguate alla portata ed al carico solido della massima piena attesa, mentre le aree golenali sono state obliterate ed occupate ad uso antropico. Sebbene la programmazione di misure di mitigazione dello stato di pericolo geologico-idraulico avrebbe dovuto essere l'oggetto centrale dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dalle Autorità competenti, spesso negli ultimi decenni si è assistito ad una pianificazione territoriale ed urbanistica insufficiente.

La EU Floods Directive 2007/60/CE (EFD) (CE, 2007) ha imposto un quadro normativo sovraordinato, per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione, il cui recepimento è stato regolamentato in Italia col D. Lgs. 49/2010, che ha assegnato alle Autorità di Bacino Distrettuali il compito di individuare le zone a rischio potenziale di alluvioni. A seguito di ciò, per la redazione delle mappe della pericolosità, del rischio di alluvioni (già previsti dai Piani di Assetto Idrogeologico-PAI, Legge 267/98) e del Piano di Gestione, sono state avanzate alcune nuove proposte innovative. Nella stessa normativa UE si fa esplicito riferimento pure alla necessità di tenere in considerazione il cambiamento climatico nelle procedure di valutazione del rischio previste dalla direttiva.

Riguardo all'espansione urbanistica, una valutazione dell'alterazione del regime idraulico (restrizione delle sezioni di deflusso, impermeabilizzazione dei suoli, ecc.) e l'adozione di idonee misure compensative avrebbe consentito di attuare disposizioni conformi al principio della cosiddetta invarianza idraulica. In base a questo dovrebbero essere previste azioni che contrastino, nell'ambito delle trasformazioni urbanistiche del territorio, la perdita di permeabilità del suolo del bacino idrografico e la modifica delle sue dinamiche naturali. Le aree urbanizzate, o di futuro ampliamento urbanistico esposte ad elevata criticità idraulica, necessiterebbero dunque di una politica di governo del territorio attenta alla condizione di rischio presente, che si concretizzi in interventi strutturali (ad es. casse di espansione, argini, regimazione idraulica, ecc.) e non strutturali (ad es. vincoli speciali, riconversione destinazioni d'uso del suolo, ecc.), mirati alla riduzione e mitigazione del rischio stesso (Amanti *et al.*, 2014). In questa ottica si collocano ad esempio i programmi di interventi urgenti per il riassetto idrogeologico finanziati dal Ministero dell'Ambiente e monitorati dall'ISPRA – Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia, tramite la banca dati ReNDIS. In aggiunta alle norme ed ai vincoli dei PAI, il tentativo di costruzione sistematica di una casistica degli eventi di dissesto e alluvione in area urbana, nonché di tutti i punti di elevata criticità nell'assetto idrogeologico dell'urbanizzato, che rappresentano i principali obiettivi del presente studio, può fornire un ulteriore contributo all'individuazione delle strategie di mitigazione del rischio idrogeologico a livello territoriale, nelle politiche di adattamento alle modificazioni del regime pluviometrico e, più in generale, del clima a scala globale.

Con questa finalità e per poter valutare in modo più approfondito l'esistenza di *trend* degli eventi, come già accennato in precedenza, questo indicatore, nelle prossime edizioni del RAU, verrà ulteriormente implementato con dati relativi alla serie storica degli eventi in area urbana, procedendo progressivamente a ritroso nel tempo, sino a ricomprendere idealmente eventi degli ultimi decenni che hanno riguardato molti capoluoghi comunali italiani e che possono, ad un'attenta rilettura critica dell'accaduto, fornire oggi utili informazioni per la mitigazione dei rischi.

BIBLIOGRAFIA E SITI INTERNET CONSULTATI

Amanti M., Berti D., Lucarini M. e Troccoli A., 2014. *Eventi estremi di precipitazione e criticità geologico-idrauliche nell'area urbana della Capitale*. In: X Rapporto ISPRA “Qualità dell'ambiente urbano – Focus su le città e la sfida ai cambiamenti climatici - Edizione 2014”.

Berti D. e Lucarini M., 2014. *Eventi alluvionali in ambiente urbano nel 2013*. In: “X Rapporto ISPRA “Qualità dell'ambiente urbano” - Edizione 2014”, pagg. 130-140.

Berti D. e Lucarini M., 2015. *Eventi alluvionali in ambiente urbano nel 2014*. In: “XI Rapporto ISPRA “Qualità dell'ambiente urbano” - Edizione 2015”, pagg. 174-196.

Berti D. e Lucarini M., 2016a. *Indicatore “Eventi alluvionali”*. In: ISPRA, AA.VV., *Annuario dei dati ambientali* - Edizione 2015.

Berti D. e Lucarini M., 2016b. *Eventi alluvionali in ambiente urbano nel 2015*. In: “XII Rapporto ISPRA “Qualità dell'ambiente urbano” - Edizione 2016”, pagg. 129-141.

Berti D. e Lucarini M., 2017. *Indicatore “Eventi alluvionali”*. In: ISPRA, AA.VV., *Annuario dei dati ambientali* - Edizione 2016.

Commissione Europea, 2007. *Direttiva Alluvioni 2007/60/CE*.

Ispra, 2017. Gli indicatori del clima in Italia nel 2016. Anno XII. Stato dell'Ambiente 72/2017.

Munafò M., Luti T. e Marinosci I., 2015. *Consumo di suolo*. In: “XI Rapporto ISPRA “Qualità dell'ambiente urbano” - Edizione 2015”, pagg.130-156.

www.arpacal.it

www.arpae.it

www.crotonenews.com

www.ilrestodelcarlino.it

www.lamma.rete.toscana.it

www.messinaora.it

www.meteoweb.eu

www.primocanale.it

www.regione.sicilia.it/presidenza/protezionecivile/

www.unionesarda.it

2.4 FRANE NELLE AREE URBANE

Carla Iadanza e Alessandro Trigila
ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Riassunto

L'indicatore Frane nelle aree urbane fornisce un quadro sul dissesto da frana nei 119 comuni oggetto del Rapporto. I dati di input utilizzati per l'elaborazione dell'indicatore sono l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI) e i limiti comunali ISTAT 2016. Sono 23.729 le frane censite nell'Inventario IFFI che ricadono nel territorio dei 119 comuni.

Parole chiave

Frane

Abstract – Landslides in urban areas

The indicator Landslides in urban areas provides an overview of the number and density of landslides, in the 119 municipal territories. The input data used for the development of the Indicator are the Italian Landslide Inventory (IFFI Project) and the ISTAT municipal limits 2016. The landslides of the Italian Landslide Inventory within the territory of the 119 municipalities are 23,729.

Keywords

Landslides

FRANE NELLE AREE URBANE

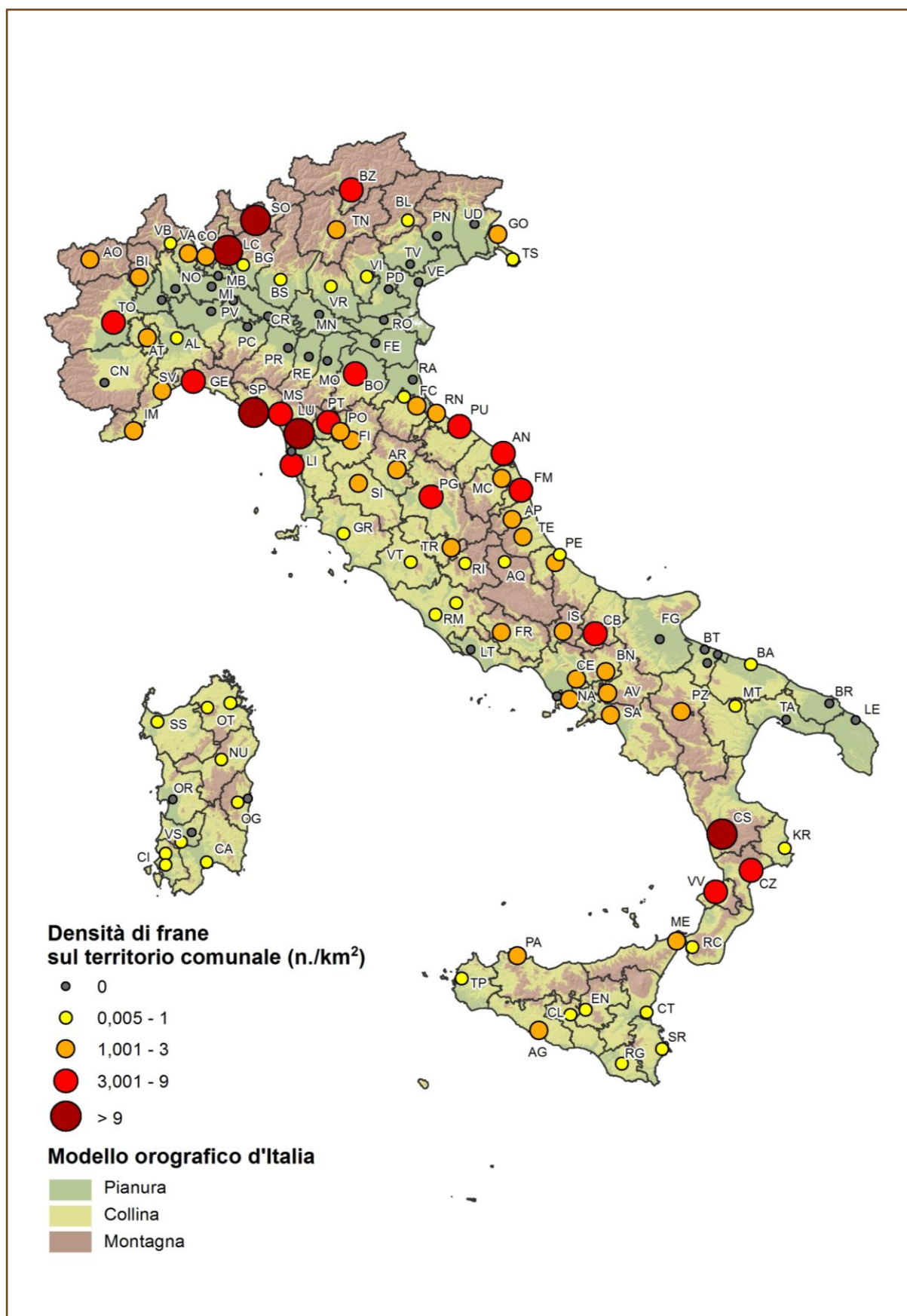
L'indicatore **Frane nelle aree urbane** fornisce un quadro sul numero di frane censite e sulla densità per km² nel territorio dei 119 comuni.

I dati di *input* utilizzati per l'elaborazione dell'indicatore sono l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI)⁸ e i limiti comunali ISTAT 2016.

L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia, realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome (<http://www.progettoiffi.isprambiente.it>), ha censito 620.796 frane, relative al periodo 1116-2016, che interessano un'area di 23.700 km², pari al 7,9% del territorio nazionale. I dati sono aggiornati al 2016 per le Regioni Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Liguria, Piemonte, Sicilia, Umbria, Valle d'Aosta e per la Provincia autonoma di Bolzano; al 2015 per la Toscana; al 2014 per Basilicata e Lombardia. Per le restanti Regioni i dati sono aggiornati al 2007. (Trigila e Iadanza, 2017).

⁸ Per i comuni della Regione Calabria, la fonte del dato sulle frane è l'aggiornamento del Piano di Assetto Idrogeologico (PAI) 2016; per il comune di Roma è uno studio realizzato da ISPRA.

Mapa tematica 2.4.1 - Densità di frane sul territorio comunale



Fonte: ISPRA

DISCUSSIONE

Sono 23.729 le frane censite nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia che ricadono nel territorio dei 119 Comuni, con una densità media di 1,12 frane per km² (Tabella 2.4.1). I Comuni con più di 9 frane per km² sono 5 (Lecco, La Spezia, Lucca, Cosenza e Sondrio); quelli con densità tra 3 e 9 frane per km² sono 14 (Pistoia, Torino, Vibo Valentia, Livorno, Ancona, Genova, Bologna, Bolzano, Fermo, Perugia, Catanzaro, Pesaro, Campobasso e Massa). 34 Comuni, ricadendo prevalentemente in aree di pianura, non sono interessati da frane (Figura 2.4.1). Dal confronto della densità media di frane sul territorio dei 119 comuni (1,12 frane per km²) rispetto al dato nazionale (2,06 frane per km²), emerge che il problema del dissesto da frana dei Comuni capoluogo di Provincia è in media meno rilevante rispetto a quello del territorio italiano. Tuttavia le frane in aree densamente antropizzate possono determinare situazioni di elevato rischio, considerato che anche un singolo fenomeno di ridotte dimensioni può causare vittime e danni ingenti. Il numero e la densità di frane sono indicativi della predisposizione del territorio alla franosità e non del rischio associato che dipende dall'interferenza tra i fenomeni e gli elementi esposti, quali la popolazione, le infrastrutture o i beni culturali.

BIBLIOGRAFIA

Trigila A., Iadanza C., Bussetini M., Lastoria B. e Barbano A., 2015. *Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio*. Rapporto 2015. ISPRA, Rapporti 233/2015 (ISBN 978-88-448-0751-1).

Trigila A. e Iadanza C., 2017. *Indicatore Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia (Progetto IFFI)*. In: *Annuario dei Dati Ambientali*, ISPRA, Ed. 2017.

BOX: I FENOMENI FRANOSI MONITORATI DELLA COLLINA DI TORINO

Luca Lanteri, Alessio Colombo, Giacomo Re Fiorentin
ARPA Piemonte

ARPA Piemonte, nell'ambito delle proprie attività istituzionali, definite dalla L.R. n. 18 del 26 settembre 2016, ha in carico "il controllo dei fattori geologici, meteorologici e nivologici per la tutela dell'ambiente, nonché per la previsione finalizzata alla prevenzione dei rischi naturali" a livello regionale. Per quanto riguarda i dissesti di versante, le attività prevedono da una parte la definizione del quadro del dissesto attraverso il continuo aggiornamento del SIFraP (Sistema Informativo dei fenomeni Franosi in Piemonte), dall'altra la gestione della Rete Regionale di Controllo sui Movimenti Franosi (ReRCoMF). La rete ReRCoMF comprende ad oggi circa 300 siti di monitoraggio distribuiti sull'intero territorio regionale ed è dotata di punti di misura di tipo superficiale (circa 200 capisaldi topografici, su cui l'Agenzia effettua letture con stazione totale o con antenne GPS) e di tipo profondo (circa 700 inclinometri e 400 piezometri). Il monitoraggio prevede sia letture di tipo manuale (a cadenza generalmente semestrale o al più annuale) che, su un numero limitato di strumenti, letture in automatico con cadenza giornaliera. Ogni sistema di misura ha prerogative e limiti propri; l'impiego di più tipologie strumentali sullo stesso sito garantisce un controllo più efficace dei movimenti. I risultati del monitoraggio costituiscono un valido supporto alla pianificazione territoriale, alla predisposizione di piani di protezione civile, al corretto dimensionamento di interventi di sistemazione dei versanti e per la valutazione successiva della loro efficacia. Per i limiti intrinseci della strumentazione, per la periodicità con cui vengono effettuate le misure e per l'estensione della rete si prestano ad essere monitorate unicamente le frane a evoluzione lenta, inoltre il sistema non si adatta in modo diretto a finalità di allertamento.

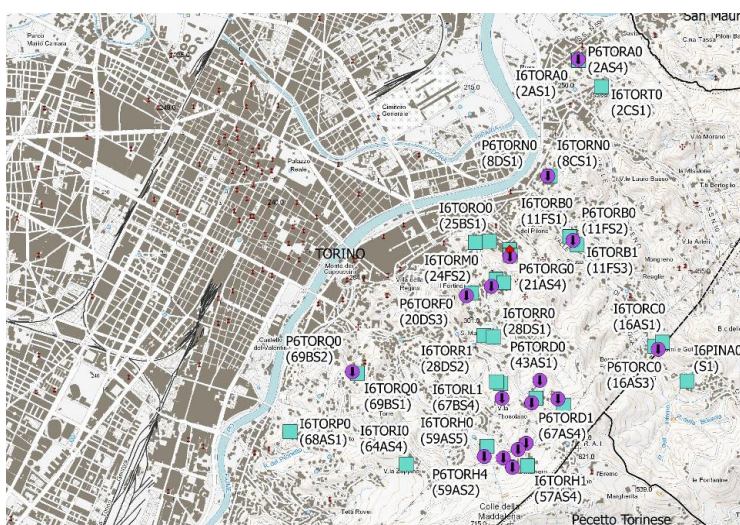


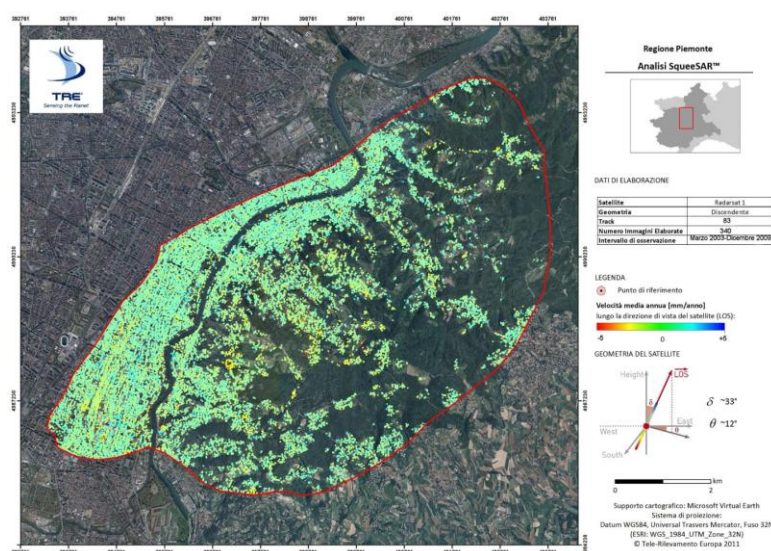
Figura 1 - Ubicazione degli strumenti di monitoraggio afferenti alla RERCOMF per il Comune di Torino

ARPA assicura agli enti proprietari della strumentazione (solitamente i Comuni) un servizio di gestione di ciascun sistema di controllo strumentale, ponendosi le seguenti priorità: garantire che le strumentazioni, installate con finanziamento pubblico, siano utilizzate al meglio e adeguatamente mantenute; costituire una serie storica di dati con la quale sia possibile valutare l'evoluzione nel tempo dei fenomeni franosi; informare ad intervalli regolari le autorità competenti (Comuni, Regione, Province, ecc.) sullo stato di evoluzione dei fenomeni; contribuire ad individuare le tecniche di monitoraggio più adeguate alle tipologie franose da porre sotto controllo e alle risorse disponibili. Gli aspetti tecnici e procedurali propri delle attività dell'Agenzia nell'ambito della gestione della ReRCoMF sono specificati nel "Disciplinare per lo sviluppo, la gestione e la diffusione dati di sistemi di monitoraggio su fenomeni franosi del territorio regionale con finalità di prevenzione territoriale e di protezione civile", approvato con DGR 16 aprile 2012, n.18-3690.

A partire dal 1999 e fino alla primavera del 2006, grazie ad una convenzione stipulata con il Comune

di Torino, ARPA si è occupata di gestire la strumentazione di controllo installata su fenomeni franosi individuati dai professionisti incaricati di redigere il PRGC della Città. A causa di danneggiamenti vari e del divieto di accedere ai fondi imposto da alcuni proprietari, si è assistito nel tempo ad un progressivo impoverimento del numero di strumenti misurabili. Nel maggio 2006 risultavano ancora dotati di strumenti attivi 8 dei 18 siti iniziali. Al fine di mantenere attiva sul territorio della collina di Torino la rete di monitoraggio strumentale, a partire dal 2010 è stata stipulata una nuova convenzione finalizzata alla valutazione della funzionalità e al ripristino della strumentazione esistente, a riprendere i contatti con i proprietari dei fondi per illustrare le finalità del monitoraggio, alla progettazione e realizzazione di nuovi sistemi di controllo sui fenomeni non ancora monitorati e al proseguimento delle campagne di misura. Nell'ambito di tale convenzione, ARPA ha effettuato le campagne semestrali di letture manuali su 15 verticali inclinometriche e 7 verticali piezometriche, appartenenti ad 11 siti collinari. Sono inoltre state formulate proposte di manutenzione e integrazione della strumentazione sui siti più significativi.

Le conoscenze acquisite grazie alle misure inclinometriche vengono integrate con i dati interferometrici da satellite. L'analisi di questi ultimi permette una visione sinottica dei fenomeni in atto e fornisce misure omogenee su vaste aree con la possibilità di usufruire di informazioni di spostamento superficiale spesso inedite. Sull'area è stata applicata l'analisi SqueeSAR™, algoritmo di ultima generazione che permette di discriminare oltre a singoli punti riflettori anche aree omogenee di riflessione, in prima battuta utilizzando due *dataset* di immagini satellitari acquisite dal satellite canadese RADARSAT-1 nel periodo 2003-2009, uno in geometria ascendente e uno discendente, coprendo una superficie di circa 55 km², corrispondente alla porzione collinare del Comune di Torino e di alcuni comuni limitrofi. L'elaborazione ha permesso di individuare oltre 34.000 punti di misura per ogni sito, con una densità media di circa 650 punti per km². Recentemente è stato effettuato un aggiornamento a partire dai dati della piattaforma satellitare Cosmo Skymed (relativi al periodo 2011-2014) messi a disposizione dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare nell'ambito del Piano straordinario di telerilevamento. Naturalmente i risultati dell'analisi interferometrica non sostituiscono le tradizionali strumentazioni di monitoraggio a terra, che permettono di avere misure di dettaglio e soprattutto misure di deformazione alla profondità reale di spostamento, ma sono ad esse complementari in quanto aumentano la densità di punti di misura e forniscono informazioni pregresse. In ambiente collinare urbano l'integrazione tra i due sistemi risulta particolarmente efficace, infatti da una parte l'accesso ai siti di monitoraggio può risultare particolarmente difficoltoso perché ubicato in aree private, dall'altra la presenza di manufatti, ottimi riflettori del segnale radar, fa sì che la densità di punti individuati mediante l'interferometria risulti particolarmente elevata.



RADARSAT discendente del sito Torino (base cartografica Microsoft Virtual Earth)

Tutte le informazioni derivanti di monitoraggio raccolte sono infine integrate con la conoscenza dei fenomeni franosi derivanti dall'analisi di dati storici, foto aeree e rilievi di terreno. Tali informazioni vengono archiviate all'interno del SIFRAP e messe a disposizione attraverso il sistema WebGIS raggiungibile sul sito istituzionale di ARPA Piemonte (www.arpa.piemonte.it).

2.5 INTERVENTI URGENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Enrico Maria Guarneri, Tommaso Marasciulo
ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Riassunto

Il monitoraggio degli interventi urgenti per la difesa del suolo, che ISPRA svolge per conto del MATTM, riguarda attualmente 4884 progetti distribuiti su tutto il territorio nazionale, di questi i progetti finanziati nei comuni oggetto del RAU dal 1999 al dicembre 2016 sono 384, per un ammontare complessivo delle risorse stanziato di circa 1 miliardo e 476 milioni di euro (1.476,56 milioni di euro). Tutti i dati del monitoraggio vengono gestiti nell'ambito del repertorio nazionale degli interventi per la difesa del suolo (ReNDiS) che, mediante diversi applicativi ed interfacce web-GIS, prevede un accesso alle informazioni differenziato per ciascuna tipologia di utenza. www.rendis.isprambiente.it

Parole chiave

Rendis, rischio idrogeologico, difesa del suolo

Abstract – Urgent intervention to

ISPRA (Institute for Environmental protection and Research) carries out activities for the technical monitoring of soil protection engineering works, on behalf of Italian Ministry of Environment. Actually 4884 projects are under monitoring by ISPRA, 384 projects funded with 1 billion and 476 million euro in RAU areas. All results are recorded in the database ReNDiS (National Repertory of mitigation measures for Soil Protection). Through different applications and web-GIS interfaces, the Repertory foresees an access to the information differentiated for each typology of user. www.rendis.isprambiente.it

Keywords

Rendis, hydrogeological risk, soil protection

INTERVENTI URGENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Nell'ambito di ISPRA, il Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia, svolge tra le sue funzioni anche attività legate alla gestione del rischio idrogeologico in ambito nazionale, attraverso la raccolta e l'organizzazione di dati riferiti sia ai fenomeni naturali sia alle opere di riduzione del rischio ad essi connesse. Svolge, inoltre, analisi sul rischio idrogeologico e cura il reporting dei dati inerenti la geosfera (suolo e sottosuolo). In tale contesto nasce, nel 2005, il progetto di un "Repertorio Nazionale degli interventi per la Difesa del Suolo (ReNDiS)" a partire dall'attività di monitoraggio che l'ISPRA svolge, per conto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, sull'attuazione di Piani e programmi di **interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico** finanziati dallo stesso Ministero. Il principale obiettivo del Repertorio è la formazione di un quadro unitario, sistematicamente aggiornato, delle opere e delle risorse impegnate nel campo di difesa del suolo, condiviso tra tutte le Amministrazioni che operano nella pianificazione ed attuazione degli interventi. In questo senso il ReNDiS si propone come uno strumento conoscitivo potenzialmente in grado di migliorare il coordinamento e, quindi, l'ottimizzazione della spesa nazionale per la difesa del suolo, nonché di favorire la trasparenza e l'accesso dei cittadini alle informazioni. L'interfaccia di navigazione (ReNDiS-web) fornisce, a chiunque si colleghi al sito, la possibilità di consultare i dati principali degli interventi censiti e di visualizzarne il quadro d'insieme per i diversi ambiti geografici. Per gli Enti e le Amministrazioni coinvolti dal progetto, inoltre, sono disponibili una serie di funzionalità specifiche che, previa registrazione ed autenticazione, permettono l'accesso ad un set di dati più esteso e l'invio di informazioni ed aggiornamenti in tempo reale. L'indicatore descritto nel presente capitolo permette di valutare la distribuzione nei limiti comunali delle 119 città del RAU dei fondi erogati per la mitigazione del "Dissesto idrogeologico". In particolare riguarda i fondi stanziati dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare finanziati a partire dal 1999 al 2016 in termini di fondi stanziati e numero di interventi realizzati o previsti. Ai fini dell'analisi e rappresentazione dei dati all'interno dei Comuni oggetto del RAU, per tener conto in modo aggregato degli oltre cento diversi Decreti, Atti ed Accordi che hanno finanziato gli interventi censiti nel ReNDiS, gli interventi finanziati dal 1999 al 2016 sono stati raggruppati nei seguenti tre macrogruppi:

- Interventi Programmi e piani 1999-2008 ex DL 180/98 e s.m.i. (DPCM annualità '98-2000 e programmi integrativi; Programmi stralcio ex art. 16 L.179/02; Piani strategici nazionali; Altre tipologie);
- Interventi Accordi di Programma MATTM - Regioni 2010-11 ed integrativi, L. 191/09;
- Interventi Piano stralcio Aree metropolitane (DPCM 15/09/2015) o Piano Nazionale 2015–2020.

I dati analizzati, relativi agli interventi di cui al D.L. 180/98 e s.m.i., derivano dalla sintesi delle informazioni contenute nella banca dati dell'ISPRA dalla quale vengono elaborati reports specifici. Le informazioni sono raccolte attraverso contatti con gli enti attuatori ed eventuali sopralluoghi di monitoraggio sui cantieri delle opere in corso di realizzazione. I dati relativi agli interventi di cui alla L. 191/09 (Accordi di Programma) ed al DPCM del 15/09/2015 (Piano stralcio per le aree metropolitane e aree urbane) derivano, invece, dalle procedure obbligatorie di comunicazione integrate nel ReNDiS-web (banca dati ISPRA, disponibile in rete) ed inserite direttamente dagli Enti Attuatori. Nell'analisi dei dati rappresentati nelle tabelle, di seguito descritte, non sono stati considerati gli interventi non attuati con proposta di modifica, gli interventi defianziati e sostituiti (per lo stesso importo totale) da altri interventi inseriti nei successivi programmi di attuazione (revocati o nulli/sostitutivi), come pure quelli trasferiti nella sezione programmatica dei diversi AdP.MATTM – Regioni.

La **Tabella 2.5.1** riporta la ripartizione delle risorse tra le diverse tipologie di finanziamento erogate dal MATTM con vari provvedimenti dal 1999 al 2016 (dati aggiornati al dicembre 2016) per la realizzazione degli interventi urgenti per la riduzione del "rischio idrogeologico" nei Comuni RAU. Per ogni Comune è riportata la ripartizione del numero interventi e del relativo importo in milioni di euro.

La **Tabella 2.5.2** rappresenta in forma sintetica, la distribuzione percentuale del numero di interventi e degli importi erogati in funzione delle fasi di attuazione dei tre macrogruppi: A) interventi relativi ai

finanziamenti ex DL180/98 e s.m.i. (1999 – 2008); B) interventi relativi agli Accordi di Programma e programmi integrativi (2010 – 2013); C) interventi Piano Stralcio Aree metropolitane (2015).

Le **Tabelle 2.5.3** (Distribuzione comunale di tutti gli interventi finanziati dal 1999 a dicembre 2016 nei Comuni RAU), **2.5.4** (interventi relativi ai soli Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i.), **2.5.5** (interventi relativi agli Accordi di Programma e programmi integrativi (2010 – 2013) e **2.5.6** (interventi Piano Stralcio Aree metropolitane, 2015) illustrano, invece, più in dettaglio lo stato d'attuazione degli interventi (S.A.I.), mostrando la distribuzione comunale del numero e i relativi importi di finanziamento degli interventi in funzione delle fasi di attuazione dei tre macrogruppi. Nell'ultima riga in basso alle sopracitate tabelle, sono riportati il numero totale d'interventi e gli importi complessivi, in milioni di euro, utilizzati per fasi d'attuazione a livello comunale.

La **Tabella 2.5.7** rappresenta la distribuzione percentuale per tipologie di dissesto del numero e dell'importo di finanziamento utilizzato, rispettivamente, per gli Interventi Programmi e piani 1999-2008 ex DL 180/98 e s.m.i., per quelli relativi agli Accordi di Programma MATTM - Regioni 2010-11 ed integrativi e per gli interventi del Piano Stralcio per le Aree Metropolitane e le Aree Urbane 2015. La **Tabella 2.5.8** rappresenta la distribuzione comunale di tutti gli interventi finanziati dal 1999 a dicembre 2016 nei Comuni RAU in funzione della tipologia di dissesto. I comuni RAU che hanno beneficiato di finanziamenti per la realizzazione di interventi urgenti per la messa in sicurezza e la riduzione del rischio idrogeologico sono 88. Il numero totale degli interventi finanziati nei comuni RAU ammonta a 384 per un importo complessivo delle risorse assegnate di circa 1 miliardo e 496 milioni di euro (1.476,56 milioni di euro).

DISCUSSIONE

Valutando lo stato di attuazione degli interventi dal 1999 a dicembre 2016 (**Tabella 2.5.2**), emerge che, su un totale di 384 interventi finanziati, il 64,6 % (n. 248) è stato concluso, il 15,9% (n. 61) è in esecuzione, mentre un 13 % (n. 50) è ancora in fase di progettazione e un 6,5% degli interventi (n. 25) risulta ancora fermo da avviare o con dati non comunicati.

Per quanto riguarda l'utilizzo delle risorse assegnate ai comuni RAU dai dati rappresentati nella **Tabella 2.5.3**, è possibile, inoltre, rilevare come il 28,5% del totale delle risorse stanziato con le varie tipologie di finanziamento corrispondano a interventi ancora fermi alla fase di progettazione, il 24,6 % a interventi in fase d'esecuzione ed il 22,4% a interventi conclusi. Una rilevante parte delle risorse, pari a 24,5%, corrispondenti a interventi ancora da avviare o con dati non comunicati in ReNDiS.

Dall'analisi dei dati riguardanti lo stato d'attuazione degli interventi (**Tabella 2.5.4**), si rileva come nonostante siano trascorsi molti anni dall'approvazione dei piani e programmi ex DL180/98 e s.m.i. (1999 – 2008) rimane ancora un certo numero d'interventi in ritardo d'attuazione, ancora in esecuzione (10,2%) o ancora in progettazione (6,7%), mentre solo un intervento nel Comune di Agrigento ancora fermo, da avviare. Per quanto riguarda la situazione degli interventi finanziati nell'ambito degli Accordi di Programma MATTM – Regioni (128 interventi riportati in **Tabella 2.5.5**) il 47,7% risulta concluso, mentre il 27,3% è ancora in esecuzione. Una parte degli interventi risulta ancora in ritardo d'attuazione, fermo alla fase di progettazione il 10,9% o ancora da avviare o con dati non comunicati dagli Enti preposti, 14,1%. Gli interventi del Piano Stralcio per le Aree Metropolitane approvato con il DPCM 15/09/2015, 31 interventi sul totale di 384, infine, risultano per la maggior parte in fase di progettazione 67,7%, più un altro intervento nel Comune di Rimini che risulta concluso (**Tabella 2.5.6**). Si specifica che nell'analisi dei dati riguardanti i 31 interventi del Piano Stralcio Aree Metropolitane, sono stati presi in considerazione anche alcuni interventi non compresi nei territori comunali riguardanti il RAU che però ricadono in termini di incidenza e prevenzione in essi.

In merito al confronto tra numero degli interventi e importi di finanziamento per tipologia di dissesto (**Tabella 2.5.7**), è possibile constatare come la maggior parte delle risorse sono state erogate per la realizzazione di interventi in aree soggette a pericolosità idraulica per fenomeni di alluvioni o inondazione, provocati in generale dallo straripamento di fiumi, torrenti, canali, laghi, fossi e, per, le zone costiere (vedi Venezia o Rimini) dal mare. Gli interventi che interessano aree soggette a alluvioni, infatti, rappresentano il 66,1% del totale del numero degli interventi finanziati (n. 254 su un totale di 384) per un importo complessivo delle risorse impegnate pari a l'83,1% del totale delle risorse erogate con i vari provvedimenti dal MATTM dal 1999 al dicembre 2016, 82 interventi pari al 21,4%, con il 6,1% del totale delle risorse impegnate, ha riguardato la messa in sicurezza e la riduzione del rischio di aree soggette a pericolosità e/o rischio per fenomeni franosi. Meno numerosi risultano gli interventi che riguarda aree soggette a dissesto costiero (n. 8 interventi) o ad altre tipologie di dissesto (incendio n. 1 intervento), 12 interventi di tipo misto, 27 con tipologie di dissesto non definito.

In **Tabella 2.5.8** viene mostrato la distribuzione comunale del numero degli interventi in funzione della tipologia di dissesto e gli importi finanziati. Spiccano in tale tabella il numero e gli importi finanziati a favore delle aree metropolitane, quali quelle di Genova, Firenze e Milano, a seguito dei gravi eventi alluvionali che hanno recentemente coinvolto le aree urbane.

Tali dati mostrano come le aree dei comuni oggetto del RAU sono soggette in prevalenza a pericolosità e rischio idraulico connesso ad alluvioni o a fenomeni di allagamento e, in minor misura, a fenomeni franosi o a altre tipologie di dissesto. Analogamente, i dati relativi al costo degli interventi, inoltre, confermano il maggior costo unitario delle sistemazioni idrauliche rispetto a quello degli interventi localizzati in aree interessate da altre tipologie di dissesto (frane, misto ecc.).

L'analisi dei dati ha evidenziato alcune criticità legate soprattutto ai tempi di attuazione degli interventi programmati finanziati, dovuti a varie cause, con un considerevole numero di interventi

ancora non ultimati, nonostante siano passati molti anni dalla erogazione dei fondi messi a disposizione per la loro realizzazione.

Si può comunque affermare, più in generale, che nonostante la programmazione e realizzazione di un crescente numero di interventi negli anni, gli eventi con conseguenze disastrose, che si registrano annualmente, dimostrano che l'azione di contrasto al dissesto idrogeologico risulta ancora complessivamente insufficiente. Ne consegue che oltre alla necessità di investire maggiori risorse sembra indispensabile intervenire anche su una differente modalità di gestione del territorio, soprattutto nelle aree urbane.

BIBLIOGRAFIA

Normativa Nazionale, Regionale e Provinciale di riferimento sulla Difesa del Suolo (L. 183/89; D.L. 180/98; O.M. 3073/02; L. 191/09, D.L. 152/2006, D.L. 133/2014, DPCM del 15/09/2015).

2.6 ATTIVITÀ ESTRATTIVE DI MINERALI SOLIDI NELL'INTORNO URBANO

Marco Di Leginio e Fiorenzo Fumanti
ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Riassunto

Il contributo descrive lo stato, al 2014, delle attività estrattive di minerali solidi suddivise, secondo le definizioni dal RD 1443/27, in prima (miniere) e seconda categoria (cave). L'attività estrattiva, seppur in sensibile calo negli ultimi anni, ha da sempre rivestito un ruolo di primaria importanza all'interno del panorama economico nazionale, costituendo allo stesso tempo una fonte di degrado ambientale, sia per quanto riguarda le operazioni di estrazione sia per le problematiche relative alla gestione dei rifiuti ed alla destinazione d'uso delle attività cessate, in particolare per le miniere. La frammentazione delle competenze, determinata dal passaggio di competenze dallo Stato alle Regioni, ha inoltre causato una disomogeneità nelle informazioni disponibili cui si è posto rimedio tramite una specifica rilevazione partecipata ISTAT-ISPRA. Per quanto riguarda le cave, i dati 2014 confermano la crisi del settore e la tendenza alla diminuzione della produzione iniziata nel 2008. Tutte le province, con l'esclusione di Prato, hanno almeno una cava attiva (cioè con autorizzazione in vigore) e dieci hanno più di 90 cave attive nel proprio territorio, generalmente concentrate in distretti estrattivi di particolare rilevanza, con areali ristretti ad uno o pochi comuni. La Provincia di Cuneo è quella con il più elevato numero di cave attive (Gneiss) mentre quelle realmente produttive sono più numerose nella Provincia di Trento (Porfidi). Tra i comuni considerati il maggior numero di cave attive e di cave produttive si riscontra a Guidonia Montecelio (distretto di estrazione di travertini). L'attività di estrazione di minerali di prima categoria (miniere), dopo i grandi numeri della metà del secolo scorso, è ormai praticamente residuale con soli 85 siti in produzione, e limitata all'estrazione di minerali ceramici/industriali e marna da cemento, anche quest'ultima in diminuzione. Al 2014 solo 5 concessioni minerarie erano comprese nei territori dei comuni considerati, 3 delle quali nel Comune di Sassari. Nel secolo scorso, invece, l'attività mineraria ha rappresentato la principale fonte di lavoro per diverse province ed alcuni comuni capoluogo, soprattutto in Sicilia e Sardegna.

Parole chiave

Attività estrattive, cave, miniere

Abstract – Mining in urban environment

This paragraph reports the mining activity, updated to 2014, of first category (mines) and second category (quarries) minerals (according to the definitions of the Italian RD 1443/27). The mining activities, even if in significant decline during the last years, played a central role in the national economy, representing at the same time an important source of environmental degradation, both in mining operations and for problems related to land use of abandoned quarries/mines.

The partitioning of duties related to extractive activities, established by the transfer of responsibility to the regions, has generated a non-homogeneous information. For this reason, an ISTAT-ISPRA survey has started in 2016. Data on quarries (2014) confirm that the crisis in this sector begun with the production decline in 2008. All the provinces, except Prato, have at least one active quarry (with a valid authorization), while ten provinces include more than 90 active quarries, usually located in few delimited areas (one or two municipalities). The largest number of active quarries is found in the province of Cuneo (gneiss), while truly productive quarries are mainly located in the province of Trento (porphyry). The largest quantity of both active and productive quarries are concentrated in the municipality of Guidonia Montecelio (travertine). After the boom of the past century, the extraction (mining) of first category minerals is residual, with only 85 production sites (mainly ceramic and industrial minerals and marls). During the year 2014, only five mineral exploitation licenses were present within the considered municipalities, three of which in the municipality of Sassari. Instead, during the past century, the mineral activities represented the most important work source in several municipalities, especially in Sicily and Sardinia.

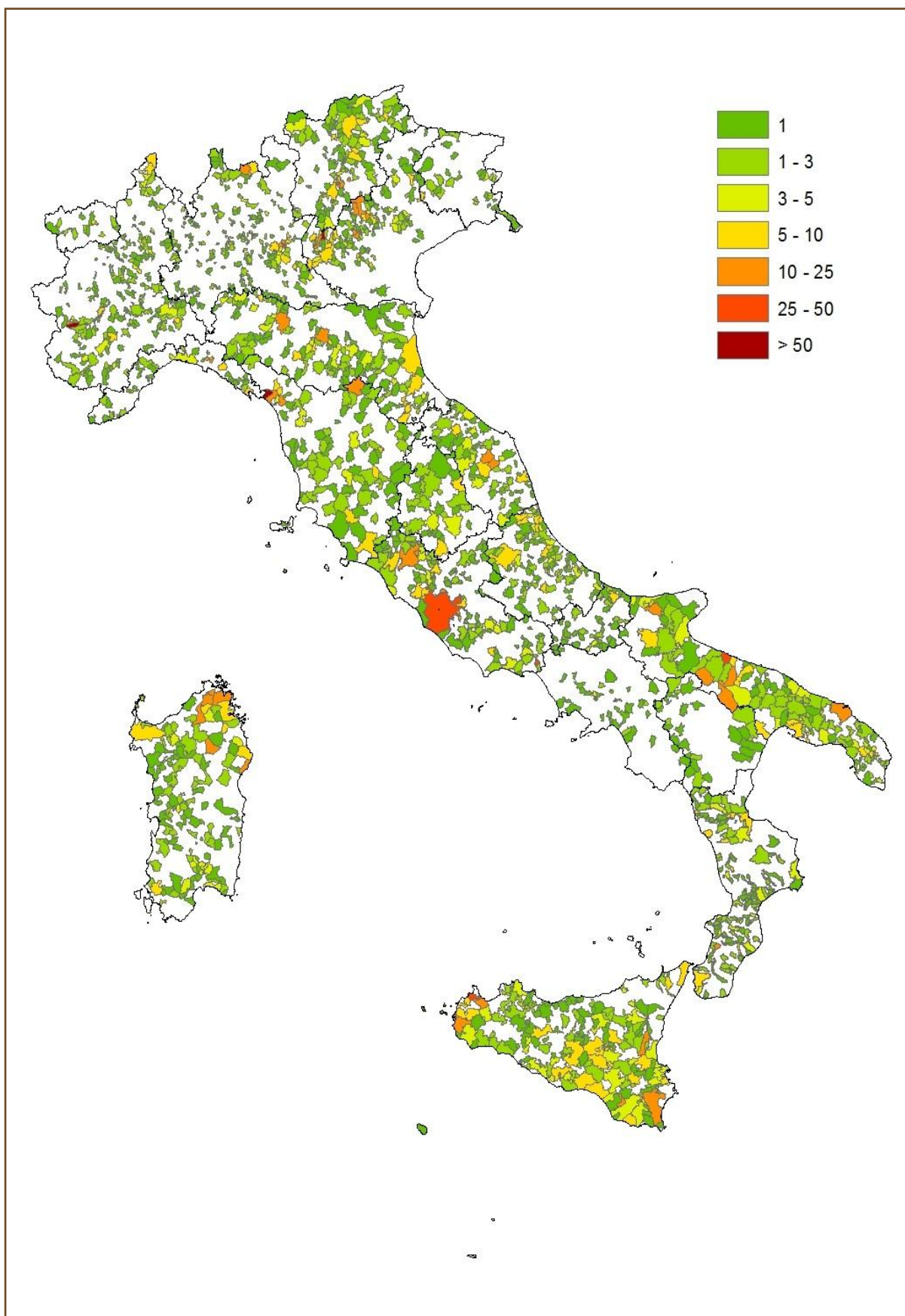
Keywords

Mining activities, quarries, mines

CAVE ATTIVE E CESSATE

L'indicatore quantifica le cave attive e cessate, fornendo, indirettamente, informazioni sul consumo di risorse non rinnovabili, sulla perdita di suolo, sulle modificazioni indotte nel paesaggio, sulle possibili alterazioni idrogeologiche e idrografiche e su possibili fenomeni di dissesto lungo i fronti di scavo. In ambito urbano tali siti assumono anche un grande valore storico/culturale poiché rappresentano i luoghi d'origine dei materiali con i quali sono stati edificati i nuclei storici delle città. In molti casi tali luoghi non sono più accessibili poiché coperti dallo sviluppo urbano mentre in altri, in particolare nelle aree di pianura, i materiali lapidei erano localizzati al di fuori dell'area urbana, in corrispondenza dei primi affioramenti del substrato. Per tali motivi l'indicatore prende in esame sia il dato Provinciale sia il dato comunale. Con i DD.P.R. 2/1972 e 616/1977 le competenze relative alla gestione di cave e torbiere sono state trasferite dallo stato alle regioni. Tutte le regioni, con tempi e modalità diverse, hanno legiferato in materia demandando la pianificazione dell'attività estrattiva di cava alla Regione stessa e/o alla Provincia mediante la redazione di Piani regionali (o Provinciali) dell'attività estrattiva (PRAE o PPAE). In diverse regioni/province, però, tali piani non sono stati ancora approvati. La frammentazione delle competenze e delle modalità di raccolta e gestione dei dati ha determinato una certa disomogeneità quantitativa e qualitativa delle informazioni disponibili cui si è posto rimedio per mezzo di una specifica rilevazione compartecipata ISTAT-ISPRA condotta presso gli enti territoriali competenti in materia ([Mappa tematica 2.6.1](#), [Grafico 2.6.3](#) e [Tabella 2.6.1](#) nel file Excel allegato). Tramite la rilevazione è stato possibile definire, lo stato di attività dei siti, le tipologie di materiale estratto e la produzione annuale oltre ad altri parametri tra i quali, per alcune regioni, la posizione geografica. Ove non disponibile la localizzazione del sito è stata effettuata tramite l'analisi di immagini satellitari. Per cave attive si intendono quelle con autorizzazione vigente, indipendentemente dalla produzione. Il valore comprende, quindi, sia le cave realmente in esercizio sia quelle che, pur autorizzate, non hanno avuto produzione nell'anno di riferimento, non sono invece incluse le cave con provvedimento di sospensione. L'attività estrattiva è infatti fortemente variabile con le condizioni di mercato e diverse cave possono non aver lavorato nell'anno pur mantenendo l'attività. Il quadro conoscitivo risulta completo sia a livello Provinciale sia comunale. Le aree Provinciali con più alta concentrazione di siti autorizzati risultano localizzate nel Nord Italia ed in particolare in alcune province del Nord-Est (Bolzano, 154; Trento, 134; Vicenza, 100) e del Nord-Ovest (Cuneo, 181; Brescia, 141). Più di 100 cave attive si registrano anche nella Provincia di Roma (141) e Massa-Carrara (110). Diversa è la distribuzione delle cave produttive i cui numeri più elevati si registrano a Trento (115, porfido), Brescia (110, calcare), Massa-Carrara (92, marmo) e Cuneo (92, gneiss). Il rapporto cave attive/produttive favorisce i grandi distretti estrattivi di pietre ornamentali che resistono maggiormente alla crisi anche grazie alle commesse estere. A livello dei comuni considerati le cave attive risultano generalmente limitate con l'eccezione di Guidonia Montecelio (40 di cui 20 in produzione), Roma (38/15) e Trani (23/5). Significativo il numero di Massa dove su 16 cave autorizzate 15 risultano in produzione, dato che, associato a quello del Comune di Carrara (86/71) conferma una sostanziale tenuta del settore marmifero. La [Mappa tematica 2.6.1](#) evidenzia come l'attività di cava sia diffusa sull'intero territorio nazionale raggiungendo valori molto elevati anche in piccoli comuni non considerati nel rapporto, come Bagnolo Piemonte (CN) (84/43), Custonaci (TP) (38/29) e Nuvolera (BS) (36/27). Per quanto riguarda le cave cessate non è ancora disponibile un dato omogeneo a livello nazionale, i dati disponibili per Comune e per Provincia sono riportati nella [Tabella 2.6.1](#) nel file Excel allegato.

Mappa tematica 2.6.1 – Cave – Distribuzione delle cave attive per Comune (2014)



Nota: per cave attive si intendono le cave con autorizzazione vigente, indipendentemente dalla produzione annuale. Le cave con produzione di materiali nel 2014 sono circa il 60% delle cave attive.
Fonte: elaborazione ISPRA su dati Istat, ISPRA, Regioni/PA, province

MINIERE ATTIVE E CESSATE

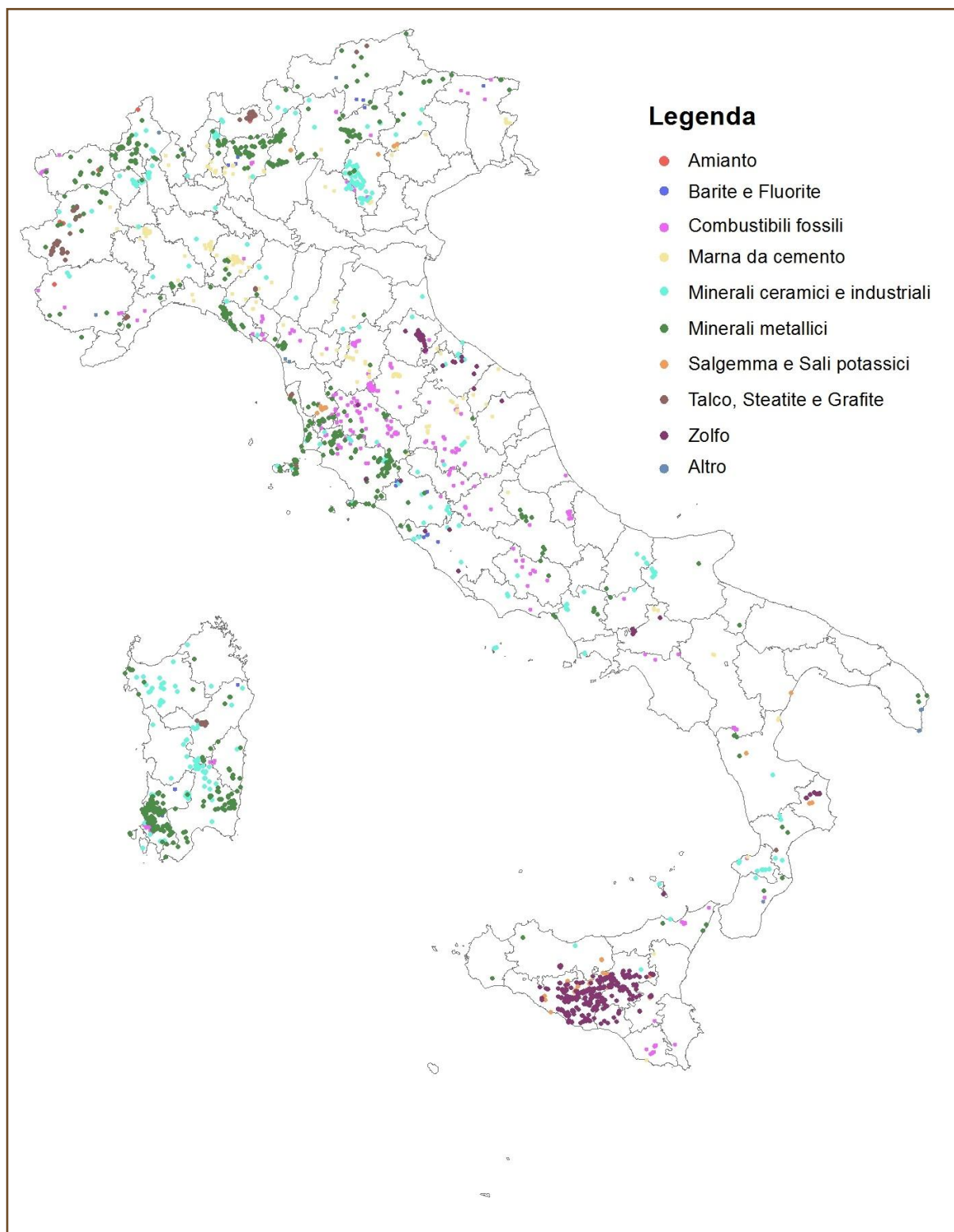
L'indicatore considera gli insediamenti estrattivi di minerali di prima categoria, con l'esclusione delle fonti energetiche fluide e delle sorgenti di acque minerali e/o termali, presenti sul territorio nazionale dal 1870 ad oggi. Oltre a definire la diffusione sul territorio di siti estrattivi e, conseguentemente, dei relativi impianti di servizio (bacini di laveria, discariche di scarti, ecc.), fornisce indicazioni circa l'esistenza di possibili focolai di diffusione di sostanze inquinanti connesse sia alla presenza dei materiali di scarto delle lavorazioni, sia, per quanto riguarda i siti dismessi, alla struttura e geometria dell'area coltivata (gallerie in sotterraneo) che, intersecando le falde profonde e mettendole a contatto con le mineralizzazioni scoperte e rimaste in posto, costituiscono a loro volta sorgente di contaminazione. Gli insediamenti sopra citati sono, inoltre, indice di degradazione del suolo in quanto le attività antropiche a essi collegate comportano il consumo di risorse non rinnovabili, determinano perdite di coperture pedologiche, possono essere causa di degrado qualitativo sia del suolo sia delle falde acquifere, modificano la morfologia naturale con possibile ripercussione sulla stabilità dei versanti, creano le condizioni per l'instaurarsi di aree degradate, per l'abbandono delle strutture e dei macchinari di pertinenza dei siti, e/o di discariche abusive di rifiuti. Va, infine, sottolineato come, in funzione del tipo di coltivazione mineraria e delle tecnologie di arricchimento, delle caratteristiche del minerale estratto e della roccia incassante, il processo di degrado delle strutture di pertinenza degli insediamenti estrattivi può provocare: crolli in sotterraneo, con conseguenti smottamenti e subsidenze in superficie; crolli in superficie delle dighe dei bacini di laveria e/o dei depositi di discarica degli sterili, con conseguenti frane, alluvioni, inquinamenti delle acque superficiali. Tramite uno specifico censimento, realizzato da APAT nel 2006 e successivamente aggiornato da ISPRA, è stato possibile ricostruire la storia e la distribuzione dei siti minerari italiani a partire dall'unità d'Italia. Il quadro attuale deriva, invece, da una apposita rilevazione Istat partecipata Istat-ISPRA, che ha permesso di definire con precisione lo stato di attività dei siti e di quantificarne la produzione.

L'attività mineraria è stata diffusa nella quasi totalità del territorio nazionale (**Mappa tematica 2.6.2**). 3011 siti minerari sono stati in attività dal 1870 ad oggi, interessando 93 province e 889 comuni, con un *trend* in continua ascesa sino alla metà del secolo scorso per poi decrescere soprattutto a causa del progressivo abbandono dell'estrazione dei minerali metallici e dello zolfo. L'attività è stata particolarmente concentrata nelle province di Carbonia-Iglesias (175 siti) e Cagliari (106) in Sardegna; Agrigento (297), Enna (183) e Caltanissetta (171) in Sicilia, Alessandria (163) e Torino (75) in Piemonte, Grosseto (105) e Siena (94) in Toscana, Bergamo (89) in Lombardia, Vicenza (81) in Veneto. Complessivamente queste 11 province rappresentano il 51% dei siti censiti.

Attualmente l'attività è praticamente residuale e legata alla presenza di miniere di marna da cemento, di minerali ceramici e a uso industriale (feldspati, caolino, refrattari, bentonite, terre da sbianca) mentre l'estrazione di minerali metallici è praticamente esaurita. L'attività di miniera, in quanto agente su beni indisponibili dapprima dello stato ed attualmente, a seguito della riforma costituzionale⁹, delle regioni, è subordinata al rilascio di apposita concessione. Al 2014 erano in vigore 143 concessioni, 20 delle quali riferite ad attività chiuse, sospese o mai entrate in produzione. 85 sono le miniere con produzione nel 2014. Con 10 concessioni in vigore, 9 delle quali in produzione, è la Provincia di Sassari a detenere il maggior numero di miniere attive, seguita dalle province di Verbania-Cusio-Ossola, Vicenza e Vercelli con 7. Dopo Sassari è la Provincia di Pisa ad avere più siti in esercizio grazie alle 6 miniere di salgemma dell'area volterrana. Solo 5 miniere attive ricadono nei comuni considerati, 3 a Sassari, 1 a Cosenza e 1 a Verbania. Nel secolo scorso, invece, l'attività mineraria ha rappresentato la principale fonte di lavoro, per diversi comuni capoluogo. Lo zolfo presente nell'area centrale della Sicilia è stato estratto per oltre due secoli, con metodi antiquati basati essenzialmente sullo sfruttamento operaio, compreso quello dei bambini (carusi), fino al 1975-80 quando, dopo una decennale agonia l'anti economicità dello zolfo siciliano decretò la fine delle estrazioni. I territori comunali di Caltanissetta ed Enna sono costellati di ex-miniere di zolfo così come quelli di Cagliari, Carbonia ed Iglesias di ex-miniere di minerali metallici.

⁹ Con D.Lgs. del 31/3/1998 n. 112, sono state delegate alle Regioni le funzioni concernenti i permessi di ricerca e le concessioni di coltivazione dei minerali solidi e delle risorse geotermiche sulla terraferma e con successivo D. Lgs. 22 giugno 2012 n. 83 che modifica il D. Lgs. 28 maggio 2010, n. 85 anche le proprietà delle miniere e delle relative pertinenze ubicate in terraferma, con esclusione dei giacimenti petroliferi e di gas e relative pertinenze e dei siti di stoccaggio di gas naturale.

Mappa tematica 2.6.2 – Miniere – Distribuzione dei siti minerari attivi nel periodo 1870-2014, per tipologia di minerali o associazione di minerali estratti.



Fonte: ISPRA – Censimento siti minerari abbandonati

DISCUSSIONE

L'utilizzo di risorse minerarie allo stato solido (rocce e minerali) estratte dal sottosuolo ha accompagnato e determinato lo sviluppo delle civiltà umane. Fattore fondamentale dei processi di industrializzazione, hanno rappresentato anche per l'Italia, sebbene in misura minore rispetto ad altri paesi europei, un importante ed imprescindibile settore economico. Tali attività però, anche quando regolamentate, risultano particolarmente invasive e possono determinare serie problematiche ambientali. Oltre agli impatti temporanei (rumore, polveri, inquinamento, ecc.), le pratiche di estrazione possono produrre profonde e definitive modifiche del paesaggio, perdita irreparabile di suolo, fenomeni di inquinamento delle acque sotterranee e una serie di questioni relative alla destinazione d'uso delle aree dismesse.

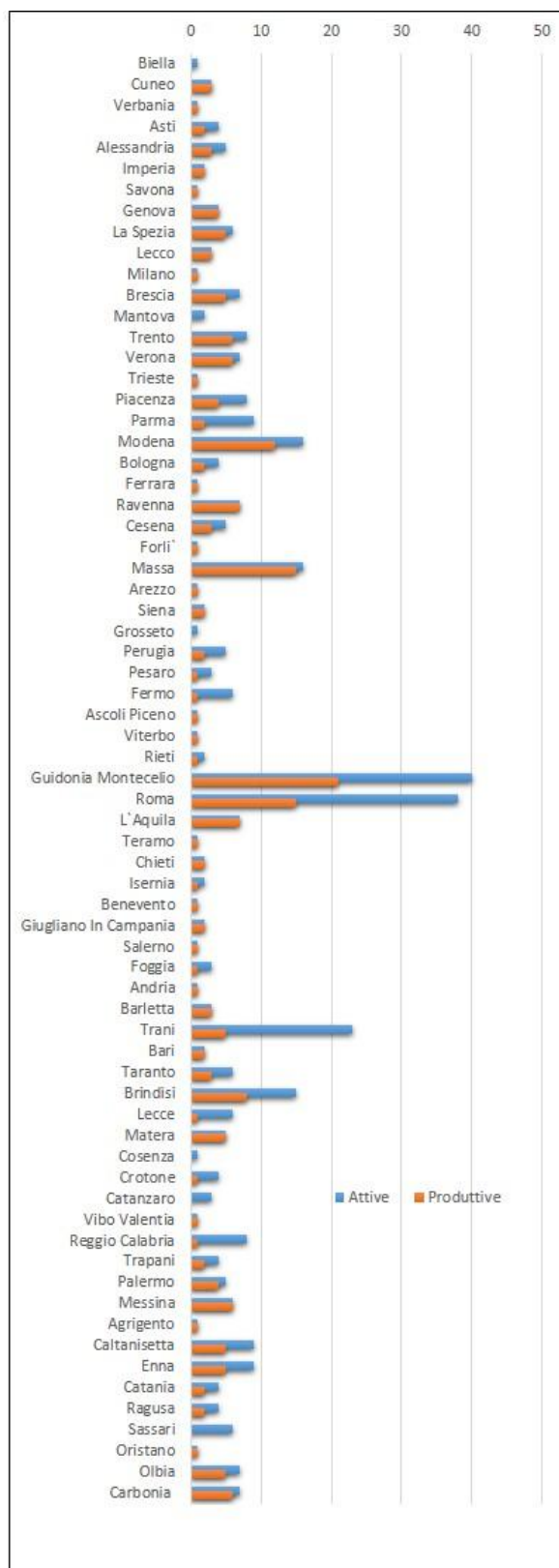
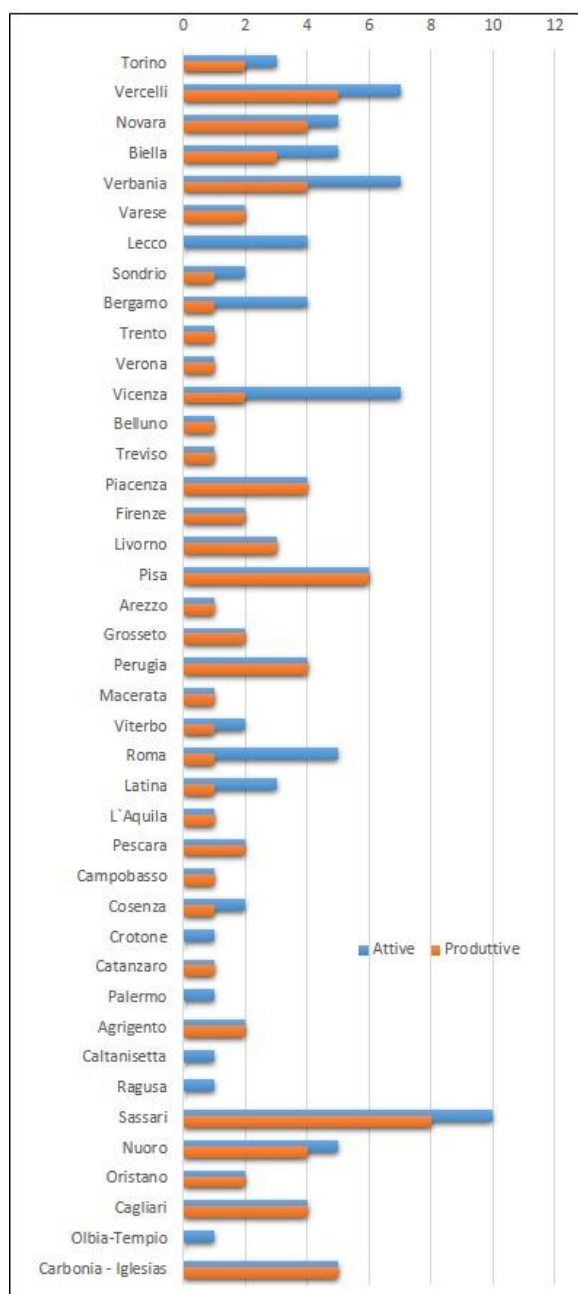
La normativa nazionale di riferimento per le attività estrattive di minerali solidi è ancora il R.D. 29 luglio 1927, n. 1443. A seguito dei dettami costituzionali le competenze in materia di cave e miniere sono state successivamente trasferite in capo alle Regioni, che hanno legiferato in materia. In assenza di linee di indirizzo nazionali, tale trasferimento ha generato leggi diverse e un apparato informativo piuttosto diversificato e poco utilizzabile per il supporto alle politiche nazionali e comunitarie in materia. Al fine di armonizzare l'attuale disordine informativo, legato alla frammentazione delle competenze in assenza di una linea di indirizzo nazionale, e poter analizzare il settore dal punto di vista ambientale, socio-economico e di gestione del territorio e delle risorse è stata realizzata una specifica rilevazione ISTAT compartecipata da ISPRA, inserita nel Piano Statistico Nazionale 2015-2017, con i risultati relativi all'attività estrattiva condotta nelle annualità 2013 e 2014 (**Grafico 2.6.1**).

A livello nazionale, al 31 dicembre 2014, risultano attive, cioè con procedimenti vigenti di autorizzazione (cave) o di concessione (miniere), 4489 cave e 123 miniere. L'attività estrattiva è però fortemente dipendente dall'andamento economico e di queste risultano in produzione 2652 cave e 85 miniere. Tale dato conferma la tendenza alla diminuzione della produzione, perdurante dal 2008, dovuta alla crisi economica e all'entrata sul mercato di nuovi competitor internazionali a basso costo, spesso incuranti degli effetti ambientali e delle condizioni dei lavoratori. La riduzione delle estrazioni può essere legata anche al crescente utilizzo sia degli scarti di estrazione sia di materiali da costruzione alternativi (es. gres porcellanato) ottenibili anche da varie tipologie di rifiuti, in particolare da quelli da costruzione/demolizione.

La diminuzione delle estrazioni ha in parte mitigato la pressione delle attività sull'ambiente ma porta con sé problematiche sociali che possono essere particolarmente gravose nelle aree in cui l'attività estrattiva ha rappresentato la spina dorsale, in alcuni casi anche con risvolti sanitari ed ambientali di rilevante entità (es. amianto), del sistema economico locale. I sistemi pianificatori locali prevedono il recupero dei luoghi a termine delle attività ma tale problema rimane in parte insoluto per le attività concluse prima dell'entrata in vigore delle leggi regionali, soprattutto per i siti di estrazione di minerali metalliferi i cui scarti presentano elevate concentrazioni di sostanze inquinanti.

La bonifica dei siti minerari, oltre all'eliminazione dei rischi ecologico-sanitari e statico-strutturali, potrebbe portare al recupero di una memoria storico-sociale, particolarmente importante in certe realtà (si pensi alla Sardegna e alla Sicilia), cui potrebbe affiancarsi anche un'attività economica turistico-museale. A tal proposito è stato firmato un protocollo d'intesa ISPRA-parchi/musei minerari finalizzato alla creazione di una Rete Nazionale dei Parchi e dei Musei geominerari italiani con lo scopo principale di promuovere la valorizzazione/conservazione del patrimonio minerario dismesso sulla base di criteri stabiliti da una normativa dedicata. Meno impattanti, dal punto di vista ecologico-sanitario, sono le attività di cava che in molti casi hanno contribuito e poi sono state incluse, con varie destinazioni d'uso, nel tessuto urbano in espansione. I dati sulle cave "urbanizzate" ed in generale sulle cave cessate e sulla reale necessità di un loro recupero sono però ancora disomogenei e disponibili solo per alcune regioni.

Grafico 2.6.1 – Cave e Miniere – Distribuzione dei siti di miniera attivi/produttivi a livello Provinciale (sinistra) e dei siti di cava attivi/produttivi a livello comunale (destra) (2014).



RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano i colleghi del GdL interistituzionale Istat-ISPRA: Maria di Gennaro, Aldo Femia, Angela Ferruzza, Claudio Paolantoni, Stefano Tersigni, Donatella Vignani, (Istat); Carlo Dacquino, Giovanni Finocchiaro, Domenico Ligato, Mauro Lucarini, Eutizio Vittori (ISPRA). Per la fornitura dei dati si ringraziano: Pierpaolo Varetto (Regione Piemonte), Gianluca Vitali (Regione Lombardia), Eros Garniga (PA Trento), Walter Del Piero (Regione Veneto), Maurizio Costanzo (Regione Friuli Venezia Giulia), Anna Rita Rizzati (Regione Emilia Romagna), Alessandro Rafanelli (Regione Toscana), Michele Casadei (Regione Marche), Michele Cenci (Regione Umbria), Anna Rossetti (Regione Lazio), Ezio Faieta (Regione Abruzzo), Fabrizio Fasano (Regione Puglia), Achille Labrini (Regione Calabria), Maurizio Collalti (Regione Siciliana).

BIBLIOGRAFIA

ARPAT, 2010. *Suolo, sottosuolo e risorsa idrica nella valutazione ambientale dell'attività estrattiva*. Firenze, 119pp.

Istat, 2017. *Le attività estrattive da cave e miniere*. Statistiche report 19 aprile 2017.

Fumanti F., Di Leginio M., 2016. *Le attività estrattive di minerali solidi*. In *MATTM, 2016. Relazione sullo stato dell'ambiente*. <http://www.minambiente.it/pagina/relazione-sullo-stato-dellambiente-del-ministero-dellambiente-e-della-tutela-del-territorio>

BOX: LE PIETRE CHE HANNO FATTO L'ITALIA

Fiorenzo Fumanti

ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Memorie di pietra

Le rocce non rappresentano solo la memoria geologica che ci permette di ricostruire l'evoluzione del pianeta, ma anche la più grande e duratura memoria storica e preistorica delle civiltà umane. A partire dalle selci ed ossidiane paleolitiche, gli uomini hanno usato le pietre per tramandare le proprie culture, per edificare i propri stanziamenti, per erigere monumenti di straordinaria importanza, testimoni indelebili dei più alti momenti dell'intelligenza umana, e lo hanno fatto utilizzando per prime le geo risorse indigene. In particolare, la stretta relazione tra l'edificato e le rocce locali è evidente nei centri storici cittadini, ma soprattutto nelle migliaia di borghi storici, le cui costruzioni, componenti ormai imprescindibili del paesaggio, rappresentano una vera e propria estensione delle caratteristiche geologiche del territorio. Un'appendice che si innalza dal sottosuolo a costituire un *open museum*, attraverso il quale è possibile identificare i litotipi presenti in un intorno del territorio circostante la cui ampiezza è determinata dall'ubicazione dei corpi rocciosi adatti all'edilizia. In questo museo le rocce utilizzate nell'edificato ci raccontano di tempi molto lontani, di ambienti estremamente diversi, di forme di vita ormai estinte (i fossili). Ma in un contesto urbano, l'interesse geologico è solo una parte, poiché le pietre manipolate dall'uomo ci raccontano molto di più. La tipologia, la modalità di taglio, la posa in opera, sono testimonianza delle vicende politiche ed economiche, dei gusti artistici e delle tendenze architettoniche. Le "contaminazioni" con materiali esotici, spesso molto spinte nelle città sorte in corrispondenza delle principali vie di comunicazione marittime, fluviali e terrestri, forniscono poi ulteriori informazioni sugli status sociali, gli scambi culturali, le rotte commerciali (SSGS, 2007). Le epigrafi ci segnalano i personaggi e gli eventi della storia cittadina. Le pietre del costruito storico hanno anche un forte carattere sociale. Esse rappresentano un peculiare elemento urbano che può diventare identificativo dell'appartenenza ad una comunità ed alla sua cultura, in quanto base delle bellezze architettoniche che rendono forte il legame con la propria terra. Quelle bellezze generate dall'inscindibile binomio tra i materiali naturali e la genialità umana che, soprattutto quando curate e ben mantenute, contribuiscono significativamente a migliorare il benessere dei fruitori dell'ambiente urbano. Le pietre influenzano, quindi, direttamente la qualità della vita urbana e ci forniscono anche indicazioni importanti sulla qualità ambientale delle nostre città.

Tutte le pietre esposte sono, infatti, naturalmente sottoposte a degradazione chimico-fisica per effetto degli agenti esogeni. Nell'ambiente costruito le fenomenologie di degrado sono spesso amplificate per fattori legati sia alle fasi di escavazione, lavorazione e messa in opera (es. creazione di microfratture) sia alle condizioni ambientali dei luoghi modificate dall'insediamento stesso (clima e microclima, qualità dell'aria, agenti biodeteriogeni). I fenomeni di degrado delle pietre da costruzione sono ben noti dall'antichità (Siegesmund *et al.* 2002), in particolare per le opere di importanza storica, religiosa e culturale. Purtroppo, un drastico incremento è stato registrato a partire dal secolo scorso con il veloce sviluppo delle attività industriali, agricole e civili e l'immissione in aria di grandi quantità di sostanze acidificanti. Lo studio del deterioramento delle pietre urbane può permettere, quindi, di ricavare dati importanti sulla qualità dell'aria presente e passata. Le problematiche relative alla conservazione dei geomateriali rivestono da sempre grande interesse per la comunità scientifica nazionale ed internazionale e per i responsabili del mantenimento dei beni culturali. Negli ultimi anni, anche alcune amministrazioni locali si sono mosse in questa direzione effettuando censimenti delle pietre ornamentali e delle cave di provenienza e limitando l'utilizzo di materiali, economicamente più competitivi, provenienti dal nuovo mercato internazionale (Cina, India, Brasile, Egitto, Iran ...).

L'analisi scientifica dei materiali lapidei utilizzati nel contesto urbano e della loro alterazione consente quindi di ottenere numerose informazioni, sia ambientali che culturali. Necessita però di un approccio olistico con stretta collaborazione tra esperti di geologia, archeologia, storia dell'arte ed etnografia, per determinare i luoghi di provenienza, le tecniche estrattive e le modalità di lavorazione, le date di edificazione e le condizioni socio-economiche, le forme e le cause di degrado ed i metodi utilizzati e utilizzabili per prevenirlo/limitarlo in un'ottica di mantenimento e protezione.

Luoghi della memoria urbana

Con le sua variabilità geolitologica e le migliaia di centri storici e artistici, l'Italia rappresenta un

laboratorio geologico e architettonico probabilmente unico al mondo. Tale patrimonio, per essere correttamente mantenuto, ha anche bisogno di conoscere i propri luoghi d'origine. La localizzazione delle aree di estrazione dei materiali utilizzati nel costruito storico urbano riveste un'importanza preminente ai fini di un restauro conservativo delle strutture architettoniche e delle opere d'arte. In questo contesto, le cave "storiche" rappresentano l'entità dicotomica su cui è basato lo sviluppo urbano. La cava cioè, non solo come elemento di disturbo/alterazione/distruzione dell'ambiente naturale ma anche come "luogo della memoria" di un necessario sacrificio all'evoluzione sociale, economica e culturale delle comunità umane. La cava come luogo dove distruzione e creazione si incontrano per generare alcune delle più alte forme della creatività umana, come luogo di un percorso geo-antropico che inizia con l'estrazione e, passando attraverso l'edificato, inesorabilmente termina con la restituzione al suolo dei prodotti del disfacimento. Un ciclo mediato dal tempo soprattutto nella fase distruttiva la cui repentinità è spesso in funzione degli eventi storici, siano essi di origine naturale (terremoti, eruzioni) o antropicamente indotti come ad es. a Berlino dove le macerie belliche rappresentano il *parent material* dei nuovi suoli urbani.

Al pari del patrimonio del costruito storico, la cava storica, quando ancora esistente e accessibile, diventa quindi un luogo da proteggere, conservare e mettere in sicurezza, in quanto fonte dei materiali originari necessari per il recupero, il restauro ed il mantenimento delle bellezze artistiche e architettoniche, ricchezza inestimabile del nostro paese. La musealizzazione, come fatto ad esempio per la michelangiolesca cava di Fantiscritti a Carrara o la Veneranda Fabbrica del Duomo di Milano a Candoglia e per molti siti minerari abbandonati, potrebbe dare una nuova vita alle cave, recuperando e mantenendo la memoria delle vicende sociali, dalla dura fatica dell'estrazione sino all'arte non solo di architetti e scultori, ma anche dei muratori e degli scalpellini.

Pietre d'Italia

Molte città/borghi italiani sono quindi caratterizzati dall'utilizzo di peculiari materiali lapidei da costruzione che riflettono, in buona parte, le disponibilità e l'accessibilità delle risorse del territorio. La variegata e complessa geologia dell'Italia determina una sorta di regionalizzazione litologica dei centri urbani. Le rocce metamorfiche caratterizzano l'urbano alpino, apuano e calabro, le arenarie (Macigno, Pietraforte, Pietra Serena ecc.) gran parte di quello dell'Appennino settentrionale, mentre i calcari sono predominanti nei centri dell'appennino centrale e meridionale, in gran parte della Sicilia e nella Puglia. Molto diffuso in queste ultime regioni anche l'utilizzo delle calcareniti (o tufi calcarei). Il termine tufo calcareo è utilizzato anche come denominazione del Travertino, tipico dell'area di Roma e dell'ascolano. I travertini, insieme ai calcari anconetani, interrompono, in area periadriatica, l'utilizzo quasi esclusivo del laterizio, legato alle argille plio-pleistoceniche. Dai depositi alluvionali derivano invece i laterizi diffusi in area padana e i ciottoli fluviali impiegati come pietra da costruzione in tutti i fondovalle italiani. L'utilizzo di varie tipologie di rocce vulcaniche, intrusive ed effusive, caratterizza i centri storici dell'area tirrenica tosco-laziale-campana, l'area etnea e le isole vulcaniche, ma anche parte della Sardegna, dove si trovano entrambe le tipologie, con interi paesi edificati con basalti o graniti, il Veneto euganeo e il Trentino. Un manto rosso di tegole in laterizio ricopre i centri urbani storici italiani con l'eccezione di ampie aree collinari/montane in cui per i tetti venivano preferiti materiali locali più economici e di facile reperibilità e lavorabilità (arenarie, filladi, gneiss). Porfidi, trachiti, basalti ma anche arenarie, dolomie e calcari hanno coperto per secoli le vie di comunicazione ed ancora resistono all'invasione di bitume in molti centri storici.

Questa zonizzazione geologica è sicuramente appropriata per i centri minori, per quelli più isolati e per i nuclei urbani primordiali ma, per molte realtà, la favorevole posizione geografica e le complesse vicende storiche, politiche ed economiche della penisola hanno determinato varie ed importanti eccezioni a questo schema. Già in epoca imperiale (Giardini e Colasante, 2002), lo sviluppo di tecniche di trasporto e la disponibilità di siti di estrazione costieri o lungo le principali arterie fluviali hanno determinato un notevole afflusso di pietre elleniche, anatoliche e nordafricane nelle città romane, spesso riutilizzate a seguito di demolizioni. La grande richiesta di materiali lapidei pregiati nella Roma imperiale nel II secolo d.C., in assenza di forniture dall'Egitto, ha favorito lo sviluppo delle cave nella costa settentrionale della Sardegna, dove sono visibili siti di estrazione e punti di carico di colonne, basamenti e capitelli semi lavorati. Anche il mare conserva tracce di questi traffici, legate ai frequenti naufragi (e.g., penisola di Capo Testa e isola de la Marmorata, Santa Teresa di Gallura, Bocche di Bonifacio).

La via marina/fluviale è stata usata anche in seguito permettendo, ad esempio, un ampio utilizzo dei calcari del Carso in area padano-adriatica. Lo sviluppo dei trasporti ha poi determinato l'estensione delle aree raggiungibili e, insieme all'espansione del calcestruzzo, la fine della dipendenza dai

materiali locali.

Nella **Tabella** seguente, sono schematicamente riportati, con esclusione delle pietre esotiche, i principali litotipi da costruzione ed ornamentali utilizzati nelle città italiane e derivanti dalle georisorse locali, limitrofe o peculiari per la storia urbana, compresi i laterizi quando elementi caratterizzanti.

La grande geodiversità italiana, manipolata dalle generazioni umane, si è trasformata in una incomparabile diversità artistica ed architettonica urbana, da sempre bene Comune delle cittadinanze e dell'umanità intera.

Tabella - Tipi di rocce (litotipi) utilizzati in alcune città italiane e denominazione locale (elaborato sulla base delle informazioni di Rodolico (1953) e Fiora & Alciati (2008), integrate con altre fonti e siti web).

CITTÀ	LITOTIPO (DENOMINAZIONE)
Torino	Gneiss (<i>Pietra di Luserna, Pietra di Malanaggio, Pietra della Val di Susa, Pietra di Cumiana</i>), Quarziti (<i>Bargiolina</i>), Marmi (<i>Pont Canavese, Brossasco, Chianocco e Foresto, Frabosa, Val Germanasca</i>), Calcescisti, Prasiniti, Breccie (<i>Breccia di Casotto</i>), Oficalciti (<i>Verde di Susa, Verde Alpi</i>), Calcari (<i>Pietra di Gassino</i>), Alabastrini (<i>Onice di Busca</i>),
Vercelli	Anfiboliti, Arenarie, Laterizi
Novara	Laterizi, Graniti (<i>Granito di Montorfano</i>), Laterizi
Biella	Sieniti (<i>Granito di La Balma</i>), Porfiriti, Calcari, Laterizi
Cuneo	Gneiss (<i>Pietra di Luserna</i>), Arenarie, Marmi, Anfiboliti, Laterizi
Verbania	Graniti (<i>Granito di Baveno</i>), Gneiss (<i>Serizzo, Beola</i>)
Asti	Arenarie (<i>Tufo</i>), Gneiss, Laterizi
Alessandria	Laterizi
Aosta	Travertini, Gneiss, Calcescisti (<i>Pietra di Morgex</i>), Marmi (<i>Aymaville</i>), Alabastrini (<i>Alabastro di Courmayeur</i>)
Imperia	Arenarie, Calcari
Savona	Calcari (<i>Pietra di Finale</i>), Gneiss, Metagraniti, Ardesia (<i>Lavagna</i>), Marmi (<i>Marmi Apuani</i>)
Genova	Calcari (<i>Pietra Colombina, Pietra di Promontorio</i>), Ardesie (<i>Lavagna</i>), Calcareniti (<i>Pietra di Finale</i>), Oficalciti (<i>Verde Polcevera, Rosso Levante</i>), Marmi (<i>Marmi Apuani</i>), Graniti (<i>Granito sardo</i>)
La Spezia	Calcari (<i>Portoro, Rosso ammonitico</i>), Arenarie (<i>Macigno, M. Gottero</i>), Ofioliti
Varese	Depositi morenici (<i>vari litotipi</i>)
Como	Arenarie (<i>Gonfolite, Pietra molera</i>), Depositi morenici (<i>vari litotipi</i>), Calcari (<i>Pietra di Moltrasio</i>), Breccie calcaree (<i>Macchiavvecchia</i>), Marmi (<i>Marmo di Musso</i>)
Lecco	Arenarie (<i>Pietra molera</i>)
Sondrio	Gneiss (<i>Serizzo</i>), Depositi morenici (<i>vari litotipi</i>)
Milano	Graniti (<i>Rosa Baveno, Bianco Montorfano, Bianco Alzo</i>), Marmi (<i>Candoglia, Ornavasso, Strona, Crevoladossola</i>), Conglomerati (<i>Ceppo</i>), Arenarie (<i>Pietra di Saltrio, Pietra di Viggiù</i>), Serpentiniti (<i>Pietra di Omegna</i>), Calcari (<i>Nero Varenna</i>), Dolomie (<i>Pietra di Angera</i>), Breccie calcaree (<i>Arzo</i>)
Bergamo	Arenarie (<i>Sarnico</i>), Calcari (<i>Bianco Zandobbio, Rosso Entratico, Riva di Solto, Rosso Verona</i>), Graniti (<i>Rosa Baveno, Grigio Montorfano</i>), Marmi (<i>Bianco di Musso</i>), Gessi (<i>Volpinite</i>)
Brescia	Calcari (<i>Botticino, Nero di Bergamo, Rosso Verona</i>), Arenarie (<i>Pietra Simona</i>)
Pavia	Arenarie, Conglomerati (<i>Ceppo</i>), Marmi, Dolomie (<i>Pietra di Angera</i>), Calcari (<i>Pietra di Varenna</i>), Laterizi
Lodi	Laterizi, Breccie calcaree (<i>Macchiavvecchia</i>)
Cremona	Laterizi, Calcari (<i>Nero di Bergamo, Botticino, Rosso Verona</i>)
Mantova	Laterizi, Calcari (<i>Botticino, Rosso Verona</i>)
Bolzano	Arenarie (<i>Arenaria Val Gardena</i>), Porfidi, Calcari (<i>Marmi di Trento</i>)
Trento	Calcari (<i>Verdello</i>), Porfidi
Verona	Calcari e Calcareniti (<i>Biancone, Rosso Verona, Bronzetto, Nero di Roverè, Tufo, Pietra Gallina</i>)
Vicenza	Calcari (<i>Pietra Tenera dei Colli Berici, Pietra Tenera dei Colli Lessini, Pietra di Nanto, Chiampo, Rosso Verona</i>), Rocce vulcaniche (<i>Trachite Euganea, Basalto di Vicenza</i>)
Belluno	Calcari, Arenarie
Treviso	Calcari (<i>Pietra di Castellavazzo, Calcari del Carso, Pietra d'Istria, Rosso Verona, Pietra tenera di Vicenza</i>), Trachite (<i>Trachite Euganea</i>), Granito, Laterizi
Venezia	Calcari (<i>Calcari Veronesi, Pietra d'Istria</i>), Marmi, Porfidi (<i>Porfido serpentino nero</i>), Trachiti (<i>Trachite Euganea</i>)
Padova	Calcari (<i>Calcari Veronesi, Calcari Vicenza</i>), Trachiti (<i>Trachite Euganea</i>), Basalti, Laterizi
Rovigo	Arenarie, Calcari (<i>Pietra tenera di Vicenza</i>), Laterizi
Pordenone	Calcari (<i>Calcari dolomitici di Aviano</i>)
Udine	Calcari (<i>Nero Carnico, Calcari del Carso, Pietra d'Istria</i>), Arenarie (<i>Pietra Piasentina</i>)
Gorizia	Calcari (<i>Repen</i>), Arenarie

Trieste	Arenarie (<i>Masegno</i>), Calcari (<i>Aurisina, Pietra di Corgnale, Pietra d'Istria</i>)
Piacenza, Parma	Arenarie, Calcari (<i>Calcari Veronesi</i>), Gneiss (<i>Ghiandone</i>), Marmi (<i>Candoglia</i>), Conglomerati (<i>Ceppo</i>), Dolomie (<i>Pietra di Angera</i>), Graniti (<i>Rosa Baveno</i>), Laterizi
Modena, Reggio Emilia	Arenarie, Calcari (<i>Calcari Veronesi</i>), Gneiss (<i>Beola</i>), Marmi, Trachiti (<i>Trachite Euganea</i>), Graniti (<i>Rosa Baveno</i>), Laterizi
Bologna	Arenarie (<i>Pietra Serena, Macigno, Masegna</i>), Calcari (<i>Rosso ammonitico veronese, Pietra d'Istria</i>), Gessi (<i>Selenite</i>), Laterizi
Ferrara	Calcari (<i>Calcari Veronesi, Pietra d'Istria</i>), Breccie calcaree, Laterizi
Ravenna	Calcari (<i>Calcari Veronesi, Pietra d'Istria</i>), Trachiti (<i>Trachite Euganea</i>), Marmi, Laterizi
Forlì, Cesena	Calcareniti (<i>Spungone, Pietra Mora</i>), Arenaria, Calcari (<i>Calcari Veronesi, Pietra d'Istria</i>),
Rimini	Calcari (<i>Calcari di San Marino, Rosso Verona, Pietra d'Istria</i>), Calcareniti (<i>Spungone, Pietra Mora</i>)
Massa, Carrara	Marmo (<i>Bianco, Statuario, Bardiglio, Nero di Colonnata</i>), Breccia
Lucca, Pisa	Arenarie (<i>Pietra di Guamo, Pietra Bigia, Pietra Gonfolina, Panchina</i>), Calcari, Marmi, Breccie, Serpentiniti (<i>Verde di Prato</i>)
Pistoia	Arenarie (<i>Macigno, Pietra serena, Pietra bigia, Pietraforte</i>), Marmi (<i>Carrara</i>),
Firenze	Arenarie (<i>Macigno, Pietra serena, Pietra bigia, Pietraforte</i>), Marmi (<i>Carrara</i>), Breccie (<i>Seravezza</i>), Serpentiniti, Calcari (<i>Alberese</i>)
Prato	Calcari (<i>Alberese</i>), Arenarie (<i>Macigno</i>), Serpentiniti (<i>Verde di Prato, Nero di Prato, Ranocchiaia</i>), Gabbri (<i>Granitone</i>)
Livorno	Calcari, Graniti (<i>Graniti dell'Elba</i>), Marmi (<i>Marmi apuani</i>), Alabastrì
Arezzo	Arenarie (<i>Macigno, Pietra Serena, Pietra Bigia</i>), Travertini (<i>Rapolano</i>)
Siena	Calcari Cavernosi (<i>Pietra da Torre</i>), Travertini (<i>Pietra di Rapolano</i>), Arenarie, Marmi (<i>Giallo di Siena</i>)
Grosseto	Calcari, Travertini
Perugia	Calcari (<i>Pietra Caciolfia</i>), Travertini, Arenarie (<i>Pietra Serena</i>), Marmi (<i>Marmi Apuani</i>), Laterizi
Terni	Dolomie, Calcari, Calcari mamosi
Pesaro, Urbino	Calcari (<i>Pietra d'Istria</i>), Arenaria (<i>Pietra di Sant'Ippolito</i>), Travertini, Laterizi
Ancona	Arenarie (<i>Tufo</i>), Calcari (<i>Calcari del Monte Conero, Pietra d'Istria</i>), Marmi (<i>Imetto</i>)
Macerata	Arenarie, Calcari, Laterizi
Fermo	Arenarie, Travertini, Laterizi
Ascoli Piceno	Calcari, Travertini
Viterbo	Tufi (<i>Peperino</i>), Travertini, Calcari
Rieti	Calcari, Calcari mamosi
Roma	Travertini (<i>Tivoli Travertine o Lapis Tiburtinus</i>), Tufi (<i>Peperino</i>), Rocce vulcaniche, Marmi, Graniti
Latina	Calcari, Laterizi
Frosinone	Calcari, Arenarie
L'Aquila	Calcari
Teramo	Calcari, Travertini, Arenarie, Laterizi
Pescara	Calcari, Arenarie, Laterizi
Chieti	Calcari, Arenarie, Laterizi
Isernia	Calcari
Campobasso	Calcari
Benevento	Calcari, Tufi, Marmi, Laterizi
Caserta	Breccie (<i>Breccia Irpina, Pietra di Fontanarosa, Marmo di Vitulano</i>), Tefriti (<i>Pietrarsa</i>), Tufi trachitici (<i>Piperno</i>)
Napoli	Tufi trachitici (<i>Piperno</i>), Trachiti, Tefriti (<i>Pietrarsa</i>), Calcari, Dolomie, Marmi
Avellino	Calcari, Calcareniti
Salerno	Calcari, Dolomie, Travertini, Marmi
Foggia	Calcari (<i>Pietra di Apricena</i>), Calcareniti (<i>Bronzetto</i>), Arenarie
Barletta Trani	Calcari (<i>Pietra di Trani</i>), Calcareniti (<i>Carparo, Tufo</i>)
Bari	Calcareniti (<i>Tufo</i>), Calcari (<i>Pietra di Trani, Pietra di Apricena</i>)
Taranto	Calcari (<i>Pietra di Trani</i>)
Brindisi	Calcareniti (<i>Tufo, Pietra Gentile</i>), Calcari
Lecce	Calcareniti (<i>Pietra di Lecce, Pietra di Cursi</i>)
Potenza	Calcari (<i>Pietra di Montocchio</i>), Laterizi
Matera	Calcareniti (<i>Tufo</i>)

Cosenza	Calcareniti (<i>Tufo di Mendicino</i>)
Crotone	Calcareniti, Calcare (<i>Pietra di Siracusa</i>)
Catanzaro	Calcareniti (<i>Tufo, Pietra Morta</i>), Graniti, Gneiss (<i>Pietra Viva</i>), Oficalciti (<i>Marmo di Gimigliano</i>)
Vibo Valentia	Graniti, Gneiss, Conglomerati, Calcareniti
Messina Reggio Calabria	Calcari (<i>Pietra di Lazzaro, Rosso Taormina, Pietra di Billiemi</i>), Marmi, Calcareniti (<i>Pietra di Siracusa</i>), Basalti (<i>Basalto dell'Etna</i>), Gessi, Anfiboliti (<i>Pietra Nigra</i>)
Trapani	Calcari (<i>Marmo di Custonaci, Pietra Misca, Pietra di Sciarre</i>), Calcareniti (<i>Pietra di Trapani, Tufo di Favignana</i>)
Palermo	Calcareniti (<i>Tufo, Pietra dell'Aspra, Pietra di Solanto</i>), Calcari (<i>Pietra di Billiemi, Marmo di Custonaci</i>)
Agrigento	Calcari (<i>Marmo di Castellammare, Pietra di Billiemi</i>), Calcareniti (<i>Tufo</i>), Calcari marnosi (<i>Pietra matta</i>)
Caltanissetta	Calcareniti (<i>Pietra di Sabucina</i>)
Enna	Calcareniti, Arenarie, Calcari
Catania	Basalti, Calcari (<i>Pietra di Siracusa, Pietra Giuggiolena, Rosso di Taormina, Grigio di Billiemi</i>), Calcareniti (<i>Tufo</i>)
Ragusa	Calcari e calcareniti (<i>Pietra Latina, Pietra Carruvara, Pietra Pece</i>)
Siracusa	Calcari e calcareniti (<i>Pietra di Siracusa, Pietra Giuggiolena</i>)
Sassari	Calcareniti (<i>Pietra bianca</i>), Calcari (<i>Pietra Columbrina, Pedraforte</i>), Trachiti, Tufi, Filladi, Graniti
Nuoro	Graniti (<i>di Arbatax, Lanusei, Monte Luas, Nuoro, Oliena ed altri</i>), Filladi (<i>di Siniscola</i>)
Oristano	Graniti (<i>di Arbus, Capo Pecora, Orida, Villacidro ed altri</i>), Trachiti (<i>di Fordongianus</i>), Basalti
Cagliari	Calcareniti (<i>Tufo</i>), Calcari (<i>Pietra Forte, Pietra Cantone</i>), Graniti, Andesiti (<i>Pietra di Serrenti</i>), Tufi trachitici
Olbia - Tempio	Graniti (<i>Petra Spana, Ghiandone</i>), Tonaliti (<i>Petra Rinaggina</i>)

BIBLIOGRAFIA

Bugini R., Folli L., 2008. *Le pietre impiegate nell'architettura milanese e lombarda*. <http://www.icvbc.cnr.it/didattica/petrografia/9.htm>

Fiora L., Alciati L., 2008. *The varieties of stones of Italian cities*. L'Informatore del Marmista, 561, Giorgio Zusi Editore, Verona, 32-41.

Fiora L., Alciati L., 2009. *Italian Stones: from the past to the future*. 4th Int. Congress "Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin. Cairo, 2009, 23-24

Giardini G., Colasante S., 2002. *Pietre decorative antiche*. Memorie per servire alla descrizione della Carta Geologica d'Italia, XV, Servizio Geologico d'Italia, IPZS, Roma, 232 pp.

Rodolico F., 1953. *Le pietre delle città d'Italia*. Le Monnier, Firenze, 475 pp.

Siegesmund S., Weiss T. & Vollbrecht A., 2002. *Natural Stone, Weathering Phenomena, Conservation Strategies and Case Studies*. Geological Society, London, Sp. Publications, 205, 1-7.

SGSS, Servizio Geologico Sismico e dei Suoli, Regione Emilia Romagna, 2007. *Le Pietre di Bologna: litologia di una città*. <http://ambiente.regione.emilia-romagna.it/geologia/temi/geositi-paesaggio-geologico/itinerari/le-pietre-di-bologna-litologia-di-una-citta>

<http://www.globalheritagestone.com>

<http://www.italithos.uniroma3.it>

<http://www.regione.piemonte.it/attivitaProduttive/web/attivita-estrattive/le-pietre-ornamentali>

<http://vincoliinrete.beniculturali.it/>

2.7 STRUMENTI URBANISTICI DI ULTIMA GENERAZIONE: L'APPORTO DELLA VALUTAZIONE AMBIENTALE STRATEGICA ALLA TEMATICA DEL CONSUMO DI SUOLO

Marilena Flori

ISPRA - Dipartimento per la Valutazione, i Controlli e la Sostenibilità Ambientale

Riassunto

La governabilità del territorio può essere migliorata e rafforzata attraverso la pianificazione strategica, per passare da un sistema di “*command and control*” (regolazione diretta attraverso l'apposizione di obblighi e proibizioni) ad un altro di “*choosing and sharing*” (programmazione basata sulla scelta e condivisione di obiettivi e strategie utilizzate per il loro raggiungimento).

Per combattere l'uso indiscriminato di suolo si deve intervenire nella pianificazione urbanistica applicando la filosofia della “non espansione”, ovvero della valutazione e recupero del patrimonio esistente.

Assume poi un aspetto importantissimo il continuo monitoraggio degli effetti che le azioni di piano possono avere sull'ambiente durante tutta la vita del piano stesso. Tutto ciò avviene con l'applicazione della Valutazione Ambientale Strategica (VAS).

In Italia ancora sono pochi gli esempi di piani urbanistici supportati dalla VAS, la maggior parte nelle regioni del Nord: Emilia Romagna, Lombardia, Veneto e in parte Toscana (anche se sono 11 le regioni che hanno all'interno delle loro leggi urbanistiche un esplicito riferimento all'applicazione della VAS ai piani urbanistici).

La vetustà degli strumenti urbanistici è la seguente: su 119 città, 47 sono dotate di un piano approvato dopo il 2010, 50 hanno piani approvati tra il 2000 e il 2010, 9 tra il 1990 e il 1999 e 13 città hanno piani approvati prima del 1990 (di cui 3 dei primi anni '70).

Parole chiave

Espansione urbana, Recupero, Piano aperto

Abstract – New urban instruments: how Strategic Environment Assessment can influence soil consumption

Territorial governance can be improved and strengthened through via strategic planning, to pass from a system of “*command and control*” (direct regulation through the application of obligations and prohibitions) to another of “*choosing and sharing*” (programming based on choice and sharing of objectives and strategies used to achieve them).

To fight the indiscriminate use of soil is necessary to intervene in urban planning by applying the philosophy of non-expansion, that is the assessment and recovery of existing assets.

Very important is the continuous monitoring of the effects that the plan actions can have on the environment during the life of the plan. This is accomplished through the application of the Strategic Environmental Assessment (SEA).

In Italy there are presently few examples of urban planning supported by SEA, most in northern regions: Emilia Romagna, Lombardia, Veneto and partly Toscana (although 11 regions have within their zoning laws an explicit reference to the application of SEA to urban planning).

The age of the planning tools is as follows: out of 119 cities, 47 have a plan approved after 2010, 50 have a plan approved between 2000 and 2010, 9 from 1990 and 1999 and 13 cities have a plan prior to 1990 (of which 3 in the first 70's).

Keywords

Urban growth, Recovery, Open plan

LO STATO DI FATTO IN ITALIA

L'esigenza di organizzare il territorio secondo regole precise conduce già nel XIX secolo a legiferare in merito all'introduzione di uno strumento per la pianificazione delle trasformazioni territoriali e urbane¹⁰. È però la Legge Urbanistica del 1942¹¹ che norma nel dettaglio il Piano Regolatore Generale Comunale (PRG o PRGC), come strumento di azionamento, di tipo indiretto (che si realizza attraverso piani attuativi), vincolistico, di "comando" e di "controllo" del territorio, basato sulla cultura dell'espansione urbana. La denominazione di Piano Regolatore Generale¹² è tuttora ampiamente diffusa; tuttavia molte legislazioni regionali/Provinciali (Figura 2.7.1) hanno integrato negli anni recenti il dettato della Legge urbanistica fondamentale, articolando in più casi il PRG in strumenti diversi, adottando per questi nomenclature differenziate¹³, proprio per superare il vecchio sistema che ha prodotto il disegno dello sfruttamento del territorio nelle sue modalità (destinazione d'uso dei suoli), nei suoi usi (privato e pubblico) e nelle sue misure (superfici, cubature), senza correlare l'espansione della città allo sviluppo economico, e senza considerare la perdita crescente della qualità urbana. Il PRG, con la proliferazione di molteplici varianti spesso non attuate, non è stato più in grado di controllare l'equilibrio tra la crescita effettiva della popolazione e le possibilità edificatorie, dando luogo ad un consumo incondizionato di suolo.

L'obiettivo primario della nuova pianificazione è proprio rivolto all'azzeramento del consumo di suolo entro pochi decenni. L'Europa¹⁴ si pone entro il 2050 il traguardo di non edificare più su nuove aree; a tale proposito l'Italia sta ancora nella fase di proposte di legge, mentre alcune regioni hanno già legiferato in materia: la Lombardia con la L.R. n. 31 del 28/11/2014 e il Veneto con la L.R. n. 14 del 6/06/2017.

Il perseguimento di tale obiettivo, unito agli altri aspetti rappresentati da: la maggiore attenzione agli aspetti ecologico-ambientali e al patrimonio esistente nell'ottica di riuso, il coinvolgimento dei portatori di interesse per il consenso delle scelte, e il cambiamento strutturale della pianificazione territoriale e urbanistica, fondato su nuovi modelli di strumenti urbanistici basati sulla qualità del territorio, sono supportati dall'applicazione della Valutazione Ambientale Strategica¹⁵ (VAS) alla pianificazione, come contributo alla definizione di piani che concorrono al perseguimento degli obiettivi di sostenibilità e che sono attenti agli effetti sull'ambiente, sull'uomo, sul patrimonio culturale e paesaggistico.

Nei piani di ultima generazione, improntati sulla salvaguardia della struttura del territorio, sulle strategie flessibili per gli obiettivi e sui nuovi metodi e tecniche d'uso del territorio, si punta alla valorizzazione dell'esistente, limitando l'utilizzo di nuove superfici per l'edificazione, in una filosofia non di espansione, ma di recupero. Valutazione e pianificazione crescono insieme dalla fase preparatoria del piano alla sua approvazione, dove però quest'ultima fase non rappresenta la "chiusura" del processo, ma l'inizio della fase di monitoraggio del piano, che diviene così un piano aperto, rispetto al quale verificare la coerenza di opportunità e scelte legate a istanze non definibili a priori ed espresse nel corso del tempo, valutandone le ricadute in termini complessivi sul più ampio contesto ambientale e territoriale oltre che sul tessuto socio-economico. Ed è proprio l'individuazione tempestiva e il controllo degli effetti sull'ambiente dovuti all'attuazione del piano, al fine di adottare in tempo le opportune misure correttive, che rappresenta la vera innovazione che la VAS introduce. Il nuovo piano ha il compito di dare indirizzi per la futura gestione del territorio a lungo termine, valutando le risorse esistenti, naturali ed antropiche, e indicando le soglie di criticità ed il loro sviluppo economico e sociale, con grande attenzione agli aspetti della qualità urbana ed ambientale e della sostenibilità delle scelte di piano.

Riassumendo: una corretta applicazione della VAS produce externalità positive di lungo periodo nella gestione del territorio, quali l'aumento della qualità degli indicatori ambientali, la diminuzione dei conflitti con le comunità locali e una maggiore consapevolezza nella scelta delle politiche territoriali.

¹⁰ L. n. 2359 del 25/06/1865, artt. 86, 93.

¹¹ L. n. 1150 del 17/08/1942, artt. 4, 7 e 8.

¹² Ad oggi ci sono ancora comuni che non hanno neanche il PRG, ma sono dotati del Programma di Fabbricazione, che fu istituito dall'art. 34 della L. 1150/1942, per i comuni più piccoli al fine di assicurare all'abitato un minimo livello di disciplina edilizia.

¹³ Anche su indicazione di una proposta di riforma formulata negli anni '90 dall'Istituto Nazionale di Urbanistica (INU).

¹⁴ Con la "Tabella di marcia verso un'Europa efficiente nell'impiego delle risorse" COM(2011) 571 def.

¹⁵ Dir. 2001/42/CE, D. Lgs. 152/06 ss.mm.ii.

STRUMENTI URBANISTICI E VAS

La situazione attuale per Regione/Provincia autonoma delle tipologie di piano comunale previste dalle rispettive leggi urbanistiche, è sinteticamente rappresentata nella **Figura 2.7.1**.

Nelle diverse realtà regionali il piano assume un nome diverso: PRG (Piano Regolatore Generale), Piano Strutturale Comunale (PSC), Piano Urbanistico Comunale (PUC), Piano di Assetto del Territorio (PAT), Piano di Governo del Territorio (PGT).

Per quanto riguarda le regioni/province autonome che hanno una specifica legge sulla VAS, o un'unica legge di urbanistica e di VAS, o, in ultima analisi, che hanno solo delibere, circolari e regolamenti e quindi applicano la normativa nazionale, la situazione attuale è riportata nella **Figura 2.7.2**.

Nei **Grafici 2.7.1 e 2.7.2** l'analisi per tipologia di piano è stata effettuata per i 119 comuni oggetto del presente Rapporto, considerando anche i piani sottoposti a VAS e non¹⁶.

Nel dettaglio si evidenzia quanto segue:

- il PRG comprende al suo interno anche il PDF (Programma di Fabbricazione)
- il PSC costituisce il quadro generale delle “invarianti” di lungo periodo per il sistema infrastrutturale e per quello ambientale, assumendo per questo un periodo medio-lungo di validità, assieme al sistema di coerenze per l'attuazione delle trasformazioni territoriali. Esso contiene inoltre le regole per gli interventi sulla città esistente e fornisce indicazioni programmatiche ma non prescrittive riguardo alle trasformazioni future, senza assumere valenza vincolistica tranne che per i vincoli di carattere ambientale
- il PUC, attraverso la descrizione fondativa delle peculiarità, degli eventuali squilibri e delle potenzialità del territorio, persegue gli obiettivi relativi alle diverse componenti dell'assetto territoriale al fine di individuare una struttura di piano che definisce l'impianto e il funzionamento del sistema territoriale e paesistico ambientale nel suo complesso. All'interno dei PUC sono considerati anche i PUCG (Piani Urbanistici Comunali Generali) e i PUG (Piani Urbanistici Generali)
- il PAT è lo strumento di pianificazione che delinea le scelte strategiche di assetto e di sviluppo per il governo del territorio comunale, individuando le specifiche vocazioni e le invarianti di natura geologica, geomorfologica, idrogeologica, paesaggistica, ambientale, storico-monumentale e architettonica, in conformità agli obiettivi ed indirizzi espressi nella pianificazione territoriale di livello superiore ed alle esigenze della comunità locale
- il PGT affronta le problematiche del territorio in termini strategici, prima e disgiuntamente da ogni scelta puntuale di pianificazione, dando evidenza a tali risultati analitici entro un apposito documento di piano contenente il quadro ricognitivo e programmatico di riferimento e il quadro conoscitivo del territorio comunale, come risultante dalle trasformazioni avvenute. Tale documento supporta il piano dei servizi (dotazione di aree ad uso pubblico e privato) e il piano delle regole (che definisce le parti di territorio su cui è già avvenuta l'edificazione o la trasformazione dei suoli, comprendendo in essi le aree libere intercluse o di completamento).

Il dettaglio degli strumenti urbanistici dei 119 comuni oggetto del presente Rapporto¹⁷ è stato rappresentato, per singola Regione/Provincia autonoma, nelle **Tabelle da 2.7.1 a 2.7.8**.

Oltre alla tipologia di piano e all'applicazione o meno della VAS, sono indicati gli estremi delle delibere di approvazione dei piani e, laddove presenti, quelli dei pareri motivati della VAS¹⁸.

¹⁶ Sono stati considerati piani con VAS anche quelli solo con una o più varianti generali e/o sostanziali (non parziali) approvate e sottoposte a VAS. Se l'iter dei nuovi piani è ancora in fase iniziale (DPP), non sono stati inseriti come piani con VAS.

¹⁷ I dati utilizzati per le elaborazioni effettuate nel presente capitolo fanno riferimento al primo semestre del 2017.

¹⁸ D. Lgs. 152/06 ss.mm.ii., Parte II, Titolo II, artt. 11, 15, 17.

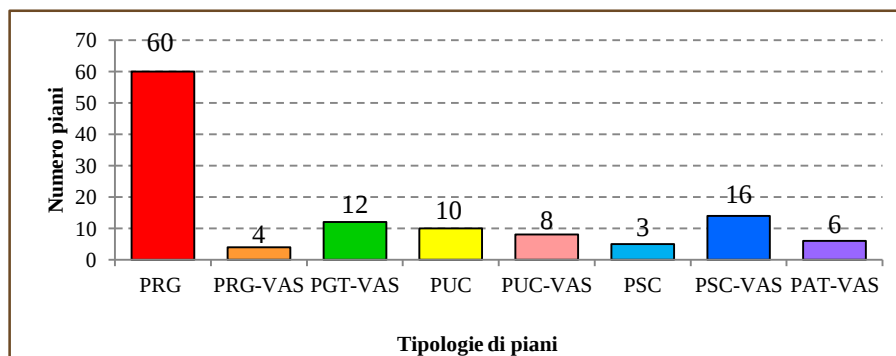
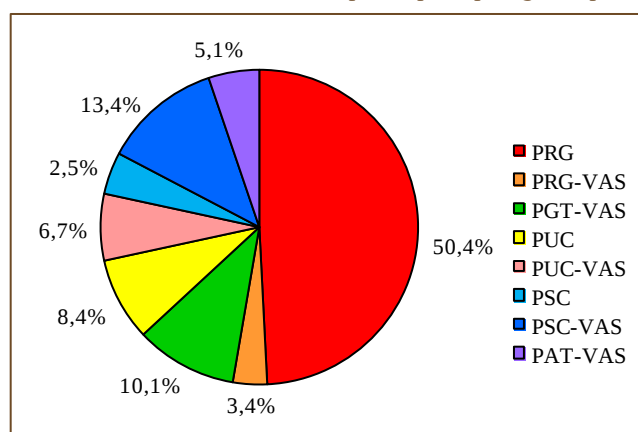
Figura 2.7.1 – Stato di fatto delle tipologie di strumenti urbanistici e leggi urbanistiche regionali e Provinciali

REGIONE	LEGGE URBANISTICA
Piemonte	L.R. n. 3 del 25/03/2013 (mod. la L.R. 56/77)
Valle d'Aosta	L.R. n. 6 del 08/03/2013 (mod. la L.R. 11/98)
Prov. Aut. di Trento	L.P. n. 15 del 04/08/2015
Marche	L.R. n. 22 del 23/11/2011 (mod. la L.R. 6/07)
Umbria	L.R. n. 1 del 21/01/2015 (T.U.)
Abruzzo	L.R. n. 18 del 12/04/1983
Sicilia	L.R. n. 16 del 10/08/2016
Lombardia	L.R. n. 12 del 11/03/2005, mod. ed integr. dalla L.R. n. 31 del 28/11/2014
Friuli Venezia Giulia (^)	L.R. n. 21 del 25/09/2015
Emilia Romagna	L.R. n. 6 del 6/07/2009
Toscana	L.R. n. 3 del 7/02/2017 (mod. la L.R. 65/14)
Basilicata (^)	L.R. n. 3 del 4/01/2002
Calabria (^)	L.R. n. 28 del 5/08/2016
Veneto	L.R. n. 4 del 16/03/2015(mod. la L.R. 11/04)
Prov. Aut. di Bolzano	L.P. n. 10 del 19/07/2013
Liguria	L.R. n. 29 del 18/11/2016, mod. la L.R. 11/15
Lazio (^^)	L.R. n. 38 del 22/12/1999
Campania	L.R. n. 16 del 22/12/2004
Puglia (^^)	Reg. Attuaz. Gov. Terr. n. 5 del 4/08/2011
Sardegna	L.R. n. 20 del 27/07/2001
Molise	L.R. n. 8 del 23/04/2015
	Non ha legiferato in materia di urbanistica

PRG	PGT	PSC	PAT	PUC	(^)
					Non hanno ancora applicato i PSC , ma hanno i PRG
					(^^) Non hanno ancora applicato i PUC , ma hanno i PRG

Fonte: elaborazione ISPRA su dati regionali e Provinciali

Grafico 2.7.1 – Numero di piani, per tipologia di piano, nelle 119 città oggetto di studio – Totale dei piani con e senza VAS sul totale delle città analizzate. Il totale dei piani con VAS è pari a 46 (il 39%); i piani senza VAS sono 73 (il 61%).

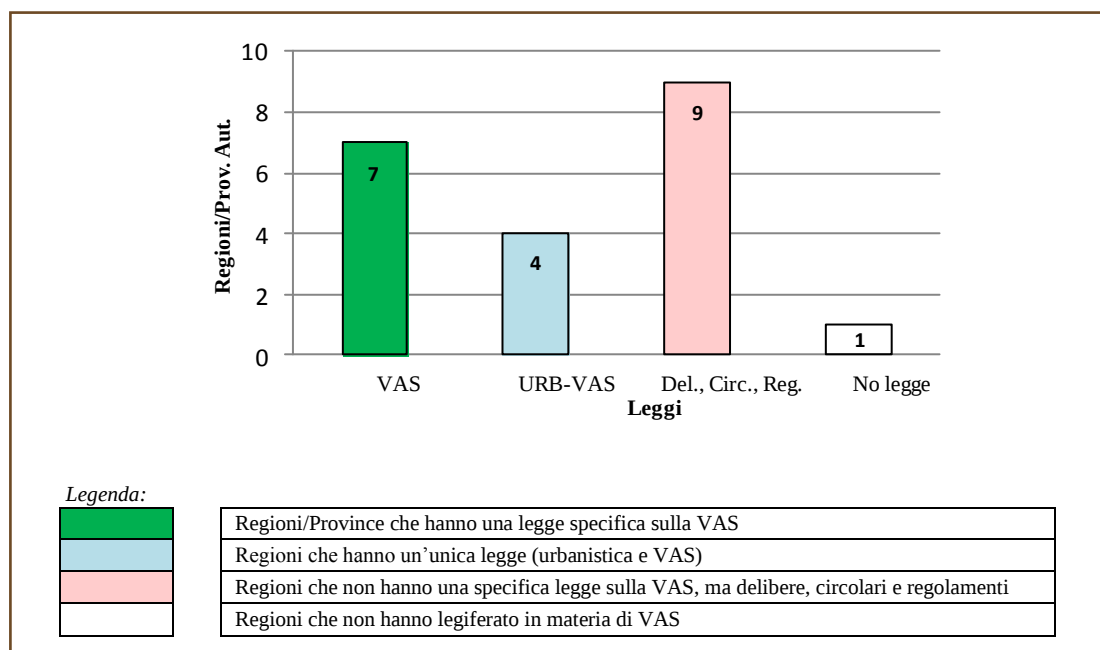

Grafico 2.7.2 – Percentuale di piani, per tipologia di piano


Fonte: elaborazione ISPRA su dati comunali

Figura 2.7.2 – Stato di fatto delle leggi sulla VAS regionali e Provinciali

	REGIONE	LEGGE SULLA VAS			
	Valle d'Aosta	L.R. n. 12 del 26/05/2009			
	Prov. Aut. di Trento	L.P. n. 10 del 15/12/2004			
	Prov. Aut. di Bolzano	L.P. n. 2 del 5/04/2007			
	Liguria	L.R. n. 6 del 6/04/2017, mod. la L.R. 32/12			
	Toscana	L.R. n. 17 del 25/02/2016, mod. le L.R. 6/12, 69/10 e 10/10			
	Emilia Romagna	L.R. n. 9 del 13/06/2008			
	Puglia	L.R. n. 4 del 12/02/2014, mod. la L.R. 44/12			
	Piemonte	L.R. n. 3 del 25/03/2013			
	Campania	Reg. Attuaz. Gov. Terr. . n. 5 del 4/08/2011			
	Lombardia	L.R. n. 12 del 11/03/2005, mod. ed integr. dalla L.R. n. 31 del 28/11/2014			
	Umbria	L.R. n. 1 del 21/01/2015 (T.U.)			
	Friuli Venezia Giulia	D.G.R. n. 2627 del 29/12/2015			
	Veneto	D.G.R. n. 791 del 31/03/2009			
	Marche	D.G.R. n. 1813 del 21/12/2010			
	Lazio	D.G.R. n. 169 del 5/03/2010			
	Abruzzo	D.G.R. n. 148 del 19/02/2007			
	Molise	D.G.R. n. 26 del 26/01/2009			
	Calabria	D.G.R. n. 535 del 4/08/2008 D.G.R. n. 624 del 23/12/2011			
	Sardegna	D.G.R. n. 34/33 del 7/08/2012 D.G.R. n. 44/51 del 14/12/2010			
	Sicilia	D.P.R. n. 23 del 8/07/2014			
	Basilicata	Non ha legiferato in materia di VAS			
<table> <tr> <td>Regioni/Province che hanno una legge specifica sulla VAS</td> <td>Regioni che hanno un'unica legge (urbanistica e VAS)</td> <td>Regioni che non hanno una specifica legge sulla VAS, ma delibere, circolari e regolamenti. Applicano la normativa nazionale</td> </tr> </table>			Regioni/Province che hanno una legge specifica sulla VAS	Regioni che hanno un'unica legge (urbanistica e VAS)	Regioni che non hanno una specifica legge sulla VAS, ma delibere, circolari e regolamenti. Applicano la normativa nazionale
Regioni/Province che hanno una legge specifica sulla VAS	Regioni che hanno un'unica legge (urbanistica e VAS)	Regioni che non hanno una specifica legge sulla VAS, ma delibere, circolari e regolamenti. Applicano la normativa nazionale			

Fonte: elaborazione ISPRA su dati regionali e Provinciali

Grafico 2.7.3 – Regioni/Province Autonome – Leggi sulla VAS

DISCUSSIONE

In riferimento alla legislazione regionale/Provinciale urbanistica e sulla VAS, la situazione attuale può essere così riassunta:

a) in riferimento al governo del territorio:

- 2 regioni hanno una norma antecedente al 1999 (Lazio e Abruzzo)
- 4 regioni hanno una norma compresa tra il 2000 e il 2010 (Emilia Romagna, Campania, Basilicata e Puglia)
- 10 regioni/province autonome hanno una norma compresa tra il 2010 e il 2015 (Piemonte, Valle d'Aosta, Friuli V.G., Provincia Autonoma di Trento, Lombardia, Marche, Umbria, Provincia Autonoma di Bolzano, Veneto, Sardegna)
- 4 regioni hanno una norma emanata dopo il 2016 (Liguria, Toscana, Calabria, Sicilia)
- la Regione Molise non ha emanato la legge urbanistica regionale

b) in riferimento alla VAS:

- le regioni Valle d'Aosta, Liguria, Toscana, Emilia Romagna, Puglia e le province autonome di Trento e Bolzano hanno specifiche leggi regionali di recepimento del D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.¹⁹
- le regioni Piemonte, Lombardia, Campania e Umbria hanno leggi che includono VAS e Governo del Territorio
- le regioni Friuli V.G., Veneto, Marche, Abruzzo, Molise, Lazio, Calabria, Sicilia e Sardegna sono intervenute con provvedimenti (delibere, circolari, regolamenti, linee guida); applicano la normativa nazionale (D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii)
- la Regione Basilicata manca di una disciplina specifica e non ha riferimenti nella legge urbanistica; trova quindi diretta applicazione la normativa nazionale.

Analizzando la situazione delle diverse tipologie di piano [in totale 8: PRG, PRG con VAS, PGT (sempre con VAS), PUC, PUC con VAS, PSC, PSC con VAS, PAT (sempre con VAS)], dai **Grafici 2.7.1 e 2.7.2** si evidenzia che:

- sul totale degli strumenti urbanistici il 61% non ha la VAS (73 piani)
- poco più della metà dei comuni ha ancora uno strumento di vecchia generazione (60 PRG senza VAS)
- della metà rimanente (59 di altre tipologie), il 78% ha la VAS (46 piani) contro il 22% senza VAS (13)
- le regioni più virtuose per quanto riguarda gli strumenti urbanistici di ultima generazione e l'applicazione della VAS sono al Nord Italia: la Lombardia (con il PGT, 12 comuni su 12), l'Emilia Romagna (con il PSC, 9 comuni su 10), il Veneto (con il PAT, 6 comuni su 7); per il Sud/isole Italia emerge la situazione della Campania (con il PUC, 3 comuni su 6) e la Sardegna (con il PUC, 4 comuni su 12).

Purtroppo ci sono regioni del Sud/isole Italia nelle quali lo sviluppo della pianificazione locale verso i nuovi indirizzi di carattere strategico-ambientale è in ritardo per la gran parte dei comuni: Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo, Molise, Basilicata, Sicilia hanno PRG di vecchia generazione. Puglia e Calabria contano invece molti comuni che stanno preparando atti di indirizzo, documenti preliminari, avvio di procedure VAS di nuovi piani in itinere.

Dalle **Tabelle da 2.7.1 a 2.7.8** emergono ulteriori informazioni che descrivono ancora più dettagliatamente la situazione per ogni Comune: gli estremi delle delibere di approvazione degli strumenti urbanistici vigenti (nei comuni dove ci sono state molte varianti nel corso dei decenni, sono state considerate solo le ultime varianti generali, quindi si è tenuto conto delle delibere di queste); le delibere, atti, protocolli dei pareri motivati della VAS; le delibere di avvio dei procedimenti di VAS; le delibere di adozione dei nuovi piani in itinere. Da tutti questi dati si deducono le seguenti considerazioni relative alla vetustà dei piani stessi:

- 13 piani approvati prima del 1990 (tutti PRG di cui 3 dei primi anni '70)
- 9 piani approvati tra il 1990 e il 1999 (9 PRG, tra cui la variante di un PdF)
- 50 piani approvati tra il 2000 e il 2010 (29 PRG, 12 PUC, 6 PSC, 2 PAT e 1 PGT)
- 47 piani approvati dopo il 2010 (13 PRG, tra cui la variante di un PdF, 6 PUC, 13 PSC, 4 PAT e 11 PGT).

¹⁹ La regione Emilia Romagna, prima della specifica legge del 2008, è stata quella che in parte ha anticipato la direttiva europea con la L.R. n. 20/2000, introducendo la "Valutazione preventiva della Sostenibilità Ambientale e Territoriale" (VALSAT).

ACRONIMI

L.R.	Legge Regionale
L.P.	Legge Provinciale
DPP	Documento Programmatico Preliminare
DRAG	Documento Regionale di Assetto Generale
PPR	Piano Paesistico Regionale
PAI	Piano Assetto Idrogeologico
PUL	Piano Utilizzo Litorali
NTA	Norme Tecniche di Attuazione
POC	Piano Operativo Comunale
RUE	Regolamento Urbanistico Edilizio
RU	Regolamento Urbanistico
D.C.C.	Delibera del Consiglio Comunale
D.G.C.	Delibera della Giunta Comunale
D.G.P.	Delibera della Giunta Provinciale
D.C.P.	Delibera del Consiglio Provinciale
D.G.R.	Delibera della Giunta Regionale
D.P.R.	Delibera del Presidente della Regione
BUR	Bollettino Ufficiale Regionale
T.U.	Testo Unico

BIBLIOGRAFIA

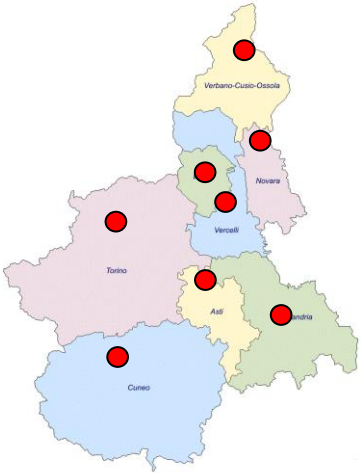
I seguenti testi sono stati fondamentali per la redazione del presente contributo e ad essi si rimanda per eventuali approfondimenti.

- Arcidiacono A., 2011. *Misura, forme e governo del consumo di suolo*. In Urbanistica Dossier n. 125, Roma
- Besio M.; Brunetta G.; Magoni M., 2013. *Efficacia e metodi della Valutazione Ambientale Strategica*. Mondadori Ed., Milano
- Carbonara S., Torre C.M., 2012. *Urbanistica e perequazione*. F. Angeli Ed., Milano
- Cirillo M.; Fiorletti P.; Flori M., 2010. *I confini della VAS – ISPRA e la VAS*. In *Valutazione Ambientale*, n. 17, pagg. 90-97, Edicom Edizioni, Gorizia
- Colombo L., Losco S., Bernasconi F., Pacella C., 2012. *Pianificazione urbanistica e valutazione ambientale*. In *Urbanistica e territorio*, Le Pensur Ed
- Dall'Olio N., 2010. *“Le cause culturali del consumo di suolo”*. In *Economia della Cultura* n. 1., Ed. Mulino, Bologna
- Flori M., 2014. *“I nuovi strumenti di gestione dei processi di trasformazione del suolo nella pianificazione sostenibile”*, pagg. 53-60 su *Reticula* – N. monografico 7/2014 – ISPRA, Roma
- Flori M., 2012. *“VAS – Un quinquennio di applicazione”* – Atti del Convegno – “Le informazioni ambientali, l'attuazione della Direttiva INSPIRE e il ruolo di ISPRA”, pagg. 158-196 – CINIGEO, Trieste
- Flori M., 2010. Articolo Dossier: *I confini della VAS – “ISPRA e la VAS”* – sulla rivista “*Valutazione Ambientale*”, n. 17, pagg. 90-97
- Flori M., 2010. *Strumenti per la valutazione ambientale della città e del territorio*. Cap. 1 *Pianificazione territoriale e urbanistica sostenibile: una rassegna critica introduttiva*, pagg. 23-54 – Associazione Italiana di Scienze Regionali - Franco Angeli Ed., Milano
- Flori M., 2007. *“Pianificazione territoriale e urbanistica sostenibile: vecchia e nuova legislazione a confronto”* – Intervento nel seminario di formazione AISRe-IRES-Piemonte – Torino
- Flori M., 2007. Intervento-recensione *“Trasformazione e consumo di suolo: quale compensazione?”* - “*Idea Ambiente*” – 2007
- Flori M., 2007. Intervento recensione al libro *“Compensazione Ecologica Preventiva”* di P. Pileri, Carocci Editore - 2007
- Gaeta L.; Janin Rivolin U.; Mazza L., 2013. *Governo del territorio e pianificazione spaziale*. Città Studi Ed., Torino
- Gardi C., Dall'Olio N., Salata S., 2013. *L'insostenibile consumo di suolo*. Edicom Edizioni, Gorizia

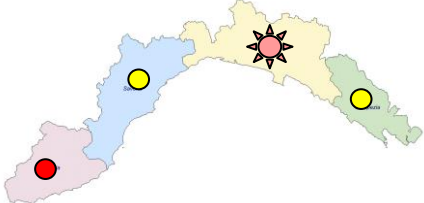
- Micelli E., 2011. *La gestione dei piani urbanistici*. Marsilio ed., Venezia
- Mumford L., 1961. *“La città nella storia”*. Edizioni di Comunità del 1963, Milano. Ristampato da Bompiani nel 2002, Milano
- Campos Venuti G., 1987. *“La terza generazione urbanistica”*. F. Angeli Ed., Milano
- Campos Venuti G., 1978. *“Urbanistica e austerità”*. Feltrinelli Ed., Milano.

TABELLE

Tabella 2.7.1 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Trentino Alto Adige

PIEMONTE	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	TORINO	●	- PRG approvato con D.G.P. n. 3-45091 del 21/04/1995 - Variante Strutturale n. 200 approvata con D.C.C. n. 09859 del 15/08/2009 – Procedura di VAS
	NOVARA	●	Variante Generale approvata con D.G.R. n. 51-8996 del 16/06/2008
	CUNEO	●	- PRGC approvato con D.G.R. n. 40-9137 del 7/07/2008 - Variante Strutturale approvata con D.C.C. n. 22 del 24/03/2014 – Esclusa dalla Procedura di VAS
	ASTI	●	- PRG approvato con D.G.R. n. 30-71 del 24/05/2000 - Variante Strutturale approvata con D.C.C. n. 80 del 25/11/2008
	ALESSANDRIA	●	- PRG approvato con D.G.R. n. 36 del 7/02/2000 - ultima Variante Strutturale approvata con D.C.C. n. 3 del 25/01/2011
	BIELLA	●	Variante Generale approvata con D.G.R. n. 15-6105 dell'11/06/2007
	VERCELLI	●	PRG approvato con D.C.C. n. 105 del 15/12/2012
	VERBANIA	●	PRG approvato con D.G.R. n. 13-2018 del 23/01/2006

VALLE D'AOSTA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	AOSTA	●	PRG approvato con D.C.C. n. 76 del 25/11/2009

LIGURIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	GENOVA	☼	- PUC approvato con Determinazione Dirigenziale. n. 2015-118.0.0-18 dell'27/11/2015 - Parere motivato favorevole della VAS con Del. n. 27 del 9/10/2012
	IMPERIA	●	PRG approvato con D.G.R. n. 46 del 24/02/1999
	SAVONA	●	PUC approvato con D.C.C. n. 20 del 3/08/2010 (Successive approvazioni con D.C.C. n.36 del 4/10/2011 e n. 5 del 26/01/2012)
	LA SPEZIA	●	- PUC approvato con D.C.C. n. 19 del 19/11/2002, adeguato con D.C.C. n. 19 del 5/05/2003 - Nuovo PUC adottato con D.C.C. n. 17 del 18/04/2017-

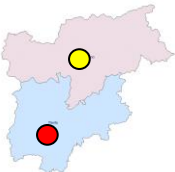
TRENTINO ALTO ADIGE	Province autonome	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	TRENTO	●	Var. gen. al PRG approvata con D.G.P. n. 200 dell'1/02/2008
	BOLZANO	●	PUC approvato con D.G.P. n. 46 del 19/04/2005

Tabella 2.7.2 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Lombardia

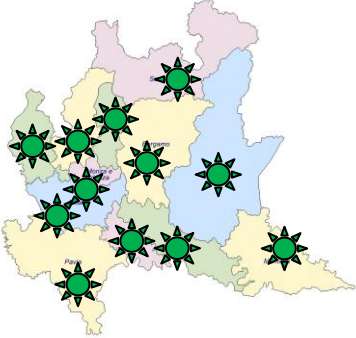
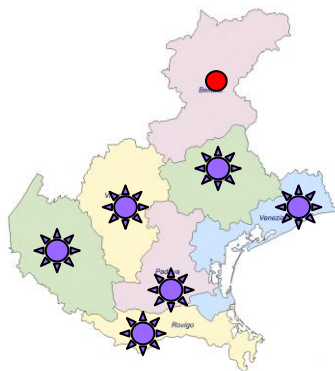
LOMBARDIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	VARESE		• PGT approvato con D.C.C. n. 27 del 12/06/2014 • Parere motivato favorevole della VAS espresso con Prot. Gen. n. 34765 del 4/06/2013
	COMO		• Variante al PGT approvata con D.C.C. n. 64 dell'11/07/2016 • Parere motivato favorevole della VAS della Variante espresso con Atto del 29/06/2016 di conferma al parere favorevole espresso il 30/09/2015
	MILANO		• PGT approvato con D.C.C. n. 16 del 22/05/2012 • Parere motivato favorevole della VAS allegato • Linee d'indirizzo per l'avvio del procedimento di redazione del nuovo Documento di Piano delle Varianti del Piano dei Servizi e del Piano delle Regole con D.G.C. n. 2282 del 29/12/2016
	MONZA		• PGT approvato con D.C.C. n. 71 del 29/11/2007 • Var. Gen. approvata con D.C.C. n. 8 del 6/02/2017 • Parere motivato favorevole della VAS espresso con Prot. Gen. n. 9321 del 20/01/2017 con cui si recepisce il parere motivato espresso il 29/03/2016
	BERGAMO		• PGT approvato con D.C.C. n. 86 del 14/05/2010 • Parere motivato favorevole della VAS con Prot. n. 0106444 del 5/11/2009 • Variante approvata con Del. n. 71_14 del 31/03/2014 • Decreto di non assoggettabilità a VAS della Variante n. U0151340 del 16/09/2013
	BRESCIA		• PGT approvato con D.C.C. n. 57PG19378 del 19/03/2012 • Parere motivato favorevole della VAS con Prot. N. 0018948 del 7/03/2012 • 2^ Var. Gen. approvata con del. n. 17 del 9/02/2016 • Parere motivato favorevole della VAS della 2^ Var. espresso con decreto.n. 16658 dell'1/02/2016
	PAVIA		• PGT approvato con D.C.C. n. 33 del 15/07/2013 • Parere motivato favorevole della VAS con Prot. n. 10036802 del 31/10/2012 • Variante al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi adottata con D.C.C. n. 37 del 27/10/2016
	SONDRIO		• PGT approvato con D.C.C. n. 40 del 6/06/2011 • Revisione del PGT approvata con D.C.C. n. 81 del 28/11/2014 • Provvedimento esclusione della VAS della Revisione con D.C.C. n. 50 del 27/06/2014
	CREMONA		• Var. Gen. del PGT approvata con D.C.C. n. 31, 32, 33 dell'1/07/2013 • Parere motivato favorevole della VAS con Determinazione n. 33456 del 26/06/2013
	MANTOVA		• PGT approvato con D.C.C. n. 60 del 21/11/2012 • Parere motivato favorevole della VAS con Determinazione. n. 15495 del 27/04/2012
	LODI		• PGT approvato con D.C.C. n. 35 del 13/03/2011; n. 36 del 15/03/2011; n. 38 del 16/03/2011 • Parere motivato favorevole della VAS del 7/03/2011 • Variante al Piano delle Regole e al Piano dei Servizi adottata con D.C.C. n. 39 del 22/10/2013 • Decreto di non assoggettabilità a VAS della Variante con Determinazione Dirigenziale n. 799 del 23/02/2013
	LECCO		• PGT approvato con D.C.C. n. 43 dei gg. 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30/06/2014 • Parere motivato favorevole della VAS allegato

Tabella 2.7.3 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Friuli Venezia Giulia e Toscana

FRIULI VENEZIA GIULIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	PORDENONE		- PRG approvato con D.C.C. n. 15 del 22/03/2016 - Parere motivato favorevole della VAS D.G.C. n. 36 del 14/03/2016
	UDINE		- PRG approvato con D.C.C. n. 57 del 3/09/2012 - Parere motivato favorevole della VAS con D.G.C. n. 245 del 16/07/2012
	TRIESTE		- PRG approvato con D.C.C. n. 48 del 21/12/2015 e integrato con D.C.C. n. 5 del 9/02/2016 - Parere motivato favorevole della VAS con D.G.C. n. 373 del 2/09/2015
	GORIZIA		- PRG approvato con D.C.C. n. 20 del 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18/07/2001 - Approvazione delle direttive per la formazione di una Variante Strutturale e ricognitiva con D.C.C. n. 18 dell'8/11/2016
TOSCANA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	LUCCA		- PSC approvato con D.C.C. n. 39 del 24/04/2017 - Parere motivato favorevole della VAS espresso con nota Prot. N. 12493 del 31/01/2017
	PISTOIA		- PSC approvato con D.C.C. n. 68 del 19/04/2004 - RU approvato con D.C.C. n. 35 del 17/04/2013 - Parere motivato favorevole della VAS del RU con atto del 7/03/2013
	FIRENZE		- PSC approvato con D.C.C. n. 00036 del 22/06/2011 - Var. al PSC e RU approvati con D.C.C. n. 00025 del 2/04/2015 - Parere motivato favorevole della VAS del PSC con D.G.C. n. 449 del 24/12/2014 - Variante al RU e al PS approvata con D.C.C. n. 2015 del 5/10/2015
	PRATO		- PSC approvato con D.C.C. n. 19 del 21/03/2013 - Parere motivato favorevole della VAS del PSC con determinazione n. 616 del 15/03/2010 - Variante al RU e al PS approvata con D.C.C. n. 3 del 21/01/2016 - Parere motivato favorevole della VAS della variante espresso con Determinazione n. 3272 del 2/12/2015
	LIVORNO		- Variante anticipatrice del PSC approvata con D.C.C. n. 52 del 13/03/2015 - Parere motivato favorevole della VAS della variante anticipatrice del PSC con atto n. 55 del 17/02/2015
	PISA		- Variante al PS riferita al piano strategico dell'area pisana, approvata con D.C.C. n. 18 del 14/06/2016 - Parere motivato favorevole della VAS della variante espresso con atto prot. N. 45128 del 7/06/2016
	AREZZO		- PSC approvato con D.C.C. n. 136 del 12/07/2007 - PSC aggiornato con provv. n. 1992 dell'1/07/2015 (escluso dalla procedura di VAS) - Var. al RU approvata con D.C.C. n. 11 del 22/01/2015
	SIENA		- PSC approvato con D.C.C. n. 32 del 13/02/2007 - RU approvato con D.C.C. n. 2 del 24/10/2011 - Parere motivato favorevole della VAS del RU con D.G.C. n. 496 del 27/10/2010 - Documento programmatico per l'avvio della variante al PS e al POC adottato con D.C.C. n. 195 del 2/08/2016
	GROSSETO		- PSC approvato con D.C.C. n. 43 dell'8/04/2006; n. 11 del 9/02/2007 - RU approvato con D.C.C. n. 48 del 27/05/2013 - Variante normativa al RU approvata con D.C.C. n. 76 del 27/10/2016
	MASSA		- PSC approvato con D.C.C. n. 66 del 9/12/2010 - Obiettivi, indirizzi e linee programmatiche del RU approvati con D.C.C. n. 10 del 13/01/2014 - RU e Rapporto Ambientale adottati con D.C.C. n. 58 del 24/07/2015

Tabella 2.7.4 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Veneto ed Emilia Romagna

VENETO		Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	VERONA		- PAT approvato con D.G.R. n. 4148 del 18/12/2007 - Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 94 del 6/12/2007	
	VICENZA		- PAT approvato con D.G.R. n. 2558 del 2/11/2010 - Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 18 del 22/03/2010	
	TREVISO		- PAT approvato con D.G.P. n. 200 dell'8/08/2015 - Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 19 del 4/03/2015	
	VENEZIA		- PAT approvato con D.G.P. n. 128 del 10/10/2014 - Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 13 del 26/02/2014	
	PADOVA		- PAT approvato con D.G.P. n. 142 del 4/09/2014 - Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 90 del 16/12/2010	
	ROVIGO		- PAT approvato con D.G.R. n. 679 del 17/04/2012 - Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 77 del 30/11/2011	
	BELLUNO		PRG approvato con D.G.R. n. 1555 del 29/04/1997	

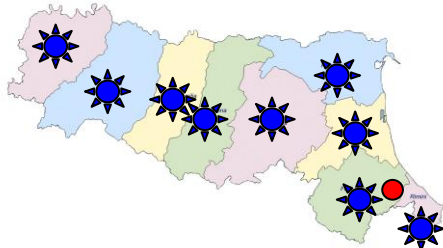
EMILIA ROMAGNA		Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano	
	PIACENZA		- PSC approvato con D.C.C. n. 23 (VALSAT) e 24 del 6/06/2016 - Parere motivato favorevole della VALSAT del RUE con provv. n. 57 del 20/05/2016		
	PARMA		- PSC-VALSAT approvato con D.C.C. n. 46 del 27/03/2007; POC-VALSAT approvato con D.C.C. n. 57 del 28/05/2009; RUE-VALSAT approvato con D.C.C. n. 71 del 20/07/2010 - Variante Generale adottata con D.C.C. n. 13 del 14/02/2017		
	REGGIO EMILIA		- Documento preliminare e VALSAT preventiva approvati con D.G.C. n. 120 del 25/06/2015 - Variante al PSC e al RUE approvata con D.C.C. n. I.D.71 del 15/05/2017		
	MODENA		- Var. POC e RUE approvata con D.C.C. n. 84 del 22/10/2015 - Parere motivato favorevole della VALSAT del POC e del RUE con D.C.P. n. 35 del 20/04/2015		
	BOLOGNA		- PSC approvato con D.C.C. n. 133 del 14/07/2008 - Parere motivato favorevole della VALSAT con D.G.P. n. 323 dell'1/07/2008		
	FERRARA		- PSC approvato con D.C.C. n. 21901 del 16/04/2009 - Parere motivato favorevole della VAS del PSC con D.G.P. n. 59 del 3/03/2009 - RUE approvato con D.C.C. n. 39286 del 10/06/2013 - Parere motivato favorevole della VALSAT del RUE con D.G.P. n. 5090 del 23/01/2013 - POC approvato con D.C.C. n. 20451 del 7/04/2014 - Parere motivato favorevole della VALSAT del POC con D.G.P. n. 12358 del 21/02/2014		
	RAVENNA		- PSC approvato con D.C.C. n. 25 del 27/02/2007 - RUE approvato con D.C.C. n. 77035/133 del 28/07/2009; POC approvato con D.C.C. n. 23970/37 del 10/03/2011 - Parere motivato favorevole della VALSAT del POC con D.G.P. n. 78 del 3/03/2011		
	FORLÌ		- PSC approvato con D.C.C. n. 179 dell'1/12/2008 (adeguamento del PRG) - RUE, POC approvati con D.C.C. n. 70 dell'8/04/2014 - Parere motivato favorevole della VALSAT del PSC con D.G.P. n. 78599/432 del 26/08/2008 e del POC con D.G.P. n. 363/3 del 7/01/2014		
CESENA		Variante al PRG approvata con D.C.C. n. 78 del 6/12/2016	RIMINI		- PSC approvato con D.C.C. n. 15 del 15/03/2016 - Parere motivato favorevole della VAS con D.G.P. n. 10 del 4/02/2016

Tabella 2.7.5 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani nell'Umbria, Marche, Lazio, Abruzzo e Molise

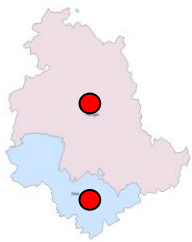
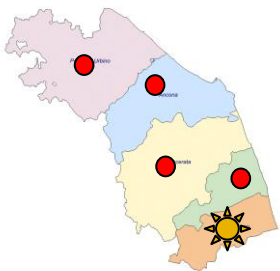
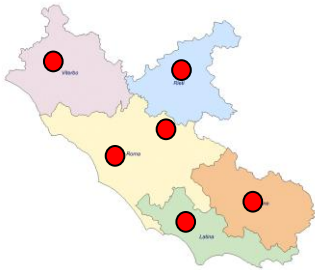
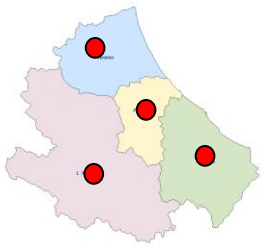
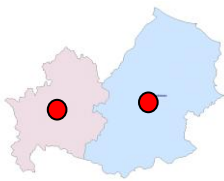
UMBRIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	PERUGIA	●	- PRG approvato con D.C.C. n. 83 del 24/08/2002 - Variante al PRG, parte strutturale e parte operativa, approvata con D.C.C. n. 38 del 7/04/2014
	TERNI	●	PRG approvato con D.C.C. n. 57 del 16/04/2014
MARCHE	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	PESARO	●	PRG approvato con D.G.P. n. 135 del 15/12/2003
	ANCONA	●	- Variante generale del PRG approvata con D.G.R. n. 5841 del 28/12/1993 - Indirizzi del PSC approvati con D.C.C. n. 153 del 15/12/2014
	ASCOLI PICENO	☀	- PRG approvato con D.C.C. n. 2 del 26/01/2016 - Parere motivato favorevole della VAS con determinazione dirigenziale n. 3226 del 27/11/2014
	MACERATA	●	- PRG approvato con D.G.R. n. 766 del 13/03/1995 - NTA approvate con D.G.C. n. 129 del 20/04/2016
	FERMO	●	PRG approvato con D.C.C. n. 52 del 25/05/2006
LAZIO	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	VITERBO	●	PRG approvato con D.G.R. n. 3068 del 10/07/1979
	RIETI	●	Variante generale del PRG approvata con D.G.R. n. 347 del 13/03/2012
	ROMA	●	PRG approvato con D.C.C. n. 18 del 12/02/2008
	LATINA	●	PRG approvato con D.M. LL.PP. n. 6476 del 13/01/1972
	FROSINONE	●	PRG approvato con D.M. LL.PP. n. 1400 del 21/03/1972
	GUIDONIA MONTECELIO	●	PRG approvato con D.G.R. n. 430 del 10/02/1976
ABRUZZO	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	L'AQUILA	●	- PRG approvato con D.G.R. n. 146/4 del 21/02/1979 - Il documento preliminare del nuovo PRG è stato condiviso con D.G.C. n. 171 del 12/05/2015
	PESCARA	●	PRG approvato con D.C.C. n. 90 del 17/03/2003
	TERAMO	●	- Variante generale del PRG approvata con D.C.C. n. 75 del 13/08/2008 - Variante al PRG approvata con D.C.C. n. 4 del 30/01/2014
	CHIETI	●	Variante generale del PRG approvata con D.C.C. n. 61 del 23/08/2010
MOLISE	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	CAMPOBASSO	●	PRG approvato con D.M. n. 1831 del 31/03/1972
	ISERNIA	●	PRG approvato con D.C.R. n. 179 del 7/09/2004

Tabella 2.7.6 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Campania, Puglia e Basilicata

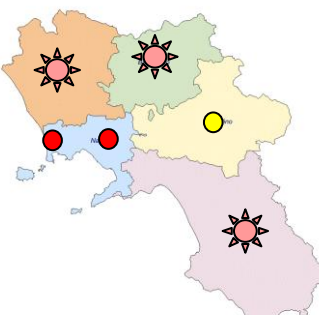
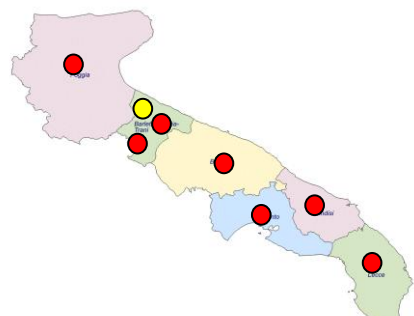
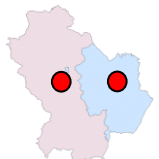
CAMPANIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	CASERTA		Preliminare del PUC e Rapporto Ambientale approvati con D.G.C. n. 69 del 14/04/2017
	BENEVENTO		• PUC approvato con D.P.P. n. 54 del 6/12/2012 • Parere motivato favorevole della VAS con determinazione dirigenziale n. 332 del 17/03/2010
	NAPOLI		Variante generale al PRG approvata con D.P.G.R. n. 323 dell' 11/06/2004
	AVELLINO		PUC approvato con D.P.P. n. 1 del 15/01/2008
	SALERNO		• PUC approvato con D.P.G.P. n. 147 del 2006 • Parere motivato favorevole del 17/07/2006 seguito (dopo le integrazioni richieste dall'ARPAC) da quello con nota prot. 561/52 del 28.02.2007
	GIUGLIANO IN CAMPANIA		Variante al PRG approvata con D.P.P. n. 409 del 16/07/2012
PUGLIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	FOGGIA		PRG approvato con D.G.R. n. 1005 del 20/07/2001
	ANDRIA		• PRG approvato con D.G.R. n. 2951 del 26/06/1995 • Proposta di adozione del DPP; atto di indirizzo e avvio procedura di VAS con D.G.C. n. 196 del 17/07/2012
	BARLETTA		• PRG approvato con D.G.R. n. 564 del 17/04/2003 • Atto di indirizzo e Scoping (VAS) del PUG approvati con D.G.C. n. 263 del 22/12/2009
	TRANI		• PUG approvato con D.C.C. n. 8 del 31/03/2009 • Atto di indirizzo per l'adeguamento al PPTR approvato con D.G.C. n. 130 del 7/12/2015
	BARI		• PRG approvato con D.P.G.R. n. 1475 del 8/07/1976 • Documento preliminare al PUG approvato con D.C.C. n. 75 del 13/10/2011
	TARANTO		• PRG approvato con D.G.R. n. 421 del 20/03/1978 • Incarico per il Documento Preliminare al PUG con D.C.C. n. 160 del 28/12/2012
	BRINDISI		• PRG approvato con D.C.C. n. 94 del 24/07/2001 • Variante di adeguamento al PUTT/P approvata con D.G.R. n. 24 del 27/03/2012 • Variante di adeguamento all'Autorità di Bacino approvata con D.G.R. n. 21 del 16/01/2015 • Formazione del nuovo PUG con D.G.R. n. 22 del 29/01/2016
	LECCE		• PRG approvato con D.G.R. n. 3919 dell'1/08/1989 e n. 6646 del 22/11/1989 • Atto di indirizzo del PUG e Documento di Scoping approvati con D.G.C. n. 99 del 14/02/2011 • DPP in adeguamento al DRAG adottato con Del. C.C. n. 67 del 18/09/2012
BASILICATA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	POTENZA		• PRG approvato con D.P.G.R. n. 901 del 21/07/1989 • RU approvato con D.C.C. n. 13 del 31/03/2009
	MATERA		Variante Generale al PRG approvata con D.P.G.R. n. 269 del 20/12/2006

Tabella 2.7.7 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Calabria e Sardegna

CALABRIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	COSENZA	●	- PRG approvato con D.P.R. n. 856 del 19/12/1995 - DPP e RU del PSC con Scoping approvati con D.C.C. n. 27 del 19/10/2010
	CATANZARO	●	- PRG approvata con D.P.G.R. n. 14350 del 8/11/2002 - Indirizzi di pianificazione finalizzati alla redazione del PSC approvati con D.C.C. n. 25 del 13/05/2015
	REGGIO CALABRIA	●	- PRG approvato del 1975 - DPP del PSC adottato con D.C.C. n. 20 del 25/11/2011
	CROTONE	●	- PRG approvato con D.R. n. 180086 del 17/12/2002 - Documento di costituzione dei laboratori tematici per la redazione del PSC approvato con D.C.C. n. 123 del 13/04/2010
	VIBO VALENTIA	●	- PRG approvato con D.C.C. n. 37 del 25/05/1998 - PSC adottato con D.C.C. n. 84 del 5/12/2014 - Avvio procedura VAS del PSC con nota del C.C. prot. N. 14923 del 26/03/2012

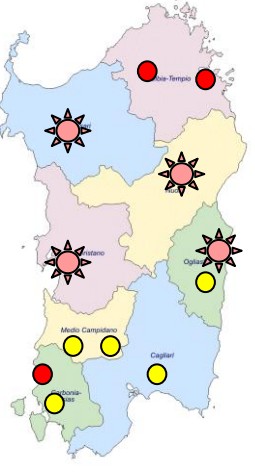
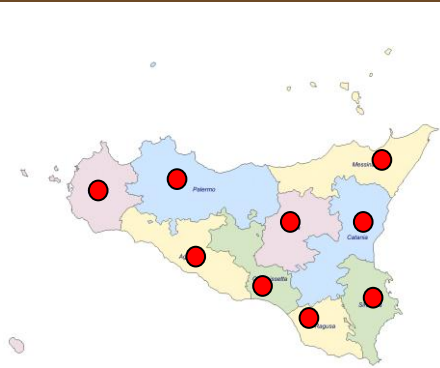
SARDEGNA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	SASSARI	☀	- PUC approvato con C.C. n. 43 del 26/07/2012 - Parere motivato favorevole della VAS del PUC con determinazione dirigenziale n. 115 del 23/07/2012 - Adeguamento del PUC al PPR e al PAI approvato con Determinazione n. 3280/DG del 2/12/2014
	CAGLIARI	●	PUC approvato con D.C.C. n. 84 dell'8/10/2003
	OLBIA	●	- Variante al PdF approvata con D.C.C. n. 46 del 19/05/2014 - Linee programmatiche procedure operative del PUC approvate con D.C.C. n. 47 del 19/05/2014 - Avvio procedimento VAS con D.C.C. del 29/05/2014
	TEMPIO PAUSANIA	●	- Variante al PdF approvata con D.R. n. 98/u del 2/06/1992 - Linee guida del PUC approvate con D.C.C. n. 28 del 25/09/2014 – Avviata procedura VAS
	SANLURI	●	- PUC approvato con D.C.C. n. 1 del 15/01/2001 - Variante NTA e RU adottata con D.C.C. n. 43 dell'11/06/2013
	VILLACIDRO	●	PUC approvato con D.C.C. n. 7 del 28/01/2003
	CARBONIA	●	- PUC approvato con D.C.C. n. 13 dell'8/02/2006 - Variante al PUC in adeguamento al PPR approvata con D.C.C. n. 4 del 27/01/2016
	IGLESIAS	●	PRG approvato con D.G.R. n. 490/U del 14/04/1980
	TORTOLI'	☀	- PUC approvato con D.C.C. n. 14 del 23/04/2015 - Parere motivato favorevole della VAS del PUC con determinazione n. 218 dell'11/02/2013
	LANUSEI	●	PUC approvato con D.C.C. n. 25 del 6/04/2002
	ORISTANO	☀	- PUC e PUL approvati con D.C.C. n. 45 del 13/05/2010 - Parere motivato favorevole della VAS con determinazione n. 549 dell'11/10/2010 - Variante Generale al PUC approvata con D.C.C. n. 83 del 23/09/2014
	NUORO	☀	- PUC approvato con D.C.C. n. 37 del 24/07/2009 e n. 42 del 27/06/2012 - Parere motivato favorevole della VAS con determinazione n. 370 del 18/02/2013 - Adeguamento del PUC alla verifica di coerenza approvato con D.C.C. n. 29 del 31/07/2014

Tabella 2.7.8 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Sicilia

SICILIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano
	TRAPANI	●	PRG approvato con D.G.R. n. 42 del 12/02/2010
	PALERMO	●	Variante generale al PRG approvata con D.C.C. n. 7 del 21/01/2004
	MESSINA	●	Variante generale al PRG approvata. con D.D.R. n. 686 e 858 del 2/09/2002 e 8/07/2003
	CATANIA	●	• PRG approvato con D.P.R. n. 166-A del 28/06/1969 • Variante generale al PRG approvata con D.R. dell'11/11/2015
	RAGUSA	●	PRG approvato con Determina Dirigenziale n. 120 del 24/02/2006
	SIRACUSA	●	PRG approvato con Determina Dirigenziale n. 669 del 3/08/2007
	AGRIGENTO	●	PRG approvato con D.C.C. n. 1106 del 28/10/2009
	CALTANISSETTA	●	Variante generale al PRG approvata con D.R. n. 570 del 19/07/2005
	ENNA	●	• PRG approvato con D.R. n. 49 del 23/03/1979 • Revisione del PRG, avvio fase conclusiva della VAS con D.C.C. prot. 11275 dell'8/04/2015

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati comunali.

Legenda

- PRG
- PRG con VAS
- PUC
- PUC con VAS
- PSC
- PSC con VAS
- PGT con VAS
- PAT con VAS

Nota

I riferimenti alla VAS sono riportati solo dove la procedura è terminata e il piano è stato approvato o adottato. In alcuni casi sono riportati gli estremi delle delibere di avvio dei procedimenti di VAS.

2.8 IL PROGRESSO NELLA GESTIONE DEI SITI CONTAMINATI

Federico Araneo, Eugenia Bartolucci, Marco Falconi, Antonella Vecchio
ISPRA - Dipartimento per il Servizio Geologico d'Italia

Riassunto

La valutazione della qualità ambientale e degli impatti sulle aree urbane in termini di salute umana ed ecosistema non può prescindere dalla conoscenza dell'esistenza di aree contaminate nel territorio. Tali aree sono governate attraverso opportuni strumenti normativi e diverse autorità competenti ne regolano e coordinano la gestione attraverso lo strumento della Conferenza dei Servizi, dove vari attori, autorità competenti, soggetti obbligati, agenzie ambientali si incontrano, discutono e decidono sui progetti relativi al sito contaminato nella varie fasi scandite dal procedimento di bonifica.

Il numero di siti, la dimensione delle aree, il quantitativo di procedimenti sospesi o in ritardo rispetto alla tempistica dettata dalla norma impattano sulla qualità ambientale dei suoli e delle acque sotterranee con risvolti sulla salute umana e sugli ecosistemi.

In questa ottica sono stati raccolti i dati sui siti di interesse nazionale e sui siti locali, classificando per ciascuno gli *step* di gestione coerenti per quanto possibile con quanto acquisito a seguito della richiesta dati sui siti contaminati che la Commissione Europea ha rivolto agli Stati Membri nell'aprile 2017.

Parole chiave

Siti contaminati, piano di caratterizzazione, analisi di rischio, bonifica

Abstract – Progress in management of contaminated sites

The assessment of environmental quality and impacts on urban areas in terms of human health and ecosystems can not ignore the existence of contaminated areas in the territory. These areas are governed by appropriate regulatory tools and competent authorities, regulating and coordinating management through the “Conferenza dei Servizi” where all stakeholders involved, competent authorities, site owners, environmental protection agencies meet and discuss on projects on contaminated sites.

The number of sites, the size of the areas, the number of procedures in the most delayed procedural steps affect the environmental quality of soils, groundwater with implications for human health and ecosystems.

In this light, data was collected on sites of national interest and on local sites by classifying for each of the consistent management steps as far as possible the new request for contaminated sites requested by the European Commission to member states in April 2017.

Keywords

Contaminated sites, characterization plan, risk assessment, remediation

PROGRESSO NELLA GESTIONE DEI SIN

L'indicatore **Progresso nella gestione dei SIN** serve a valutare i 40 SIN che sono stati individuati attraverso disposizioni normative di varia natura, generalmente con decreto del Ministro dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, d'intesa con le regioni interessate e sono definiti in relazione alle caratteristiche del sito, alle quantità e pericolosità degli inquinanti presenti, al rilievo dell'impatto sull'ambiente circostante in termini di rischio sanitario ed ecologico, nonché di pregiudizio per i beni culturali e ambientali. In molti casi queste aree sono caratterizzate anche da una grande estensione, da un'alta densità di popolazione e da una molteplicità di soggetti proprietari. Data la complessità della contaminazione e il numero dei soggetti coinvolti, il procedimento di caratterizzazione e di bonifica dei SIN è sotto la responsabilità amministrativa del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare che si può avvalere del supporto tecnico dell'ISPRA e di altri soggetti competenti come le ARPA locali, ISS e INAIL. I dati presentati di seguito in riferimento ai SIN sono stati elaborati sulla base delle informazioni raccolte presso il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare – Direzione Generale per la Tutela del Territorio e delle Risorse Idriche e riguardano i siti di interesse nazionale interni ai limiti comunali delle 119 città considerate nel XIII Rapporto sulla qualità dell'ambiente urbano (vedi **Mappa tematica 2.8.1** e **Tabella 2.8.1** nel file Excel allegato). Le città non presenti non hanno alcun SIN nel proprio territorio comunale. Nella **Tabella 2.8.1** sono stati riportati per ogni sito di interesse nazionale, l'estensione a mare e a terra e, in particolare per le aree a terra, lo stato di progresso nella gestione sia per la matrice suolo che per la matrice acque sotterranee. Per ciascuna di esse è riportata l'area del SIN che è o che ha superato (quindi il dato viene conteggiato in più caselle) una determinata fase di gestione. Le tre fasi di gestione sono: piano di caratterizzazione eseguito, progetto di bonifica o messa in sicurezza approvato con decreto e procedimento concluso. Tutte le percentuali sono riferite alla superficie totale delle aree a terra del SIN.

Mappa tematica 2.8.1 – Progetto di bonifica o messa in sicurezza approvato con decreto sui suoli sui SIN



Fonte: elaborazione ISPRA su dati MATTM

PROGRESSO NELLA GESTIONE DEI SITI LOCALI

In questa edizione del rapporto sono riportati, per la prima volta e solo per alcune città, anche i dati relativi al **Progresso nella gestione dei siti locali** elaborati sulla base delle informazioni fornite dalle Regioni e/o dalle ARPA escludendo le aree comprese nei SIN. I siti contaminati locali sono all'interno del territorio comunale (vedi **Mappa tematica 2.8.2** e **Tabella 2.8.2** nel file Excel allegato). Sono stati riportati per ciascuna città, il totale dei siti oggetto di procedimento amministrativo di bonifica, i siti in fase di caratterizzazione, i siti con analisi di rischio approvata, i siti non contaminati a seguito di indagini o di analisi di rischio, i siti con progetto di bonifica/MISP/MISO/monitoraggio in corso, i siti con bonifica/MISP/MISO/monitoraggio concluso. Per ciascuno di questi *step*, sono stati riportati sia il numero di siti che il dato sulle superfici che è un'altra importante fonte conoscitiva. Talvolta il dato delle superfici non è sempre disponibile nelle anagrafi attualmente in uso, pertanto è stato riportato anche il numero di siti a cui si riferisce il calcolo delle superfici. Lo stato di avanzamento dell'iter di bonifica è stato rappresentato utilizzando la somma delle superfici delle aree che si trovano in una determinata fase del procedimento o che l'hanno già conclusa.

Mappa tematica 2.8.2 – Totale siti locali, oggetto di procedimento amministrativo di bonifica



Fonte: elaborazione ISPRA su dati SNPA

DISCUSSIONE

Osservando i dati presenti nelle tabelle si può sicuramente affermare che lo stato d'avanzamento dell'iter di bonifica nelle diverse aree è molto eterogeneo. Questa differenza per i Siti di Interesse Nazionale (SIN) può derivare da diversi fattori quali la data di inizio del procedimento, la complessità dei siti, la difficoltà nell'accertamento del responsabile dell'inquinamento o la difficoltà a raggiungere gli obiettivi di bonifica.

L'istituzione dei diversi SIN e il conseguente avvio delle attività di bonifica è avvenuto in un arco di tempo piuttosto ampio e per questa ragione una comparazione tra gli stati di avanzamento dei diversi SIN non risulta significativo. Tale confronto risente peraltro, anche delle sostanziali differenze di dimensioni, numero di soggetti coinvolti, tipologia di contaminazione e della presenza di diverse attività industriali che, nella maggior parte dei casi, sono tuttora in corso.

Per i siti locali c'è grande variabilità tra le diverse città, in parte dovuta alla maggiore industrializzazione all'interno dei limiti comunali e dall'estensione degli stessi e in parte al fatto che le anagrafi, ancora non sono pienamente implementate o in fase di rielaborazione in alcune regioni. Si evidenzia che mentre per i dati derivanti dai SIN è possibile definire un *trend* di avanzamento degli interventi, lo stesso non può essere determinato dai siti locali. Infatti per i primi il numero (e la superficie) totale è una misura fissa non soggetta a variazioni, a meno di eventuali subperimetrazioni, mentre per quel che riguarda i siti locali, il numero di aree con i procedimenti avviati aumenta con il procedere delle indagini o al verificarsi di nuovi fenomeni di inquinamento.

Nonostante questi limiti, i dati riportati nel presente lavoro costituiscono un'importante fonte conoscitiva per il cittadino e per la qualità dell'ambiente urbano.

BIBLIOGRAFIA

MATTM, S.I.N. Siti di interesse Nazionale, Stato delle procedure per la bonifica Maggio 2017 (http://www.bonifiche.minambiente.it/contenuti/Iter/Presentazione_2017_ec.pdf)