



## SINTESI

a cura di Marco Falconi

In questa edizione del Rapporto Qualità dell'Ambiente sono stati valutati diversi indicatori che misurano la vulnerabilità del suolo riferibili sia a fenomeni naturali che antropici, passando dai diversi pericoli che lo minacciano all'analisi degli strumenti per proteggerlo. Il suolo ha tante definizioni, per certo è una risorsa non rinnovabile ed è una delle poche matrici ambientali ancora non inserite direttamente europea nelle direttive europee. Neppure nel nostro contesto nazionale, esiste una legge quadro sulla protezione del suolo, ma quest'ultimo viene considerato all'interno di diversi ambiti legislativi, anche perché i differenti fenomeni che producono impatti sul suolo sono estremamente diversificati.

Il **consumo di suolo** è un fenomeno associato all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale che viene occupata da edifici, fabbricati, infrastrutture e da aree impermeabilizzate e a copertura artificiale, non necessariamente urbane. Le aree impermeabilizzate, alimentate dal consumo di suolo con un trend in ascesa o stabile, nonostante l'obiettivo europeo del "no net land take by 2050"<sup>1</sup>, concorrono ad aumentare la vulnerabilità del suolo, attraverso l'aumento dell'erosione, del ruscellamento e del ristagno di acque dovuti alla mancata infiltrazione, fenomeni che potrebbero essere ulteriormente inaspriti dal potenziale aumento di frequenza di eventi estremi. La valutazione mostra che le grandi metropoli sono quelle che hanno la maggior percentuale di consumo di suolo mentre sono piccole città come Olbia e Ragusa che detengono il maggior suolo consumato pro-capite.

L'analisi delle diverse **forme di urbanizzazione** con una lettura combinata dei diversi indicatori aiuta a comprendere meglio il fenomeno del consumo di suolo nei diversi ambiti territoriali. Sono stati analizzati l'indicatore di compattezza LCPI, l'indicatore di diffusione RMPS, l'indicatore di densità dei margini urbani ED e l'indice di dispersione ID.

L'analisi degli indicatori ha portato a suddividere le città in 5 classi di urbanizzazione secondo che siano mono/politriche, sature/disperse/diffuse. Questi indicatori sono necessari ad analizzare la complessità dei fenomeni di trasformazione che avvengono nelle nostre città, che tendenzialmente non dovrebbero crescere verso l'esterno consumando altro suolo delle aree verdi, ma riutilizzare le aree già costruite e sottoutilizzate. È auspicabile che tali valutazioni accompagnate ad altre relative agli effetti che derivano dalla perdita di territorio, possano essere utili nelle politiche ambientali e nei programmi di sviluppo territoriale per contrastare sia lo spopolamento dei centri storici nelle piccole città sia il degrado di periferie o rioni satellite a ridosso delle grandi città.

Gli **eventi alluvionali** colpiscono, determinando conseguenze significative, i comuni capoluogo di provincia, che non hanno previsto, molto spesso per scelta, nello sviluppo di nuovi piani urbanistici, 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). Sono stati analizzati gli eventi alluvionali significativi del 2015 e degli ultimi 5 anni, che evidenziano come a 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, già dal primo dopoguerra e comunque prima dell'entrata in vigore dei Piani di Assetto Idrogeologico, con il risultato di amplificarne molto le conseguenze negative. L'ubicazione di aree destinate a nuova urbanizzazione in zone a elevata propensione al dissesto ha determinato, di fatto, un aumento considerevole del rischio. In particolare le opere idrauliche sono state realizzate spesso con sezioni di deflusso insufficienti rispetto alla portata e al carico solido della massima piena attesa; inoltre molte aree golenali sono state occupate a uso antropico.

Nei comuni capoluogo di provincia, le aree a **pericolosità idraulica** elevata (D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva Alluvioni), inondabili con tempo di ritorno tra 20 e 50 anni, sono pari al 7,4% della superficie totale, le aree a pericolosità media (tempo di ritorno tra 100 e 200 anni) sono pari al 16,2% del territorio e in esse vivono quasi 2 milioni di abitanti. Le città nelle quali è stato individuato un maggior rischio sono quelle lungo i grandi fiumi italiani (Po, Tevere, Arno) o in aree di pianura, oltre alla città di Genova. 12 comuni capoluogo hanno più di 50.000 abitanti a rischio. In queste situazioni, è di fondamentale importanza associare alle opere di mitigazione del rischio a scala di bacino, un sistema di allertamento della popolazione.

---

<sup>1</sup> COM/2011/0571 Roadmap to a Resource Efficient Europe - <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A52011DC0571>

Altro fenomeno estremamente impattante, sia per l'incolumità della vita umana che delle per i danni a infrastrutture ed edifici, è quello dei **fenomeni franosi**. L'11,5% dell'area totale dei comuni censiti è compreso in aree a pericolosità da frana e in aree di attenzione dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), il 3,3% se riduciamo l'analisi alle classi a maggiore pericolosità (elevata P3 e molto elevata P4), assoggettate ai vincoli di utilizzo del territorio più restrittivi. In questa pur ridotta percentuale di territorio vivono attualmente circa 170.000 abitanti, pari all'1% della popolazione totale dei Comuni capoluoghi di provincia. Circa 25 comuni capoluogo non sono interessati né da frane già verificatesi né da aree a pericolosità da frana PAI.

Per la **mitigazione del rischio idrogeologico**, il MATTM ha previsto diversi strumenti finanziari ad ausilio delle amministrazioni locali. Il monitoraggio che ISPRA svolge e tiene aggiornato attraverso il Database ReNDiS, permette di valutare lo stato di attuazione dei vari programmi di finanziamento.

Rimandando al contributo per i dati su ogni programma e per ogni area urbana, si può comunque affermare 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, è indispensabile intervenire anche su una differente modalità di gestione del territorio, soprattutto nelle aree urbane.

La **cartografia geologica** di base, è in grado di fornire, con buon livello di dettaglio, le caratteristiche geologiche di un territorio e ora attraverso le nuove tecnologie informatiche è fruibile anche attraverso il portale del Servizio Geologico d'Italia, a servizio sia delle amministrazioni pubbliche sia dei liberi professionisti o privati che ne avessero necessità. La geologia delle aree urbane costituisce un tema di particolare attenzione per la cartografia geologica poiché, per ricostruire l'assetto superficiale e profondo di un territorio sottratto all'osservazione diretta dall'urbanizzazione, è necessario il reperimento di dati da sondaggi, pozzi e indagini geofisiche. Le informazioni sulle caratteristiche litologiche, paleontologiche, mineralogiche, deposizionali e strutturali delle rocce consentono di eseguire elaborazioni stratigrafiche, ricostruire le geometrie dei corpi rocciosi o individuare la presenza di acquiferi. In questa edizione del rapporto, sono state analizzate sei aree urbane.

Riguardo agli **strumenti urbanistici e la VAS**, possiamo affermare che 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 a un consumo incondizionato (e legale) di suolo. Dove invece è stata implementata, la Valutazione Ambientale Strategica (VAS) ha portato maggiore attenzione agli aspetti ecologico - ambientali e al patrimonio esistente nell'ottica di riuso, favorendo il consenso dei portatori di interesse e contribuendo al raggiungimento di obiettivi di sostenibilità e che sono attenti agli effetti sull'ambiente, sull'uomo, sul patrimonio culturale e paesaggistico, come anche dimostrato dal box sullo **strumento urbanistico del comune di Trieste**. Dall'analisi effettuata della realtà italiana, risulta che ci sono regioni del sud/sole 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.

I dati per valutare il **progresso nella gestione dei siti contaminati** sarebbero numerosi e tutti di estremo interesse, sia a livello conoscitivo che gestionale. Lo stato di avanzamento dei procedimenti mette in evidenza alcuni aspetti. La caratterizzazione sia di suolo sia di acque sotterranee risulta eseguita per più del 50% in 12 su 14 SIN, ad eccezione di Brescia-Caffaro e Taranto, 3 SIN su 14 hanno oltre il 50% delle aree con progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato con decreto per il suolo e 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. In termini assoluti si può osservare che le procedure di caratterizzazione sono a uno stadio avanzato, mentre i procedimenti conclusi o i progetti di bonifica approvati rappresentano una percentuale ancora esigua delle superfici dei SIN.

Una buona pratica per il tema delle attività estrattive, è rappresentata dal **censimento delle cave** effettuato nella Regione Campania, con la catalogazione delle cave attive e non attive alla coltivazione per evidenze morfologiche (senza alcuna connotazione giuridica), recante una valutazione qualitativa della estensione, della tipologia e mezzi di coltivazione, dei fattori inquinanti, dell'eventuale presenza di rifiuti, della presenza di eventuali attività diverse da quella estrattiva, dell'uso dell'intorno significativo.

## 2.1 IL CONSUMO DI SUOLO

Michele Munafò, Tania Luti, Ines Marinosci, Astrid Raudner  
ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale  
Luca Congedo, Nicola Riitano, Andrea Strollo  
Sapienza, Università di Roma

### Riassunto

Il consumo di suolo è un fenomeno associato alla perdita di una risorsa ambientale fondamentale, dovuta all'occupazione di superficie originariamente agricola, naturale o seminaturale. Il fenomeno si riferisce a un incremento della copertura artificiale di terreno, legato alle dinamiche insediative o infrastrutturali. Un processo prevalentemente dovuto alla costruzione di nuovi edifici, fabbricati e insediamenti, all'espansione delle città, alla densificazione o alla conversione di terreno entro un'area urbana, all'infrastrutturazione del territorio. Il consumo di suolo è, quindi, definito come una *variazione da una copertura non artificiale* (suolo non consumato) *a una copertura artificiale del suolo* (suolo consumato) (ISPRA, 2016).

La rappresentazione più tipica del consumo di suolo è data dal crescente insieme di aree coperte da edifici, fabbricati, infrastrutture, aree estrattive, discariche, cantieri, cortili, piazzali e altre aree pavimentate o in terra battuta, serre e altre coperture permanenti, aeroporti e porti, aree e campi sportivi impermeabili, pannelli fotovoltaici e tutte le altre aree impermeabilizzate, non necessariamente urbane. Tale definizione si estende, pertanto, anche in ambiti rurali e naturali ed esclude, invece, le aree aperte naturali e seminaturali in ambito urbano (ISPRA, 2016).

### Parole chiave

Impermeabilizzazione, superficie artificiale, consumo di suolo

### Abstract

Soil consumption is a phenomenon associated with the loss of a critical environmental resource, originally due to the sealing of agricultural, natural or semi-natural land. The phenomenon refers to an increase of the artificial covering of the ground, related to settlement dynamics. A process mainly based on the construction of new buildings, transport infrastructures and settlements, on (the expansion of cities) urban sprawl, but also the densification or conversion of soil within an urban area. Therefore, the consumption of soil is defined as a change from a non-artificial land cover (not consumed soil) to an artificial land cover (consumed soil) (ISPRA, 2016).

The most typical representation of land use is the growing set of areas covered by buildings, infrastructures, mining areas, landfills, building sites, courtyards, squares and other paved or clay areas (clay courts), greenhouses and other permanent roofing, airports and ports, sealed sport fields and soils, solar panels and all other sealed areas, not necessarily in urban context. However, this definition covers sealed soils in rural and natural areas but excludes the natural and semi-natural soils in urban areas (ISPRA, 2016).

### 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 comunale<sup>1</sup>, ed è stata calcolata relativamente agli anni 2012 e 2015.

I dati derivano dalla carta nazionale ad alta risoluzione relativa agli anni 2012 e 2015 aggiornata a cura del Sistema Nazionale di Protezione dell'Ambiente (SNPA). A tal proposito è stata istituita una Rete di referenti coordinata da ISPRA, che coinvolge le Agenzie per la Protezione dell'Ambiente delle Regioni e delle Province Autonome (ARPA e APPA), anche in considerazione della recente legge istitutiva del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente che vede, tra le funzioni specifiche del Sistema, il monitoraggio del consumo di suolo. Tale Rete di referenti ha assicurato la validazione e il miglioramento dei dati al fine della rappresentazione e della valutazione dei cambiamenti intercorsi nel triennio 2012-15<sup>2</sup> (ISPRA, 2016).

La cartografia relativa al 2015 è stata realizzata<sup>3</sup> grazie ai dati disponibili in ambito *Copernicus*<sup>4</sup> e, nel caso specifico, alla missione *Sentinel-2A*, lanciata a giugno del 2015, che fornisce dati multispettrali con una risoluzione geometrica di 10 metri. Le immagini sono state analizzate tramite processi sia di fotointerpretazione che di classificazione semi-automatica. Oltre ai dati *Copernicus* 2015 è stato necessario utilizzare anche altre fonti di dati ancillari, in quanto i dati definitivi di *Sentinel-2A* sono stati resi disponibili solo gli ultimi mesi dell'anno 2015, ma anche perché in alcuni casi le immagini presentavano una copertura nuvolosa o nevososa tale da non poter essere utilizzate nel processo di classificazione.

Per assicurare il confronto con il 2012, la cartografia già prodotta da ISPRA lo scorso anno sulla base della copertura satellitare *RapidEye* avente una risoluzione geometrica di 5 metri<sup>5</sup> è stata ricampionata a 10 metri e quindi migliorata attraverso la correzione di alcuni errori di omissione e di commissione. È stata quindi effettuata un'analisi di *change detection* tra quest'ultima e la copertura satellitare *Sentinel-2A* per identificare i cambiamenti di copertura del suolo significativi<sup>6</sup> in termini di variazioni di copertura artificiale (ISPRA, 2016).

Dall'analisi dei dati (vedi **Mappa tematica 2.1.1** e **Tabella 2.1.1** nella sezione Tabelle) i valori più alti per il 2015, superiori al 50%, si riscontrano nei Comuni di Torino (63%), Napoli (61,9%), Milano (57,2%) e Pescara (50,8%), mentre 26 Comuni presentano i valori più bassi, inferiori al 10 % di cui Enna, Villacidro e Tempio Pausania mostrano i valori percentuali più bassi (rispettivamente 3,8%, 3,2% e 3,2%). Oltre ai valori percentuali di suolo consumato per gli anni 2012 e 2015, è stato calcolato anche l'incremento percentuale rispetto al 2012, che viene espresso come rapporto tra la differenza di consumo di suolo tra il 2015 e il 2012 ed il consumo di suolo del 2012 (espressi in ettari), moltiplicato per 100. Il Comune interessato dal maggior incremento percentuale di consumo di suolo rispetto al 2012 è Matera, seguito da Caltanissetta e Trapani (rispettivamente 4,0%, 2,8% e 2,1%), mentre Lucca, Lanusei, Trieste, Lecco, Gorizia, Como, Massa, Grosseto e Siena sono i Comuni con le minori percentuali di incremento di consumo di suolo rispetto al 2012.

<sup>1</sup> La superficie del Comune di Venezia, come già indicato nella precedente edizione del Rapporto, fa riferimento alla superficie del Comune esclusa l'area di laguna.

<sup>2</sup> Le attività di miglioramento non sono state completate su tutto il territorio nazionale alla data della pubblicazione di questo rapporto e i dati 2015 derivanti dalle elaborazioni della cartografia nazionale sono, quindi, da ritenersi preliminari. Nuove versioni dei dati e delle stime a livello comunale e provinciale saranno tempestivamente pubblicate sul sito [www.consumosuolo.isprambiente.it](http://www.consumosuolo.isprambiente.it) in formato aperto.

<sup>3</sup> La fase di produzione della cartografia nazionale è avvenuta con il supporto di Planetek Italia.

<sup>4</sup> *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 (*Emergency, Security, Marine, Climate Change, Atmosphere, Land*; EEA, 2013).

<sup>5</sup> Per la metodologia relativa alla realizzazione della cartografia 2012 prodotta lo scorso anno, si veda l'XI Rapporto, capitolo Suolo e territorio, contributo 2.1 Il consumo di suolo.

<sup>6</sup> L'impiego delle immagini *Sentinel-2A* non ha consentito di individuare tutti i cambiamenti avvenuti tra il 2012 e il 2015, ma solo quelli rilevabili con una risoluzione di 10 metri.

**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 2015 (carta nazionale del consumo di suolo)



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISPRA/ARPA/APPA

## SUPERFICIE CONSUMATA TOTALE

L'indicatore **superficie consumata totale** rappresenta il valore assoluto del consumo di suolo espresso in ettari ed è stato calcolato per il 2012 e il 2015.

I dati elaborati dalla carta nazionale del consumo di suolo mostrano un range di valori molto ampio compreso tra i 200 e i 31.500 ettari (vedi **Mappa tematica 2.1.2** e **Tabella 2.1.2** nella sezione Tabelle). I Comuni con i valori più alti di superficie consumata totale al 2015, sono Torino, Milano e Roma, con valori rispettivamente superiori a 8.000, 10.000 e 31.000 ettari.

I valori più bassi si riscontrano invece a Sondrio, Sanluri e Lanusei, con una superficie di suolo consumato inferiore ai 500 ettari.

Confrontando i valori del 2015 con quelli del 2012, è stato possibile stimare l'aumento della superficie di suolo consumato avvenuto nei tre anni considerati. Per quanto riguarda le tre città con i valori più alti, Roma mostra la crescita maggiore a livello nazionale con 158 ettari di nuove aree artificiali realizzati in tre anni, mentre Milano e Torino hanno consumato rispettivamente 75 e 5 ettari; le tre città con i valori più bassi, Sondrio, Sanluri e Lanusei hanno consumato invece rispettivamente 1, 5 e 0 ettari. Un'elevata crescita, comunque inferiore a quella registrata per il Comune di Roma, si riscontra anche a Matera (80 ettari di incremento tra il 2012 e il 2015), Catania (79 ettari), Ravenna, Caltanissetta, Venezia e Taranto (con valori compresi tra i 50 e i 70 ettari di nuovo suolo consumato).

Considerando infine che la media di suolo consumato nei 116 Comuni è di circa 2.800 ettari, si può dire che i 10 Comuni aventi il valore più alto (superiore ai 5.500 ettari) appartengono all'Italia del nord (ad eccezione di Napoli e Palermo). La crescita maggiore, invece, è avvenuta nei Comuni del Sud (5 casi tra i primi 10), del Nord (3 comuni) e quindi del centro (2).

**Mappa tematica 2.1.2 – Consumo di suolo nelle aree urbane: stima della superficie consumata in ettari per l'anno 2015 (carta nazionale del consumo di suolo)**



Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISPRA/ARPA/APPA

## SUOLO CONSUMATO PRO-CAPITE

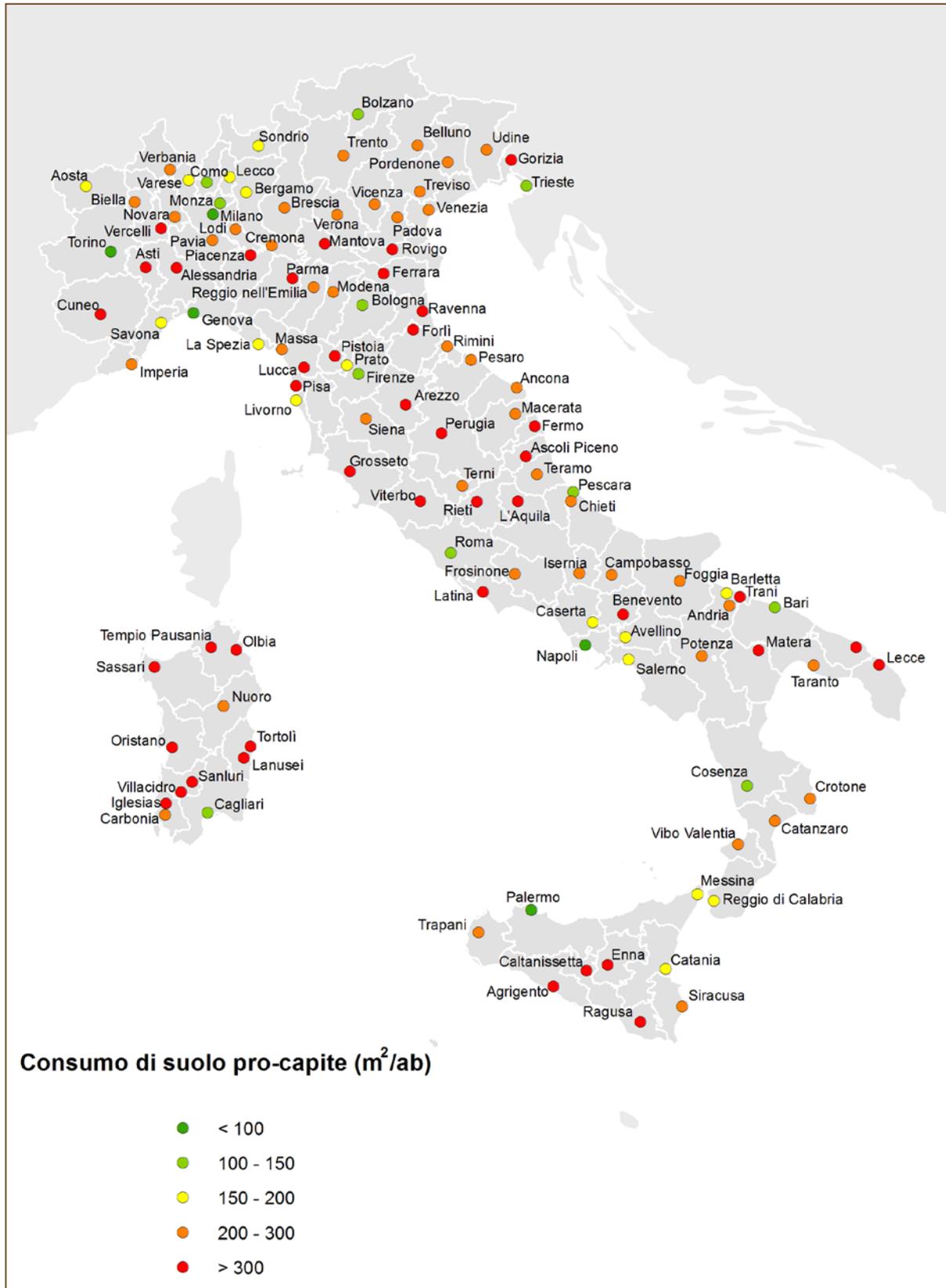
L'indicatore relativo al **suolo consumato pro-capite** è calcolato come rapporto tra il consumo di suolo espresso in metri quadri ed il numero di abitanti residenti. Anche questo indicatore, come i due precedenti, deriva dalle carte nazionali di consumo di suolo a 10 metri relative al 2012 e al 2015.

I valori più alti sia nel 2012 che nel 2015 (vedi **Mappa tematica 2.1.3** e **Tabella 2.1.3** nella sezione Tabelle), si osservano nei Comuni di Brindisi, Olbia e Ragusa, che presentano rispettivamente 499, 507 e 657 m<sup>2</sup> di suolo consumato per abitante. Rispetto al 2012 Olbia e Ragusa mostrano un deciso decremento dell'indicatore (47 m<sup>2</sup>/ab in meno per Olbia e 24 m<sup>2</sup>/ab in meno per Ragusa) dovuto all'aumento della popolazione residente. L'alto valore dell'indicatore per Brindisi, sembra essere legato alla presenza della vasta zona industriale e dai numerosi campi fotovoltaici presenti all'interno del comune, non alla componente prettamente residenziale.

I Comuni di Torino, Milano e Napoli riportano invece i valori più bassi dell'indicatore, rispettivamente 91, 78 e 75 m<sup>2</sup> di suolo consumato per abitante, valori che stanno a indicare una maggiore densità netta della popolazione all'interno delle aree costruite che si associa a un'elevata compattezza della struttura urbana all'interno dei limiti comunali.

Infine, la città con il maggior aumento dell'indicatore è Matera, che è passata da 335 m<sup>2</sup>/ab nel 2012 a 345 m<sup>2</sup>/ab nel 2015, aumento dovuto ad un elevato incremento percentuale di suolo consumato dal 2012 al 2015 (vedi **Tabella 2.1.1** nella sezione Tabelle). In generale, comunque, la ripresa demografica in molti tra i Comuni indagati porta ad avere un trend positivo per questo indicatore, con la presenza di una riduzione della superficie di suolo consumato pro-capite in più dell'80% dei Comuni indagati.

**Mappa tematica 2.1.3 – Suolo consumato pro-capite nelle aree urbane (m<sup>2</sup>/ab) per l'anno 2015 (carta nazionale del consumo di suolo)**



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ISPRA/ARPA/APPA

## DISCUSSIONE

Le stime sul consumo di suolo qui presentate per i 116 Comuni del Rapporto derivano dalla carta nazionale ad alta risoluzione relativa agli anni 2012 e 2015, aggiornata a cura del Sistema Nazionale per la Protezione dell'Ambiente (ISPRA, ARPA e APPA). Rispetto alle precedenti stime rappresentano quindi un aggiornamento, oltre che temporale, anche di maggior dettaglio della cartografia, motivo per cui sono aumentate generalmente le stime sulle superfici di suolo consumato pubblicate lo scorso anno (ISPRA, 2016). L'aggiornamento al 2015 ha anche consentito il miglioramento della qualità dei dati prodotti per il 2012, grazie alla correzione di ulteriori errori di omissione e commissione e al conseguente miglioramento sul calcolo delle statistiche di cambiamento.

Le tre città che hanno il maggior consumo di suolo sia in termini percentuali che assoluti sono Milano, Napoli e Torino, mentre Roma rimane il Comune con la maggiore superficie di suolo consumata (oltre 31.000 ha). Sono invece la Sardegna con Olbia e la Sicilia con Ragusa a detenere il primato di suolo consumato pro-capite.

La metodologia di analisi ha fatto uso, come già detto, dei dati *Sentinel-2A*, la cui disponibilità ha prodotto coperture pluri-temporali del territorio a tutto vantaggio della qualità del processo di *change detection*, in quanto la variazione della risposta spettrale con la stagionalità permette di discriminare meglio i cambiamenti di copertura del suolo soprattutto in ambito agricolo. I prossimi aggiornamenti della cartografia potranno contare sulla disponibilità della stessa tipologia di immagini, *Sentinel-2A*, oltre a coperture multi-temporali per ogni anno di riferimento, garantendo una sempre maggiore accuratezza dei dati.

## RINGRAZIAMENTI

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

Giovanni Damiani (ARTA Abruzzo), Laura Gori (ARPA Basilicata), Maria Francesca Gatto (ARPA Calabria), Paola Catapano (ARPA Campania), Vittorio Marletto (ARPAE Emilia Romagna), Paola Giacomich, Laura Gallizia Vuerich (ARPA Friuli Venezia Giulia), Rossana Cintoli (ARPA Lazio), Emanuele Scotti (ARPA Liguria), Dario Bellingeri (ARPA Lombardia), Enrico Bonansea (ARPA Piemonte), Vito Laghezza (ARPA Puglia), Elisabetta Benedetti (ARPA Sardegna), Domenico Galvano (ARPA Sicilia), Camillo Berti, Antonio Di Marco (ARPA Toscana), Giancarlo Marchetti (ARPA Umbria), Marco Cappio Borlino (ARPA Valle d'Aosta), Paolo Giandon (ARPA Veneto), Helmut Schwarz (ARPA Bolzano), Raffaella Canepel (ARPA Trento), Ines Marinosci, Michele Munafò (ISPRA).

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

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

## BIBLIOGRAFIA

ISPRA, 2016. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Edizione 2016, Rapporti, 248/16, ISPRA, Roma.

Munafò M. et al., 2015. *Il consumo di suolo*. In: XI Rapporto ISPRA "Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2015", pagg. 130-154.

**TABELLE****Tabella 2.1.1 (relativa alla Mappa tematica 2.1.1) - Consumo di suolo nelle aree urbane: stima della percentuale di suolo consumato sul totale dell'area comunale per gli anni 2012 e 2015 e incremento percentuale rispetto all'anno 2012**

Comuni	2012	2015	Incremento rispetto al 2012
Torino	62,9	63,0	0,1
Vercelli	18,1	18,3	1,1
Novara	21,7	21,8	0,4
Biella	23,7	23,7	0,1
Cuneo	16,0	16,0	0,3
Verbania	20,5	20,6	0,2
Asti	16,7	16,7	0,2
Alessandria	16,5	16,6	0,3
Aosta	30,5	30,7	0,4
Imperia	22,0	22,0	0,2
Savona	14,4	14,5	0,1
Genova	23,9	23,9	0,3
La Spezia	28,4	28,4	0,1
Varese	28,3	28,4	0,1
Como	32,1	32,1	0,0
Lecco	18,2	18,2	0,0
Sondrio	20,4	20,5	0,3
Milano	56,8	57,2	0,7
Monza	49,4	49,5	0,2
Bergamo	44,4	44,7	0,6
Brescia	44,4	44,5	0,4
Pavia	24,5	24,5	0,1
Lodi	23,4	23,5	0,2
Cremona	28,6	28,7	0,2
Mantova	24,1	24,1	0,1
Bolzano	25,9	26,2	0,9
Trento	18,3	18,4	0,5
Verona	28,1	28,2	0,4
Vicenza	31,8	31,9	0,2
Belluno	7,0	7,1	0,3
Treviso	38,8	39,0	0,6
Venezia	44,0	44,4	0,9
Padova	48,8	49,0	0,5
Rovigo	17,8	17,9	0,3
Pordenone	39,4	39,8	1,1
Udine	42,0	42,3	0,6
Gorizia	26,6	26,6	0,0
Trieste	34,4	34,4	0,0
Piacenza	27,7	27,8	0,2

continua

segue **Tabella 2.1.1 (relativa alla Mappa tematica 2.1.1) - Consumo di suolo nelle aree urbane: stima della percentuale di suolo consumato sul totale dell'area comunale per gli anni 2012 e 2015 e incremento percentuale rispetto all'anno 2012**

Comuni	2012	2015	Incremento rispetto al 2012
Parma	23,3	23,4	0,5
Reggio Emilia	21,4	21,4	0,2
Modena	24,8	24,8	0,4
Bologna	30,3	30,3	0,1
Ferrara	13,1	13,2	0,4
Ravenna	10,4	10,5	1,0
Forlì	16,3	16,4	0,6
Rimini	27,4	27,5	0,4
Massa	21,3	21,3	0,0
Lucca	16,1	16,1	0,0
Pistoia	12,0	12,0	0,1
Firenze	41,6	41,7	0,2
Prato	33,1	33,2	0,3
Livorno	28,3	28,5	0,5
Pisa	16,8	16,9	0,5
Arezzo	9,3	9,3	0,1
Siena	13,1	13,1	0,0
Grosseto	6,7	6,7	0,0
Perugia	11,1	11,2	0,8
Terni	12,5	12,7	1,5
Pesaro	18,5	18,6	0,3
Ancona	17,3	17,4	0,7
Macerata	12,6	12,6	0,3
Fermo	10,5	10,6	0,8
Ascoli Piceno	9,7	9,7	0,1
Viterbo	5,7	5,8	1,9
Rieti	7,2	7,2	0,6
Roma	24,3	24,5	0,5
Latina	15,2	15,3	1,0
Frosinone	28,9	29,0	0,3
L'Aquila	5,1	5,1	0,8
Teramo	9,6	9,7	0,8
Pescara	50,8	50,8	0,1
Chieti	20,3	20,3	0,1
Isernia	8,4	8,4	0,1
Campobasso	19,0	19,0	0,1
Caserta	23,2	23,3	0,4
Benevento	14,3	14,4	1,0
Napoli	61,9	61,9	0,1
Avellino	30,5	30,6	0,1
Salerno	34,2	34,4	0,1
Foggia	7,6	7,7	1,1

continua

segue **Tabella 2.1.1 (relativa alla Mappa tematica 2.1.1) - Consumo di suolo nelle aree urbane: stima della percentuale di suolo consumato sul totale dell'area comunale per gli anni 2012 e 2015 e incremento percentuale rispetto all'anno 2012**

<b>Comuni</b>	<b>2012</b>	<b>2015</b>	<b>Incremento rispetto al 2012</b>
Andria	6,4	6,4	0,6
Barletta	11,0	11,1	0,6
Trani	17,0	17,1	1,0
Bari	41,6	41,8	0,6
Taranto	20,5	20,7	1,0
Brindisi	13,3	13,5	1,1
Lecce	14,3	14,4	0,4
Potenza	10,5	10,6	1,0
Matera	5,2	5,4	4,0
Cosenza	23,7	23,8	0,4
Crotone	7,8	7,9	1,8
Catanzaro	17,9	18,1	1,1
Vibo Valentia	17,5	17,7	0,8
Reggio Calabria	13,9	14,0	0,6
Trapani	7,4	7,6	2,1
Palermo	39,2	39,4	0,3
Messina	17,1	17,2	0,9
Agrigento	9,7	9,8	0,4
Caltanissetta	5,7	5,8	2,8
Enna	3,8	3,8	1,1
Catania	27,2	27,6	1,6
Ragusa	10,8	10,8	0,9
Siracusa	16,5	16,6	0,7
Sassari	7,6	8,2	1,0
Nuoro	5,3	5,3	0,3
Oristano	13,1	13,1	0,1
Cagliari	24,0	24,1	0,4
Olbia	7,7	7,8	0,8
Tempio Pausania	3,2	3,2	0,1
Lanusei	4,1	4,1	0,0
Tortolì	12,8	12,9	0,5
Sanluri	4,6	4,7	1,4
Villacidro	3,2	3,2	1,5
Carbonia	5,3	5,3	0,3
Iglesias	4,3	4,3	0,5

Fonte: Elaborazioni ISPRA su dati ISPRA/ARPA/APPA

**Tabella 2.1.2 (relativa alla Mappa tematica 2.1.2) - Consumo di suolo nelle aree urbane: stima della superficie consumata in ettari per gli anni 2012 e 2015**

Comuni	2012	2015	Comuni	2012	2015	Comuni	2012	2015
Torino	8.188	8.193	Reggio Emilia	4.928	4.940	Andria	2.541	2.556
Vercelli	1.446	1.462	Modena	4.536	4.553	Foggia	3.840	3.883
Novara	2.236	2.243	Bologna	4.265	4.271	Barletta	1.630	1.639
Biella	1.105	1.106	Ferrara	5.309	5.332	Trani	1.738	1.755
Cuneo	1.911	1.917	Ravenna	6.783	6.852	Bari	4.830	4.859
Verbania	770	772	Forlì	3.710	3.734	Taranto	5.050	5.101
Asti	2.531	2.536	Rimini	3.709	3.723	Brindisi	4.380	4.427
Alessandria	3.371	3.382	Massa	1.998	1.999	Lecce	3.367	3.381
Aosta	654	656	Lucca	2.995	2.997	Potenza	1.820	1.838
Imperia	999	1.000	Pistoia	2.826	2.830	Matera	2.007	2.087
Savona	944	945	Firenze	4.255	4.264	Cosenza	891	894
Genova	5.734	5.751	Prato	3.221	3.229	Crotone	1.396	1.422
La Spezia	1.459	1.461	Livorno	2.966	2.982	Catanzaro	1.994	2.017
Varese	1.556	1.557	Pisa	3.113	3.129	Vibo Valentia	810	816
Como	1.193	1.193	Arezzo	3.563	3.566	Reggio Calabria	3.289	3.310
Lecco	822	822	Siena	1.554	1.554	Trapani	2.019	2.061
Sondrio	426	428	Grosseto	3.158	3.159	Palermo	6.282	6.303
Milano	10.328	1.0402	Perugia	4.996	5.036	Messina	3.618	3.649
Monza	1.636	1.638	Terni	2.658	2.698	Agrigento	2.380	2.391
Bergamo	1.784	1.795	Pesaro	2.345	2.353	Caltanissetta	2.381	2.447
Brescia	4.009	4.024	Ancona	2.157	2.171	Enna	1.343	1.358
Pavia	1.551	1.553	Macerata	1.164	1.167	Catania	4.941	5.020
Lodi	971	973	Fermo	1.308	1.318	Ragusa	4.754	4.795
Cremona	2.020	2.023	Ascoli Piceno	1.531	1.533	Siracusa	3.408	3.434
Mantova	1.536	1.537	Viterbo	2.327	2.371	Sassari	4.144	4.184
Bolzano	1.355	1.368	Rieti	1.477	1.487	Nuoro	1.015	1.018
Trento	2.887	2.900	Roma	31.300	31.458	Oristano	1.107	1.108
Verona	5.593	5.615	Latina	4.140	4.182	Cagliari	2.031	2.040
Vicenza	2.564	2.569	Frosinone	1.351	1.355	Olbia	2.954	2.977
Belluno	1.035	1.039	L'Aquila	2.409	2.428	Tempio Pausania	667	667
Treviso	2.154	2.167	Teramo	1.464	1.476	Lanusei	220	221
Venezia	6.904	6.965	Pescara	1.736	1.737	Tortolì	516	519
Padova	4.534	4.558	Chieti	1.206	1.206	Sanluri	390	395
Rovigo	1.936	1.941	Isernia	578	579	Villacidro	583	592
Pordenone	1.503	1.519	Campobasso	1.061	1.063	Carbonia	773	775
Udine	2.398	2.413	Caserta	1.252	1.256	Iglesias	899	904
Gorizia	1.096	1.096	Benevento	1.860	1.878			
Trieste	2.919	2.920	Napoli	7.323	7.329			
Piacenza	3.277	3.284	Avellino	928	929			
Parma	6.073	6.104	Salerno	2.038	2.039			

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ISPRA/ARPA/APPA

**Tabella 2.1.3 (relativa alla Mappa tematica 2.1.3) - Suolo consumato pro-capite nelle aree urbane per gli anni 2012 e 2015 (m<sup>2</sup>/ab)**

Comuni	2012	2015	Comuni	2012	2015	Comuni	2012	2015
Torino	94	91	Reggio Emilia	303	288	Andria	254	254
Vercelli	313	312	Modena	253	246	Foggia	261	254
Novara	220	215	Bologna	115	111	Barletta	173	173
Biella	253	246	Ferrara	401	399	Trani	311	312
Cuneo	348	342	Ravenna	442	431	Bari	153	148
Verbania	254	250	Forlì	319	316	Taranto	253	252
Asti	343	331	Rimini	265	252	Bri ndisi	494	499
Alessandria	377	360	Massa	290	286	Le cce	376	359
Aosta	192	189	Lu cca	345	336	Potenza	273	273
Imperia	236	236	Pistoia	317	313	Matera	335	345
Savona	156	154	Firenze	119	112	Cosenza	128	132
Genova	98	97	Prato	174	169	Crotone	237	233
La Spezia	158	155	Livorno	189	187	Catanzaro	223	222
Varese	196	193	Pisa	364	350	Vibo Valentia	243	241
Como	145	141	Arezzo	364	359	Reggio Calabria	182	180
Lecco	176	171	Siena	294	288	Trapani	292	298
Sondrio	197	195	Grosseto	403	386	Palermo	96	93
Milano	83	78	Perugia	308	304	Messina	149	152
Monza	136	134	Terni	244	241	Agrigento	408	401
Bergamo	155	151	Pesaro	249	249	Caltanissetta	386	387
Brescia	211	205	Ancona	215	214	Enna	481	481
Pavia	227	215	Mace rata	277	273	Catania	169	159
Lodi	225	217	Fermo	355	349	Ragusa	681	657
Cremona	290	282	Ascoli Piceno	307	307	Siracusa	288	280
Man tova	329	315	Vite rbo	369	352	Sassari	335	328
Bolzano	132	129	Rieti	321	311	Nuoro	277	273
Trento	253	247	Roma	120	110	Oristano	356	350
Verona	222	216	Latina	352	333	Cagliari	136	132
Vicenza	231	226	Frosinone	290	291	Olbia	554	507
Belluno	292	291	L'Aquila	360	346	Tempio Pausania	478	465
Tre viso	266	259	Teramo	270	268	Lanusei	402	401
Venezia	265	263	Pescara	149	143	Tortolì	480	466
Padova	221	216	Chieti	234	231	Sanluri	462	463
Rovigo	386	372	Ise rnia	263	263	Villaci dro	408	416
Pordenone	298	294	Cam pobasso	218	215	Carbonia	268	267
Udine	244	243	Case rta	166	163	Iglesias	325	331
Gorizia	311	312	Bene vento	303	310			
Trieste	145	142	Napoli	76	75			
Piacenza	327	321	Avellino	171	168			
Parma	345	321	Salerno	154	150			

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati ISPRA/ARPA/APPA

## 2.2 FORME DI URBANIZZAZIONE

Ines Marinosci, Francesca Assennato, Tania Luti, Michele Munafò  
ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia Ambientale  
Luca Congedo, Nicola Riitano, Andrea Strollo  
Sapienza, Università di Roma

### Riassunto

Stimare le densità degli insediamenti urbani è ormai fondamentale se non prioritario nell'ambito della pianificazione, soprattutto se si osserva il fenomeno dell'*urban shrinkage* (Haase *et al.*, 2014), legato al progressivo abbandono, spopolamento e disuso dei centri cittadini in favore di nuovo consumo di suolo nelle zone periferiche e periurbane (Kabisch e Haase, 2011).

Per analizzare il paesaggio urbano nelle sue diverse forme, viene considerato generalmente come area urbana quella parte di territorio che si trova all'interno del limite amministrativo comunale. Tale approccio, se da un lato permette il confronto nel tempo tra i diversi indicatori, dall'altro non permette di paragonare strutture urbane che si estendono oltre i limiti amministrativi, nello stesso periodo di tempo (Munafò *et al.*, 2016).

L'espansione delle superfici impermeabilizzate nelle aree urbane avviene soprattutto nelle zone periferiche e si manifesta sia con la creazione di nuovi quartieri o aree residenziali (Indovina, 2005; Munafò *et al.*, 2011), sia con l'ormai noto fenomeno conosciuto come *urban sprawl*, ossia l'insediamento diffuso a bassa densità dal centro urbano verso l'esterno, che si concentra maggiormente nella fascia compresa tra i 5 e i 10 chilometri di distanza dai centri urbani, con un andamento tra i diversi anni che evidenzia una crescita progressiva con velocità maggiori (Munafò *et al.*, 2015).

### Parole chiave

Margini urbani, dispersione, diffusione, compattezza

### Abstract

Estimating the density of urban settlements by now is fundamental, if not even a priority for urban planning, especially with regard to the phenomenon of urban shrinkage (Haase *et al.*, 2014), due to the progressive abandonment, the depopulation and the disuse of the city centers in favor of consumption of new soil in suburbs and periurban areas (Kabisch e Haase, 2011). For the purpose of analyzing the urban landscape in its various forms, the urban area, is considered the part of the territory that lies within the administrative municipal boundary. This approach, if on one hand allows a temporal comparison of the different indicators, on the other hand, it does not allow to compare urban structures that are beyond administrative boundaries for the same time period (Munafò *et al.*, 2016).

The expansion of sealed surfaces within the urban areas occurs mainly in the suburbs and is characterized by both, the construction of new districts or residential zones (Indovina, 2005; Munafò *et al.*, 2011), and the well-known phenomenon of urban sprawl, that is, low density widespread settlements reaching from the center to the outskirts, concentrated in belts at a distance from about 5 to 10 kilometers from the city center with an increasing growth rate over the last years (Munafò *et al.*, 2015).

### Keywords

Urban fringe, dispersion, diffusion, compactness

## COMPATTEZZA URBANA

Da diversi anni ormai ISPRA affronta l'analisi delle diverse forme di urbanizzazione attraverso l'elaborazione di alcuni indicatori considerati efficaci per la rappresentazione dei fenomeni di trasformazione territoriale (Marinosci *et al.*, 2015). In quest'ottica vanno considerate le Landscape Metrics (O'Neill *et al.*, 1988), che fanno riferimento all'ecologia del paesaggio e che permettono di configurare la struttura del paesaggio urbano.

Gli indicatori in questione sono stati costruiti, utilizzando analogamente alle precedenti edizioni del Rapporto, il limite amministrativo comunale come riferimento spaziale, e derivano dalla carta nazionale ad alta risoluzione relativa agli anni 2012 e 2015<sup>1</sup> (per la metodologia di costruzione degli indicatori si veda l'XI Rapporto, capitolo Suolo e territorio, contributo 2.2 Forme di urbanizzazione e tipologia insediativa). La differenza rispetto all'edizione del precedente Rapporto consiste nella maggiore risoluzione geometrica della carta nazionale ad alta risoluzione (10 metri).

L'indicatore **LCPI (Largest Class Patch Index)** è un indicatore di compattezza e rappresenta l'ampiezza percentuale del poligono di area costruita di dimensioni maggiori. Il suo valore assume valori maggiori nelle città con un centro urbano di dimensioni elevate e quindi compatto, mentre valori inferiori si associano ad aree con un maggiore grado di diffusione dell'urbanizzato. L'analisi dei dati (vedi **Mappa tematica 2.2.1, Tabella 2.2.1** nella sezione Tabelle) presenta un *range* di variazione abbastanza ampio, che va dal 18,6% di Ascoli Piceno ad un massimo del 95,5% di Savona. Suddividendo i valori dell'indicatore in tre blocchi, superiore al 90%, compreso tra il 50% e il 90%, inferiore al 50%, si osservano 9 Comuni, tra cui Milano, con i valori più alti, 72 Comuni che presentano l'LCPI compreso tra il 50% e il 90% e 34 Comuni con i valori inferiori al 50%. Relativamente ai due anni presi come periodo di rilevazione, i dati sono molto simili per tutti i Comuni, ad eccezione di Rieti che passa dal 43,3% nel 2012 al 62,5% nel 2015, indicando una tendenza alla saturazione del tessuto urbano nel nucleo principale.

Generalmente la gran parte dei Comuni italiani sopra i 100.000 abitanti è caratterizzata da aree urbanizzate ancora piuttosto compatte (LCPI intorno all'80%), mentre al contrario risultano più frammentate le urbanizzazioni in aree collinari, medie e soprattutto costiere, e i Comuni di livello intermedio, prevalentemente nelle zone centrali della penisola (Munafò *et al.*, 2016).

---

<sup>1</sup> Per maggiori dettagli sulla carta nazionale ad alta risoluzione relativa agli anni 2012 e 2015, vedi il contributo precedente *Il consumo di suolo*.

**Mappa tematica 2.2.1 – Indicatore LCPI (%) per l'anno 2015 (carta nazionale del consumo di suolo)**



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus

## DIFFUSIONE URBANA

L'indicatore **RMPS (Residual Mean Patch Size)** fornisce la dimensione della diffusione delle città attorno al nucleo centrale ed è calcolato come ampiezza media, espressa in ettari, dei poligoni residui escluso quello maggiore. L'RMPS risente notevolmente della scala di studio. Per la sua costruzione si veda la scheda indicatore precedente.

Valori elevati di RMPS possono corrispondere a condizioni di urbanizzazione caratterizzate da policentricità o comunque alla presenza di aree di urbanizzazione meno frammentata anche non connessi al centro principale, valori bassi di RMPS caratterizzano aree urbane più diffuse (Munafò *et al.*, 2016).

Nelle città esaminate il valore dell'indicatore varia da 0,5 a 6,9 ettari. I valori più alti (vedi [Mappa tematica 2.2.2](#), [Tabella 2.2.1](#) nella sezione Tabelle), superiori a 6 ha si registrano nei Comuni di Catania, Torino, Bolzano e Pordenone, rispettivamente con 6,0, 6,1, 6,9 ettari sia per Bolzano che per Pordenone, dove quest'ultimo è il Comune che più di tutti ha avuto un incremento di RMPS dal 2012 al 2015. L'analisi di tali città e anche di altre che hanno valori medio-alti, va fatta caso per caso, in quanto sono realtà urbane caratterizzate da minore diffusione o policentricità dovuta a situazioni differenti, quali la morfologia del territorio o della costa.

I valori più bassi, inferiori all'ettaro si riscontrano nei Comuni di Isernia, Sanluri, Cosenza, La Spezia, Potenza, Lanusei e Savona, dove il tessuto urbano centrale è compatto, ma l'area periferica è più diffusa.

**Mappa tematica 2.2.2 – Indicatore RMPS (ha) per l'anno 2015 (carta nazionale del consumo di suolo)**



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus

## FRAMMENTAZIONE DEI MARGINI URBANI

L'indicatore **ED (Edge Density)** è strettamente legato alle caratteristiche morfologiche dei confini urbani e risente oltre che della presenza di aree urbane frammentate, anche di eventuali vincoli naturali altimetrici e di pendenza (Munafò *et al.*, 2016). Esso 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), descrive la frammentarietà dei margini urbani e, passando da aree urbane con forma compatta o con confini regolari ad altre con confini più frastagliati, assume valori sempre maggiori. Per la sua costruzione si veda la scheda indicatore relativa alla compattezza urbana.

Nei 116 Comuni analizzati, l'indicatore assume un *range* di variazione piuttosto ampio (vedi **Mappa tematica 2.2.3**, **Tabella 2.2.1** nella sezione Tabelle), con valori minimi, inferiori ai 500 m/ha per le grandi città che avendo una maggiore superficie edificata sono anche più compatte, come Milano (466,7 m/ha), Palermo (454,0 m/ha), Venezia (444,6 m/ha), Napoli (365,8 m/ha) e Torino (339,6 m/ha), e valori massimi superiori a 1300 m/ha per 9 Comuni, di cui Lanusei rappresenta l'estremo con i suoi 1836,0 m/ha.

Analizzando l'indicatore nelle prime dieci città italiane per popolazione residente, Roma e Bologna sono quelle con più alta densità dei margini (ED), con valori sopra i 700 m/ha, tuttavia nella quasi totalità delle città prese in esame si osserva una diminuzione di tale indicatore, conseguenza, forse, di una progressiva saturazione degli spazi interstiziali urbani, fatta eccezione per il Comune di Napoli in lieve aumento, dal 2012 (Munafò *et al.*, 2016).

**Mappa tematica 2.2.3 – Indicatore ED (m/ha) per l'anno 2015 (carta nazionale del consumo di suolo)**



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus

## DISPERSIONE URBANA

L'indicatore utilizzato in questo Rapporto per valutare il fenomeno della dispersione, è l'**ID (Indice di Dispersione)**, calcolato come rapporto tra le aree a bassa densità e le aree ad alta e bassa densità ed è espresso in termini percentuali. Esso descrive la dispersione attraverso la variazione di densità di urbanizzazione.

I parametri utilizzati per il calcolo dell'ID sono leggermente diversi da quelli utilizzati nell'edizione precedente del Rapporto, in quanto calcolati su una base cartografica più dettagliata. Il valore medio dell'impermeabilizzazione è stato infatti valutato all'interno di un'area circolare di raggio pari a 300 metri nell'intorno di ogni punto e dai valori ottenuti sono state identificate 3 classi, le cui soglie sono variate anch'esse rispetto alla precedente edizione, per allinearle alle metodologie di calcolo definite nell'ambito dell'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e nei relativi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (*Sustainable Development Goals – SDGs*)<sup>2</sup> (Munafò *et al.*, 2016):

- aree prevalentemente naturali, non costruite o costruite a bassissima densità di edificazione, dove il valore medio di artificializzazione è compreso nell'intervallo 0-10% della superficie complessiva;
- aree urbanizzate a bassa densità, dove il valore è compreso nell'intervallo 10-50% ;
- aree prevalentemente artificiali e costruite ad alta densità di urbanizzazione, dove il valore è compreso nell'intervallo 50-100% .

Dall'analisi dei dati ottenuti (vedi **Mappa tematica 2.2.4**, **Tabella 2.2.1** nella sezione Tabelle), si confermano, rispetto all'edizione precedente, i valori più bassi nei Comuni di Monza, Napoli, Milano e Torino (inferiori al 40%), indicando città compatte, mentre i valori più alti superiori all'80%, sono presenti in ben 36 Comuni.

---

<sup>2</sup> Il tema del monitoraggio del territorio è presente nell'Agenda Globale per lo sviluppo sostenibile delle Nazioni Unite e nei relativi Obiettivi di Sviluppo Sostenibile, da raggiungere entro il 2030, che dovranno essere integrati nei programmi nazionali a breve e medio termine, così da evitare la coesistenza di agende differenti e incoerenti (UN, 2015).

**Mappa tematica 2.2.4 – Indicatore ID (%) per l'anno 2015 (carta nazionale del consumo di suolo)**



Fonte: elaborazioni ISPRA su dati Copernicus

## DISCUSSIONE

Come già evidenziato all'inizio del contributo, l'analisi delle diverse forme di urbanizzazione è legata al limite dell'area urbana preso come riferimento, ed è per questo che alcuni indicatori utilizzano il limite amministrativo comunale, mentre per altri è il limite dell'area urbanizzata a determinare le caratteristiche. Nessun indicatore preso singolarmente è esaustivo nella descrizione della forma e quindi della dinamica che ha portato a quel determinato fenomeno di urbanizzazione, ma una lettura combinata dei diversi indicatori aiuta a comprendere meglio il fenomeno del consumo di suolo nei diversi ambiti territoriali.

Vi sono situazioni molto differenziate, per cui considerando l'indicatore di compattezza LCPI e l'indicatore di diffusione RMPS, si osservano Comuni che presentano un'area urbana centrale molto estesa (valori di LCPI superiori al 90%) e fenomeni di urbanizzazione diffusa di estensione limitata (valori di RMPS inferiori ai 2,2 ha), come Milano, Monza e Palermo, in aggiunta a Comuni come Torino dove l'urbanizzazione compatta è mediamente estesa (LCPI = 78,3%), ma anche l'area residuale occupa una superficie di estensione elevata (RMPS = 6,1 ha).

Per quanto riguarda l'indicatore ED, analizzando i dati relativi alle prime dieci città italiane per popolazione residente, Roma e Bologna risultano essere quelle con più alta densità dei margini (valori di ED superiori ai 700 m/ha), ma nella quasi totalità delle 116 città si riporta una diminuzione di tale indicatore, conseguenza, forse, di una progressiva saturazione degli spazi interstiziali urbani, fatta eccezione per Napoli che presenta un lieve aumento rispetto al 2012.

Accoppiando l'ED con l'LCPI, si può citare il caso di Savona che per entrambi gli indicatori presenta dei valori elevati (rispettivamente 961,1 m/ha e 95,5%), caratterizzata da una notevole frammentazione dei margini, mentre nella gran parte delle città considerate a valori elevati di ED si accompagnano valori medio-bassi di LCPI (ad esempio Enna, Viterbo, Sassari).

Per quanto riguarda l'ultimo indicatore proposto, l'ID, si può chiaramente dire che alti valori dell'indice vanno insieme ad alti valori di ED e bassi valori di LCPI, distintivi di piccole-medie realtà urbane con un'espansione diffusa nelle aree periferiche e ne sono un esempio i Comuni di Enna e Isernia contraddistinte anche da una popolazione residente inferiore alle 30.000 unità.

Infine, riprendendo l'approccio di analisi<sup>3</sup> che prevede la suddivisione delle città in 5 classi (vedi [Tabella 2.2.1](#) nella sezione Tabelle) definite sulla base delle caratteristiche descritte dai tre indicatori LCPI, ED e RMPS, si possono segnalare come città monocentriche sature, Milano, Torino, Napoli, Padova e Monza il cui processo di urbanizzazione ha superato il confine comunale. 46 sono invece i Comuni classificati come città monocentriche disperse e sono distribuiti un po' su tutto il territorio (ad esempio Trento, Como, Reggio Emilia, Campobasso, Caserta, Cosenza, Messina, Nuoro), mentre 15 sono le città monocentriche compatte che sono costituite da importanti centri urbani quali Catania, Cagliari, Firenze, Genova, Pescara, Bologna. Per quanto riguarda il fenomeno del policentrismo, dovuto a diversi fattori quali la morfologia del territorio o la presenza di espansioni industriali o infrastrutturali, lo si ritrova in 25 città (ad esempio Venezia, Bari, Taranto), mentre nelle rimanenti 25 città sono stati determinanti i fenomeni di urbanizzazione diffusa (ad esempio Latina, Ferrara, Lucca, Benevento).

Come emerge da queste analisi, gli indicatori descritti sono necessari ad analizzare la complessità dei fenomeni di trasformazione che avvengono nelle nostre città. È auspicabile che tali valutazioni accompagnate ad altre relative agli effetti che derivano dalla perdita di territorio, possano essere utili nelle politiche ambientali e nei programmi di sviluppo territoriale.

<sup>3</sup> Per la metodologia si veda il Rapporto (ISPRA, 2015) sul consumo di suolo.

## BIBLIOGRAFIA

Haase D., Haase A., Rink D., 2014. *Conceptualizing the nexus between urban shrinkage and ecosystem services*. Landscape and Urban Planning, 132: 159-169.

Kabish N., Haase D., 2011. *Diversifying European agglomerations: Evidence of urban population trends for the 21<sup>st</sup> century*. Population, Space and Place, 17: 236–253.

Indovina F., 2005. *Governare la città con l'urbanistica*. Guida agli strumenti di pianificazione urbana e del territorio, Maggioli, Rimini.

Munafò et al., 2015. *Il consumo di suolo in Italia*. Edizione 2015, Rapporti, 218/15, ISPRA, Roma.

Munafò et al., 2016. *Consumo di suolo, dinamiche territoriali e servizi ecosistemici*. Edizione 2016, Rapporti, 248/16, ISPRA, Roma.

Marinosci I., et al., 2015. *Forme di urbanizzazione e tipologia insediativa*. In: XI Rapporto ISPRA “Qualità dell'ambiente urbano – Edizione 2015”, pagg. 156-173.

Munafò M., Strollo A., Zitti M., Salvati L., 2011. *Soil sealing e urban sprawl nei territori in transizione: una prospettiva italiana*. Rivista Geografica Italiana 118(2): 269-296.

O'Neill R.V. et al., 1988. *Indices of landscape patter*. Landscape ecology, 1(3): 153-162.

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

## TABELLE

Tabella 2.2.1 (relativa alle Mappe tematiche 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.4) - Indicatori di forme di urbanizzazione per gli anni 2012 e 2015<sup>4</sup>

Comuni	2012					2015			
	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)	Classi <sup>5</sup>	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)
Torino	78,3	6,0	339,8	30,05	1.a	78,3	6,1	339,6	30,02
Vercelli	73,9	2,4	592,3	65,06	2	72,9	2,5	589,1	65,00
Novara	74,6	2,8	624,4	65,91	2	74,4	2,8	624,3	65,88
Biella	82,3	1,7	684,2	66,32	2	82,2	1,7	684,3	66,31
Cuneo	33,1	1,9	890,0	85,50	4	33,0	1,9	888,3	85,41
Verbania	33,9	5,0	694,1	70,25	2	34,0	5,1	692,4	70,16
Asti	68,3	1,0	950,6	83,81	2	68,2	1,0	950,3	83,71
Alessandria	40,2	2,4	901,0	84,79	4	40,2	2,4	899,7	84,79
Aosta	90,7	1,2	688,0	59,06	2	90,4	1,2	686,5	59,16
Imperia	36,7	1,9	1141,4	85,18	2	36,6	1,9	1141,5	85,08
Savona	95,5	0,5	961,4	62,54	1.b	95,5	0,5	961,1	62,50
Genova	82,5	1,9	634,5	57,69	1.b	82,4	1,9	633,5	57,50
La Spezia	93,1	0,7	642,7	57,44	1.b	93,0	0,7	642,7	57,52
Varese	82,0	1,4	892,8	69,49	2	82,0	1,4	892,5	69,41
Como	81,5	1,9	810,1	65,02	2	81,6	1,9	809,9	65,00
Lecco	95,2	1,3	587,1	52,51	12	95,2	1,3	586,7	52,46
Sondrio	78,1	1,4	838,2	72,48	2	78,0	1,4	836,1	72,15
Milano	92,5	2,2	473,0	31,87	1.a	92,5	2,2	466,7	31,43
Monza	93,1	1,3	606,8	34,55	1.a	93,1	1,3	605,9	34,24
Bergamo	89,7	1,7	568,2	45,40	1.b	89,1	1,8	565,2	45,03
Brescia	83,4	3,2	528,1	44,99	1.b	83,2	3,2	526,6	44,84

continua

<sup>4</sup> Il dato del Comune di Brindisi non è stato inserito in quanto la cartografia dei limiti amministrativi utilizzata presenta alcune incoerenze geometriche che hanno causato degli errori nella catena di processamento per l'elaborazione degli indicatori.

<sup>5</sup> 1a: monocentrica satura, 1b: monocentrica compatta; 2: monocentrica dispersa 3: diffusa, 4: policentrica.

segue **Tabella 2.2.1** (relativa alle **Mappe tematiche 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.4**) - *Indicatori di forme di urbanizzazione per gli anni 2012 e 2015*

Comuni	2012					2015			
	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)	Classi	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)
<b>Pavia</b>	74,1	2,6	748,5	71,47	1.b	74,0	2,6	747,9	71,43
<b>Lodi</b>	65,0	2,5	607,1	70,72	2	65,1	2,6	606,1	70,61
<b>Cremona</b>	74,9	2,8	526,5	63,39	4	74,7	2,8	525,5	63,36
<b>Mantova</b>	37,3	5,6	597,6	66,36	4	37,2	5,6	597,2	66,30
<b>Bolzano</b>	40,3	7,0	695,2	61,18	1.b	40,2	6,9	688,5	60,65
<b>Trento</b>	66,4	2,8	864,4	73,24	2	66,2	2,9	861,7	73,07
<b>Verona</b>	51,5	3,8	624,3	66,91	2	51,4	3,8	623,3	66,86
<b>Vicenza</b>	75,7	1,9	571,0	67,29	2	75,6	1,9	570,8	67,21
<b>Belluno</b>	62,8	1,3	1341,1	85,06	3	62,7	1,3	1340,5	85,16
<b>Treviso</b>	81,5	1,8	632,3	59,82	2	82,3	1,7	631,3	59,58
<b>Venezia</b>	65,3	4,2	447,8	58,77	4	65,1	4,3	444,6	58,27
<b>Padova</b>	77,8	2,7	502,6	51,94	1.a	79,5	2,6	501,8	51,66
<b>Rovigo</b>	54,6	2,2	832,2	78,94	2	54,7	2,2	831,0	78,85
<b>Pordenone</b>	49,4	6,5	568,1	56,07	4	48,9	6,9	561,8	55,32
<b>Udine</b>	91,4	1,7	632,9	54,73	2	91,1	1,8	630,6	54,39
<b>Gorizia</b>	80,1	1,7	837,7	63,73	2	80,1	1,7	837,8	63,73
<b>Trieste</b>	77,7	2,4	766,9	63,23	2	77,7	2,4	766,7	63,21
<b>Piacenza</b>	82,4	2,0	526,7	64,03	2	82,3	2,0	526,3	64,08
<b>Parma</b>	51,0	2,4	684,7	76,19	3	50,9	2,4	682,0	76,03
<b>Reggio Emilia</b>	62,6	1,7	778,7	77,74	2	62,5	1,7	777,8	77,72
<b>Modena</b>	75,1	1,7	693,1	68,94	2	75,0	1,7	691,0	68,73
<b>Bologna</b>	81,4	1,9	837,8	58,73	1.b	81,4	1,9	837,2	58,65
<b>Ferrara</b>	56,5	1,4	932,0	80,15	3	56,3	1,4	931,4	80,12
<b>Ravenna</b>	27,8	3,2	972,9	79,63	4	27,5	3,2	966,3	79,63
<b>Forlì</b>	54,7	1,8	869,5	78,84	2	54,3	1,8	866,9	78,66

continua

segue **Tabella 2.2.1** (relativa alle **Mappe tematiche 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.4**) - *Indicatori di forme di urbanizzazione per gli anni 2012 e 2015*

Comuni	2012					2015			
	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)	Classi	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)
Rimini	59,4	1,9	702,8	71,95	2	59,2	1,9	701,9	71,99
Massa	84,1	1,2	882,7	59,49	2	84,1	1,2	882,7	59,49
Lucca	58,0	1,4	1026,6	85,47	3	58,0	1,4	1026,3	85,45
Pistoia	55,9	1,2	1123,7	88,21	2	55,8	1,2	1122,0	88,14
Firenze	63,2	3,6	605,1	57,39	1.b	63,1	3,6	603,5	57,17
Prato	81,3	2,5	541,2	53,94	2	81,1	2,5	540,2	53,95
Livorno	87,4	1,9	535,8	50,00	1.b	87,7	1,8	532,2	48,92
Pisa	34,4	5,7	822,5	70,40	3	34,3	5,7	820,3	70,47
Arezzo	54,9	1,5	1259,8	86,88	3	54,8	1,5	1259,0	86,88
Siena	64,2	1,0	1045,8	86,03	3	64,2	1,0	1045,8	86,02
Grosseto	41,0	1,7	1192,5	83,41	3	41,0	1,7	1192,3	83,43
Perugia	20,0	2,7	1140,9	86,68	4	19,7	2,7	1135,5	86,62
Terni	47,6	3,0	997,3	77,46	2	46,7	3,1	989,3	77,37
Pesaro	59,0	2,8	761,5	74,31	2	58,9	2,8	760,4	74,24
Ancona	49,4	3,2	736,8	66,14	2	49,0	3,2	735,0	66,77
Macerata	46,0	2,0	1128,9	84,55	4	46,0	2,0	1127,2	84,48
Fermo	29,4	2,2	1006,0	88,52	3	29,1	2,2	1001,8	88,25
Ascoli Piceno	18,7	3,3	1080,1	81,84	4	18,6	3,4	1078,3	81,79
Viterbo	48,1	1,6	1314,3	86,86	3	46,5	1,7	1294,6	87,10
Rieti	43,3	1,6	1456,1	86,30	4	62,5	1,0	1447,9	86,40
Roma	51,1	4,2	752,7	64,87	2	51,8	4,2	747,7	64,48
Latina	41,0	1,6	1018,4	87,82	3	40,6	1,6	1009,9	87,80
Frosinone	57,2	2,2	801,2	76,28	2	57,2	2,2	799,0	76,25
L'Aquila	37,8	1,6	1321,7	88,15	4	37,3	1,6	1314,6	88,08
Teramo	23,8	2,7	1115,1	83,62	3	23,5	2,7	1108,7	83,58

continua

segue **Tabella 2.2.1 (relativa alle Mappe tematiche 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.4) - Indicatori di forme di urbanizzazione per gli anni 2012 e 2015**

Comuni	2012					2015			
	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)	Classi	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)
<b>Pescara</b>	90,8	1,7	516,8	42,65	1.b	90,8	1,7	516,4	42,54
<b>Chieti</b>	52,3	2,2	972,1	79,68	4	52,3	2,2	972,2	79,72
<b>Isernia</b>	66,3	0,9	1196,7	88,94	3	66,3	0,9	1196,9	88,94
<b>Campobasso</b>	60,2	1,2	1084,5	81,55	2	60,2	1,2	1084,9	81,60
<b>Caserta</b>	68,4	3,6	672,6	64,70	2	68,4	3,6	671,6	64,48
<b>Benevento</b>	37,3	1,7	862,3	84,44	3	37,0	1,7	861,8	84,70
<b>Napoli</b>	89,1	2,5	365,7	31,85	1.a	89,1	2,5	365,8	31,83
<b>Avellino</b>	76,1	1,6	793,0	70,81	2	76,1	1,6	792,6	70,73
<b>Salerno</b>	61,0	3,6	504,6	58,68	2	60,9	3,6	504,6	58,64
<b>Foggia</b>	51,6	1,8	927,8	82,52	3	51,9	1,8	923,7	82,64
<b>Andria</b>	59,5	1,5	1062,0	81,72	3	59,6	1,5	1060,2	81,67
<b>Barletta</b>	77,9	1,3	796,4	69,52	2	77,7	1,3	796,8	69,63
<b>Trani</b>	44,7	3,1	737,5	77,33	3	45,5	3,1	737,7	77,42
<b>Bari</b>	77,6	2,9	552,5	54,30	4	78,1	2,8	551,2	53,88
<b>Taranto</b>	61,3	4,5	536,1	58,36	4	61,0	4,4	534,7	58,79
<b>Lecce</b>	52,0	2,4	900,3	77,13	3	52,0	2,4	898,4	77,06
<b>Potenza</b>	73,2	0,7	1128,5	83,66	2	72,7	0,7	1121,4	83,72
<b>Matera</b>	60,5	2,1	1220,3	79,21	4	58,0	2,2	1199,5	79,49
<b>Cosenza</b>	89,5	0,8	635,2	62,67	2	89,5	0,8	634,5	62,48
<b>Crotone</b>	32,1	2,5	1078,7	85,85	2	31,3	2,5	1067,8	85,75
<b>Catanzaro</b>	22,3	4,6	748,8	80,14	4	22,0	4,6	743,7	79,77
<b>Vibo Valentia</b>	34,7	3,8	791,3	77,24	4	34,8	3,9	791,2	77,08
<b>Reggio Calabria</b>	74,9	1,7	804,1	72,32	2	74,8	1,7	803,3	72,10
<b>Trapani</b>	50,8	2,1	772,2	75,76	3	49,7	2,1	767,1	79,41
<b>Palermo</b>	90,2	1,6	454,5	44,54	1.b	90,0	1,6	454,0	44,49

continua

segue **Tabella 2.2.1** (relativa alle **Mappe tematiche 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 e 2.2.4**) - *Indicatori di forme di urbanizzazione per gli anni 2012 e 2015*

Comuni	2012					2015			
	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)	Classi	LCPI (%)	RMPS (ha)	ED (m/ha)	ID (%)
<b>Messina</b>	56,7	3,0	841,4	74,15	2	66,9	2,3	838,8	74,39
<b>Agrigento</b>	22,0	3,2	956,0	87,37	4	21,9	3,2	953,6	87,27
<b>Caltanissetta</b>	53,8	1,1	1326,8	88,45	3	50,8	1,2	1288,6	88,98
<b>Enna</b>	25,7	1,5	1403,5	93,03	3	24,9	1,6	1389,5	93,18
<b>Catania</b>	63,4	5,9	530,9	54,96	1.b	62,6	6,0	525,2	54,31
<b>Ragusa</b>	33,7	3,6	889,6	72,29	4	33,7	3,6	884,6	72,32
<b>Siracusa</b>	44,7	2,5	891,6	79,41	4	44,3	2,5	888,8	79,55
<b>Sassari</b>	43,7	1,4	1228,7	87,56	3	43,1	1,4	1220,7	76,21
<b>Nuoro</b>	70,1	3,0	1409,1	70,53	2	70,0	3,0	1407,3	70,69
<b>Oristano</b>	62,9	2,3	1064,0	78,12	4	62,8	2,3	1063,6	78,07
<b>Cagliari</b>	87,9	1,8	689,3	47,57	1.b	87,9	1,8	687,7	47,23
<b>Olbia</b>	57,4	1,7	1299,0	82,20	3	56,8	1,8	1293,6	82,19
<b>Tempio Pausania</b>	44,8	2,7	1486,7	85,46	4	44,7	2,7	1486,7	85,51
<b>Lanusei</b>	73,5	0,7	1835,8	88,75	2	73,5	0,7	1836,0	88,75
<b>Tortolì</b>	33,1	3,4	1226,0	80,22	2	32,9	3,4	1224,3	80,18
<b>Sanluri</b>	74,4	0,8	1391,5	79,28	2	72,9	0,8	1380,3	79,01
<b>Villacidro</b>	52,1	2,4	1412,3	75,65	4	51,4	2,3	1409,3	76,55
<b>Carbonia</b>	56,2	1,6	1297,1	88,23	3	56,3	1,6	1297,0	88,11
<b>Iglesias</b>	41,1	2,7	1236,3	82,92	3	40,8	2,7	1234,9	82,96

Fonte: elaborazioni ISPRA su dati *Copernicus*

## 2.3 EVENTI ALLUVIONALI IN AMBIENTE URBANO

Domenico Berti e Mauro Lucarini

ISPRA - Servizio Geologico d'Italia/ Dipartimento Difesa del Suolo

### Riassunto

La penisola italiana è particolarmente soggetta a fenomeni di dissesto idraulico innescati da eventi meteorici intensi, con effetti molto diversi da luogo a luogo, in relazione alle caratteristiche geologiche, geomorfologiche e meteo-climatiche del territorio. Le conseguenze risultano in genere più pesanti in quelle aree dove l'intervento antropico ha profondamente modificato il territorio e il paesaggio naturale, rendendoli più fragili e vulnerabili ai fenomeni naturali, in termini di effetti al suolo, di danni diretti, economici e sociali. Negli ultimi due secoli il crescente urbanesimo ha determinato modifiche territoriali alla rete idrografica naturale, attraverso l'alterazione del grado di permeabilità dei terreni, la sottrazione di aree golenali, il restringimento delle sezioni idrauliche di deflusso e la canalizzazione forzata degli alvei naturali. A questi fattori antropici si è sovrapposto l'effetto determinato dalle modificazioni del clima a scala planetaria, con un cambiamento del regime pluviometrico, caratterizzato da una riduzione media delle precipitazioni, che si concentrano in tempi sempre più brevi e originano un aumento dei fenomeni estremi. La relazione tra i cambiamenti del clima, le modificazioni antropiche e l'aumento di eventi estremi in area urbana resta difficile da definire. Un valido aiuto per la riduzione di tale incertezza può essere fornito dalla costruzione ed analisi di serie temporali di dati molto ampie ed omogenee. Il presente contributo riporta dati sugli effetti al suolo e sui danni socio-economici causati da eventi alluvionali innescati da intensi fenomeni meteorici avvenuti sul territorio nazionale in ambiente urbano. L'indicatore viene articolato in due schede: la prima fornisce informazioni di sintesi sugli eventi del passato (serie storica) e verrà implementata a ritroso nel tempo progressivamente a partire da questa edizione del RAU; la seconda fornisce il dettaglio degli eventi relativi all'anno in corso (2015). Le informazioni mostrano come i grandi centri urbani, anche per il loro strategico posizionamento lungo bacini fluviali di rilievo, siano sempre più colpiti da eventi meteorici intensi, con conseguenti effetti catastrofici.

### Parole chiave

Modificazione territoriale, eventi estremi, eventi alluvionali, centri urbani

### Abstract

The Italian peninsula is particularly susceptible to hydraulic phenomena triggered by intense rainfall events, with very different effects depending on geological, geomorphological and weather conditions of the territory. The heavier consequences are concentrated in those areas where anthropic changes have deeply modified the landscape, making territory more vulnerable to natural hazards and subject to environmental, economic and social effects. In the last two centuries the migrations to towns has led to modifications in the original hydrographic pattern by the alteration of terrains' permeability, the overbuilding of flood plains, the narrowing of hydraulic sections and the artificial canalization of rivers. In addition to the anthropogenic factors, the global climatic changes entail an increasing occurrence of extreme events with the changes in the rainfall patterns and the average decreasing of rainfalls (extremely concentrated). The relationships between climate changes, anthropic modifications and extreme events in urban areas are very complex. A strong help for reducing these uncertainty conditions could be the construction and the analysis of long temporal data series. This paper aims at collecting data on environmental effects and socio-economic damages due to flood events generated by meteorological extreme events in urban areas. The indicator is articulate in two data sheets: the first one provides concise information on old flood events (historical series) and will be implemented gradually backwards, starting from the present edition; the second one provides a detailed study of 2015 flood events. Data highlight how main urban areas, also for their strategic positioning along major river basins, are increasingly hit by intense rainfall events causing catastrophic effects.

### Keywords

Anthropic modifications, extreme events, flood events, urban areas

## SERIE STORICA DEGLI EVENTI ALLUVIONALI IN AMBIENTE URBANO

L'ISPRA da quasi quindici anni reperisce ed analizza dati ed informazioni relativi ai più importanti eventi alluvionali che colpiscono la Penisola italiana annualmente. Tale archivio cataloga 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, 2016).

Partendo dalle informazioni contenute nell'ADA-ISPRA, nella presente scheda viene proposto un approfondimento per singolo Comune/centro urbano interessato da eventi nell'arco temporale 2011-2015, con particolare riguardo ai caratteri generali dei fenomeni (periodo dell'evento, città, dati pluviometrici, tipo di dissesto) e agli effetti connessi (bacino idrografico interessato, effetti al suolo, eventuali vittime, danni materiali, provvedimenti legislativi adottati e/o di riferimento).

Nel contributo viene riportata una sintesi dei dati relativi all'anno in corso, il 2015, e si inizia a estendere lo studio ad eventi del passato, investigando un arco temporale che parte dal 2011 (vedi [Mappa tematica 2.3.1](#), [Tabelle 2.3.1](#), [2.3.2](#), [2.3.3](#), [2.3.4](#), [2.3.5](#) nella sezione Tabelle).

Nelle successive edizioni del RAU l'analisi verrà implementata ampliando ulteriormente la serie storica. 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. Questo tipo di studio permetterà anche la costruzione di una casistica di tutti i punti di elevata criticità nell'assetto idrogeologico dell'urbanizzato (canalizzazioni, tombature, confluenze, sottopassaggi, 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 presentati nella serie 2011-2015 si comincia già ad intravedere quali siano 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 frequenza di occorrenza dei fenomeni: 1) La città di Milano (più di 5 eventi in 5 anni) presenti un evidente problema di assetto idraulico delle acque sotterranee tombate e/o incanalate, poiché viene spesso interessata da fenomeni di esondazione "dal basso" conseguenti a una non adeguata definizione delle sezioni di deflusso di alcuni corsi d'acqua che la attraversano, quali il Lambro e il Seveso; 2) La città di Genova (più di 5 eventi in 5 anni) 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 posizionati in prossimità degli abitati a maggiore vulnerabilità; 3) Il bacino del Fiume Bacchiglione (2 eventi in 5 anni) presenta un assetto complessivo tale da generare un'elevata propensione al dissesto idraulico nei territori attraversati, fatto che nel caso del presente studio si traduce nel frequente coinvolgimento della città di Vicenza con situazioni ad elevato pericolo di esondazione; 4) La città di Roma (2 eventi in 5 anni) presenta un'elevata pericolosità idrogeologica derivata da molti problemi di assetto dell'urbanizzato degli ultimi decenni (Amanti *et al.*, 2014). In termini di casistica, nel singolo centro urbano, invece: 5) 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; 6) Anche in relazione ai precedenti punti 1,2, presentano elevata pericolosità i siti cittadini con impermeabilizzazione, restrizione del flusso o tombatura degli alvei cittadini; 7) L'esperienza dei dissesti passati, avvenuti anche a distanza di pochi anni, 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.

**Mapa tematica 2.3.1 – Sintesi a livello nazionale con l'indicazione dei punti relativi agli eventi censiti per il quinquennio 2011-2015.**



Fonte: elaborazioni ISPRA

## GLI EVENTI ALLUVIONALI IN AMBIENTE URBANO NEL 2015

In questa scheda viene presentata un'elaborazione delle informazioni contenute nella versione dell'Annuario dei Dati Ambientali ISPRA relativa all'anno 2015 (Berti e Lucarini, 2016), 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 italiani. Tra i centri urbani oggetto dell'analisi per l'anno 2015 sono presenti le seguenti città colpite da fenomeni di dissesto conseguenti a piogge alluvionali: Genova, Piacenza, Olbia, Catania, Benevento, Taranto. L'anno in oggetto ha presentato valori di precipitazioni cumulate annuali decisamente inferiori rispetto a quelli registrati nel 2014, ad eccezione degli eventi occorsi in Sicilia e Calabria (Berti e Lucarini, 2016). Una caratteristica che ha contraddistinto a scala nazionale quasi tutti gli eventi 2015 è stata la distribuzione temporale delle precipitazioni, con quantitativi assai elevati spesso concentrati in poche ore ("bombe d'acqua"), rispetto all'intera durata dell'evento, intervallati a lunghi periodi siccitosi e con scarsissime precipitazioni. Valga per tutti il caso della disastrosa alluvione lungo il bacino del Fiume Calore che ha coinvolto Benevento e provincia a metà ottobre, dopo che nelle campagne coltivate, sino a fine settembre, parte del raccolto era in sofferenza a causa delle scarse precipitazioni. Per quanto riguarda le aree urbane che hanno subito, nel 2015, dirette conseguenze per l'intensità delle piogge (precipitazioni cumulate o di picco per singolo evento), la frequenza degli eventi, l'estensione delle aree interessate da alluvioni e, l'entità dei danni, si evidenzia il fatto che i fenomeni alluvionali si sono concentrati per la durata di un mese tra la metà di settembre e quella di ottobre tracciando una fase meteorologica che ha interessato gran parte della Penisola, con caratteri temporaleschi simili tra loro, a fronte delle usuali differenze morfoclimatiche tra un centro abitato e l'altro.

### Comune di Genova

La città di Genova è stata interessata da intense precipitazioni e conseguenti fenomeni di dissesto nelle giornate del 13 e 14 settembre (Foto 2.3.1). Le precipitazioni, iniziate nel ponente ligure, hanno attraversato l'intero territorio regionale nella mattinata del 13, insistendo a lungo sul genovese, per poi transitare più velocemente sulla riviera di Levante. Un intenso sistema temporalesco "autorigenerante" ha stazionato per diverse ore sul centro della regione. Le piogge più intense sono state registrate nella provincia di Genova (su Golfo del Tigullio, Val d'Aveto e bacino del Bisagno). Nel capoluogo regionale, ancora una volta, il Torrente Bisagno è stato interessato da una notevole onda di piena, il cui picco ha sfiorato per pochi centimetri di altezza il livello di esondazione raggiunto invece nelle drammatiche alluvioni del 2011 e 2014. Con l'esondazione del Torrente Fereggiano, lungo l'omonima via sono stati invasi da acqua e fango molti negozi, scantinati e garage privati. Il traffico è stato fortemente penalizzato e per alcune ore interrotto sulla Aurelia, tra i quartieri di Voltri e Arenzano, a causa di un esteso allagamento all'altezza di via Rubens, con accumuli di detriti e fango ai lati della carreggiata.

### Comune di Piacenza

Nei giorni del 13, 14 e 15 settembre la città di Piacenza è stata coinvolta nell'evento alluvionale che ha interessato i bacini dei fiumi Nure e Trebbia, con precipitazioni molto significative che hanno interessato l'Appennino a ridosso dei confini regionali tra Emilia-Romagna, Liguria e Toscana (Foto 2.3.2). I principali effetti al suolo nell'area piacentina sono stati prodotti dal fenomeno di piena del Fiume Trebbia, che ha determinato l'allagamento della parte più bassa delle frazioni di Pontenure, Borghetto, Roncaglia, Case di Rocco dove l'acqua ha raggiunto altezze fino ad un metro, ma anche dall'esondazione del Nure nell'estrema periferia E della città. L'esondazione del Trebbia è avvenuta immediatamente prima del tratto arginato a monte del centro urbano, anche per effetto del rigurgito sui ponti ferroviario e stradale e del canale di bonifica Riello, andati in pressione nel passaggio del colmo di piena, caratterizzato da un notevole trasporto solido. Nel tratto più a valle la piena ha interessato anche il quartiere di Ponte Trebbia e la zona artigianale di via Foppiani con estesi allagamenti e danni a capannoni e edifici. In tutte le zone coinvolte dalle acque di piena numerose le strade interrotte e le fognature ostruite. Fatto singolare dell'evento di Piacenza è stato che nell'area comunale i quantitativi

di precipitazione totali, ca 20 mm, non avrebbero potuto originare nessun danno e abbiano rappresentato meno del 10% di quanto registrato nell'area appenninica.

### **Comune di Olbia**

La città di Olbia è stata interessata da un evento alluvionale in parte analogo, su scala locale, a quello ben più disastroso verificatosi nel novembre 2013. Il fenomeno si segnala in modo evidente come esempio di carente programmazione territoriale, poiché i principali danni sono stati di nuovo causati lungo il corso del Rio Siligheddu dall'esondazione di alcuni canali a monte della città e, esattamente come nel 2013, dall'effetto ostruzione e sbarramento operato dal ponte sul Rio Siligheddu, all'altezza della zona di Via Vittorio Veneto (Foto 2.3.3). La struttura, ricostruita completamente dopo il disastroso crollo del 2013, ha di nuovo fatto da diga per le acque fluviali cariche di materiale solido. È stato quindi abbattuto su ordine del sindaco in quanto rischiava nuovamente di crollare. Inoltre, lo stesso corso d'acqua è uscito dagli argini in più punti allagando scantinati, sottopassi e garage in molte zone di Olbia già colpite dall'evento del 2013, tra cui quelle di Isticadeddu, Baratta, Tannaule e Santa Mariadda. Anche il Rio Oddastru è esondato ed ha causato il crollo di un ponte nella zona Pinnacola.

### **Comune di Catania**

Nella notte tra il 30 settembre ed il 1° ottobre intense precipitazioni nell'area cittadina e, soprattutto sulle prime alture soprastanti, determinando accumuli pluviometrici notevoli (sino a 300 mm in 12 ore) hanno fatto riversare sul capoluogo etneo torrenti d'acqua provenienti dall'area più rilevata. Sono state coperte da uno spesso battente d'acqua via San Francesco (dove sono gli stabilimenti della Plaia) e Viale Kennedy. Inondata da un torrente d'acqua irregimata anche Piazza Paolo Borsellino e completamente allagata la zona industriale di Pantano d'Arci (Foto 2.3.4). Sistemi di pompaggio a idrovore sono stati necessari per lo smaltimento delle acque, oltre che alla Plaia, nel Villaggio Santa Maria Goretti, dove i tombini drenavano con difficoltà l'acqua a causa di parziale rigurgito dovuto all'innalzamento del livello del torrente Forcile.

### **Comune di Benevento**

Il 14 e il 15 ottobre la città di Benevento ha subito gli effetti dell'esondazione del Fiume Calore, provocando anche la morte di 2 persone. I principali danni materiali sono stati causati dalla sommersione di strade, scantinati e terreni (Foto 2.3.5). In alcuni punti sono stati coinvolti anche i piani terreni delle abitazioni, dove il livello dell'acqua ha raggiunto persino i due metri. Molti abitanti sono rimasti isolati entro le proprie abitazioni; danni si sono verificati anche alla rete elettrica, con interruzione della fornitura pubblica e privata e sospensione del servizio telefonico. Le situazioni più preoccupanti nel Rione Ferrovia, a Pontivelli, a Santa Clementina e a Pantano, dove nella notte tra il 14 e il 15 alcune famiglie sono salite sui tetti delle case per mettersi in salvo fino all'arrivo dei soccorsi.

### **Comune di Taranto**

Sulla città pugliese, il 16 ottobre, sono caduti oltre 200 mm di pioggia in meno di 5 ore, provocando numerosissimi allagamenti in città, accentuati anche dal completo collasso della rete fognaria soprattutto nei quartieri storici. L'acqua ha raggiunto in alcune zone anche il metro di altezza, con conseguente traffico in tilt, interruzione di strade (rione Tamburi), impraticabilità di molti sottopassaggi e sommersione dei binari della stazione centrale (Foto 2.3.6). Nello stabilimento Ilva il maltempo ha costretto l'azienda a fermare i tre altiforni e le due acciaierie a causa dell'allagamento degli impianti e di un *blackout* sulla rete elettrica. Particolarmente colpita la zona del porto, dove l'acqua si è accumulata sulle strade dando origine a veri e propri laghi, che hanno reso ancora più difficile la circolazione stradale. Disagi anche nella città vecchia (soprattutto nella zona dell'Università), a San Vito e Salinella. In via Minniti l'asfalto ha ceduto e un'auto è sprofondata in una voragine.

**Foto 2.3.1** – Genova: sottopasso allagato a Genova Certosa



(Fonte: meteolanterna.net)

**Foto 2.3.2** – Piacenza: vista dall'alto della zona di Roncaglia, con esondazione del fiume Trebbia



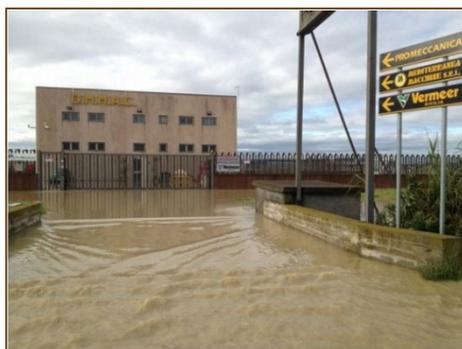
(Fonte: Polizia di Stato)

**Foto 2.3.3** – Olbia: lavori di abbattimento del ponte sul Rio Siligheddu. Si noti la quantità di detriti deposti sul parapetto



(Fonte: lanuovasardegna.it)

**Foto 2.3.4** – Catania: allagamenti nella zona industriale di Pantano D'Arce



(Fonte: catania.livesicilia.it)

**Foto 2.3.5** – Benevento: Rimozione dell'ingente quantitativo di detriti nella zona industriale, dopo il passaggio



(Fonte: tusciaweb.com)

**Foto 2.3.6** – Taranto: sommersione di una parte della città



(Fonte: noinformazioni.it)

## DISCUSSIONE

L'esame di una serie storica quinquennale 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 (Berti e Lucarini, 2015; Berti e Lucarini, 2016; Amanti *et al.*, 2014;). Risulta quindi piuttosto evidente come la gravità di quanto è accaduto in ambito urbano durante la fase parossistica degli eventi alluvionali, nel quinquennio cui si riferisce il presente contributo, si è manifestata ben oltre l'eccezionalità dei fenomeni atmosferici verificatisi.

Nelle aree destinate allo sviluppo di nuovi piani urbanistici nelle città, non sono state previste, molto spesso per scelta, 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 (AA. VV., Rapporto ISPRA sul Consumo di Suolo, 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, come si è visto in qualche caso tra gli eventi oggetto di trattazione, le opere idrauliche sono state spesso eseguite con sezioni di deflusso inadeguate alla portata ed al carico solido della massima piena attesa, mentre le aree golenali molto spesso sono state obliterate ed occupate ad uso antropico. Sebbene la programmazione di misure di mitigazione dello stato di pericolo geologico-idraulico (o di rischio, se sono presenti beni, persone o cose vulnerabili) 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) (UE, 2007) ha istituito un quadro normativo sovraordinato per la valutazione e la gestione dei rischi di alluvione ed è stata recepita in Italia dal D. Lgs. 49/2010, che ha assegnato alle Autorità di Bacino Distrettuali la competenza per l'individuazione delle 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 limitate proposte innovative. Nella stessa normativa UE si fa esplicito riferimento alla necessità di tenere in considerazione il cambiamento climatico nelle procedure di valutazione del rischio previste dalla direttiva stessa.

Riguardo l'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 adottare disposizioni conformi al principio della cosiddetta invarianza idraulica delle trasformazioni urbanistiche del territorio del bacino idrografico ed alle sue dinamiche naturali, con particolare riferimento ai contesti urbani di pianura. 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 Difesa del Suolo/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, potrebbe 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 più volte detto nelle pagine precedenti, questo indicatore verrà, nelle prossime edizioni del RAU, 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

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, 2016. *Indicatore “Eventi alluvionali”*. In: ISPRA, AA.VV., *Annuario dei dati ambientali - Edizione 2015*.

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.

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

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

## TABELLE

**Tabella 2.3.1- Eventi alluvionali in ambiente urbano nel 2011 (relativa alla mappa tematica 2.3.1)**

Comuni Data evento	Prec. Totali mm	Dissesto <sup>1</sup>	Effetti al suolo	Danni (M€)	Vittime	Normativa
<b>Alessandria</b> 15-16/03/2011	317 (Piampaludo- Sassello)	I,F	Esondazione del Bormida il 16 marzo. Piena in città del Tanaro ma senza esondazione. I fossati nei sobborghi di Valmadonna e Valle San Bartolomeo sono straripati riversando acqua e fango lungo le strade. In zona Osterietta la piena del rio Loreto è stata contenuta grazie alla costruzione di un argine in sponda destra. Via Margiotta è stata allagata a causa dell'esonazione del Bormida. Nella frazione San Michele, via Romotti è stata completamente allagata e molte famiglie isolate.	-	0	Ordd. Comm. 14,15,16,17,18,19 DPCM 10/3/2011; GU n. 122 27/5/2011
<b>Torino</b> 15-16/03/2011	119 (Torino Giardini Reali)	I,F	I problemi maggiori si sono avuti per l'esonazione di alcuni rii minori e per fenomeni franosi per colamento verificatisi principalmente nell'area della collinatorinese. A soffrire gli effetti sono state molte strade comunali e locali, ma anche diverse abitazioni (Strada delle Traverse, Strada del Durio, Corso Chieri)	0,356 (dato parziale)	0	Ordd. Comm. 14,15,16,17,18,19 DPCM 10/3/2011; GU n. 122 27/5/2011
<b>Roma</b> 20/10/2011	217 (Roma Vitinia)	I	Più colpiti il quartiere tiburtino e l'area sud (Magliana, Acilia, Ostia, Infernetto). Le conseguenze sono state la saturazione della rete fognaria che è così entrata in crisi, anche per via della scarsa manutenzione, allagamenti, circolazione bloccata, interruzione linee metro e ferrovie locali, riduzione del servizio autobus, black out in centro. L'evento ha causato un morto, annegato nel seminterrato in cui viveva nella zona di Infernetto, per lo straripamento del canale di bonifica in seguito a saturazione della rete fognaria.	-	1	DGC n. 427 28/10/2011
<b>Genova</b> 4/11/2011	450 in 5 ore (Genova Quezzi)	I,F	Devastante alluvione del Fereggiano (affluente del Bisagno) e del Bisagno. Alvei- strada e tratti tombinati, cementificati e ristretti che divengono fiumi impetuosi in pochi minuti. Ingenti danni in molti quartieri ( Marassi, Molassana, Corso Sardegna, Via Fereggiano, Piazzale Adriatico, Borgo Incrociati, Brignole, Via XX settembre. 6 morti. Chiusa la A 12 tra Genova e Sestri Levante; blocchi temporanei al traffico ferroviario e a quello aereo.	500	6	ORDINANZA DEL SINDACO N. 384 DEL 4 NOVEMBRE 2011, OPCM 3980 11/11/11, DPCM 11/11/11; GU n. 269 18/11/2011

Fonte: elaborazione ISPRA

<sup>1</sup> Tipologia di dissesto: I: inondazione, F: Frana, C: erosione costiera

**Tabella 2.3.2 - Eventi alluvionali in ambiente urbano nel 2012 (relativa alla mappa tematica 2.3.1)**

Comuni Data e vento	Prec. Totali mm	Dissesto	Effetti al suolo	Danni (M€)	Vittime	Normativa
<b>Catania</b> 20-22/02/2012	150,7 Catania – Istituto d'Agraria	I,F	Vari smottamenti e diversi allagamenti hanno causato l'interruzione della fornitura dell'energia elettrica. Nei pressi di piazza Palestro, si è verificato il crollo di un ampio costone lavico appartenente a un'area privata. Il torrente Buttaceto ha quasi raggiunto il limite di esondazione. Una voragine di modeste dimensioni si è aperta sul manto stradale di via San Giuseppe La Rena. Allagamenti anche nelle zone di villaggio Vaccarizzo e Primosole, e nella zona industriale.	0,2 Mln € (Viabilità Comune CT)	0	DM MIPAAF 2/7/12 (G.U. N. 160 11/7/12)
<b>Perugia</b> 10-12/11/2012	150 mm (Perugia)	I,F	Più colpita la parte nord del capoluogo con frane e allagamenti. Le strade coinvolte da fenomeni franosi sono Via Ripa di Meana, Via Enrico dal Pozzo, strada del Bulagaio, Via S. Girolamo, strada Ponte Rio – S. Marino – S. Matteo, strada di Monte Pacciano, strada di Pretola. Lesioni ai fabbricati in Via Ripa di Meana e Via E. dal Pozzo. Allagamenti hanno interessato parte dell'area industriale di Sant'Andrea delle Fratte e di Balanzano. Alcuni torrenti come il Genna e il Caina sono esondati.	0,5 (Comune Perugia)	0	L. n. 228 24/12/12 (G.U. n. 302 29/12/12) Legge di Stabilità 2013; DPCM 31/1/13 (G.U. N. 29 4/2/13)
<b>Vicenza</b> 11/11/2012	438 (Chievolis)	I	Sfiorata l'esondazione a grande scala analoga a quella del 2010. Vengono allagati diversi piccoli punti della città, ma la crescita del livello del fiume Bacchiglione a Ponte degli Angeli si blocca pochi centimetri prima del disastro. Interruzioni per allagamento nella viabilità cittadina; allagati scantinati e seminterrati.	3	0	L. n. 228 24/12/12 (G.U. n. 302 29/12/12) Legge di Stabilità 2013
<b>Carrara</b> 11-12/11/2012; 28/11/2012	250 mm in 4 ore; 185 mm in 3 ore (Carrara)	I	Esondazione dei torrenti Carrione e Parmignola e conseguente allagamento di ampie porzioni del territorio comunale, in particolare tra la piattaforma ferroviaria e il mare. Erosione spondale accentuata in località ponte Cimato. Nel Parmignola il materiale detritico ha completamente ostruito il ponte sull'Aurelia. fango e acqua nelle strade, case inondate e torrenti e fossi straripati.	500	0	L. n. 228 24/12/12 (G.U. n. 302 29/12/12) Legge di Stabilità 2013 DPGR n. 32 10/1/13; OCDPC n. 32 21/12/12; DPCM 11/12/12 (G.U. N. 290 13/12/12) L.R. 26/11/12 n. 66 DPGR n. 196 13/11/12; DPGR n. 199 15/11/12; DPGR n. 1072 3/12/12;

Fonte: elaborazione ISPRA

**Tabella 2.3.3 - Eventi alluvionali in ambiente urbano nel 2013 (relativa alla mappa tematica 2.3.1)**

Comuni Data evento	Prec. Totali mm	Dissesto	Effetti al suolo	Danni (M€)	Vittime	Normativa
<b>Vicenza</b> 16-17/05/2013	221 Recoaro (VI)	I,F	Frane, esondazione Fiume Bacchiglione, rotture arginali, perdita manufatti, perdita raccolti. Coinvolta Vicenza. Danni attività industriali.	0,271	0	DCM 26/7/2013 DCM 20/9/2013
<b>Rimini</b> 25/06/2013	148 Rimini	I	Frane in collina, blocco viabilità statale e locale, esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti. Dissesti sui litorali.	14 (intera regione)	2	DCM 09/07/2013
<b>Siracusa</b> 20-22/08/2013	360 Siracusa	I	Esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti, danni agricoltura.	-	0	-
<b>La Spezia</b> 24/10/2013	124 La Foce-Mte Viseggi (SP) in 2 ore e 30 min	I,F	Frane, esondazione corsi d'acqua dei bacini liguri, perdita manufatti (crollo di ponti sui corsi d'acqua), danni ad attività industriali ed insediamenti antropici.	0,6088	0	DGR Straord. 11/12/2013
<b>Olbia</b> 18-20/11/13	469 (190 mm in 24 ore Putzolu – Olbia)	I,F	Focus Sardegna X° RAU. Frane, interruzioni viabilità statale e locale, esondazione e crollo ponte sul Rio Siligheddu, rotture arginali, perdita manufatti, danni all'agricoltura, alla viabilità e alle attività industriali.	500 (intera regione)	18	CDM 19/11/2013 Legge di Stabilità 2014
<b>Catanzaro</b> 18-20/11/13	214 (169,8 mm in 24 ore)	I,C,F	Frane, interruzioni viabilità statale e locale, allagamenti perdita manufatti, danni all'agricoltura ed insediamenti antropici. Erosione costiera. Rottura dell'acquedotto comunale.	20 ((intera regione)	0	DGR 417 20/11/2013
<b>Pescara</b> 10-12/11/13	144 (100 mm in 24 ore)	I,C,F	Allagamenti a sottopassi e viabilità cittadina; esondazione Fiume Pescara nei pressi della foce. Danni ad attività industriali e agricoltura. Dissesti sul litorale adriatico con mareggiate ed erosione costiera.	5	1	DGR 19/11/2013 DGR 12/12/2013

Fonte: elaborazione ISPRA

**Tabella 2.3.4 - Eventi alluvionali in ambiente urbano nel 2014 (relativa alla mappa tematica 2.3.1)**

Comuni Data evento	Pre.c. Totali mm	Diss.	Effetti al suolo	Danni (M€)	Vittime	Normativa
<b>Genova</b> 17-21/1/2014 19-20/8/2014 9-10/10/2014 9-16/11/2014	447,4 Viganego (Genova)	I,C,F	Esondazione del Bisagno e del Fereggiano, con danni ad abitazioni, attività commerciali e persone. Frane in prossimità di cantieri aperti vicino a zone a rischio. A gennaio e agosto blocco del traffico ferroviario e autostradale.	300 (intera regione)	2	DGR 13/6/14; DGR n.1294 24/10/14; DCM 30/10/14 (GU n. 261, 10/11/14); DGR n.1294 del 24/10/14;
<b>Varese</b> 28-29/7/2014	178,3 Varese – Iper	I	Esondazione del Lago di Varese, sino a 2,5 sopra lo 0 idrometrico. Danni alla viabilità, le attività commerciali e il patrimonio privato lungo la riviera.	48 (intera regione)	0	DCM 30/10/14 (GU n.261, 10/11/14); Del. Regione Lombardia n. 77 del 1/8/2014)
<b>Milano</b> 7-8/7/2014 28-29/7/2014 2-5/8/2014 9-16/11/2014	120 mm Cusano Milanino (MI)	I	Nel corso dei principali eventi del 2014, il fiume Seveso è esondato per 7 volte presso Niguarda (via Ca' Granda), viale Zara, Isola, Piazza Minniti, facendo sollevare i tombini e creando autentiche fontane d'acqua. Danni, anche per innalzamento della falda a viabilità urbana, autovetture, esercizi commerciali, scantinati e piani terra di abitazioni. Il 29/07 si è aperta una voragine di 12 m di lunghezza in Via di Porta Romana.	118 (intera regione)	0	DCM 30/10/14 (GU n.261, 10/11/14); DM (MiPAAF) 21032 22/10/14; OCDPC n. 208 del 28/11/14
<b>Parma</b> 12-14/10/2014	156,4 Casola di Terenzo (PR)	I,F	Il torrente Baganza ha rotto gli argini nel quartiere Montanara e nella zona di via Po, esondando pesantemente e causando numerosi danni al patrimonio pubblico e alle attività commerciali. Il ponte Navetta (pedonale-ciclabile) è crollato, il ponte dei Carrettieri (carrabile) è rimasto chiuso per oltre 20 giorni.	29	0	DM (MiPAAF) 30149 29/12/14; OCDPC n. 203 del 14/11/14
<b>Modena</b> 4-5/1/2014 17-21/1/2014	292 Lago Scaffaiolo- Fanano (MO)	I	Grave esondazione del fiume Secchia nella provincia di Modena, con allagamenti nel capoluogo in zona S. Matteo, dove il fiume ha rotto l'argine. Interessate anche le frazioni di Bastiglia, Sorbara e Sozzigalli. 500 evacuati a Modena, 500 a Bomporto con ordinanza. Gravi danni all'agricoltura, all'allevamento e alle attività industriali.	600 (intera regione)	1	DL 12/5/14 n. 74 (GU 28/6/14 n. 148); DCM 12/12/14 (GU 30/12/14, n. 301); OCDPC n. 174 del 9/7/2014 (GU 17/7/14, n. 164)
<b>Pisa</b> 29/1 – 2/2/2014	98,2 mm in 24 ore Pomarance (PI)	I	Pioggie insistenti sul bacino dell'Arno hanno causato la piena del fiume e di gran parte dei suoi affluenti. Al passaggio in città dell'onda di piena, evacuato l'ospedale e chiusi diversi attraversamenti	19,118	0	DCM 14/2/14 (GU 22/2/14, n.44); OCDPC n. 157 del 5/3/14 (GU 11/3/14, n. 58); OCDPC n. 178 del 10/7/14
<b>Roma</b> 29/1 – 2/2/2014	202 Roma Ottavia	I,F	Focus aree urbane 2014. L'evento ha riguardato la zona NNE e quella SW della città. Estesi allagamenti a Fiumicino-Isola, Infemetto per esondazione dei canali di bonifica e difficoltà di drenaggio del reticolo superficiale. Frane a Prima Porta, Tangenziale Est, Boccea, Aurelia. Piena notevole del Tevere che ha sfiorato i 13 m nella stazione di Ripetta (terzo valore idrometrico per altezza dagli anni '60). Ripetute interruzioni per allagamenti delle linee metrò.	243 (stima Comune Roma)	0	DGC 12/2/14 n. 2550; DCM 30/6/14 (GU 12/7/14, n. 160); OCDPC n. 184 del 29/7/14 (GU 6/8/14, n. 181)

Fonte: elaborazione ISPRA

**Tabella 2.3.5 - Eventi alluvionali in ambiente urbano nel 2015 (relativa alla mappa tematica 2.3.1)**

Comuni Data e vento	Prec. Totali mm	Diss.	Effetti al suolo	Danni (M€)	Vitt.	Normativa
<b>Genova</b> 13-14/9/2015	200 Genova Foce	I,F	A Genova, ancora una volta, il Bisagno è stato interessato da una notevole piena, arrivando a pochi centimetri dall'esondazione. Lungo il corso del torrente Fereggiano, nell'omonima via, sono stati invasi da acqua e fango molti negozi, scantinati e garage. Interrotta la SS. Aurelia all'altezza di via Rubens, tra Voltri e Arenzano, per un esteso allagamento con accumuli di detriti e fango.	27,654 (Fonte Regione Liguria)	0	OCDPC n. 299 del 17 novembre 2015 (GU n. 277 del 27 novembre 2015)
<b>Piacenza</b> 13-14/9/2015	328,4 Salsominore (PC)	I	Fenomeni di rigurgito nel fiume Trebbia e nel canale di bonifica Riello, hanno determinato allagamento della parte più bassa delle frazioni di Pontenure, Borghetto, Roncaglia, Case di Rocco, dove l'acqua ha raggiunto altezze fino ad un metro. La piena ha interessato anche il quartiere di Ponte Trebbia e la zona artigianale di via Foppiani, con estesi allagamenti e danni a capannoni commerciali ed edifici. Danni alla viabilità e alla rete fognaria.	88,736 (Fonte Regione Emilia Romagna)	0	OCDPC n. 292 del 19 ottobre 2015 (GU n. 228 del 1 ottobre 2015); DM (MiPAAF) n. 14981 del 15/7/2015
<b>Olbia</b> 30/9-1/10/2015	175 La Maddalena (OT)	I	Il ponte sul Rio Siligheddu, all'altezza della zona di Via Vittorio Veneto, è stato intasato da vegetazione e detriti, originando una diga come nell'evento del 2013 quando era crollato. Per motivi precauzionali è stato quindi abbattuto su ordine del Sindaco in quanto rischiava nuovamente di crollare. Lo stesso corso d'acqua ha rotto gli argini e ha esondato a Isticcadeddu, Baratta, Tannaule e Santa Marieddà. Il Rio Oddastru è esondato ed è crollato un ponte nella zona Pinnacula.	52,265 (Fonte Regione Sardegna)	0	DCM 19/02/2016 (GU agosto 2016)
<b>Catania</b> 30/9-1/10/2015	300 mm in 12 ore Catania (CT)	I	Precipitazioni di eccezionale intensità ("bomba d'acqua") nell'area collinare a monte della città hanno ingrossato molti piccoli rigagnoli fatto. Coperte da uno spesso battente d'acqua via San Francesco (stabilimenti della Plaia) e Viale Kennedy. Inondata da un fiume d'acqua anche Piazza Paolo Borsellino e completamente allagata la zona industriale di Pantano d'Archi. Idrovore sono state messe in funzione, oltre che alla Plaia, nel Villaggio Santa Maria Goretti, dove i tombini drenavano con difficoltà l'acqua a causa dell'innalzamento del livello del torrente Forcile.	123,655 (Fonte Regione Sicilia, in comune con tutta la regione, per tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)	0	DCM 19/2/2016 (GU agosto 2016)
<b>Benevento</b> 14-15/10/2015 20-21/10/2015	137 mm in 2 ore e 30 minuti Benevento (BN)	I,F	Il fiume Calore ed il fiume Sabato sono esondati in più punti sommergendo strade, scantinati e terreni. In alcuni punti anche i piani terreni delle abitazioni, dove il livello dell'acqua ha raggiunto anche i due metri. Molti residenti prigionieri in casa, auto travolte e pali della luce sommersi. Le situazioni più problematiche nel Rione Ferrovia, a Pontivelli, a Santa Clementina e a Pantano. Interessata anche la zona industriale.	694,974 (Fonte Regione Campania)	2	OCDPC n. 303 del 3/12/2015 (GU n. 287 del 10/12/2015); DGR 10/02/2016 Ulteriori € 8.000,000 su OCDPC n. 334 dell'11/4/2016 (GU n.90 del 18/4/2016)
<b>Taranto</b> 15 e 16/10/2015	>200 mm Taranto (TA)	I	Allagamenti, con battente d'acqua anche di 1 metro, collasso della rete fognaria nei quartieri storici. Strade interrotte, sottovia impraticabili. Allagamento dei binari della stazione centrale. Allagamenti e blackout sulla rete elettrica nello stabilimento ILVA, con interruzione delle attività. Nell'area portuale e nel rione Tamburi, gli allagamenti hanno impedito la circolazione stradale.	89.797,796 (Fonte regione Puglia)	0	DCM 10/02/2016 (GU agosto 2016)

Fonte: elaborazione ISPRA

## 2.4 PERICOLOSITÀ E RISCHIO IDRAULICO NELLE AREE URBANE

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

### Riassunto

L'indicatore Pericolosità e rischio idraulico nelle aree urbane fornisce un quadro sulle aree a pericolosità idraulica, sulla popolazione residente e sui beni culturali a rischio nel territorio comunale delle 116 aree urbane. I dati di input utilizzati per l'elaborazione dell'indicatore sono la mosaicatura ISPRA 2015 delle aree a pericolosità idraulica perimetrate, ai sensi del D. Lgs. 49/2010, dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province Autonome; le sezioni di censimento e i limiti comunali ISTAT 2011; la banca dati dei Beni Culturali in Italia (VIR - ISCR). Sono stati calcolati l'area a pericolosità idraulica sul territorio comunale per i tre scenari di pericolosità (elevata P3 con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni, media P2 con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni e bassa P1 relativa a scenari di eventi estremi), la popolazione residente a rischio e i beni culturali a rischio alluvioni relativi allo scenario di pericolosità idraulica media P2.

Sul territorio degli 116 Comuni le aree a pericolosità idraulica elevata sono pari complessivamente a 1.527 km<sup>2</sup> (7,4% dell'area totale dei Comuni considerati), le aree a pericolosità media ammontano a 3.345 km<sup>2</sup> (16,2%), quelle a pericolosità bassa (scenario massimo atteso) a 3.360 km<sup>2</sup> (16,2%).

La popolazione a rischio alluvioni è stimata in 1.950.954 abitanti, pari all'11,1% della popolazione residente totale nei 116 Comuni, considerando lo scenario di pericolosità media P2. I beni culturali a rischio sono 11.920 (20,4% del totale).

### Parole chiave

Aree a pericolosità idraulica, popolazione a rischio alluvioni, beni culturali a rischio alluvioni

### Abstract

The indicator Hazard and flood risk in urban areas provides an overview on flood hazard zones in the municipal territory of the 116 urban areas, the population and cultural heritage exposed to flood risk. The input data used for the development of the Indicator are: the ISPRA 2015 national mosaic of the flood hazard zones mapped, in accordance with Legislative Decree no. 49/2010, by the River Basin Authorities, Regions and Autonomous Provinces, the census tracks and municipal boundaries ISTAT 2011, the cultural heritage database (VIR - ISCR). The area of flood hazard zones throughout the municipality, for the three hazard scenarios (high P3 with a return period of 20 to 50 years, medium P2 with a return period of 100 to 200 years, and low P1, referring to the extreme scenario), the resident population and the cultural heritage exposed to flood risk relating to the medium P2 flood hazard scenario have been calculated.

Within the territory of the 116 municipalities, the high flood hazard zones amount to 1,527 km<sup>2</sup> (7.4% of the total area of the considered municipalities), the average hazard zones to 3,345 km<sup>2</sup> (16.2%), and the low hazard zones (maximum expected scenario) to 3,360 km<sup>2</sup> (16.2%).

The population exposed to flood risk is estimated at 1,950,954 inhabitants, 11.1% of the total resident population in 116 municipalities, considering the average flood hazard scenario P2. The cultural heritage at risk are 11,920 (20.4%).

### Keywords

Flood hazard zones, population at flood risk, cultural heritage at flood risk

## PERICOLOSITÀ E RISCHIO IDRAULICO NELLE AREE URBANE

L'indicatore **Pericolosità e rischio idraulico nelle aree urbane** fornisce un quadro sulle aree a pericolosità idraulica, sulla popolazione residente e sui beni culturali a rischio nel territorio dei 116 Comuni capoluoghi di provincia.

I dati di input utilizzati per l'elaborazione dell'indicatore sono:

- la mosaicatura ISPRA (v. 3.0 del 25/05/2015) delle aree a pericolosità idraulica perimetrata, ai sensi del D. Lgs. 49/2010 (recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE), dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province Autonome. La mosaicatura è stata effettuata per i tre scenari di pericolosità: elevata P3 con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (alluvioni frequenti), media P2 con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni (alluvioni poco frequenti) e bassa P1 (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) (Trigila *et al.*, 2015);
- le sezioni di censimento e i limiti comunali (ISTAT, 2011);
- la banca dati dei Beni Culturali architettonici, monumentali e archeologici in Italia del Sistema VIR - Vincoli in Rete (<http://vincoliinrete.beniculturali.it>) realizzata dall'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (ISCR).

Un'area a pericolosità idraulica può essere inondata secondo uno o più dei tre differenti scenari di probabilità (P3, P2, P1); lo scenario P1 rappresenta lo scenario massimo atteso.

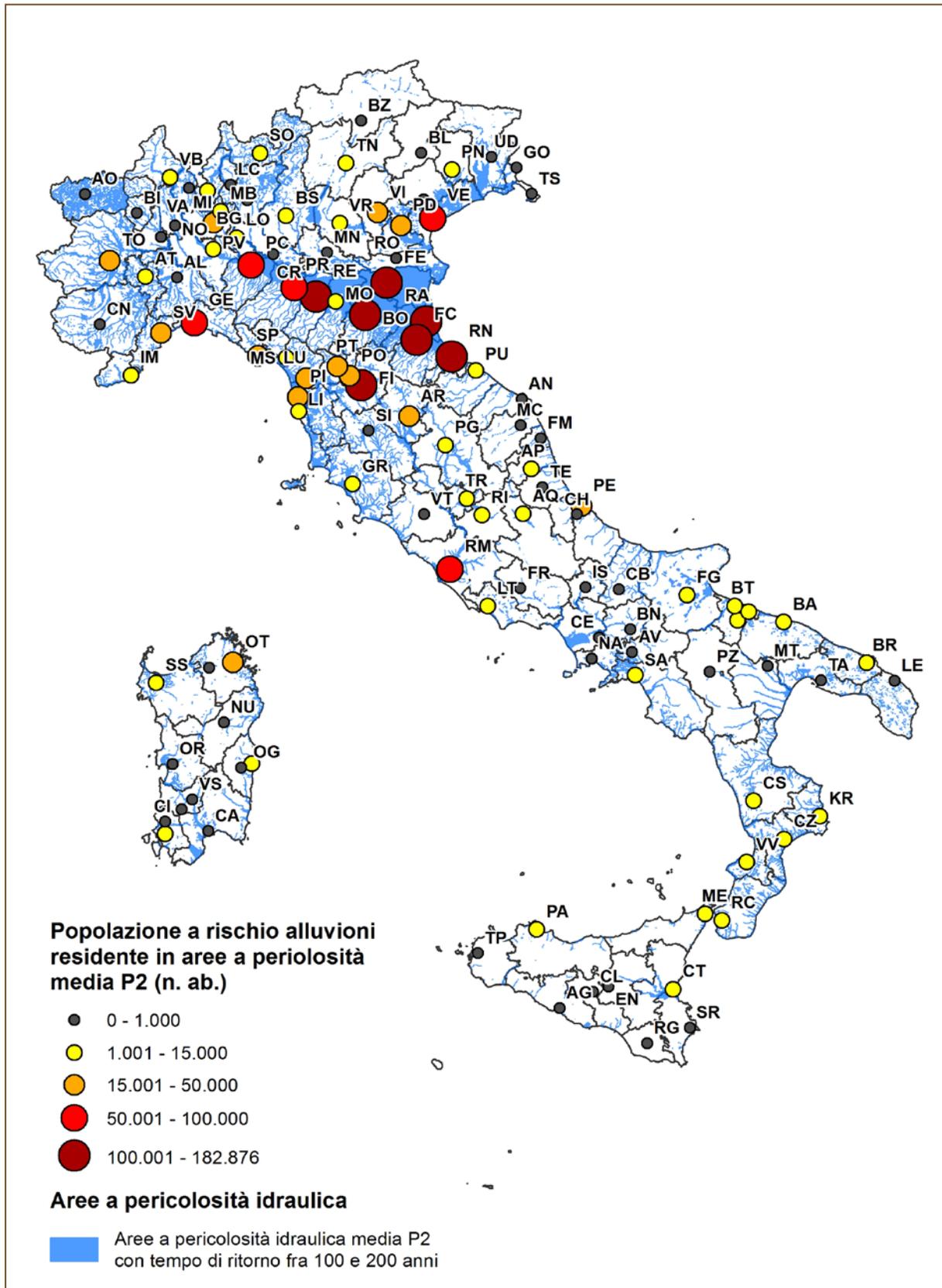
Alla data dell'elaborazione non era disponibile lo scenario a pericolosità elevata P3 per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche e lo scenario a pericolosità bassa P1, oltre che per l'AdB Marche, anche per l'AdB Conca-Marecchia, l'AdB Regionali Romagnoli e per il reticolo di irrigazione e bonifica del territorio della Regione Emilia-Romagna ricadente nell'AdB Po.

Il numero di persone a rischio alluvioni è stato stimato moltiplicando la percentuale di area a pericolosità idraulica all'interno di ciascuna sezione di censimento per la popolazione residente nella suddetta sezione. Il dato di popolazione a rischio è stato quindi aggregato su base comunale.

Per "popolazione a rischio" si intende la popolazione residente esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati). La vulnerabilità, che rappresenta il grado di perdita dell'elemento a rischio che può essere danneggiato nel corso di un evento, è stata posta cautelativamente pari a 1, non essendo disponibile, per l'intero territorio nazionale, l'informazione sui livelli idrici e sulla velocità della corrente.

La stima dei Beni Culturali a rischio è stata effettuata intersecando, in ambiente GIS, le aree a pericolosità con i punti dei Beni Culturali VIR – ISCR bufferizzati a 30 m, per tener conto, anche se in prima approssimazione, delle dimensioni in pianta dei Beni.

**Mappa tematica 2.4.1** - Popolazione a rischio alluvioni residente in aree a pericolosità idraulica media P2 (D.Lgs. 49/2010) su base comunale



Fonte: elaborazione ISPRA

## DISCUSSIONE

Sul territorio degli 116 Comuni capoluoghi di provincia le aree a pericolosità idraulica elevata sono pari complessivamente a 1.527 km<sup>2</sup> (7,4% dell'area totale dei Comuni considerati), le aree a pericolosità media ammontano a 3.345 km<sup>2</sup> (16,2%), quelle a pericolosità bassa (scenario massimo atteso) a 3.360 km<sup>2</sup> (16,2%) (Tabella 1.1.1).

A causa delle lacune nello scenario di pericolosità basso P1 (vedi paragrafo precedente), per i Comuni delle Regioni Marche ed Emilia Romagna le aree inondabili relative allo scenario P1 risultano inferiori a quelle dello scenario P2. La notevole estensione delle aree a pericolosità idraulica media nei Comuni della Regione Emilia Romagna è legata, oltre che al reticolo idrografico principale e secondario naturale, anche alla fitta rete di canali artificiali di bonifica.

La popolazione complessivamente a rischio alluvioni è stimata in 1.950.954 abitanti, pari all'11,1% della popolazione totale residente nei 116 Comuni capoluoghi di provincia (17.535.854 ab.; Censimento ISTAT 2011), considerando lo scenario di pericolosità media P2 (Tabella 2.4.1 nella sezione Tabelle e Mappa tematica 2.4.1).

I Comuni con più di 50.000 abitanti a rischio alluvioni sono: Firenze, Reggio Emilia, Bologna, Ravenna, Ferrara, Rimini, Forlì, Piacenza, Genova, Parma, Roma e Venezia.

I beni culturali a rischio alluvioni nei Comuni capoluogo sono 11.920, ovvero il 20,4% del totale dei beni ubicati in tali Comuni.

Confrontando il dato dei Comuni capoluoghi di provincia rispetto al dato nazionale, emerge che il territorio dei primi (20.679 km<sup>2</sup>) è pari al 6,8% del territorio italiano mentre le aree a pericolosità media P2 nei Comuni capoluoghi rappresentano il 13,7% della mosaicatura nazionale della pericolosità idraulica (24.411 km<sup>2</sup>). Questo incremento è legato al fatto che i Comuni capoluoghi di provincia ricadono prevalentemente in aree di pianura.

Per quanto riguarda il dato di popolazione, la popolazione residente nei suddetti Comuni ammonta al 29,5% della popolazione italiana (59.433.744 ab.; Censimento ISTAT 2011) mentre la popolazione a rischio alluvioni (scenario P2) negli stessi Comuni costituisce il 32,9% della popolazione totale a rischio in Italia (5.922.922 ab.).

Nei Comuni capoluogo di provincia sono ubicati 58.470 beni culturali, pari al 30,6% dei beni italiani (190.931; VIR – ISCR, aggiornamento al 1 aprile 2015). I beni a rischio alluvioni nei 116 Comuni raggiungono il 41,1% dei beni totali a rischio in Italia (29.005; Trigila *et al.*, 2015).

## **BIBLIOGRAFIA**

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

## TABELLE

Tabella 2.4.1 (relativa alla Mappa tematica 2.4.1) - Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) sul territorio comunale, popolazione residente e beni culturali a rischio alluvioni

Comuni	Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) sul territorio comunale				Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità idraulica
	Elevata - P3	Media - P2		Bassa - P1	Media - P2	Media - P2
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	n. ab.	n.
Torino	4,73	10,14	7,8%	20,87	18.315	54
Vercelli	10,82	13,04	16,3%	32,11	192	0
Novara	8,10	12,80	12,4%	32,04	746	1
Biella	1,62	1,86	4,0%	2,89	243	25
Cuneo	8,25	13,23	11,1%	18,09	536	92
Verbania	18,58	21,22	56,6%	21,87	2.214	38
Asti	19,12	19,97	13,2%	29,33	1.237	0
Alessandria	34,42	36,24	17,8%	67,87	673	12
Aosta	0,87	1,15	5,4%	2,62	481	0
Imperia	1,02	1,20	2,6%	1,36	2.603	45
Savona	1,19	2,02	3,1%	4,29	16.793	255
Genova	5,43	7,49	3,1%	10,00	70.409	928
La Spezia	1,09	2,15	4,2%	2,19	17.671	118
Varese	5,50	6,04	11,0%	7,29	343	1
Como	2,27	2,68	7,2%	3,15	2.747	87
Lecco	3,53	3,63	8,0%	4,00	673	18
Sondrio	1,63	2,89	13,8%	5,46	1.691	10
Milano	4,79	11,12	6,1%	12,83	40.685	35
Monza	0,58	3,50	10,6%	5,55	10.672	21
Bergamo	1,04	0,00	0,0%	0,71	0	0
Brescia	3,22	3,92	4,3%	24,71	6.514	18
Pavia	12,03	10,11	16,0%	13,67	1.486	11
Lodi	3,27	11,87	28,7%	15,84	4.180	2
Cremona	22,61	5,93	8,4%	21,30	588	1
Mantova	18,11	16,95	26,6%	44,44	555	6
Bolzano	0,01	1,25	2,4%	1,60	190	0
Trento	6,02	10,00	6,3%	14,72	2.965	0
Verona	9,59	10,34	5,2%	12,91	13.062	40
Vicenza	11,78	15,52	19,3%	23,93	17.164	174
Belluno	0,06	0,07	0,0%	0,08	5	0
Treviso	0,24	0,28	0,5%	0,31	248	4
Venezia	12,33	13,40	3,2%	128,60	56.912	2.872
Padova	20,46	26,02	28,0%	32,56	46.237	99
Rovigo	0,00	0,93	0,9%	107,26	43	0
Pordenone	4,08	4,16	10,9%	5,32	4.475	39
Udine	0,31	0,43	0,7%	0,43	122	1

continua

segue **Tabella 2.4.1 (relativa alla Mappa tematica 2.4.1) - Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) sul territorio comunale e popolazione residente e beni culturali a rischio alluvioni**

Comuni	Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) sul territorio comunale			Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica Media - P2	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità idraulica Media - P2	
	Elevata - P3	Media - P2				Bassa - P1
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	n. ab.	n.
Gorizia	1,55	2,01	4,9%	2,45	975	31
Trieste	0,07	0,26	0,3%	0,75	510	78
Piacenza **	19,09	74,72	63,2%	49,55	90.404	329
Parma **	36,29	135,84	52,1%	127,41	67.159	417
Reggio Emilia **	11,30	230,68	100,0%	45,23	162.082	307
Modena	9,29	42,73	23,3%	110,40	9.033	20
Bologna	8,25	81,28	57,7%	88,49	160.002	125
Ferrara	168,95	405,14	100,0%	405,14	132.545	1.630
Ravenna **	198,01	653,62	100,0%	86,11	153.738	692
Forlì **	29,49	169,90	74,5%	0,00	104.381	388
Rimini **	47,74	85,60	63,0%	3,41	119.748	313
Massa	4,89	10,08	10,7%	30,83	13.787	16
Lucca	23,11	38,56	20,8%	61,47	26.271	26
Pistoia	18,83	40,39	17,1%	64,97	29.337	53
Firenze	5,99	37,49	36,6%	59,13	182.876	1.258
Prato	14,44	42,95	44,1%	70,21	45.298	34
Livorno	5,59	10,68	10,2%	43,33	6.686	14
Pisa	74,79	141,96	76,7%	184,83	45.185	543
Arezzo	6,94	31,96	8,3%	59,83	15.883	29
Siena	2,50	7,77	6,6%	20,38	784	10
Grosseto	105,95	158,46	33,5%	359,79	3.330	6
Perugia	13,50	21,66	4,8%	28,40	4.109	15
Terni	6,90	10,72	5,0%	13,77	3.292	4
Pesaro *	0,00	8,33	6,6%	0,00	12.269	19
Ancona *	0,00	0,46	0,4%	0,00	184	0
Macerata *	0,00	1,81	2,0%	0,00	192	2
Fermo *	0,00	6,50	5,2%	0,00	683	4
Ascoli Piceno	2,83	6,03	3,8%	6,45	1.286	2
Viterbo	0,00	0,00	0,0%	0,00	0	0
Rieti	44,02	45,44	22,0%	46,14	6.173	15
Roma	69,23	91,32	7,1%	108,81	65.303	202
Latina	2,04	6,87	2,5%	7,74	2.051	1
Frosinone	0,52	1,44	3,1%	1,54	252	1
L'Aquila	9,05	14,63	3,1%	16,14	1.057	1
Teramo	2,81	3,52	2,3%	4,03	236	7
Pescara	0,89	8,16	23,8%	1,11	43.378	95
Chieti	3,09	3,49	5,9%	4,33	54	0
Isernia	0,72	1,32	1,9%	1,47	159	0
Campobasso	0,03	0,05	0,1%	0,06	13	0

continua

segue **Tabella 2.4.1 (relativa alla Mappa tematica 2.4.1) - Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) sul territorio comunale e popolazione residente e beni culturali a rischio alluvioni**

Comuni	Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) sul territorio comunale			Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità idraulica	
	Elevata - P3	Media - P2		Media - P2	Media - P2	
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	n. ab.	n.
Caserta	0,09	0,12	0,2%	0,12	37	0
Benevento	4,72	5,85	4,5%	6,29	716	8
Napoli	0,16	0,16	0,1%	0,17	226	5
Avellino	0,35	0,51	1,7%	0,61	600	4
Salerno	0,57	2,09	3,5%	2,44	7.839	2
Foggia	74,20	80,50	15,8%	85,94	1.171	3
Andria	2,87	3,12	0,8%	3,29	5.925	12
Barletta	13,46	16,86	11,3%	17,89	2.638	3
Trani	1,16	1,49	1,4%	1,63	2.216	3
Bari	4,09	5,44	4,6%	5,75	3.993	7
Taranto	12,96	15,59	6,2%	17,99	324	6
Brindisi	3,97	4,30	1,3%	4,43	1.603	5
Lecce	0,08	0,15	0,1%	0,24	1	0
Potenza	0,73	0,92	0,5%	0,97	185	1
Matera	6,29	6,96	1,8%	7,16	30	1
Cosenza	1,20	1,28	3,4%	1,51	1.966	33
Crotone	10,49	15,89	8,7%	17,41	7.053	1
Catanzaro	6,75	7,79	6,9%	10,78	4.440	2
Vibo Valentia	14,61	14,61	31,4%	14,89	7.606	10
Reggio Calabria	8,52	8,64	3,6%	8,80	6.616	3
Trapani	0,78	0,78	0,3%	0,78	1	0
Palermo	1,29	1,63	1,0%	1,99	11.206	3
Messina	0,85	0,89	0,4%	0,89	1.547	24
Agrigento	1,68	1,76	0,7%	1,98	180	0
Caltanissetta	0,00	0,00	0,0%	0,00	0	0
Enna	0,63	0,67	0,2%	0,73	0	0
Catania	41,05	88,20	48,2%	91,92	1.144	0
Ragusa	0,00	0,00	0,0%	0,01	0	0
Siracusa	14,98	15,13	7,3%	15,42	494	1
Sassari	23,26	24,65	4,5%	27,87	3.408	23
Nuoro	1,62	1,86	1,0%	3,59	10	0
Oristano	14,65	16,40	19,4%	30,24	560	5
Cagliari	32,82	32,99	39,0%	41,87	17	3
Olbia	12,99	18,23	4,8%	38,01	19.433	20
Tempio Pausania	1,13	1,44	0,7%	3,35	3	0
Lanusei	0,49	0,59	1,1%	2,30	84	0
Tortolì	2,83	6,99	17,4%	9,41	1.684	4
Sanluri	0,00	0,93	1,1%	0,96	12	0
Villacidro	0,56	0,72	0,4%	13,14	2	0

continua

segue **Tabella 2.4.1 (relativa alla Mappa tematica 2.4.1) - Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) sul territorio comunale e popolazione residente e beni culturali a rischio alluvioni**

Comuni	Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010) sul territorio comunale			Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica Media - P2	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità idraulica Media - P2	
	Elevata - P3	Media - P2				Bassa - P1
	km <sup>2</sup>	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	n. ab.	n.
<b>Carbonia</b>	0,22	0,71	0,5%	15,06	1.458	34
<b>Iglesias</b>	0,43	0,66	0,3%	5,95	156	0
<b>Totale 116 Comuni</b>	<b>1.526,93</b>	<b>3.344,82</b>	<b>16,2%</b>	<b>3.359,66</b>	<b>1.950.954</b>	<b>11.920</b>

Fonte: ISPRA

\* Le aree a pericolosità idraulica elevata P3 e bassa P1 non sono disponibili per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche.

\*\* Le aree a pericolosità idraulica bassa P1 non sono disponibili per l'Autorità di Bacino Conca-Marecchia, l'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli e per il reticolo di irrigazione e bonifica del territorio della Regione Emilia Romagna, ricadente all'interno dell'Autorità di Bacino del Po.

## 2.5 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 numero di frane, sulle aree a pericolosità da frana, sulla popolazione e sui beni culturali a rischio nel territorio dei 116 Comuni capoluoghi di provincia. I dati di input utilizzati per l'elaborazione sono: l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI); la mosaicatura nazionale ISPRA 2015 delle aree a pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province Autonome; il 15° Censimento della Popolazione e i limiti comunali ISTAT 2011; la banca dati dei Beni Culturali in Italia (VIR - ISCR).

Le frane censite nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia che ricadono nel territorio dei 116 Comuni capoluoghi di provincia sono 22.270. La superficie complessiva delle aree a pericolosità da frana PAI e delle aree di attenzione sul territorio dei suddetti Comuni è pari a 2.368 km<sup>2</sup> (11,5% dell'area totale dei Comuni considerati). Se prendiamo in considerazione le classi a maggiore pericolosità (elevata P3 e molto elevata P4), le aree ammontano a 684 km<sup>2</sup> (3,3%).

La popolazione a rischio frane, residente nelle aree a pericolosità elevata P3 e molto elevata P4, è stata stimata in 170.986 abitanti, pari all'1% della popolazione totale dei Comuni capoluoghi di provincia. I beni culturali a rischio frane sono 1.117 (1,9%).

### Parole chiave

Frane, aree a pericolosità da frana, popolazione a rischio frane, beni culturali a rischio frane

### Abstract

The indicator Landslides in urban areas provides an overview of the number of landslides, the landslide hazard zones, the population and cultural heritage at risk in the 116 municipal territories. The input data are: the Italian Landslide Inventory (IFFI Project); the ISPRA 2015 national mosaic of the landslide hazard zones of River Basin Plans (PAI); the 15<sup>th</sup> Population Census and the ISTAT municipal boundaries 2011; the cultural heritage database (VIR - ISCR).

The landslides of the Italian Landslide Inventory within the territory of the 116 municipalities are 22,270. The total area of the landslide hazard zones and warning areas (PAI) in the territory of these municipalities amounts to 2,368 km<sup>2</sup> (11.5% of the total area of the considered municipalities). If we take into account the high and very high hazard classes, the area results 684 km<sup>2</sup> (3.3%).

The population at landslide risk, living in the higher hazard zones, is estimated at 170,986 inhabitants, 1% of the total population of the municipalities.

The cultural heritage at risk are 1,117 (1.9%)

### Keywords

Landslides, landslide hazard zones, population at landslide risk, cultural heritage at landslide risk

## FRANE NELLE AREE URBANE

L'indicatore **Frane nelle aree urbane** fornisce un quadro sul numero di frane, sulle aree a pericolosità da frana, sulla popolazione residente e sui beni culturali a rischio nel territorio dei 116 Comuni capoluoghi di provincia.

I dati di input utilizzati per l'elaborazione dell'indicatore sono:

- l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI) realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province Autonome (<http://www.progettoiffi.isprambiente.it>). I dati sono aggiornati al 2015 per le Regioni Calabria, Friuli Venezia Giulia, Piemonte, Sicilia, Toscana, Valle d'Aosta e per la Provincia Autonoma di Bolzano; al 2014 per le Regioni Liguria, Emilia Romagna e Basilicata. Per le restanti Regioni i dati sono aggiornati al 2007 (Trigila e Iadanza, 2016);
- la mosaicatura nazionale ISPRA (v. 1.0 del 30/09/2015) delle aree a pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province Autonome. L'ISPRA ha effettuato un'operazione di armonizzazione delle legende PAI in 5 classi di pericolosità: molto elevata P4, elevata P3, media P2, moderata P1 e aree di attenzione AA (Trigila *et al.*, 2015);
- il 15° Censimento della Popolazione e i limiti comunali (ISTAT, 2011);
- la banca dati dei Beni Culturali architettonici, monumentali e archeologici in Italia del Sistema VIR - Vincoli in Rete (<http://vincolinrete.beniculturali.it>) realizzata dall'Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro (ISCR).

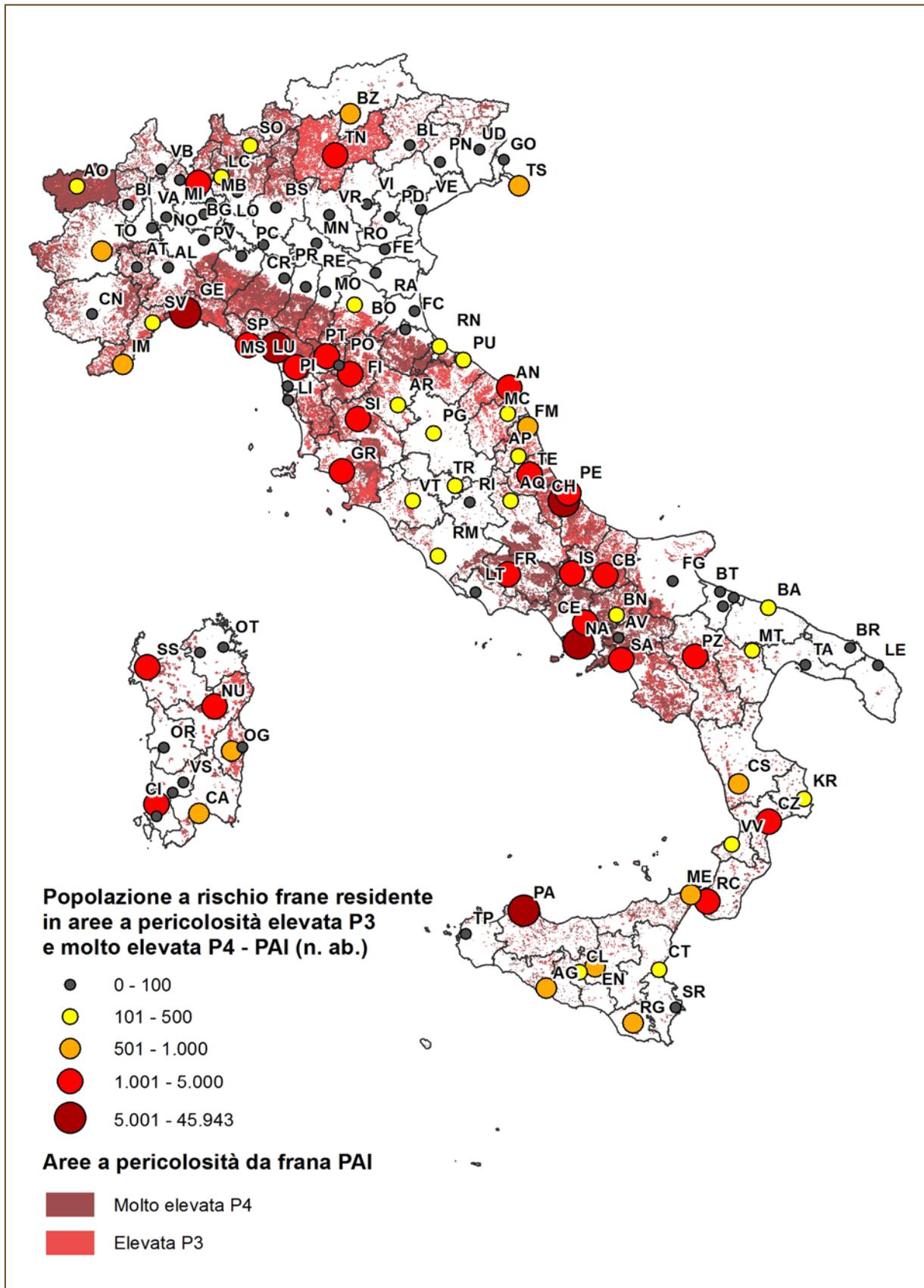
Le aree a pericolosità da frana dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) includono, oltre alle frane già verificatesi, anche le zone di possibile evoluzione dei fenomeni e le zone potenzialmente suscettibili a nuovi fenomeni franosi. Nella mosaicatura della pericolosità da frana ogni porzione di territorio è attribuita univocamente ad una sola classe di pericolosità. La mosaicatura nazionale presenta significative disomogeneità dovute principalmente alle differenti metodologie utilizzate dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province Autonome per la valutazione della pericolosità da frana (Trigila *et al.*, 2015).

Il numero di persone a rischio frane è stato stimato moltiplicando la percentuale di area a pericolosità da frana all'interno di ciascuna sezione di censimento per la popolazione residente nella suddetta sezione. Il dato di popolazione a rischio è stato quindi aggregato su base comunale.

Per "popolazione a rischio" si intende la popolazione residente esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati). La vulnerabilità, che rappresenta il grado di perdita dell'elemento a rischio che può essere danneggiato nel corso di un evento, è stata posta cautelativamente pari a 1, in quanto una sua valutazione richiederebbe la conoscenza della magnitudo dei fenomeni franosi (velocità e volume) e la conoscenza del comportamento/resilienza delle categorie di popolazione (es. anziani, bambini, persone non autosufficienti).

La stima dei Beni Culturali a rischio è stata effettuata intersecando, in ambiente GIS, le aree a pericolosità con i punti dei Beni Culturali VIR – ISCR bufferizzati a 30 m, per tener conto, anche se in prima approssimazione, delle dimensioni in pianta dei Beni.

**Mappa tematica 2.5.1** - Popolazione a rischio frane residente in aree a pericolosità elevata P3 e molto elevata P4 - PAI su base comunale



Fonte: ISPRA

## DISCUSSIONE

Sono 22.270 le frane censite nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia che ricadono nel territorio dei 116 Comuni capoluoghi di provincia (Tabella 2.5.1 nella sezione Tabelle).

La superficie complessiva delle aree a pericolosità da frana PAI e delle aree di attenzione sul territorio dei suddetti Comuni è pari a 2.368 km<sup>2</sup> (11,5% dell'area totale dei Comuni considerati) (Tabella 2.5.1 nella sezione Tabelle). Se prendiamo in considerazione le classi a maggiore pericolosità (elevata P3 e molto elevata P4), assoggettate ai vincoli di utilizzo del territorio più restrittivi, le aree ammontano a 684 km<sup>2</sup> (3,3%).

La popolazione a rischio frane, residente nelle aree a pericolosità elevata P3 e molto elevata P4, è stimata in 170.986 abitanti, pari all'1% della popolazione totale dei Comuni capoluoghi di provincia (17.535.854 ab.; Censimento ISTAT 2011) (Mappa tematica 2.5.1 e Tabella 2.5.1 nella sezione Tabelle). I Comuni con più abitanti a rischio frane sono: Napoli, Genova, Massa, Chieti, Palermo, Catanzaro, Salerno, Caserta, Siena, Lucca, Trento, Grosseto, Ancona, La Spezia e Campobasso.

I beni culturali a rischio frane nei Comuni capoluogo sono 1.117, ovvero l'1,9% del totale dei beni ubicati in tali Comuni.

Confrontando il dato dei Comuni capoluoghi di provincia rispetto al dato nazionale, emerge che il territorio dei primi (20.679 km<sup>2</sup>) è pari al 6,8% del territorio italiano mentre le aree pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4 nei Comuni capoluoghi rappresentano il 2,9% della mosaicatura nazionale della pericolosità (23.929 km<sup>2</sup>). Per quanto riguarda il dato di popolazione, la popolazione residente nei suddetti Comuni ammonta al 29,5% della popolazione italiana (59.433.744 ab.; Censimento ISTAT 2011) mentre la popolazione a rischio frane negli stessi Comuni costituisce il 14% della popolazione totale a rischio in Italia (1.224.001 ab.; Trigila *et al.*, 2015). I Comuni capoluoghi di provincia ricadono infatti prevalentemente in aree di pianura. Venticinque Comuni (Vercelli, Novara, Milano, Monza, Pavia, Lodi, Cremona, Mantova, Treviso, Venezia, Padova, Rovigo, Pordenone, Udine, Piacenza, Parma, Reggio Emilia, Modena, Ferrara, Ravenna, Andria, Lecce, Oristano, Sanluri e Taranto) non sono interessati né da frane già verificatesi né da aree a pericolosità da frana PAI.

Nei Comuni capoluogo di provincia sono ubicati 58.470 beni culturali, pari al 30,6% dei beni italiani (190.931; VIR – ISCR, aggiornamento al 1 aprile 2015). I beni a rischio frane nei 116 Comuni rappresentano il 10,8% dei beni totali a rischio in Italia (10.335; Trigila *et al.*, 2015).

## **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., 2016. *Indicatore Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia* (Progetto IFFI). In: Pericolosità di origine naturale. Annuario dei Dati Ambientali, ISPRA, Ed. 2016.

## TABELLE

Tabella 2.5.1 (relativa alla Mappa tematica 2.5.1) - Numero di frane censite nell'Inventario IFFI, Aree a pericolosità da frana PAI, popolazione residente e beni culturali a rischio frane sul territorio comunale

Comuni	Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia n. frane	Aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI		Aree a pericolosità da frana PAI	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI
		P4 + P3		P4 + P3 + P2 + P1 + AA	P4 + P3	P4 + P3
		km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	n. ab.	n.
Torino	1.044	1,52	1,2%	3,46	530	10
Vercelli	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Novara	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Biella	69	1,72	3,7%	1,72	100	0
Cuneo	0	0,02	0,0%	0,02	7	0
Verbania	12	0,03	0,1%	0,12	14	0
Asti	195	1,19	0,8%	1,19	98	0
Alessandria	22	0,55	0,3%	0,55	55	0
Aosta	21	3,20	14,9%	8,91	455	0
Imperia	109	1,88	4,1%	41,07	597	4
Savona	73	2,51	3,8%	52,71	488	13
Genova	886	74,21	30,9%	214,51	29.769	113
La Spezia	686	6,29	12,2%	29,38	3.133	18
Varese	115	0,43	0,8%	1,15	40	0
Como	96	3,00	8,1%	3,07	1.624	7
Lecco	754	10,54	23,4%	11,89	481	3
Sondrio	188	5,97	28,6%	8,76	372	4
Milano	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Monza	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Bergamo	8	0,00	0,0%	0,36	0	0
Brescia	14	0,00	0,0%	0,00	0	0
Pavia	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Lodi	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Cremona	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Mantova	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Bolzano	153	1,72	3,3%	1,90	638	0
Trento	414	36,95	23,4%	130,20	3.614	0
Verona	1	0,00	0,0%	0,00	0	0
Vicenza	2	0,00	0,0%	0,03	0	0
Belluno	80	0,45	0,3%	3,01	5	0
Treviso	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Venezia	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Padova	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Rovigo	0	0,00	0,0%	0,00	0	0

continua

segue **Tabella 2.5.1 (relativa alla Mappa tematica 2.5.1) - Numero di frane censite nell'Inventario IFFI, Aree a pericolosità da frana PAI e popolazione residente e beni culturali a rischio frane sul territorio comunale**

Comuni	Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia	Aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI		Aree a pericolosità da frana PAI	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI
		P4 + P3		P4 + P3 + P2 + P1 + AA	P4 + P3	P4 + P3
	n. frane	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	n. ab.	n.
Pordenone	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Udine	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Gorizia	63	0,13	0,3%	0,34	6	1
Trieste	53	0,52	0,6%	0,59	534	3
Piacenza	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Parma	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Reggio Emilia	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Modena	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Bologna	660	9,51	6,8%	21,98	412	3
Ferrara	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Ravenna	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Forlì	64	3,05	1,3%	3,87	64	1
Rimini	159	4,11	3,0%	4,11	262	1
Massa	315	62,11	66,2%	62,50	8.241	38
Lucca	2146	44,63	24,0%	179,37	4.482	16
Pistoia	2013	18,59	7,9%	131,90	2.026	14
Firenze	243	4,04	4,0%	44,04	1.570	9
Prato	162	2,14	2,2%	27,47	72	0
Livorno	512	0,26	0,2%	0,27	36	0
Pisa	0	0,00	0,0%	54,69	0	0
Arezzo	1124	4,54	1,2%	248,28	373	37
Siena	267	16,41	13,8%	16,46	4.521	284
Grosseto	125	58,21	12,3%	58,21	3.492	13
Perugia	1683	0,40	0,1%	33,92	160	0
Terni	548	0,89	0,4%	23,15	398	15
Pesaro	449	4,41	3,5%	10,77	215	9
Ancona	605	10,50	8,4%	22,37	3.455	48
Macerata	169	2,07	2,2%	11,17	136	0
Fermo	469	2,26	1,8%	38,23	576	9
Ascoli Piceno	196	6,88	4,4%	9,05	276	2
Viterbo	36	4,29	1,1%	8,96	459	19
Rieti	17	0,50	0,2%	2,67	11	0
Roma *	413	1,30	0,1%	6,68	375	1
Latina	0	0,10	0,0%	0,10	29	0
Frosinone	94	0,98	2,1%	6,11	1.093	1
L'Aquila	138	9,56	2,0%	35,94	124	5
Teramo	253	34,21	22,4%	40,61	1.970	5

continua

segue **Tabella 2.5.1 (relativa alla Mappa tematica 2.5.1) - Numero di frane censite nell'Inventario IFFI, Aree a pericolosità da frana PAI e popolazione residente e beni culturali a rischio frane sul territorio comunale**

Comuni	Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia	Aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI		Aree a pericolosità da frana PAI	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI
		P4 + P3		P4 + P3 + P2 + P1 + AA	P4 + P3	P4 + P3
	n. frane	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	n. ab.	n.
Pescara	13	1,64	4,8%	2,08	1.188	0
Chieti	161	10,17	17,1%	13,13	7.407	2
Isernia	180	7,96	11,5%	30,15	1.803	10
Campobasso	198	10,34	18,4%	13,49	2.674	1
Caserta	104	11,11	20,6%	25,32	4.716	22
Benevento	149	1,92	1,5%	31,42	173	0
Napoli	210	14,83	12,5%	16,56	45.943	207
Avellino	33	0,51	1,7%	7,83	77	0
Salerno	100	13,57	22,7%	45,22	4.877	9
Foggia	0	0,00	0,0%	10,24	0	0
Andria	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Barletta	0	0,05	0,0%	0,05	0	0
Trani	0	0,16	0,2%	0,16	60	1
Bari	9	0,13	0,1%	0,13	339	1
Taranto	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Brindisi	0	0,76	0,2%	0,92	11	2
Lecce	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Potenza	245	15,82	9,0%	33,60	1.457	1
Matera	153	9,56	2,4%	19,30	133	30
Cosenza	383	2,74	7,2%	10,12	570	1
Crotone	33	1,21	0,7%	17,80	473	1
Catanzaro	406	6,12	5,4%	12,67	4.879	9
Vibo Valentia	281	2,42	5,2%	6,93	374	2
Reggio Calabria	236	5,20	2,2%	10,37	1.052	4
Trapani	21	0,08	0,0%	1,58	0	0
Palermo	232	20,21	12,6%	21,22	5.663	16
Messina	405	2,42	1,1%	6,52	697	6
Agrigento	342	2,51	1,0%	21,82	646	26
Caltanissetta	240	2,20	0,5%	20,33	115	5
Enna	282	2,07	0,6%	17,74	504	2
Catania	74	0,15	0,1%	0,63	213	0
Ragusa	44	0,68	0,2%	10,58	516	10
Siracusa	11	0,08	0,0%	0,08	83	0
Sassari	8	11,34	2,1%	49,21	2.524	26
Nuoro	10	34,62	18,0%	183,75	1.959	2
Oristano	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
Cagliari	50	1,26	1,5%	1,51	637	11

continua

segue **Tabella 2.5.1 (relativa alla Mappa tematica 2.5.1) - Numero di frane censite nell'Inventario IFFI, Aree a pericolosità da frana PAI e popolazione residente e beni culturali a rischio frane sul territorio comunale**

Comuni	Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia	Aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI		Aree a pericolosità da frana PAI	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata PAI
		P4 + P3		P4 + P3 + P2 + P1 + AA	P4 + P3	P4 + P3
	n. frane	km <sup>2</sup>	%	km <sup>2</sup>	n. ab.	n.
<b>Olbia</b>	3	0,01	0,0%	3,95	0	0
<b>Tempio Pausania</b>	18	1,62	0,8%	11,69	9	0
<b>Lanusei</b>	3	11,20	21,1%	19,55	657	1
<b>Tortolì</b>	0	1,31	3,3%	40,19	34	2
<b>Sanluri</b>	0	0,00	0,0%	0,00	0	0
<b>Villacidro</b>	12	0,79	0,4%	4,81	12	0
<b>Carbonia</b>	16	0,25	0,2%	0,70	0	0
<b>Iglesias</b>	45	16,28	7,8%	27,18	1.123	1
<b>Totale 116 Comuni</b>	<b>22.270</b>	<b>684,13</b>	<b>3,3%</b>	<b>2.368,39</b>	<b>170.986</b>	<b>1.117</b>

Fonte: ISPRA

\* La fonte del dato sul numero di frane per il comune di Roma è uno studio realizzato da ISPRA (<http://sgi2.isprambiente.it/franero.ma/>)

## 2.6 INTERVENTI URGENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Enrico Maria Guarneri e Tommaso Marasciulo  
ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo / Servizio Geologico d'Italia

### Riassunto

Il monitoraggio degli interventi urgenti per la difesa del suolo, che ISPRA svolge per conto del MATTM, riguarda attualmente 4831 progetti distribuiti su tutto il territorio nazionale, di questi sono 89 i progetti finanziati nei Comuni oggetto del RAU dal 1999 al dicembre 2015, per un ammontare complessivo delle risorse stanziate di circa 1 miliardo e 496 milioni di euro (1.496,66 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](http://www.rendis.isprambiente.it)

### Parole chiave

Rischio idrogeologico, alluvione, frana, erosione costiera, incendio

### Abstract

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 4831 projects are under monitoring by ISPRA, 89 projects funded with 1 billion and 496 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](http://www.rendis.isprambiente.it)

### Keywords

Hydrogeological risk, flood, landslide, coastal erosion, forest fires

## INTERVENTI URGENTI PER LA RIDUZIONE DEL RISCHIO IDROGEOLOGICO

Nell'ambito del Dipartimento Difesa del Suolo/ Servizio Geologico d'Italia, 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 MATTM, sull'attuazione di Piani e programmi di interventi urgenti per la mitigazione 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 “**Interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico**” permette quindi di valutare la distribuzione nei limiti comunali delle 116 città del RAU dei fondi erogati per la mitigazione del "Dissesto idrogeologico", in particolare i fondi stanziati dal MATTM finanziati a partire dal 1999 al 2015 in termini di quantitativo e numero di interventi realizzati o previsti.

I dati analizzati, relativi agli interventi di cui al D.L. 180/98 e s.m.i. e degli Accordi di Programma (L.191/2009), derivano dalla sintesi delle informazioni contenute nelle 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 ed al DPCM del 15/09/2015 derivano, invece, dalle procedure obbligatorie di comunicazione integrate nel ReNDiS-web (banca dati ISPRA, disponibile in rete) ed inserite direttamente dagli Enti Attuatori.

Ai fini dell'analisi e rappresentazione dei dati, 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 2015 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;
- interventi Piano stralcio Aree metropolitane (DPCM 15/09/2015) o Piano Nazionale 2015–2020.

Nell'analisi dei dati rappresentati nelle tabelle allegate, 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. Allo stesso modo, non sono stati calcolati gli importi relativi alla realizzazione di nuovi interventi finanziati con le economie residue derivate dai finanziamenti già stanziati.

La **Tabella 2.6.1** 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).

La **Tabella 2.6.2** nella sezione Tabelle riporta la ripartizione delle risorse tra le diverse tipologie di finanziamento erogate dal MATTM con vari provvedimenti dal 1999 al 2015 (dati aggiornati al dicembre 2015) 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, raggruppati nei tre macrogruppi in funzione della tipologia di finanziamento (Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i.; Accordi di Programma MATTM-Regioni 2010-11 e Atti integrativi; Piano Stralcio Aree Metropolitane D.P.C.M. del 15/09/2015), il numero totale complessivo degli interventi e l'importo complessivo delle risorse erogate.

Le Tabelle successive illustrano, invece, più in dettaglio lo stato d'attuazione degli interventi (S.A.I.),mostrando la distribuzione del numero e i relativi importi di finanziamento degli interventi in funzione delle fasi di attuazione dei tre macrogruppi:

- interventi relativi ai finanziamenti ex DL180/98 e s.m.i. (1999 – 2008), **Tabella 2.6.3**;
- interventi relativi agli Accordi di Programma e programmi integrativi (2010 – 2013), **Tabella 2.6.4**; interventi Piano Stralcio Aree metropolitane (2015), **Tabella 2.6.5**. Nell'ultima riga in basso, sono sintetizzati il totale del numero d'interventi e i corrispondenti importi complessivi, in milioni di euro, utilizzati per fasi d'attuazione a livello comunale.

La **Tabella 2.6.6** rappresenta, infine, la distribuzione percentuale delle tipologie di dissesto in funzione del loro 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.

**Tabella 2.6.1-** Stato attuazione interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico. Distribuzione percentuale del numero degli interventi e degli importi di finanziamento, in milioni di euro, erogati dal MATTM dal 1999 a Dicembre 2015, raggruppati nei tre macrogruppi in funzione della tipologia di finanziamento.

Fase Attuazione	TIPOLOGIE DI FINANZIAMENTO															
	Numero Interventi, importo finanziamento per fase attuazione e distribuzione percentuale															
	A) Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i.				B) Accordi di Programma MATTM-Regioni 2010-11 e Atti integrativi (2010 - 2014)				C) Piano Stralcio Aree Metropolitane 2015				Totale complessivo dal 1999 al 2015 (Dicembre 2015)			
	N.	Fin M€	% N.	Fin M€	N.	Fin M€	% N.	Fin M€	N.	Fin M€	% N.	% Fin M€	N.	% Fin M€	% N.	% Fin_totale
da avviare o dati non comunicati	1	2,31	0,4	0,77	23	94,15	17,2	23,5	11	274,62	35,5	34,42	35	371,08	8,9	24,8
in fase di progettazione	15	35,81	6,5	12,01	18	48,28	13,4	12,1	18	458,31	58,1	57,44	51	542,40	12,9	36,2
in fase di esecuzione	47	100,46	20,4	33,69	62	216,91	46,3	54,2	1	45,00	3,2	5,64	110	362,37	27,8	24,2
intervento concluso	167	159,64	72,6	53,53	31	41,17	23,1	10,3	1	20,00	3,2	2,51	199	220,81	50,4	14,8
<b>Totale</b>	<b>230</b>	<b>298,22</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>134</b>	<b>400,51</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>31</b>	<b>797,93</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>395</b>	<b>1.496,66</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: elaborazione ISPRA su dati del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare da monitoraggio interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico riportati in ReNDiS

## DISCUSSIONE

Per gli interventi di cui al DL 180/98 e s.m.i., i dati presentano una sostanziale omogeneità che rende possibile esaminarne l'andamento di insieme del numero e dei finanziamenti impiegati. Dopo il forte impegno iniziale, registrato nel 1999, i dati evidenziano un *trend* negativo degli interventi (sia come numero che come importi) fino al 2006; tale andamento si inverte nei successivi due anni (2007 e 2008) dove si ha un aumento del numero degli interventi e dei finanziamenti. Per il periodo successivo dal 2009 in poi non è stata effettuata alcuna programmazione di interventi ad eccezione di 12 interventi rimodulati a parità di finanziamento ossia a costo zero. Per ciò che riguarda gli Accordi di Programma (2010-2013), che rappresentano di fatto una programmazione pluriennale, possiamo evidenziare un concreto impegno finanziario profuso dalle amministrazioni dello Stato. In tre anni sono stati programmati interventi per oltre 2,1 miliardi di euro.

Il DPCM del 15/09/2015 - Piano stralcio per le aree metropolitane e le aree urbane con alto livello di popolazione esposta al rischio di alluvioni - individua i criteri e le modalità per stabilire le priorità di attribuzione delle risorse agli interventi di mitigazione del rischio idrogeologico. Inoltre individua gli interventi di riduzione del rischio alluvionale tempestivamente cantierabili in quanto dotati di progettazione definitiva o esecutiva indicando l'ammontare del finanziamento statale richiesto. Nelle more di tale DPCM sono stati individuati 33 interventi tempestivamente cantierabili con un importo finanziato complessivo pari a € 800.660.792,06, di cui € 654.188.141,46 risorse MATTM e € 146.472.650,60 risorse regionali.

I Comuni che hanno beneficiato di finanziamenti per la realizzazione di interventi urgenti per la messa in sicurezza e la riduzione del rischio idrogeologico sono 89. Il numero totale degli interventi finanziati nei Comuni ammonta a 395 per un importo complessivo delle risorse assegnate di circa 1 miliardo e 496 milioni di euro (1.496,66 milioni di euro).

Dall'analisi dei dati riguardanti la ripartizione del numero di interventi e degli importi di finanziamento assegnati agli 89 Comuni con le diverse tipologie di finanziamento, risulta che la maggior parte degli interventi è stato finanziato nell'ambito dei Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i. (1999 - 2008) e dei successivi Accordi di Programma MATTM-Regioni 2010-11 e Atti integrativi (2010 - 2014), per complessivi 364 interventi, pari al 92,1%, con circa 698,73 milioni euro. Sono 31 gli interventi finanziati con il recente Piano Stralcio per le Aree Metropolitane Piano Nazionale 2015–2020 (DPCM 15/09/2015) che interessano in maniera diretta o ad essi collegati 11 Comuni RAU, tra i quali le aree metropolitane di Roma, Milano, Firenze, Bologna e Genova, per un ammontare degli importi di finanziamento erogati pari a circa 797,93 milioni di euro. Tale importo da solo, rappresenta più del 50% del totale complessivo delle risorse erogate dal 1999 al 2015 (1.496,66 milioni di euro circa) (**Tabella 2.6.2** nella sezione Tabelle).

In generale, valutando lo stato dell'arte degli interventi/progetti finanziati dal MATTM con i vari piani e programmi dal 1999 a dicembre 2015, dall'analisi dei dati illustrati nelle tabelle emerge che, su un totale di 395 interventi finanziati, circa il 50% (n. 199) è stato concluso, il 27,8% (n. 110) è in esecuzione, mentre un 12,9% (n. 51) è ancora in fase di progettazione e un 8,9% circa degli interventi (n. 35) risulta ancora fermo da avviare o con dati non comunicati (**Tabelle 2.6.1, 2.6.3, 2.6.4 e 2.6.5** nella sezione Tabelle).

Per quanto riguarda l'utilizzo delle risorse assegnate ai Comuni per la realizzazione degli interventi urgenti di riduzione del rischio idrogeologico dai dati rappresentati nella **Tabella 2.6.1** è possibile, inoltre, rilevare come circa il 36,2% del totale delle risorse stanziato con le varie tipologie di finanziamento corrispondano a interventi ancora fermi alla fase di progettazione, il 24,2% a interventi in fase d'esecuzione e il 14,8% a interventi conclusi. Una rilevante parte delle risorse, pari a 24,8%, corrispondenti a interventi ancora da avviare o con dati non comunicati in ReNDiS, risultano ancora non utilizzate. Va rilevato, comunque, che all'interno del sopraccitato 24,8%, sono inclusi 11 interventi del Piano Stralcio per le aree metropolitane finanziati con 274,62 milioni di euro nell'autunno 2015.

Dall'analisi dei dati riguardanti lo stato d'attuazione degli interventi, 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 rilevante numero d'interventi in ritardo d'attuazione, ancora in esecuzione (20,4%) o ancora in progettazione (6,5%), 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 (circa 134 sul totale di 395) solo il 23,1% risulta concluso, mentre il 46,3% è ancora in esecuzione. Una notevole parte degli interventi risulta in ritardo d'attuazione, fermo alla fase di progettazione il 13,4% o ancora da avviare 17,2%.

Gli interventi del Piano Stralcio per le aree metropolitane approvato con il DPCM 15/09/2015, 31 interventi sul totale di 395, infine, risultano per la maggior parte ancora da avviare o con dati non comunicati 35,5% o in fase di progettazione 58,1%, ad eccezione di un intervento nel Comune di Genova già in esecuzione e di un altro intervento nel Comune di Rimini che risulta concluso (**Tabelle 2.6.1 e 2.6.3** nella sezione Tabelle). 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.

L'analisi dei dati scaturiti dalle attività di monitoraggio effettuate da ISPRA ha evidenziato una netta prevalenza di interventi finanziati per mitigare il rischio idraulico dovuti a alluvioni e/o allagamenti: il 67,1% degli interventi, infatti, riguarda sistemazioni idrauliche per la riduzione del rischio idraulico e la messa in sicurezza del territorio da alluvioni, rispetto agli altri interventi finanziati per mitigare i rischi idrogeologici connessi a fenomeni franosi, che rappresentano il 20,5% del totale degli interventi finanziati distribuiti tra quelli finanziati dal 1999 al 2008 con i piani e programmi ex D.L. 180 e quelli degli Accordi di Programma MATTM – Regioni, mentre, per quanto riguarda gli interventi del Piano Stralcio per le aree metropolitane e le aree urbane 2015 si rileva come, ad eccezione di un intervento che riguarda la sistemazione dell'area costiera di Venezia interessata da fenomeni di erosione costiera e di inondazione dovuti a alluvioni e mareggiate (dissesto di tipo misto), tutti gli altri interventi finanziati riguardano progetti finalizzati per la maggior parte alla riduzione del rischio idraulico da alluvioni con un importo di finanziamento pari a circa 787,93 milioni di euro che da solo rappresenta più del 50% del totale delle risorse finanziate con i vari provvedimenti per interventi finalizzati alla riduzione del rischio idraulico. Particolarmente ridotte risultano le percentuali degli interventi connessi alle altre tipologie di dissesto classificati come: misto, valanga, incendio e dissesto costiero. Per il 7,8% circa degli interventi finanziati dal 1999 al 2014 con i vari piani e programmi ex D.L. 180/98 e con gli Accordi di Programma, infine, non sono disponibili dati sulla tipologia di dissesto (dissesto non definito).

In merito al confronto tra numero degli interventi e importi di finanziamento per tipologia di dissesto (**Tabella 2.6.6** nella sezione Tabelle) 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 circa il 67% del totale del numero degli interventi finanziati (n. 395) per un importo complessivo delle risorse impegnate pari a circa l'80% del totale delle risorse erogate con i vari provvedimenti dal MATTM dal 1999 al dicembre 2015 (circa 1.496,66 milioni di euro). 81 interventi pari al 20,5% con il 6% 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 riguardano aree soggette a dissesto costiero (n. 6 interventi) o a altre tipologia di dissesto (incendio n. 1 intervento).

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 tipologia di dissesto. Analogamente, i dati relativi al costo degli interventi, inoltre, confermano il maggior costo unitario delle sistemazioni idrauliche e degli interventi strutturali per la riduzione del rischio idraulico e la gestione delle alluvioni 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

Legge 18 Maggio 1989 n. 183, *Norme per il riassetto organizzativo e funzionale della difesa del suolo*, <http://www.adbve.it/Documenti/legge18389.htm>

Decreto-legge 11 giugno 1998, n. 180, *Misure urgenti per la prevenzione del rischio idrogeologico ed a favore delle zone colpite da disastri franosi nella regione Campania*,  
<http://www.parlamento.it/parlam/leggi/decreti/98180d.htm>

Legge 23 dicembre 2009, n. 191, *Disposizioni per la formazione del bilancio annuale e pluriennale dello Stato (legge finanziaria 2010)*, <http://www.parlamento.it/parlam/leggi/091911.htm>

Decreto-legge 12 settembre 2014, n. 133, *Misure urgenti per l'apertura dei cantieri, la realizzazione delle opere pubbliche, la digitalizzazione del Paese, la semplificazione burocratica, l'emergenza del dissesto idrogeologico e per la ripresa delle attività produttive*,  
<http://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2014/09/12/14G00149/sg>

D.P.C.M. 15 Settembre 2015 - *Individuazione degli interventi compresi nel piano stralcio aree metropolitane ed aree urbane con alto livello di popolazione esposta a rischio di alluvione*,  
<http://www.minambiente.it/normative/dpcm-15-settembre-2015-individuazione-degli-interventi-compresi-nel-piano-stralcio-aree>

## TABELLE

**Tabella 2.6.2 - Interventi urgenti di mitigazione del rischio idrogeologico: distribuzione comunale del numero di interventi e degli importi erogati, in milioni di euro, dal MATTM dal 1999 a dicembre 2015 per la realizzazione degli interventi urgenti per la mitigazione del rischio idrogeologico, raggruppati nei tre macrogruppi in funzione della tipologia di finanziamento**

Comuni	TIPOLOGIE DI FINANZIAMENTO										
	Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i.		Accordi di Programma MATTM-Regioni 2010-11 e Atti integrativi (2010-2014)		Piano Stralcio Aree Metropolitane 2015		Totale complessivo numero interventi, importo finanziato e distribuzione percentuale, cantieri aperti (interventi non ancora conclusi)				
	n.int	Importo M€	n.int	Importo M€	n.int	Importo M€	n.int	Importo M€	% N	% finanz	n. cantieri aperti
Vercelli	2	5,21	0	0		0	2	5,21	0,5	0,35	0
Asti	0	0	2	0,3		0	2	0,3	0,5	0,02	2
Imperia	3	2,65	0	0		0	3	2,65	0,8	0,18	1
Savona	1	0,08	0	0		0	1	0,08	0,3	0,01	1
Genova	7	3,79	1	35,73	4	315	12	354,52	3,0	23,69	7
La Spezia	2	0,87	0	0		0	2	0,87	0,5	0,06	0
Varese	3	5,56	1	5,4		0	4	10,96	1,0	0,73	1
Sondrio	1	0,6	1	0,12		0	2	0,72	0,5	0,05	0
Milano	0	0	2	25,4	8	145,66	10	171,06	2,5	11,43	10
Brescia	1	2,48	1	1		0	2	3,48	0,5	0,23	2
Cremona	3	7,75	1	0,3		0	4	8,05	1,0	0,54	0
Bolzano	3	1,09	0	0		0	3	1,09	0,8	0,07	0
Verona	2	3,25	1	0,9		0	3	4,15	0,8	0,28	1
Vicenza	3	3,29	0	0	2	42,28	5	45,57	1,3	3,04	3
Belluno	1	1,5	1	1,05		0	2	2,55	0,5	0,17	1
Treviso	1	2,1	0	0		0	1	2,1	0,3	0,14	1
Venezia	0	0	1	0,64	1	67,52	2	62,5	0,5	4,18	2
Padova	0	0	1	3,5		0	1	3,5	0,3	0,23	1
Gorizia	0	0	1	0,8		0	1	0,8	0,3	0,05	1
Piacenza	3	0,96	1	11,38		0	4	12,34	1,0	0,82	1
Parma	3	4,52	2	14,2		0	5	18,72	1,3	1,25	3
Reggio Emilia	3	1,31	0	0		0	3	1,31	0,8	0,09	0
Modena	2	1,47	5	14,03		0	7	15,5	1,8	1,04	3
Bologna	0	0	3	6,13	5	23,42	8	29,55	2,0	1,97	8
Ferrara	3	0,63	2	11,24		0	5	11,87	1,3	0,79	2
Ravenna	6	4,4	3	4,68		0	9	9,08	2,3	0,61	3
Forlì	2	0,89	2	2,72		0	4	3,61	1,0	0,24	3
Pesaro	4	2,19	3	4,1		0	7	6,29	1,8	0,42	2
Ancona	5	12,88	0	0		0	5	12,88	1,3	0,86	1
Macerata	3	0,59	1	0,6		0	4	1,19	1,0	0,08	0
Ascoli Piceno	0	0	1	1,1		0	1	1,1	0,3	0,07	0
Massa	5	3,69	2	23		0	7	26,69	1,8	1,78	1
Lucca	20	19,78	1	5,5		0	21	25,28	5,3	1,69	0

continua

segue **Tabella 2.6.2 - Interventi urgenti di mitigazione del rischio idrogeologico: distribuzione comunale del numero di interventi e degli importi erogati, in milioni di euro, dal MATTM dal 1999 a dicembre 2015 per la realizzazione degli interventi urgenti per la mitigazione del rischio idrogeologico, raggruppati nei tre macrogruppi in funzione della tipologia di finanziamento**

Comuni	TIPOLOGIE DI FINANZIAMENTO										
	Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i.		Accordi di Programma MATIM-Regioni 2010-11 e Atti integrati vi (2010 - 2014)		Piano Stralcio Aree Metropolitane 2015		Totale complessivo numero interventi, importo finanziato e distribuzione percentuale, cantieri aperti (interventi non ancora condusi)				
	n.int	Importo M€	n.int	Importo M€	n.int	Importo M€	n.int	Importo M€	% N	% finanz	n. cantieri aperti
Pistoia	6	4,19	0	0		0	6	4,19	1,5	0,28	0
Firenze	5	7,83	1	11,22	5	94,14	11	113,18	2,8	7,56	7
Livorno	2	1,15	1	0,4		0	3	1,55	0,8	0,10	0
Pisa	0	0	0	0	2	7,5	2	7,5	0,5	0,50	2
Arezzo	3	1,76	1	0,14	1	2,31	5	4,21	1,3	0,28	2
Grosseto	3	6,47	1	5		0	4	11,47	1,0	0,77	0
Perugia	7	7,59	1	5,16		0	8	12,75	2,0	0,85	4
Terni	10	6,16	3	10,95		0	13	17,11	3,3	1,14	5
Viterbo	1	0,25	0	0		0	1	0,25	0,3	0,02	0
Rieti	1	4,85	2	2,87		0	3	7,72	0,8	0,52	3
Roma	4	25,3	6	30,92		0	10	56,22	2,5	3,76	6
Latina	0	0	1	1,2		0	1	1,2	0,3	0,08	1
Frosinone	1	0,88	1	0,25		0	2	1,13	0,5	0,08	1
Caserta	2	3,47	0	0		0	2	3,47	0,5	0,23	2
Benevento	2	2,78	0	0		0	2	2,78	0,5	0,19	2
Napoli	3	11,5	0	0		0	3	11,5	0,8	0,77	2
Salerno	6	9,72	0	0		0	6	9,72	1,5	0,65	2
Pescara	0	0	2	4,5	1	54,8	3	59,3	0,8	3,96	2
Campobasso	0	0	1	0,3		0	1	0,3	0,3	0,02	1
Foggia	0	0	1	0,8		0	1	0,8	0,3	0,05	1
Bari	0	0	1	4,43		0	1	4,43	0,3	0,30	1
Lecce	1	3	0	0		0	1	3	0,3	0,20	0
Potenza	0	0	2	0,64		0	2	0,64	0,5	0,04	0
Matera	0	0	3	1,29		0	3	1,29	0,8	0,09	0
Cosenza	1	0,95	2	6		0	3	6,95	0,8	0,46	2
Catanzaro	3	3,05	5	7,6		0	8	10,65	2,0	0,71	5
Reggio Calabria	10	15,4	9	18,8		0	19	34,2	4,8	2,29	18
Trapani	2	11,8	1	4		0	3	15,8	0,8	1,06	3
Palermo	5	12,8	2	4,91		0	7	17,71	1,8	1,18	5
Messina	8	9,4	4	32,27		0	12	41,67	3,0	2,78	6
Agrigento	3	4,31	1	2		0	4	6,31	1,0	0,42	3
Caltanissetta	0	0	1	4,16		0	1	4,16	0,3	0,28	1
Enna	2	2,2	0	0		0	2	2,2	0,5	0,15	0
Catania	3	4,06	0	0		0	3	4,06	0,8	0,27	2
Ragusa	1	1,1	1	1,67		0	2	2,77	0,5	0,19	2
Siracusa	3	8,76	1	3,47		0	4	12,23	1,0	0,82	3

continua

segue **Tabella 2.6.2 - Interventi urgenti di mitigazione del rischio idrogeologico: distribuzione comunale del numero di interventi e degli importi erogati, in milioni di euro, dal MATTM dal 1999 a dicembre 2015 per la realizzazione degli interventi urgenti per la mitigazione del rischio idrogeologico, raggruppati nei tre macrogruppi in funzione della tipologia di finanziamento**

Comuni	TIPOLOGIE DI FINANZIAMENTO										
	Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i.		Accordi di Programma MATIM-Regioni 2010-11 e Atti integrati vi (2010 - 2014)		Piano Stralcio Aree Metropolitane 2015		Totale complessivo numero interventi, importo finanziato e distribuzione percentuale, cantieri aperti (interventi non ancora conclusi)				
	n.int	Importo M€	n.int	Importo M€	n.int	Importo M€	n.int	Importo M€	% N	% finanz	n. cantieri aperti
Cagliari	4	7,14	2	3,5		0	6	10,64	1,5	0,71	5
Pordenone	0	0	2	3,6		0	2	3,6	0,5	0,24	2
Isernia	2	0,93	2	1,8		0	4	2,73	1,0	0,18	2
Oristano	1	1,16	0	0		0	1	1,16	0,3	0,08	0
Biella	2	0,3	3	0,99		0	5	1,29	1,3	0,09	3
Lecco	3	1,34	0	0		0	3	1,34	0,8	0,09	0
Lodi	1	1,03	2	0,6		0	3	1,63	0,8	0,11	0
Rimini	5	0,96	2	3,53	1	20	8	24,49	2,0	1,64	1
Prato	5	1,08	1	1,5		0	6	2,58	1,5	0,17	0
Crotone	1	4	6	12,5		0	7	16,5	1,8	1,10	7
Vibo Valentia	5	8,85	10	16,8		0	15	25,65	3,8	1,71	13
Verbania	2	0,51	1	0,4		0	3	0,91	0,8	0,06	0
Olbia	2	3,72	1	6	1	25,3	4	35,02	1,0	2,34	4
Lanusei	1	0,25	1	1,58		0	2	1,83	0,5	0,12	2
Villacidro	1	0,2	0	0		0	1	0,2	0,3	0,01	0
Carbonia	0	0	1	2		0	1	2	0,3	0,13	1
Iglesias	1	0,3	0	0		0	1	0,3	0,3	0,02	0
Monza	0	0	1	0,7		0	1	0,7	0,3	0,05	0
Fermo	3	1,19	3	1,25		0	6	2,44	1,5	0,16	1
Barletta	1	1	1	5		0	2	6	0,5	0,40	1
<b>Totale 89 su 116 comuni RAU</b>	<b>230</b>	<b>298,22</b>	<b>134</b>	<b>400,5</b>	<b>31</b>	<b>797,93</b>	<b>395</b>	<b>1.496,65</b>	<b>100</b>	<b>100,00</b>	<b>197</b>
<b>Distribuzione percentuale %</b>	<b>58,2</b>	<b>19,9</b>	<b>33,9</b>	<b>26,8</b>	<b>7,8</b>	<b>53,3</b>	<b>100</b>	<b>100</b>			

Fonte: elaborazione ISPRA su dati del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare da monitoraggio interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico riportati in ReNDiS

**Tabella 2.6.3** - Distribuzione comunale dello stato di attuazione degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico appartenenti al macrogruppo Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i. (dati 1999 - dicembre 2015), in milioni di euro

Tipologia di Finanziamento	Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i.							
	Da avviare o dati non comunicati		In progettazione		In esecuzione		Concluso	
Comuni	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.	Importo M€
Vercelli							2	5,21
Imperia					1	1,80	2	0,85
Savona							1	0,08
Genova			2	1,13			5	2,66
La Spezia							2	0,87
Varese							3	5,56
Sondrio							1	0,60
Brescia			1	2,48				
Cremona							3	7,75
Bolzano							3	1,09
Verona							2	3,25
Vicenza					1	1,03	2	2,26
Belluno							1	1,50
Treviso					1	2,10		
Piacenza							3	0,96
Parma					1	4,13	2	0,39
Reggio Emilia							3	1,31
Modena					2	1,47		
Ferrara							3	0,63
Ravenna							6	4,40
Forlì					2	0,89		
Pesaro					1	1,03	3	1,15
Ancona					1	3,50	4	9,38
Macerata							3	0,59
Massa							5	3,69
Lucca							20	19,78
Pistoia							6	4,19
Firenze					1	7,00	4	0,83
Livorno							2	1,15
Arezzo							3	1,76
Grosseto							3	6,47
Perugia					3	3,52	4	4,08
Terni			1	0,44	1	1,28	8	4,44
Viterbo							1	0,25
Rieti					1	4,85		
Roma					2	13,10	2	12,20

continua

segue **Tabella 2.6.3** - *Distribuzione comunale dello stato di attuazione degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico appartenenti al macrogruppo Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i. ( dati 1999 - dicembre 2015), in milioni di euro*

Tipologia di Finanziamento	Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i.							
	Da avviare o dati non comunicati		In progettazione		In esecuzione		Concluso	
Comuni	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.	Importo M€
Latina								
Frosinone							1	0,88
Caserta			2	3,47				
Benevento					2	2,78		
Napoli			1	5,00	1	2,50	1	4,00
Salerno			1	3	1	2,27	4	4,44
Lecce							1	3
Cosenza							1	0,95
Catanzaro							3	3,05
Reggio Calabria					9	13,40	1	2
Trapani			2	11,8				
Palermo					3	10,38	2	2,42
Messina					2	1,40	6	8,00
Agrigento	1	2,31			1	1,00	1	1,00
Enna							2	2,20
Catania			1	1,50	1	1,50	1	1,06
Ragusa			1	1,10				
Siracusa			1	5	1	1,50	1	2,26
Cagliari			2	0,89	1	4,06	1	2,18
Isernia							2	0,93
Oristano							1	1,16
Biella							2	0,30
Lecco							3	1,34
Lodi							1	1,03
Rimini							5	0,96
Prato							5	1,08
Crotone					1	4,00		
Vibo Valentia					3	6,00	2	2,85
Verbania							2	0,51
Olbia					2	3,72		
Lanusei					1	0,25		
Villaciadro							1	0,20
Iglesias							1	0,3
Fermo							3	1,19
Barletta							1	1,00
Totale	1	2,31	15	35,81	47	100,46	167	159,64

Fonte: elaborazione ISPRA su dati del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare da monitoraggio interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico riportati in ReNDiS

**Tabella 2.6.4 - Distribuzione comunale dello stato di attuazione degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico appartenenti al macrogruppo Accordi di Programma MATTM-Regioni 2010-11 e Atti integrativi (2010 - 2014), in milioni di euro**

Tipologia di Finanziamento	Accordi di Programma MATTM-Regioni 2010-11 e Atti integrativi (2010 - 2014)								
	Fase Attuazione	Da avviare o dati non comunicati		In progettazione		In esecuzione		Concluso	
		Comuni	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.
Asti			0,00		0,00	2	0,30		0,00
Genova			0,00		0,00	1	35,73		0,00
Varese			0,00		0,00	1	5,40		0,00
Sondrio			0,00		0,00		0,00	1	0,12
Milano			0,00		0,00	2	25,40		0,00
Brescia			0,00		0,00	1	1,00		0,00
Cremona			0,00		0,00		0,00	1	0,30
Verona			0,00	1	0,90		0,00		0,00
Belluno			0,00	1	1,05		0,00		0,00
Venezia	1		0,64		0,00		0,00		0,00
Padova			0,00		0,00	1	3,50		0,00
Gorizia			0,00		0,00	1	0,80		0,00
Piacenza			0,00		0,00	1	11,38		0,00
Parma			0,00	2	14,20		0,00		0,00
Modena			0,00		0,00	1	3,90	4	10,13
Bologna			0,00		0,00	3	6,13		0,00
Ferrara			0,00		0,00	2	11,24		
Ravenna			0,00		0,00	3	4,68		0,00
Forlì			0,00		0,00	1	1,00	1	1,72
Pesaro	1		2,50		0,00		0,00	2	1,60
Macerata			0,00		0,00		0,00	1	0,60
Ascoli Piceno			0,00		0,00		0,00	1	1,10
Massa	1		22,00		0,00		0,00	1	1,00
Lucca			0,00		0,00		0,00	1	5,50
Firenze	1		11,22		0,00		0,00		0,00
Livorno			0,00		0,00		0,00	1	0,40
Arezzo			0,00		0,00	1	0,14		0,00
Grosseto			0,00		0,00		0,00	1	5,00
Perugia			0,00		0,00	1	5,15		0,00
Terni			0,00		0,00	3	10,95		0,00
Rieti			0,00	1	1,97	1	0,90		0,00
Roma	1		3,37	1	1,66	2	23,32	2	2,56
Latina			0,00		0,00	1	1,20		0,00
Frosinone	1		0,24		0,00		0,00		0,00
Salerno			0,00	1	1,00		0,00		0,00
Pescara			0,00		0,00	1	0,90	1	3,60

continua

segue **Tabella 2.6.4 - Distribuzione comunale dello stato di attuazione degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico appartenenti al macrogruppo Accordi di Programma MATM-Regioni 2010-11 e Atti integrativi (2010 - 2014), in milioni di euro**

Tipologia di Finanziamento	Accordi di Programma MATM-Regioni 2010-11 e Atti integrativi (2010 - 2014)								
	Fase Attuazione	Da avviare o dati non comunicati		In progettazione		In esecuzione		Concluso	
		Comuni	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.
Campobasso			0,00		0,00	1	0,30		0,00
Foggia			0,00		0,00	1	0,80		0,00
Bari			0,00	1	4,43		0,00		0,00
Potenza			0,00		0,00		0,00	2	0,64
Matera			0,00		0,00		0,00	3	1,29
Cosenza	1		4,00	1	2,00		0,00		0,00
Catanzaro	1		2,00	1	1,20	3	4,40		0,00
Reggio Calabria	6		11,80		0,00	3	7,00		0,00
Trapani			0,00	1	4,00		0,00		0,00
Palermo	1		0,61		0,00	1	4,30		0,00
Messina	2		25,27		0,00	2	7,00		0,00
Agrigento			0,00		0,00	1	2,00		0,00
Caltanissetta			0,00		0,00	1	4,16		0,00
Ragusa			0,00		0,00	1	1,67		0,00
Siracusa			0,00		0,00	1	3,47		0,00
Cagliari			0,00		0,00	2	3,50		0,00
Pordenone			0,00		0,00	2	3,60		0,00
Isernia			0,00		0,00	2	1,80		0,00
Biella			0,00	1	0,29	2	0,70		0,00
Lodi			0,00		0,00		0,00	2	0,60
Rimini			0,00		0,00	1	2,13	1	1,40
Prato			0,00		0,00		0,00	1	1,50
Crotone			0,00	1	1,70	5	10,80		0,00
Vibo Valentia	5		8,50	4	7,30	1	1,00		0,00
Verbania			0,00		0,00		0,00	1	0,40
Olbia			0,00	1	6,00		0,00		0,00
Lanusei			0,00	1	1,58		0,00		0,00
Carbonia	1		2,00		0,00		0,00		0,00
Monza			0,00		0,00		0,00	1	0,70
Fermo			0,00		0,00	1	0,25	2	1,00
Barletta			0,00		0,00	1	5,00		0,00
<b>Totale</b>	<b>23</b>		<b>94,15</b>	<b>18</b>	<b>48,28</b>	<b>62</b>	<b>216,91</b>	<b>31</b>	<b>41,17</b>

Fonte: elaborazione ISPRA su dati del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare da monitoraggio interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico riportati in ReNDiS

**Tabella 2.6.5 - Distribuzione comunale dello stato di attuazione degli interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico appartenenti al macrogruppo Piano Stralcio Aree Metropolitane 2015 (dati 1999 - dicembre 2015 , in milioni di euro**

Tipologia di Finanziamento	Piano Stralcio Aree Metropolitane 2015							
	Da avviare o dati non comunicati		In progettazione		In esecuzione		Concluso	
Comuni	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.	Importo M€	n.	Importo M€
Genova	2	175,00	1	95,00	1	45,00		
Milano	1	30,00	7	115,66				
Vicenza			2	42,28				
Venezia			1	67,52				
Bologna	5	23,42						
Firenze	2	20,90	3	73,24				
Pisa			2	7,50				
Arezzo			1	2,31				
Pescara			1	54,80				
Rimini							1	20,00
Olbia	1	25,30						
<b>Totale</b>	<b>11</b>	<b>274,62</b>	<b>18</b>	<b>458,31</b>	<b>1</b>	<b>45,00</b>	<b>1</b>	<b>20,00</b>

Fonte: elaborazione ISPRA su dati del Ministero dell'ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare da monitoraggio interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico riportati in ReNDiS

**Tabella 2.6.6** -Tipologia di dissesto: distribuzione percentuale del numero degli interventi e degli importi di finanziamento, in milioni di euro, erogati dal MATTM dal 1999 a dicembre 2015 in funzione del tipo di dissesto, raggruppati nei tre macrogruppi in funzione della tipologia di finanziamento

Tipo dissesto	TIPOLOGIE DI FINANZIAMENTO									
	Programmi e Piani (1999-2008) ex DL180/98 e s.m.i.		Accordi di Programma MATTM-Regioni 2010-11 e Atti integrativi (2010 - 2014)		Piano Stralcio Aree Metropolitane 2015		Totale complessivo dal 1999 al 2015 (Dicembre 2015)			
	Numero Interventi e importo finanziamento per Comune		Numero Interventi e importo finanziamento per Comune		Numero Interventi e importo finanziamento per Comune		Numero Interventi e importi finanziamenti per tipo dissesto		Distribuzione percentuale N_Interventi e Importi finanziati per tipologia dissesto	
	n.	Importo_Fin M€	n.	Importo_Fin M€	n.	Importo_Fin M€	n.	Importo_Fin M€	% n.	% Importo_Fin
Alluvione	145	177,16	90	289,71	30	730,41	265	1.197,28	67,1	80,0
Erosione costiera	6	22,71	0	0	0	0	6	22,71	1,5	1,5
Frana	52	48,35	29	40,99	0	0	81	89,34	20,5	6,0
Incendio	1	0,15	0	0	0	0	1	0,15	0,3	0,0
Misto	7	11,52	3	4,11	1	67,52	11	83,15	2,8	5,6
Non definito	19	38,33	12	65,69	0	0	31	104,02	7,8	7,0
Valanga	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,0	0,0
<b>Totale complessivo</b>	<b>230</b>	<b>298,22</b>	<b>134</b>	<b>400,51</b>	<b>31</b>	<b>797,93</b>	<b>395</b>	<b>1.496,66</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Fonte: elaborazione ISPRA su dati monitoraggio interventi urgenti per la riduzione del rischio idrogeologico riportati in ReNDiS

Note: nell'analisi dei dati, relativi ai 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.

## 2.7 CARTOGRAFIA GEOLOGICA DELLE GRANDI AREE URBANE

Domenico Berti, Lucio Martarelli, Cristina Muraro, Felicia Papisodaro, Paolo Perini, Stefania Silvestri  
ISPRA - Dipartimento Difesa del Suolo

### Riassunto

Il progetto CARG (Cartografia Geologica), avviato nel 1988, ha come obiettivo l'aggiornamento della cartografia geologica ufficiale dello Stato, attraverso la realizzazione di fogli geologici in scala 1:50.000, in grado di fornire uno strumento cartografico moderno, con buon livello di dettaglio, affiancati da una banca dati, quindi fruibile anche attraverso le tecnologie informatiche (GIS, applicazioni tipo citizen science, modellizzazione 3D, ecc.).

Il numero dei centri abitati inseriti nel Rapporto 2016 sulla Qualità dell'Ambiente Urbano è di 120 città capoluogo di provincia; a partire dalla seconda edizione del Rapporto, pubblicata nel 2005, è presente anche l'analisi della cartografia geologica delle aree urbane ricadenti nei fogli geologici CARG. La geologia delle aree urbane costituisce un tema di particolare attenzione per la cartografia geologica poiché, per ricostruire l'assetto superficiale e profondo di un territorio sottratto all'osservazione diretta dall'urbanizzazione è necessario il reperimento di dati da sondaggi, pozzi e indagini geofisiche. Le informazioni sulle caratteristiche litologiche, paleontologiche, mineralogiche, deposizionali e strutturali delle rocce consentono, ad esempio, di effettuare elaborazioni stratigrafiche, ricostruire le geometrie dei corpi rocciosi o individuare la presenza di acquiferi.

Queste conoscenze permettono non solo di elaborare la carta geologica, ma anche di riconoscere e interpretare le dinamiche geomorfologiche in atto e la loro estensione areale, supportando l'analisi della loro possibile interazione con piani e/o progetti di sviluppo dell'ambiente urbano. La cartografia geologica delle aree urbane fornisce pertanto un contributo allo studio delle pericolosità geologiche e della loro relazione con l'urbanizzato. Di conseguenza le possibili applicazioni riguardano l'analisi dei rischi geologici (rischio geologico idraulico, vulcanico e sismico; subsidenza; cavità sotterranee), la ricerca di acque sotterranee per usi idropotabili o industriali, lo smaltimento rifiuti, il consumo di suolo, il recupero di aree compromesse dall'inquinamento.

### Parole chiave

Cartografia geologica, geologia urbana, litologia, pericolosità geologica, banca dati

### Abstract

The CARG Project, started in 1988, aims to update and to upgrade the Geological Map of Italy through the realization of new geological sheets at 1:50.000 scale. The project produces a well detailed modern cartography with an useful data base (1:25.000 scale) that allows GIS analysis, citizen science application and 3D modelling.

The analysis of the geological maps of large urban areas is performed since 2<sup>nd</sup> Report about urban environmental quality, published in 2005. Geology of urban areas is a focus for geological mapping in order to reconstruct surface and deep setting of the territory that is hidden by buildings and infrastructures. Lithological, paleontological, mineralogical and structural characteristics are achieved through wells and geophysical analysis. These data are useful to reconstruct stratigraphical setting, geometries of rock bodies and to identify aquifers. Moreover geomorphological dynamics and their areal extension can be described supporting analysis of the interaction between development plans and urban environment.

Improving studies about geological hazard in urban areas support risk analysis (flooding, volcanic, seismic), groundwater supplies, soil sealing, the recovery of areas degraded by pollution.

### Keywords

Geological map, urban geology, lithology, geological hazard, data base

## CARTOGRAFIA GEOLOGICA DI CHIETI

La città di Chieti<sup>1</sup> è localizzata nel settore periadriatico abruzzese, caratterizzato da un paesaggio collinare che digrada dolcemente verso NE. I rilievi presentano un andamento irregolare con direzione prevalente SO-NE e nell'area raggiungono quote massime intorno ai 350 m. Il rilievo sul quale sorge la città di Chieti è delimitato da due importanti corsi d'acqua: il F. Pescara ad O e il F. Alento ad E. Il primo scorre in un'estesa piana alluvionale caratterizzata da terrazzi con scarpate di altezza modesta e presenta un andamento a meandri. Il Fiume Alento, al contrario, scorre in una valle stretta ed incisa. Il reticolo idrografico si connota per un'evidente asimmetria, determinata dalla minore pendenza dei versanti in sinistra delle valli. Il nucleo storico della città è ubicato su un ripiano bordato da orli di scarpate con influenza strutturale, dovuti a erosione selettiva al contatto tra i litotipi arenaceo-conglomeratici sommitali e quelli argilloso-marnosi sottostanti.

Il Foglio 361 "Chieti" (Servizio Geologico d'Italia, 2015) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, disponibile all'indirizzo *web*:

[http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/361\\_CHIETI/Foglio.html](http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/361_CHIETI/Foglio.html), è stato realizzato dalla Regione Abruzzo, attraverso l'Università "G. d'Annunzio" di Chieti. Le informazioni di seguito riportate sono ricavate dall'analisi della **cartografia geologica di Chieti** (Figura 2.7.1) e dalle Note Illustrative (a cura di Crescenti U., 2015).

Il substrato geologico su cui si sviluppa in prevalenza il nucleo urbano è rappresentato da terreni riferiti alla *formazione di Mutignano (FMT)*, unità marina del Pliocene superiore-Pleistocene *p.p.*, suddivisa in varie associazioni di facies. L'associazione pelitico-sabbiosa (*FMT<sub>a</sub>*), basale, è costituita da argille ed argille marnose, di colore grigio azzurro, massive o laminate, con intercalazioni di lamine e straterelli sabbiosi e sabbioso-limosi; il rapporto sabbia/argilla è nettamente inferiore all'unità. L'associazione sabbioso-pelitica (*FMT<sub>c</sub>*), intermedia, è formata da alternanze di sabbie e sabbie siltose giallo ocra, a diverso grado di cementazione, ed argille e argille siltose grigiastre sottilmente laminate; lo spessore degli strati sabbiosi aumenta dal basso verso l'alto, passando da sottile a medio, ed il rapporto sabbia/argilla è pressoché pari ad 1. L'associazione sabbioso-conglomeratica (*FMT<sub>d</sub>*), sommitale, si compone di sabbie ed arenarie di colore giallastro, con intercalazioni di livelli di ghiaie e di conglomerati costituiti da ciottoli di qualche centimetro di diametro, sempre ben sciacquati ed embricati, in prevalenza calcarei e subordinatamente silicei; sia le sabbie che i conglomerati sono in genere stratificati in *set* tabulari al cui interno è possibile osservare stratificazione incrociata a basso angolo e talora *ripples* simmetrici tipici di ambiente di spiaggia. Sono presenti rare faglie con componente di movimento normale e rigetti modesti. Il *tilting* che ha coinvolto questa formazione, conseguente al sollevamento regionale del settore periadriatico, ha determinato il caratteristico assetto monoclinale con immersione a NE e con pendenza progressivamente decrescente in senso O-E.

I depositi continentali quaternari sono presenti in modo subordinato. Isolati affioramenti di depositi alluvionali delle unità più antiche sono presenti nel settore nord-orientale, sospesi di oltre 100 m sul fondovalle del Fiume Alento; si tratta prevalentemente di conglomerati eterometrici con clasti calcarei, silicei ed arenacei, da sub arrotondati a ben arrotondati, riferiti al *supersistema Aielli-Pescina (AP<sub>b</sub>)* del Pleistocene medio e al *sistema di Catignano (ACT<sub>b</sub>)* del Pleistocene medio finale. I conglomerati di *ACT<sub>b</sub>* sono interessati da intercalazioni di sabbie e limi in strati e lenti e presentano stratificazioni da piano parallele a incrociate. Lo spessore varia da pochi metri a 15-20 m. Affioramenti piuttosto esigui di depositi alluvionali riferibili ai subsistemi *AVM<sub>1</sub>* (*subsistema di Villa Oliveti*) e *AVM<sub>3</sub>* (*subsistema di Vallemare*) sono presenti a quote progressivamente più basse lungo i versanti. Le litofacies variano da conglomerati clasto-sostenuti a matrice sabbioso-siltosa, ben organizzati, a sabbie limose. L'area su cui sorge l'abitato di Chieti Scalo è interamente formata dai depositi alluvionali del *subsistema di Chieti Scalo (AVM<sub>4b</sub>)*, costituiti da conglomerati eterometrici con stratificazioni incrociate ed embriciature, alternati a sabbie e limi con stratificazioni e laminazioni piano parallele e incrociate; a luoghi sono presenti intercalazioni di argille e torbe. Lo spessore affiorante è di 15-30 m. I depositi

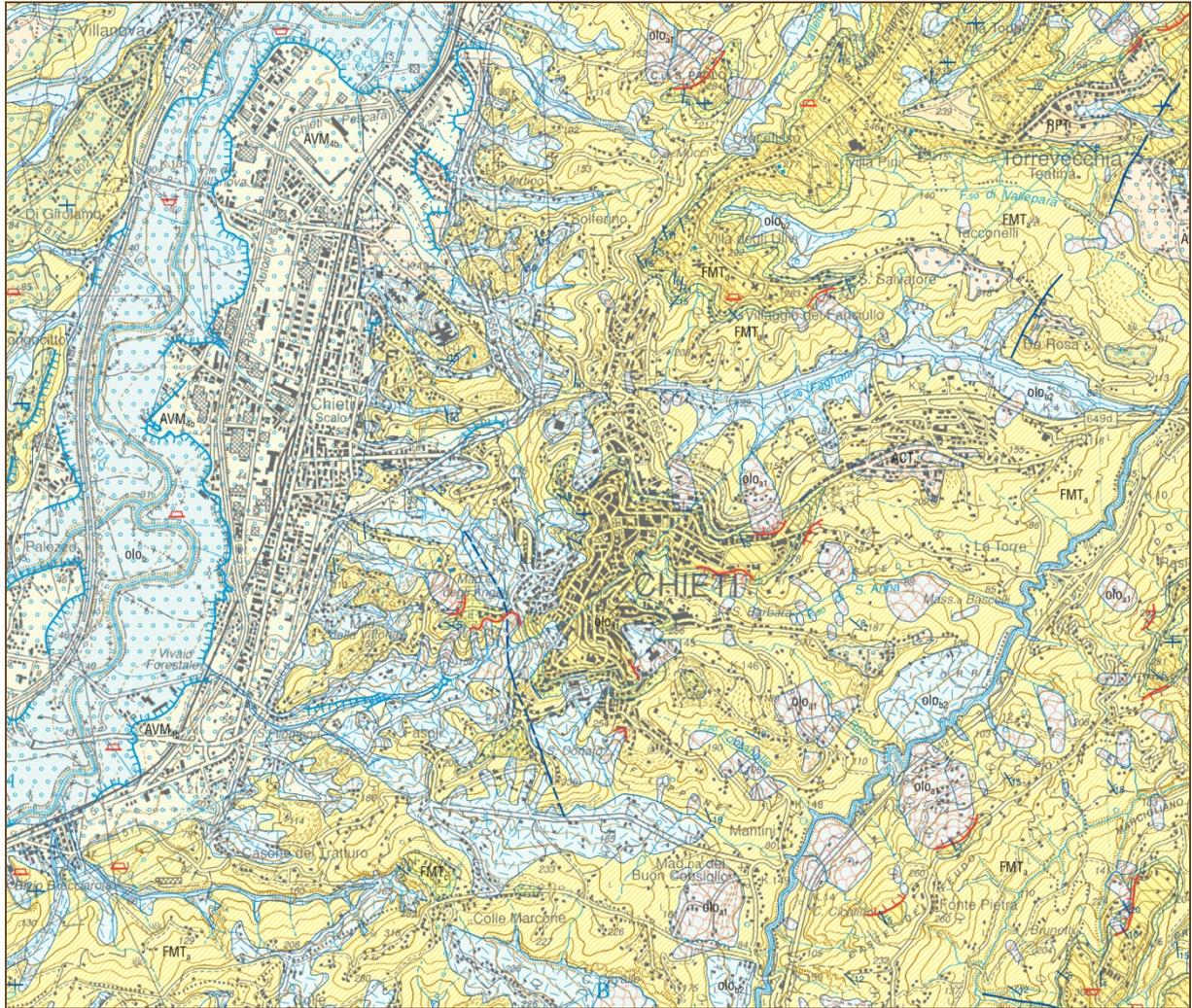
<sup>1</sup> Scheda indicatore curata da F. Papasodaro e P. Perini

formano un terrazzo con dislivelli di 15-25 m sul fondovalle del Fiume Pescara. Le unità *AVM* sono riferibili al Pleistocene superiore. L'alveo e la piana dei fiumi Pescara e Alento sono costituiti da *depositi alluvionali* ( $olo_b$ ), di spessore variabile da qualche metro a 10-20 m, formati da un'alternanza di sabbie, ghiaie e limi, con livelli e lenti di argille e torbe, di età Olocene. Sui versanti sono presenti diffusamente terreni ascritti alle *coltri eluvio-colluviali* ( $olo_{b2}$ ), formate da limi, limi sabbiosi e limi argillosi prevalentemente massivi, di spessore variabile da qualche metro a oltre 10 m. Sono inoltre presenti *depositi di frana* ( $olo_{a1}$ ).

Le forme di modellamento più diffuse nel territorio comunale sono dovute alla gravità e alle acque correnti superficiali, che trovano nelle frane e nei terrazzi fluviali l'espressione più caratteristica. La netta predominanza della litofacies pelitica della *formazione di Mutignano* ( $FMT_a$ ) si traduce in una predisposizione al dissesto idrogeologico. I fenomeni franosi più diffusi sono rappresentati da scorrimenti rotazionali e colamenti, da attivi a quiescenti. Uno dei movimenti franosi più importanti ha coinvolto la zona SE dell'abitato, denominata zona Fontanelle (Buccolini *et alii*, 1994). Si tratta di un movimento roto-traslattivo, lento e profondo, che ha causato lesioni a molte abitazioni ed infrastrutture presenti nell'area. La litofacies sabbioso-conglomeratica conferisce una certa stabilità dell'area su cui sorge la maggior parte del centro abitato; tuttavia l'evoluzione retrogressiva dei dissesti che interessano la sottostante litofacies argillosa determina localmente l'arretramento per frana delle scarpate ad influenza strutturale che bordano tale litofacies. I terrazzi più antichi sono costituiti da lembi di depositi isolati di cui è difficile ricostruire l'originale continuità; i più recenti sono invece estesi e ben rappresentati, come nel caso del terrazzo su cui sorge Chieti Scalo, bordato da una scarpata fluviale in gran parte inattiva per la presenza di un'estesa pianura alluvionale olocenica che la protegge dall'influenza del corso d'acqua. In questo tratto il Fiume Pescara è caratterizzato da sponde in erosione con altezza fino a 5 m con tendenza all'erosione laterale.

Fra i terremoti storici va citato il terremoto del 12 febbraio 1882 ( $I_0 = VII$  grado MCS,  $M_a = 4.9$ ), noto come terremoto di Chieti, del quale non si conosce la struttura tettonica che l'ha originato, ipotizzata in profondità.

**Figura 2.7.1** – Stralcio del Foglio geologico 361 “Chieti” in scala 1:50.000)



Fonte: ISPRA

## CARTOGRAFIA GEOLOGICA DI MACERATA

La città di Macerata<sup>2</sup> è compresa nell'omonimo Foglio geologico 303 “Macerata” (Servizio Geologico d'Italia, 2009) in scala 1:50.000, realizzato dalla Regione Marche e pubblicato nel 2009. Le informazioni di seguito riportate sono tratte per la maggior parte dal foglio geologico (Figura 2.7.2) e dalle relative Note Illustrative, a cura di G. Cello (2009), disponibili anche sul sito [web http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/303\\_MACERATA/Foglio.html](http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/303_MACERATA/Foglio.html).

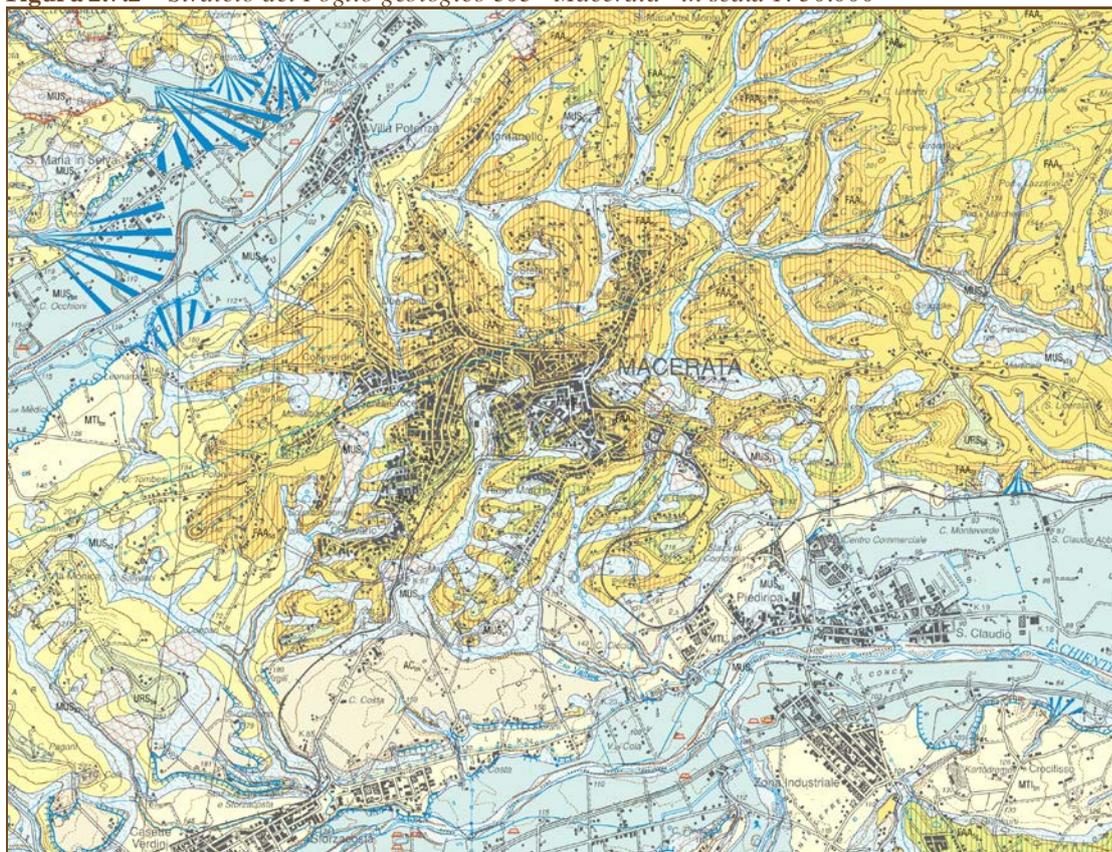
La città di Macerata sorge su un rilievo collinare delimitato sul lato settentrionale dalla valle del F. Potenza e su quello meridionale dal corso del F. Chienti. Il paesaggio rispecchia i caratteri geomorfologici tipici della fascia periadriatica, con colline caratterizzate da dislivelli poco pronunciati, versanti dolci in corrispondenza delle litologie prevalentemente pelitiche, scarpate e rotture di pendio in corrispondenza di litologie più competenti, piane alluvionali ben sviluppate lungo le valli dei fiumi principali.

Dall'analisi della **cartografia geologica di Macerata**, si evince che il sottosuolo dell'area urbanizzata è costituito da depositi appartenenti alla formazione delle *Argille Azzurre (FAA)*, depostasi tra il Pliocene ed il Pleistocene inferiore *p.p.* Si tratta di una successione, potente circa 1200 m, prevalentemente pelitica con intercalazioni di corpi pelitico-arenacei, arenaceo-pelitici, arenacei ed arenaceo-conglomeratici. La formazione è stata suddivisa in unità litostratigrafiche di rango inferiore. La parte basale è costituita dalla formazione *FAA*, argille marnose, e dalle litofacies *FAA<sub>d</sub>* (arenaceo-pelitica) e *FAA<sub>e</sub>* (pelitico-arenacea). La parte superiore è costituita dal membro *FAA<sub>5</sub>* (*membro di Offida*) cui si intercalano le litofacies *FAA<sub>5b</sub>* (arenaceo-conglomeratica), *FAA<sub>5c</sub>* (arenacea), *FAA<sub>5d</sub>* (arenaceo-pelitica), *FAA<sub>5e</sub>* (pelitico-arenacea) e *FAA<sub>5f</sub>* (peliti laminate). Il rilievo collinare su cui giace la città di Macerata presenta un assetto monoclinale, con strati debolmente inclinati verso NE, lungo il quale da ovest ad est la successione delle *Argille Azzurre* si sviluppa con facies prevalentemente pelitiche fino al passaggio con i primi orizzonti clastici grossolani in prossimità della parte ovest di Macerata. Dal punto di vista strutturale si rileva una sparuta presenza di faglie a cinematica distensiva. Lungo le valli dei due fiumi principali affiorano prevalentemente depositi alluvionali terrazzati suddivisi in differenti ordini. I depositi alluvionali terrazzati del 1° e del 2° ordine, attribuiti rispettivamente al *sintema di Urbisaglia URB* del Pleistocene inferiore *p.p.*- Pleistocene medio *p.p.* e al *supersintema di Colle-Ulivo-Colonia Montani AC* del Pleistocene medio sommitale, si rinvengono in lembi isolati e sono costituiti prevalentemente da ghiaie con intercalazioni sabbioso-limose sigillate da paleosuoli. I depositi alluvionali terrazzati del 3° ordine, attribuiti al *sintema di Matelica MTI* del Pleistocene superiore, sono arealmente più diffusi e continui dei precedenti e presentano le stesse caratteristiche litologiche. Infine, tutti i depositi olocenici sono stati attribuiti al *sintema del Fiume Musone MUS*, che comprende i depositi alluvionali terrazzati del 4° ordine (ghiaioso-sabbiosi e sabbioso-limosi), i depositi alluvionali del fondovalle attuale *MUS<sub>b</sub>* (ghiaie, sabbie e limi fluviali). Questi sedimenti ospitano gli acquiferi più rilevanti, costituiti da quelli di subalveo presenti nelle piane dei fiumi Potenza e Chienti. Anche i depositi di frana *MUS<sub>al</sub>* e le coltri eluvio colluviali *MUS<sub>b2</sub>* appartengono a questo sintema. I processi morfogenetici principali derivano dall'azione delle acque correnti superficiali e dalla gravità, amplificati dagli effetti delle trasformazioni antropiche operate sul territorio.

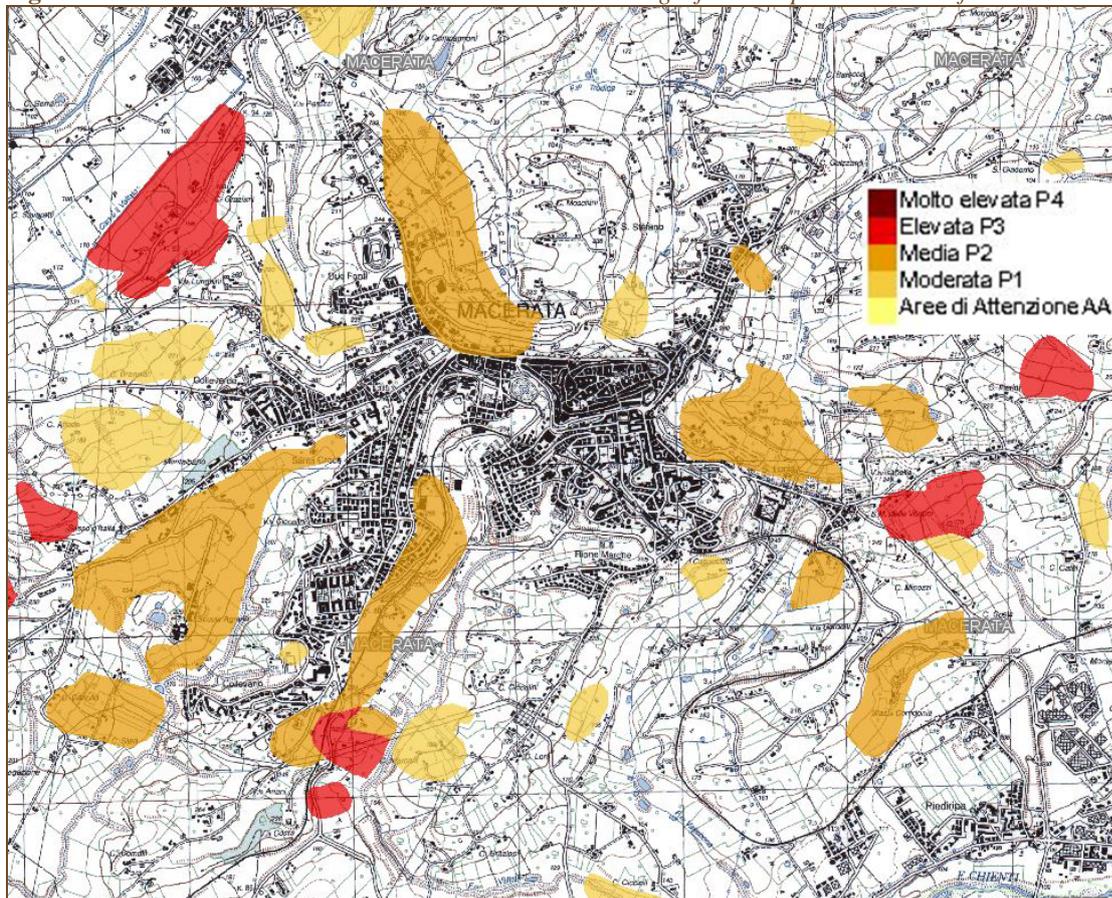
La netta predominanza della frazione pelitica nelle litologie affioranti, cui si associano caratteristiche fisico-meccaniche scadenti e ulteriormente deteriorate dai processi di alterazione, si traduce in una predisposizione al dissesto per frana (Figura 2.7.3, Trigila *et al.* 2015). In particolare sono diffusi i colamenti e gli scorrimenti rotazionali che interessano circa il 30-40 % del territorio compreso nel foglio geologico. La classificazione sismica nazionale 2015 pone il Comune di Macerata in Zona 2 (<http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/classificazione.wp>). Tra i terremoti storici si ricorda quello del 24 aprile 1741, con epicentro nel Fabrianese ed una magnitudo Mw 6.2, che danneggiò anche Macerata (Database Macrosismico Italiano DBMI15, Locati *et alii*, 2015).

<sup>2</sup> Scheda indicatore curata da C. Muraro e P. Perini

**Figura 2.7.2** – Stralcio del Foglio geologico 303 “Macerata” in scala 1: 50.000



**Figura 2.7.3** – Stralcio della mosaicatura ISPRA della cartografia della pericolosità da frana



Fonte: ISPRA

## CARTOGRAFIA GEOLOGICA DI SANLURI

La città di Sanluri<sup>3</sup> è localizzata nella Sardegna meridionale, in corrispondenza del settore orientale del Medio Campidano, in destra idrografica del *Flumini Mannu*. L'abitato si sviluppa prevalentemente in un'area pianeggiante, situata al bordo meridionale di rilievi collinari con morfologia poco acclive o a struttura tabulare, incisi da solchi vallivi poco profondi ed orientati approssimativamente in direzione N-S. I modesti corsi d'acqua che si originano da tale area collinare, nella porzione ad E dell'abitato confluiscono, in certi casi tramite opere di canalizzazione, nel *Flumini Mannu (Riu Piras)*, alcuni chilometri a SE del capoluogo. Quelli situati a NW, tra i quali i principali sono la *Gora de Guri* e il *Riu Acqua Sassa* scorrono invece verso meridione e vanno ad alimentare, tramite canalizzazioni anche in questo caso, l'estesa area palustre tra Sanluri e Villacidro (in parte visibile al vertice sinistro in basso di Figura 1). Tale bacino, in passato denominato “*Stagno di Sanluri*”, è stato bonificato nel primo quarto del secolo scorso per mezzo di opere di canalizzazione e viene attualmente denominato semplicemente “*Bonifica dell'Opera Nazionale Combattenti*” (B.O.T.). Il margine sud-orientale del capoluogo è situato sulle propaggini di un modesto rilievo tabulare terrazzato (tra *Sanluri* e *Villa Santa*) che si eleva di pochi metri dalla pianura, mentre quello settentrionale raggiunge l'area collinare di *Serra Bois*, *Mori Terruas* e *M. Corongia*. L'altitudine media del Comune si aggira attorno ai 100-110 m s.l.m. nella sua parte più depressa e raggiunge i 150-170 m nei margini collinari settentrionali. Il Foglio 547 “Villacidro” (Servizio Geologico d'Italia, 2015) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, che comprende anche l'area di Sanluri, disponibile all'indirizzo web:

[http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/547\\_VILLACIDRO/Foglio.html](http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/547_VILLACIDRO/Foglio.html), è stato realizzato dalla Regione Sardegna, in collaborazione con le Università di Cagliari, Pisa, Siena e Roma. Le informazioni di seguito riportate sono ricavate dall'analisi della carta geologica (Figura 2.7.4) e dalle Note Illustrative (a cura di BARCA et alii, 2011).

Dall'analisi della **cartografia geologica di Sanluri**, si evince che il substrato geologico su cui si sviluppa in prevalenza il nucleo urbano è rappresentato da terreni di origine alluvionali di età olocenica, costituiti da ghiaie sciolte o poco coerenti, con scarsa matrice sabbiosa ( $b_a$ ), cui si intercalano, in corrispondenza di punti con alvei oggi abbandonati, sabbie medie e sabbie ghiaiose ( $b_b$ ), con predominanza di granuli quarzosi.

Al di sotto dei depositi dell'Olocene, in affioramento come substrato in posto nelle propaggini settentrionali del centro storico (*Mori Terruas*, *M. Corongia*), sono presenti depositi in alternanza marnosi e marnoso-arenacei o siltosi, riferibili alla *formazione della Marmilla (RML)*, unità di origine marina del Miocene inferiore (Aquitano – Burdigaliano inferiore) (Figura 1). Tali depositi sono costituiti in prevalenza da strati sottili o medi, di colore grigiastro o giallastri / arrossati per ossidazione secondaria, rimangono rocce vulcaniche o delle unità metamorfiche del Paleozoico e contengono abbondante macrofauna a molluschi bivalvi e resti di frustoli vegetali.

Nel settore più meridionale del centro urbano, nel già citato settore tra Sanluri e Villa Santa, i depositi marnoso-arenacei della *Marmilla* interessano invece una ristretta fascia al passaggio tra i depositi alluvionali olocenici della pianura e il rilievo tabulare dove risultano ricoperti da alcuni metri di ghiaie e sabbie terrazzate, con elementi al massimo sull'ordine del decimetro, di ambiente continentale, riferibili al *sintema di Porto Vesme (PVM<sub>2a</sub>)*, di età Pleistocene superiore. Il terrazzo sul quale affiorano i depositi di PVM è bordato da una scarpata, spesso smussata e poco visibile, di altezza massima di una decina di metri (Figura 1).

Secondo quanto riportato nel foglio geologico in scala 1:50.000 n° 547 “Villacidro”, in buona parte del settore nord-orientale del centro urbano, i *depositi alluvionali* dell'Olocene  $b_a$  e  $b_b$  sono ricoperti da alcuni metri di spessore di coltri di natura eluviale e colluviale ( $b_2$ ), costituite da detriti a granulometria eterometrica, immersi in matrice fine limoso-argillosa.

L'assetto strutturale dell'area presenta, come accennato, un settore collinare nord-orientale, con affioramento delle successioni marine mioceniche o (al di fuori dell'area oggetto del presente studio, in sinistra del *Flumini Mannu*), dei depositi vulcanici oligocenici, più rilevato, cui segue un settore

<sup>3</sup> Scheda indicatore curata da D. Berti

meridionale complessivamente più depresso o di vera e propria pianura, interessato prevalentemente da depositi quaternari. La zona di separazione tra queste due morfostrutture è interessata da faglie con carattere distensivo, che ribassano il settore a SW, risultano sepolte sotto i depositi di PVM e sono state prodotte dall'importante fase tettonica deformativa che ha generato il *Graben del Campidano* nel Pliocene e nel Quaternario (BARCA *et alii*, 2011); queste faglie non sono più attive nell'Olocene e per questo, come tutto il resto della Sardegna, anche l'area di Sanluri non mostra sismicità.

L'evoluzione dei versanti, tutti con energia del rilievo decisamente modesta, è controllata principalmente da forme e processi dovuti all'azione delle acque correnti, alle quali è legato l'unico elemento di pericolosità geologica degno di nota che riguarda l'area. In particolare, come si evince dagli allegati al PAI AdB Regionale della Sardegna, solo una piccola parte dell'area più meridionale del Comune (tra il canale collettore della B.O.T., la località *Suraxi Mannu*, il *Flumini Mannu* e *Villa Santa*, in Figura 2.7.4) sarebbe interessata da un rischio di piena  $R_2$ , su una scala da  $R_1$  (minimo) a  $R_4$  (massimo). In tempi recenti si segnala come nell'alluvione che ha interessato la Sardegna orientale e meridionale tra il 12 e il 20 novembre 2013, causando tra l'altro 17 decessi, in tutta l'area di Sanluri il complesso sistema di canalizzazioni connesso alla B.O.T. non ha riportato alcun danno degno di nota e si sono registrati solo localizzati allagamenti con modesto riporto di fango e detriti dovuti a dilavamento superficiale.

**Figura 2.7.4** – Stralcio del Foglio geologico 547 “Villacidro” in scala 1:50.000. Al centro dell'immagine il Comune di Sanluri



Fonte: ISPRA

## CARTOGRAFIA GEOLOGICA DI SIENA

La città di Siena<sup>4</sup> si estende per la maggior parte nel foglio geologico 296 “Siena” (Servizio Geologico d’Italia, 2009) ed in misura minore nel contiguo foglio 297 “Asciano” (Servizio Geologico d’Italia, in stampa) (Figura 2.7.5). I due fogli sono stati realizzati dal Dipartimento di Scienze della Terra dell’Università degli Studi di Siena; il primo è stato stampato nel 2009, il secondo è consultabile all’indirizzo web [http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/297\\_ASCIANO/Foglio.html](http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/297_ASCIANO/Foglio.html).

Il centro abitato sorge su un rilievo collinare, orientato NO-SE, che raggiunge quote intorno ai 300 m, delimitato dai corsi dei torrenti Rilugo e Tressa. Dall’analisi della **cartografia geologica di Siena**, si osserva che i terreni che ne costituiscono il substrato sono ascritti alla formazione delle *sabbie di San Vivaldo (SVV)* e alle *Argille Azzurre (FAA)* del Pliocene.

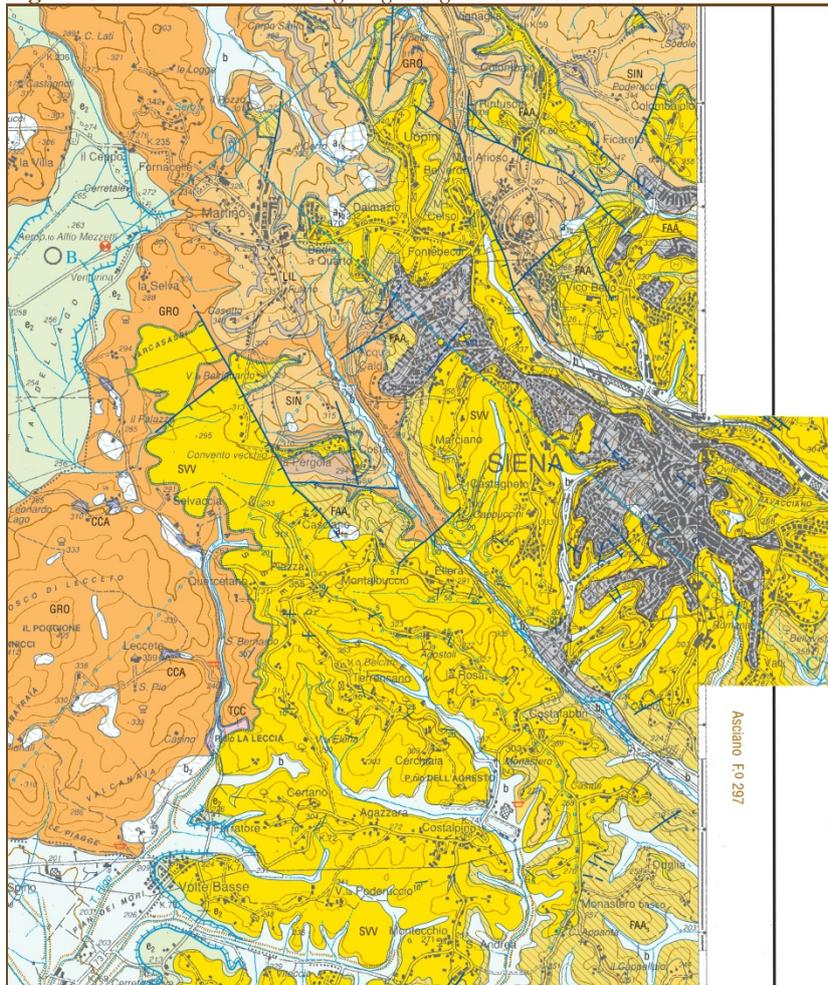
La formazione *SVV* è costituita da areniti a diverso grado di cementazione e sabbie da fine a medie, di colore giallo ocra, che in alcuni casi conservano le strutture sedimentarie, i macrofossili e le tracce di bioturbazione (icnofaune) legate alle dinamiche sedimentarie dell’ambiente marino, compreso tra il neritico ed il lagunare, in cui si sono deposte. Sono presenti intercalazioni lenticolari di livelli conglomeratici con ciottoli calcarei ed arenacei (*conglomerati di Gambassi Terme, GAM*), particolarmente frequenti nell’area di Siena (foglio Asciano), e rari livelli marnosi. Questa successione sedimentaria passa inferiormente e lateralmente, verso est, ad argilliti sabbiose ed limi nocciola della litofacies *FAA*, della formazione delle *Argille Azzurre (FAA)* costituita da argilliti marnose e siltose. Queste formazioni poggiano con contatto inconforme su depositi miocenici appartenenti alla successione del T. Staggia, ascritti alla *breccia di Grotti (GRO)*, alle *argille del Casino (SIN)* ed ai *conglomerati di Lilliano (LIL)*, che si ritrovano in profondità nel sottosuolo di Siena. In superficie tale contatto è individuabile nel settore nord occidentale della città. L’assetto strutturale è caratterizzato principalmente dalla presenza di faglie dirette ad andamento appenninico. Nell’area urbana, è stato possibile indagare ulteriormente l’assetto lito-stratigrafico e strutturale dei terreni precedentemente descritti grazie alla rete dei cunicoli (Bottini) scavati in epoca medioevale per approvvigionare d’acqua la città, risorsa non direttamente disponibile. A tale aspetto è dedicato un paragrafo delle Note Illustrative relativo alla geologia urbana di Siena, che evidenzia come l’evoluzione dei centri urbani sia intimamente connessa all’assetto geologico. La presenza di depositi quaternari nell’area è estremamente ridotta e limitata all’affioramento di *depositi alluvionali (b)*, anche terrazzati (*b<sub>n</sub>*), lungo le incisioni fluviali. Alcuni aspetti geologici possono essere osservati tramite i geositi di interesse locale e regionale riconosciuti nell’area urbana: l’intera rete dei Bottini, i conglomerati di Piazza S. Giovanni, le arenarie laminate di Porta S. Marco, il sistema di faglie tra porta S. Marco e colonna S. Marco, la balza della scalinata di S. Domenico e la balza della strada delle Grotte. La stabilità dei versanti è connessa alle condizioni geolitologiche e morfostrutturali. Dalla mosaicatura dei PAI relativi alla pericolosità da frana (Figura 2.7.6) e dalla carta della pericolosità geomorfologica inserita nel Piano Strutturale del Comune di Siena, si può osservare la distribuzione delle aree perimetrate, prevalentemente a pericolosità elevata, su parte del territorio comunale; nel settore orientale della città, come riportato nel database IFFI, sono presenti scivolamenti rotazionali/traslativi

([http://www.rendis.isprambiente.it/rendisweb/geo.jsp?id\\_reg=09](http://www.rendis.isprambiente.it/rendisweb/geo.jsp?id_reg=09)).

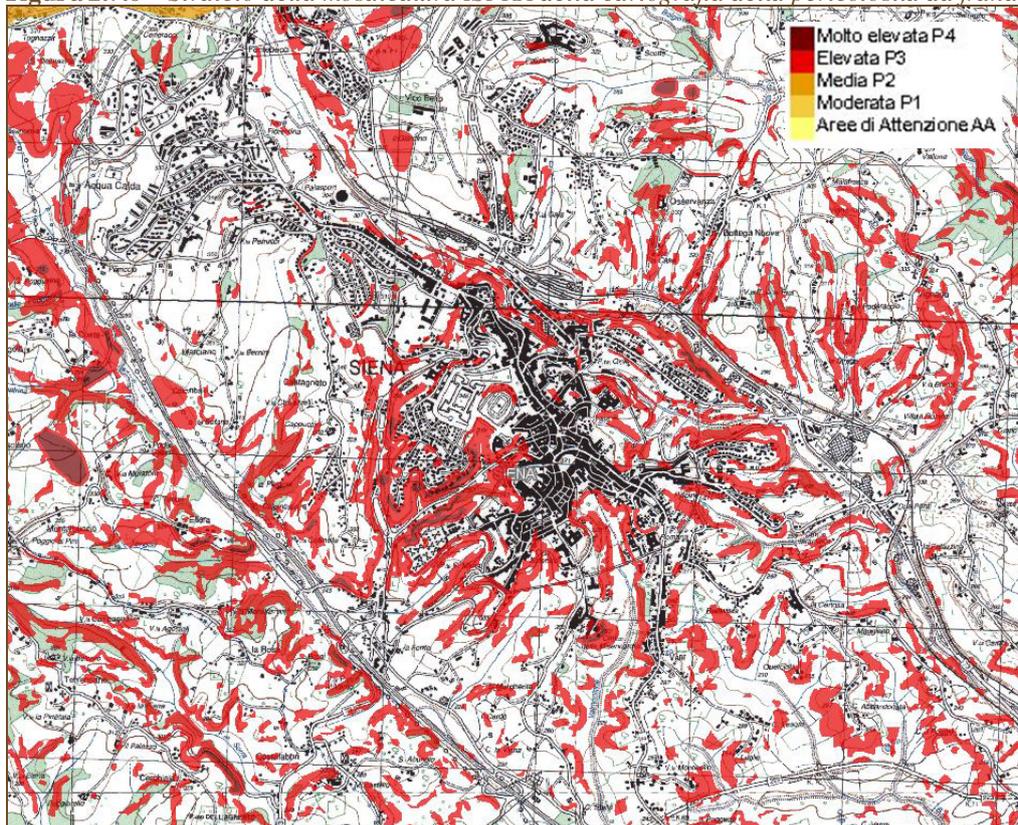
La Classificazione Sismica Nazionale, aggiornata al marzo 2015, pone il Comune di Siena in Zona 3. (<http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/classificazione.wp>). In base catalogo dei terremoti italiani ([http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/description\\_DBMI15.htm](http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/description_DBMI15.htm)), Siena dal 1300 ad oggi, ha risentito di effetti sismici di intensità massima pari al grado 7 della scala Mercalli-Cancani-Sieberg (MCS) dovuti a numerosi terremoti di origine regionale o locale. Il sisma locale più significativo osservato a Siena è avvenuto il 26 maggio 1798, si è trattato di un evento principale di maggiore energia (7° grado MCS) seguito da poche scosse molto più deboli e distribuite nell’arco di pochi giorni (<https://ingvterremoti.wordpress.com/2016/05/26/i-terremoti-nella-storia-26-maggio-1798-un-terremoto-di-fine-secolo-xviii-a-siena>).

<sup>4</sup> Scheda indicatore curata da C. Muraro e P. Perini

**Figura 2.7.5 – Stralcio del Foglio geologico 296 “Siena” in scala 1:50.000**



**Figura 2.7.6 – Stralcio della mosaicatura ISPRA della cartografia della pericolosità da frana dai PAI**



Fonte: ISPRA

## CARTOGRAFIA GEOLOGICA DI SONDRIO

La città di Sondrio<sup>5</sup> ricade nell'omonimo Foglio 056 della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 (Servizio Geologico d'Italia, 2012) realizzato dalla Regione Lombardia. Gran parte delle informazioni riportate nel seguito sono state ricavate dalle Note illustrative del suddetto Foglio, curate da Boriani & Bini (2012).

La parte settentrionale del Foglio Sondrio è attraversata da E ad W dal corso del Fiume Adda dove, in destra idrografica e su un ampio conoide alluvionale attraversato dal Torrente Mallero (che occupa la stretta incisione della Val Malenco), si sviluppa il centro urbano di Sondrio.

L'abitato di Sondrio ricade nella media Valtellina, dove affiorano alcune delle unità che caratterizzano la catena delle Alpi Centrali, ossia quelle appartenenti al Dominio tettonico Australpino superiore, al Dominio strutturale delle Alpi Meridionali (Unità Orobica) e al Plutone di Triangia. Depositi continentali neogenico-quadernari del bacino di sedimentazione dell'Adda (o di quello indistinto del Po) ricoprono diffusamente le suddette unità.

L'area urbana di Sondrio (quota media 307 m s.l.m.) è circondata da rilievi che nel versante destro dell'Adda raggiungono quote di 1500-2000 m s.l.m. e proseguono verso N fino a vette alpine di 3000-4000 m.

Dal punto di vista litologico, dall'analisi della **cartografia geologica di Sondrio** (Figura 2.7.7), il centro urbano poggia estesamente sul suddetto conoide di genesi mista e subordinatamente, verso valle, sui depositi alluvionali prevalentemente ghiaiosi del Fiume Adda (POI), e, verso monte, sulla formazione degli Scisti di Edolo (EDO) e su dei depositi glaciali indifferenziati (LCN) che la ricoprono.

La formazione EDO è composta principalmente da micascisti muscovitici a granato e staurolite, di probabile età cambriana e con evidente scistosità, con alternanze più arenacee e quarziti. Il sistema LCN, del Pleistocene superiore, costituisce il sistema di Cantù e comprende diamicton (deposito caotico) in matrice sovraconsolidata con clasti striati e blocchi. Il sistema POI contiene depositi di versante, conoide misto e alluvionali, granulometricamente eterogenei, rappresentati da ghiaie, limi e sabbie, le cui rispettive percentuali dipendono dall'ambiente di formazione. L'assetto tettonico è controllato dalle strutture connesse alla linea Insubrica, un sistema di faglie di importanza regionale, che nell'area di interesse mette a contatto il dominio Austroalpino superiore con il basamento orobico. La linea passa immediatamente a nord di Sondrio e si esprime morfologicamente con il gradino di Triangia.

In quest'area i tratti morfologici salienti sono determinati da processi di natura fluviale, glacigenica, e gravitativa. Il modellamento post-glaciale ha causato una serie di eventi d'instabilità dei versanti, molti dei quali attualmente relitti. Tra questi, i due tipi di processi più diffusi nell'intorno dell'area urbana di Sondrio sono le deformazioni gravitative profonde di versante (DGPV) e le paleofrane. I fenomeni di dissesto più recenti, avvenuti in concomitanza di precipitazioni meteoriche intense e prolungate, sono dovuti a colate detritico-fangose (debris flow), crolli di massi, frane superficiali (soil slip) o processi a meccanismo complesso, che non hanno direttamente interessato l'area dell'abitato di Sondrio (Boriani & Bini 2012).

Secondo quanto riportato dal Comune di Sondrio (2007), ed a scala più vasta dalla Provincia di Sondrio (2011), all'interno del territorio comunale le maggiori criticità idrogeologiche sono legate alla instabilità dei versanti e alla esondazione di torrenti. I principali recenti eventi di dissesto di versante sono occorsi nel 1983 (2 eventi), 1986, 1987 (8 eventi), 1990, 1994 (2 eventi), 1999, 2000, 2002 (2 eventi) e 2005. Quasi tutta la zona con morfologia terrazzata situata a monte dell'abitato di Sondrio è caratterizzata da un reticolo idrografico minore ad alta densità di impluvi, sia naturali sia artificiali, che sono stati all'origine di eventi di instabilità, in particolare di quelli calamitosi degli anni 2000 e 2002, che hanno evidenziato in modo preoccupante le criticità e le problematiche della zona.

Per quanto concerne gli episodi storici di particolare rilievo legati all'esondazione del Torrente Mallero, su cui sorge Sondrio, si ricordano quelli degli anni 1757, 1784, 1834, 1908, 1911, 1927, 1987 (2 eventi). In modo particolare si evidenzia l'evento del 1834, in seguito al quale si diede inizio ad una sistemazione degli argini principali del torrente, quello del 1927, in cui venne superata la quota

<sup>5</sup> Scheda indicatore curata da L. Martarelli

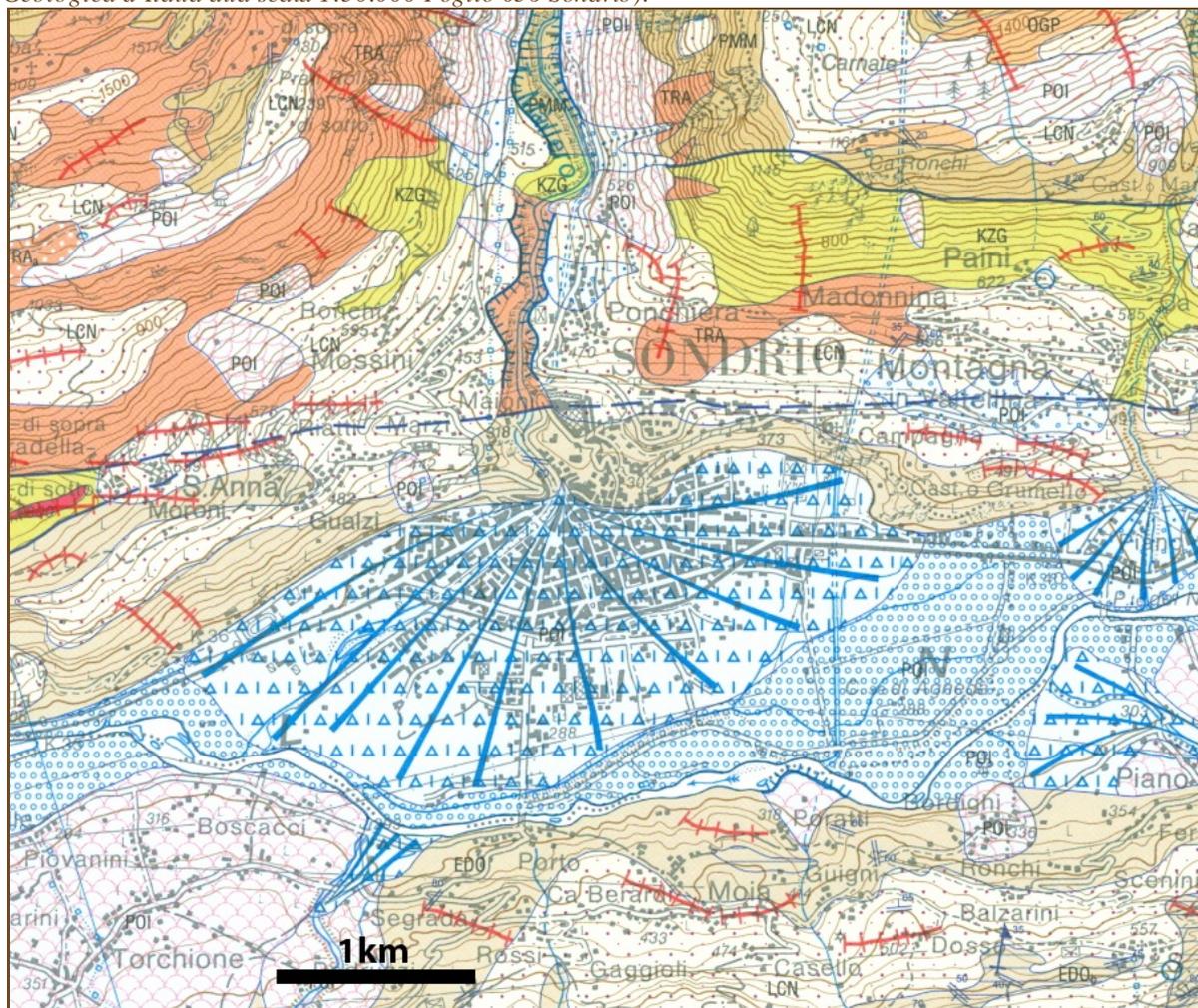
dell'argine sinistro in prossimità della brusca curva che il torrente compie appena entrato in Sondrio (considerato ancora attualmente un punto critico) e quello del 1987, che vide un elevatissimo trasporto solido in alveo, ritenuto ancora oggi uno dei principali problemi da affrontare, sebbene parzialmente risolto con la realizzazione di opere in alveo nel tratto di monte del torrente.

Un'altra tipologia di criticità frequente nell'intorno del territorio di Sondrio, vista la particolare conformazione morfologica di talune aree e il clima che ne favorisce il verificarsi, è connesso al rischio di valanga in caso di abbondanti nevicate (Comune di Sondrio 2007, Provincia di Sondrio 2011).

Per quanto attiene alla sismicità, la città di Sondrio ricade in zona sismica 3 (pericolosità sismica bassa, area soggetta a scuotimenti modesti; Ordinanza P.C.M. n.3274/2003, aggiornata con Delibera G.R. Lombardia n.2129/2014, in vigore dal 10 aprile 2016). Dall'analisi della sismicità storica sul territorio comunale e su quello delle Alpi Centrali, risulta che si sono verificati solo eventi con sismicità di bassa magnitudo e con epicentri distribuiti in aree al di fuori della media Valtellina. La massima intensità macrosismica risentita è stata inferiore al VII grado, quindi i possibili danni in caso del ripetersi di simili eventi dovrebbero essere limitati ad edifici fatiscenti e in cattive condizioni (Comune di Sondrio 2007).

La qualità delle acque sotterranee, relativamente abbondanti negli acquiferi ospitati sia nei depositi non coerenti sia in rocce, è in generale buona, con bassi valori di composti quali nitrati, ma talora con episodi di contaminazione batterica (Boriani e Bini, 2012).

**Figura 2.7.7** – Unità geologiche affioranti nei dintorni dell'area urbana di Sondrio (dettaglio della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 Foglio 056 Sondrio).<sup>6</sup>



Fonte: ISPRA

<sup>6</sup> Legenda essenziale: POI= depositi continentali neogenico-quadernari indistinti del bacino del Po; LCN= depositi glaciali del bacino dell'Adda; TRA= tonalite di Triangia; KZG= gneiss del Monte Tonale; OGP= ortogneiss della Punta di Pietra Rossa; PMM= paragneiss della Punta di Pietra Rossa; EDO= scisti di Edölo. Linee rosse con trattini: trincee di DGPV. Linee azzurre a ventaglio: conoidi. Linee azzurre dentellate: orli di terrazzo fluviale. Linee blu: elementi tettonici.

## CARTOGRAFIA GEOLOGICA DI VILLACIDRO

Il Comune di Villacidro<sup>7</sup> ricade nella Sardegna meridionale, nel settore occidentale del medio Campidano caratterizzato dal netto contrasto morfologico tra i rilievi montuosi ad occidente e la contigua pianura ad oriente.

Il Foglio 547 “Villacidro” (Servizio Geologico d'Italia, 2011) della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000, disponibile all'indirizzo *web*:

[http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/547\\_VILLACIDRO/Foglio.html](http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/547_VILLACIDRO/Foglio.html), è stato realizzato dalla Regione Sardegna, in collaborazione con le Università di Cagliari, Pisa, Siena e Roma. Le informazioni di seguito riportate sono ricavate dall'analisi della **cartografia geologica di Villacidro** (Figura 2.7.8) e dalle Note Illustrative (a cura di BARCA *et al.*, 2011). Sono stati esaminati inoltre i dati contenuti nel PAI (Piano di Assetto Idrogeologico) e in IFFI (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia).

La geomorfologia di questi luoghi è profondamente controllata dall'assetto geolitologico e strutturale, al quale si sono sommati gli effetti dei cambiamenti climatici quaternari.

I rilievi montuosi solo in alcuni casi superano i 1000 m di altezza, essi danno luogo ad un paesaggio aspro con versanti acclivi e valli tortuose profondamente incise dai corsi d'acqua, aventi il tipico profilo a V. I rilievi sono costituiti in prevalenza dai litotipi del basamento metamorfico paleozoico e subordinatamente da granitoidi tardo-paleozoici.

L'unità metamorfica è rappresentata dalle “Arenarie di San Vito”, di età Cambriano medio – Ordoviciano inferiore, composte da un'alternanza irregolare di metareniti micacee, quarziti, metasiltiti arenacee grigio verdastre, localmente violacee, metapeliti e metasiltiti nerastre. Questa unità è caratterizzata da una permeabilità per fessurazione da bassa a quasi nulla.

I litotipi granitoidi sono attribuiti all'“Unità Intrusiva di Villacidro”, di età Carbonifero superiore – Permiano. Tali litotipi pur essendo interessati da una fitta rete di discontinuità, sono caratterizzati da una permeabilità media, a causa dei processi di alterazione che producendo materiali argillosi tendono ad occludere tali discontinuità e impedire la circolazione idrica.

L'attuale pianura del Campidano si è imposta nella depressione di origine tettonica (*graben* del Campidano) la cui origine viene riferita al periodo Pliocene–Pleistocene inferiore. Il bordo occidentale di tale pianura è delimitato da un sistema di faglie ad andamento NW-SE che si estende per tutta la sua lunghezza, (circa 100 Km) dal Golfo di Oristano a N, al Golfo di Cagliari a S, ed è considerata la principale struttura plio-quaternaria presente in Sardegna. Tale sistema di faglie proprio nel territorio di Villacidro ha creato un marcato gradino morfologico che segna la transizione tra la Piana del Campidano e la zona montuosa dell'Alburese – Iglesiente. Su tutta la vasta piana del Campidano affiorano estesi e potenti depositi di origine continentale riferiti al Pleistocene superiore - Olocene che nascondono completamente i sottostanti depositi di età precedente.

Nella fascia di raccordo tra i rilievi montuosi e l'adiacente pianura si sviluppano estese conoidi di origine alluvionale, coalescenti, terrazzate, di età quaternaria; esse sono costituite in prevalenza da alluvioni ciottolose, in parte cementate da un'abbondante frazione argillosa, che nella parte sommitale ne riduce notevolmente la permeabilità. Su una porzione di tale fascia di raccordo si estende il centro abitato di Villacidro, proprio al di sotto dei rilievi montuosi con versanti ripidi.

A causa di tali caratteristiche geomorfologiche, il territorio comunale di Villacidro è caratterizzato da una naturale propensione ai fenomeni di dissesto idrogeologico, sia di tipo idraulico sia gravitativo.

I primi sono causati da eventi di inondazione e dalle difficoltà di drenaggio nelle zone pianeggianti. Nel centro abitato i dati bibliografici non indicano alcun fenomeno di dissesto idraulico attivo, pur essendo attraversato da tre corsi d'acqua Riu Fluminera, Gutturu Mannu e Gora Sant'Antonio. Nella zona agricola situata a sud dell'abitato scorre il T. Leni, lungo il corso del quale il foglio CARG cartografa lembi di depositi alluvionali olocenici non terrazzati, sedimentati da fenomeni di alluvionamento avvenuti in epoca recente, che quindi potrebbero ripetersi ancora in futuro. Nel tratto montano il T. Leni attraversa versanti con elevate pendenze, inoltre è impostato su litologie a bassa e

<sup>7</sup> Scheda indicatore curata da S. Silvestri

media permeabilità, perciò le sue acque defluiscono in maniera violenta e con effetti spesso rovinosi. Per questa ragione lungo il suo corso, in una zona a monte e distante dall'abitato di Villacidro, è stata realizzata una diga che ha tra le sue funzioni anche quella di laminare le piene.

Il PAI in un'area limitrofa alla zona industriale di Villacidro posta a NE dell'abitato, rappresenta una fascia a pericolosità di piena molto elevata (Hi4).

In occasione dell'evento alluvionale avvenuto in Sardegna in data 18-19 novembre 2013, una parte del territorio comunale di Villacidro è stata alluvionata ed ha riportato danni significativi.

Per quanto riguarda i fenomeni gravitativi, il PAI e IFFI individuano due aree soggette a fenomeni di crollo e ribaltamento, una delle quali è piuttosto estesa, situate sui versanti sovrastanti in parte il centro abitato di Villacidro e in parte le aree agricole circostanti. Il verificarsi di tali fenomeni è ribadito anche nelle Note Illustrative del foglio CARG, dove è riportato quanto segue: *“Fenomeni ascrivibili ai ribaltamenti, o a fenomeni di frana complessi di ribaltamento che evolvono in crollo di blocchi, si rinvencono sui versanti occidentali di Campanas di Sisinni Conti (q. 540) e del M. Cuccureddu (q. 457) a ridosso dell'abitato di Villacidro, ove creano condizioni di non trascurabile rischio per le abitazioni e la viabilità alla base dei versanti. Il verificarsi di ripetuti fenomeni di crollo di blocchi che hanno minacciato l'abitato ha imposto la realizzazione di uno studio geologico-tecnico accurato e di interventi di protezione con chiodature, tiranti di sostegno e reti paramassi che necessitano di essere ancora potenziati e rafforzati”*.

**Figura 2.7.8** – Stralcio del Foglio geologico 547 “Villacidro” in scala 1:50.000. Al centro dell'immagine il Comune di Villacidro.



Fonte: ISPRA

## BIBLIOGRAFIA

Azzaro R. D'Amico S. (a cura di), 2015. *DBMI15 Database Macrosismico Italiano*. INGV, Milano, Bologna, [http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/description\\_DBMI15.htm](http://emidius.mi.ingv.it/CPTI15-DBMI15/description_DBMI15.htm).

AdB Regionale della Sardegna (2006) – *Piano stralcio per l'assetto idrogeologico*, approvato con DPRS n°67 del 10/07/2006

Barca S., Melis E., Calzia P., Patta E.D., Rizzo R. & Serri R. (2011). *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 547 "Villacidro"*. Regione Autonoma della Sardegna, ISPRA, Servizio Geologico d'Italia.

Boriani A. & Bini A. (2012) – Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000-Foglio "056 Sondrio". ISPRA - Servizio Geologico d'Italia. SystemCart, Roma.

Buccolini M., Sciarra N., D'Alessandro L., Genevois R., 1994. *Fontanelle landslides in Chieti territory (Abruzzo, Italy)*. Proceedings 7th International IAEG Congress, Balkema, Rotterdam.

Cello G. (a cura di), 2009. *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 303 "Macerata"*. ISPRA - Servizio Geologico d'Italia. A.T.I.-S.EL.CA srl-L.A.C. srl-SystemCart.

Comune di Sondrio (2007) - Relazione del Piano Comunale di Emergenza (Allegato A). Polizia Locale, Gruppo di lavoro per la realizzazione del piano di emergenza comunale. <http://www.comune.sondrio.it/site/home/pubblicita-atti/piano-comunale-di-emergenza.html>.

Costantini A., Decandia F.A., Lazzarotto A., Liotta D., Mazzei R., Pascucci V., Salvatorini G., Sandrelli F., (a cura di), 2009. *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 Foglio 296 "Siena"*. ISPRA - Servizio Geologico d'Italia. A.T.I.-S.EL.CA. srl-L.A.C. srl-SystemCart srl.

Crescenti U. (a cura di), 2015. *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 361 "Chieti"*. ISPRA, Servizio Geologico d'Italia.

Funedda A., Carmignani L., Pasci S., Patta E.D., Uras V., Conti P. & Sale V. (2009). *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 556 "Assemini"*. Regione Autonoma della Sardegna, ISPRA, Servizio Geologico d'Italia.

[http://maps1.ldpgis.it/siena/?q=ps\\_progetto#disclaimer\\_3](http://maps1.ldpgis.it/siena/?q=ps_progetto#disclaimer_3) Piano Strutturale – Progetto di Piano. Comune di Siena. Ultimo accesso 31/08/2016.

[http://siena.ldpgis.it/normativa/index.php?viewer=ajax&normativa=ru&mappa=tav\\_ru5](http://siena.ldpgis.it/normativa/index.php?viewer=ajax&normativa=ru&mappa=tav_ru5) SIT del Comune di Siena – Cartografia tematica: pericolosità geomorfologica. Ultimo accesso 31/08/2016.

[http://sit.sienaprovincia.consorterrecablate.it/geologia/index.php?viewer=ajax&mappa=qc\\_ig\\_11&sid=](http://sit.sienaprovincia.consorterrecablate.it/geologia/index.php?viewer=ajax&mappa=qc_ig_11&sid=) SIT della Provincia di Siena. PTCP geositi provincia di Siena. Ultimo accesso 31/08/2016. Consultato in luglio 2016.

<http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/classificazione.wp> ultimo accesso 04/08/2016.

Lazzarotto A., Costantini A., Sandrelli F., Brogi A., Foresi L. M., (a cura di), in stampa. *Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 Foglio 297 Asciano*. [http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/note\\_illustrative/297\\_Asciano.pdf](http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/note_illustrative/297_Asciano.pdf).

Provincia di Sondrio (2011) - Piano Provinciale di Protezione Civile. Protezione Civile della Provincia di Sondrio. <http://www.provincia.so.it/protezione%20civile/piani%20emergenza/>. Consultato in luglio 2016.

Servizio Geologico d'Italia, 2015. *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 361 "Chieti"*.

Servizio Geologico d'Italia, 2009. *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 303 "Macerata"*. ISPRA - Servizio Geologico d'Italia. SystemCart.

Servizio Geologico d'Italia, 2009. *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 296 "Siena"*. ". ISPRA - Servizio Geologico d'Italia. SystemCart.

Servizio Geologico d'Italia (2012) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 056 "Sondrio"*. ISPRA - Servizio Geologico d'Italia. SystemCart.

Servizio Geologico d'Italia (2011). *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 547 "Villacidro"*.

Servizio Geologico d'Italia, in stampa. *Carta geologica d'Italia alla scala 1:50.000Foglio 297 Asciano*. [http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/297\\_ASCIANO/Foglio.html](http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/297_ASCIANO/Foglio.html). Locati M., Camassi R., Rovida A., Ercolani E., Bernardini F., Castelli V., Caracciolo C.H., Tertulliani A., Rossi A.,

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

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

Marilena Flori

ISPRA - Dipartimento Stato dell'Ambiente e Metrologia 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 12 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 116 città, 36 sono dotate di un piano approvato dopo il 2010, 59 hanno piani approvati tra il 2000 e il 2010, 10 tra il 1990 e il 1999 e 11 città hanno piani approvati prima del 1990 (di cui 2 dei primi anni '70).

### Parole chiave

Espansione urbana, recupero, piano aperto

### Abstract

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 12 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 116 cities, 36 have a plan approved after 2010, 59 have a plan approved between 2000 and 2010, 10 from 1990 and 1999 and 11 cities have a plan prior to 1990 (of which 2 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 urbane<sup>1</sup>. È però la Legge Urbanistica del 1942<sup>2</sup> 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 Generale<sup>3</sup> è tuttora ampiamente diffusa; tuttavia molte legislazioni regionali/provinciali hanno integrato negli anni recenti il dettato della Legge urbanistica fondamentale, articolando in più casi il PRG in strumenti diversi, adottando per questi nomenclature differenziate<sup>4</sup>, 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.

A questo cambiamento strutturale della pianificazione territoriale e urbanistica, fondato su nuovi modelli di strumenti urbanistici basati sulla qualità del territorio, con maggiore attenzione agli aspetti ecologico-ambientali e al patrimonio esistente nell'ottica di riuso, favorendo il consenso dei portatori di interesse, offre un apporto sostanziale **l'applicazione della Valutazione Ambientale Strategica<sup>5</sup> (VAS) alla pianificazione, in quanto contribuisce 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.

<sup>1</sup> L. n. 2359 del 25/06/1865, artt. 86, 93.

<sup>2</sup> L. n. 1150 del 17/08/1942, artt. 4, 7 e 8.

<sup>3</sup> 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.

<sup>4</sup> Anche su indicazione di una proposta di riforma formulata negli anni '90 dall'Istituto Nazionale di Urbanistica (INU).

<sup>5</sup> Dir. 2001/42/CE, D. Lgs. 152/06 ss.mm.ii.

## STRUMENTI URBANISTICI E VAS

Molte regioni/province autonome hanno inserito le nuove tipologie di piano urbanistico nelle loro leggi regionali di governo del territorio e, laddove non hanno una specifica legge sulla VAS, hanno inserito i riferimenti alla valutazione all'interno delle stesse leggi urbanistiche.

Nella **Figura 2.8.1** è rappresentata sinteticamente la situazione ad oggi, per regione/provincia autonoma, delle tipologie di piano urbanistico previste e nei **Grafici 2.8.1** e **2.8.2** anche la suddivisione delle tipologie di piano per le aree urbane oggetto del presente rapporto.

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).

Nelle **Tabelle** da **2.8.1** a **2.8.8** nella sezione Tabelle, nell'ultima riga relativa alla singola regione/provincia autonoma, sono riportati gli estremi delle leggi urbanistiche e sulla VAS<sup>6</sup>.

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 dalla 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).

Nei grafici seguenti è riassunto lo stato di fatto della pianificazione urbanistica delle 116 città capoluogo di provincia, diversificando le tipologie di piano urbanistico (per tipologia di piano, con e senza VAS<sup>7</sup>).

<sup>6</sup> I dati utilizzati per le elaborazioni effettuate nel presente capitolo fanno riferimento al primo semestre del 2016.

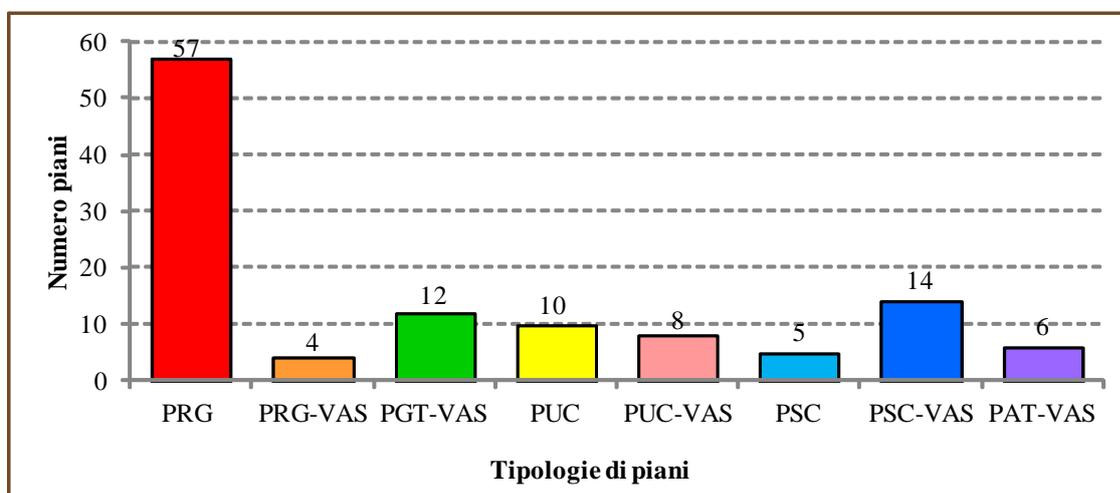
<sup>7</sup> Sono stati considerati piani con VAS anche quelli solo con una o più varianti generali e/o sostanziali (non parziali) approvate e sottoposte a VAS. Se l'iter dei nuovi piani è ancora in fase iniziale (DPP), non sono stati inseriti come piani con VAS.

**Figura 2.8.1 - Stato di fatto delle tipologie di strumenti urbanistici nelle regioni/province autonome**

	Tipologia di piano	Regione/Regioni(*)	Note
	PRG	Piemonte, Valle d'Aosta, Provincia Autonoma di Trento, Umbria, Marche, Abruzzo, Sicilia	
PGT	Lombardia		
PSC	Emilia Romagna, Toscana, Friuli Venezia Giulia(^), Basilicata(^), Calabria(^)		Friuli V.G., Basilicata e Calabria non hanno ancora applicato i PSC ma hanno i PRG
PUC	Liguria, Provincia Autonoma di Bolzano, Lazio(^), Campania, Puglia(^), Sardegna		Lazio e Puglia non hanno ancora applicato i PUC ma hanno i PRG
PAT	Veneto		
	Molise		La Regione Molise non ha ancora una legge specifica in materia di urbanistica e applica i PRG

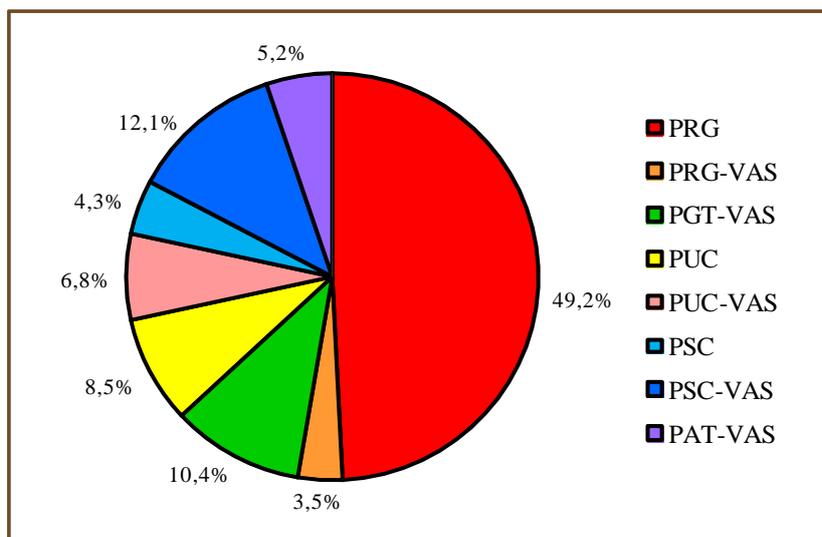
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati regionali e comunali.

**Grafico 2.8.1 - Numero di piani, per tipologia di piano, nelle 116 città capoluogo di provincia – Totale dei piani con e senza VAS sul totale delle città analizzate**



Il totale dei piani con VAS è pari a 44 (il 38%); i piani senza VAS sono 72 (il 62%).

**Grafico 2.8.2 - Percentuale di piani, per tipologia di piano**



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati comunali.

## 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:

- 4 regioni hanno una norma antecedente al 1999 (Marche, Lazio, Abruzzo e Sicilia)
- 5 regioni hanno una norma compresa tra il 2000 e il 2005 (Lombardia, Veneto, Campania, Basilicata e Puglia)
- 3 regioni/province hanno una norma compresa tra il 2006 e il 2010 (Friuli V.G., Emilia Romagna, Provincia Autonoma di Trento)
- 8 regioni/province hanno una norma emanata dopo il 2010 (Piemonte, Valle d'Aosta, Liguria, Provincia Autonoma di Bolzano, Toscana, Umbria, Calabria, Sardegna)
- la regione Molise non ha emanato la legge urbanistica regionale

b) in riferimento alla VAS:

- la regione Emilia Romagna 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)
- le regioni Valle d'Aosta, Liguria, Lombardia, Toscana, Umbria, Puglia e le province autonome di Trento e Bolzano hanno organiche leggi regionali di recepimento del D. Lgs. 152/2006 ss.mm.ii.
- le regioni Piemonte, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Marche, Abruzzo, Molise, Lazio, Campania, Calabria, Sicilia e Sardegna sono intervenute con provvedimenti (delibere, circolari, regolamenti, linee guida) per definire alcuni aspetti della procedura di VAS, in particolar modo per quello che riguarda la suddivisione delle competenze e l'esclusione di piani e programmi dalla procedura di VAS
- la regione Basilicata manca di una disciplina organica e trova quindi diretta applicazione la normativa nazionale (D.Lgs. 152/2006 ss.mm.ii).

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 2.8.1** e **2.8.2** si evidenzia che:

- sul totale degli strumenti urbanistici il 62% non ha la VAS (72 piani)
- la metà dei Comuni<sup>8</sup> ha ancora uno strumento di vecchia generazione (57 PRG senza VAS)
- della metà rimanente (59 di altre tipologie), il 73% ha la VAS (43 piani) contro il 27% senza VAS (15)
- 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 9), 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 5) e la Sardegna (con il PUC, 4 Comuni su 9).

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 **Tablelle** da **2.8.1** a **2.8.8** nella sezione **Tablelle** 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:

- 11 piani approvati prima del 1990 (tutti PRG di cui 2 dei primi anni '70)
- 10 piani approvati tra il 1990 e il 1999 (9 PRG, di cui la variante di un PdF, e 1 PSC)
- 59 piani approvati tra il 2000 e il 2010 (31 PRG, 12 PUC, 13 PSC, 2 PAT e 1 PGT)
- 36 piani approvati dopo il 2010 (10 PRG, di cui la variante di un PdF, 6 PUC, 5 PSC, 4 PAT e 11 PGT).

<sup>8</sup> I Comuni a cui si fa riferimento sono sempre i capoluoghi di provincia oggetto del presente studio.

## 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

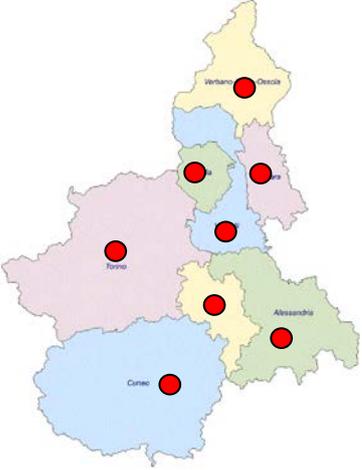
## BIBLIOGRAFIA

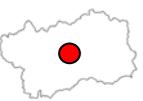
I seguenti testi sono stati fondamentali per la redazione del presente contributo e ad essi si rimanda per eventuali approfondimenti.

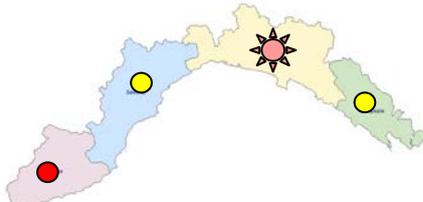
- Arcidiacono A., 2011. *Misura, forme e governo del consumo di suolo*. In Urbanistica Dossier n. 125, Roma
- Besio M.; Brunetta G.; Magoni M., 2013. *Efficacia e metodi della Valutazione Ambientale Strategica*. Mondadori Ed., Milano
- Carbonara S., Torre C.M., 2012. *Urbanistica e perequazione*. F. 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.

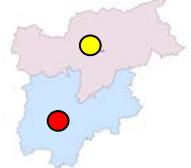
## TABELLE

**Tabella 2.8.1 - 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 (eventuali note)
	<b>TORINO</b>	●	PRG approvato con D.G.P. n. 3-45091 del 21/04/1995 (Var. Strutt. n. 200 approvata con D.C.C. n. 09859 del 15/08/2009 – Procedura di VAS)
	<b>NOVARA</b>	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.G.R. n. 43 dell'11/03/1991</li> <li>Var. Gen. approvata con D.G.R. n. 51-8996 del 16/06/2008</li> </ul>
	<b>CUNEO</b>	●	PRGC approvato con D.G.R. n. 40-9137 del 7/07/2008 (Var. Strutt. approvata con D.C.C. n. 22 del 24/03/2014 – Esclusa dalla Procedura di VAS)
	<b>ASTI</b>	●	PRG approvato con D.G.R. n. 30-71 del 24/05/2000 (Var. Strutt. approvata con D.C.C. n. 80 del 25/11/2008)
	<b>ALESSANDRIA</b>	●	PRG approvato con D.G.R. n. 36 del 7/02/2000 (ultima Var. Strutt. approvata con D.C.C. n. 3 del 25/01/2011)
	<b>BIELLA</b>	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.G.R. n. 89-20601 del 3/05/1998</li> <li>Var. Gen. approvata con D.G.R. n. 15-6105 dell'11/06/2007</li> </ul>
	<b>VERCELLI</b>	●	PRG approvato con D.G.R. n. 18-2704 del 12/10/2011
	<b>VERBANIA</b>	●	PRG approvato con D.G.R. n. 20-2018 del 23/01/2016
<i>Nomativa</i>	- Urbanistica: L.R. n. 3 del 25/03/2013 (modifiche alla L.R. n. 56 del 5/12/1977) - VAS: D.G.R. n. 25-2977 del 29/02/2016		

VALLE D'AOSTA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	<b>AOSTA</b>	●	PRG approvato con D.C.C. n. 78 del 25/11/2009
	<i>Nomativa</i>	- Urbanistica: L.R. n. 6 dell'8/03/2013 (modifiche alla L.R. n. 11 del 6/04/1998) - VAS: L.R. n. 12 del 26/05/2009	

LIGURIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	<b>GENOVA</b>	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC approvato con Determinazione Dirigenziale n. 2015-118.0.0-18 dell'27/11/2015</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con Del. n. 27 del 9/10/2012</li> </ul>
	<b>IMPERIA</b>	●	PRG approvato con D.G.R. n. 46 del 24/02/1999
	<b>SAVONA</b>	●	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)
	<b>LA SPEZIA</b>	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC approvato con D.C.C. n. 19 del 5/05/2003</li> <li>Variante approvata con D.C.C. n. 35 del 10/10/2011 (Schema di progetto del nuovo PUC adottato con D.G.C. del 2/03/2016-Procedura di adozione del nuovo PUC in itinere)</li> </ul>
<i>Nomativa</i>	- Urbanistica: L.R. n. 11 del 2/04/2015 (modifiche alla L.R. n. 36 del 4/09/1997) - VAS: L.R. n. 32 del 10/08/2012 (modifiche alla L.R. n. 38 del 30/12/1998)		

TRENTINO ALTO ADIGE	Province autonome	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	<b>TRENTO</b>	●	Var. gen. al PRG approvata con D.G.P. n. 200 dell'1/02/2008
	<i>Nomativa</i>	- Urbanistica: L.P. n. 1 del 4/03/2008 - VAS: L.P. n. 10 del 15/12/2004	
	<b>BOLZANO</b>	●	PUC approvato con D.G.P. n. 46 del 19/04/2005
	<i>Nomativa</i>	- Urbanistica: L.P. n. 10 del 19/07/2013 (modifiche alla L.P. n. 13 dell'11/08/1997) → VAS: L.P. n. 2 del 5/04/2007	

**Tabella 2.8.2 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Lombardia e Friuli Venezia Giulia**

LOMBARDIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	VARESE	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 27 del 12/06/2014</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con D.C. n. 30396 del 26/05/2014</li> </ul>
	COMO	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 32 del 13/06/2013</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con D.C.C. n. 16601 del 29/03/2012</li> </ul>
	MILANO	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 16 del 22/05/2012</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS allegato</li> </ul>
	MONZA	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 71 del 29/11/2007</li> <li>Var. Gen. adottata con D.C.C. n. 53/104464 del 7/07/2016</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS della Var. Gen. con D.C.C. del 29/03/2016</li> </ul>
	BERGAMO	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 86 del 14/05/2010</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con Prot. n. 0106444 del 5/11/2009</li> </ul>
	BRESCIA	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 57PGI9378 del 19/03/2012</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con Prot. N. 0018948 del 7/03/2012</li> <li>2<sup>a</sup> Var. Gen. adottata con D.C.C. n. 128 del 28/07/2015</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS della 2<sup>a</sup> Var. Gen. con Prot. N. 97832 del 20/07/2015</li> </ul>
	PAVIA	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 33 del 15/07/2013</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con Prot. n. 10036802 del 31/10/2012</li> </ul>
	SONDRIO	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 40 del 6/06/2011</li> <li>Revisione del PGI approvata con D.C.C. n. 81 del 28/11/2014</li> <li>Provvedimento esclusione della VAS della Revisione con D.C.C. n. 50 del 27/06/2014</li> </ul>
	CREMONA	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>Var. Gen. del PGI approvata con D.C.C. n. 31, 32, 33 dell'1/07/2013</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con Determinazione n. 33456 del 26/06/2013</li> </ul>
	MANTOVA	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 60 del 21/11/2012</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con Determinazione. n. 15495 del 27/04/2012</li> </ul>
	LODI	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 35 del 13/03/2011; n. 36 del 15/03/2011; n. 38 del 16/03/2011</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS del 7/03/2011</li> </ul>
	LECCO	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PGI approvato con D.C.C. n. 43 dei gg. 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30/06/2014</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS allegato</li> </ul>
Normativa	Urbanistica, VAS: L.R. n. 12 dell'11/03/2005 (VAS: D.G.R. n. 9/761 del 10/11/2010 e n. 9/3836 del 25/07/2012)		

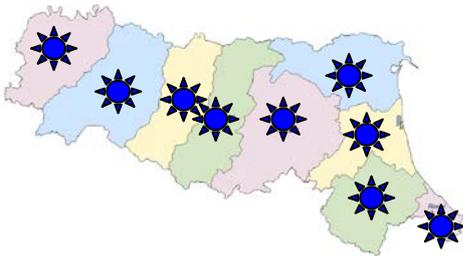
FRIULI VENEZIA GIULIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	PORDENONE	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.C.C. n. 15 del 22/03/2016</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS D.C.C. n. 36 del 14/03/2016</li> </ul>
	UDINE	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.C.C. n. 57 del 03/09/2012</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 245 del 16/07/2012</li> </ul>
	TRIESTE	★	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.C.C. n. 48 del 21/12/2015 e integrato con D.C.C. n. 5 del 9/02/2016</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con D.C.C. n. 373 del 2/09/2015</li> </ul>
	GORIZIA	●	PRG approvato con D.C.C. n. 20 del 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 18/07/2001
Normativa	- Urbanistica: L.R. n. 5 del 23/02/2007 - VAS: D.G.R. n. 2627 del 29/12/2015		

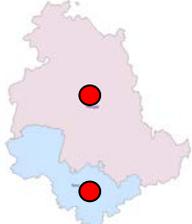
**Tabella 2.8.3 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Veneto e Toscana**

VENETO	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	VERONA	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAT approvato con D.G.R. n. 4148 del 18/12/2007</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 94 del 6/12/2007</li> </ul>
	VICENZA	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAT approvato con D.G.R. n. 2558 del 2/11/2010</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 18 del 22/03/2010</li> </ul>
	TREVISIO	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAT approvato con D.G.P. n. 200 dell'8/08/2015</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 19 del 4/03/2015</li> </ul>
	VENEZIA	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAT approvato con D.G.P. n. 128 del 10/10/2014</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 13 del 26/02/2014</li> </ul>
	PADOVA	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAT approvato con D.G.P. n. 142 del 4/09/2014</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 90 del 16/12/2010</li> </ul>
	ROVIGO	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PAT approvato con D.G.R. n. 679 del 17/04/2012</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS con atto n. 77 del 30/11/2011</li> </ul>
	BELLUNO	●	PRG approvato con D.G.R. n. 1555 del 29/04/1997
Nomativa	- Urbanistica: L.R. n. 11 del 23/04/2004 - VAS: D.G.R. n. 791 del 31/03/2009		

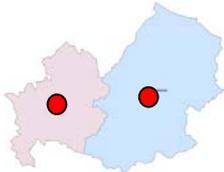
TOSCANA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	LUCCA	●	PSC approvato con D.C.C. n. 129 del 9/08/2001 (Nuovo PSC, POC e RUE e Rapporto Ambientale adottati con D.C.C. n. 29 del 31/05/2016)
	PISTOIA	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 68 del 19/04/2004</li> <li>• RU approvato con D.C.C. n. 35 del 17/04/2013</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS del RU con atto del 7/03/2013</li> </ul>
	FIRENZE	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 00036 del 22/06/2011</li> <li>• Var. al PSC e RU approvati con D.C.C. n. 00025 del 2/04/2015</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS del PSC con D.G.C. n. 449 del 24/12/2014</li> </ul>
	PRATO	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 19 del 21/03/2013</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS del PSC con determinazione n. 616 del 15/03/2010</li> </ul>
	LIVORNO	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variante anticipatrice del PSC approvata con D.C.C. n. 52 del 13/03/2015</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS della variante anticipatrice del PSC con atto n. 55 del 17/02/2015</li> </ul>
	PISA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 103 del 2/10/1998</li> <li>• RU approvato con D.C.C. n. 43 del 28/07/2001</li> </ul>
	AREZZO	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 136 del 12/07/2007</li> <li>• PSC aggiornato con provv. n. 1992 dell'1/07/2015 (escluso dalla procedura di VAS)</li> <li>• Var. al RU approvata con D.C.C. n. 11 del 22/01/2015</li> </ul>
	SIENA	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 32 del 13/02/2007</li> <li>• RU approvato con D.C.C. n. 2 del 24/10/2011</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS del RU con D.G.C. n. 496 del 27/10/2010</li> </ul>
	GROSSETO	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 43 dell'8/04/2006; n. 11 del 9/02/2007</li> <li>• RU approvato con D.C.C. n. 48 del 27/05/2013</li> </ul>
	MASSA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 66 del 9/12/2010</li> <li>• Obiettivi, indirizzi e linee programmatiche del RU approvati con D.C.C. n. 10 del 13/01/2014</li> <li>• RU e Rapporto Ambientale adottati con D.C.C. n. 58 del 24/07/2015</li> </ul>
Nomativa	- Urbanistica: L.R. n. 65 del 10/11/2014 - VAS: L.R. n. 10 del 12/02/2010 (modificata ed integrata da: L.R. n. 69 del 30/12/2010, L.R. n. 6 del 17/02/2012, L.R. n. 17 del 25/02/2016)		

**Tabella 2.8.4 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani in Emilia Romagna e Umbria**

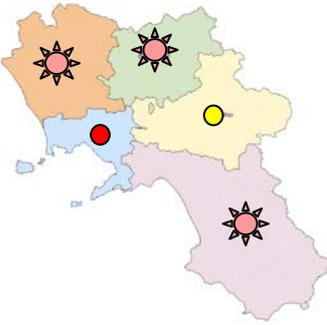
EMILIA ROMAGNA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	PIACENZA		<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 23 (VALSAT) e 24 del 6/06/2016</li> <li>• Parere motivato favorevole della VALSAT del RUE con provv. n. 57 del 20/05/2016</li> </ul>
	PARMA		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
	REGGIO EMILIA		<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 5167/70 del 5/04/2011</li> <li>• Parere motivato favorevole della VALSAT con D.G.P. n. 73 dell'8/03/2011</li> <li>• POC approvato con D.C.C. n. 9170/52 del 17/03/2014; parere motivato della VALSAT con D.C.C. n. 40 del 4/03/2014</li> </ul>
	MODENA		<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 93 del 22/12/2003</li> <li>• Var. POC e RUE approvata con D.C.C. n. 84 del 22/10/2015</li> <li>• Parere motivato favorevole della VALSAT del POC e del RUE con D.C.P. n. 35 del 20/04/2015</li> </ul>
	BOLOGNA		<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 133 del 14/07/2008</li> <li>• Parere motivato favorevole della VALSAT con D.G.P. n. 323 dell'1/07/2008</li> </ul>
	FERRARA		<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 21901 del 16/04/2009</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS del PSC con D.G.P. n. 59 del 3/03/2009</li> <li>• RUE approvato con D.G.P. n. 14 del 30/01/2013</li> <li>• Parere motivato favorevole della VALSAT del RUE con D.G.P. n. 5090 del 23/01/2013</li> <li>• POC approvato con D.C.C. n. 19 del 7/04/2014</li> <li>• Parere motivato favorevole della VALSAT del POC con D.G.P. n. 12358 del 21/02/2014</li> </ul>
	RAVENNA		<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 25 del 27/02/2007</li> <li>• RUE approvato con D.C.C. n. 77035/133 del 28/07/2009</li> <li>• POC approvato con D.C.C. n. 23970/37 del 10/03/2011</li> <li>• Parere motivato favorevole della VALSAT del POC con D.G.P. n. 78 del 3/03/2011</li> </ul>
	FORLÌ		<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 179 dell'1/12/2008 (adeguamento del PRG)</li> <li>• RUE, POC approvati con D.C.C. n. 70 dell'8/04/2014</li> <li>• 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</li> </ul>
	RIMINI		<ul style="list-style-type: none"> <li>• PSC approvato con D.C.C. n. 15 del 15/03/2016</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS con D.G.P. n. 10 del 4/02/2016</li> </ul>
Normativa	- Urbanistica: L.R. n. 6 del 6/07/2009 (modifiche alla L.R. n. 20 del 24/03/2000) - VAS: L.R. n. 9 del 13/06/2008		

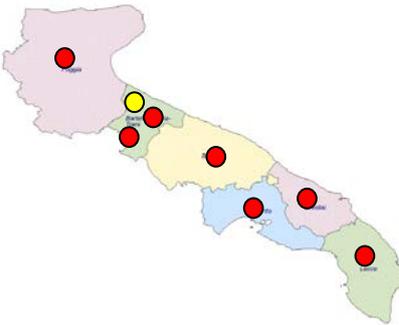
UMBRIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	PERUGIA		PRG approvato con D.C.C. n. 83 del 24/08/2002
	TERNI		PRG approvato con D.C.C. n. 57 del 16/04/2014
Normativa	- Urbanistica: L.R. n. 13 del 26/06/2009 - VAS: L.R. n. 12 del 16/02/2010 - (ambidue modificate ed integrate dal Testo unico: L.R. n. 1 del 21/01/2015)		

**Tabella 2.8.5 - Tipologia di piano. Estremi di approvazione/adozione. Iter procedurale di eventuali nuovi piani in itinere. Applicazione della VAS ai piani nelle Marche, Lazio, Abruzzo e Molise**

MARCHE	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	PESARO	●	PRG approvato con D.G.P. n. 135 del 15/12/2003
	ANCONA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Variante generale del PRG approvata con D.G.R. n. 5841 del 28/12/1993</li> <li>• Indirizzi del PSC approvati con D.C.C. n. 153 del 15/12/2014</li> </ul>
	ASCOLI PICENO	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRG approvato con D.C.C. n. 2 del 26/01/2016</li> <li>• Parere motivato favorevole della VAS con determinazione dirigenziale n. 3226 del 27/11/2014</li> </ul>
	MACERATA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRG approvato con D.G.R. n. 766 del 13/03/1995</li> <li>• NTA approvate con D.G.C. n. 371 dell'11/11/2015</li> </ul>
	FERMO	●	PRG approvato con D.C.C. n. 52 del 25/05/2006
Nomativa	- Urbanistica: L.R. n. 34 del 5/08/1992 (modificata dalla L.R. n. 6 del 12/06/2007) - VAS: D.G.R. n. 1813 del 21/12/2010		
LAZIO	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	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	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRG approvato con D.M. LL.PP. n. 6476 del 13/01/1972</li> <li>• PUC adottato con D.C.C. n. 86 del 2/07/2001</li> </ul>
	FROSINONE	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRG approvato con D.M. LL.PP. n. 1400 del 21/03/1972</li> <li>• Variante generale del PRG approvata con D.C.C. n. 64 del 3/12/2004</li> </ul>
Nomativa	- Urbanistica: L.R. n. 38 del 22/12/1999 - VAS: D.G.R. n. 363 del 15/05/2009, D.G.R. n. 169 del 5/03/2010		
ABRUZZO	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	L'AQUILA	●	PRG approvato con D.C.R. n. 163/33 del 10/09/1979 (• Adozione della Variante di salvaguardia dei vincoli decaduti (2014) e avvio procedimento VAS (2012). • Incarico per il nuovo PRG con Determina Dirigenziale n. 11 del 10/04/2014)
	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
	CHIETI	●	Variante generale del PRG approvata con D.C.C. n. 61 del 23/08/2010
Nomativa	- Urbanistica: L.R. n. 18 del 12/04/1983 - VAS: D.G.R. n. 27 del 9/08/2006, D.G.R. n. 148 del 19/02/2007		
MOLISE	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	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
Nomativa	- Urbanistica: // - VAS: D.G.R. n. 26 del 26/01/2009		

**Tabella 2.8.6 - 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**

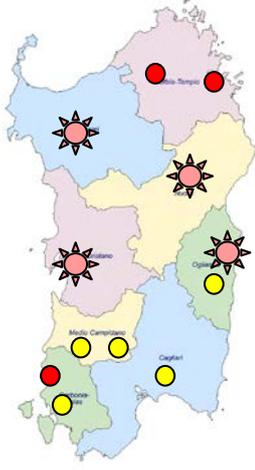
CAMPANIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	CASERTA		<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato nel 1984</li> <li>Preliminare del PUC e Rapporto Ambientale approvati con D.G.C. n. 187 del 5/12/2014</li> </ul>
	BENEVENTO		<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC approvato con D.P.P. n. 54 del 6/12/2012</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con determinazione dirigenziale n. 332 del 17/03/2010</li> </ul>
	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		<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC approvato con D.P.G.P. n. 147 del 2006</li> <li>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</li> </ul>
NORMATIVA	- Urbanistica: L.R. n. 16 del 22/12/2004 - VAS: D.P.G.R. n. 17 del 18/12/2009, D.G.R. n. 203 del 5/03/2010; D.G.R. n. 406 del 4/08/2011)		

PUGLIA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	FOGGIA		PRG approvato con D.G.R. n. 1005 del 20/07/2001
	ANDRIA		<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.G.R. n. 2951 del 26/06/1995</li> <li>Proposta di adozione del DPP; atto di indirizzo e avvio procedura di VAS con D.G.C. n. 196 del 17/07/2012</li> </ul>
	BARLETTA		<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.G.R. n. 564 del 17/04/2003</li> <li>Atto di indirizzo e Scoping (VAS) del PUG approvati con D.G.C. n. 263 del 22/12/2009</li> </ul>
	TRANI		<ul style="list-style-type: none"> <li>PUG approvato con D.C.C. n. 8 del 31/03/2009</li> <li>Atto di indirizzo per l'adeguamento al PPTR approvato con D.G.C. n. 130 del 7/12/2015</li> </ul>
	BARI		<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.P.G.R. n. 1475 del 8/07/1976</li> <li>Documento preliminare al PUG approvato con D.C.C. n. 75 del 13/10/2011</li> </ul>
	TARANTO		<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.G.R. n. 421 del 20/03/1978</li> <li>Incarico per il Documento Preliminare al PUG con D.C.C. n. 160 del 28/12/2012</li> </ul>
	BRINDISI		<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.C.C. n. 94 del 24/07/2001</li> <li>Variante di adeguamento al PUTT/P approvata con D.G.R. n. 24 del 27/03/2012</li> <li>Variante di adeguamento all'Autorità di Bacino approvata con D.G.R. n. 21 del 16/01/2015</li> <li>Formazione del nuovo PUG con D.G.R. n. 22 del 29/01/2016</li> </ul>
	LECCE		<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.G.R. n. 3919 dell'1/08/1989 e n. 6646 del 22/11/1989</li> <li>Atto di indirizzo del PUG e Documento di Scoping approvati con D.G.C. n. 99 del 14/02/2011</li> <li>DPP in adeguamento al DRAG adottato con Del. C.C. n. 67 del 18/09/2012</li> </ul>
NORMATIVA	- Urbanistica: L.R. n. 20 del 27/07/2001 - VAS: L.R. n. 44 del 14/12/2012		

BASILICATA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	PO TENZA		PRG approvato con D.P.G.R. n. 901 del 21/07/1989
	MATERA		Variante Generale al PRG approvata con D.P.G.R. n. 269 del 20/12/2006
NORMATIVA	- Urbanistica: L.R. n. 23 dell'11/08/1999 (modificata dalla L.R. n. 3 del 4/01/2002) - VAS: //		

**Tabella 2.8.7 - 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 (eventuali note)
	COSENZA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.P.R. n. 856 del 19/12/1995</li> <li>DPP e RU del PSC con Scoping approvati con D.C.C. n. 27 del 19/10/2010</li> </ul>
	CATANZARO	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvata con D.P.G.R. n. 14350 del 8/11/2002</li> <li>Indirizzi di pianificazione finalizzati alla redazione del PSC approvati con D.C.C. n. 25 del 13/05/2015</li> </ul>
	REGGIO CALABRIA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato del 1975</li> <li>DPP del PSC adottato con D.C.C. n. 20 del 25/11/2011</li> </ul>
	CROTONA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.R. n. 180086 del 17/12/2002</li> <li>Documento di costituzione dei laboratori tematici per la redazione del PSC approvato con D.C.C. n. 123 del 13/04/2010</li> </ul>
	VIBO VALENTIA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>PRG approvato con D.C.C. n. 37 del 25/05/1998</li> <li>PSC adottato con D.C.C. n. 84 del 5/12/2014</li> <li>Avvio procedura VAS del PSC con nota del C.C. prot. N. 14923 del 26/03/2012</li> </ul>
Normativa	- Urbanistica e VAS: L.R. n. 40 del 31/12/2015 (modifiche alla L.R. n. 19 del 16/04/2002) - VAS: D.G.R. n. 535 del 4/08/2008 e D.G.R. n. 624 del 23/12/2011		

SARDEGNA	Città	Tip. piano	Stato di avanzamento del piano (eventuali note)
	SASSARI	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC approvato con C.C. n. 43 del 26/07/2012</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS del PUC con determinazione dirigenziale n. 115 del 23/07/2012</li> <li>Adeguamento del PUC al PPR e al PAI approvato con Determinazione n. 3280/DG del 2/12/2014</li> </ul>
	CAGLIARI	●	PUC approvato con D.C.C. n. 84 dell'8/10/2003
	OLBIA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variante al PdF approvata con D.C.C. n. 46 del 19/05/2014</li> <li>Linee programmatiche procedure operative del PUC approvate con D.C.C. n. 47 del 19/05/2014</li> </ul>
	TEMPIO PAUSANIA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Variante al PdF approvata con D.R. n. 98/u del 2/06/1992</li> <li>Linee guida del PUC approvate con D.C.C. n. 28 del 25/09/2014 – Avviata procedura VAS</li> </ul>
	SANLURI	●	PUC approvato con D.C.C. n. 1 del 15/01/2001
	VILLACIDRO	●	PUC approvato con D.C.C. n. 7 del 28/01/2003
	CARBONIA	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC approvato con D.C.C. n. 13 dell'8/02/2006</li> <li>Variante al PUC in adeguamento al PPR approvata con D.C.C. n. 11 del 22/02/2011</li> </ul>
	IGLESIAS	●	PRG approvato con D.G.R. n. 490/U del 14/04/1980
	TORTOLÌ	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC approvato con D.C.C. n. 14 del 23/04/2015</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS del PUC con determinazione n. 218 dell'11/02/2013</li> </ul>
	LANUSEI	●	PUC approvato con D.C.C. n. 25 del 6/04/2002
	ORISTANO	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC e PUL approvati con D.C.C. n. 45 del 13/05/2010</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con determinazione n. 549 dell'11/10/2010</li> </ul>
	NUORO	☀	<ul style="list-style-type: none"> <li>PUC approvato con D.C.C. n. 37 del 24/07/2009 e n. 42 del 27/06/2012</li> <li>Parere motivato favorevole della VAS con determinazione n. 370 del 18/02/2013</li> <li>Adeguamento del PUC alla verifica di coerenza approvato con D.C.C. n. 29 del 31/07/2014</li> </ul>
	Normativa	- Urbanistica: L.R. n. 8 del 23/04/2015 (modifiche alla L.R. 23 del 23/10/1985; alla L.R. n. 45 del 22/12/1989) - VAS: D.G.R. n. 34/33 del 7/08/2012; LLGG. per la VAS dei PUC approvate con D.G.R. n. 44/51 del 14/12/2010	

**Tabella 2.8.8 - 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 (eventuali note)
	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	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRG approvato con D.P.R. n. 166-A del 28/06/1969</li> <li>• Variante generale al PRG approvata con D.R. dell' 11/11/2015</li> </ul>
	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	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRG approvato con D.R. n. 49 del 23/03/1979</li> <li>• Revisione del PRG, avvio fase conclusiva della VAS con D.C.C. prot. 11275 dell'8/04/2015</li> </ul>
Nomativa	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Urbanistica: L.R. n. 71 del 27/12/1978</li> <li>- VAS: D.P.Reg. n. 23 dell'8/07/2014 (ai sensi della L.R. n. 6 del 14/05/2009 e della L.R. n. 26 del 9/05/2012)</li> </ul>		

I riferimenti alla VAS sono riportati solo dove la procedura è terminata e il piano è stato approvato; dove il piano è stato adottato, dove la VAS è applicata agli Atti di Indirizzo, ai Documenti Preliminari, all'avvio della procedura di VAS, ecc... il riferimento è solo in nota.

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

## BOX: STRUMENTO URBANISTICO DEL COMUNE DI TRIESTE

Marilena Flori

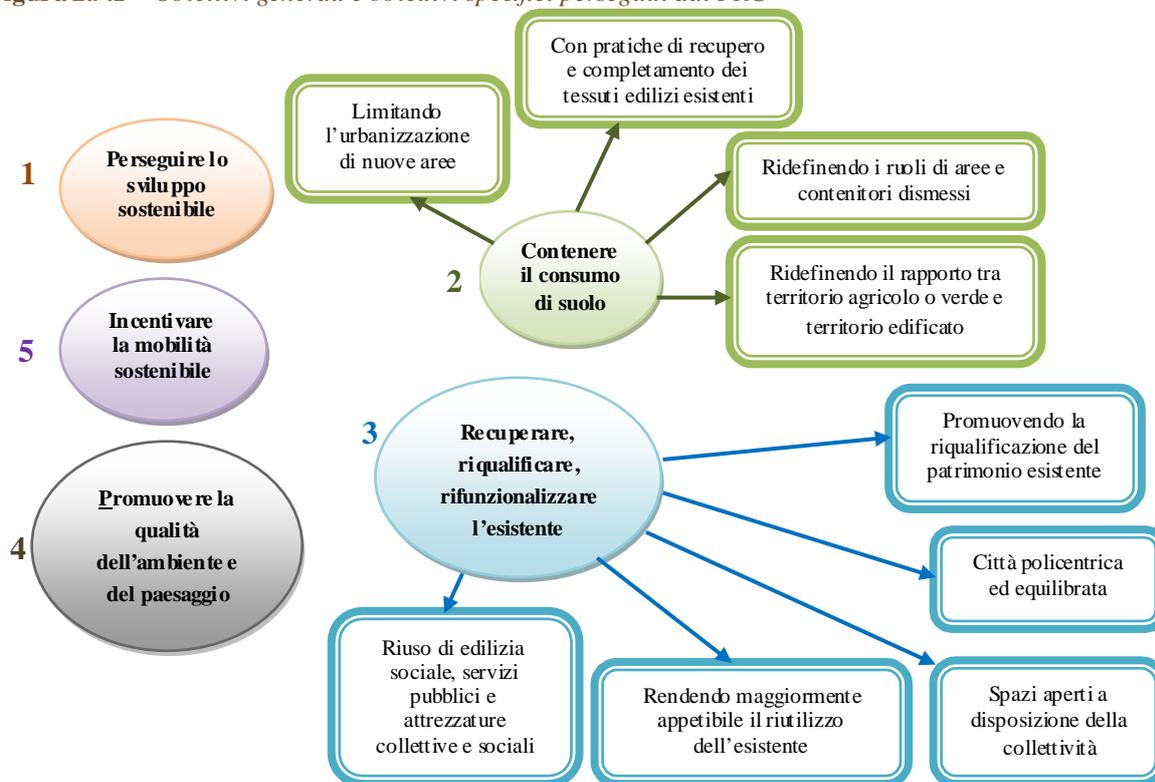
ISPRA - Dipartimento Stato dell' Ambiente e Metrologia Ambientale

Il percorso urbanistico della città di Trieste inizia col PRGC del 1969, reso operativo negli anni da successive varianti generali: la n. 25 del 1981, la n. 66 del 1997 e l'ultima n. 118 del 2009, ma mai approvata e decaduta nel 2011.

Nel 2014 il Comune adotta il nuovo PRG, unitamente alla documentazione relativa alla VAS e alla VINCA. Con deliberazione della G.C. n. 373 del 2/09/2015 viene espresso parere motivato favorevole con prescrizioni alla VAS del PRG. Dopo le controdeduzioni alle osservazioni pervenute, il piano è stato definitivamente approvato con deliberazione del C.C. n. 48 del 21/12/2015, integrata con deliberazione n. 5 del 9/02/2016; è stato pubblicato sul BUR n. 18 del 4/05/2016 ed è in vigore dal 5/05/2016.

Con la finalità di improntare le trasformazioni su principi di qualità urbana e territoriale, sull'equo rapporto tra interessi pubblici o collettivi e dei singoli cittadini, e sulla rideterminazione della capacità insediativa alla luce di corrette proiezioni dell'andamento demografico, il piano persegue gli obiettivi generali a loro volta coniugati in obiettivi specifici, secondo il seguente schema (**Figura 2.9.1**):

**Figura 2.9.1** – Obiettivi generali e obiettivi specifici perseguiti dal PRG



Fonte: elaborazione ISPRA su informazioni desunte dal Rapporto Ambientale della VAS del PRG

Il PRG si struttura in 3 ambiti (<http://urbanistica.comune.trieste.it/piano-regolatore/vigente/>):

- Piano di Struttura (PS) d'area vasta (non prescrittivo, che delinea il quadro di riferimento per le scelte di sviluppo attinenti alla città e al suo contesto più ampio);
- Piano di Struttura a scala comunale (prescrittivo ma non direttamente operativo, che delinea il quadro di scelte cui la città e il suo territorio dovranno fare riferimento nel tempo lungo);
- Piano Operativo (prescrittivo, che risponde alle esigenze della città, del suo territorio e dei suoi abitanti, predisponendo le azioni attuabili nei prossimi 15/20 anni, in accordo con il PS).

Il Piano di struttura a scala comunale individua 6 sistemi, a loro volta suddivisi in sottosistemi.

In relazione al consumo di suolo, in questa sede consideriamo solo il Sistema insediativo (indicato nel piano con la sigla "IN") che si suddivide in due sottosistemi: Aree della conservazione ("AC") ed Aree della riqualificazione e trasformazione ("TR").

Per il raggiungimento dell'obiettivo "Riduzione del consumo di suolo", il piano prevede:

- contenimento del consumo di suolo attraverso la ridefinizione delle aree edificabili,
- individuazione di aree dismesse ove consentire operazioni di natura urbanistico-edilizia,
- riutilizzo delle aree e dei contenitori dismessi anche per la realizzazione di parcheggi.

Per il sistema “Aree della grande trasformazione” in relazione all’obiettivo “Riduzione del consumo di suolo attraverso la trasformazione e riqualificazione di parti di città degradate” per le 3 aree strategiche considerate (Campo Marzio, ex Caserma di Banne e Ambito via Rossetti-via Cumano), il piano prevede come azione il riutilizzo attraverso consistenti operazioni di natura urbanistico edilizia (sostituzione e ristrutturazione urbanistica, riutilizzo degli edifici esistenti), allo scopo di migliorare sia le prestazioni energetiche sia la dotazione di spazi aperti, servizi ed attrezzature pubbliche.

Il nuovo piano risulta migliorativo rispetto alle varianti per quanto riguarda il tema del consumo di suolo: in totale il nuovo piano prevede una riduzione dei m<sup>3</sup> edificabili pari a 3.737.639 m<sup>3</sup>.

Per quanto riguarda il sistema ambientale e del paesaggio, rispetto alle varianti di quello precedente, il nuovo PRG riduce le previsioni di nuove aree edificabili, anche con il recupero della ruralità nella forma dell’agricoltura multifunzionale, con funzioni non solo produttive ma anche ecosistemiche. In questo modo è restituita all’uso agricolo una quota di zone edificabili vigenti. A tale scopo l’individuazione delle zone agricole E si è basata, oltre che sull’uso del suolo attuale, sull’utilizzo agricolo evidenziato dalle carte dei vecchi catasti, per recuperare a tale funzione le aree abbandonate. Rispetto al vecchio piano per le zone “E” e “F” c’è un aumento di superficie pari al 37% (da 3.433 ha a 4.720 ha): una parte rientrava in zone edificabili, una parte in zone a servizi. Nella **Tabella 2.9.1** sono riportate le differenze dei valori (in m<sup>2</sup>, ha e %) tra l’ultima variante (n. 66 del 1997) e il nuovo PRG.

**Tabella 2.9.1** – Bilancio di piano, confronto tra la variante 66/1997 e il nuovo PRG

Sistema	Zona	Piano	m <sup>2</sup>	ha	Diff. %
Sistema insediativo	A, B, C	Variante 66 /1997	15.628.013	1.563	
		Nuovo PRG	14.781.604	1.478	-5
	C	Variante 66 /1997	498.039	50	
		Nuovo PRG	92.986	9	-82
	B	Variante 66 /1997	12.386.784	1.239	
		Nuovo PRG	13.486.629	1.349	+1
Sistema della produzione, attività marittime, grande commercio, ricerca e turismo	G	Variante 66 /1997	562.459	56	
		Nuovo PRG	357.875	36	-36
Sistema ambientale e del paesaggio	E, F	Variante 66 /1997	34.333.151	3.433	
		Nuovo PRG	47.176.799	4.718	+37

Fonte: Rapporto Ambientale della VAS del PRG

Le azioni che il PRG prevede per il perseguimento degli obiettivi “Contenere il consumo di suolo” e “Recuperare, riqualificare, rifunzionalizzare l’esistente” sono:

- IN\_TR\_1.1 contenimento del consumo di suolo attraverso la ridefinizione del perimetro delle aree edificabili
- IN\_TR\_1.2 individuazione di aree dismesse o parzialmente dismesse ove consentire operazioni di natura urbanistico-edilizia (aree della sostituzione e ristrutturazione urbanistica, aree della riqualificazione urbana, aree della grande trasformazione)
- IN\_TR\_1.3 riutilizzo delle aree e dei contenitori dismessi anche per la realizzazione di parcheggi
- AS\_CM\_1.1, AS\_CB\_1.1 riutilizzo di un’area parzialmente dismessa e dotata di potenziali di sviluppo attraverso consistenti operazioni di natura urbanistico-edilizia (sostituzione e ristrutturazione urbanistica), allo scopo di migliorare sia le prestazioni energetiche sia la dotazione di spazi aperti, servizi ed attrezzature pubbliche
- AS\_RC\_1.1 riutilizzo di un sistema di aree parzialmente dismesse comprendenti anche ex caserme e dotate di potenziali di sviluppo attraverso consistenti operazioni di natura urbanistico-edilizia (sostituzione e ristrutturazione urbanistica, riutilizzo degli edifici esistenti), allo scopo di migliorare sia le prestazioni energetiche sia la dotazione di spazi aperti, servizi ed attrezzature pubbliche
- PR\_PL\_6.1 previsione della possibilità di localizzare un’articolata serie di destinazioni d’uso nelle grandi aree e contenitori dismessi
- AP\_MA\_6.1 contenimento dello sviluppo dell’edificazione lungo le strade di connessione territoriale principali
- AP\_MA\_6.2 mantenimento di varchi inedificati tra gli insediamenti esistenti.

## 2.9 PROGRESSO NELLA GESTIONE DEI SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE NELLE AREE URBANE

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

### Riassunto

Con il termine “sito contaminato” ci si riferisce a tutte quelle aree nelle quali, in seguito ad attività umane svolte o in corso, è stata accertata un'alterazione delle caratteristiche qualitative delle matrici ambientali (suolo superficiale, suolo profondo, acque sotterranee) tali da rendere non accettabile il rischio per la salute umana o per l'ambiente. L'analisi di rischio sito specifica costituisce lo strumento chiave per la definizione di sito contaminato e per la relativa gestione.

I SIN sono stati individuati 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. L'Indicatore “Progresso nella gestione dei siti contaminati di interesse nazionale nelle aree urbane” valuta il progresso nella gestione dei 14 SIN ricadenti nel perimetro comunale delle città oggetto del RAU. Lo stato di avanzamento è incoraggiante per la caratterizzazione, mentre la percentuale delle aree con procedimento concluso o progetto di bonifica approvato è ancora esigua.

### Parole chiave

Contaminazione, caratterizzazione, analisi di rischio, bonifica, messa in sicurezza

### Abstract

The definition of "contaminated site" refers to all those areas in which, as a result of human activities carried out or under way, it was detected an alteration of the qualitative characteristics of environmental matrix (surface soil, deep soil, groundwater) such to have unacceptable risk to human health or to the environment. The site specific risk assessment is the key instrument for the definition of contaminated site and for its management.

The SIN have been identified in relation to the characteristics of the site, the quantity and hazardousness of these pollutants, the impact on the surrounding in terms of health and ecological risk, as well as damage to the cultural and environmental heritage. In many cases these areas are also characterized by a large extent, by a high density of the population and by multiple site owners. The indicator "Progress in management of contaminated sites of the National Priority List in urban areas" assesses progress in the management of 14 SIN located within the municipal boundary of cities taken into account by this report. The progress is encouraging for the characterization phase, while the percentage of areas with completed activities or that are in the phase of approved remediation project is still low.

### Keywords

Contamination, characterization, risk assessment, remediation, safety measures

## PROGRESSO NELLA GESTIONE DEI SITI CONTAMINATI DI INTERESSE NAZIONALE NELLE AREE URBANE

L'indicatore **progresso nella gestione dei siti contaminati di interesse nazionale nelle aree urbane** fornisce le informazioni principali sui siti contaminati d'interesse nazionale (SIN): la superficie e lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica. I siti d'interesse nazionale, ai fini della bonifica, sono individuabili 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 ed ambientali (Art. 252, comma 1 del D.Lgs. 152/06 e ss.mm.ii.).

La procedura di bonifica dei SIN è attribuita alla competenza del MATTM.

Ad oggi il numero complessivo dei SIN, la cui procedura di bonifica è di competenza del MATTM, è di 40 di cui 14 direttamente ricadenti nel perimetro comunale delle città oggetto del presente rapporto. In relazione alla perimetrazione dei SIN, è da evidenziare che essa può variare nel tempo incrementando o riducendo le superfici coinvolte. Ciò può avvenire sulla base di nuove informazioni sulla contaminazione potenziale e/o accertata di nuove aree o sulla base di una più accurata definizione delle zone interessate dalle potenziali sorgenti di contaminazione che in alcuni casi può determinare una riduzione delle superfici incluse nel SIN.

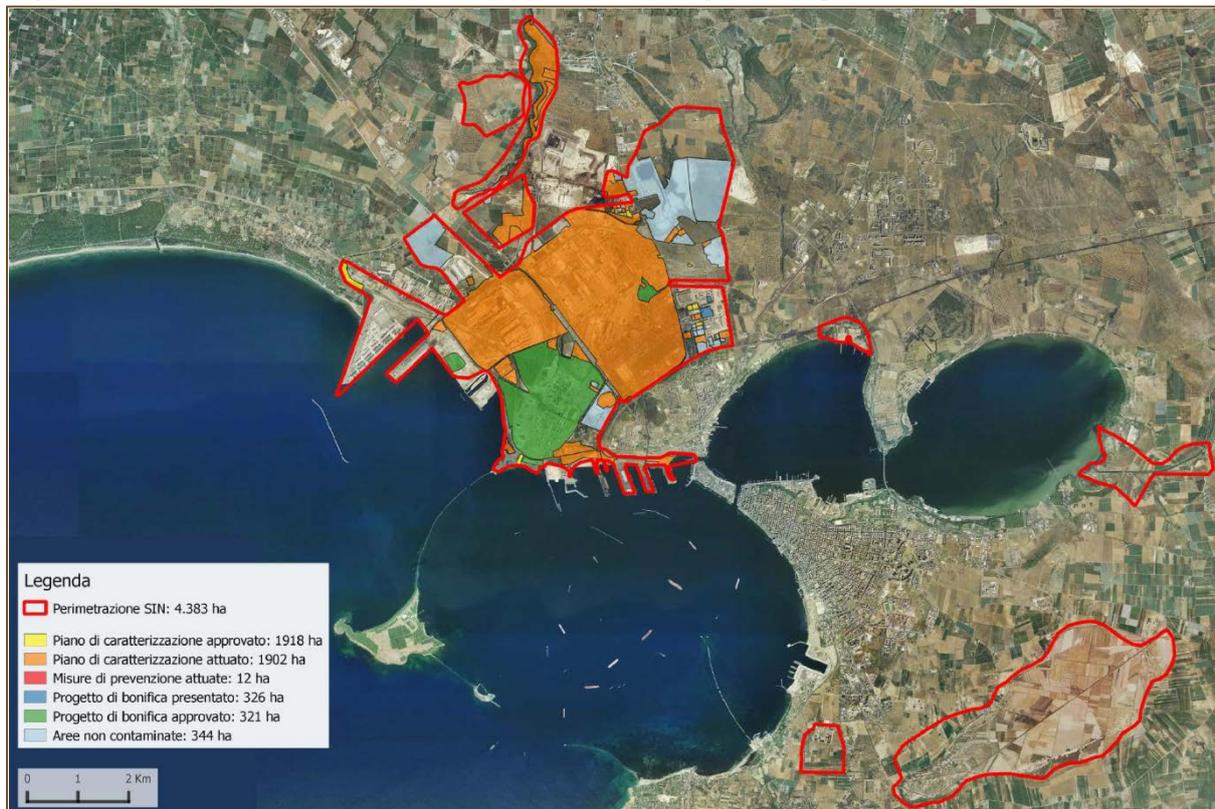
Lo stato di avanzamento delle procedure di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica è stato distinto per suolo (Tabella 2.9.1 nella sezione Tabelle) e acque sotterranee (Tabella 2.9.2 nella sezione Tabelle) ed è rappresentato in quattro fasi:

- piano di caratterizzazione eseguito,
- progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato,
- progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato con decreto,
- procedimento concluso che comprende aree risultate non contaminate a seguito delle indagini di caratterizzazione ( $C < CSC^1$ ) o a seguito dell'analisi di rischio sito specifica ( $C < CSR^2$ ), aree con messa in sicurezza operativa o permanente conclusa, aree con certificazione di avvenuta bonifica.

<sup>1</sup> CSC: Concentrazione Soglia di Contaminazione, art. 240 comma 1, lett. b del D.Lgs. 152/2006

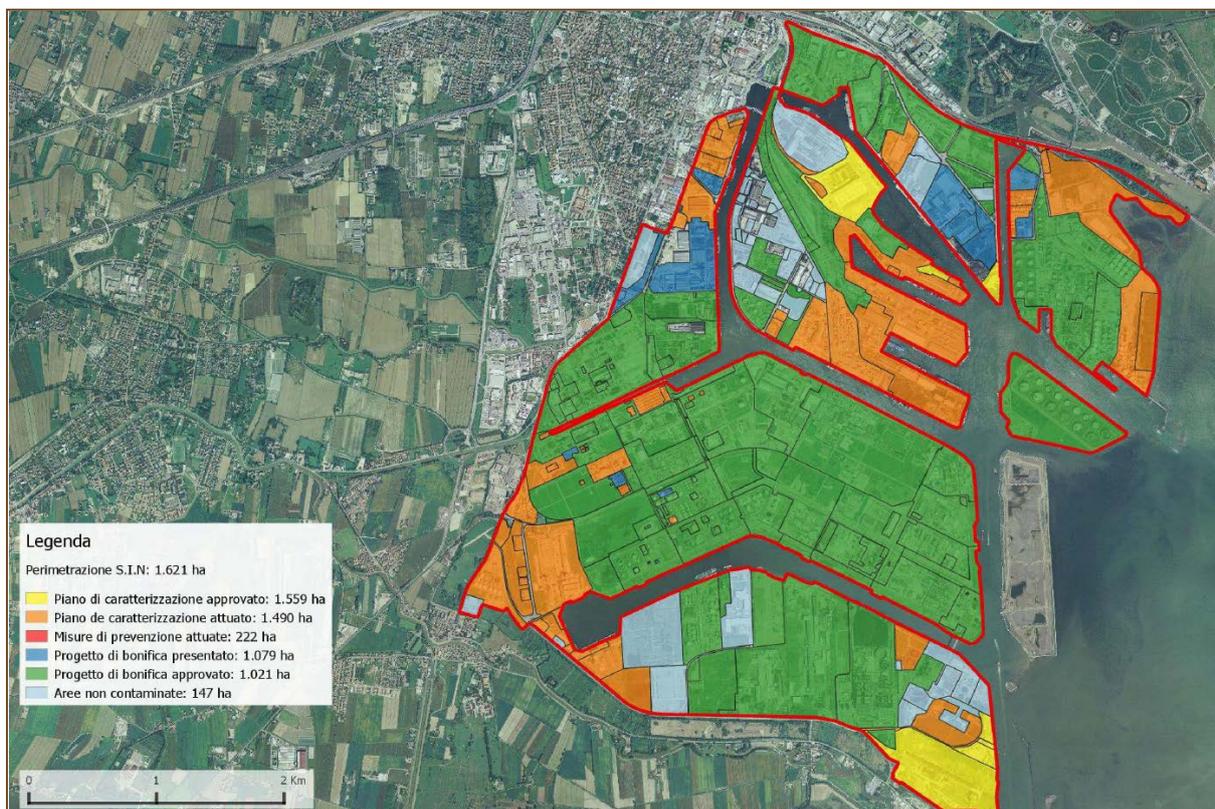
<sup>2</sup> CSR: Concentrazione Soglia di Rischio, art. 240 comma 1 lett. c del D.Lgs. 152/2006

**Figura 2.9.1** - Sito di interesse nazionale di Taranto: stato delle procedure per i terreni



Fonte: Ministero dell'Ambiente, ([www.bonifiche.minambiente.it](http://www.bonifiche.minambiente.it))

**Figura 2.9.1** - Sito di interesse nazionale di Venezia (Porto Marghera): stato delle procedure per le acque sotterranee



Fonte: Ministero dell'Ambiente, ([www.bonifiche.minambiente.it](http://www.bonifiche.minambiente.it))

## DISCUSSIONE

I dati utili per una adeguata comprensione del tema “siti contaminati” sarebbero numerosi e tutti di estremo interesse, sia a livello conoscitivo che gestionale. Il Sistema Nazionale per la Protezione Ambientale recentemente istituito (L.132/2016) di cui ISPRA fa parte, consentirà il popolamento dei dati sui siti contaminati, anche per ottemperare agli obblighi di reporting verso JRC/EEA/DG ENV. Allo stato attuale si è riportato l'unico indicatore ad oggi implementato che è relativo allo stato di avanzamento delle bonifiche nei Siti di Interesse Nazionale.

Lo scopo di tale indicatore è di fornire le informazioni sulla presenza, dimensione e sullo stato di avanzamento della gestione di caratterizzazione e messa in sicurezza/bonifica del suolo e delle acque sotterranee nei siti contaminati riconosciuti d'interesse nazionale.

Lo stato di avanzamento dei procedimenti, qui rappresentato come percentuale delle superfici rispetto al totale, mette in evidenza alcuni aspetti. La caratterizzazione sia di suolo che di acque sotterranee risulta eseguita per più del 50% in 12 su 14 SIN, ad eccezione di Brescia-Caffaro e Taranto (Figura 2.9.1), di cui 3 al 100% Massa e Carrara, Livorno e Bari Fibronit.

3 SIN su 14 hanno oltre il 50% delle aree con progetto di messa in sicurezza/bonifica approvato con decreto per il suolo e per le acque sotterranee. Essi sono Venezia - Porto Marghera (Figura 2.9.2), Napoli-Bagnoli-Coroglio e Bari Fibronit. 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.

L'analisi del trend non è possibile a causa della nuova definizione degli stati di avanzamento dell'indicatore rispetto a quella adottata negli anni precedenti. In termini assoluti si può osservare che le procedure di caratterizzazione sono ad uno stadio avanzato, mentre i procedimenti conclusi o i progetti di bonifica approvati rappresentano una percentuale ancora esigua delle superfici dei SIN.

## **BIBLIOGRAFIA**

Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (2016) *Siti di Interesse Nazionale, stato di avanzamento delle procedure di bonifica*. Sito web: <http://www.bonifiche.minambiente.it>

## TABELLE

**Tabella 2.9.1 - Il progresso nella gestione dei SIN per i terreni, 2016**

Comuni	SIN	Superficie aree a terra (ha)	Piano di caratterizzazione eseguito	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato con decreto	Procedimento concluso
Brescia	Brescia – Caffaro	262	31%	15%	15%	1%
Mantova	Laghi di Mantova e Polo chimico <sup>3</sup>	1.028	60%	30%	3%	3%
Trento	Trento nord	24	90%	46%	46%	0%
Venezia	Venezia (Porto Marghera)	1.621	92%	68%	61%	14%
Trieste	Trieste	506	80%	29%	15%	6%
Massa	Massa e Carrara	116	100%	39%	25%	4%
Livorno	Livorno	206	100%	100%	0%	0%
Terni	Temi - Papigno	655	94%	1%	1%	27%
Napoli	Napoli Orientale	834	54%	18%	16%	4%
Napoli	Napoli Bagnoli – Coroglio	249	94%	94%	94%	0%
Bari	Bari - Fibronit	15	100%	75%	75%	0%
Taranto	Taranto	4.383	43%	7%	7%	8%
Brindisi	Brindisi	5.851	89%	12%	8%	6%
Crotone	Crotone – Cassano – Cerchiara <sup>4</sup>	868	51%	30%	26%	12%

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati MATTM (2016)

**Tabella 2.9.2 - Il progresso nella gestione dei SIN per le acque sotterranee, 2016**

Comuni	SIN	Superficie aree a terra (ha)	Piano di caratterizzazione eseguito	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato	Progetto di bonifica/messa in sicurezza approvato con decreto	Procedimento concluso
Brescia	Brescia – Caffaro	262	8%	1%	0%	0%
Mantova	Laghi di Mantova e Polo chimico <sup>1</sup>	1.028	60%	30%	14%	1%
Trento	Trento nord	24	90%	46%	46%	0%
Venezia	Venezia (Porto Marghera)	1.621	92%	67%	63%	9%
Trieste	Trieste	506	80%	5%	5%	6%
Massa	Massa e Carrara	116	100%	15%	15%	0%
Livorno	Livorno	206	100%	95%	0%	0%
Terni	Temi - Papigno	655	94%	0%	0%	2%
Napoli	Napoli Orientale	834	54%	20%	16%	16%
Napoli	Napoli Bagnoli – Coroglio	249	94%	94%	94%	0%
Bari	Bari - Fibronit	15	100%	75%	75%	15%
Taranto	Taranto	4.383	43%	8%	8%	7%
Brindisi	Brindisi	5.851	89%	16%	16%	8%
Crotone	Crotone – Cassano – Cerchiara <sup>2</sup>	868	53%	16%	12%	11%

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati MATTM (2016)

<sup>3</sup> lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e di messa in sicurezza/tonifica è riferito all'estensione del SIN a meno delle aree fluviali e lacuali e quindi ad un'estensione di 618 ha

<sup>4</sup> lo stato di avanzamento delle attività di caratterizzazione e di messa in sicurezza/tonifica non è riferito all'estensione dell'intero SIN ma solo a quella delle aree ricomprese nel Comune di Crotone (530 ha)

## BOX: IL CENSIMENTO DELLE AREE DI CAVA IN REGIONE CAMPANIA: METODOLOGIA E RISULTATI

Paola Sonia Petillo  
ARPA CAMPANIA  
Sandra Marta  
ARPAC Multiservizi

La Regione Campania con delibera di Giunta Regionale n. 1824 del 13.11.2006 ha affidato l'attività di censimento e tipizzazione delle cave ricadenti nell'intero territorio regionale all'ARPA Campania, da effettuarsi tramite l'ARPAC Multiservizi.

In Campania la competenza amministrativa per le aree di cava, a meno di quelle abbandonate di competenza dei Comuni territorialmente interessati, è della Regione Campania, ai sensi delle Leggi Regionali n. 54 del 13.12.1985 e n. 17 del 13.04.1995.

Tali leggi regionali, disciplinano la ricerca e l'attività di cava sul territorio regionale e statuiscono, tra l'altro, la redazione del Piano Regionale delle Attività Estrattive di iniziativa regionale, il PRAE, ai sensi dell'art.2 della L.R. 54/85 smi.

Il PRAE, approvato con Ordinanza n. 11 del giugno 2006 del Commissario ad Acta, e pubblicato sul BURC n.27 del 19 giugno 2006, censiva, mediante individuazione cartografica e schede descrittive, 264 cave classificandole anche in relazione al regime giuridico, come cave attive, nuove cave, sospese, dismesse, abbandonate, abusive, cessate, chiuse con ripristino. Nel contempo enunciava (in Relazione e nelle N.T.A) la presenza sul territorio regionale di 1.336 cave, tra abbandonate e chiuse, unitamente alla presenza di ulteriori 180 cave "abusive" senza alcuna individuazione cartografia né scheda descrittiva.

Il censimento e la tipizzazione delle aree di cava, conclusosi nel giugno del 2009 ha permesso di censire, per evidenze morfologiche, 844 cave presenti sull'intero territorio regionale, discriminate per province e comuni, e riportate su cartografia digitale.

Ha altresì consentito la qualitativa tipizzazione delle cave come "**cave attive alla coltivazione**" e "**cave non attive alla coltivazione**" (senza alcuna connotazione giuridica), la qualitativa estensione, la tipologia e mezzi di coltivazione, gli eventuali fattori inquinanti, l'eventuale presenza di rifiuti, la presenza di eventuali attività diverse da quella estrattiva, l'uso dell'intorno significativo.

Ogni cava:

- è stata oggetto di sopralluogo;
- è stata rilevata mediante una scheda di censimento tipo comprensiva di *report* fotografico;
- è stata oggetto di apposita monografia tipo;
- è stata georeferenziata con rilievi GPS e univocamente identificata mediante l'attribuzione di apposito codice (il codice attribuito per l'identificazione univoca del sito oggetto di sopralluogo è così composto: 15 xxx yyy - zzz dove 15 identifica la Campania, x = codice ISTAT della Provincia, y = codice ISTAT del Comune, z = numero "cava").

Le cave, georeferenziate e identificate dal codice, sono state riportate su cartografia digitale con riferimento alla Carta Tecnica Regionale in formato bitmap georiferita, all'ortofotocarta volo 1998 georiferita, alla carta vettoriale dei limiti comunali.

### Cenni sulla Metodologia del Censimento

È stata avviata una fase preliminare consistita nell'acquisizione della documentazione concernente le attività estrattive sul territorio regionale fornita da diversi Enti territoriali. Lo studio della diversa e copiosa documentazione ha fatto emergere che non era univocamente determinato/a:

- il regime giuridico delle aree di cava di cui alle definizioni della L.R. 54/85 smi e/o del PRAE quale Cava abbandonata, Cava Abusiva, Cava autorizzata, Cava chiusa (dismessa)
- il numero di aree di cava totali esistenti ed il numero delle aree di cava suddivise per Cave abbandonate, Cave Abusive, Cave autorizzate, Cave chiuse (dismesse)
- la georeferenziazione delle aree di cava e relativa localizzazione cartografica.

È stato pertanto generato un elenco unico di 791 siti, con coordinate geografiche delle possibili aree di cava mediante l'elaborazione dei dati acquisiti dagli Enti nonché tratti dal PRAE unitamente alla lettura dell'ortofotocarta, ed è stata elaborata una **scheda di censimento tipo** recante i rilievi da

effettuare sulle possibili aree di cava mediante successivi sopralluoghi. Ulteriori siti di cava non presenti nell'elenco unico sono stati censiti in quanto direttamente individuati sul territorio.

**La scheda di censimento**

La **scheda di censimento tipo**, ha previsto preliminarmente il riscontro delle aree di cava per evidenze morfologiche, la georeferenziazione, il rilievo fotografico, la qualitativa estensione, l'indicazione della modalità di raggiungimento del sito di cava e per superare la criticità della indeterminatezza del regime giuridico, ha previsto la classificazione delle cave **come cave "attive alla coltivazione"** e cave **"non attive alla coltivazione"** senza, pertanto, alcuna connotazione giuridica di cui alle leggi regionali e/o al PRAE.

Relativamente alla qualitativa tipizzazione:

- per le **"cave attive"** i sopralluoghi hanno rilevato lo stato di attività, la tipologia e la modalità di attività svolta all'interno dell'area, l'uso di mezzi ed impianti, i fattori inquinanti prodotti dall'attività di coltivazione e le eventuali ulteriori attività industriali insistenti nell'area stessa;
- per le **"cave non attive"** i sopralluoghi hanno riscontrato l'uso reale dei luoghi, la presenza di attività diverse da quella estrattiva, gli eventuali fattori inquinanti prodotti, l'eventuale presenza di rifiuti.

Sono stati complessivamente effettuati n.1.004 sopralluoghi che hanno consentito di censire, per evidenze morfologiche, n. 844 cave sull'intero territorio regionale suddivise per le cinque province campane e per le cinque città capoluogo secondo le tabelle di seguito riportate:

Province	Cave totali	Comune	Cave totali
<b>Avellino</b>	99	<b>Avellino</b>	0
<b>Benevento</b>	105	<b>Benevento</b>	8
<b>Caserta</b>	251	<b>Caserta</b>	13
<b>Napoli</b>	158	<b>Napoli</b>	26
<b>Salerno</b>	231	<b>Salerno</b>	12

Elaborazione ARPAC dal Censimento CAVE ARPAC, anno 2009

In particolare si rileva che la provincia di Caserta possiede il maggior numero di cave a cui seguono nell'ordine le province di Salerno, Napoli, Benevento ed infine Avellino.

Con riferimento ai territori comunali si rileva che solo la città di Avellino non presenta aree di cava, mentre le città di Benevento, Caserta, Napoli e Salerno sono interessate da aree di cava aventi anche rilevante estensioni. Infatti Benevento ne presenta 8, con estensioni qualitative tra 9.000 m<sup>2</sup> e 200.000 m<sup>2</sup>, la città di Caserta ne presenta 13, con estensioni qualitative comprese tra i 7.000 m<sup>2</sup> ed i 330.000 m<sup>2</sup>, la città di Napoli ne presenta 26, con estensioni qualitative comprese tra i 13.000 m<sup>2</sup> ed i 330.000 m<sup>2</sup>, la città di Salerno ne presenta 12 con estensioni qualitative comprese tra i 10.000 m<sup>2</sup> ed i 200.000 m<sup>2</sup>.

