



PERICOLOSITÀ DI ORIGINE NATURALE

CAPITOLO 15

Autori:

Domenico BERTI¹, Anna Maria BLUMETTI¹, Elisa BRUSTIA¹, Stefano CALCATERRA¹, Domenico CHIAROLLA², Valerio COMERCI¹, Pio DI MANNA¹, Piera GAMBINO¹, Luca GUERRIERI¹, Carla IADANZA¹, Gabriele LEONI¹, Mauro LUCARINI¹, Sandro MAZZOTTA², Daniela NICEFORO¹, Stefania NISIO¹, Daniele SPIZZICHINO¹, Alessandro TRIGILA¹, Eutizio VITTORI¹.

Coordinatore statistico:

Paola SESTILI¹

Coordinatore tematico:

Eutizio VITTORI¹ e Valerio COMERCI¹

¹ ISPRA; ² M.I.T.- Direzione Generale per le dighe e le infrastrutture idriche ed elettriche



La superficie terrestre è costantemente modellata dall'azione contemporanea dei processi endogeni ed esogeni del nostro pianeta. I processi endogeni, che si sviluppano all'interno della Terra, si manifestano

attraverso le attività tettonica, sismica e vulcanica, capaci di liberare enormi quantità di energia. I processi esogeni, che invece operano sulla superficie terrestre, modificano la morfologia del territorio attraverso l'erosione, il trasporto e la sedimentazione, il distacco e l'accumulo di frane.

Alcuni processi avvengono talmente lentamente da non poter essere apprezzati dall'occhio umano, come i fenomeni di subsidenza (per consolidazione dei sedimenti, sia naturale che indotta da processi antropici), i movimenti eustatici (variazioni del livello del mare causate dalle oscillazioni climatiche) e quelli isostatici (come il sollevamento del terreno a seguito dello scarico del peso dei ghiacciai dell'ultima glaciazione). In altri casi, invece, la morfologia del territorio viene modificata rapidamente, come nel caso di movimenti franosi, valanghe, alluvioni, terremoti ed eruzioni vulcaniche. Le continue trasformazioni naturali a cui è sottoposta la superficie terrestre entrano necessariamente in relazione

con l'uomo e le sue attività, costituendo dei veri e propri pericoli. La caratteristica conformazione geologica e geomorfologica del nostro territorio lo rendono particolarmente soggetto a pericolosità di origine naturale. Inoltre, la mancata coscienza di tali fenomeni da parte dell'uomo e la mancanza delle necessarie azioni preventive consentono che si possano verificare gravi disastri.

In questo capitolo viene trattata essenzialmente la pericolosità dei fenomeni relativi all'ambiente geologico, sia legati alle dinamiche interne del pianeta (soprattutto terremoti ed eruzioni vulcaniche), che causati da intensi eventi meteorologici (soprattutto alluvioni e frane). Nello specifico, col termine Pericolosità si intende la probabilità che in una data zona si verifichi un evento naturale (potenzialmente dannoso) di una determinata intensità in un determinato intervallo di tempo.

Gli aspetti salienti degli indicatori rappresentativi di fenomeni e processi naturali potenzialmente pericolosi sono stati espressi seguendo, per quanto possibile, il modello DPSIR. Gli indicatori sono stati suddivisi nelle due aree tematiche "Pericolosità tettonica e vulcanica" e "Pericolosità geologico-idraulica", in funzione della loro genesi endogena o esogena.

Q15: QUADRO SINOTTICO INDICATORI

Tema SINAnet	Nome Indicatore	DPSIR	Periodicità di aggiornamento	Qualità Informazione	Copertura		Stato e trend	Rappresentazione	
					S	T		Tabelle	Figure
Pericolosità tettonica e vulcanica	Fagliazione superficiale (Faglie capaci) ^a	S	Non definibile	★ ★	I	2000 - 2012	-	-	-
	Indice di faglia- zione superficiale in aree urbane ^a	S	Annuale	★ ★	I	2006	-	-	-
	Eventi sismici	S	Annuale	★ ★ ★	I ^b	2015	-	15.1	15.1
	Effetti ambientali dei terremoti	I	Annuale	★ ★ ★	I	2015	-	-	15.2 - 15.4
	Beni culturali esposti a perico- losità sismica	I	Annuale	★ ★ ★	I R	2015	-	15.2 - 15.3	15.5 - 15.6
	Eruzioni vulcaniche	S	Annuale	★ ★ ★	I	2015	-	15.4 - 15.5	15.7
	Beni culturali esposti a perico- losità vulcanica	I	Annuale	★ ★ ★	I	2015	-	15.6	15.8
Pericolosità geologico - idraulica	Eventi alluvionali	I/P	Annuale	★ ★	I	1951 - 2015	-	15.7 - 15.9	15.9 - 15.10
	Aree a periculo- sità idraulica	S	Pluriennale	★ ★ ★	I, R P, C	2015	-	15.10 - 15.11	15.11 - 15.15
	Popolazione esposta ad alluvioni	I	Pluriennale	★ ★ ★	I, R P, C	2015	-	15.12 - 15.15	15.16 - 15.17
	Eventi Franosi	S/I	Annuale	★ ★	I, R P, C	2015	-	15.16	15.18 - 15.19
	Inventario dei fenomeni franosi d'Italia (IFFI)	S	Annuale	★ ★ ★	I, R	1116 - 2015	-	15.17	15.20 - 15.22
	Aree a periculo- sità da frana PAI	S	Pluriennale	★ ★ ★	I, R P, C	2015	-	15.18 - 15.19	15.23 - 15.25
	Popolazione esposta a frane	I	Pluriennale	★ ★ ★	I, R P, C	2015	-	15.20 - 15.23	15.26 - 15.27
	Beni culturali esposti a frane e alluvioni	I	Pluriennale	★ ★ ★	I, R P, C	2015	-	15.24 - 15.25	15.28 - 15.29
	Aree soggette ai <i>Sinkholes</i> ^c	S	Annuale	★ ★	I	2014	-	-	-
	Comuni interessati da subsidenza	I	Non definibile	★ ★	I R	Non omo- genea sul territorio nazionale	-	15.26	15.30 - 15.31
	Invasi artificiali	P	Annuale	★ ★	I R	Grandi dighe ^c Piccole dighe ^d	-	15.27 - 15.30	15.32 - 15.34

^a Nella presente edizione, l'indicatore non è stato aggiornato. La relativa scheda è consultabile nel DB <http://annuario.isprambiente.it>

^b Solo località che hanno subito terremoti di intensità superiore a VI

^c Marzo 2016

^d la copertura è compresa tra la fine degli anni '90 e il 2015

^e L'indicatore non è stato aggiornato e, pertanto, non è stata riportata la relativa scheda indicatore nella presente edizione.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

<i>Trend</i>	Nome indicatore	Descrizione
	-	-
	-	-
	-	-

15.1 PERICOLOSITÀ TETTONICA E VULCANICA

Il termine “tettonica attiva” si riferisce ai processi di tipo endogeno che producono movimenti e deformazioni della crosta terrestre su una scala temporale significativa in relazione alla vita ed alle attività umane. Alla tettonica attiva sono principalmente associati i terremoti e, in parte, l'attività vulcanica.

I terremoti sono vibrazioni del suolo causate dalle onde elastiche che vengono rilasciate a seguito del movimento relativo di due porzioni della crosta terrestre lungo piani di discontinuità detti faglie. L'attivazione delle faglie viene indotta dalle continue deformazioni cui è sottoposta la crosta terrestre in movimento, per effetto della geodinamica. I terremoti possono provocare effetti gravissimi sui manufatti a causa dello scuotimento ed inoltre possono indurre modifiche anche alla morfologia della superficie terrestre. In particolare la fagliazione superficiale, che nel contesto italiano si verifica generalmente in occasione di terremoti di magnitudo pari e superiore a 6, induce variazioni permanenti sulla superficie topografica, con rigetti che possono raggiungere anche il metro (in caso di Magnitudo intorno a 7). Ad esempio, la faglia che ha generato il terremoto di L'Aquila del 2009 (di Magnitudo locale pari a 5,9), ha dislocato la superficie per una lunghezza di vari km, con rigetto massimo di circa 20 cm; la sequenza sismica, del maggio 2012, in Emilia-Romagna non ha prodotto fagliazione superficiale, ma ha comunque deformato la topografia nell'area epicentrale, sollevandola fino a 10-20 cm; infine, il recente terremoto di Amatrice del 24 agosto 2016 ha provocato rotture in superficie lungo i versanti dei monti Vettore e Vettoretto lunghe vari km, dovute alla combinazione dell'azione della componente tettonica e di quella gravitativa.

Anche l'attività vulcanica è effetto di processi interni alla Terra e si manifesta con modalità estremamente variabili. Le principali fonti di pericolosità associate all'attività vulcanica sono rappresentate da proietti magmatici e ceneri, da colate laviche, flussi piroclastici (nubi ardenti) e colate di fango (*lahars*) lungo i fianchi dei vulcani, dalla fuoriuscita di gas e, infine, da terremoti e da maremoti (tsunami), questi ultimi indotti da collassi, lungo i fianchi dell'edificio vulcanico, direttamente in mare.

Lo studio degli eventi sismici, della fagliazione superficiale e delle eruzioni vulcaniche è molto importante in un territorio come quello italiano, dove la pericolosità di tali fenomeni è talora incombente su aree densamente popolate ed industrializzate, oltretutto arricchite da un patrimonio culturale di notevole importanza. La conoscenza approfondita delle aree sismiche, di quelle soggette alle eruzioni vulcaniche e l'individuazione delle faglie in grado di deformare la superficie topografica (faglie capaci) permette di caratterizzare il territorio in termini di pericolosità e pertanto di pianificare le azioni di mitigazione del rischio.

In questa sezione vengono illustrati i seguenti indicatori connessi con l'attività tettonica e vulcanica: *Fagliazione superficiale (Faglie capaci)*, *Indice di fagliazione superficiale in aree urbane*, *Eventi sismici*, *Effetti ambientali dei terremoti*, *Beni culturali esposti a pericolosità sismica*, *Eruzioni vulcaniche*, *Beni culturali esposti a pericolosità vulcanica*. Per l'assenza di effetti tettonici superficiali nel 2015, gli indicatori *Fagliazione superficiale (Faglie capaci)* e *Indice di fagliazione superficiale in aree urbane* non sono stati popolati nella presente edizione dell'Anuario.

Q15.1: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI PERICOLOSITÀ TETTONICA E VULCANICA

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti normativi
Fagliazione superficiale (Faglie capaci) ^a	Fornire lo stato delle conoscenze sulla distribuzione nel territorio nazionale delle faglie capaci, cioè di quelle fratture della crosta terrestre potenzialmente in grado di riattivarsi in un prossimo futuro (in associazione a eventi sismici) o che si muovono lentamente con continuità (<i>creep</i> asismico), dislocando o deformando la superficie del terreno	S	In Italia, in recepimento della normativa antisismica europea (Eurocodice 8), solo per alcune tipologie di siti a rischio e/o di importanza strategica è previsto che questi “non siano costruiti nelle immediate vicinanze di faglie che siano state riconosciute sismicamente attive in documenti ufficiali pubblicati dalle autorità nazionali competenti” (par. 4.1.1). Comunque, diverse Delibere Regionali che recentemente si sono occupate di microzonazione sismica e progettazione antisismica, hanno già incluso la presenza di faglie capaci tra gli altri elementi da considerare, in quanto in grado di causare localmente condizioni aggiuntive di instabilità.
Indice di fagliazione superficiale in aree urbane ^a	Fornire, per ciascuna zona sismogenetica ZS9, una stima del livello di esposizione delle aree urbane a fagliazione superficiale	S	Nel 2015 sono state pubblicate dalla Commissione tecnica per la microzonazione sismica del Dipartimento della Protezione Civile le <i>Linee guida per la gestione del territorio in aree interessate da Faglie Attive e Capaci (FAC)</i> , versione 1.0
Eventi sismici	Definire la pericolosità sismica nel territorio italiano sulla base delle Magnitudo registrate e degli effetti locali dei terremoti più forti. Le informazioni relative all'indicatore sono utili a diffondere le conoscenze sulla pericolosità sismica in Italia, essenziali per una corretta pianificazione territoriale.	S	Non esistono riferimenti normativi collegati direttamente all'indicatore. Esistono invece norme sia nazionali che regionali relative alla classificazione sismica e alle costruzioni in zona sismica.
Effetti ambientali dei terremoti	Descrivere gli effetti sismoindotti sull'ambiente in caso di nuovi terremoti e rappresentare la suscettibilità del territorio italiano a tali effetti. Tale suscettibilità dipende dal diverso grado di sismicità presente nelle diverse porzioni del territorio italiano e dalle caratteristiche geomorfologiche e geologiche.	I	Non esistono riferimenti normativi collegati direttamente all'indicatore, ma linee guida sulla microzonazione sismica (Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica, DPC 2009)
Beni culturali esposti a pericolosità sismica	Fornire un quadro preliminare a scala nazionale, regionale e comunale del patrimonio culturale esposto a pericolosità sismica.	I	D.Lgs. 152/2006 Norme in materia ambientale-artt. 55 e 60 DPCM 3274 e s.m.i.

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti normativi
Eruzioni vulcaniche	Descrivere l'attività vulcanica, i relativi effetti ambientali e le ripercussioni sulle attività antropiche, nel territorio italiano.	S	-
Beni culturali esposti a pericolosità vulcanica	Fornire un quadro preliminare e a scala nazionale dei beni culturali esposti a pericolosità vulcanica	I	Non esiste una specifica normativa per il rischio vulcanico e i beni culturali.

^a L'indicatore non è stato aggiornato in questa edizione per l'assenza di eventi di fagliazione superficiale durante il 2015. La relativa scheda è consultabile nel DB <http://annuario.isprambiente.it>

BIBLIOGRAFIA

Bollettino Sismico Italiano, Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Centro Nazionale Terremoti. <http://bollettinosismico.rm.ingv.it/>

Bignami, C., P. Burrato, V. Cannelli, M. Chini, E. Falcucci, A., Ferretti, S. Gori, C. Kyriakopoulos, D. Melini, M. Moro, F. Novali, M. Saroli, S. Stramondo, G. Valensise and P. Vannoli (2012). *Coseismic deformation pattern of the Emilia 2012 seismic sequence imaged by Radarsat-1 interferometry*, *Annals of Geophysics*, 55 (4); doi:10.4401/ag-6157.

Di Manna P., Guerrieri L., Piccardi L., Vittori E., Castaldini D., Berlusconi A., Bonadeo L., Comerchi V., Ferrario F., Gambillara R., Livio F., Lucarini M., Michetti A.M., 2012, *Ground effects induced by the 2012 seismic sequence in Emilia: implications for seismic hazard assessment in the Po Plain*. In: Anzidei M., Maramai A., Montone P. (Eds.), *Annals of Geophysics*, Vol. 55, n. 4 (2012): The Emilia seismic sequence of May-June, 2012: preliminary data and results, INGV, pp. 697-703, doi: 10.4401/ag-6143.

Dipartimento della protezione civile, 2015, *Classificazione sismica al 2015*.

Guerrieri (Ed.), 2015, *Earthquake Environmental Effect for seismic hazard assessment: the ESI intensity scale and the EEE Catalogue*. Mem. Descr. Carta Geol. D'It., XCVII.

Guerrieri L., Baer G., Hamiel Y., Amit R., Blumetti A. M., Comerchi V., Di Manna P., Michetti A. M., Salamon A., Mushkin A., Sileo G., and Vittori E., 2010. *InSAR data as a field guide for mapping minor earthquake surface ruptures: Ground displacements along the Paganica Fault during the 6 April 2009 L'Aquila earthquake*. *Journal of Geophysical Research*, Vol. 115, B12331, doi:10.1029/2010JB007579, 2010

Guerrieri and Vittori (Eds), 2007, *Intensity Scale ESI2007*. Mem. Descr. Carta Geologica d'Italia, Vol. LXX-IV. Servizio Geologico d'Italia, Dipartimento Difesa del Suolo, APAT, Rome, Italy.

© ISiDe Working Group (INGV, 2010), *Italian Seismological Instrumental and parametric database*: <http://iside.rm.ingv.it>

Ordinanza PCM 20 marzo 2003, n. 3274. *Recepimento da parte delle Regioni e delle Province autonome*
Rovida A., Camassi R., Gasperini P. e Stucchi M. (a cura di), 2011. CPT111, *La versione 2011 del Catalogo Parametrico dei Terremoti Italiani*. Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Milano, Bologna. DOI:

<http://doi.org/10.6092/INGV.IT-CPT11>

Salvi S., C. Tolomei, J.P. Merryman Boncori, G. Pezzo, S. Atzori, A. Antonioli, E. Trasatti, R. Giuliani, S. Zoffoli, A. Coletta, 2012. *Activation of the SIGRIS monitoring system for ground deformation mapping during the Emilia 2012 seismic sequence, using COSMO-SkyMed InSAR data*. Annals of Geophysics, 55, 4, 2012; doi: 10.4401/ag-6181. Serva L., Vittori E., Comerci V., Esposito E., Guerrieri L., Michetti A.M., Mohammadioun B., Mohammadioun G., Porfido S., Tatevossian R., 2015, *Earthquake Hazard and the Environmental Seismic Intensity (ESI) Scale*. Pure Appl. Geophys. Springer Basel. DOI 10.1007/s00024-015-1177-8

Vittori E., Comerci V., (Eds.), 2004, The INQUA Scale. *An innovative approach for assessing earthquake intensities based on seismically-induced ground effects in natural environment*. Special Paper, Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia, Vol. LXVII, APAT, pp.118.

Vittori E., Di Manna P., Blumetti A.M., Comerci V., Guerrieri L., Esposito E., Michetti A.M., Porfido S., Piccardi L., Roberts G. P., Berlusconi A., Livio F., Sileo G., Wilkinson M., McCaffrey K. J. W., Phillips R.J., and Cowie P. A., 2011. *Surface Faulting of the 6 April 2009 Mw 6.3 L'Aquila Earthquake in Central Italy*. Bulletin of the Seismological Society of America, Vol. 101, No. 4, August 2011, doi: 10.1785/0120100140

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

http://www.protezionecivile.gov.it/jcms/it/vulcani_attivi.wp

<http://srv1.rm.ingv.it/srv1/srv>

www.ingv.it



DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta gli eventi sismici significativi ai fini del rischio. Viene rappresentata la sismicità sull'intero territorio nazionale e descritti gli eventi di magnitudo maggiore.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

I dati sono standardizzati e la qualità dell'informazione è alta

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non esistono riferimenti normativi collegati direttamente all'indicatore. Esistono invece norme sia nazionali che regionali relative alla classificazione sismica e alle costruzioni in zona sismica.

STATO E TREND

Durante il 2015 non si sono verificati terremoti distruttivi in Italia. La sismicità strumentale, registrata dal 1 gennaio al 31 dicembre 2015 dalla Rete Sismica Nazionale dell'INGV nel territorio italiano, è tendenzialmente equiparabile anche se in diminuzione, in termini di numero di eventi di Magnitudo maggiore o uguale a 2 a quella del 2014, del 2013 e degli anni 2011, 2010 e 2008. Negli anni 2009 e 2012, invece, i *foreshocks* e gli *aftershocks* dei terremoti, rispettivamente, di L'Aquila e dell'Emilia, hanno incrementato notevolmente il numero di eventi (3.757 nel 2012). Nel 2015 gli eventi sismici di Magnitudo maggiore o uguale a 2 sono stati 1.963, inferiori rispetto ai 2.374 registrati nel 2014 (<http://iside.rm.ingv.it>). Gli eventi di Magnitudo massima sono paragonabili a quelli del 2014 (Tabella 15.1): non si è registrato nessun sisma di Magnitudo pari o superiore a 5 e gli eventi di Magnitudo superiore a 4 sono stati solo 13 (11 nel 2014). Due sono stati gli eventi più forti, di Magnitudo 4,7 e 4,5, avvenuti nell'area tra le

Isole Eolie e la costa calabrese. Sono eventi molto profondi, con ipocentro a oltre 200 km, che non hanno provocato danni in superficie. Tali eventi si ripetono annualmente e sono legati alla subduzione dello litosfera oceanica Ionica sotto l'Arco Calabro. La distribuzione geografica generale degli eventi sismici risulta, come sempre, confrontabile con quella degli anni precedenti, essendo concentrata essenzialmente lungo tutto l'arco appenninico, la Calabria, la Sicilia settentrionale e orientale e, in minor misura, lungo l'arco alpino (Figura 15.1). Per l'indicatore in esame non è definibile un *trend*, in quanto relativo a fenomeni naturali non influenzabili dalle attività antropiche, se non in particolarissime situazioni, statisticamente non rilevanti.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

La sismicità registrata in Italia nel 2015 viene rappresentata in Figura 15.1, in cui sono riportati i 1.963 eventi di Magnitudo pari e superiore a 2. Gli eventi sono maggiormente concentrati lungo l'arco appenninico e, in particolare, in corrispondenza della subduzione attiva sotto all'arco calabro con epicentri localizzati nell'area delle Isole Eolie e nel Tirreno meridionale, di fronte alla costa meridionale della Calabria. In tale area si sono concentrati anche gli eventi di maggiore Magnitudo, comunque moderati. Altra sismicità di rilievo si è manifestata di fronte alle coste settentrionale e orientale della Sicilia e nell'arco alpino orientale. La sismicità è stata in generale moderata, infatti nessun evento ha raggiunto Magnitudo 5. In Tabella 15.1 vengono riportati gli eventi di Magnitudo pari o superiore a 4. I due eventi maggiori non hanno procurato danni, avendo avuto ipocentri molto profondi. Anche gli eventi avvenuti vicino a importanti città come Bologna, Palermo, L'Aquila, Ravenna e Cosenza, non hanno fatto registrare danni a persone o cose, pur essendo stati avvertiti dalla popolazione.

Tabella 15.1: Eventi sismici di Magnitudo uguale o superiore a 4 registrati dalla Rete Sismica Nazionale dell'INGV in Italia nel 2015

Data	Zona	Latitudine	Longitudine	Profondità (km)	Magnitudo
06/02/2015	Isole Eolie	38,696	15,156	255,8	4,7
09/05/2015	Tirreno Meridionale	38,605	15,364	214,7	4,5
11/05/2015	Mar Ionio Meridionale	37,183	16,790	46,9	4,4
16/10/2015	Costa Calabria Nord-Occidentale	39,424	15,731	249,6	4,4
06/12/2015	Adriatico Centrale	42,401	15,239	12	4,4
23/01/2015	Bologna	44,128	11,121	9,6	4,3
15/04/2015	Tirreno Meridionale	38,906	15,471	256,6	4,3
29/05/2015	Costa Abruzzese	42,965	14,384	14,6	4,2
14/10/2015	Tirreno Meridionale	38,816	14,833	300,7	4,2
06/12/2015	Adriatico Centrale	42,408	15,197	10	4,2
20/12/2015	Costa Siciliana Centro-Settentrionale	38,342	13,566	22,7	4,2
28/02/2015	L'Aquila	41,950	13,534	10,6	4,1
08/08/2015	Isole Eolie	38,551	14,270	19,5	4,1
24/04/2015	Ravenna	44,250	11,909	22,2	4
02/08/2015	Costa Calabria Nord-Occidentale	39,400	15,738	247,3	4
03/08/2015	Cosenza	39,148	16,490	19,2	4
Fonte: © ISiDe Working Group (INGV, 2010), <i>Italian Seismological Instrumental and parametric database</i> : http://iside.rm.ingv.it ; INGV Terremoti					

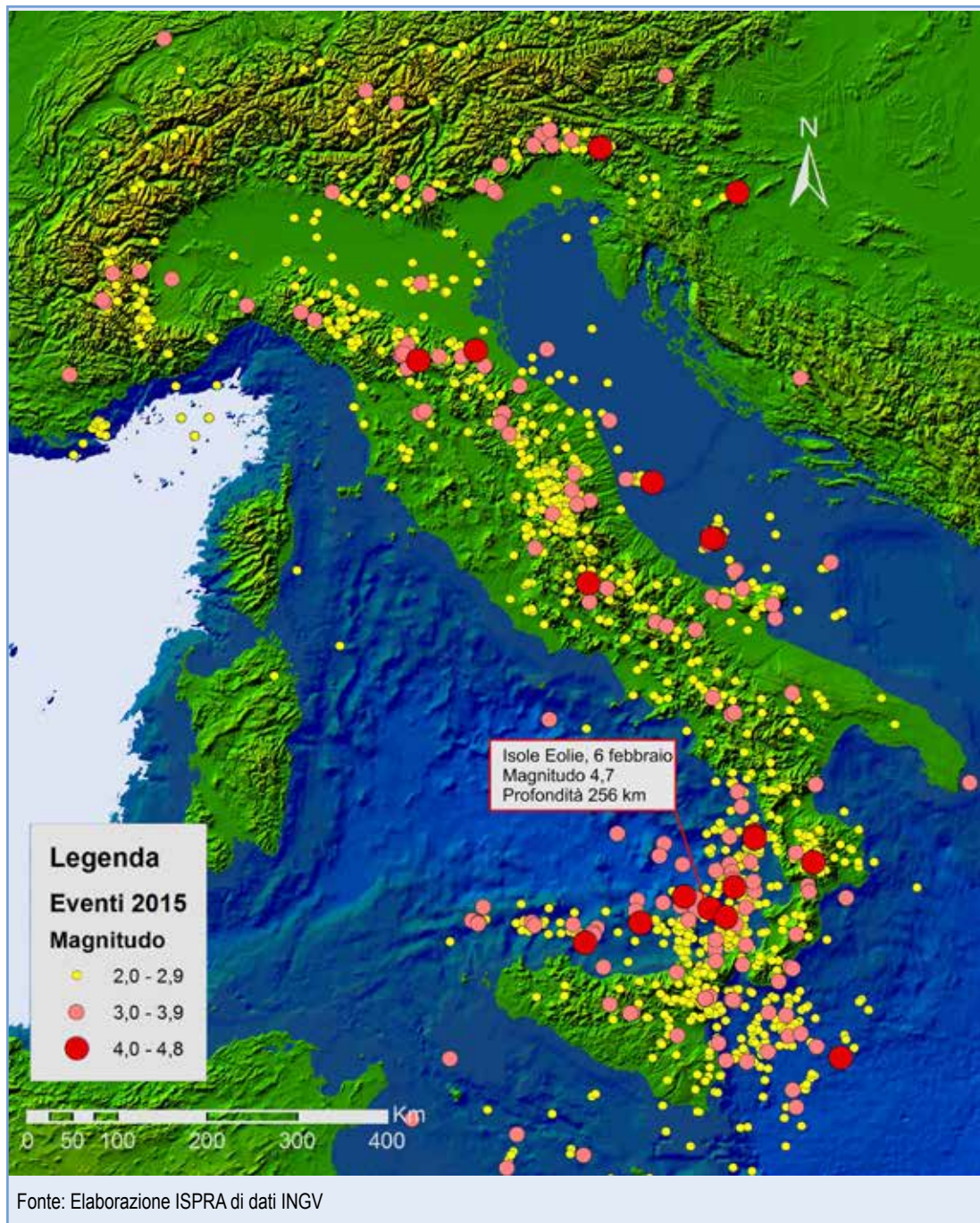


Figura 15.1: Eventi sismici registrati dalla Rete Sismica Nazionale dell'INGV nel 2015



EFFETTI AMBIENTALI DEI TERREMOTI

DESCRIZIONE

I terremoti, oltre a danneggiare direttamente il patrimonio edilizio, culturale ed infrastrutturale, provocano effetti sull'ambiente. Gli effetti sull'ambiente possono classificarsi in primari e secondari. I primi consistono in deformazioni permanenti della superficie topografica come la fagliazione superficiale, la subsidenza o il sollevamento di porzioni di territorio. Gli effetti secondari sono, invece, quelli legati essenzialmente allo scuotimento, come le frane sismoindotte, la liquefazione dei terreni granulari, le fratture. I terremoti generalmente inducono anche variazioni idrologiche nel regime delle sorgenti e possono generare onde anomale (tsunami) sia in mare che in bacini di minore dimensione.

L'indicatore descrive gli effetti ambientali indotti da nuovi terremoti e, tramite mappe relative alle intensità di terremoti avvenuti in passato, rappresenta scenari possibili, in termini di effetti ambientali, che possono verificarsi in caso di futuri terremoti di analoga intensità.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	1	1

La qualità dell'informazione è funzione del dettaglio con il quale è stato rilevato e descritto l'effetto ambientale. Per i terremoti dal 1976 in poi gli effetti ambientali sono documentati con una certa precisione. Anche se non si può generalizzare, più si va indietro nel tempo minore è la precisione dell'informazione. Per i terremoti del passato la qualità dell'informazione è relativa alla stima dell'Intensità e non direttamente agli effetti sull'ambiente.

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non applicabile

STATO E TREND

Gli effetti ambientali sismoindotti sono strettamente

legati all'Intensità sismica del luogo in cui si verificano. Non è possibile definire un *trend*

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

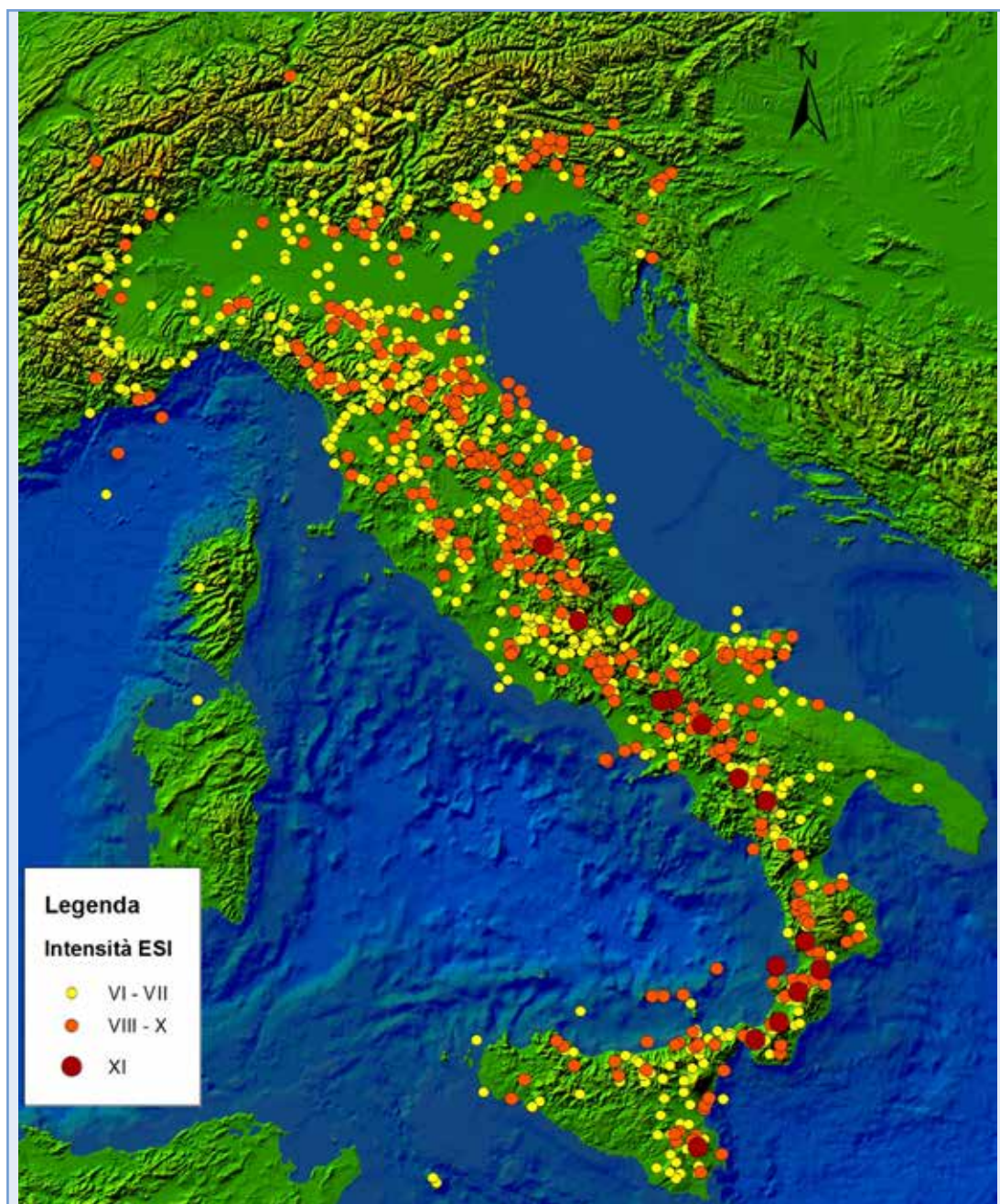
Le varie porzioni del territorio italiano presentano diversa suscettibilità agli effetti ambientali dei terremoti in funzione del locale grado di sismicità e delle caratteristiche geomorfologiche e geologiche. Per rappresentare questa diversità sono state considerate le Intensità massime (MCS, Mercalli Cancani Sieberg) raggiunte durante la storia sismica del Paese e trasformate in Intensità ESI (*Environmental Seismic Intensity*), in accordo con la Scala ESI2007. In Figura 15.2 vengono riportate le Intensità ESI relative ai terremoti storici noti, avvenuti dall'anno 1000, con Intensità MCS (Mercalli Cancani Sieberg) uguale o superiore al VI grado. Poiché la Scala ESI, come la MCS, è di 12 gradi, le Intensità MCS sono state trasformate senza variazioni in ESI. Tale corrispondenza empirica si basa sui confronti sinora effettuati tra eventi sismici dove entrambe le scale sono state applicate. È comunque statisticamente possibile che talvolta ci sia una differenza di un grado tra le due scale, solo molto raramente di due gradi.

Ad ogni grado di Intensità ESI corrisponde un definito scenario di effetti ambientali che viene descritto, in termini di effetti primari e secondari, nella Scala ESI. Gli effetti ambientali cominciano ad essere chiaramente apprezzabili a partire dal VI grado e si manifestano con sempre maggiore evidenza al crescere dell'intensità. Per i gradi dall'VIII al X gli effetti sull'ambiente naturale sono una componente caratterizzante l'intensità dei terremoti; per i gradi XI e XII essi sono lo strumento più affidabile per la valutazione dell'intensità.

In Figura 15.4 viene riportata una rappresentazione grafica degli effetti sull'ambiente che possono essere indotti dai terremoti di diversa intensità.

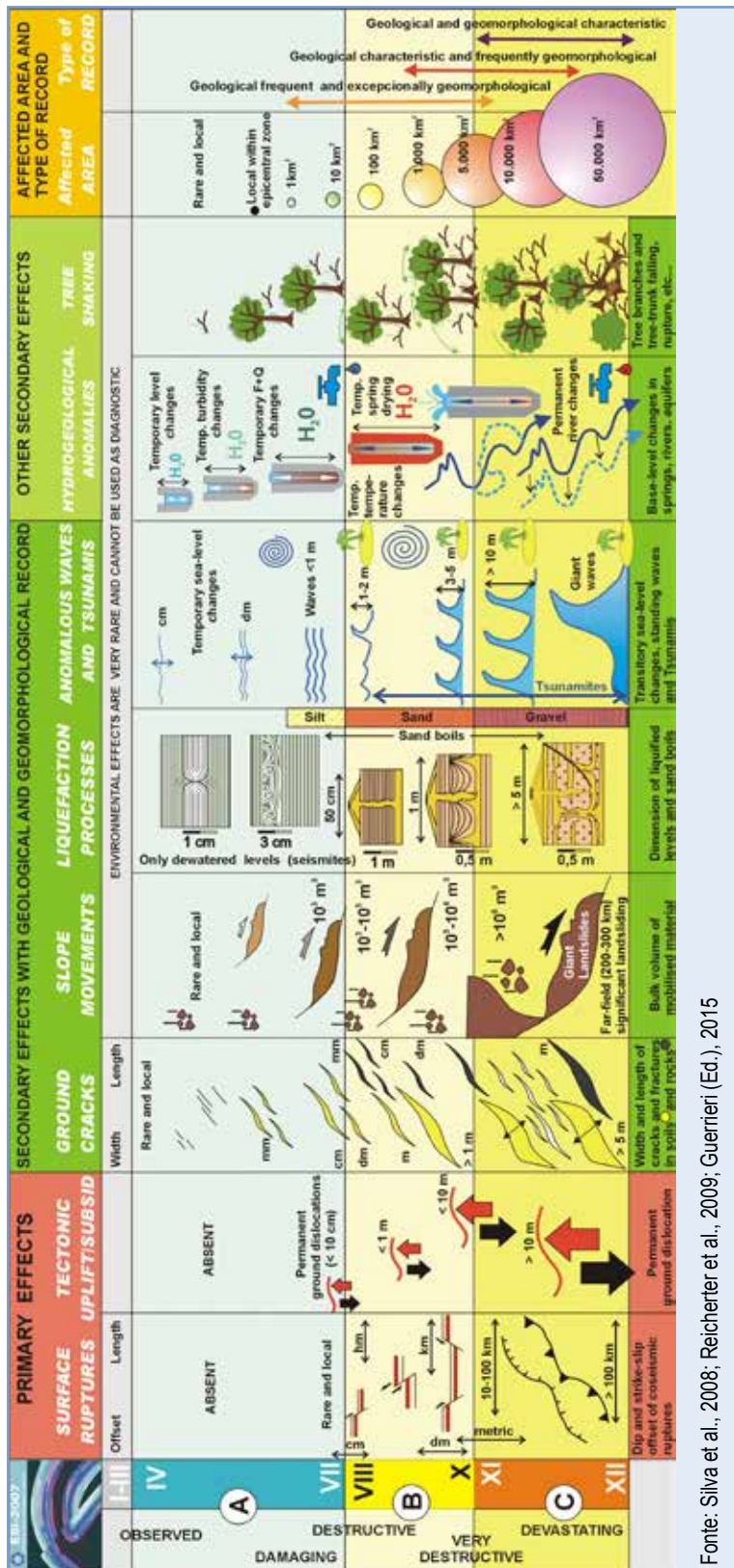
Considerando che le intensità sperimentate in passato rappresentano il danneggiamento che potrebbe verificarsi nuovamente in futuro, i dati riportati in Figura 15.2 rappresentano gli scenari possibili, in termini di effetti ambientali, che possono verificarsi nelle diverse parti del Paese in caso di terremoti analoghi a quelli accaduti in passato.

Tale tipo di conoscenza è rilevante, tra l'altro, ai fini del raggiungimento del primo dei tre obiettivi prioritari del *7th Environment Action Program* to 2020 che prevede che il territorio sia gestito in modo sostenibile. Conoscere gli effetti che si possono verificare sul territorio a seguito di un sisma può consentire di assumere le necessarie misure precauzionali utili ad evitare danni rilevanti sull'ambiente (come ad esempio proteggere adeguatamente un impianto a rischio di incidente rilevante, oleodotti, gasdotti, ecc.).



Fonte: Elaborazione ISPRA da dati INGV

Figura 15.2: Intensità ESI 2007 di eventi sismici avvenuti sul territorio italiano dall'anno 1000 al 2015. Sono rappresentati gli eventi con Intensità uguale o maggiore al VI grado



Fonte: Silva et al., 2008; Reichert et al., 2009; Guerrieri (Ed.), 2015

Figura 15.4: Rappresentazione grafica dei Gradi di Intensità ESI 2007



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce il numero dei beni culturali esposti a pericolosità sismica sul territorio nazionale. La stima è stata effettuata utilizzando come dati di *input*: i beni architettonici, monumentali e archeologici della banca dati VIR (Vincoli in Rete) curata dall'ISCR (Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro); la nuova classificazione sismica così come recepita da parte delle Regioni e delle Province autonome a seguito dell'Ordinanza PCM del 20 marzo 2003, n. 3.274.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Qualità dell'informazione alta. La comparabilità, nel tempo e nello spazio, è ottima in quanto la metodologia è standardizzata.

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Attività conoscitiva svolta per assicurare la tutela ed il risanamento del suolo e del sottosuolo, il risanamento idrogeologico del territorio tramite la prevenzione dei fenomeni di dissesto, la messa in sicurezza delle situazioni a rischio e la lotta alla desertificazione (D. Lgs. 152/2006 Norme in materia ambientale-artt. 55 e 60).
DPCM 3.274 e s.m.i.

STATO E TREND

Allo stato attuale non è valutabile un *trend* sull'indicatore.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Per quanto riguarda la pericolosità sismica, in Tabella 15.2 sono riportati i beni culturali situati in comuni classificati come da ordinanza.
Al 31 dicembre 2015 nei 704 comuni classificati a pericolosità sismica pari a 1 (zone pericolose in cui possono verificarsi terremoti molto forti) sono situati

10.297 beni, pari al 5,4%. Le regioni con il più alto numero di beni in comuni classificati in zona 1 o 2 (Tabella 15.3) sono: le Marche con 19.523 beni (10%), il Lazio con 10.755 (5,6%), la Sicilia con 7.361 beni (3,8%) e la Campania con 6.978 (3,6%). I comuni classificati in zona 1 con più beni culturali esposti risultano essere Messina, Spoleto, Foligno, Benevento e Reggio Calabria con più di 300 beni nel proprio comune.

Tabella 15.2: Numero di comuni e di beni culturali per classi di pericolosità sismica

Classificazione sismica 2015	Comuni	Beni culturali
	n.	
1	704	10.297
1-2A	1	4
2	1.944	57.944
2A	17	186
2A-2B	2	173
2A-3A-3B	1	6.298
2B	238	3.773
2B-3A	1	6
3	2.688	69.014
3-4	3	4.289
3A	46	918
3A-3B	1	40
3B	29	1.037
3s	114	3.522
4	2.257	33.430
Totale	8.046	190.931

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA, ISCR, Protezione Civile

Legenda:

Zona Sismica 1 = È la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti

Zona Sismica 2 = In questa zona possono verificarsi forti terremoti

Zona Sismica 3 = In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari

Zona Sismica 4 = È la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari

Nota:

Le altre sottoclassi presenti in tabella fanno riferimento alle varie adozioni a seguito di specifiche leggi regionali.

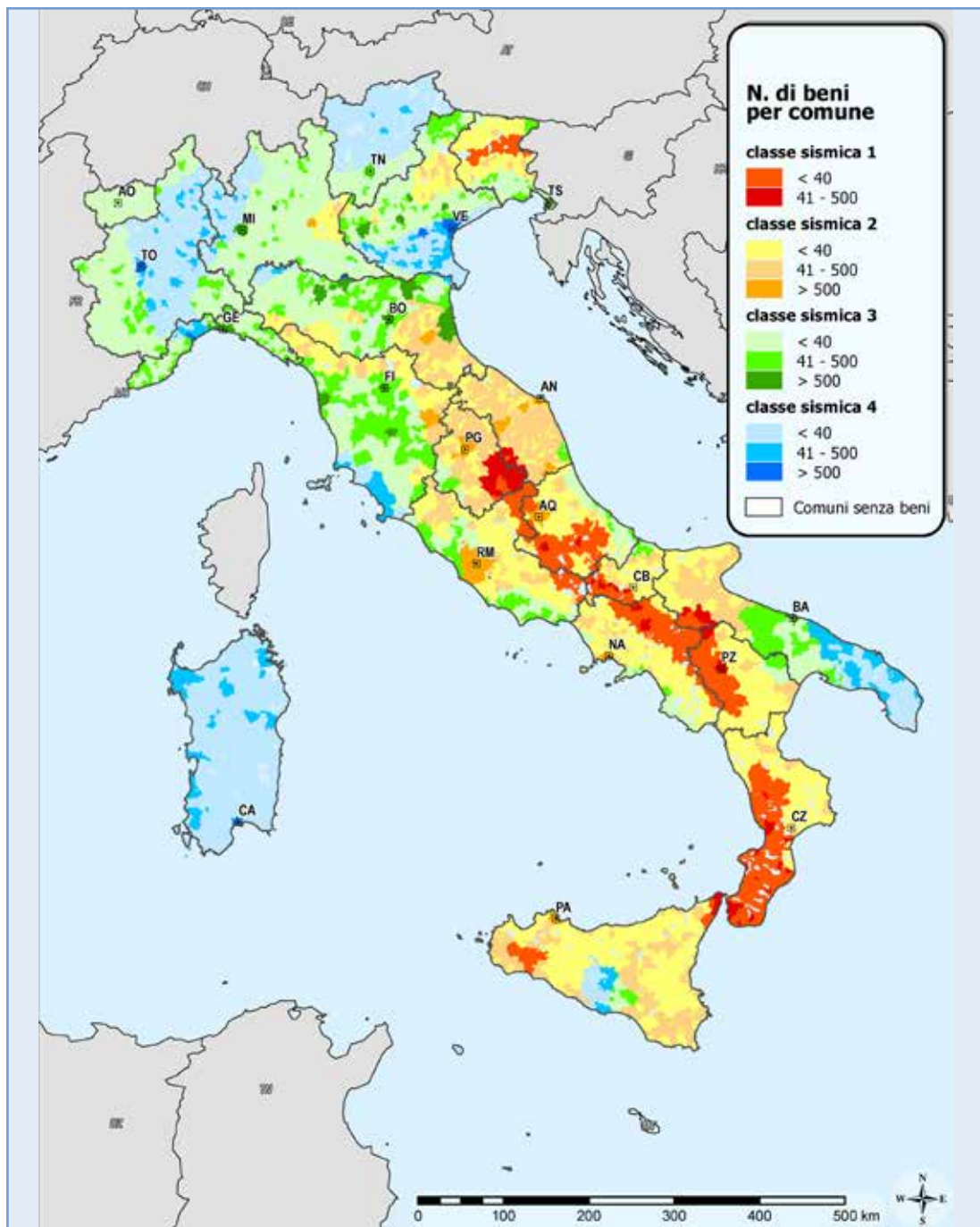
Per le classi 1-2A;2A;2A-2B;2A-3A-3B;2B;2B-3A;3A;3A-3B;3B il riferimento è la D.G.R. Lazio n 384 del 22/05/2009.

Per la classe 3-4 è la D.G.R. Liguria n. 1362 del 19/11/2010 e la D.G.P. Trentino n. 2919 del 27/12/2012.

Per la classe 3s è la D.G.R. Liguria n. 1362 del 19/11/2010 e la D.G.R. Piemonte n. 4-3084 del 12/12/2011.

Tabella 15.3: Numero di Beni culturali in classe sismica 1 o 2 per regione

Regione	Comuni in classe sismica 1, 2	Beni culturali
	n.	
Lombardia	57	1.344
Veneto	87	2.594
Friuli Venezia Giulia	139	2.430
Emilia-Romagna	111	5.709
Toscana	91	3.280
Umbria	74	5.080
Marche	224	19.523
Lazio	302	10.755
Abruzzo	249	3.126
Molise	127	2.934
Campania	488	6.978
Puglia	68	1.787
Basilicata	126	1.520
Calabria	409	4.260
Sicilia	356	7.361
Totale	2.908	78.681
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA, ISCR, Protezione Civile		
Legenda:		
Zona Sismica 1 = È la zona più pericolosa. Possono verificarsi fortissimi terremoti		
Zona Sismica 2 = In questa zona possono verificarsi forti terremoti		



Fonte: ISPRA, ISCR e Protezione Civile

Nota:

La mappa dei BB.CC. per comune e per le diverse classi sismiche è stata realizzata effettuando il seguente accorpamento cautelativo alla scala nazionale: classe 1 = 1, 1-2A; classe 2 = 2, 2A, 2A-2B, 2A-3A-3B, 2B, 2B-3A; classe 3 = 3, 3-4, 3A, 3A-3B, 3B, 3s; classe 4 = 4

Figura 15.5: Beni culturali per comune per le diverse classi sismiche



Fonte: Allegato alla schedatura del sistema carta del rischio (ISCR)

Figura 15.6: L'Aquila - Il Castello: particolare dei danni alla copertura del prospetto dopo il sisma del 2009



DESCRIZIONE

L'indicatore è costituito dal numero di eruzioni vulcaniche che si sono verificate nel territorio Italiano e che hanno prodotto effetti/conseguenze di rilievo sull'ambiente e sulle attività antropiche.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	1

Il valore attribuito alla rilevanza è dovuto all'elevata aderenza dell'indicatore rispetto alla domanda di informazione riguardo la problematica ambientale, mentre quello assegnato all'accuratezza scaturisce dall'elevata qualità del dato. I punti assegnati alla comparabilità nel tempo sono relativi al fatto che pur avendo un campione di 13 anni, gli eventi vulcanici possono avere tempi ben più lunghi, mentre l'elevato valore attribuito alla comparabilità nello spazio scaturisce dalla totalità del territorio rappresentato, dall'utilizzo di metodologie uguali o simili, unitamente all'affidabilità dei dati per ogni apparato vulcanico.

★ ★ ★

OGGETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non applicabile.

STATO E TREND

Non è possibile stimare un *trend* dell'indicatore, in quanto rappresenta un fenomeno naturale, sull'origine del quale non esiste alcun controllo da parte dell'uomo.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Nel corso del 2015 il vulcano Etna ha avuto tre momenti di particolare criticità legata alla sua attività. A partire dal 2 gennaio un'intensa attività esplosiva al Nuovo Cratere di Sud-est ha causato emissione di cenere tale da determinare la chiusura parziale dell'Aeroporto di Catania nei giorni 2 e 3

gennaio.

L'eruzione è durata alcuni giorni per poi scemare d'intensità e concludersi prima della fine di gennaio. Un breve parossismo si è verificato anche il 13 maggio, estinguendosi rapidamente.

Il 3 dicembre una nuova intensa attività esplosiva ha interessato il vulcano, con colonne di cenere alte diversi chilometri. Le ricadute cineritiche sono state importanti ed hanno interessato vari comuni perietnei come Linguaglossa, Francavilla di Sicilia, Milazzo, Messina, sino a Reggio Calabria.

A causa delle ceneri, sia sulle piste che disperse in atmosfera, L'aeroporto di Catania, nel suo complesso o parzialmente, è stato chiuso più volte nel corso dell'eruzione, che si è poi conclusa il 18 dicembre.

Tabella 15.4: Principali reti di monitoraggio dei vulcani italiani

Apparato vulcanico	Ente gestore	Regione	Nome rete	n. stazioni	Riferimento
Vesuvio	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza sismica	10 a corto periodo; 2 a larga banda	http://www.ov.ingv.it
Vesuvio	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza gravimetrica	30 punti di riferimento	http://www.ov.ingv.it
Vesuvio	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza delle deformazioni del suolo	300 capisaldi (16 circuiti)	http://www.ov.ingv.it
Vesuvio	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza geochimica	2	http://www.ov.ingv.it
Campi Flegrei	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza sismica	8 a corto periodo; 1 a larga banda	http://www.ov.ingv.it
Campi Flegrei	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza gravimetrica	19	http://www.ov.ingv.it
Campi Flegrei	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza delle deformazioni del suolo	320 (11 circuiti)	http://www.ov.ingv.it
Campi Flegrei	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza geochimica	32	http://www.ov.ingv.it
Ischia	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza sismica	3	http://www.ov.ingv.it
Ischia	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza gravimetrica	19	http://www.ov.ingv.it
Ischia	INGV - OV	Campania	Sistema per la sorveglianza delle deformazioni del suolo	250 (7 circuiti)	http://www.ov.ingv.it
Area vulcanica napoletana	INGV - OV	Campania	Rete sismica regionale	7	http://www.ov.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete altimetrica	150 (3 linee)	http://www.ct.ingv.it/
Pantelleria	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete altimetrica	3	http://www.ct.ingv.it/
Pantelleria	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete gravimetrica	-	http://www.ct.ingv.it/
Vulcano	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Monitoraggio geochimico continuo	7 stazioni	http://www.pa.ingv.it
Vulcano	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza chimica dei gas fumarolici	-	http://www.pa.ingv.it

continua

Vulcano	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete clinometrica	6	http://www.ct.ingv.it/
Vulcano	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete gravimetrica	-	http://www.ct.ingv.it/
Vulcano	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete GPS	4 ricevitori	http://www.ct.ingv.it/
Etna	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete Infrasonica	5 stazioni	http://www.ct.ingv.it/
Etna	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete sismica satellitare	13	http://www.ct.ingv.it/
Etna	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete GPS	-	http://www.ct.ingv.it/
Etna	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete gravimetrica	4 + 71 capisaldi	http://www.ct.ingv.it/
Etna	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete magnetica	-	http://www.ct.ingv.it/
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochemica (FLUSSI DI CO ₂ DAI SUOLI)	2 siti	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochemica (EMISSIONI GASOSE PERIFERICHE)	6 siti	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochemica (FALDE ACQUIFERE)	16 siti	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochemica (PLUME)	-	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochemica (MONITORAGGIO CONTINUO FLUSSO DI CO ₂)	10 stazioni	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochemica (MONITORAGGIO CONTINUO DELLA FALDA)	5 stazioni	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochemica (MONITORAGGIO CONTINUO DEL PLUME)	1 stazione	http://www.pa.ingv.it

continua

segue

Sicilia Orientale	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete Sismica Permanente della Sicilia Orientale	90	http://www.ct.ingv.it/
Sicilia Orientale	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete Sismica Mobile (emergenze)	10	http://www.ct.ingv.it/
Stromboli	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete di telecamere	5 telecamere	http://www.ct.ingv.it/
Stromboli	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Monitoraggio flusso SO ₂	4 stazioni	http://www.ct.ingv.it/
Stromboli	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete gravimetrica e magnetica	3 stazioni	http://www.ct.ingv.it/
Stromboli	INGV - OV	Sicilia	Monitoraggio sismico Stromboli	13 stazioni	http://www.ov.ingv.it/stromboli/italian/
Stromboli	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Rete pluviometrica	6 stazioni	http://www.pa.ingv.it
Stromboli	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Rete di monitoraggio CO ₂	2 stazioni	http://www.pa.ingv.it
Stromboli	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Rete di monitoraggio acque	6 stazioni	http://www.pa.ingv.it
Stromboli	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Monitoraggio continuo del plume	1 stazione	http://www.pa.ingv.it
Campi Flegrei	INGV - OV	Campania (Golfo Pozzuoli)	Sistema per il monitoraggio vulcanico marino (CUMAS)	1	http://www.ov.ingv.it/OV/en/monitoraggio-flegrei/220-il-sistema-per-il-monitoraggio-vulcanico-marino-cumas.html
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati INGV					

Tabella 15.5: Attività vulcanica (2015)

Apparato vulcanico	Localizzazione	Periodo attività	Manifestazioni	Tipo di attività	Effetti
Etna	Sicilia orientale	2-gen	Attività esplosiva al nuovo cratere di Sud-Est con emissione di cenere.	Explosiva	Emesso avviso di criticità elevata per l'area sommitale (in caso di criticità elevata, la ricaduta di materiali pesanti potrebbe interessare tutta l'area sommitale del vulcano), criticità ordinaria nella zona pedemontana. Chiusi settori dell'aeroporto di Catania
Etna	Sicilia orientale	13-mag - 16-mag	Vivace attività stromboliana ed emissione di una colata nella porzione sommitale.	Explosiva ed effusiva	Emesso avviso di criticità elevata in area sommitale e criticità ordinaria nelle zone pedemontane
Etna	Sicilia orientale	03-dic - 18-dic	Intensa attività esplosiva con emissione di colonne di cenere alte diversi Km. Emissione colate laviche. Ricadute cineritiche su diversi paesi in zone perietnee.	Explosiva ed effusiva	Emessi avvisi di criticità elevata alla sommità. Chiuso più volte l'aeroporto di Catania o settori di esso
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati INGV e Presidenza del Consiglio dei Ministri - Dipartimento della Protezione Civile					



Fonte: INGV

Figura 15.7: Eruzione Etna del 4 dicembre 2015



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sui beni culturali esposti a pericolosità vulcanica sul territorio nazionale. La stima è stata effettuata utilizzando come dati di *input*: i beni architettonici, monumentali e archeologici della banca dati VIR (Vincoli in Rete) curata dall'ISCR (Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro) e la mappa dei vulcani attivi e dei *buffer* di pericolosità realizzata da ISPRA sulla base della cartografia disponibile. I due *buffer*, quello di pericolosità vulcanica elevata (colate, flussi piroclastici, *falls* e ceneri) e quello di pericolosità vulcanica moderata (*falls* e ceneri), sono stati realizzati per interpolazione cautelativa delle carte di pericolosità (ove disponibili) prodotte dalle relative autorità competenti (es. Osservatorio Vesuviano, INGV, Protezione Civile) o da Università e Istituti di ricerca.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

La qualità dell'informazione è buona. Le limitazioni derivano dalla scelta delle dimensioni del *buffer* che non sono sempre standardizzate.

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non esiste una specifica normativa per il rischio vulcanico e i beni culturali.

STATO E TREND

Non è possibile definire un *trend*.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Per quanto riguarda la pericolosità vulcanica, i Beni culturali che ricadono nel *buffer* di pericolosità elevata sono 3.064, pari all' 1,6% del totale dei Beni culturali, mentre quelli ricadenti nel *buffer* a pericolosità moderata sono 5.890, pari al 3,1%.

Tabella 15.6: Numero dei Beni Culturali esposti a pericolosità vulcanica

Pericolosità vulcanica	Beni culturali
	n.
Elevata	3.064
Moderata	5.890
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA e ISCR	
Legenda:	
Elevata = colate, flussi piroclastici e prodotti di ricaduta prossimali	
Moderata = prodotti di ricaduta distali	

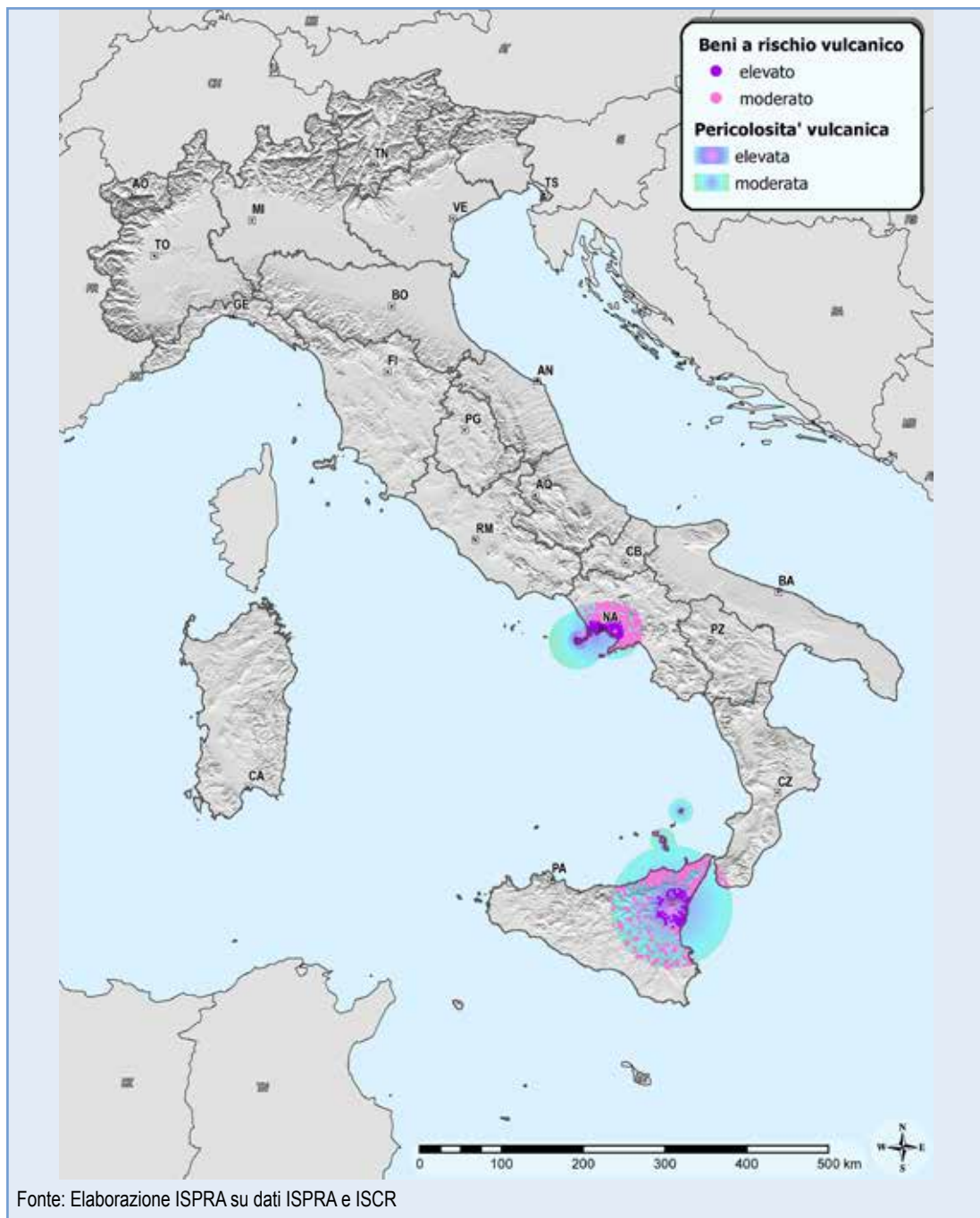


Figura 15.8: Beni culturali a rischio vulcanico

15.2 PERICOLOSITÀ GEOLOGICO - IDRAULICA

La pericolosità geologico-idraulica è definita dalla probabilità che in un determinato territorio si verifichino frane, alluvioni e/o inondazioni costiere (spesso indotte da particolari eventi atmosferici) di una determinata intensità in un determinato intervallo di tempo.

Quello che comunemente viene definito “dissesto idrogeologico”, o più propriamente “dissesto geologico-idraulico”, spesso è la conseguenza diretta dei naturali processi evolutivi del territorio, quando non sia provocato dalle attività antropiche. Le frane, in particolare, si innescano prevalentemente a causa di precipitazioni brevi e intense o di precipitazioni persistenti. Possono attivarsi anche in assenza di fenomeni meteorici, e a seguito di fenomeni sismici o di interventi antropici sul territorio (ad es. escavazioni, realizzazioni di strade, di dighe o invasi). Frane e alluvioni possono mettere a rischio l'incolumità delle persone e provocare danni consistenti agli insediamenti urbani e al patrimonio culturale, alle infrastrutture e alle attività industriali, commerciali o agricole.

L'Italia ha un territorio particolarmente predisposto ai fenomeni di “dissesto geologico-idraulico”, sia per le sue caratteristiche geologiche e geomorfologiche che per i fenomeni meteo climatici a cui è soggetto, e soprattutto al sempre più invasivo impatto dell'uomo e delle sue attività. D'altro canto, l'utilizzo di pratiche agro-pastorali non sempre adeguate e, contemporaneamente, l'abbandono delle tecniche di sistemazione idraulico-forestale, soprattutto in ambito montano-collinare, hanno contribuito ad incrementare, assieme agli incendi boschivi, la pericolosità geologico-idraulica. Inoltre, nel corso dei secoli, lo sviluppo demografico e l'urbanizzazione del territorio hanno fatto sì che le aree di pianura e quelle litoranee, fossero sottoposte a livelli di pressione antropica tali da causare situazioni di squilibrio nelle dinamiche

idrauliche e geomorfologiche, amplificando gli effetti di fenomeni evolutivi naturali altrimenti di portata ordinaria.

Dal secondo dopoguerra, il dissesto geologico-idraulico è divenuto un problema di grande rilevanza sociale ed economica, proprio in funzione delle interrelazioni esistenti tra processi naturali e le attività antropiche.

I fenomeni di dissesto geologico-idraulico sono infatti caratterizzati da un'elevata ripetitività nel tempo e nello spazio. L'analisi conoscitiva delle condizioni di pericolosità risulta pertanto importante per una migliore gestione del territorio, che deve essere supportata da una politica congiunta di previsione e prevenzione.

L'ISPRA da più di dieci anni cataloga sistematicamente i principali eventi di dissesto s.l. (stato limite) avvenuti in Italia, implementando varie banche dati che in questa sezione tematica sono relative agli indicatori: *Eventi alluvionali, Aree a pericolosità idraulica, Popolazione esposta ad alluvioni, Eventi franosi, Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia (IFFI), Aree a pericolosità da frana PAI, Popolazione esposta a frane, Beni culturali esposti a frane e alluvioni, Aree soggette ai sinkholes, Comuni interessati da subsidenza e Invasi artificiali.*

Tali indicatori sono utili a descrivere la situazione del territorio, in termini di stato, pressione o impatto, relativamente ai dissesti gravitativi e/o idraulici e alla subsidenza. Essi sono stati scelti in quanto ritenuti i più significativi sulla base delle attuali conoscenze sulla difesa del suolo e anche degli studi svolti direttamente dall'ISPRA. Da quest'anno, grazie alla disponibilità di ulteriori dati, per la prima volta vengono fornite informazioni, tramite il relativo indicatore, anche sulle aree soggette a pericolosità da frana, così come perimetrate nei PAI.

Q15.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI PERICOLOSITÀ GEOLOGICO - IDRAULICA

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti normativi
Eventi alluvionali	Fornire, nell'ambito dei dissesti idro-geologici a scala nazionale, un archivio aggiornato degli eventi alluvionali, determinati da fenomeni meteorici intensi, evidenziando il loro impatto sul territorio in termini di danni economici e alle persone.	I/P	L 183/89 DL 180/98 (convertito in L 267/98) Direttiva 2007/60/CE
Aree a pericolosità idraulica	Fornire un quadro sulle aree a pericolosità idraulica su base nazionale, regionale e comunale.	S	Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 49/2010
Popolazione esposta ad alluvioni	Fornire un quadro sulla popolazione esposta a rischio alluvioni su base nazionale, regionale e comunale.	I	Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 49/2010
Eventi franosi	Fornire informazioni sui principali eventi franosi, verificatisi nell'ultimo anno sul territorio nazionale, a seguito di eventi pluviometrici, terremoti o cause antropiche	S/I	D.Lgs. 152/2006; D.L. 180/98 convertito in Legge 267/1998; L. 365/2000; L. 225/1992; D.P.C.M. 27 febbraio 2004; D.L. 59/2012 convertito in Legge 100/2012.
Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia (IFFI)	Fornire un quadro completo e omogeneo della distribuzione dei fenomeni franosi sul territorio nazionale.	S	Delibera del Comitato dei Ministri per i servizi tecnici e gli interventi nel settore della difesa del suolo (17/01/1997) D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" (artt. 55 e 60).
Aree a pericolosità da frana PAI	Fornire un quadro sulle aree a pericolosità da frana dei PAI su base nazionale, regionale e comunale.	S	D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", D.L. 180/98 "Decreto Sarno" convertito in Legge 267/1998, DPCM del 29/09/98 (Atto di indirizzo e coordinamento), L 365/00
Popolazione esposta a frane	Fornire una stima della popolazione esposta a rischio frane su base nazionale, regionale e comunale.	I	D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" (artt. 55 e 60) D.L. 180/98 "Decreto Sarno" convertito in Legge 267/1998, DPCM del 29/09/98 (Atto di indirizzo e coordinamento), L 365/00
Beni culturali esposti a frane e alluvioni	Fornire una stima dei beni culturali esposti a frane e alluvioni su base nazionale, regionale e comunale.	I	D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" (artt. 55 e 60); Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 49/2010.

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti normativi
Aree soggette ai <i>sinkholes</i> ^a	Definire un contesto geologico- strutturale e idrogeologico suscettibile allo sprofondamento naturale. Censire le aree a rischio e i fenomeni avvenuti in Italia	S	-
Comuni interessati da subsidenza	Fornire un quadro a scala nazionale del fenomeno subsidenza, le cui cause possono essere sia naturali sia di natura antropica, e del suo impatto sul territorio	I	L n. 845 del 10 dicembre 1980 (Protezione del territorio del Comune di Ravenna dal fenomeno di subsidenza); L 183/89; D.Lgs. 152/2006
Invasi artificiali	Individuazione degli invasi artificiali in stato di esercizio e della loro distribuzione sul territorio nazionale in relazione alla classificazione sismica vigente (DPCM 20 marzo 2003, n. 3274), all'indice di franosità tratto dai prodotti del Progetto IFFI e a gli eventi d'esondazioni di rilievo nazionale.	P	DPR 1363/59 DM LL.PP. 24/03/82 L 183/89 DL 507/94 L 584/94 L 139/04 DPCM 23/02/04 D.L.152/06

^a Nella presente edizione, l'indicatore non è stato aggiornato. La relativa scheda è consultabile nel DB <http://annuario.isprambiente.it>

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV. (2012) , *Cosa non funziona nella difesa dal rischio idrogeologico nel nostro Paese? Analisi e rimedi*. Riassunti Accademia Nazionale dei Lincei. XII Giornata Mondiale dell'Acqua-Incontro- Dibattito, 23 Marzo 2012, Roma.
- AA.VV. (2013) – *Conferenza Nazionale sul Rischio Idrogeologico. Prevenzione e Mitigazione del Rischio, Le Priorità per il Governo del Paese*. 6 Febbraio 2013, Palazzo Rospigliosi, Roma.
- Bazzoffi P., Ciccacese L., De Meo A., Di Leginio M., Fumanti F., Guerra P., Iadanza C., Munafò M., Rossi L., Romano R. Trigila A. (2013) *Linee guida per la valutazione del dissesto idrogeologico e la sua mitigazione attraverso misure ed interventi in campo agricolo e forestale*, ISPRA, Manuali e linee guida 85/2013.
- Benedini M. & Gisotti G. (2000) - *Il dissesto idrogeologico*, Carocci editore, Roma.
- Bitelli G., Bonsignore F., Del Conte S., Pellegrino I., Vittuari L. (2012), *Integrazione GNSS-InSAR per il monitoraggio della subsidenza a scala regionale in Emilia-Romagna*. Convegno Nazionale SIFET “I GNSS: dall’inquadramento al rilievo di dettaglio”, Modena, 12-14 settembre
- Catenacci V. (1992) - *Il dissesto idrogeologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990, Cronistorie Calabresi*. S.G.N., Mem. Carta Geologica d'Italia. Ist. Poligrafico e Zecca dello Stato, XLVII,228–245, 1992.
- CNR-GNDCI (1998) - *Catalogo delle informazioni sulle località italiane colpite da frane e inondazioni* –

(Progetto AVI), volume I e II, pubblicazione CNR-GNDCI n° 1799, 1998.

DIRETTIVA 2007/60/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 23 ottobre 2007, Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 288 del 6/11/2007, relativa alla valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni.

ISTAT (1970) - *I conti economici territoriali dell'Italia, anni 1951-1969*, Roma.

ISTAT (2007) - *I conti economici nazionali dell'Italia, anni 1951-2005*, Roma.

MATTM (2008) – *Il rischio idrogeologico in Italia*. Report, ottobre 2008. Roma

Tosi, L., Carbognin, L., Teatini, P., Strozzi, T. & Wegmüller, U. *Evidence of the present relative land stability of Venice, Italy, from land, sea, and space observations*. Geophys. Res. Lett. 29, 1562 (2012).

Trigila A. (ed.) (2007) *Rapporto sulle frane in Italia*. Il Progetto IFFI – Metodologia, risultati e rapporti regionali, APAT, Rapporti 78/2007.

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)

Ubertini L. (2009) - *La mitigazione del rischio idraulico*. Quad. Società Geologica, N. 4, 5/2009.

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

www.registrodigheitaliano.it

www.itcold.it

<http://avi.gndci.cnr.it/>

<http://www.protezionecivile.it>

www.ilgiornaledellaprotezionecivile.it

<http://polaris.irpi.cnr.it/>



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sugli eventi alluvionali derivati dai principali fenomeni meteorici verificatisi sul territorio nazionale e definisce i più rilevanti effetti socio-economici ad essi connessi. I dati, tratti da rapporti tecnici ISPRAe/o *report* tecnici delle ARPA e dei Centri Funzionali e da decreti e delibere in ambito sia nazionale che locale, nel dettaglio riguardano il numero di vittime e l'entità delle risorse necessarie al ripristino ambientale e/o mitigazione del rischio (anni 1951 - 2015); per il periodo che va dal 2002 ad oggi, sono fornite informazioni anche sui caratteri pluviometrici degli eventi (durata delle precipitazioni, massima cumulata nelle 24h, precipitazione totale), sul tipo dei fenomeni di dissesto e sui principali effetti al suolo, ed infine sui provvedimenti d'urgenza adottati per fronteggiare l'evento o per mitigarne i danni.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	2	2

Con il passare degli anni, la qualità dell'informazione è in progressiva crescita, all'aumentare dei dati disponibili per la serie temporale.

★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La normativa è finalizzata alla mitigazione dell'impatto delle alluvioni sul territorio. I principali riferimenti normativi nazionali in materia di "alluvioni" sono la L 183/89 e il DL 180/98 (convertito in L 267/98) e s.m.i., mentre a livello europeo, in tempi più recenti è stata approvata la Direttiva 2007/60/CE relativa alla "valutazione e alla gestione dei rischi di alluvioni", ancora in corso di recepimento nei vari Stati dell'UE.

Al verificarsi di un evento, inoltre, viene dichiarato lo stato d'emergenza con DPCM cui seguono eventuali ordinanze per lo stanziamento dei fondi, sia per la prima urgenza che per interventi di risanamento definitivo dei danni.

STATO E TREND

Nonostante si noti una diminuzione dei danni e delle vittime prodotti dalle alluvioni nel tempo, se si esclude l'evento di Sarno del 1998 e l'evento di Messina del 2009, in cui i decessi sono stati peraltro dovuti all'evolversi di fenomeni gravitativi conseguenti all'intenso evento meteorico, una valutazione del *trend* complessivo risulta piuttosto difficoltosa. Negli ultimi 7 anni (2008 -2015) sembra tuttavia individuarsi una certa tendenza all'aumento dei danni complessivi, che dovrà essere meglio definita al crescere della serie storica, nell'immediato futuro; il 2015 sembrerebbe, per ora, confermare quest'ultima tendenza.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Per le tabelle e figure presentate in questa edizione, l'emanazione di alcuni decreti nel corso del 2016 potrebbe modificare parzialmente il quadro attualmente definito. Eventuali aggiornamenti verranno effettuati nella prossima edizione dell'Annuario o non appena si renderà necessario. Nelle Tabelle 15.7 e 15.8 vengono riportati esclusivamente dati relativi ai principali eventi alluvionali verificatisi nel corso del 2015, con particolare riguardo ai caratteri generali dei fenomeni (periodo dell'evento, località, bacino idrografico interessato, dati pluviometrici) e agli effetti connessi (tipo di dissesto, eventuali vittime, provvedimenti legislativi adottati per la mitigazione del rischio e per il ripristino dei danni). In base ai dati disponibili a scala nazionale in letteratura, il 2015 ha presentato valori di precipitazioni cumulate annuali decisamente inferiori a quelle del 2014, ad eccezione delle regioni Sicilia e Calabria, che invece sono state interessate da numerosi eventi con quantitativi superiori agli anni precedenti. Proprio per queste due regioni, più eventi si sono ripetuti con intensità paragonabile diverse volte sulle medesime aree, con il risultato di amplificare gli effetti al suolo e i danni. 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 nel mese di ottobre, dopo che nelle campagne coltivate, sino a fine settembre, parte del raccolto era in sofferenza a causa delle scarse precipitazioni. Per intensità dei fenomeni meteorici (precipitazioni cumulate o di picco per singolo evento), frequenza degli eventi, estensione delle aree interessate da alluvioni, gravità dei danni e numero delle vittime, si evidenziano in particolare 3 fasi meteorologiche: la prima ha riguardato le regioni Calabria, Piemonte, Emilia-Romagna, Abruzzo, Marche e Molise a cavallo tra i mesi di febbraio e marzo; in questa prima fase, fortunatamente non si sono registrate perdite di vite umane a causa di effetti al suolo per esondazioni; la seconda ha interessato le regioni Veneto, Calabria e Toscana nel mese di agosto, provocando 3 decessi nel Cadore (Belluno) per fenomeni rapidi, misti di acqua fango e detriti; la terza ha riguardato una parte considerevole del territorio nazionale tra settembre e ottobre, provocando ben 9 decessi e coinvolgendo principalmente le regioni Liguria, Emilia-Romagna, Lazio, Abruzzo, Calabria, Campania, Puglia e Sicilia; in quest'ultima fase gli eventi più gravi a Piacenza (bacini del Nure e Trebbia), Benevento (bacini dl Calore e Volturno), in provincia dell'Aquila (bacino del Liri) ed infine in provincia di Catanzaro, dove si è avuto un decesso e dove sono stati misurati i maggiori quantitativi di precipitazione cumulati per evento. Sempre nel catanzarese, l'immagine della ferrovia nazionale spazzata via dalla furia delle acque durante l'evento ha forse costituito l'icona degli eventi alluvionali 2015. Di rilievo, sempre tra settembre e ottobre, i 4 eventi che hanno interessato la Sicilia orientale, pressappoco insistendo sulle medesime aree. La Tabella 15.9 mostra una sintesi delle principali alluvioni avvenute in Italia nel 2015, in relazione alle stime dei danni rapportate al PIL dello stesso anno, con una sintesi dei principali effetti al suolo (esondazioni, frane, rotture arginali, ecc.). Per un completo confronto con i dati relativi agli anni precedenti il 2015 si rimanda a quanto riportato nelle precedenti edizioni dell'Annuario ma, per quanto riguarda le vittime causate dagli eventi e il danno rapportato al PIL, si può fare riferimento rispettivamente alle Figure 15.9 e 15.10. La Figura

15.10, che riguarda i dati dal 1951 al 2015, mostra, tranne alcune eccezioni a cavallo degli anni '90, una generale diminuzione dei danni rapportati al PIL sino al 2001. Ciò, come già più volte evidenziato negli anni passati, potrebbe essere imputabile, oltre che a un miglioramento dei sistemi di difesa del territorio e di mitigazione del rischio, anche a una naturale oscillazione dell'intensità e della durata dei fenomeni. Tale tendenza sembrerebbe, invece, non avere una continuità all'interno del periodo 2008-2015, nel quale il valore medio relativo al rapporto danno/PIL mostra delle modeste oscillazioni positive in aumento, soprattutto per il 2014. Questo dato dovrà essere confermato nei prossimi anni in quanto necessita di un periodo di osservazione più esteso. La Figura 15.9, anch'essa relativa al periodo 1951- 2015, mostra per il periodo 2008-2013 un aumento del numero totale delle vittime dovute agli eventi alluvionali, con l'interruzione del precedente *trend* in diminuzione (anni 2001-2007). La Tabella 15.9 mostra una sintesi dei dati relativi ai bacini imbriferi interessati, ai fondi stanziati e ai provvedimenti legislativi adottati, in forma disaggregata per le regioni interessate da uno o più eventi, al fine di fornire un quadro riepilogativo a scala locale.

Tabella 15.7 : Caratteri generali degli eventi alluvionali

Periodo evento	Regione	Province	Bacino idrografico	Durata complessiva precipitazioni h	Pluviometro Massima precipitazione gioranliera mm/24h	Pluviometro Precipitazioni totali (cumulata evento) mm
29/01-2/2/2015 *	Calabria	CZ, KR, CS	Crati, Trionto, Acquainiti, Soleo	<24	San Luca (RC) 215 mm	San Luca (RC) 215 mm
22/2/2015						
26/3/2015						
4-7/2/2015	Emilia-Romagna	BO, FC, FE, RA, RN	Reno, Savena, Setta, Idice, Quaderna, Sillaro, Santeramo, Senio, Lamone, Montone, Ronco, Bevano, Rubicone, Savio, Uso, Marecchia, Conca, Marano	48	Carpineta-Rubicone (FC) 114 mm	Castrocaro (FC) 161,40 mm
26/02/2015	Abruzzo	TE, PE, CH	Foro, Alento, Pescara, Tordino	48	Chieti Scalo (CH) >100 mm	Cupello (CH) 214,4 mm
4-6/3/2015						
4-6/3/2015						
4-6/3/2015	Molise **	CB, IS	Trigno, Biferno	~ 60	Scerni (CH) 152,4 mm	/
4-6/03/2015	Marche	PU, AN, MC	Foglia, Tenna, Esino, Troscone, Musone, Cesano, Misa, Sentino	48	Cantiano (PU) >130 mm in meno di 24 ore	S. Maria Nuova (AN) 170 mm
22/05/2015				<36	Senigallia (AN) 129 mm	
15-17/3/2015	Piemonte	TO, AL, AT, CN	Ticino, Sesia, Dora Baltea, Po, Stura di Lanzo, Tanaro, Pellice	<36	Boves (CN) 71,8 mm	Mombasiglio (CN) 228,6 mm
23-25/3/2015						

continua

segue

Periodo evento	Regione	Province	Bacino idrografico	Durata complessiva precipitazioni h	Pluviometro Massima precipitazione gioranliera mm/24h	Pluviometro Precipitazioni totali (cumulata evento) mm
3-4/8/2015	Veneto	BL	Piave	6 ore	Cancia-Borca di Cadore (BL) 44,6 mm in 6 ore	
11-13/8/2015	Calabria	CZ, KR, CS	T. Citrea, T.S. Mauro, T. Malfrancato, T. Coriglianeto, T. Cino, T. Acqua del Fico, T. Fellino, T. Trionto, T. Gennarito, F. Petrarò	<24	Catazaro (CZ) 153,1 mm	Corgigliano Calabro (CS) 230,6 mm
24-25/08/2015	Toscana	SI, GR, PI, MS	Ombrone, Gretano, Arbia, Merse, Cecina, Pavone	<24	Monticiano (SI) 328,6 mm	Monticiano (SI) 328,6 mm
4-5/9/2015	Emilia-Romagna	RN, PR, FE PC, PR	Po, Rii Minori Nure, Trebbia	<24 >24	/	Salsominore (PC) 328,4 mm
13-14/09/2015						
9/9/2015	Sicilia	CT	Simeto, Alcantara	~ 36	San Cono (CT) 163 mm	/
13-14/9/2015	Liguria **	GE	Bisagno, Aveto, Scrivia, Entella	>24	Plani di Carrega-Carrega Ligure (AL) 152,8 mm in meno di 20 ore	Alpe Gorreto (GE) 344,2 mm
30/9-1/10/2015	Sardegna	SS	Rio Siliigheddu, Rio San Nicola, Rio Gadduresu	<24	La Maddalena (SS) 175 mm	/
10/1/2015	Sicilia	CT, ME, SR	Jato, S. Bartolomeo, Simeto, Amenano, Alcantara	~ 36	Catania (CT) 300 mm in 12 ore	/
14-15/10/2015	Abruzzo	AQ	Liri	~ 36	Canistro (AQ) 187 mm	/

continua

segue

Periodo evento	Regione	Province	Bacino idrografico	Durata complessiva precipitazioni h	Pluviometro Massima precipitazione gioranliera mm/24h	Pluviometro Precipitazioni totali (cumulata evento) mm
14-15/10/2015	Lazio	FR, RM	Liri, Aniene, Tevere	~36	Campaegli (RM) 154 mm	Campaegli (RM) >154 mm
14-15/10 20-21/10	Campania	BN, CE	Volturmo, Calore, T. Reinello	<24	Benevento (BN) 137 mm in 2 ore e 30 minuti	/
15-16/10/2015	Puglia	TA, FG	Tara, Cervaro, Galeso, Lato, T. Vulgano, Celone, Sannoro, Carapelle, Canale S. Giusto	<24	Taranto (TA) >200 mm	Foggia 114,1 mm
10/21/2015	Sicilia	CT, ME, SR	Jato, S. Bartolomeo, Simeto, Amenano, Alcantara	~36	Acireale (CT) 280 mm	Catania > 300 mm
31/10-2/11/2015	Sicilia	CT, SR	Jato, S. Bartolomeo, Simeto, Amenano, Alcantara, Anapo	>48	Augusta (SR) 150 mm in 2 ore	Etna-Nord Monte Con- ca (CT) 512 mm
31/10-2/11/2015	Calabria	VV, CZ, RC	T. Ferruzzano, Ancinale, F. S. Agata	~60	Chiaravalle Centrale (CZ) 234 mm in 24 ore	Soverato (CZ) 720 mm
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati: Dipartimento Nazionale della Protezione Civile; Centri Funzionali Regionali di: Toscana, Marche, Umbria, Calabria, Abruzzo; ARPA Liguria; ARPA Piemonte; ARPA Veneto; ARPA Emilia-Romagna; ARPA Calabria; ASSAM; AdB Regione Calabria; INEA; www.igiornaledellaprotezionecivile.it .						
Legenda:						
* Evento caratterizzato prevalentemente da dissesti in ambito costiero.						
** Per quanto riguarda gli eventi che hanno colpito la regione Molise e la regione Liguria, sono stati presi i dati pluviometrici relativi alle stazioni più prossime alle aree coinvolte, anche se al di fuori del territorio regionale interessato dall'evento.						

Tabella 15.8 : Effetti degli eventi alluvionali

Periodo evento	Regione	Tipo di dissesto	Perdita manufatti di sgombero	Ordinanze di sgombero	Perdita vite umane	Risorse necessarie al ripristino		Provvedimenti legislativi	Fondi stanziati con Ordinanza	
						n.	Milioni €		€	
29/01-2/2/2015	Calabria	F, C	SI	/	0		€ 15,49 (Fonte Regione Calabria)	OCDPC n. 289 del 29 settembre 2015 (GU n. 232 del 6 ottobre 2015) DCM 10/09/2015 (GU n.231 del 5-10-2015 - Suppl. Ordinario n. 54)	3,10	
22/2-26/3/2015										
4-7/2/2015	Emilia-Romagna	I,C	SI	SI	0		€ 502,83 (Fonte Regione Emilia-Romagna)	OCDPC n. 232 del 30 /3/2015 (G.U. n. 81 dell'8 aprile 2015) DPC/RIA/00028658 dell'8/06/2015	13,80 7,32	
26/2/2015	Abruzzo	I, F, C	SI	SI	0		€ 669,20 (Fonte Regione Abruzzo)	D.G.R. del 17 febbraio 2015, n° 121	30,50	
4-6/3/2015								OCDPC n. 336 dell'11 aprile 2016 Decreto Ministeriale (MiPAAF) del 18 novembre 2015 (G.U. n. 282 del 3 dicembre 2015)		
4-6/3/2015	Molise	I,F,C	SI	SI	0		€ 196,80 (Fonte Regione Molise)	OCDPC n. 280 del 4 settembre 2015 (GU n. 214 del 15 settembre 2015) 20 gennaio 2016 (GU n. 21 del 27 gennaio 2016)	6,18	
4-6/03/2015	Marche	I, F,C	SI	SI	0		€ 96,78 (Fonte Regione Marche)	OCDPC n. 264 del 3 luglio 2015 (GU n. 161 del 14 luglio 2015)	18,00	
22/5/2015										
5-17/3/2015	Piemonte	I, F	SI	/	0		€ 71,33 (Fonte Regione Piemonte)	OCDPC n. 269 del 24 luglio 2015 (GU n. 182 del 7 agosto 2015)	9,7	
23-25/3 2015										
3-4/8/2015	Veneto	I, F	SI	SI	3 (frana)		€ 23,78 (Fonte Regione Veneto)	OCDPC n. 278 del 17 agosto 2015 (GU n. 193 del 21 agosto 2015) OCDPC n. 291 del 15 ottobre 2015 (GU n.246 del 22 ottobre 2015) Ord. Comm.le n. 4 del 26 aprile 2016 (BUR n. 45 del 13 maggio 2016) DM (MiPAAF) n. 14983 del 15/7/2015	2,0	

continua

segue

Periodo evento	Regione	Tipo di dissesto	Perdita manufatti	Ordinanze di sgombero abitazioni	Perdita vite umane	Risorse necessarie al ripristino		Provvedimenti legislativi	Fondi stanziati con Ordinanza	
						n.	Milioni €		€	
11-13/8/2015	Calabria	I, F	SI	SI	0		72,91 (Fonte Regione Calabria)	OCDPC n. 285 del 16 settembre 2015 (GU n. 221 del 23 settembre 2015); OCDPC- n. 329 del 25 marzo 2016 (GU n. 76 del 1° Aprile 2016); DM (MIPAAF) n. 24266 del 23/11/2015	3,92	
24-25/8/2015	Toscana	I, F	SI	SI	0		61,90 (Fonte regione Toscana)	OCDPC n. 300 del 19 novembre 2015 (GU n° 279 del 30/11/2015); DM (MIPAAF) n. 24250 del 23/11/2015	2,0	
4-5/9/2015	Emilia-Romagna	I, F	SI	SI	3		88,73 (Fonte Regione Emilia-Romagna)	OCDPC n. 292 del 19 ottobre 2015 (GU n. 228 del 1 ottobre 2015); DM (MIPAAF) n. 14981 del 15/7/2015	10,0	
3-14/9/2015								DCM 19/2/2016 (GU agosto 2016)	23,80 (in comune con tutti gli eventi di settembre e ottobre 20015)	
09/09/2015	Sicilia	I, F	NO	SI	0		123,65 (Fonte Regione Sicilia, in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)			
13-14/9/2015	Liguria	I, F	SI	NO	0		27,65 (Fonte Regione Liguria)	OCDPC n. 299 del 17 novembre 2015 (GU n. 277 del 27 novembre 2015)	2,66	
30/9-1/10/2015	Sardegna	I	SI (Ponte sul Rio Sili-cheddu)	NO	0		52,26 (Fonte Regione Sardegna)	DCM 19/02/2016 (GU agosto 2016)	8,00	
01/10/2015	Sicilia	I, F	NO	SI	0		123,65 (Fonte Regione Sicilia, in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)	DCM 19/2/2016 (GU agosto 2016)	23,80 (in comune con tutti gli eventi di settembre e ottobre 20015)	

continua

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati: Dipartimento Nazionale della Protezione Civile; Centri Funzionali Regionali di: Toscana, Marche, Umbria, Calabria, Abruzzo; ARPA Liguria; ARPA Piemonte; ARPA Veneto; ARPA Emilia-Romagna; ARPA Calabria; Atti e Decreti del Governo della Repubblica (pubblicati su G.U.); Atti e Decreti delle Giunte Regionali; <http://www.protezionecivile.it>; www.gazzettaufficiale.it.

Tabella 15.9 : Elenco delle principali alluvioni avvenute nel 2015

Periodo evento	Regione	Perdita vite umane	Risorse necessarie al ripristino	Danno complessivo stimato/PIL
		n.	€ (milioni)	%
29/01-2/2/2015 22/2-26/3/2015	Calabria	0	15,49	0,00094
4-7/2/2015	Emilia-Romagna	0	502,82	0,03702
26/2/2015; 4-6/3/2015	Abruzzo	0	669,20	0,04086
4-6/3/2016	Molise	0	196,80	0,01198
4-6/03/2015; 22/5/2015	Marche	0	96,78	0,0059
15-17/3; 23-25/3 2015	Piemonte	0	71,33	0,00435
3-4/8/2015	Veneto	3 (colata rapida)	23,78	0,00145
11-13/8/2015	Calabria	0	72,91	0,00445
24-25/8/2015	Toscana	0	61,90	0,00377
4-5/9/2015; 13-14/9/2015	Emilia-Romagna	3	88,73	0,00541
09/09/2015	Sicilia	0	123,65 (in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)	0,0075 (in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)
13-14/9 2015	Liguria	0	27,65	0,00168
30/9-1/10/2015	Sardegna	0	52,26	0,00319
01/10/2015	Sicilia	0	123,65 (in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)	0,0075 (in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)
14-15/10/2015	Abruzzo	2 (cedimenti strutturali per le piogge e un fulmine)	35,00 (Fonte: Coldiretti e Comune di Canistro)	0,00213
14-15/10/2015	Lazio	1	/	/
14-15/10; 20-21/10	Campania	1	694,97	0,04243
15-16/10/2015	Puglia	0	89,79	0,00548
21/10/2015	Sicilia	0	123,65 (in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)	0,0075 (in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)
31/10- 2/11/2015	Sicilia	0	123,65 (in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)	0,0075 (in comune con tutti gli eventi settembre e ottobre 2015)

continua

segue

Periodo evento	Regione	Perdita vite umane	Risorse necessarie al ripristino	Danno complessivo stimato/PIL
		n.	€ (milioni)	%
31/10 - 2/11/2015	Calabria	1	322,37	0,01968
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati e informazioni di: Dipartimento Nazionale della Protezione Civile; Centri Funzionali Regionali di: Toscana, Marche, Umbria, Calabria, Abruzzo; ARPA Liguria; ARPA Piemonte; ARPA Veneto; ARPA Emilia-Romagna; ARPA Calabria; ASSAM; AdB Calabria; Protezione Civile Regione Emilia Romagna; Testate giornalistiche: La Repubblica, Il Secolo XIX, La Stampa, Il Giornale di Sicilia.				
Nota:				
Per quanto riguarda i dati (e le rispettive fonti) relativi agli anni dal 1951 al 2014 occorre fare riferimento alle precedenti edizioni dell'Annuario dei Dati Ambientali ISPRA.				

Allegato Tabella 15.9

Periodo evento	Regione	Principali effetti al suolo
29/01-2/2/2015 22/2-26/3/2015	Calabria	Una violenta mareggiata ha danneggiato strutture turistiche sul tratto di costa compreso tra Belvedere e Diamante, sul Tirreno Cosentino, con onde di altezza sino a cinque metri. A Diamante particolarmente colpito e' stata anche la viabilità del lungomare, mentre a Belvedere Marittimo il mare ha danneggiato la costiera della "Sabbia d'oro".
4-7/2/2015	Emilia-Romagna	Nel settore orientale della regione compresa tra l'Appennino forlivese e la costa, si sono verificati fenomeni di piena di molti corsi d'acqua, che hanno coinvolto anche la rete di bonifica, con rotture arginali, frane spondali, danni alle infrastrutture consorziali e tracimazioni, dovute anche alla difficoltà di recapito in mare con conseguenti diffusi allagamenti di abitati e di strade costiere. I danni in zona costiera sono stati amplificati da una forte mareggiata, che, oltre agli allagamenti, ha causato danni alle dune di protezione invernale delle strutture balneari, alle barriere soffolte e alle scogliere in mare. Per gli allagamenti si sono avute lesioni alle reti fognanti, all'illuminazione pubblica e in generale alla rete viaria. Si è anche avuto deposito di materiale solido sull'arenile, nelle aree allagate e nei porti canale, per il quale si è dovuto effettuare interventi di eliminazione e/o dragaggio. Agli effetti sopra descritti si sono sommati numerosi movimenti franosi, particolarmente concentrati nell'appennino romagnolo, soprattutto in concomitanza del successivo scioglimento della neve caduta alle quote collinari. Le frane hanno provocato numerose interruzioni della viabilità, anche strategica, con l'isolamento o il rischio di isolamento di frazioni e centri abitati e danni al patrimonio privato e alle attività produttive. Pertanto, al fine della salvaguardia della pubblica incolumità, le Autorità competenti hanno predisposto ordinanze di sgombero.
26/2/2015; 4-6/3/2015	Abruzzo	Le precipitazioni hanno provocato diffusi movimenti franosi di vario genere ed entità e locali esondazioni sia nel reticolo principale che in quello minore in gran parte del territorio del versante adriatico della Regione Abruzzo. Nel chielino, in località San Salvatore, è esondato il fiume Alento. A Francavilla (Chieti), ci sono stati allagamenti di negozi su fronte strada, mentre sono rimasti chiusi i due sottopassi in via Pola e in via della Rinascita. Il fiume Pescara è esondato a Chieti Scalo e Spoltore. A Pescara sono state chiuse le aree delle golene Nord e Sud, mentre molte strade sono risultate allagate, con criticità o interruzione della circolazione. In provincia di Chieti il fiume Foro è esondato in più punti, allagando l'area di Ortona e le campagne tra Francavilla e Miglianico. A Chieti vari fenomeni franosi hannocoinvolto numerose strade; allagamenti o infiltrazioni d'acqua hanno interessato alcune scuole ed anche gli uffici del Comune. In provincia di Teramo è esondato il fiume Tordino. Sempre nel teramano si sono verificate frane anche sulle strade provinciali, che sono state chiuse per interruzione della carreggiata, come ad esempio la SP34D Arisita-Colle Mesole.
4-6/3/2016	Molise	L'evento è stato caratterizzato da abbondanti precipitazioni, che sono state nevose alle quote di alta collina e montane. Nei pressi di Termoli è esondato il torrente Sinarca, con danni alla circolazione stradale, alle auto ed allagamento delle campagne coltivate. A rischio la sicurezza degli operai, rimandati a casa dalla Denso e dalla Pilkinton. La fondovalle Trigno è stata chiusa al traffico a scopo precauzionale dal pomeriggio di giovedì 5 marzo. Situazione critica anche al confine con l'Abruzzo: la Statale 16 all'altezza di San Salvo (verso Nord) ha registrato disagi fortissimi e mezzi bloccati per l'esondazione del torrente Buonanotte. A Termoli molti alberi sono stati abbattuti dalle raffiche di vento, mentre sono stati scoperti tetti e capannoni industriali. Il parco comunale è stato completamente allagato e il Comune ha deciso di chiuderne tutti gli accessi per salvaguardare la pubblica incolumità.

continua

Periodo evento	Regione	Principali effetti al suolo
	Molise (continua)	Diverse le arterie interpoderali e minori chiuse per il deposito di fango e detriti. Paura a RioVivo per le mareggiate che hanno determinato l'allagamento di molte abitazioni. Forze dell'ordine, vigili del fuoco e protezione civile sono stati impegnati senza tregua in tutto il basso Molise. I paesi dell'entroterra sono stati coperti da uno strato di neve spesso più di un metro e sono rimasti senza elettricità.
4-6/03/2015; 22/5/2015	Marche	Gli effetti al suolo più rilevanti sono stati prodotti dall'evento di marzo, durante il quale le precipitazioni hanno assunto carattere nevoso al di sopra di quote alto-collinari. La rilevanza delle precipitazioni, unita all'elevata saturazione dei terreni per le piogge registrate nel periodo precedente, ha causato effetti al suolo di natura idrogeologica numerosi e diffusi sull'intero territorio. Particolarmente colpita l'area meridionale della Regione. In questo settore i principali corsi d'acqua hanno registrato piene significative, con esondazioni diffuse nei reticoli compresi tra il Misa e il Tenna, il reticolo minore, invece, è andato quasi completamente in crisi. A seguito delle previsioni meteo, ma anche in corso d'evento, sono effettuate manovre preventive agli organi delle dighe poste nei bacini maggiormente interessati. I venti forti associati alla perturbazione hanno determinato mareggiate lungo tutto il litorale, che hanno, tra l'altro, reso più difficile il naturale deflusso delle acque correnti alla foce. Tra Falconara e Montemarziano l'acqua del mare ha invaso il terreno finendo sulla strada e interessando i binari. Erosioni e danni al litorale a Numana. Il fiume Esino è esondato nel fabrianese, a Genga, costringendo i funzionari dell'Anas a chiudere la circolazione lungo la statale 76, snodo viario principale. Allagamenti hanno interessato alcuni stabilimenti industriali, dalla Elica alla Merloni Termosanitari di Pianello di Genga.
15-17/3; 23-25/3 2015	Piemonte	La lunga fase di precipitazioni dal 15 al 25 marzo, interrotta solo da una pausa relativa tra il 18 e il 21, ha provocato essenzialmente fenomeni di piena del reticolo minore e numerosissimi movimenti franosi, colpendo in modo più rilevante la parte occidentale della Regione, segnatamente le province di Asti, Cuneo e Alessandria. Numerosi i punti di inerruzione della viabilità provinciale e comunale. Nel cuneese una frana ha interrotto la strada che collega Calosso a Santo Stefano Belbo. I vigili del fuoco di Asti per mettere in sicurezza una mezza dozzina di altre strade minori a causa di frane e smottamenti. Sempre nell'astigiano è stata chiusa anche la SP 114 per Rocchetta Palafea a Castel Boglione, dove una frana da monte ha invaso la sede stradale. Chiusa la SP 43A tra Rocchetta Palafea e Sessame, dove per una frana la sede stradale è invasa di terra. Una frana ha interrotto la SP 8 a Varglie, tra Antigiano e Revigliasco. A Maranzana, sulla SP 45 C una frana ha determinato la chiusura della sede stradale. Numerose interruzioni alla viabilità sono state causate da piccole frane nel territorio della provincia di cuneo, in corrispondenza delle SP 55 a Vesime, della SP 111 a Cassinasco, della SP 6 a Canelli - Bubbio e ad Agliano.
3-4/8/2015	Veneto	Le abbondanti precipitazioni hanno innescato una piena torrentizia estremamente violenta lungo il Torrente Ru Sec, che nasce dal monte Antelao e attraversa il paese di San Vito di Cadore, con fenomeni di esondazione e colata rapida di detriti che hanno provocato la morte di tre persone. Più volte in passato si erano verificati fenomeni simili e parte delle opere realizzate per il loro contenimento si sono rivelate incapaci di modificare la dinamica del versante. I fenomeni hanno coinvolto il tratto iniziale degli impianti di risalita, travolgendo parte di una pista da sci ed un parcheggio e interessato la statale Alemagna, isolando così anche Cortina d'Ampezzo. Travolto anche un piccolo ponte lungo la pista ciclabile di San Vito. Un'altra frana è scesa dal versante di Borca di Cadore, a Cancia, dove nel luglio del 2009 un fenomeno analogo causò la morte di due persone. Una terza si è invece verificata nei pressi di Auronzo, ostruendo il transito nella strada regionale 48 delle Dolomiti nei pressi del torrente Giralba. Movimenti minori si sono verificati in località Pealio e Grava Secca, nella zona di Auronzo.

Periodo evento	Regione	Principali effetti al suolo
	Veneto (continua)	Le abbondanti precipitazioni hanno innescato una piena torrentizia estremamente violenta lungo il Torrente Ru Sec, che nasce dal monte Antelao e attraversa il paese di San Vito di Cadore, con fenomeni di esondazione e colata rapida di detriti che hanno provocato la morte di tre persone. Più volte in passato si erano verificati fenomeni simili e parte delle opere realizzate per il loro contenimento si sono rivelate incapaci di modificare la dinamica del versante. I fenomeni hanno coinvolto il tratto iniziale degli impianti di risalita, travolgendo parte di una pista da sci ed un parcheggio e interessato la statale Alemagna, isolando così anche Cortina d'Ampezzo. Travolto anche un piccolo ponte lungo la pista ciclabile di San Vito. Un'altra frana è scesa dal versante di Borca di Cadore, a Cancia, dove nel luglio del 2009 un fenomeno analogo causò la morte di due persone. Una terza si è invece verificata nei pressi di Auronzo, ostruendo il transito nella strada regionale 48 delle Dolomiti nei pressi del torrente Giralba. Movimenti minori si sono verificati in località Peajo e Grava Secca, nella zona di Auronzo. Una colata di detrito ha investito la zona della stazione a valle della seggiovia "San Marco", costruita proprio a ridosso del torrente Ru Sec; il detrito ha qui ricoperto il tratto iniziale dell'impianto di risalita, travolgendo parte della pista da sci e il parcheggio dove alcune auto in sosta sono state trascinate centinaia di metri più a valle.
11-13/8/2015	Calabria	Di particolare riguardo l'alluvione che ha interessato Rossano Calabro (CS), dove tratti del reticolo principale e di quello secondario risultano cementificati o trbinati. Il torrente Citrea è esondato e ha generato fenomeni di erosione di sponda, rottura dell'argine destro, deposizione di abbondante detrito, interrimento dell'alveo e modifica del corso precedente all'evento, nei pressi della linea ferroviaria e della SS 106. A monte di Rossano ha danneggiato il capannone dell'autoparco comunale e tutta la zona circostante. I detriti di piena hanno determinato l'interramento della maggior parte delle briglie esistenti. L'affluente di destra idrografica del Citrea torrente San Paolo si è interrito nel tratto intubato e nelle porzioni a cielo aperto. Sempre a Rossano, a monte della Frazione S. Angelo del Lido, il torrente Citrea ha rotto l'argine in destra idraulica, cosicché le acque si sono riversate lungo la strada principale e le strade trasversali allagando completamente tutta la frazione marina, ha travolto le auto, invaso i piani bassi delle abitazioni, i lidi, causando seri danni alle attività turistiche e a quelle agricole. I fenomeni franosi più vistosi, nel territorio comunale di Rossano Calabro, si sono verificati lungo la SP 192 e la SP 250, nell'area perimetrale del centro storico, in località Minicelli, in Contrada Santa Chiara e a Santo Stefano. Il torrente Fellino ha rotto l'argine in sinistra idraulica nei pressi di Rossano Scalo, con conseguente allagamento della zona marina e danni alle abitazioni (località Via Lussemburgo e Via Stati Uniti). Al termine dell'evento l'alveo risultava colmo di detriti per un volume stimato di circa 20.000mc. Sempre a Rossano Scalo, lungo il Fosso Acqua del Fico, il cui alveo è cementificato, si sono verificate esondazioni ed erosioni di sponda generalizzate, nei pressi della SS 106, con seri danni alle spalle del ponte a monte della foce. Nel comune di Corigliano Calabro il torrente Gennarito è esondato e ha provocato fenomeni di erosione di sponda e rottura arginale, deposizione di detriti e danni alla condotta fognante in contrada Fabrizio Piccolo. Nel comune di Crosia i problemi causati dall'alluvione hanno riguardato principalmente la formazione di piccole frane lungo le strade urbane e periurbane e gli allagamenti di strade e abitazioni; muri di contenimento di grandi dimensioni sono crollati sulla ex statale Sila-Mare in località Sorrento, mentre si sono verificati scivolamenti della coltre superficiale di suolo lungo le arterie stradali.

continua

Periodo evento	Regione	Principali effetti al suolo
24-25/8/2015	Toscana	L'evento ha riguardato principalmente le province di Siena e di Pisa. Nel senese, in particolare i danni più rilevanti hanno riguardato la rete viaria, sia primaria sia secondaria, interessata da allagamenti, interruzioni e frane di diverse dimensioni. Il transito veicolare è stato interrotto in più punti lungo la Cassia all'altezza di Monteroni d'Arbia e Torrenieri ed è stata chiusa momentaneamente anche la Siena - Grosseto in località Le Risaie nel comune di Monticiano. Asciano è rimasta isolata dopo che i torrenti sono esondati rendendo impraticabile ogni via d'accesso. A causa delle piogge il fiume Ombrone ha oltrepassato gli argini nei pressi del borgo di Buonconvento, nel Senese, considerato uno dei borghi più belli d'Italia. La strada regionale Cassia è stata chiusa al traffico. Nel pisano la violenta ondata di maltempo ha provocato allagamenti nei campi, distrutto le coltivazioni e difficoltà di circolazione nelle aree rurali. Forti temporali hanno provocato disagi. In provincia di Pisa la SP 27 dopo San Dalmazio verso Montecastelli è chiusa per frana, ed il torrente Possera, in località Serre di Bulera ha distrutto una tubazione di teleriscaldamento.
4-5/9/2015; 13-14/9/2015	Emilia-Romagna	Particolarmente interessati dall'evento sono risultati i bacini del Nure e del Trebbia, nonché tutti i loro affluenti di rilievo. I fenomeni verificatisi sono stati frane di varia tipologia ed estensione uniti a diffusi fenomeni di esondazione nei tratti più in quota dei bacini, mentre a valle essenzialmente si è trattato di fenomeni di esondazione. Colpiti dai fenomeni nell'area montana i centri a monte dell'abitato di Marsaglia, dove le piene sono state caratterizzate da elevato trasporto solido. Il centro abitato di Ottone è stato pesantemente danneggiato dall'esondazione del Rio Fossato, causata dall'occlusione del tratto tombato con materiale solido; la piazza del paese e la viabilità circostante sono state invase dall'acqua e dai detriti. Lungo il corso del trebbia, a Marsaglia è stata allagata un'area, in destra del fiume, occupata da attività produttive e numerose abitazioni. A Bobbio sono stati allagati l'area sosta camper di recente realizzazione ed il depuratore e la piazza di Rivergaro. Più a valle la piena ha interessato in comune di Piacenza il quartiere di Ponte Trebbia e la zona artigianale di via Foppiani con estesi allagamenti e danni conseguenti a case e capannoni. Sul bacino del Nure, che è risultato quello con maggiori effetti al suolo, si sono verificate piene impulsive su tutti i torrenti del tratto montano, in particolare su quelli provenienti dal crinale sud-orientale al confine con il bacino dell'Aveto, dove sono state registrate le piogge più intense. I deflussi sono stati notevolissimi così come le velocità della corrente, con conseguente grande potere erosivo e trasporto solido, con effetti particolarmente gravi su opere idrauliche e di difesa spondale, viabilità, reti infrastrutturali, insediamenti produttivi e centri abitati in prossimità dei torrenti e corsi d'acqua principali. Tra i più colpiti sono stati i comuni di Ferriere e Farini. A Farini, che è stato il centro più colpito, il passaggio della piena ha modificato pesantemente la morfologia del letto e delle sponde fluviali, soprattutto in sinistra idraulica, facendo registrare, oltre ai fenomeni di esondazione, anche crolli di ponti, danni ad abitazioni e diffuse interruzioni della viabilità, con 15 frazioni rimaste isolate. Pesantemente lesionate le opere di protezione spondale, realizzate con massi ciclopici, un lungo tratto della strada comunale Alta Val Nure, e molti tratti delle reti di servizio collegate (fognaria, illuminazione, gas metano). Danneggiate o allagate numerose abitazioni prospicienti il fiume, dove l'acqua ha raggiunto il secondo piano delle abitazioni. Nel comune di Bettola, tra le sezioni di Farini e Ponte dell'Olio, la violenza della piena ha eroso fortemente la sponda destra causando l'asportazione di un tratto di circa 300 metri della strada provinciale SP 654, delle condotte del gas e dell'acqua potabile. In corrispondenza del centro abitato di Bettola il Nure ha sormontato il ponte allagando numerose abitazioni e impianti sportivi. L'impatto del materiale solido trasportato dalla piena ha compromesso anche la stabilità del ponte della stazione teleidrometrica. Per effetto del rigurgito legato alla presenza dei ponti ferroviario e stradale e in corrispondenza del Canale di bonifica Rielo, si sono verificate numerose esondazioni che hanno coinvolto le frazioni di Pontenure, Borghetto, Roncaglia, Case di Rocco (Comune di Piacenza).

continua

Periodo evento	Regione	Principali effetti al suolo
09/09/2015	Sicilia	La gran parte della regione è stata interessata pesantemente dall'evento. Gli effetti più eclatanti si sono avuti nella provincia di Messina e in quella di Catania. Gran parte delle abitazioni di Messina sono sprovviste di acqua potabile per la rottura del principale acquedotto comunale a causa di un movimento franoso che ha interessato il tratto collinare del condotto. Interrotta la linea ferroviaria Messina-Catania per il fango e i detriti franati sui binari. Dopo una prima interruzione, dalle 11,30 è stato nuovamente sospeso il traffico ferroviario fra Alcantara e Taormina. La circolazione dei treni era stata preventivamente interrotta in mattinata, fra le 8.30 e le 10. Alcuni movimenti franosi hanno trasportato sui binari consistenti quantitativi di fango e detriti che impediscono il passaggio dei treni.
13-14/9/2015	Liguria	I danni maggiori hanno riguardato l'entroterra genovese e segnatamente il bacino dell'Aveto, sul confine con l'Emilia Romagna, in contemporanea all'evento che ha interessato i bacini del Nure e del Trebbia. A Carasco, una nuova frana ha invaso la carreggiata dove già si era verificata nel novembre 2014; questa si è unita ad un'altra frana sulla strada della Scogliina - che è l'unica alternativa alla strada di Carasco, ragione per la quale la Val d'Aveto è risultata di fatto completamente isolata. Il Torrente Aveto è esondato nel Comune di Rezzoaglio, invadendo la casa di riposo L'Albero di Cabanne, mentre a Priosa (frazione di Rezzoaglio), ha ceduto un ponte d'acciaio. Nella stessa area è andato in crisi anche il reticolo minore. A Genova, ancora una volta, il Bisagno è stato interessato da una notevole piena, arrivando a pochi centimetri di altezza dall'esondazione. Allagamenti e piccoli fenomeni locali di esondazione hanno interessato anche la confinante Valle Sturla. Esondazioni localizzate anche lungo il corso dello Scrivia.
30/9-1/10/2015	Sardegna	A Olbia il Rio Siliigheddu, che attraversa il centro urbano, è uscito dagli argini in più punti, come già accaduto in occasione della drammatica alluvione del 18 novembre del 2013. Nella città, il ponte che aveva già dimostrato di essere una delle cause principali della drammatica alluvione del 2013, ricostruito con le medesime caratteristiche, è nuovamente crollato. A proposito di tale opera il Procuratore Domenico Fiordalisi ha richiesto l'esecuzione di un'indagine tendente a definire eventuali responsabilità. Allagamenti si sono registrati anche nei terreni agricoli di Siniscola (Nuoro), vicino al rio Renalata che è esondato spazzando via anche alcune strade di campagna che costeggiano il fiume. La furia delle acque ha portato via anche un'auto parcheggiata sopra un ponticello. Decine di strade bloccate, ferrovie interrotte, canali e fiumi esondati, case e negozi allagati, un ponte crollato, un altro demolito, decine e decine di famiglie sfollate. Gravi problemi anche nel Nuorese, in particolare a Torpé: qui la pioggia incessante ha fatto saltare un canale tombato che attraversa tutto il paese, mandandolo letteralmente sotto'acqua.
01/10/2015	Sicilia	Particolarmente colpita è risultata solo la città di Catania, dove un'avera e propria bomba d'acqua ha fatto riversare in città torrenti d'acqua provenienti dall'area collinare. Coperte da uno spesso battente d'acqua la Playa di Catania e Viale Kennedy. Inondata da un fiume d'acqua Piazza Paolo Borsellino, come già nell'evento del 9 settembre. Per i grandi quantitativi di precipitazioni che hanno colpito l'area, San Gregorio e Acireale sono stati interessati da diffusi fenomeni di allagamento a causa della crisi di tutto il reticolo idrografico minore.

continua

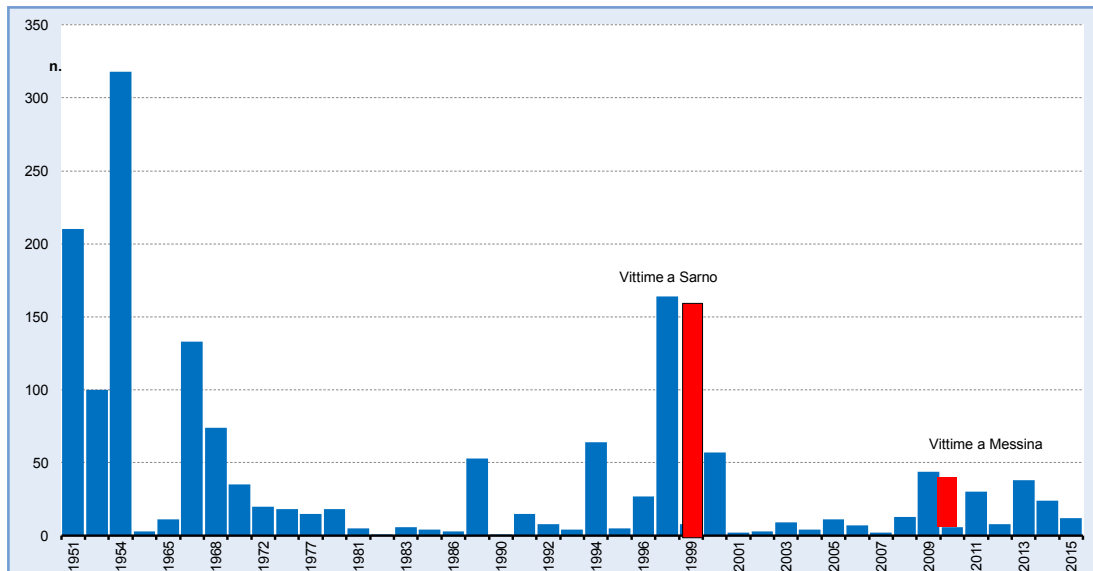
Periodo evento	Regione	Principali effetti al suolo
14-15/10/2015	Abruzzo	L'evento ha avuto i più importanti effetti al suolo e danni nell'alta Valle del Liri, compresa tra i comuni di Tagliacozzo, capistrello, Canistro e Morino, con fenomeni di esondazione, frane, danni alle abitazioni, alle infrastrutture, agricoltura e viabilità. Si sono avuti anche 3 decessi, dovuti a cedimenti strutturali causati da infiltrazioni d'acqua. La portata del Liri ha superato i limiti in diversi punti nella Valle Roveto: in particolare a Canistro il fiume Rio Sparto, affluente del Liri, ha superato gli argini provocando l'allagamento di abitazioni e delle campagne; numerose persone sono state evacuate. Piccole frane diffuse nella Marsica. Nell'intera zona interessata sono state almeno cento le persone che sono state fatte evacuare dalle abitazioni. Nel Comune di Canistro (AQ) ad esempio una trentina di persone sono state ospitate nella chiesa parrocchiale. Allagati sottopassi e gallerie e anche la mensa di una scuola. Alcune autovetture sono rimaste intrappolate nell'acqua nei sottopassaggi di Avezzano; i conducenti si sono allontanati prima che l'acqua bloccasse gli sportelli.
14-15/10/2015	Lazio	Un morto a Paliano (FR) che era in auto ed è finito in una voragine. Critica la situazione nel frusinate, con allagamenti ad Anagni, Ferentino e Fregene, dove la strada Anticolana, nei pressi della Galleria, è stata chiusa per precauzione. Il fiume Aniene è esondato nei pressi di Tivoli tra via Maremmana Inferiore e via Empolitana, nei pressi di Ponte Lucano, come ha fatto numerose volte negli ultimi 20 anni. Diverse persone si sono rifugiate anche sui tetti. Cantine e garage sono allagati e alcune autovetture in sosta sarebbero state trascinate via dall'acqua. Pompieri sono al lavoro con numerosi mezzi tra cui anche un elicottero, idrovore e anfibi. In particolare, in via Empolitana i pompieri sono intervenuti con un elicottero per soccorrere cinque persone rimaste bloccate all'interno di una proprietà privata dopo il crollo di un ponticello di collegamento. Sono oltre 120 gli interventi effettuati nella zona dai Vigili del fuoco. Problemi lungo la linea ferroviaria Roma-Cassino, dove per 2 giorni il traffico si è svolto su un unico binario, a causa di una frana avvenuta all'altezza della zona di Colle Mattia. A Subiaco (RM) una frana in via San Francesco, vicino all'omonimo convento, ha bloccato la strada. La viabilità è stata ripristinata dopo l'intervento di un mezzo meccanico. Allagata la zona di Chicheraccio con intervento della protezione civile, mentre in via Salvo D'Acquisto è stato necessario lavorare per favorire lo scolo delle acque. Nella cittadina sublacense è esondato un fosso nella zona di Pozzilli e c'è stato un <i>black-out</i> nel parcheggio multipiano in piazza Borsellino. Aperta la sala operativa della protezione civile per rispondere a eventuali richieste d'intervento.
14-15/10; 20-21/10	Campania	L'evento ha interessato diffusamente la Regione Campania, nel napoletano, nel casertano e nel salernitano. Le intense precipitazioni e la concomitante piena di molti affluenti hanno determinato l'esondazione del fiume Calore a Benevento, con allagamenti nella zona industriale di Ponte Valentino e nelle zone più basse della città, in località Parhano e Ponte Valentino. Ancora danni per diverse aziende che hanno il proprio stabilimento nella zona e alle abitazioni. Sono 40 i comuni gravemente colpiti dallo straripamento dei fiumi Tammaro e Fortore. A Paupisi, in provincia di Benevento, ai piedi del monte Taburno 90 famiglie sono state evacuate e nella notte una frana ha interessato alcune abitazioni, una delle quali è stata trascinata ed abbattuta. A Castellammare (NA) è esondato anche il Sarno. La viabilità provinciale è gravemente compromessa e la difficoltà nei collegamenti rende difficili anche i soccorsi. Anche a Capri si sono verificati fenomeni franosi ed allagamenti: un muro di contenimento è franato in prossimità dei Giardini di Augusto determinando la chiusura della strada di accesso al parco Allagamenti anche nell'area flegrea in locali seminterrati e al piano terra nel centro storico di Quarto, causando notevoli disagi ai residenti e danni a tutte le attività commerciali.

segue

Periodo evento	Regione	Principali effetti al suolo
	Campania (continua)	Anche l'avellinese è stato in parte interessato dall'evento: a Forino e Contrada alcune famiglie sono rimaste isolate per alcune ore a causa di allagamenti e frane. Case e scantinati allagati a Pago Valle Lauro, in Valle Caudina. Ad Amalfi, dalla parte rocciosa che sovrasta la zona tra il parcheggio Luna Rossa e l'imbocco della galleria, si sono staccati alcuni massi e detriti che hanno invaso la carreggiata. Allagamenti e disagi alla viabilità nel Casertano per la piena del Fiume Volturmo. A Capua, il fiume, ingrossato dalle acque dell'affluente Calore, straripato nel Beneventano il 15 ottobre, è esondato in più punti. Le maggiori criticità sono state registrate nelle campagne di Aliano e Castel Campagnano, nell'alto Casertano, nell'area di Capua e a Santa Maria la Fossa, dove le acque hanno invaso alcuni tratti della strada di collegamento con Capua.
14-15/10; 20-21/10	Campania (continua)	A monte di Capua, il Volturmo è esondato in più punti nei comuni di Aliano e Castel Campagnano, inondando strade e campagne e costringendo alcune famiglie ad abbandonare le proprie abitazioni. Verso Capua il fiume è esondato nelle zone di campagna; in città l'onda di piena è stata attesa e seguita con paura da circa duecento persone che risiedono a pochi passi dai ponti sul fiume; al di sotto, le acque hanno portato detriti inondando via Porta Fluviale e altre strade limitrofe mentre le fognie sono saltate in alcune arterie del vicino centro storico. Il fiume è poi esondato nel comune di Santa Maria la Fossa invadendo in alcuni punti la strada di collegamento con Capua.
15- 16/10/2015	Puglia	Particolarmente colpite le province di Taranto e Foggia. A taranto centinaia le richieste di intervento da parte di cittadini bloccati in casa o nell'auto a causa degli allagamenti. L'acqua ha raggiunto in lacune zone anche i 60-70 centimetri di altezza. Traffico in tilt, strade interrotte, sottovia impraticabili e bambini bloccati a scuola per l'impraticabilità delle strade. Sospese molte linee della viabilità pubblica comunale. Alcune linee di trasporto pubblico con i comuni della provincia presentano pesanti ritardi o sono state temporaneamente sospese. Le piogge hanno provocato l'allagamento dei binari della stazione: dalle 11.30 fino al tardo pomeriggio tutti treni regionali in partenza e in arrivo sono stati cancellati. 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, con rischio di contaminazione per i lavoratori delle officine e manutenzioni centrali, che sono stati rimandati a casa e collocati in ferie. A Foggia sono caduti molti alberi, alcuni dei quali hanno bloccato l'entrata del sottopassaggio di Via Scillitani; sono anche crollare due case disabitate nella periferia. Fiumi e torrenti straripati e campagne allagate a Borgo Cervaro, con alcune auto che sono state trascinate per centinaia di metri.
21/10/2015	Sicilia	L'evento ha interessato in modo particolare la provincia di Catania e la Sicilia orientale in genere. Nel catanese i centri più colpiti sono stati quelli di Acireale, Aci Castello e Acitrezza. A Catania è stato chiuso per molte ore l'aeroporto di Fontanarossa; allagamenti diffusi in molte zone della città. Una nuova frana si è abbattuta sull'autostrada Messina-Catania, già interrotta in direzione di Catania all'altezza di Letojanni e di Fiumefreddo. Lo smottamento è avvenuto all'altezza di Fiumefreddo e anche lì l'autostrada è stata interrotta in direzione di Catania. Stamattina è stato chiuso per allagamento un tratto della statale 114 tra Siracusa e Catania, all'altezza dello svincolo di Priolo. La pioggia che si è abbattuta fin dalle prime ore del mattino ha rallentato la circolazione che è stata bloccata per motivi di sicurezza dalla Polizia stradale. I mezzi provenienti da Catania sono deviati allo svincolo di Mellilli, mentre quelli provenienti da Siracusa sono costretti ad uscire a Floridia. Chiuso un tratto della SS 114 tra Siracusa e Catania, all'altezza dello svincolo di Priolo. Interrotti per alcuni giorni i collegamenti ferroviari tra Roccapalumba e Caltanissetta e tra Alcamo e Castelvetrano per frane ed allagamenti

continua

Periodo evento	Regione	Principali effetti al suolo
31/10-2/11/2015	Sicilia	Forti disagi a causa degli allagamenti nello svincolo di Motta Sant'Anastasia sulla A19 Palermo - Catania che è stato chiuso temporaneamente al traffico in entrambe le direzioni. Per il maltempo a Messina è stato chiuso il porto di Tremestieri. I mezzi pesanti sono stati dirottati verso il centro città. Allagamenti si sono registrati nei villaggi di Torre Faro e Tremestieri. Interrotta al traffico anche la statale 288 tra Enna e Catania. Un vero e proprio fiume d'acqua si è riversato sulla città di Catania dai paesi etnei, allagando la circonvallazione, dove numerosi automobilisti rimasti bloccati e sono stati soccorsi dalla Protezione civile. Chiusi il cimitero e il Giardino Bellini. Nella antinattata del 1 novembre, i militari del Soccorso alpino della Guardia di finanza di Nicolosi hanno messo in salvo una famiglia di quattro persone rimaste bloccate nella propria auto sulla strada provinciale in direzione Motta S. Anastasia, che è stata invasa dall'acqua a causa della rottura di un argine.
31/10 - 2/11/2015	Calabria	Le violente mareggiate che si sono abbattute sulla costa ionica del catanzarese e del reggino hanno provocato danni ingenti al lungomare di Siderno e Caulonia. Il torrente Ferruzzano, nella Locride, ha esondato spazzando via la statale 106 Ionica e la linea ferroviaria che in un tratto è rimasta sospesa nel vuoto. Interrotto anche il transito sulle strade di collegamento con l'abitato di Bruzzano Zeffirò, che al momento, risulta isolato. La circolazione dei treni è stata sospesa in Calabria nel tratto tra Roccella e Palizzi, in provincia di Reggio Calabria, sulla linea Roccella Jonica-Melitò, per l'allagamento dei binari. Gravi danni alla condotta idrica comunale di Reggio Calabria sono stati provocati dalla piena del torrente in località Pettogallico. A Taurianova si è verificato il decesso di una persona, il cui corpo è stato trascinato del torrente San Nicola. e ritrovato dai Vigili del fuoco sull'argine.
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati e informazioni di: Dipartimento Nazionale della Protezione Civile; Centri Funzionali Regionali di: Toscana, Marche, Umbria, Calabria, Abruzzo; ARPA Liguria; ARPA Piemonte; ARPA Veneto; ARPA Calabria; ASSAM; AdB Calabria; Protezione Civile Regione Emilia Romagna; Testate giornalistiche: La Repubblica, Il Secolo XIX, La Stampa, Il Giornale di Sicilia.		



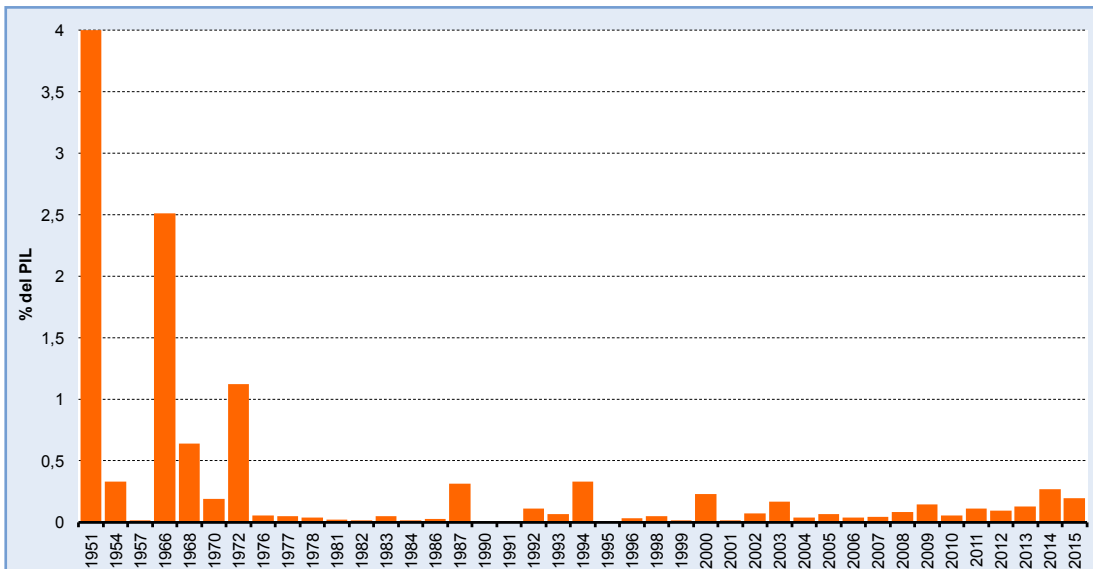
Fonte: Stime ISPRA su base dati ISTAT; CNR-GNDCl Progetto AVI; Coldiretti; MiPAAF; Protezione Civile Nazionale; Coldiretti; Agenzie di Stampa; www.ilgiornaledellaprotezionecivile.it; Atti e Decreti del Governo della Repubblica (pubblicati su G.U.); Atti e Decreti delle Giunte Regionali (pubblicati sui B.U.R.); Benedini & Gisotti (1990) "Il dissesto idrogeologico".

Nota:

Per quanto riguarda le vittime totali (12) decedute nel corso dell'anno 2015, sono state conteggiate anche le tre persone uccise da una colata di acqua e fango durante l'evento alluvionale avvenuto in Veneto (Cadore, BL).

Per quanto riguarda i dati (e le rispettive fonti) relativi agli anni dal 1951 al 2014 occorre fare riferimento alle precedenti edizioni dell'Annuario dei Dati Ambientali ISPRA

Figura 15.9: Vittime delle principali alluvioni in Italia



Fonte: Stime ISPRA su base dati: ISTAT; CNR-GNDCI Progetto AVI; Coldiretti; MiPAAF; Protezione Civile Nazionale; Coldiretti; Agenzie di Stampa; www.ilgiornaledellaprotezionecivile.it; Atti e Decreti del Governo della Repubblica (pubblicati su G.U.); Atti e Decreti delle Giunte Regionali (pubblicati sui B.U.R.); Benedini & Gisotti (1990) "Il dissesto idrogeologico".

Nota:

Per quanto riguarda i dati (e le rispettive fonti) relativi agli anni dal 1951 al 2014 occorre fare riferimento alle precedenti edizioni dell'Annuario dei Dati Ambientali ISPRA

Figura 15.10: Stima del danno complessivo rispetto al PIL delle principali alluvioni avvenute dal dopoguerra ad oggi



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sulla mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità idraulica, ovvero aree che potrebbero essere interessate da alluvioni, redatte dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province autonome ai sensi del D. Lgs. 49/2010 (recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE).

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-scarso probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi).

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde alla domanda di informazione riguardante le aree a pericolosità idraulica in Italia. La comparabilità, nel tempo e nello spazio, è ottima in quanto la metodologia è standardizzata.

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 49/2010, istituisce un quadro metodologico per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni.

STATO E TREND

Allo stato attuale non è valutabile un *trend* sull'indicatore.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

La superficie delle aree a pericolosità elevata P3, con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni, in Italia è pari a 12.218 km² (4% del territorio nazionale). Lo scenario di pericolosità idraulica P3 non è disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche (Figura 15.11). La superficie delle

aree a pericolosità media P2, con tempo di ritorno fra 100 e 200 anni, è di 24.411 km², pari all'8,1% del territorio nazionale (Figura 2). La superficie delle aree a pericolosità P1 (scarso probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) è pari a 32.150 km² (10,6%). Lo scenario a pericolosità idraulica P1 non è disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, 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 (Figura 3). A causa di tali lacune, per le regioni Emilia-Romagna e Marche le aree inondabili relative allo scenario P1 risultano inferiori a quelle dello scenario P2.

Le regioni con i valori più elevati di superficie a pericolosità idraulica media P2 sono Emilia-Romagna, Toscana, Lombardia, Piemonte e Veneto (Tabella 15.10). La notevole estensione delle aree a pericolosità idraulica media in Emilia-Romagna è legata, oltre che al reticolo idrografico principale e secondario naturale, anche alla fitta rete di canali artificiali di bonifica. La Tabella 15.11 riporta la ripartizione delle aree a pericolosità idraulica su base provinciale. Le Figura 15.4 rappresenta la percentuale di territorio con aree a pericolosità idraulica media P2 su base comunale.

Tabella 15.10: Aree a pericolosità idraulica su base regionale (D. Lgs. 49/2010) (2015)

Regione	Area Regione	Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
		Elevata - P3 ^a		Media - P2		Bassa - P1 ^b	
	km ²	km ²	%	km ²	%	km ²	%
Piemonte	25.387	1.355,2	5,3	1.985,3	7,8	3.144,5	12,4
Valle d'Aosta	3.261	150,0	4,6	231,7	7,1	291,6	8,9
Lombardia	23.863	1.824,1	7,6	2.021,5	8,5	4.524,7	19,0
Trentino-Alto Adige	13.605	55,7	0,4	80,8	0,6	116,1	0,9
<i>Bolzano</i>	7.398	17,4	0,2	33,6	0,5	48,9	0,7
<i>Trento</i>	6.207	38,3	0,6	47,1	0,8	67,3	1,1
Veneto	18.407	1.306,4	7,1	1.758,3	9,6	4.652,5	25,3
Friuli-Venezia Giulia	7.862	232,1	3,0	590,6	7,5	676,6	8,6
Liguria	5.416	103,0	1,9	143,7	2,7	179,2	3,3
Emilia-Romagna	22.452	2.500,6	11,1	10.251,2	45,7	7.977,2	35,5
Toscana	22.987	1.197,9	5,2	2.550,2	11,1	4.614,0	20,1
Umbria	8.464	231,7	2,7	337,8	4,0	479,4	5,7
Marche	9.401	12,1	0,1	208,2	2,2	34,9	0,4
Lazio	17.232	386,5	2,2	522,4	3,0	596,8	3,5
Abruzzo ^c	10.832	96,4	0,9	156,6	1,4	177,4	1,6
Molise	4.461	85,1	1,9	139,2	3,1	161,3	3,6
Campania	13.671	499,9	3,7	693,8	5,1	743,5	5,4
Puglia	19.541	612,0	3,1	819,3	4,2	968,1	5,0
Basilicata	10.073	205,2	2,0	261,3	2,6	278,1	2,8
Calabria	15.222	562,7	3,7	576,3	3,8	601,2	3,9
Sicilia	25.832	258,2	1,0	385,6	1,5	462,7	1,8
Sardegna	24.100	543,3	2,3	696,8	2,9	1.470,6	6,1
TOTALE Italia	302.070	12.218	4,0	24.411	8,1	32.150	10,6

Fonte: ISPRA

Nota:

^a Lo scenario di pericolosità idraulica P3 non è disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche;

^b Lo scenario a pericolosità idraulica P1 non è disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, 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;

^c L'aggiornamento (maggio 2015) delle aree a pericolosità idraulica per i tratti terminali del fiume Pescara e del fiume Saline è stato fornito solo per lo scenario a pericolosità media P2.

Tabella 15.11: Aree a pericolosità idraulica su base provinciale (D. Lgs. 49/2010) (2015)

Regione	Provincia	Area Provincia km ²	Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
			Elevata - P3 ^a		Media - P2		Bassa - P1 ^b	
			km ²	%	km ²	%	km ²	%
Piemonte	Torino	6.827	319,8	4,7	581,7	8,5	920,8	13,5
	Vercelli	2.082	110,2	5,3	158,4	7,6	333,0	16,0
	Novara	1.340	83,7	6,2	137,8	10,3	271,1	20,2
	Cuneo	6.895	275,0	4,0	419,5	6,1	556,8	8,1
	Asti	1.510	90,7	6,0	111,6	7,4	158,6	10,5
	Alessandria	3.559	328,6	9,2	388,4	10,9	663,4	18,6
	Biella	913	23,1	2,5	33,7	3,7	52,5	5,8
	Verbano-Cusio-Ossola	2.261	124,1	5,5	154,3	6,8	188,1	8,3
Valle d'Aosta	Aosta	3.261	150,0	4,6	231,7	7,1	291,6	8,9
Lombardia	Varese	1.198	130,6	10,9	146,8	12,2	179,5	15,0
	Como	1.279	115,6	9,0	125,1	9,8	137,4	10,7
	Sondrio	3.196	99,1	3,1	135,8	4,3	269,3	8,4
	Milano	1.576	58,9	3,7	92,5	5,9	145,1	9,2
	Bergamo	2.746	106,5	3,9	128,1	4,7	177,4	6,5
	Brescia	4.786	359,2	7,5	378,1	7,9	551,4	11,5
	Pavia	2.969	298,7	10,1	323,5	10,9	667,5	22,5
	Cremona	1.770	176,7	10,0	218,4	12,3	597,9	33,8
	Mantova	2.341	318,7	13,6	251,4	10,7	1.398,5	59,7
	Lecco	815	83,5	10,3	87,1	10,7	109,7	13,5
	Lodi	783	73,2	9,3	125,0	16,0	276,2	35,3
	Monza e della Brianza	405	3,5	0,9	9,7	2,4	14,9	3,7
Trentino-Alto Adige	Bolzano-Bozen	7.398	17,4	0,2	33,6	0,5	48,9	0,7
	Trento	6.207	38,3	0,6	47,1	0,8	67,3	1,1
Veneto	Verona	3.096	242,6	7,8	253,6	8,2	487,6	15,7
	Vicenza	2.722	43,1	1,6	73,5	2,7	109,7	4,0
	Belluno	3.672	0,3	0,0	0,5	0,0	0,8	0,0
	Treviso	2.480	98,5	4,0	144,6	5,8	188,0	7,6
	Venezia	2.473	489,2	19,8	621,7	25,1	1.357,8	54,9
	Padova	2.144	246,2	11,5	384,5	17,9	716,0	33,4
	Rovigo	1.819	186,5	10,3	279,8	15,4	1.792,6	98,5
Friuli-Venezia Giulia	Udine	4.907	128,3	2,6	461,8	9,4	506,9	10,3
	Gorizia	467	64,1	13,7	86,8	18,6	113,3	24,2
	Trieste	213	0,5	0,2	0,9	0,4	1,9	0,9
	Pordenone	2.275	39,2	1,7	41,1	1,8	54,5	2,4
Liguria	Imperia	1.155	11,7	1,0	16,0	1,4	19,3	1,7
	Savona	1.546	21,3	1,4	33,0	2,1	50,2	3,2
	Genova	1.834	24,8	1,4	32,6	1,8	41,9	2,3
	La Spezia	881	45,2	5,1	62,1	7,0	67,7	7,7
Emilia-Romagna	Piacenza	2.586	188,5	7,3	596,9	23,1	489,6	18,9
	Parma	3.447	347,3	10,1	858,1	24,9	756,8	22,0
	Reggio Emilia	2.291	132,5	5,8	1.058,5	46,2	580,4	25,3

continua

segue

Regione	Provincia	Area Provincia km ²	Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
			Elevata - P3 ^a		Media - P2		Bassa - P1 ^b	
			km ²	%	km ²	%	km ²	%
Emilia-Romagna	Modena	2.688	163,8	6,1	1.108,1	41,2	1.034,9	38,5
	Bologna	3.702	495,9	13,4	1.852,9	50,0	1.848,3	49,9
	Ferrara	2.635	525,1	19,9	2.627,6	99,7	2.621,0	99,5
	Ravenna	1.859	414,4	22,3	1.487,7	80,0	635,3	34,2
	Forlì-Cesena	2.378	147,5	6,2	489,5	20,6	3,9	0,2
	Rimini	865	85,5	9,9	172,0	19,9	7,0	0,8
Toscana	Massa Carrara	1.155	28,9	2,5	46,5	4,0	83,9	7,3
	Lucca	1.773	131,4	7,4	206,0	11,6	336,8	19,0
	Pistoia	964	62,7	6,5	154,4	16,0	219,8	22,8
	Firenze	3.514	99,1	2,8	249,2	7,1	439,1	12,5
	Livorno	1.213	100,0	8,2	238,7	19,7	522,7	43,1
	Pisa	2.445	232,6	9,5	617,2	25,2	867,9	35,5
	Arezzo	3.233	48,1	1,5	218,5	6,8	364,9	11,3
	Siena	3.821	143,4	3,8	269,3	7,0	542,2	14,2
	Grosseto	4.503	331,2	7,4	495,3	11,0	1.146,4	25,5
	Prato	366	20,4	5,6	55,0	15,0	90,3	24,7
Umbria	Perugia	6.337	173,2	2,7	262,0	4,1	394,9	6,2
	Terni	2.127	58,5	2,8	75,9	3,6	84,5	4,0
Marche	Pesaro e Urbino	2.568	1,6	0,1	65,9	2,6	-	-
	Ancona	1.963	-	-	50,0	2,5	-	-
	Macerata	2.779	0,6	0,0	26,2	0,9	0,8	0,0
	Ascoli Piceno	1.228	10,0	0,8	40,4	3,3	34,1	2,8
	Fermo	863	-	-	25,7	3,0	-	-
Lazio	Viterbo	3.615	84,1	2,3	107,2	3,0	116,8	3,2
	Rieti	2.750	90,8	3,3	97,7	3,6	99,3	3,6
	Roma	5.363	148,8	2,8	201,8	3,8	235,7	4,4
	Latina	2.256	28,4	1,3	63,3	2,8	70,8	3,1
	Frosinone	3.247	34,3	1,1	52,4	1,6	74,2	2,3
Abruzzo	L'Aquila	5.047	19,7	0,4	39,4	0,8	49,5	1,0
	Teramo	1.954	30,0	1,5	40,7	2,1	48,7	2,5
	Pescara ^c	1.230	14,7	1,2	30,9	2,5	22,1	1,8
	Chieti	2.600	32,0	1,2	45,6	1,8	57,1	2,2
Molise	Campobasso	2.925	68,8	2,4	102,9	3,5	121,3	4,1
	Isernia	1.535	16,2	1,1	36,3	2,4	39,9	2,6
Campania	Caserta	2.651	310,7	11,7	378,0	14,3	396,3	14,9
	Benevento	2.080	46,0	2,2	58,5	2,8	61,0	2,9
	Napoli	1.179	14,2	1,2	28,0	2,4	37,3	3,2
	Avellino	2.806	23,1	0,8	39,3	1,4	44,1	1,6
	Salerno	4.954	105,9	2,1	189,9	3,8	204,9	4,1
Puglia	Foggia	7.007	327,4	4,7	447,4	6,4	511,8	7,3
	Bari	3.863	35,9	0,9	46,3	1,2	53,0	1,4
	Taranto	2.467	111,6	4,5	141,5	5,7	187,6	7,6

continua

segue

Regione	Provincia	Area Provincia km ²	Aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
			Elevata - P3 ^a		Media - P2		Bassa - P1 ^b	
			km ²	%	km ²	%	km ²	%
Puglia	Brindisi	1.861	32,9	1,8	39,6	2,1	44,5	2,4
	Lecce	2.799	32,6	1,2	60,9	2,2	79,0	2,8
	Barletta-Andria-Trani	1.543	71,6	4,6	83,6	5,4	92,2	6,0
Basilicata	Potenza	6.594	44,5	0,7	54,0	0,8	57,6	0,9
	Matera	3.479	160,7	4,6	207,3	6,0	220,6	6,3
Calabria	Cosenza	6.710	221,7	3,3	226,3	3,4	233,4	3,5
	Catanzaro	2.415	95,9	4,0	98,6	4,1	109,5	4,5
	Reggio Calabria	3.210	126,3	3,9	126,7	3,9	130,5	4,1
	Crotone	1.736	61,5	3,5	67,6	3,9	70,3	4,0
	Vibo Valentia	1.151	57,2	5,0	57,2	5,0	57,6	5,0
Sicilia	Trapani	2.470	17,3	0,7	18,1	0,7	20,7	0,8
	Palermo	5.009	14,1	0,3	15,3	0,3	17,1	0,3
	Messina	3.266	6,1	0,2	6,5	0,2	6,9	0,2
	Agrigento	3.053	14,7	0,5	32,1	1,1	33,4	1,1
	Caltanissetta	2.138	13,2	0,6	13,4	0,6	15,2	0,7
	Enna	2.575	14,1	0,5	17,4	0,7	23,3	0,9
	Catania	3.574	110,7	3,1	201,2	5,6	257,5	7,2
	Ragusa	1.624	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0
	Siracusa	2.124	68,1	3,2	81,6	3,8	88,2	4,2
Sardegna	Sassari	4.286	71,8	1,7	79,7	1,9	115,0	2,7
	Nuoro	3.932	56,6	1,4	67,0	1,7	105,6	2,7
	Cagliari	4.570	152,0	3,3	202,1	4,4	530,3	11,6
	Oristano	3.034	141,2	4,7	168,6	5,6	282,7	9,3
	Olbia-Tempio	3.406	50,6	1,5	62,9	1,8	112,9	3,3
	Ogliastra	1.855	22,7	1,2	35,1	1,9	76,5	4,1
	Medio Campidano	1.517	34,3	2,3	50,0	3,3	147,9	9,7
	Carbonia-Iglesias	1.500	13,9	0,9	31,4	2,1	99,6	6,6
ITALIA		302.070	12.218	4,0	24.411	8,1	32.150	10,6

Fonte: ISPRA

Nota:

^a Le aree a pericolosità idraulica elevata P3 con tempi di ritorno fino a 50 anni non sono disponibili per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche;

^b Le aree a pericolosità idraulica bassa P1 con tempi di ritorno fino a 500 anni non sono disponibili per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, l'Autorità di Bacino Conca-Marecchia, l'Autorità dei Bacini Regionali Romagnoli e per il reticolo di irrigazione e bonifica relativamente al territorio della Regione Emilia-Romagna, ricadente all'interno dell'Autorità di Bacino del Po.

^c L'aggiornamento (maggio 2015) delle aree a pericolosità idraulica per i tratti terminali del Fiume Pescara e del Fiume Saline è stato fornito solo per lo scenario a pericolosità media (P2).

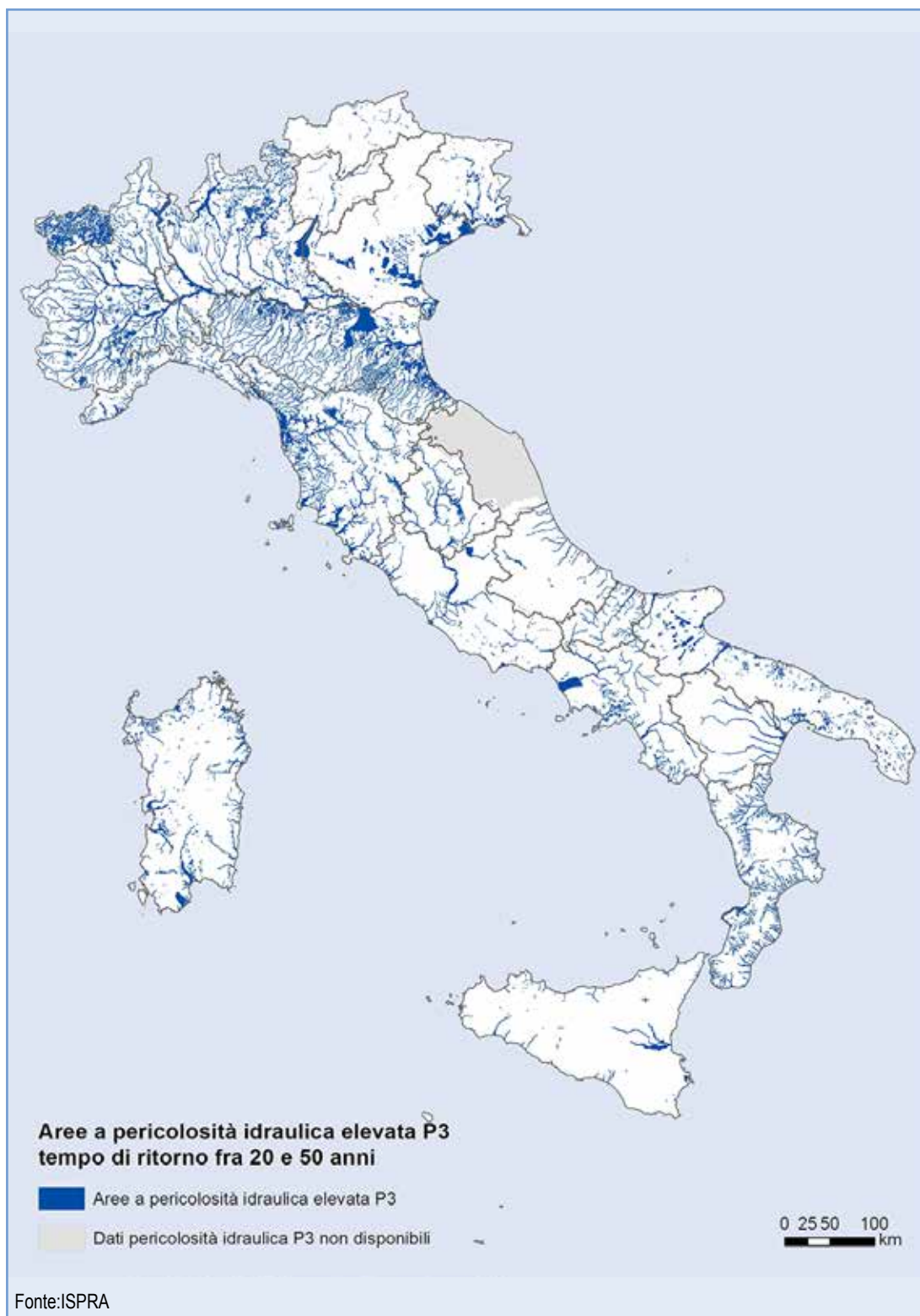


Figura 15.11: Aree a pericolosità idraulica elevata P3 sul territorio nazionale (D.Lgs. 49/2010) (2015)



Figura 15.12: Aree a pericolosità idraulica media P2 sul territorio nazionale (D. Lgs. 49/2010) (2015)



Figura 15.13: Aree a pericolosità idraulica bassa P1 sul territorio nazionale (D. Lgs. 49/2010) (2015)

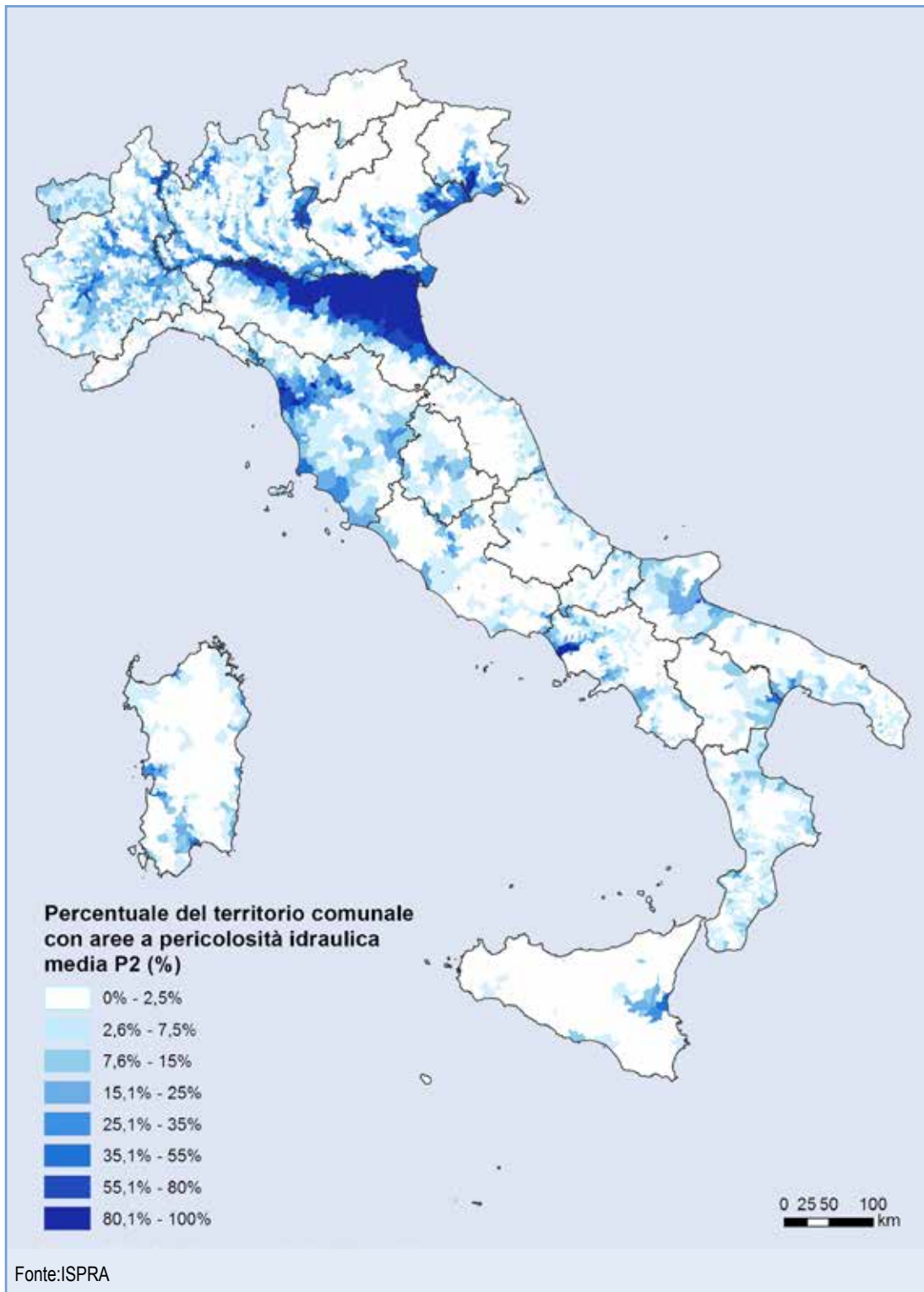


Figura 15.14: Percentuale di territorio con aree a pericolosità idraulica media P2 su base comunale (2015)

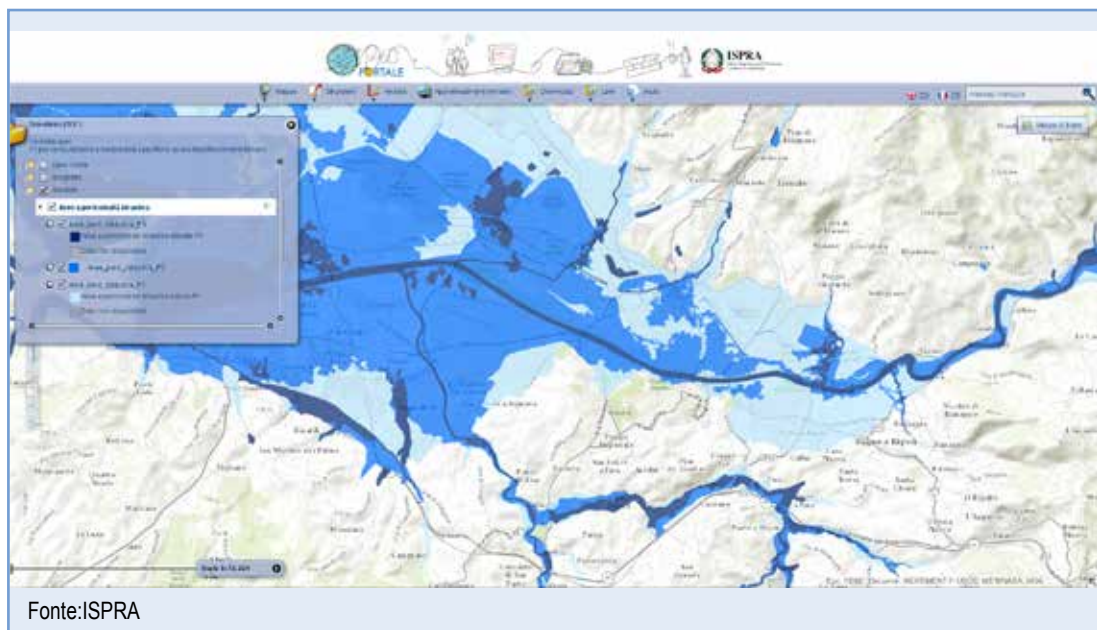


Figura 15.15: Mosaicatura delle aree a pericolosità idraulica sul Geoportale ISPRA



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sulla popolazione esposta a rischio alluvioni in Italia. La stima è stata effettuata utilizzando come dati di *input* la mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità idraulica elevata (P3) con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (alluvioni frequenti), a pericolosità media (P2) con tempi di ritorno fra 100 e 200 anni (alluvioni poco frequenti) e a pericolosità P1 (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi), redatte dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province autonome ai sensi del D.Lgs. 49/2010 (recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE); il 15° Censimento della popolazione ISTAT (2011) e i limiti amministrativi ISTAT (2011).

Per popolazione esposta ad alluvioni si intende la popolazione residente esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati).

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde alla domanda di informazione riguardante la popolazione esposta ad alluvioni in Italia. La comparabilità, nel tempo e nello spazio, è ottima in quanto la metodologia è standardizzata.

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 49/2010, istituisce un quadro metodologico per la valutazione e la gestione del rischio di alluvioni.

STATO E TREND

Allo stato attuale non è valutabile un *trend* sull'indicatore.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

La stima della popolazione esposta a rischio

alluvioni in Italia è pari a 1.915.236 (3,2%) abitanti nello scenario di pericolosità idraulica elevata P3 (tempo di ritorno fra 20 e 50 anni); a 5.922.922 abitanti (10%) abitanti nello scenario di pericolosità media P2 (tempo di ritorno fra 100 e 200 anni) e a 9.039.990 abitanti (15,2%) abitanti nello scenario di pericolosità P1 (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi). Le regioni con i valori più elevati di popolazione a rischio alluvioni nello scenario di pericolosità idraulica media P2 sono Emilia-Romagna, Toscana, Veneto, Lombardia e Liguria (Tabella 15.12, Figura 15.16).

Non è stato possibile stimare la popolazione esposta ad alluvioni laddove non era disponibile la mappatura delle aree a pericolosità idraulica (es. pericolosità idraulica elevata P3 e bassa P1 nell'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, pericolosità P1 nell'Autorità di Bacino Conca-Marecchia e Bacini Regionali Romagnoli).

La Tabella 15.13 riporta la ripartizione della popolazione a rischio su base provinciale; le Tabelle 15.14 e 15.15 per macro-aree geografiche e Fondi strutturali 2014-2020.

La Figura 15.17 riporta la ripartizione della popolazione a rischio su base comunale nello scenario di pericolosità media P2. I comuni ricadenti nella prima classe, pur avendo numero di abitanti esposti ad alluvioni pari a 0, possono non avere rischio nullo per la popolazione, in quanto il reticolo idrografico minore nel territorio dei suddetti comuni potrebbe non essere stato oggetto di perimetrazione.

Tabella 15.12: Popolazione a rischio alluvioni su base regionale (2015)

Regione	Popolazione residente 2011	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
		Elevata - P3		Media - P2		Bassa - P1	
		n.	%	n.	%	n.	%
Piemonte	4.363.916	87.615	2,0	220.407	5,1	678.411	15,5
Valle d'Aosta	126.806	4.554	3,6	12.702	10,0	50.649	39,9
Lombardia	9.704.151	196.759	2,0	280.434	2,9	1.115.657	11,5
Trentino-Alto Adige	1.029.475	9.165	0,9	14.539	1,4	33.485	3,3
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>504.643</i>	<i>7.761</i>	<i>1,5</i>	<i>10.212</i>	<i>2,0</i>	<i>13.653</i>	<i>2,7</i>
<i>Trento</i>	<i>524.832</i>	<i>1.404</i>	<i>0,3</i>	<i>4.328</i>	<i>0,8</i>	<i>19.832</i>	<i>3,8</i>
Veneto	4.857.210	336.952	6,9	453.267	9,3	1.247.783	25,7
Friuli-Venezia Giulia	1.218.985	26.913	2,2	85.561	7,0	105.607	8,7
Liguria	1.570.694	154.780	9,9	253.378	16,1	342.299	21,8
Emilia-Romagna	4.342.135	446.257	10,3	2.759.962	63,6	1.828.544	42,1
Toscana	3.672.202	213.763	5,8	951.422	25,9	2.345.869	63,9
Umbria	884.268	29.338	3,3	56.051	6,3	94.221	10,7
Marche	1.541.319	2.379	0,2	52.484	3,4	29.925	1,9
Lazio	5.502.886	55.045	1,0	123.685	2,2	304.190	5,5
Abruzzo	1.307.309	15.787	1,2	88.674	6,8	25.781	2,0
Molise	313.660	1.138	0,4	4.330	1,4	5.355	1,7
Campania	5.766.810	108.577	1,9	241.709	4,2	272.192	4,7
Puglia	4.052.566	78.308	1,9	119.034	2,9	157.222	3,9
Basilicata	578.036	2.772	0,5	3.640	0,6	3.847	0,7
Calabria	1.959.050	67.867	3,5	77.251	3,9	100.765	5,1
Sicilia	5.002.904	20.712	0,4	27.894	0,6	33.318	0,7
Sardegna	1.639.362	56.556	3,4	96.498	5,9	264.870	16,2
Totale Italia	59.433.744	1.915.236	3,2	5.922.922	10,0	9.039.990	15,2
Fonte: ISPRA							
Nota:							
Lo scenario di pericolosità idraulica P3 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche.							
Lo scenario a pericolosità idraulica P1 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, 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.							

Tabella 15.13: Popolazione a rischio alluvioni su base provinciale (2015)

Regione	Provincia	Popolazione residente 2011	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
			Elevata - P3		Media - P2		Bassa - P1	
			n.	%	n.	%	n.	%
Piemonte	Torino	2.247.780	31.142	1,4	124.033	5,5	338.951	15,1
	Vercelli	176.941	5.745	3,2	7.877	4,5	43.772	24,7
	Novara	365.559	3.299	0,9	6.976	1,9	32.231	8,8
	Cuneo	586.378	18.051	3,1	29.632	5,1	73.890	12,6
	Asti	217.573	3.661	1,7	4.997	2,3	34.883	16,0
	Alessandria	427.229	7.427	1,7	12.829	3,0	71.159	16,7
	Biella	182.192	3.491	1,9	6.200	3,4	13.892	7,6
	Verbano-Cusio-Ossola	160.264	14.798	9,2	27.862	17,4	69.634	43,4
Valle d'Aosta	Aosta	126.806	4.554	3,6	12.702	10,0	50.649	39,9
Lombardia	Varese	871.886	9.794	1,1	17.569	2,0	58.616	6,7
	Como	586.735	6.304	1,1	11.217	1,9	32.581	5,6
	Sondrio	180.814	4.217	2,3	8.896	4,9	119.487	66,1
	Milano	3.038.420	43.703	1,4	90.129	3,0	139.575	4,6
	Bergamo	1.086.277	22.406	2,1	33.255	3,1	95.470	8,8
	Brescia	1.238.044	37.410	3,0	46.796	3,8	223.547	18,1
	Pavia	535.822	6.014	1,1	7.213	1,3	51.639	9,6
	Cremona	357.623	21.817	6,1	10.944	3,1	59.553	16,7
	Mantova	408.336	31.098	7,6	19.103	4,7	215.181	52,7
	Lecco	336.310	8.125	2,4	11.684	3,5	56.872	16,9
	Lodi	223.755	2.283	1,0	5.078	2,3	26.197	11,7
	Monza e della Brianza	840.129	3.589	0,4	18.549	2,2	36.940	4,4
Trentino-Alto Adige	Bolzano-Bozen	504.643	7.761	1,5	10.212	2,0	13.653	2,7
	Trento	524.832	1.404	0,3	4.328	0,8	19.832	3,8
Veneto	Verona	900.542	32.326	3,6	36.838	4,1	62.340	6,9
	Vicenza	859.205	20.806	2,4	35.926	4,2	63.806	7,4
	Belluno	210.001	30	0,0	154	0,1	241	0,1
	Treviso	876.790	27.010	3,1	35.739	4,1	50.082	5,7
	Venezia	846.962	135.381	16,0	164.355	19,4	550.197	65,0
	Padova	921.361	118.016	12,8	172.770	18,8	281.215	30,5
	Rovigo	242.349	3.382	1,4	7.485	3,1	239.903	99,0
Friuli-Venezia Giulia	Udine	535.430	6.237	1,2	60.260	11,3	67.048	12,5
	Gorizia	140.143	7.403	5,3	11.271	8,0	18.144	12,9
	Trieste	232.601	635	0,3	1.359	0,6	2.811	1,2
	Pordenone	310.811	12.637	4,1	12.671	4,1	17.604	5,7
Liguria	Imperia	214.502	16.792	7,8	29.511	13,8	36.357	16,9
	Savona	281.028	28.037	10,0	51.344	18,3	86.912	30,9
	Genova	855.834	86.658	10,1	125.534	14,7	167.875	19,6
	La Spezia	219.330	23.293	10,6	46.989	21,4	51.154	23,3
Emilia-Romagna	Piacenza	284.616	9.240	3,2	139.231	48,9	48.360	17,0
	Parma	427.434	27.960	6,5	160.155	37,5	182.156	42,6
	Reggio Emilia	517.316	7.590	1,5	411.627	79,6	182.561	35,3
	Modena	685.777	21.108	3,1	365.191	53,3	352.146	51,3

continua

segue

Regione	Provincia	Popolazione residente 2011	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
			Elevata - P3		Media - P2		Bassa - P1	
			n.	%	n.	%	n.	%
Emilia-Romagna	Bologna	976.243	92.211	9,4	547.709	56,1	560.739	57,4
	Ferrara	353.481	87.286	24,7	353.448	100,0	353.395	100,0
	Ravenna	384.761	49.469	12,9	336.044	87,3	134.025	34,8
	Forlì-Cesena	390.738	43.681	11,2	250.327	64,1	4.727	1,2
	Rimini	321.769	107.713	33,5	196.230	61,0	10.435	3,2
Toscana	Massa Carrara	199.650	17.653	8,8	41.163	20,6	127.911	64,1
	Lucca	388.327	26.635	6,9	91.289	23,5	270.433	69,6
	Pistoia	287.866	39.194	13,6	98.941	34,4	194.145	67,4
	Firenze	973.145	51.051	5,2	340.089	34,9	673.341	69,2
	Livorno	335.247	10.331	3,1	31.427	9,4	273.530	81,6
	Pisa	411.190	31.176	7,6	209.790	51,0	301.143	73,2
	Arezzo	343.676	7.730	2,2	47.057	13,7	113.297	33,0
	Siena	266.621	5.359	2,0	14.741	5,5	51.878	19,5
	Grosseto	220.564	10.762	4,9	15.133	6,9	127.024	57,6
	Prato	245.916	13.870	5,6	61.791	25,1	213.167	86,7
Umbria	Perugia	655.844	25.473	3,9	48.013	7,3	80.485	12,3
	Terni	228.424	3.864	1,7	8.039	3,5	13.736	6,0
Marche	Pesaro e Urbino	362.583	291	0,1	20.034	5,5	0	0,0
	Ancona	473.865	0	0,0	12.672	2,7	0	0,0
	Macerata	319.607	179	0,1	3.219	1,0	252	0,1
	Ascoli Piceno	210.407	1.909	0,9	13.440	6,4	29.673	14,1
	Fermo	174.857	0	0,0	3.120	1,8	0	0,0
Lazio	Viterbo	312.864	1.758	0,6	2.451	0,8	2.660	0,9
	Rieti	155.164	5.064	3,3	8.182	5,3	11.912	7,7
	Roma	3.997.465	40.644	1,0	97.467	2,4	259.300	6,5
	Latina	544.732	4.870	0,9	8.029	1,5	8.945	1,6
	Frosinone	492.661	2.710	0,6	7.556	1,5	21.372	4,3
Abruzzo	L'Aquila	298.343	1.162	0,4	2.734	0,9	3.958	1,3
	Teramo	306.349	11.518	3,8	14.066	4,6	15.958	5,2
	Pescara	314.661	2.104	0,7	70.319	22,3	3.699	1,2
	Chieti	387.956	1.004	0,3	1.556	0,4	2.166	0,6
Molise	Campobasso	226.419	613	0,3	1.902	0,8	2.664	1,2
	Isernia	87.241	525	0,6	2.428	2,8	2.691	3,1
Campania	Caserta	904.921	35.684	3,9	44.201	4,9	46.979	5,2
	Benevento	284.900	2.857	1,0	4.516	1,6	4.859	1,7
	Napoli	3.054.956	28.817	0,9	48.864	1,6	60.125	2,0
	Avellino	429.157	12.028	2,8	24.672	5,7	26.330	6,1
	Salerno	1.092.876	29.191	2,7	119.455	10,9	133.899	12,3
Puglia	Foggia	626.072	18.455	2,9	23.157	3,7	27.544	4,4
	Bari	1.247.303	14.827	1,2	26.435	2,1	31.617	2,5
	Taranto	584.649	14.268	2,4	20.875	3,6	33.085	5,7
	Brindisi	400.801	5.592	1,4	8.122	2,0	17.407	4,3
	Lecce	802.018	18.178	2,3	27.659	3,4	34.163	4,3

continua

segue

Regione	Provincia	Popolazione residente 2011	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
			Elevata - P3		Media - P2		Bassa - P1	
			n.	%	n.	%	n.	%
Puglia	Barletta-Andria-Trani	391.723	6.989	1,8	12.785	3,3	13.407	3,4
Basilicata	Potenza	377.935	1.251	0,3	1.804	0,5	1.920	0,5
	Matera	200.101	1.521	0,8	1.837	0,9	1.927	1,0
Calabria	Cosenza	714.030	19.837	2,8	21.438	3,0	31.295	4,4
	Catanzaro	359.841	13.533	3,8	16.013	4,5	25.376	7,1
	Reggio di Calabria	550.967	16.581	3,0	16.652	3,0	17.681	3,2
	Crotone	170.803	4.136	2,4	9.333	5,5	12.359	7,2
	Vibo Valentia	163.409	13.781	8,4	13.815	8,5	14.055	8,6
Sicilia	Trapani	429.917	433	0,1	539	0,1	1.242	0,3
	Palermo	1.243.585	12.292	1,0	15.404	1,2	17.213	1,4
	Messina	649.824	4.653	0,7	5.151	0,8	5.211	0,8
	Agrigento	446.837	512	0,1	3.135	0,7	3.281	0,7
	Caltanissetta	273.099	141	0,1	216	0,1	597	0,2
	Enna	173.451	12	0,0	15	0,0	43	0,0
	Catania	1.078.766	1.103	0,1	1.832	0,2	2.242	0,2
	Ragusa	307.492	0	0,0	0	0,0	1	0,0
	Siracusa	399.933	1.566	0,4	1.604	0,4	3.489	0,9
Sardegna	Sassari	328.043	5.380	1,6	6.127	1,9	7.920	2,4
	Nuoro	159.197	2.518	1,6	3.534	2,2	4.383	2,8
	Cagliari	550.580	13.089	2,4	27.855	5,1	122.823	22,3
	Oristano	163.916	12.370	7,5	15.728	9,6	39.010	23,8
	Olbia-Tempio	150.501	15.633	10,4	22.388	14,9	38.261	25,4
	Ogliastra	57.329	1.405	2,5	3.307	5,8	5.276	9,2
	Medio Campidano	101.256	3.420	3,4	7.869	7,8	19.317	19,1
	Carbonia-Iglesias	128.540	2.740	2,1	9.689	7,5	27.881	21,7
TOTALE Italia		59.433.744	1.915.236	3,2	5.922.922	10,0	9.039.990	15,2

Fonte: ISPRA

Nota:

Lo scenario di pericolosità idraulica P3 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche.

Lo scenario a pericolosità idraulica P1 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, 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

Tabella 15.14: Popolazione a rischio alluvioni per macro-area geografica (2015)

Macro-aree geografiche		Popolazione residente 2011	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
			Elevata - P3		Media - P2		Bassa - P1	
			n.	%	n.	%	n.	%
Nord-Ovest	Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria	15.765.567	443.708	2,8	766.920	4,9	2.187.015	13,9
Nord-Est	Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna	11.447.805	819.286	7,2	3.313.329	28,9	3.215.420	28,1
Centro	Toscana, Umbria, Marche, Lazio	11.600.675	300.525	2,6	1.183.643	10,2	2.774.205	23,9
Sud	Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria	13.977.431	274.450	2,0	534.638	3,8	565.163	4,0
Isole	Sicilia, Sardegna	6.642.266	77.267	1,2	124.392	1,9	298.188	4,5
Centro-Nord	Centro, Nord-Ovest, Nord-Est	38.814.047	1.563.519	4,0	5.263.892	13,6	8.176.639	21,1
Mezzogiorno	Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia, Sardegna	20.619.697	351.717	1,7	659.030	3,2	863.351	4,2
Totale Italia		59.433.744	1.915.236	3,2	5.922.922	10,0	9.039.990	15,2
Fonte: ISPRA								
Nota:								
Lo scenario di pericolosità idraulica P3 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche.								
Lo scenario a pericolosità idraulica P1 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, 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.								

Tabella 15.15: Popolazione a rischio alluvioni per macro-area Fondi strutturali 2014-2020 (2015)

Fondi strutturali 2014-2020		Popolazione residente 2011	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
			Elevata - P3		Media - P2		Bassa - P1	
			n.	%	n.	%	n.	%
Regioni più sviluppate	Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio	38.814.047	1.563.519	4,0	5.263.892	13,6	8.176.639	21,1
Regioni in transizione	Abruzzo, Molise, Sardegna	3.260.331	73.481	2,3	189.502	5,8	296.006	9,1
Regioni meno sviluppate	Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia	17.359.366	278.236	1,6	469.528	2,7	567.346	3,3
Totale Italia		59.433.744	1.915.236	3,2	5.922.922	10,0	9.039.990	15,2

Fonte: ISPRA

Nota:

Lo scenario di pericolosità idraulica P3 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche.

Lo scenario a pericolosità idraulica P1 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, 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.

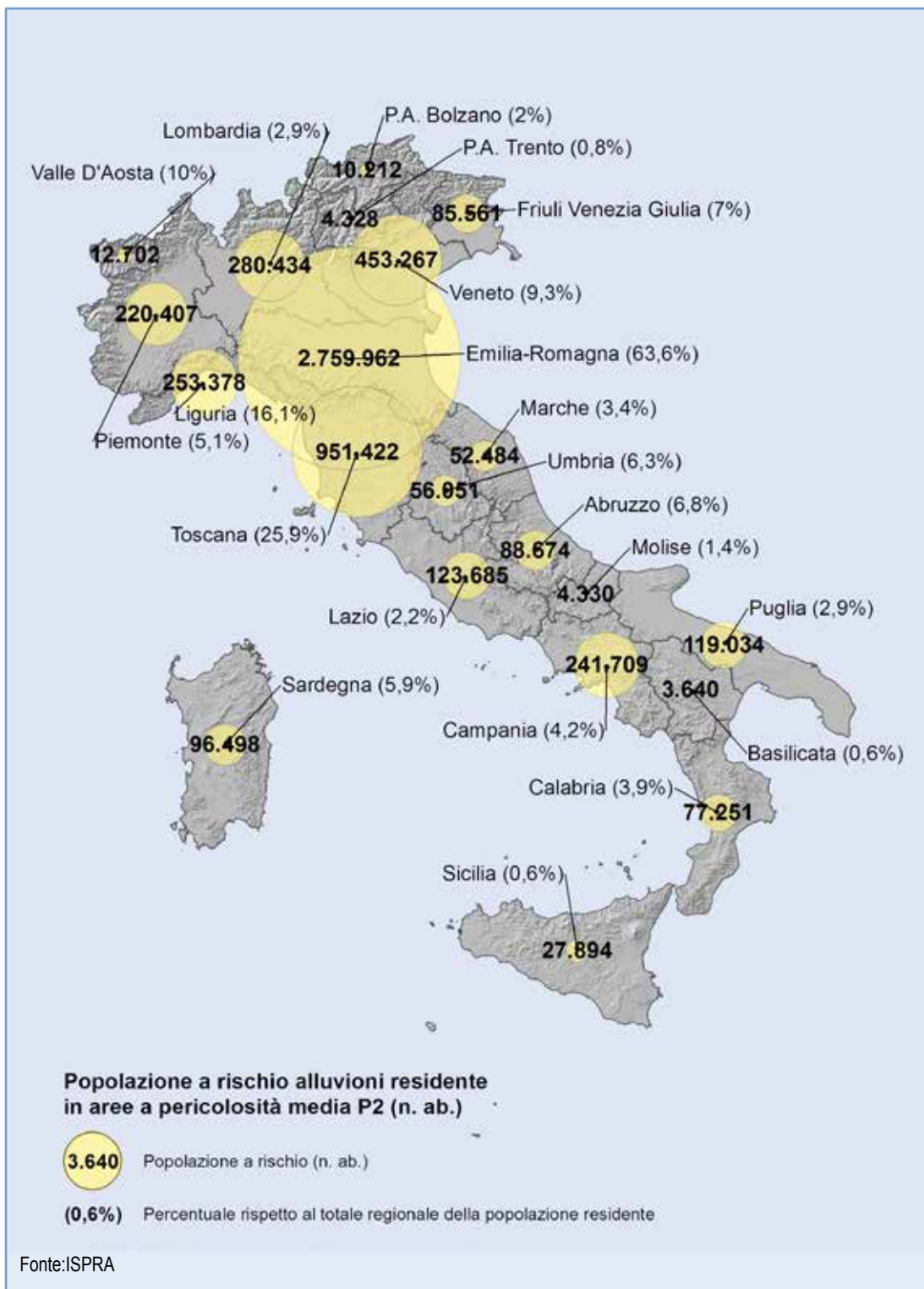


Figura 15.16: Popolazione esposta ad alluvioni con pericolosità media P2 (tempo di ritorno fra 100 e 200 anni) su base regionale (2015)

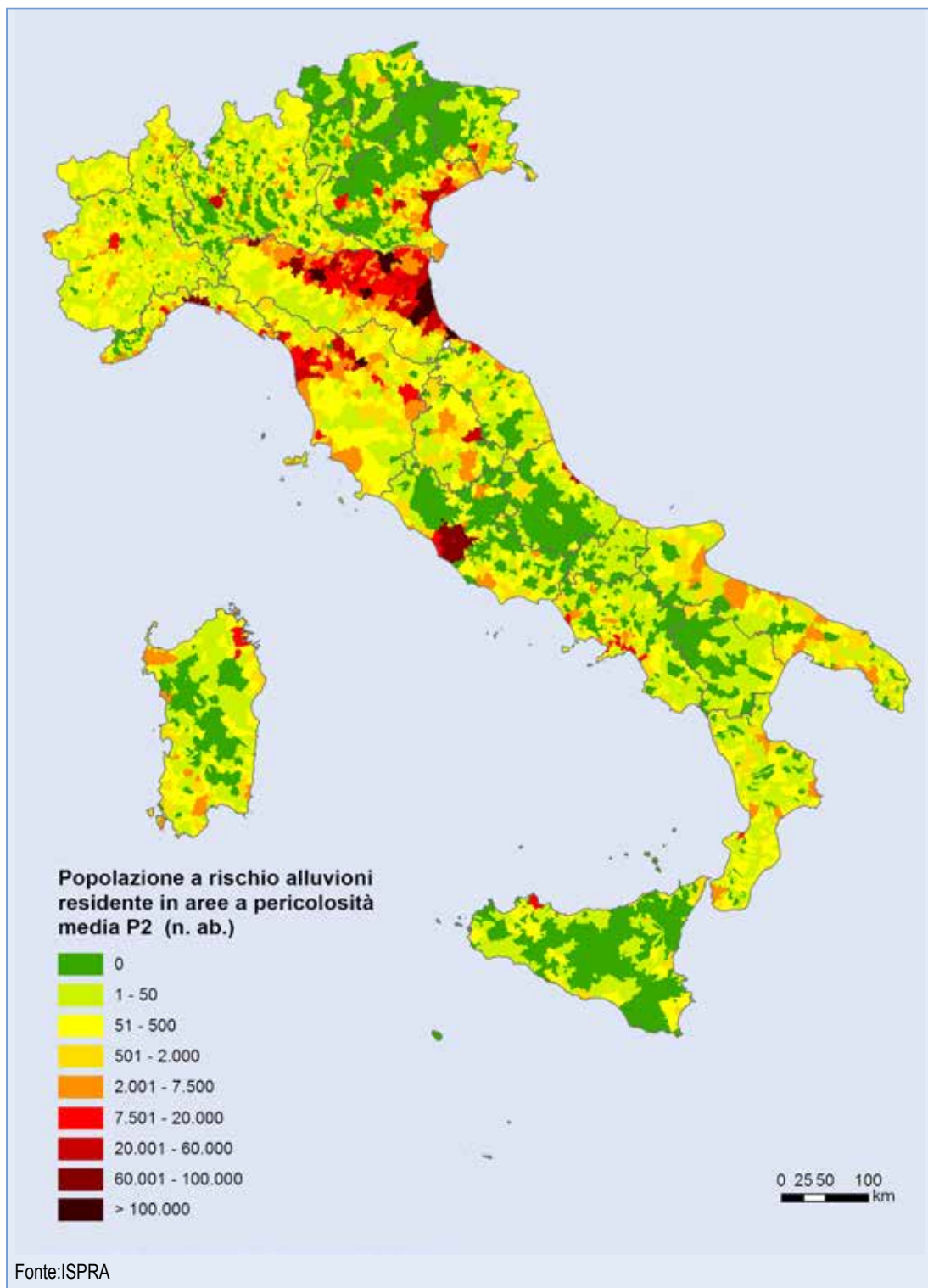


Figura 15.17: Popolazione esposta ad alluvioni con pericolosità media P2 (tempo di ritorno fra 100 e 200 anni) su base comunale (2015)



EVENTI FRANOSI

DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sui principali eventi franosi verificatisi sul territorio nazionale nell'ultimo anno. Sono definiti eventi franosi principali quelli che hanno causato vittime, feriti, evacuati e danni ad edifici, beni culturali, infrastrutture lineari di comunicazione primarie e infrastrutture/reti di servizi. Un evento franoso principale può riferirsi anche a più frane innescatesi in una determinata area, in un determinato intervallo di tempo (generalmente nelle 24 ore) e causate dallo stesso fattore innescante (evento pluviometrico, terremoto). Relativamente alla quantificazione economica dei danni causati da frane e alle risorse stanziare, sono disponibili generalmente soltanto i dati aggregati alluvioni + frane (vedi tabelle Indicatore *Eventi alluvionali*) e non è possibile ricavare il dato per evento franoso o il totale annuale.

I parametri raccolti sono: la data dell'evento, l'ubicazione della frana (località, comune, provincia, regione), la descrizione e i danni. L'indicatore, a partire dalla presente edizione dell'Annuario, viene redatto dall'ISPRA in collaborazione con le Regioni e Province autonome. I dati sono tratti da rapporti tecnici redatti da ISPRA, Regioni e Province autonome, ARPA, Protezione Civile, Centri Funzionali, CNR, Enti locali, da comunicati Autostrade, ANAS e FS e da fonti di cronaca.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde alla domanda di informazione riguardante il numero di eventi di frana principali verificatisi nell'ultimo anno sul territorio nazionale e i danni da essi prodotti. La comparabilità, nel tempo e nello spazio, è limitata dalla parziale disomogeneità dei dati e dei metodi di acquisizione.

★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", D.L. 180/98 "Decreto Sarno" convertito in Legge 267/1998, DPCM del 29/09/98 (Atto di indirizzo e coordinamento), L. 365/00 "Interventi urgenti per le aree a rischio idrogeologico molto elevato e in materia di protezione civile, nonché a favore di zone colpite da calamità naturali"

STATO E TREND

Allo stato attuale non è valutabile un *trend* dell'indicatore per la limitatezza della serie storica disponibile e per una recente modifica nel metodo di acquisizione dei dati.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

I principali eventi di frana, verificatisi nel periodo gennaio - dicembre 2015, sono stati 311 ed hanno causato complessivamente 12 vittime e danni prevalentemente alla rete stradale e ferroviaria (Figura 15.18 e Tabella 15.16). I principali eventi di frana sono distribuiti su gran parte del territorio italiano ed in particolare in Emilia-Romagna, Sicilia, provincia di Bolzano, Abruzzo e Veneto. Tra i principali fenomeni franosi verificatisi nel 2015, si segnala la colata rapida lungo il Ru Secco a San Vito di Cadore (BL) il 04/08/2015 che ha causato 3 vittime e lo scorrimento superficiale a Calatabiano (ME), innescato il 24/10/2015 da intense precipitazioni, che ha danneggiato l'acquedotto del Fiumefreddo con l'interruzione per diversi giorni dell'approvvigionamento idrico della città di Messina.

La Figura 15.19 riporta il numero di eventi di frana principali nel periodo 2010-2015 su base provinciale. Le province più colpite sono state Genova, Messina, La Spezia, Salerno e Bolzano.

Tabella 15.16: Principali eventi di frana nel periodo gennaio – dicembre 2015

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone evacuate	Feriti	Vittime	Danni a edifici beni culturali e paesaggistici	Danni a infrastrutture di comunicazione primaria	Danni a infrastrutture/ reti di servizi	Ordinanze
11-12/01/2015	Punta Murena	Alassio	SV	Liguria	Nel tratto di strada tra Punta Murena e la Carretera, la rete che contiene la parete rocciosa ha avuto un cedimento e massi e fango hanno invaso la carreggiata sottostante. Una frana con un volume di circa venti metri ha investito la strada più vicina al centro di Alassio. Vicinale per Dazio e Civo.	-	-	-	-	Aurelia (SS 1)	-	
17/01/2015	Consiglio		SO	Lombardia	Una frana di circa 200 metri ha investito la strada provinciale per Dazio e Civo. Traona.	-	-	-	-	Statale Provinciale Dazio-Civo	-	"Ordinanza n. 12.4/21.04/33728 del 20.01.2015: chiusura al traffico SS012 dalle 18.30 del 18.01.2015 alle 15.00 del 19.01.2015. Ordinanza n. 12.4/21.04/34122 del 20.01.2015: chiusura al traffico SP026 dalle 18.30 del 18.01.2015 alle 12.00 del 19.01.2015."
18/01/2015	SS012 al km. 461+100 e SP026 al km. 0+700	Barbiano	BZ	Provincia Autonoma di Bolzano	Crollo di alcuni blocchi di 2 mc sulla LS026 al km 000+100, 70 m dopo il bivio di Ponte Gardena. I blocchi hanno raggiunto la SS012 al km 462+000 danneggiandola.	-	-	-	-	SP026 e SS012	-	

FAC-SIMILE
Dati disponibili sulla “Banca dati indicatori annuario”
<http://annuario.isprambiente.it>

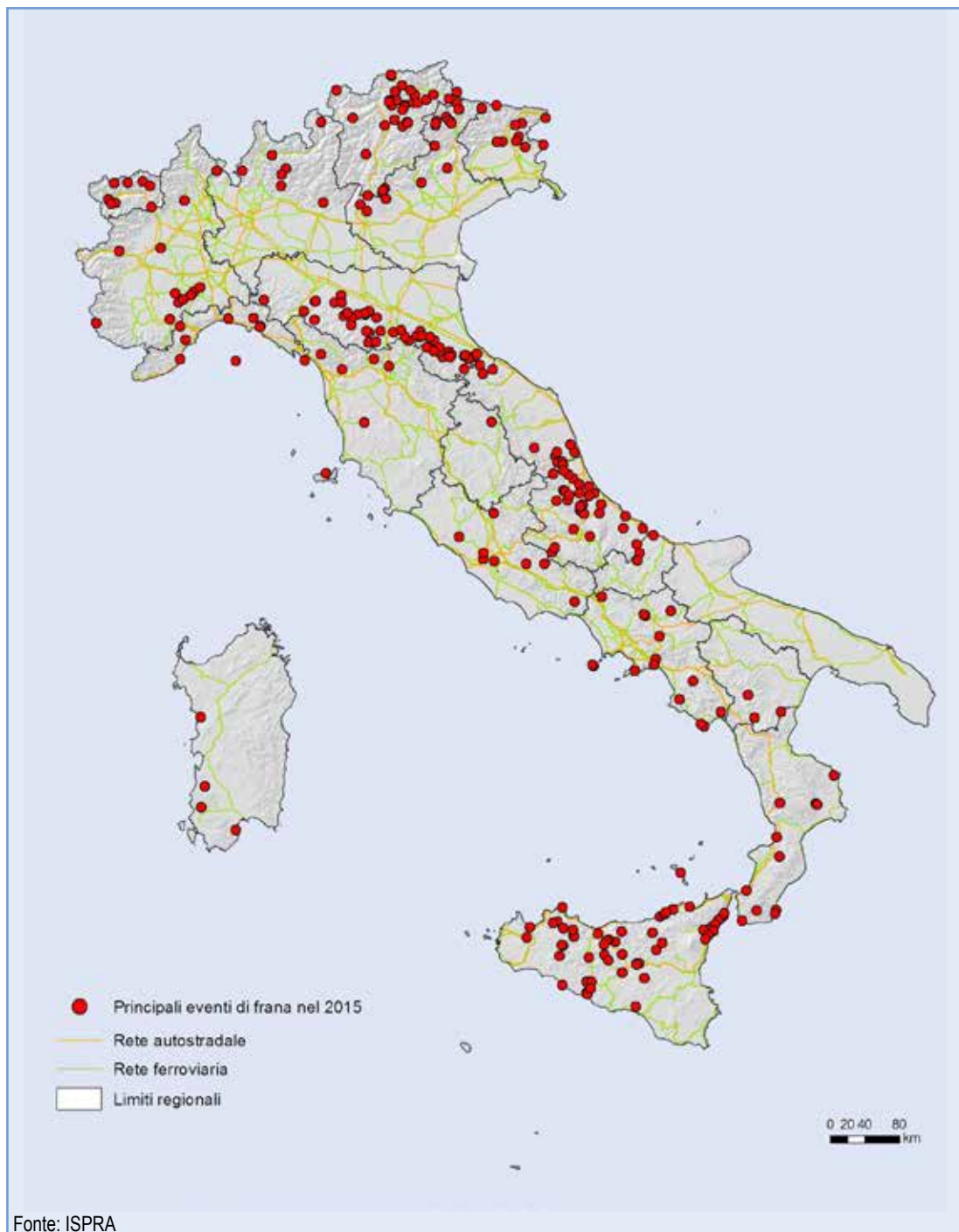
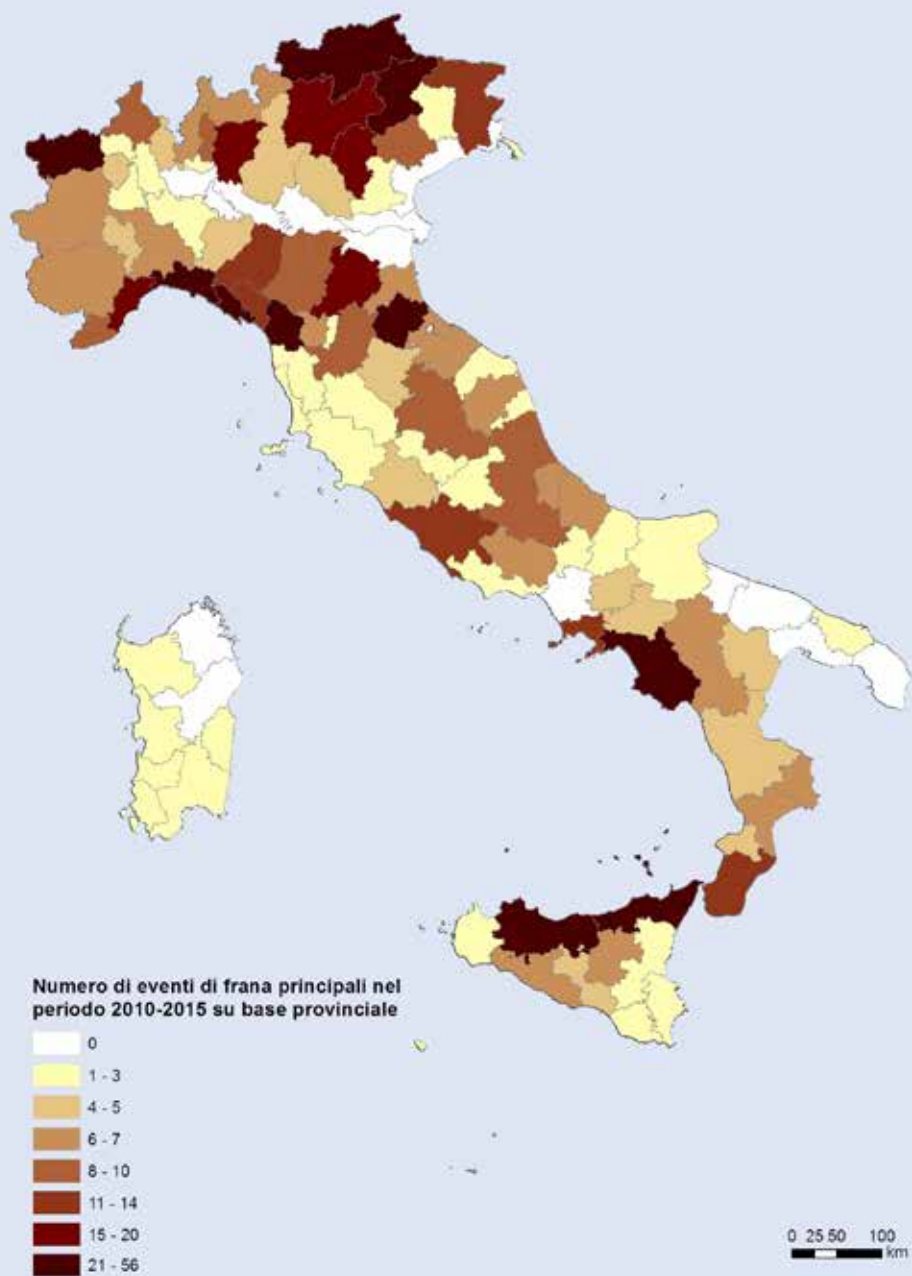


Figura 15.18: Principali eventi di frana nel periodo gennaio – dicembre 2015



Fonte: ISPRA

Figura 15.19: Numero di eventi di frana principali nel periodo 2010-2015 su base provinciale



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sul numero e sulla distribuzione delle frane in Italia sulla base dei dati contenuti nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI), realizzato dall'ISPRA e dalle Regioni e Province autonome.

L'Italia è il paese europeo maggiormente interessato da fenomeni franosi con oltre 600.000 frane delle quasi 900.000 censite in Europa (Indagine *EuroGeoSurveys*, in corso di pubblicazione). Le frane sono estremamente diffuse a causa delle caratteristiche geologiche e morfologiche del territorio italiano, che è per il 75% montano-collinare.

L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia ha l'obiettivo di identificare e perimetrare le frane sul territorio italiano secondo modalità standardizzate e condivise. La banca dati è costituita da una cartografia informatizzata a scala 1:10.000 e da un *database* alfanumerico che si basa sulla "Scheda Frane IFFI", articolata su tre livelli di approfondimento progressivo. Ogni frana è univocamente identificata sull'intero territorio nazionale attraverso un codice identificativo (ID-Frana).

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde pienamente alla domanda di informazione riguardante il numero, la distribuzione dei fenomeni franosi e le principali tipologie di movimento. Fornisce un importante supporto ai processi decisionali per definire le strategie di mitigazione del rischio da frana e le priorità di intervento. L'elevato valore attribuito all'accuratezza è legato alla metodologia adottata per il censimento dei fenomeni franosi, che si basa sull'utilizzo di più tecniche di acquisizione (aerofotointerpretazione, rilievi di campagna, monitoraggio strumentale) e di diverse fonti di informazione. I dati vengono inoltre sottoposti a più processi di validazione. La comparabilità nello spazio e nel tempo è elevata essendo standardizzata la metodologia di raccolta,

archiviazione ed elaborazione dei dati su tutto il territorio nazionale.

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Realizzazione della Carta inventario dei fenomeni franosi in Italia: Delibera del Comitato dei Ministri per i servizi Tecnici e gli interventi nel settore della difesa del suolo (17/01/1997); D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale"; L. 132 del 28 giugno 2016 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale" (art. 6).

STATO E TREND

Allo stato attuale delle conoscenze non è definibile un *trend* sull'indicatore in quanto non si dispone di una serie temporale significativa di parametri per un numero sufficiente di frane.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Le frane censite nell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia sono 614.799 e interessano un'area di circa 23.000 km², pari al 7,5% del territorio nazionale (Tabella 15.17). I dati sono aggiornati al 2015 per Calabria, Friuli-Venezia Giulia, Piemonte, Sicilia, Toscana, Valle d'Aosta e per la Provincia autonoma di Bolzano; al 2014 per Liguria, Emilia-Romagna e Basilicata. Per le restanti regioni i dati sono aggiornati al 2007.

Un quadro sulla distribuzione delle frane in Italia può essere ricavato dall'indice di franosità, pari al rapporto tra l'area in frana e la superficie totale, calcolato su maglia di lato 1 km (Figura 15.20). I dati relativi alla Calabria risultano sottostimati rispetto alla reale situazione di dissesto poiché, a oggi, l'attività di censimento dei fenomeni franosi è stata concentrata prevalentemente nelle aree in cui sorgono centri abitati o interessate dalle principali infrastrutture lineari di comunicazione. L'incremento rilevante del numero e dell'area in frana per la Toscana, rispetto alla precedente edizione dell'Annuario, è legato a un'attività di integrazione

della banca dati effettuata dalla regione sul proprio territorio.

Le tipologie di movimento più frequenti, classificate in base al tipo di movimento prevalente, sono gli scivolamenti rotazionali/traslativi (32,34%), i colamenti rapidi (14,26%), i colamenti lenti (13,06%), i movimenti di tipo complesso (9,27%) e le aree soggette a crolli/ribaltamenti diffusi (8,91%) (Figura 15.21).

Gran parte dei fenomeni franosi presentano delle riattivazioni nel tempo; spesso a periodi di quiescenza di durata pluriennale o plurisecolare si alternano, in occasione di eventi pluviometrici intensi, periodi di rimobilizzazione. I fenomeni di neoformazione sono più frequenti nelle tipologie di movimento a cinematismo rapido, quali crolli o colate di fango e detrito. Le precipitazioni brevi ed intense e quelle persistenti sono i fattori più importanti per l'innescare dei fenomeni di instabilità. I fattori antropici assumono un ruolo sempre più determinante tra le cause predisponenti, con azioni sia dirette, quali tagli stradali, scavi, sovraccarichi dovuti ad edifici o rilevati, che indirette quali ad esempio la mancata manutenzione del territorio e delle opere di difesa del suolo. La Figura 15.22 riporta l'incremento del numero di frane contenute nella banca dati dell'Inventario IFFI nel periodo 2001-2016. Tale incremento è legato principalmente all'attività di raccolta, archiviazione e integrazione delle informazioni sulle frane e solo in parte ai dati sui fenomeni franosi verificatisi nel corso di ciascun anno. Il Progetto IFFI è stato attuato mediante convenzioni tra il Servizio Geologico d'Italia e le Regioni/Province autonome nel periodo 2001-2005, tra APAT e Regioni/Province autonome nel periodo 2005-2008. Dal 2008 sono stati inseriti in banca dati, ove disponibili, gli aggiornamenti trasmessi dalle Regioni/Province autonome.

Tabella 15.17: Parametri principali - Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI)

Regione / Provincia autonoma *	Fenomeni franosi	Densità dei fenomeni franosi	Area interessata da fenomeni franosi	Indice di Franosità **
	n.	n./100 km ²	km ²	%
Piemonte	36.759	145	2.408	9,5
Valle d'Aosta	5.217	160	550	16,9
Lombardia	130.538	547	3.547	14,9
Bolzano-Bozen	8.903	120	- ***	-
Trento	9.385	151	888	14,3
Veneto	9.476	51	233	1,3
Friuli-Venezia Giulia	5.682	72	525	6,7
Liguria	12.267	226	510	9,4
Emilia-Romagna	80.136	357	2.717	12,1
Toscana	115.626	503	2.553	11,1
Umbria	34.546	408	653	7,7
Marche	39.839	424	1.723	18,3
Lazio	10.548	61	400	2,3
Abruzzo	8.493	78	1.242	11,5
Molise	23.940	537	624	14,0
Campania	23.430	171	977	7,1
Puglia	843	4	84	0,4
Basilicata	17.675	175	774	7,7
Calabria	15.803	104	898	5,9
Sicilia	24.170	94	1.234	4,8
Sardegna	1.523	6	186	0,8
ITALIA	614.799	204	22.727	7,5

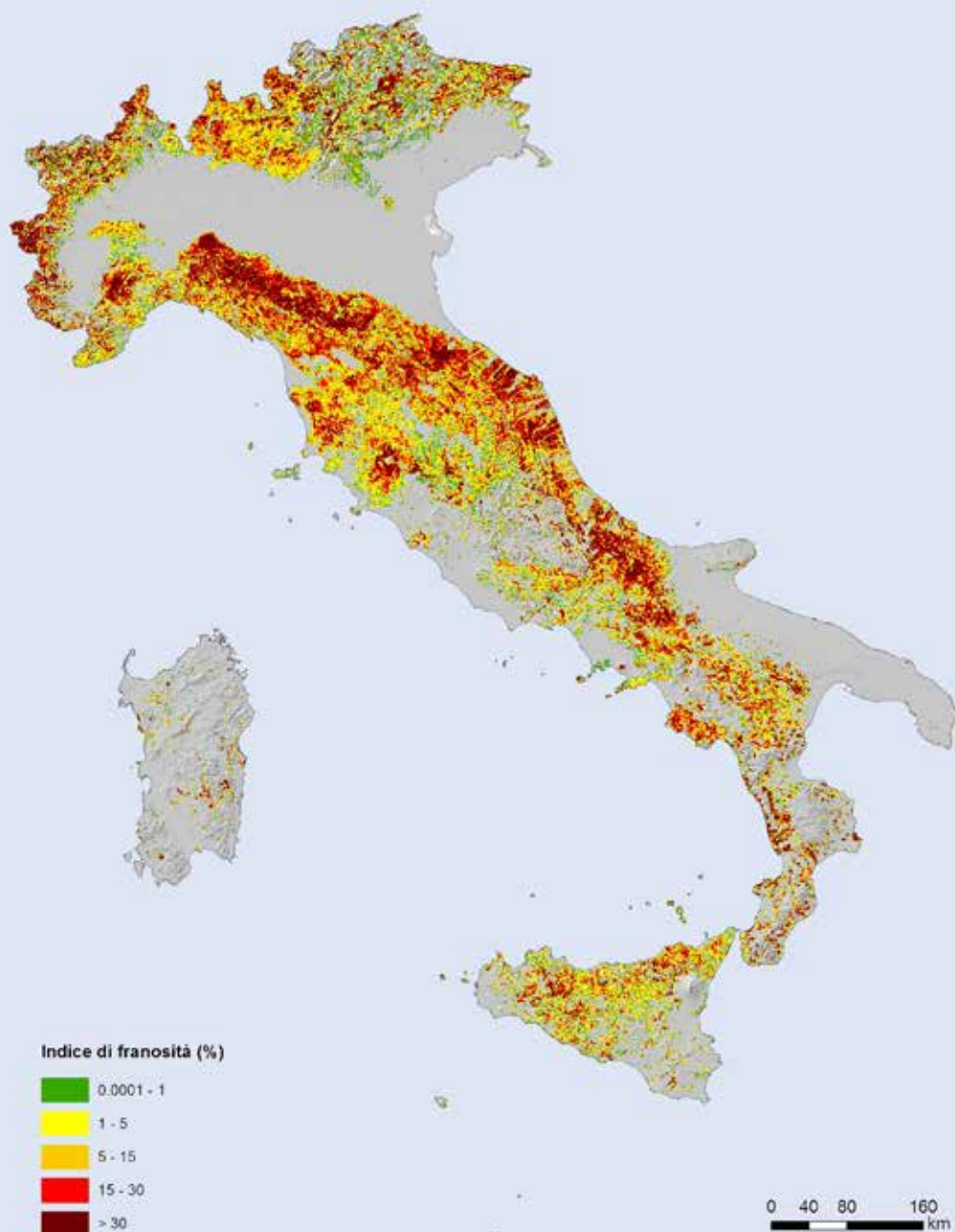
Fonte: ISPRA

Legenda:

* I dati sono aggiornati al 2015 per: Calabria, Friuli-Venezia Giulia, Piemonte, Sicilia, Toscana, Valle d'Aosta e per la Provincia autonoma di Bolzano; al 2014 per Liguria, Emilia-Romagna e Basilicata. Per le restanti regioni i dati sono aggiornati al 2007.

** L'indice di franosità esprime il rapporto tra l'area in frana e l'area totale.

*** Il valore aggiornato dell'area totale interessata dai fenomeni franosi nella Provincia di Bolzano non è disponibile. Il valore dell'area aggiornata al 2014 era pari a 535 km².

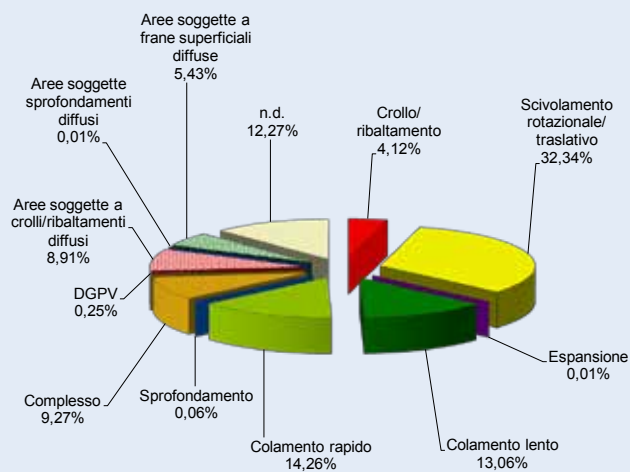


Fonte: ISPRA

Nota:

La mappa dell'indice di franosità è stata realizzata utilizzando, per la Provincia di Bolzano, la cartografia delle frane aggiornata al 2014

Figura 15.20: Indice di franosità sul territorio nazionale (%)



Fonte: ISPRA

Figura 15.21: Distribuzione percentuale delle tipologie di movimento



Fonte: ISPRA

Figura 15.22: Numero di frane contenute nella banca dati dell'Inventario dei Fenomeni Franosi (IFFI) nel periodo 2001-2016



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sulle aree a pericolosità da frana perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI), redatti dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province autonome. Le aree a pericolosità da frana includono, oltre alle frane già verificatesi, anche le zone di possibile evoluzione dei fenomeni e le zone potenzialmente suscettibili a nuovi fenomeni franosi.

L'ISPRA, al fine di ottenere una mappa della pericolosità da frana sull'intero territorio nazionale, ha proceduto alla mosaicatura delle aree a pericolosità dei PAI, mediante l'armonizzazione delle legende in 5 classi: pericolosità molto elevata P4, elevata P3, media P2, moderata P1 e aree di attenzione AA.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	2	2

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde alla domanda di informazione riguardante le aree a pericolosità da frana in Italia. Relativamente alla comparabilità nello spazio sono presenti disomogeneità di mappatura e classificazione, dovute principalmente alle differenti metodologie utilizzate per la valutazione della pericolosità da frana da parte delle Autorità di Bacino, Regioni e Province autonome.

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", D.L. 180/98 "Decreto Sarno" convertito in Legge 267/1998, DPCM del 29/09/98 (Atto di indirizzo e coordinamento), L 365/00

STATO E TREND

Allo stato attuale non è valutabile un *trend* sull'indicatore.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

La superficie complessiva, in Italia, delle aree a pericolosità da frana PAI e delle aree di attenzione è pari a 58.468 km² (19,4% del territorio nazionale) (Figura 15.22). La superficie delle aree a pericolosità da frana molto elevata è pari a 8.968 km² (3%), quella a pericolosità elevata è pari a 15.155 km² (5%), a pericolosità media a 12.455 km² (4,1%), a pericolosità moderata a 13.532 km² (4,5%) e le aree di attenzione sono pari a 8.357 km² (2,8%). 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 24.123 km², pari all'8% del territorio nazionale.

I dati sono aggiornati al 2015 (Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Rapporto ISPRA, 233/2015) ad eccezione del dato relativo alla regione Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016). Come risulta evidente dall'analisi della mosaicatura della pericolosità da frana sul territorio nazionale (Figura 15.23), emergono significative disomogeneità di mappatura e classificazione, dovute principalmente alle differenti metodologie utilizzate per la valutazione della pericolosità da frana da parte delle Autorità di Bacino, Regioni e Province autonome.

L'Emilia-Romagna, la Toscana, la Valle d'Aosta, la Campania, l'Abruzzo, il Piemonte, la Lombardia e la Provincia autonoma di Trento presentano le maggiori superfici (in km²) a pericolosità elevata P3 e molto elevata P4 (Tabella 15.18). I dati su base provinciale sono riportati in Tabella 15.19, la mappa su base comunale in Figura 15.24.

Tabella 15.18: Aree a pericolosità da frana PAI su base regionale (2015)^a

Regione	Area Regione	Aree a pericolosità da frana				Aree di attenzione	Aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata	Aree a pericolosità da frana		
		Molto elevata	Elevata	Media	Moderata			Aree a pericolosità da frana		
								P4 + P3 + P2 + P1 + AA		
	P4	P3	P2	P1	AA	P4 + P3	P4 + P3 + P2 + P1 + AA			
	km²							%	km²	%
Piemonte	25.387	770,9	744,8	125,1	0,1	0	1.515,7	6,0	1.640,9	6,5
Valle d'Aosta	3.261	1.451,2	1.220,5	424,2	0	0	2.671,7	81,9	3.095,9	94,9
Lombardia	23.863	787,4	663,0	526,7	0	0	1.450,3	6,1	1.977,1	8,3
Trentino-Alto Adige	13.605	40,1	1.358,8	1.398,8	2.692,7	0,1	1.398,9	10,3	5.490,5	40,4
Bolzano-Bozen	7.398	39,9	14,0	18,4	0,6	0,1	53,9	0,7	73,0	1,0
Trento	6.207	0,1	1.344,9	1.380,4	2.692,2	0	1.345,0	21,7	5.417,5	87,3
Veneto	18.407	47,7	58,0	30,3	25,6	256,5	105,6	0,6	418,0	2,3
Friuli-Venezia Giulia	7.862	152,1	36,1	11,0	7,4	0,4	188,2	2,4	207,0	2,6
Liguria	5.416	116,2	696,5	1.392,7	930,9	1,5	812,7	15,0	3.137,8	57,9
Emilia-Romagna	22.452	1.044,2	2.287,5	127,9	88,4	755,7	3.331,7	14,8	4.303,7	19,2
Toscana	22.987	513,8	2.548,9	2.464,4	5.024,3	303,3	3.062,6	13,3	10.854,6	47,2
Umbria	8.464	7,3	17,5	45,4	102,9	1.022,7	24,8	0,3	1.195,9	14,1
Marche	9.401	66,6	603,1	437,7	381,8	23,2	669,6	7,1	1.512,3	16,1
Lazio	17.232	734,8	70,3	67,3	139,9	1.562,8	805,2	4,7	2.575,2	14,9
Abruzzo	10.832	624,2	989,2	5,1	467,0	413,2	1.613,5	14,9	2.498,8	23,1
Molise	4.461	227,5	485,9	69,0	250,8	324,5	713,4	16,0	1.357,6	30,4
Campania	13.671	1.303,5	1.366,9	1.228,8	1.390,2	2.931,3	2.670,4	19,5	8.220,6	60,1
Puglia	19.541	112,4	471,7	1.124,4	21,9	10,6	584,1	3,0	1.741,0	8,9
Basilicata	10.073	180,6	329,7	413,5	207,7	678,3	510,3	5,1	1.809,8	18,0
Calabria	15.222	292,4	249,1	326,6	30,0	0	541,4	3,6	898,0	5,9
Sicilia	25.832	234,7	152,3	801,0	226,4	72,7	387,0	1,5	1.487,1	5,8
Sardegna	24.100	260,4	805,5	1.435,5	1.544,0	0	1.066,0	4,4	4.045,4	16,8
Totale Italia	302.070	8.968	15.155	12.455	13.532	8.357	24.123	8,0	58.467	19,4
Fonte: ISPRA										
Note:										
I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Regione Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016)										

Tabella 15.19: Aree a pericolosità da frana PAI su base provinciale (2015) ^a

Regione	Provincia	Area Provincia	Aree a pericolosità da frana				Aree di attenzione	Aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata	
			Molto elevata	Elevata	Media	Moderata			
			P4	P3	P2	P1		AA	P4 + P3
		km²							
Piemonte	Torino	6.827	333,0	200,5	28,8	0	0	533,5	7,8
	Vercelli	2.082	27,3	16,6	13,0	0	0	44,0	2,1
	Novara	1.340	2,0	1,0	2,6	0	0	3,0	0,2
	Cuneo	6.895	219,1	273,1	34,1	0,1	0	492,2	7,1
	Asti	1.510	33,6	56,2	2,4	0	0	89,7	5,9
	Alessandria	3.559	95,2	131,9	0,4	0	0	227,1	6,4
	Biella	913	5,3	7,2	15,4	0	0	12,5	1,4
	Verbano-Cusio-Ossola	2.261	55,4	58,3	28,4	0	0	113,7	5,0
Valle d'Aosta	Aosta	3.261	1.451,2	1.220,5	424,2	0	0	2.671,7	81,9
Lombardia	Varese	1.198	15,2	5,9	20,7	0	0	21,1	1,8
	Como	1.279	36,3	60,1	44,2	0	0	96,5	7,5
	Sondrio	3.196	206,1	268,2	219,8	0	0	474,4	14,8
	Milano	1.576	0	0	0	0	0	0,0	0,0
	Bergamo	2.746	173,0	85,9	43,6	0	0	258,9	9,4
	Brescia	4.786	230,0	136,7	122,1	0	0	366,8	7,7
	Pavia	2.969	57,3	91,7	39,3	0	0	149,0	5,0
	Cremona	1.770	0	0	0	0	0	0,0	0,0
	Mantova	2.341	0	0	0	0	0	0,0	0,0
	Lecco	815	69,4	14,4	36,9	0	0	83,7	10,3
	Lodi	783	0	0	0	0	0	0,0	0,0
	Monza e della Brianza	405	0	0	0	0	0	0,0	0,0
	Trentino-Alto Adige	Bolzano-Bozen	7.398	39,9	14,0	18,4	0,6	0,1	53,9
Trento		6.207	0,1	1.344,9	1.380,4	2.692,2	0	1.345,0	21,7
Veneto	Verona	3.096	9,9	1,7	0,8	0,8	0	11,6	0,4
	Vicenza	2.722	9,0	8,9	4,2	4,4	29,7	17,9	0,7
	Belluno	3.672	27,8	43,8	22,2	16,8	219,6	71,6	2,0
	Treviso	2.480	0,8	1,3	0,2	2,9	1,7	2,2	0,1
	Venezia	2.473	0	0	0	0	0	0,0	0,0
	Padova	2.144	0,1	2,2	2,9	0,7	5,6	2,3	0,1
	Rovigo	1.819	0	0	0	0,0	0	0,0	0,0
Friuli-Venezia Giulia	Udine	4.907	116,3	28,9	8,8	3,4	0,2	145,2	3,0
	Gorizia	467	0,2	1,2	0,5	0	0	1,4	0,3
	Trieste	213	0,9	0,5	0,1	0	0	1,3	0,6
	Pordenone	2.275	34,8	5,5	1,6	3,9	0,2	40,3	1,8
Liguria	Imperia	1.155	8,1	97,8	585,8	369,1	0	105,8	9,2
	Savona	1.546	11,9	97,6	318,1	310,1	0	109,5	7,1
	Genova	1.834	70,8	450,6	372,5	199,4	1,5	521,4	28,4
	La Spezia	881	25,4	50,5	116,3	52,2	0	75,9	8,6

continua

segue

Regione	Provincia	Area Provincia	Aree a pericolosità da frana				Aree di attenzione	Aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata	
			Molto elevata	Elevata	Media	Moderata			
			P4	P3	P2	P1		AA	P4 + P3
		km²							
Emilia-Romagna	Piacenza	2.586	100,9	353,6	4,8	0	0	454,4	17,6
	Parma	3.447	178,8	502,5	0	0	0	681,3	19,8
	Reggio nell'Emilia	2.291	128,2	180,2	2,4	0,2	0	308,4	13,5
	Modena	2.688	91,4	270,4	0	1,1	17,0	361,8	13,5
	Bologna	3.702	36,3	452,3	1,9	18,5	679,2	488,6	13,2
	Ferrara	2.635	0	0	0	0	0	0,0	0,0
	Ravenna	1.859	28,5	92,2	7,8	3,8	51,2	120,7	6,5
	Forlì-Cesena	2.378	387,8	343,3	110,3	64,8	7,8	731,0	30,7
	Rimini	865	92,3	93,0	0,6	0	0,5	185,4	21,4
Toscana	Massa Carrara	1.155	31,5	103,9	181,3	0,7	0,3	135,5	11,7
	Lucca	1.773	50,3	404,9	157,6	827,7	0	455,2	25,7
	Pistoia	964	7,9	103,4	93,4	388,3	25,1	111,3	11,5
	Firenze	3.514	86,1	429,8	820,6	1.302,4	104,7	515,9	14,7
	Livorno	1.213	8,8	55,9	28,1	17,8	0	64,7	5,3
	Pisa	2.445	58,1	189,0	493,8	299,1	0	247,1	10,1
	Arezzo	3.233	45,0	203,8	262,1	1.594,6	57,4	248,8	7,7
	Siena	3.821	108,3	361,0	383,2	422,8	90,9	469,3	12,3
	Grosseto	4.503	115,0	676,9	0	0	17,7	791,9	17,6
	Prato	366	2,7	20,3	44,3	170,8	7,1	23,1	6,3
Umbria	Perugia	6.337	3,4	10,8	45,2	102,9	782,9	14,2	0,2
	Terni	2.127	3,9	6,7	0,2	0,0	239,8	10,6	0,5
Marche	Pesaro e Urbino	2.568	49,5	166,3	129,9	94,2	0	215,8	8,4
	Ancona	1.963	4,6	171,2	88,2	42,3	0	175,8	9,0
	Macerata	2.779	4,5	144,3	103,5	167,0	23,1	148,8	5,4
	Ascoli Piceno	1.228	5,8	61,9	47,8	15,9	0	67,7	5,5
	Fermo	863	2,2	59,2	68,3	62,4	0	61,5	7,1
Lazio	Viterbo	3.615	23,5	35,2	0	12,2	149,1	58,6	1,6
	Rieti	2.750	4,4	10,5	5,0	0,1	72,5	15,0	0,5
	Roma	5.363	113,9	7,4	7,0	26,9	377,8	121,3	2,3
	Latina	2.256	113,5	4,4	2,7	9,3	104,7	118,0	5,2
	Frosinone	3.247	479,5	12,8	52,6	91,4	858,7	492,3	15,2
Abruzzo	L'Aquila	5.047	352,1	155,8	1,8	229,5	413,2	507,8	10,1
	Teramo	1.954	72,9	235,7	3,3	66,0	0	308,7	15,8
	Pescara	1.230	53,9	151,4	0	42,7	0	205,3	16,7
	Chieti	2.600	145,3	446,4	0	128,9	0	591,6	22,8
Molise	Campobasso	2.925	101,0	437,1	13,9	182,7	82,3	538,1	18,4
	Isernia	1.535	126,5	48,7	55,1	68,1	242,2	175,2	11,4
Campania	Caserta	2.651	340,2	12,4	25,0	54,8	477,2	352,6	13,3
	Benevento	2.080	210,0	145,6	152,5	54,2	573,6	355,6	17,1
	Napoli	1.179	105,6	92,9	48,1	82,6	0,1	198,5	16,8

continua

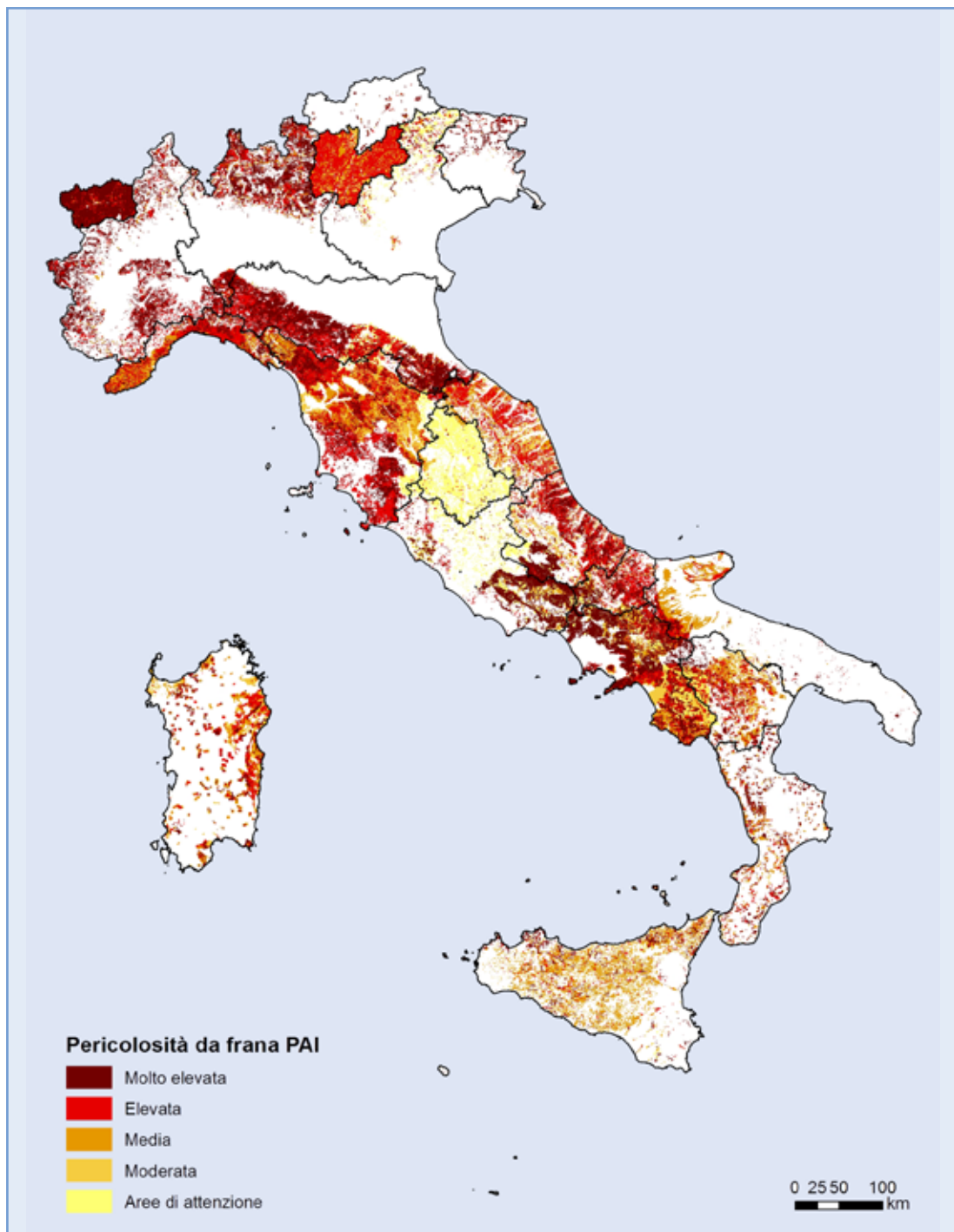
segue

Regione	Provincia	Area Provincia	Aree a pericolosità da frana				Aree di attenzione	Aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata	
			Molto elevata	Elevata	Media	Moderata			
			P4	P3	P2	P1		AA	P4 + P3
		km²							
Campania	Avellino	2.806	359,8	286,0	196,6	78,9	726,4	645,8	23,0
	Salerno	4.954	287,9	830,0	806,5	1.119,8	1.153,9	1.117,8	22,6
Puglia	Foggia	7.007	97,2	458,9	1.099,8	10,5	9,3	556,1	7,9
	Bari	3.863	1,2	2,9	3,1	10,1	0,1	4,0	0,1
	Taranto	2.467	4,7	4,1	13,2	0,6	0,5	8,8	0,4
	Brindisi	1.861	0,8	0,9	0,4	0	0	1,7	0,1
	Lecce	2.799	7,8	4,1	4,7	0	0	12,0	0,4
	Barletta-Andria-Trani	1.543	0,6	0,8	3,1	0,7	0,7	1,4	0,1
	Basilicata	Potenza	6.594	145,7	246,9	282,0	136,7	667,4	392,6
	Matera	3.479	34,9	82,8	131,5	71,1	10,9	117,7	3,4
Calabria	Cosenza	6.710	152,3	102,0	139,6	12,2	0,0	254,4	3,8
	Catanzaro	2.415	51,5	37,4	76,4	5,5	0,0	88,9	3,7
	Reggio di Calabria	3.210	51,3	74,5	58,8	7,7	0,0	125,8	3,9
	Crotone	1.736	12,7	16,2	24,7	1,3	0,0	28,9	1,7
	Vibo Valentia	1.151	24,5	18,8	27,1	3,2	0,0	43,3	3,8
Sicilia	Trapani	2.470	26,7	7,9	28,2	9,8	2,7	34,7	1,4
	Palermo	5.009	102,9	60,4	257,2	73,6	20,4	163,2	3,3
	Messina	3.266	57,7	33,2	160,8	56,5	21,6	90,9	2,8
	Agrigento	3.053	17,6	25,0	127,1	33,8	3,1	42,6	1,4
	Caltanissetta	2.138	9,7	6,0	92,4	11,7	3,7	15,6	0,7
	Enna	2.575	6,4	9,7	90,1	22,3	10,5	16,0	0,6
	Catania	3.574	4,0	6,4	42,1	8,2	2,7	10,4	0,3
	Ragusa	1.624	5,5	1,2	2,5	10,1	7,9	6,7	0,4
	Siracusa	2.124	4,2	2,6	0,7	0,5	0,2	6,8	0,3
Sardegna	Sassari	4.286	40,2	59,6	128,4	105,6	0	99,8	2,3
	Nuoro	3.932	74,4	371,9	441,0	539,7	0	446,3	11,4
	Cagliari	4.570	49,1	69,5	232,3	168,5	0	118,6	2,6
	Oristano	3.034	14,7	23,4	77,8	68,9	0	38,1	1,3
	Olbia-Tempio	3.406	4,6	32,8	140,1	281,0	0	37,4	1,1
	Ogliastra	1.855	56,9	223,7	347,1	321,7	0	280,6	15,1
	Medio Campidano	1.517	6,1	12,1	41,6	34,9	0	18,1	1,2
	Carbonia-Iglesias	1.500	14,6	12,6	27,4	23,6	0	27,1	1,8
Totale Italia		302.070	8.968	15.155	12.455	13.532	8.357	24.123	8,0

Fonte: ISPRA

Nota:

I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Regione Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016)

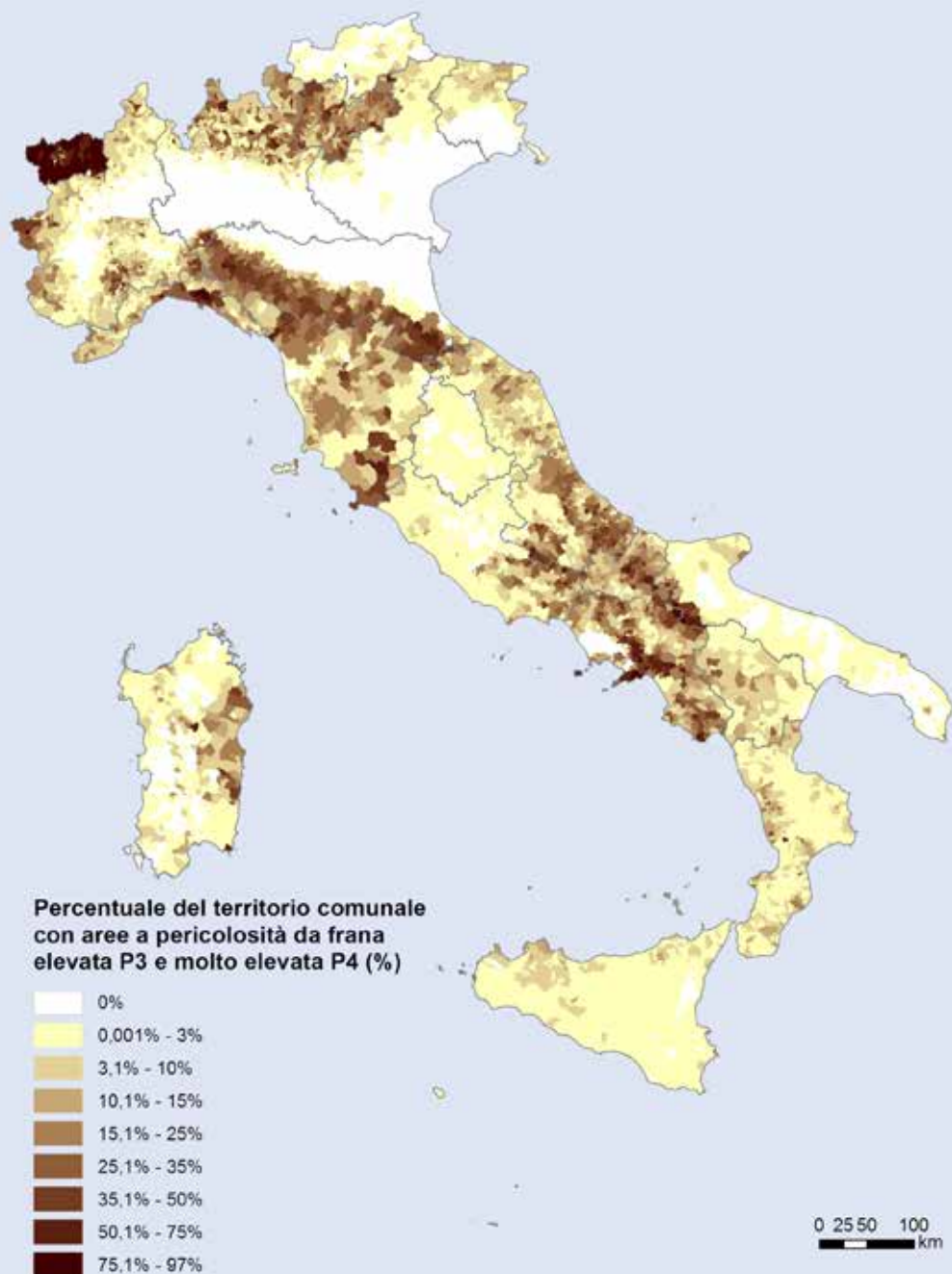


Fonte: ISPRA

Legenda:

^a I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Regione Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016)

Figura 15.23: Aree a pericolosità da frana PAI sul territorio nazionale (2015)^a



Fonte: ISPRA

Nota:

a: I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Regione Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016)

Figura 15.24: Percentuale di territorio con aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4 su base comunale (2015)^a

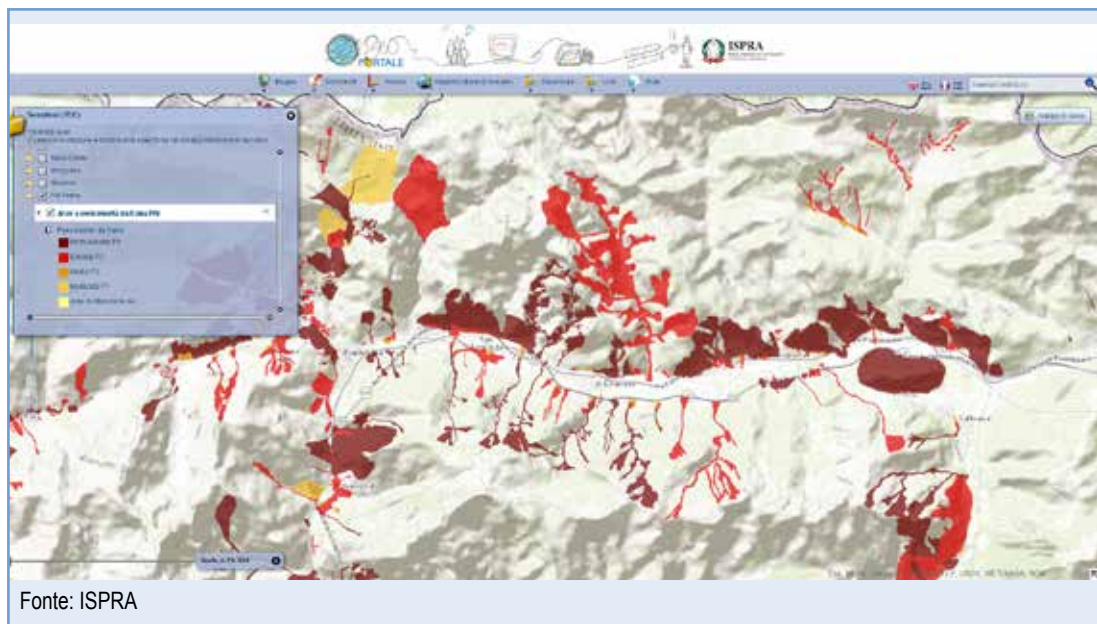


Figura 15.25 : Mosaicatura delle aree a pericolosità da frana PAI sul Geoportale ISPRA



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sulla popolazione a rischio frane. La stima è stata effettuata utilizzando come dati di *input* la mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità da frana (molto elevata P4, elevata P3, media P2, moderata P1 e delle aree di attenzione AA), perimetrate nei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) redatti dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province autonome; il 15° Censimento della popolazione ISTAT (2011) e i limiti amministrativi ISTAT (2011).

Per popolazione esposta a frane si intende la popolazione residente esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati).

Nelle precedenti edizioni dell'Annuario la popolazione a rischio frane era stata stimata utilizzando l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI), che censisce le frane sul territorio nazionale. Nella presente edizione sono state utilizzate le aree a pericolosità da frana dei PAI che includono, oltre alle frane già verificatesi, anche le zone di possibile evoluzione dei fenomeni e le zone potenzialmente suscettibili a nuovi fenomeni franosi.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	1	1	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde alla domanda di informazione riguardante la popolazione esposta a frane in Italia. La comparabilità, nel tempo e nello spazio, è ottima in quanto la metodologia è standardizzata.

★ ★ ★

OGGETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", D.L. 180/98 "Decreto Sarno" convertito in Legge 267/1998, DPCM del 29/09/98 (Atto di indirizzo e coordinamento), L. 365/00

STATO E TREND

Allo stato attuale non è valutabile un *trend* sull'indicatore.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

La popolazione a rischio frane in Italia è pari a: 503.282 abitanti residenti in aree a pericolosità molto elevata P4 ; 744.397 abitanti residenti in aree a pericolosità elevata P3; 1.587.177 abitanti in aree a pericolosità media P2; 2.132.393 abitanti in aree a pericolosità moderata P1 e 680.197 abitanti in aree di attenzione. Se consideriamo le 2 classi a maggiore pericolosità (P3+P4) la popolazione a rischio ammonta a 1.247.679 abitanti, pari al 2,1% del totale (Figura 15.26). Le Regioni con valori più elevati di popolazione a rischio frane residente in aree PAI a pericolosità P3 e P4 sono Campania, Toscana, Liguria ed Emilia-Romagna (Tabella 15.20).

I dati sono aggiornati al 2015 (Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio. Rapporto ISPRA, 233/2015) ad eccezione del dato relativo alla Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016).

La Tabella 15.21 riporta la ripartizione della popolazione esposta su base provinciale; le Tabelle 15.22 e 15.23 per macro-aree geografiche e Fondi strutturali 2014-2020.

La Figura 15.27 riporta la ripartizione della popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4 su base comunale. I comuni ricadenti nella prima classe, pur avendo numero di abitanti residenti in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata pari a 0, possono non avere rischio nullo per la popolazione, in quanto nel territorio dei suddetti comuni è comunque possibile l'innescio di fenomeni franosi in aree classificate a minore pericolosità.

Tabella 15.20: Popolazione a rischio frane su base regionale (2015)

Regione	Popolazione residente (ISTAT 2011)	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana				Popolazione a rischio residente in aree di attenzione	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana		
		Molto elevata	Elevata	Media	Moderata					
		P4	P3	P2	P1					AA
	n.							%	n.	%
Piemonte	4.363.916	35.181	43.328	62.351	0	0	78.509	1,8	140.860	3,2
Valle d'Aosta	126.806	4.925	10.405	45.772	0	0	15.330	12,1	61.102	48,2
Lombardia	9.704.151	21.081	25.242	305.475	0	0	46.323	0,5	351.798	3,6
Trentino-Alto Adige	1.029.475	981	16.638	23.479	133.813	0	17.619	1,7	174.911	17,0
<i>Bolzano-Bozen</i>	<i>504.643</i>	<i>971</i>	<i>1.663</i>	<i>2.490</i>	<i>67</i>	<i>0</i>	<i>2.634</i>	<i>0,5</i>	<i>5.191</i>	<i>1,0</i>
<i>Trento</i>	<i>524.832</i>	<i>10</i>	<i>14.975</i>	<i>20.989</i>	<i>133.746</i>	<i>0</i>	<i>14.985</i>	<i>2,9</i>	<i>169.720</i>	<i>32,3</i>
Veneto	4.857.210	2.252	4.427	5.700	3.216	5.449	6.679	0,1	21.044	0,4
Friuli-Venezia Giulia	1.218.985	1.730	2.668	2.241	1.091	123	4.398	0,4	7.853	0,6
Liguria	1.570.694	9.872	83.533	302.888	462.737	491	93.405	5,9	859.521	54,7
Emilia-Romagna	4.342.135	29.951	61.985	8.113	6.336	76.488	91.936	2,1	182.873	4,2
Toscana	3.672.202	23.085	111.646	325.211	729.146	9.022	134.731	3,7	1.198.110	32,6
Umbria	884.268	1.132	3.097	735	7.486	161.360	4.229	0,5	173.810	19,7
Marche	1.541.319	2.663	27.506	36.253	18.649	155	30.169	2,0	85.226	5,5
Lazio	5.502.886	70.565	8.728	8.719	25.722	151.385	79.293	1,4	265.119	4,8
Abruzzo	1.307.309	37.238	38.883	265	17.912	9.025	76.121	5,8	103.323	7,9
Molise	313.660	8.354	11.512	2.355	6.974	9.903	19.866	6,3	39.098	12,5
Campania	5.766.810	144.072	158.509	207.872	453.763	204.989	302.581	5,2	1.169.205	20,3
Puglia	4.052.566	13.881	33.375	54.042	235	4.140	47.256	1,2	105.673	2,6
Basilicata	578.036	12.024	21.950	24.902	13.883	30.389	33.974	5,9	103.148	17,8
Calabria	1.959.050	47.814	39.729	73.338	10.191	0	87.543	4,5	171.072	8,7
Sicilia	5.002.904	25.519	27.377	23.772	21.002	17.278	52.896	1,1	114.948	2,3
Sardegna	1.639.362	10.962	13.859	73.694	220.237	0	24.821	1,5	318.752	19,4
Totale Italia	59.433.744	503.282	744.397	1.587.177	2.132.393	680.197	1.247.679	2,1	5.647.446	9,5

Fonte: ISPRA

Legenda:

^a I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Regione Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016).

Tabella 15.21: Popolazione a rischio frane su base provinciale (2015)

Provincia	Regione	Popolazione residente (ISTAT 2011)	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana				Popolazione a rischio residente in aree di attenzione	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata	
			Molto elevata	Elevata	Media	Moderata			
		P4	P3	P2	P1	AA	P4 + P3		
		n.							%
Piemonte	Torino	2.247.780	12.775	16.997	16.932	0	0	29.772	1,3
	Vercelli	176.941	441	1.465	1.031	0	0	1.906	1,1
	Novara	365.559	943	674	1.888	0	0	1.617	0,4
	Cuneo	586.378	4.494	6.155	6.946	0	0	10.649	1,8
	Asti	217.573	1.409	1.940	76	0	0	3.349	1,5
	Alessandria	427.229	2.161	2.864	10	0	0	5.025	1,2
	Biella	182.192	341	997	1.968	0	0	1.338	0,7
	Verbano-Cusio-Ossola	160.264	12.617	12.236	33.500	0	0	24.853	15,5
Valle d'Aosta	Aosta	126.806	4.925	10.405	45.772	0	0	15.330	12,1
Lombardia	Varese	871.886	1.409	1.185	16.906	0	0	2.594	0,3
	Como	586.735	3.361	2.986	21.274	0	0	6.347	1,1
	Sondrio	180.814	3.024	3.591	99.447	0	0	6.615	3,7
	Milano	3.038.420	0	4	0	0	0	4	0,0
	Bergamo	1.086.277	4.484	7.189	35.883	0	0	11.673	1,1
	Brescia	1.238.044	4.928	6.334	74.689	0	0	11.262	0,9
	Pavia	535.822	615	1.345	3.379	0	0	1.960	0,4
	Cremona	357.623	0	0	0	0	0	0	0,0
	Mantova	408.336	0	0	0	0	0	0	0,0
	Lecco	336.310	3.255	2.606	53.897	0	0	5.861	1,7
	Lodi	223.755	0	0	0	0	0	0	0,0
	Monza e della Brianza	840.129	5	2	0	0	0	7	0,0
Trentino-Alto Adige	Bolzano-Bozen	504.643	971	1.663	2.490	67	0	2.634	0,5
	Trento	524.832	10	14.975	20.989	133.746	0	14.985	2,9
Veneto	Verona	900.542	968	200	174	62	0	1.168	0,1
	Vicenza	859.205	681	1.629	967	348	1.654	2.310	0,3
	Belluno	210.001	542	2.135	4.068	2.064	3.080	2.677	1,3
	Treviso	876.790	57	144	62	692	110	201	0,0
	Venezia	846.962	0	0	0	0	0	0	0,0
	Padova	921.361	4	319	429	50	605	323	0,0
	Rovigo	242.349	0	0	0	0	0	0	0,0
Friuli -Venezia Giulia	Udine	535.430	1.423	1.873	2.114	316	26	3.296	0,6
	Gorizia	140.143	2	35	28	0	0	37	0,0
	Trieste	232.601	85	570	82	107	0	655	0,3

segue

Provincia	Regione	Popolazione residente (ISTAT 2011)	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana				Popolazione a rischio residente in aree di attenzione	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata	
			Molto elevata	Elevata	Media	Moderata			
		P4	P3	P2	P1	AA	P4 + P3		
n.									%
Friuli-Venezia Giulia	Pordenone	310.811	220	190	17	668	97	410	0,1
Liguria	Imperia	214.502	626	6.719	87.651	44.690	0	7.345	3,4
	Savona	281.028	756	8.914	39.949	46.863	0	9.670	3,4
	Genova	855.834	6.715	62.019	152.748	342.223	491	68.734	8,0
	La Spezia	219.330	1.775	5.881	22.540	28.961	0	7.656	3,5
Emilia-Romagna	Piacenza	284.616	1.410	6.573	1.624	0	0	7.983	2,8
	Parma	427.434	3.702	11.697	0	0	0	15.399	3,6
	Reggio nell'Emilia	517.316	4.429	7.665	384	0	0	12.094	2,3
	Modena	685.777	3.668	8.968	0	28	1.917	12.636	1,8
	Bologna	976.243	5.460	10.204	848	2.664	73.041	15.664	1,6
	Ferrara	353.481	0	0	0	0	0	0	0,0
	Ravenna	384.761	873	1.589	569	61	1.195	2.462	0,6
	Forlì-Cesena	390.738	8.625	9.635	4.644	3.583	56	18.260	4,7
	Rimini	321.769	1.784	5.654	44	0	279	7.438	2,3
Toscana	Massa Carrara	199.650	4.046	11.019	7.029	25	931	15.065	7,5
	Lucca	388.327	4.907	28.496	32.385	149.208	0	33.403	8,6
	Pistoia	287.866	439	8.795	31.544	51.053	2.631	9.234	3,2
	Firenze	973.145	4.084	18.102	102.575	191.413	3.437	22.186	2,3
	Livorno	335.247	616	2.462	3.165	8.855	0	3.078	0,9
	Pisa	411.190	1.729	6.180	56.032	60.303	0	7.909	1,9
	Arezzo	343.676	1.398	6.642	36.216	200.875	877	8.040	2,3
	Siena	266.621	2.181	14.687	44.672	44.761	754	16.868	6,3
	Grosseto	220.564	3.399	13.760	0	0	162	17.159	7,8
	Prato	245.916	286	1.503	11.593	22.653	230	1.789	0,7
Umbria	Perugia	655.844	300	2.131	720	7.486	141.702	2.431	0,4
	Terni	228.424	832	966	15	0	19.658	1.798	0,8
Marche	Pesaro e Urbino	362.583	1.355	4.394	5.473	2.474	0	5.749	1,6
	Ancona	473.865	276	12.912	11.637	3.284	0	13.188	2,8
	Macerata	319.607	359	5.083	7.830	5.511	155	5.442	1,7
	Ascoli Piceno	210.407	486	2.355	3.785	1.240	0	2.841	1,4
	Fermo	174.857	187	2.762	7.528	6.140	0	2.949	1,7
Lazio	Viterbo	312.864	8.351	3.411	0	424	7.469	11.762	3,8
	Rieti	155.164	966	411	44	0	3.948	1.377	0,9
	Roma	3.997.465	16.851	2.075	1.321	2.429	50.322	18.926	0,5

continua

segue

Provincia	Regione	Popolazione residente (ISTAT 2011)	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana				Popolazione a rischio residente in aree di attenzione	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata	
			Molto elevata	Elevata	Media	Moderata			
			P4	P3	P2	P1			
		n.							%
Lazio	Latina	544.732	10.329	655	270	1.279	9.723	10.984	2,0
	Frosinone	492.661	34.068	2.176	7.084	21.590	79.923	36.244	7,4
Abruzzo	L'Aquila	298.343	18.482	3.931	31	4.510	9.025	22.413	7,5
	Teramo	306.349	3.789	8.745	234	2.630	0	12.534	4,1
	Pescara	314.661	3.661	7.126	0	4.456	0	10.787	3,4
	Chieti	387.956	11.306	19.081	0	6.316	0	30.387	7,8
Molise	Campobasso	226.419	1.193	10.352	439	5.697	3.493	11.545	5,1
	Isernia	87.241	7.161	1.160	1.916	1.277	6.410	8.321	9,5
Campania	Caserta	904.921	31.813	1.194	1.587	14.448	30.042	33.007	3,6
	Benevento	284.900	22.472	5.325	9.866	6.681	39.659	27.797	9,8
	Napoli	3.054.956	29.262	71.738	32.059	121.230	379	101.000	3,3
	Avellino	429.157	34.039	11.822	19.027	29.690	64.087	45.861	10,7
	Salerno	1.092.876	26.486	68.430	145.333	281.714	70.822	94.916	8,7
Puglia	Foggia	626.072	7.121	22.787	46.380	219	1.460	29.908	4,8
	Bari	1.247.303	1.608	2.027	1.926	15	201	3.635	0,3
	Taranto	584.649	1.205	346	1.184	1	2.479	1.551	0,3
	Brindisi	400.801	132	1.160	12	0	0	1.292	0,3
	Lecce	802.018	1.024	4.176	233	0	0	5.200	0,6
	Barletta-Andria-Trani	391.723	2.791	2.879	4.307	0	0	5.670	1,4
Basilicata	Potenza	377.935	10.006	19.801	20.804	13.025	25.911	29.807	7,9
	Matera	200.101	2.018	2.149	4.098	858	4.478	4.167	2,1
Calabria	Cosenza	714.030	21.649	17.480	31.061	4.577	0	39.129	5,5
	Catanzaro	359.841	12.527	9.688	20.220	2.502	0	22.215	6,2
	Reggio di Calabria	550.967	8.832	7.739	11.751	1.996	0	16.571	3,0
	Crotone	170.803	2.577	2.604	5.927	685	0	5.181	3,0
	Vibo Valentia	163.409	2.229	2.218	4.379	431	0	4.447	2,7
Sicilia	Trapani	429.917	541	977	661	720	395	1.518	0,4
	Palermo	1.243.585	10.591	6.328	5.790	11.021	7.845	16.919	1,4
	Messina	649.824	3.884	4.662	5.515	2.250	2.238	8.546	1,3
	Agrigento	446.837	2.882	5.095	5.074	3.448	752	7.977	1,8
	Caltanissetta	273.099	883	1.638	1.339	254	1.537	2.521	0,9
	Enna	173.451	1.734	1.445	1.140	757	1.150	3.179	1,8
	Catania	1.078.766	1.300	5.610	2.945	445	1.925	6.910	0,6
	Ragusa	307.492	3.114	1.050	1.094	1.964	1.209	4.164	1,4

continua

segue

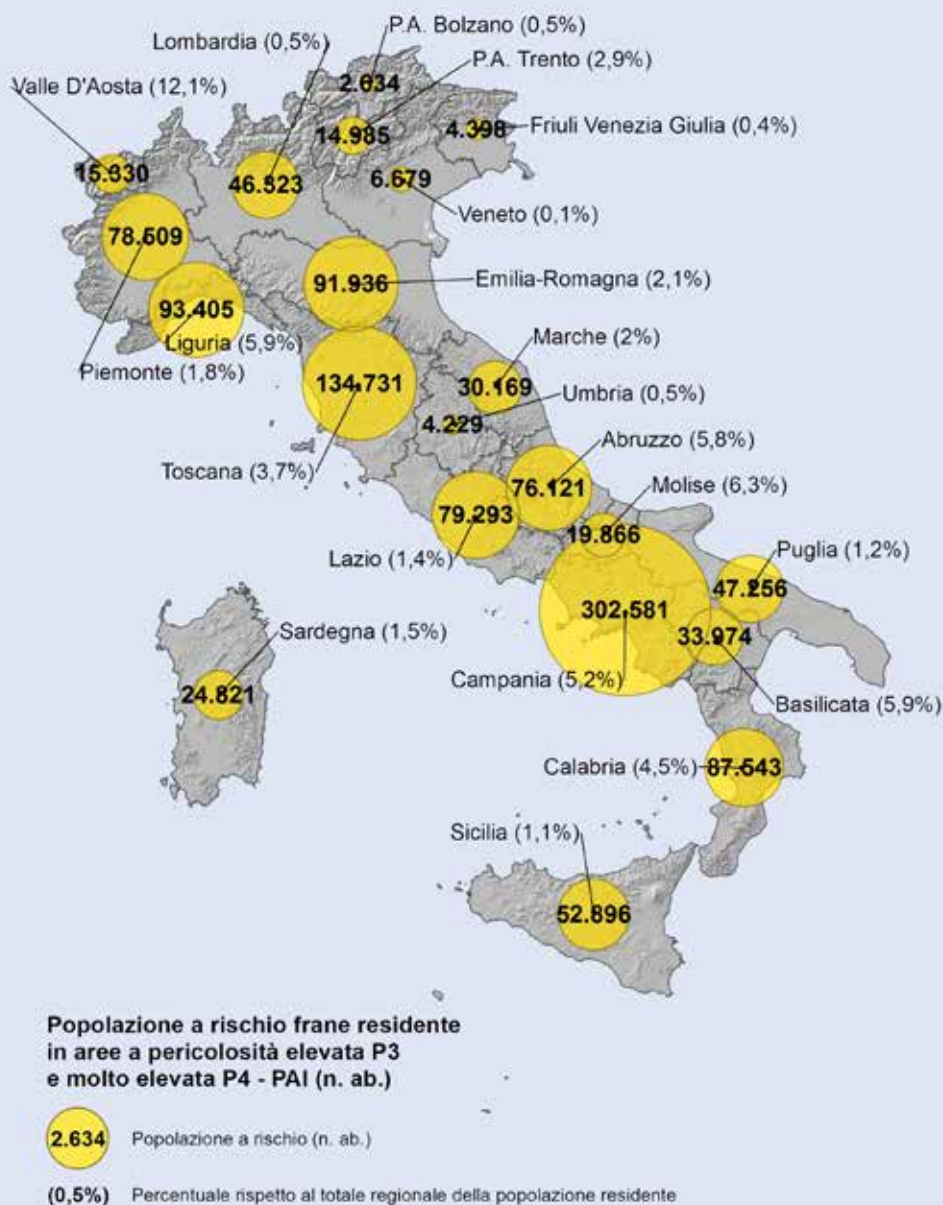
Provincia	Regione	Popolazione residente (ISTAT 2011)	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana				Popolazione a rischio residente in aree di attenzione	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata		
			Molto elevata	Elevata	Media	Moderata				
			P4	P3	P2	P1			AA	P4 + P3
			n.						%	
Sicilia	Siracusa	399.933	590	572	214	143	227	1.162	0,3	
Sardegna	Sassari	328.043	5.185	3.406	16.659	34.780	0	8.591	2,6	
	Nuoro	159.197	980	4.782	25.824	81.195	0	5.762	3,6	
	Cagliari	550.580	1.172	805	4.117	32.756	0	1.977	0,4	
	Oristano	163.916	729	120	3.931	6.666	0	849	0,5	
	Olbia-Tempio	150.501	367	323	1.959	11.184	0	690	0,5	
	Ogliastra	57.329	1.235	3.578	18.960	31.075	0	4.813	8,4	
	Medio Campidano	101.256	53	414	1.844	21.511	0	467	0,5	
	Carbonia-Iglesias	128.540	1.241	431	400	1.070	0	1.672	1,3	
TOTALE Italia		59.433.744	503.282	744.397	1.587.177	2.132.393	680.197	1.247.679	2,1	
Fonte: ISPRA										
Legenda:										
ª I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016).										

Tabella 15.22 : Popolazione a rischio frane per macro-area geografica (2015)

Macro-aree geografiche		Popolazione residente (ISTAT 2011)		Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana				Popolazione a rischio residente in aree di attenzione		Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata		Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana	
				n.				AA		P4 + P3		P4 + P3 + P2 + P1 + AA	
								P4	P3	P2	P1		
Nord-Ovest	Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria	15.765.567	71.059	162.508	716.486	462.737	491	233.567	1,5	1.413.281	9,0		
Nord-Est	Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli Venezia Giulia, Emilia-Romagna	11.447.805	34.914	85.718	39.533	144.456	82.060	120.632	1,1	386.681	3,4		
Centro	Toscana, Umbria, Marche, Lazio	11.600.675	97.445	150.977	370.918	781.003	321.922	248.422	2,1	1.722.265	14,8		
Sud	Abruzzo, Molise, Campania, Puglia, Basilicata, Calabria	13.977.431	263.383	303.958	362.774	502.958	258.446	567.341	4,1	1.691.519	12,1		
Isole	Sicilia, Sardegna	6.642.266	36.481	41.236	97.466	241.239	17.278	77.717	1,2	433.700	6,5		
Centro-Nord	Nord-Ovest, Nord-Est, Centro	38.814.047	203.418	399.203	1.126.937	1.388.196	404.473	602.621	1,6	3.522.227	9,1		
Mezzogiorno	Sud, Isole	20.619.697	299.864	345.194	460.240	744.197	275.724	645.058	3,1	2.125.219	10,3		
Totale		59.433.744	503.282	744.397	1.587.177	2.132.393	680.197	1.247.679	2,1	5.647.446	9,5		
Fonte: ISPRA													
Nota:													
I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016).													

Tabella 15.23: Popolazione a rischio frane per macro-area Fondi strutturali 2014-2020 (2015)

Fondi strutturali 2014-2020		Popolazione residente (ISTAT 2011)		Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana				Popolazione a rischio residente in aree di attenzione	Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata		Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana P4 + P3 + P2 + P1 + AA		
				Molto elevata	Elevata	Media	Moderata		AA	molto elevata			
		P4	P3					P2			P1	n.	%
Regioni più sviluppate	Piemonte, Valle d'Aosta, Lombardia, Liguria, Trentino-Alto Adige, Veneto, Friuli-Venezia Giulia, Emilia-Romagna, Toscana, Umbria, Marche, Lazio	38.814.047	203.418	399.203	1.126.937	1.388.196	404.473	602.621	1,6	3.522.227	9,1		
Regioni in transizione	Abruzzo, Molise, Sardegna	3.260.331	56.554	64.254	76.314	245.123	18.928	120.808	3,7	461.173	14,1		
Regioni meno sviluppate	Campania, Puglia, Basilicata, Calabria, Sicilia	17.359.366	243.310	280.940	383.926	499.074	256.796	524.250	3,0	1.664.046	9,6		
Totale		59.433.744	503.282	744.397	1.587.177	2.132.393	680.197	1.247.679	2,1	5.647.446	9,5		
Fonte: ISPRA													
Nota:													
I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Regione Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016).													

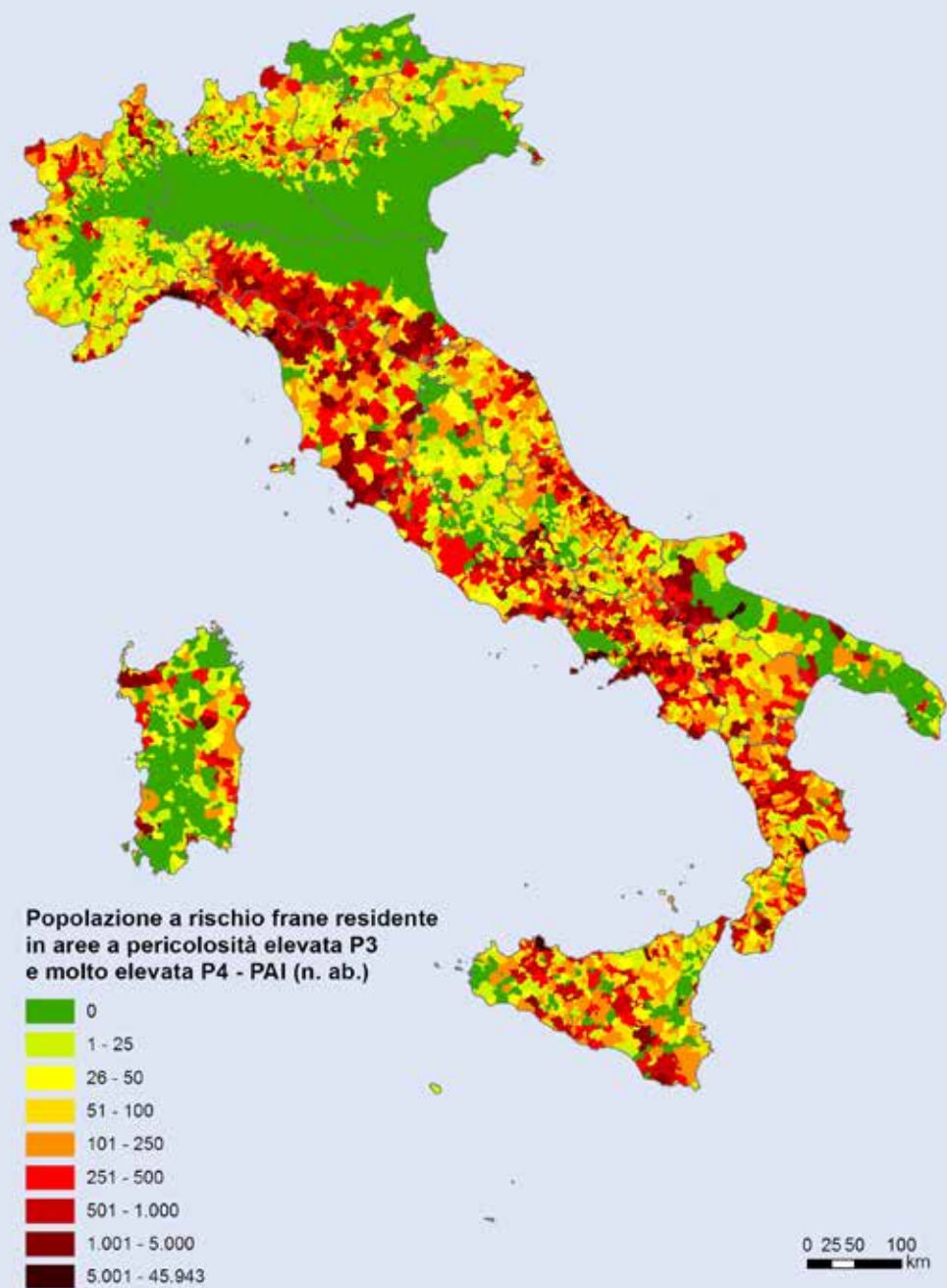


Fonte: ISPRA

Legenda:

^a I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Regione Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016).

Figura 15.26: Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4-PAI su base regionale (2015)^a



Fonte: ISPRA

Nota:

^a I dati sono aggiornati al 2015, ad eccezione del dato relativo alla Regione Calabria che tiene conto dell'aggiornamento 2016 del PAI (Delibera del Comitato Istituzionale n. 3 dell'11 aprile 2016).

Figura 15.27: Popolazione a rischio residente in aree a pericolosità da frana elevata P3 e molto elevata P4-PAI su base comunale (2015)^a



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sui Beni culturali a rischio idrogeologico sul territorio nazionale. La stima è stata effettuata utilizzando come dati di *input*: i beni architettonici, monumentali e archeologici della banca dati VIR (Vincoli In Rete) curata dall'ISCR (Istituto Superiore per la Conservazione ed il Restauro); la mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità da frana (molto elevata P4, elevata P3, media P2, moderata P1 e delle aree di attenzione AA) dei Piani di Assetto Idrogeologico (PAI) e la mosaicatura ISPRA delle aree a pericolosità idraulica elevata (P3) con tempo di ritorno fra 20 e 50 anni (alluvioni frequenti), a pericolosità media (P2) con tempi di ritorno fra 100 e 200 anni (alluvioni poco frequenti) e a pericolosità P1 (scarsa probabilità di alluvioni o scenari di eventi estremi) (D.Lgs. 49/2010 di recepimento della Direttiva Alluvioni 2007/60/CE), redatte dalle Autorità di Bacino, Regioni e Province autonome.

Nelle precedenti edizioni dell'Annuario i Beni culturali a rischio frane erano stati stimati utilizzando l'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI), che censisce le frane sul territorio nazionale. Nella presente edizione sono state utilizzate le aree a pericolosità da frana dei PAI che includono, oltre alle frane già verificatesi, anche le zone di possibile evoluzione dei fenomeni e le zone potenzialmente suscettibili a nuovi fenomeni franosi.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde alla domanda di informazione riguardante i beni culturali esposti a frane e alluvioni in Italia. La comparabilità nello spazio è ottima in quanto la metodologia è standardizzata.

★ ★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale",

Direttiva Alluvioni 2007/60/CE, recepita in Italia con il D.Lgs. 49/2010, D.L. 180/98 "Decreto Sarno" convertito in Legge 267/1998, DPCM del 29/09/98 (Atto di indirizzo e coordinamento), L 365/00

STATO E TREND

Allo stato attuale non è valutabile un *trend* sull'indicatore.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

I Beni culturali a rischio frane in Italia sono 34.651 pari al 18,1% del totale. Se consideriamo le classi di pericolosità elevata P3 e molto elevata P4 i Beni culturali esposti sono 10.335 pari al 5,4% (Figura 15.28). Il numero più elevato di Beni culturali a rischio frane in aree a pericolosità P3 e P4 si registra in Toscana, Marche, Emilia-Romagna, Campania, Liguria e Molise (Tabella 15.24).

I Beni culturali a rischio alluvioni in Italia sono risultati 12.563 (6,6%) nello scenario di pericolosità idraulica elevata P3, 29.005 (15,2%) nello scenario di pericolosità idraulica media P2 (Figura 15.29) e 40.454 (21,2%) nello scenario di pericolosità bassa P1. Il numero più elevato di Beni culturali a rischio nello scenario P2 si registra in Emilia-Romagna, Veneto, Liguria e Toscana (Tabella 15.25).

Tabella 15.24: Beni culturali a rischio frane su base regionale (2015)

Regione	Beni culturali (VIR - ISCR)	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità da frana				Beni culturali a rischio in aree di attenzione	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità da frana elevata e molto elevata		Beni culturali a rischio in aree a pericolosità da frana	
		Molto elevata	Elevata	Media	Moderata					
	P4	P3	P2	P1	AA	P4 + P3	P4 + P3 + P2 + P1 + AA			
	n.							%	n.	%
Piemonte	13.052	343	315	389	0	0	658	5,0	1.047	8,0
Valle d'Aosta	351	41	165	77	0	0	206	58,7	283	80,6
Lombardia	14.964	121	159	1.149	0	0	280	1,9	1.429	9,5
Trentino-Alto Adige	1.747	4	78	153	524	0	82	4,7	759	43,4
<i>Bolzano</i>	886	4	0	0	0	0	4	0,5	4	0,5
<i>Trento</i>	861	0	78	153	524	0	78	9,1	755	87,7
Veneto	22.864	61	47	32	21	74	108	0,5	235	1,0
Friuli-Venezia Giulia	4.740	43	40	20	9	0	83	1,8	112	2,4
Liguria	13.998	149	707	3.188	5.242	10	856	6,1	9.296	66,4
Emilia-Romagna	23.436	310	734	146	71	504	1.044	4,5	1.765	7,5
Toscana	15.968	264	1.193	2.001	3.799	117	1.457	9,1	7.374	46,2
Umbria	5.374	55	48	13	68	891	103	1,9	1.075	20,0
Marche	20.588	346	901	779	316	102	1.247	6,1	2.444	11,9
Lazio	12.750	473	92	6	23	589	565	4,4	1.183	9,3
Abruzzo	3.794	252	66	0	62	40	318	8,4	420	11,1
Molise	3.269	228	581	133	79	282	809	24,7	1.303	39,9
Campania	7.809	467	486	322	769	542	953	12,2	2.586	33,1
Puglia	7.498	113	247	158	1	4	360	4,8	523	7,0
Basilicata	1.792	108	80	92	53	77	188	10,5	410	22,9
Calabria	4.260	266	163	277	20	46	429	10,1	772	18,1
Sicilia	7.994	265	155	95	85	62	420	5,3	662	8,3
Sardegna	4.683	103	66	328	476	0	169	3,6	973	20,8
Totale Italia	190.931	4.012	6.323	9.358	11.618	3.340	10.335	5,4	34.651	18,1

Fonte: ISPRA

Nota:

Lo scenario di pericolosità idraulica P3 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche.

Lo scenario a pericolosità idraulica P1 non é disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, 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.

Tabella 15.25: Beni culturali a rischio alluvioni su base regionale (2015)

Regione	Beni culturali (VIR - ISCR)	Beni culturali a rischio in aree a pericolosità idraulica (D.Lgs. 49/2010)					
		Elevata - P3		Media - P2		Bassa - P1	
		n.	%	n.	%	n.	%
Piemonte	13.052	772	5,9	1.261	9,7	2.726	20,9
Valle d'Aosta	351	47	13,4	48	13,7	59	16,8
Lombardia	14.964	728	4,9	972	6,5	2.870	19,2
Trentino-Alto Adige	1.747	8	0,5	8	0,5	147	8,4
Bolzano-Bozen	886	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Trento	861	8	0,9	8	0,9	147	17,1
Veneto	22.864	3.859	16,9	4.169	18,2	6.715	29,4
Friuli-Venezia Giulia	4.740	260	5,5	497	10,5	643	13,6
Liguria	13.998	2.191	15,7	3.236	23,1	3.960	28,3
Emilia-Romagna	23.436	2.327	9,9	13.274	56,6	12.532	53,5
Toscana	15.968	936	5,9	3.125	19,6	6.306	39,5
Umbria	5.374	158	2,9	280	5,2	383	7,1
Marche	20.588	94	0,5	488	2,4	140	0,7
Lazio	12.750	256	2,0	335	2,6	2.425	19,0
Abruzzo	3.794	23	0,6	152	4,0	60	1,6
Molise	3.269	39	1,2	40	1,2	44	1,3
Campania	7.809	216	2,8	335	4,3	352	4,5
Puglia	7.498	200	2,7	235	3,1	268	3,6
Basilicata	1.792	29	1,6	30	1,7	32	1,8
Calabria	4.260	167	3,9	180	4,2	213	5,0
Sicilia	7.994	56	0,7	63	0,8	65	0,8
Sardegna	4.683	197	4,2	277	5,9	514	11,0
Totale Italia	190.931	12.563	6,6	29.005	15,2	40.454	21,2

Fonte: ISPRA

Nota:

Lo scenario di pericolosità idraulica P3 non è disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche. Lo scenario a pericolosità idraulica P1 non è disponibile per l'Autorità di Bacino Regionale delle Marche, 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.

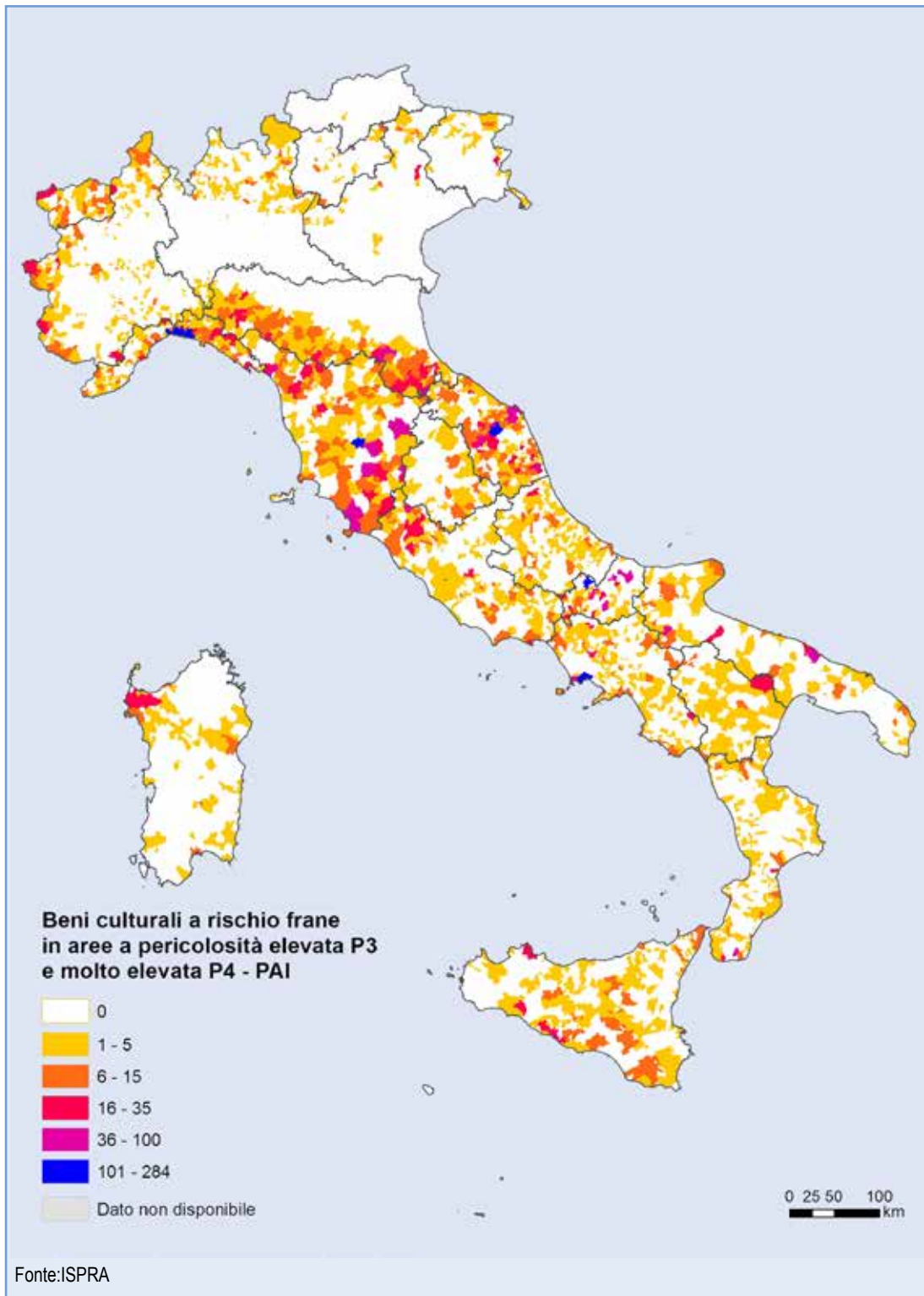


Figura 15.28: Beni culturali a rischio frane in aree a pericolosità elevata P3 e molto elevata P4-PAI su base comunale (2015)

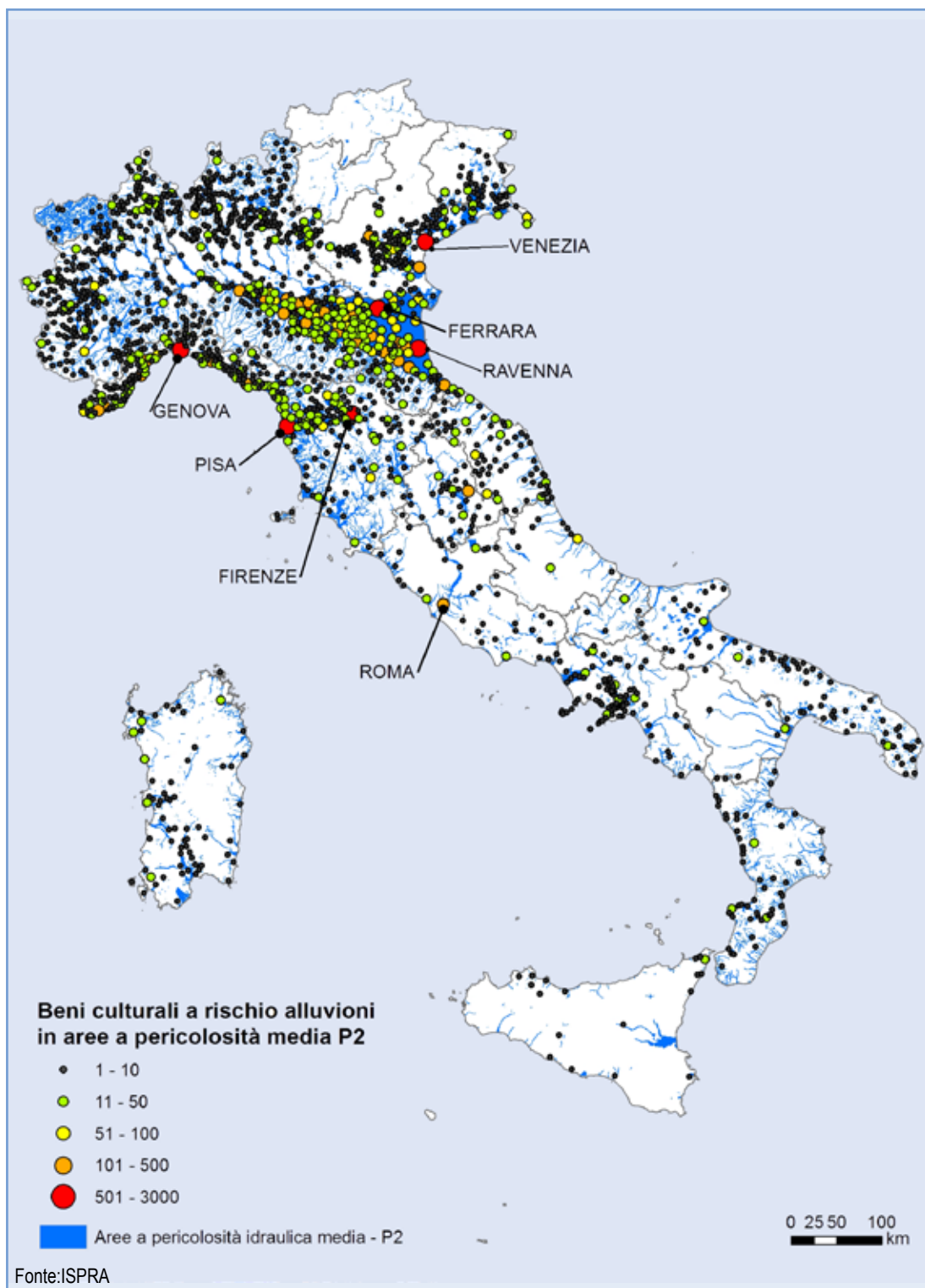


Figura 15.29: Beni culturali a rischio alluvioni in aree pericolosità media P2 (tempo di ritorno tra 100 e 200 anni) su base comunale (2015)



COMUNI INTERESSATI DA SUBSIDENZA

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta i comuni interessati da subsidenza. Tale fenomeno consiste in un lento processo di abbassamento del suolo che interessa prevalentemente aree costiere e di pianura e che coinvolge anche importanti città d'arte, come ad esempio Venezia e Ravenna. E' generalmente causata da fattori geologici (compattazione dei sedimenti, tettonica, isostasia), ma negli ultimi decenni è stata localmente aggravata dall'azione dell'uomo e ha raggiunto dimensioni superiori a quelle di origine naturale. La subsidenza naturale è stimata dell'ordine di grandezza di qualche millimetro l'anno e quindi le sue conseguenze sono relativamente ridotte, manifestandosi perlopiù in tempi molto lunghi. Diverso è il caso della subsidenza indotta e/o accelerata da cause antropiche (estrazione di fluidi dal sottosuolo o bonifiche) che raggiunge valori da dieci a oltre cento volte maggiori, i suoi effetti si manifestano in tempi brevi determinando, in alcuni casi, la compromissione delle opere e delle attività umane interessate. L'indicatore ha come unità di rappresentazione l'entità amministrativa comunale e fornisce, ad oggi, indicazione sulla presenza del fenomeno. Sono esclusi i comuni nei quali sono presenti quasi esclusivamente manifestazioni riconducibili a fenomeni di *sinkhole* (analizzati in un differente indicatore).

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	2	2

La qualità dell'informazione fornita dall'indicatore è media, in quanto i dati ad oggi disponibili non permettono di descrivere il fenomeno in modo omogeneo sul territorio nazionale. L'informazione è certamente rilevante, l'accuratezza è media in quanto, laddove il fenomeno è segnalato, non sempre viene rilevato con regolarità. Nei soli casi in cui si dispone di serie storiche dei dati acquisite con metodologie classiche (rilievi topografici tradizionali) o moderne (GPS, SAR, ecc.), il dato risulta comparabile nel tempo e nello spazio.

★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La normativa è diretta alla mitigazione e prevenzione degli impatti della subsidenza sul territorio. Uno dei primi riferimenti normativi finalizzato ad intervenire sul fenomeno della subsidenza è la L n. 845 del 10 dicembre 1980 (Protezione del territorio del Comune di Ravenna dal fenomeno di subsidenza), nella quale si indicano gli interventi di difesa dei litorali e degli abitati necessari per contrastare l'abbassamento del suolo e i vincoli e divieti relativi all'uso delle risorse idriche sotterranee. A livello nazionale i principali riferimenti normativi sono la L 183/89, che definisce la subsidenza indotta dall'uomo tra i fenomeni ricadenti nel dissesto idrogeologico, e il D.Lgs. 152/2006.

STATO E TREND

Sebbene siano presenti reti di monitoraggio strumentali in alcune aree del territorio nazionale, ad esempio nella Pianura Padana, la disponibilità dei dati è ancora parziale e disomogenea. In alcune zone, come ad esempio in Emilia-Romagna o nella Laguna di Venezia, gli interventi legislativi adottati a tutela del territorio, per quanto riguarda l'estrazione di fluidi dal sottosuolo, hanno rallentato o addirittura arrestato la subsidenza, ma tale metodo non è stato utilizzato in tutte le aree interessate dal fenomeno. Pertanto non è possibile definire un *trend* per tutto il territorio nazionale.

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Il *database*, realizzato sulla base di ricerche bibliografiche e con i dati forniti da alcune regioni, si riferisce all'intero territorio nazionale (Figura 15.30). La Tabella 15.26 indica che il fenomeno della subsidenza, dai dati fino ad ora raccolti, coinvolge circa il 12% dei comuni italiani (976 Comuni). Si tratta prevalentemente di comuni situati nelle regioni del Nord, in particolare nell'area della Pianura Padana. Nell'Italia centrale e meridionale il fenomeno interessa prevalentemente le pianure costiere. Le regioni più esposte sono il Veneto e l'Emilia-Romagna, con circa il 50% dei comuni interessati, seguite dalla Toscana, Campania, Friuli-Venezia-Giulia e Lombardia (rispettivamente

con il 27%, 19%, 11% e 10%, Figura 15.31). Solo in alcuni casi esiste un sistema di monitoraggio attraverso il quale è possibile ottenere informazioni sull'andamento nel tempo del fenomeno, come ad esempio accade per l'Emilia-Romagna. In questa regione infatti, da alcuni decenni il fenomeno viene controllato periodicamente, grazie alla disponibilità di una gran mole di misure di livellazione e GPS, alle quali si sono aggiunte recentemente le informazioni desumibili dall'interferometria radar da satellite. Recentemente anche altre regioni hanno iniziato ad analizzare il territorio utilizzando l'interferometria radar da satellite per individuare e monitorare questo fenomeno, come ad esempio la Campania, il Veneto, la Toscana e la Lombardia. Attualmente l'unica regione che periodicamente produce carte di isosubsidenza e di isovariazione è l'Emilia-Romagna. Per le regioni in cui non sono segnalati comuni interessati dal fenomeno non significa che il fenomeno non sia presente, probabilmente se esiste è limitato arealmente o nella sua intensità

Tabella 15.26: Comuni interessati da subsidenza

Regione	Comuni interessati da Subsidenza
	n.
Piemonte	8
Valle d'Aosta	0
Lombardia	162
Trentino-Alto Adige	2
Veneto	305
Friuli-Venezia Giulia	24
Liguria	11
Emilia-Romagna	174
Toscana	78
Umbria	3
Marche	5
Lazio	19
Abruzzo	2
Molise	0
Campania	103
Puglia	15
Basilicata	0
Calabria	38
Sicilia	20
Sardegna	7
ITALIA	976
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati raccolti da letteratura, ARPA e Regioni	
Nota:	
La Tabella fornisce un aggiornamento della situazione sulla base delle informazioni raccolte fino al 2015	

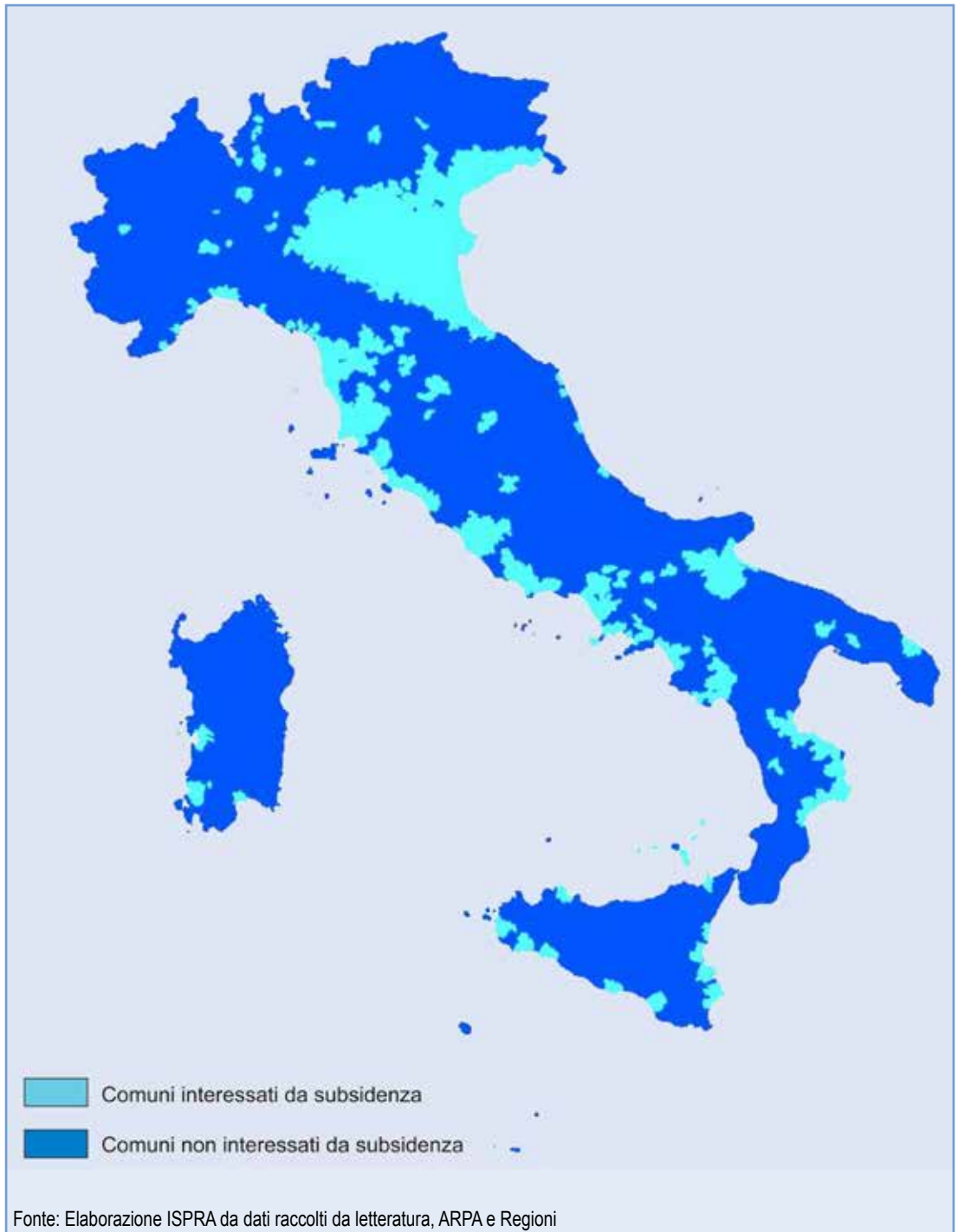


Figura 15.30: Comuni interessati da subsidenza

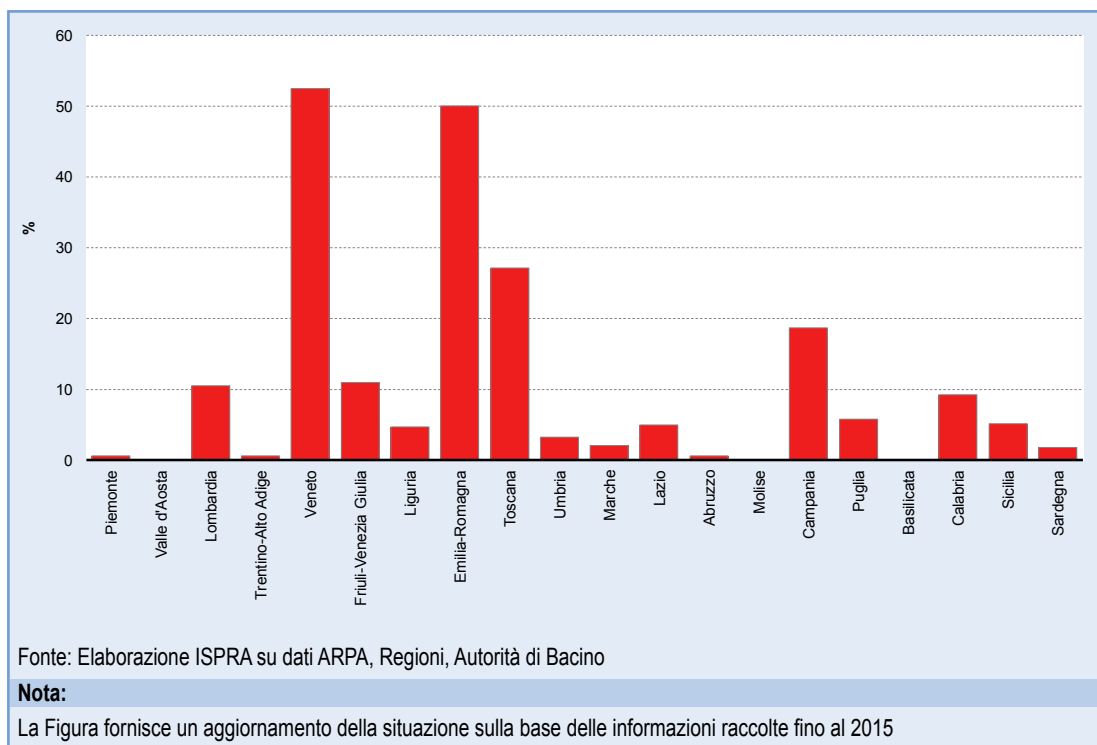


Figura 15.31 : Comuni interessati da subsidenza



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce le informazioni riguardanti il numero, la localizzazione geografica, le dimensioni e lo stato di esercizio delle Grandi Dighe, ovverosia sbarramenti di dimensioni superiori a 15 m di altezza o che presentano un volume superiore a 1.000.000 metri cubi (m³) (Legge 21 ottobre 1994 n. 584 e successiva Circ. Ministero LL.PP. 482/1995). L'indicatore comprende anche le informazioni riguardanti i Piccoli Invasi; si tratta di sbarramenti con dimensioni inferiori o uguali a 15 m e volume dell'invaso inferiore o uguale a 1 milione di metri cubi. Per le Grandi Dighe, il fornitore del dato è la Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture idriche ed elettriche del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti mentre per i Piccoli Invasi la competenza generalmente è attribuita alle singole Regione, ad eccezione delle Province autonome di Trento e Bolzano. In alcuni casi le Regioni hanno delegato parte della materia alle Province e ai Comuni. Ulteriori modifiche delle competenze sono oggi diretta conseguenza dell'abolizione delle Province a seguito dell'applicazione della Legge 7 aprile 2014 n. 56 (disposizioni sulle Città metropolitane, sulle Province, sulle unioni e fusioni dei Comuni). In alcune Regioni, i *database* dei Piccoli Invasi contengono anche le informazioni riguardanti il livello di rischio.

La Nota del Dipartimento della Protezione Civile del 31/07/1991 definisce il fattore di rischio globale di una diga come il prodotto di tre fattori: il "fattore di rischio ambientale", il "fattore di valutazione di rischio strutturale" e il "fattore potenziale di rischio umano ed economico". Il "fattore di rischio ambientale" è funzione delle condizioni di rischio sismico, di rischio da frana, di rischio da tracimazione e, in ultimo, delle condizioni di rischio legato alle modalità di esercizio; il "fattore di rischio strutturale" è valutabile attraverso lo stato di conservazione e di sicurezza della struttura, la funzionalità della tenuta, la qualità della fondazione, la funzionalità degli organi di scarico e l'affidabilità della conduzione; il "fattore potenziale di rischio umano ed economico" viene valutato in funzione della densità di edificazione e della presenza di insediamenti significativi per finalità di protezione

civile, per quantità di popolazione e per valore. Le Regioni stanno procedendo, con tempi e modalità differenti, alla emanazione di leggi e norme per la classificazione degli invasi in categorie (es I, II o A, B ecc) e per la definizione del rischio globale connesso ai Piccoli Invasi.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
2	2	1	2

La qualità dell'informazione è riferita a tutti gli invasi. Per le Grandi Dighe l'informazione, fornita dal Ministero delle Infrastrutture e dei trasporti, risulta completa alla scala nazionale e comparabile nello spazio e nel tempo. Per i Piccoli Invasi la qualità dell'informazione dipende dallo stato di aggiornamento dei *database* che ciascuna regione è tenuta a fare e dalla sua accessibilità. A oggi per diverse regioni è stato possibile reperire le informazioni dai siti web regionali/provinciali (Friuli Venezia Giulia, Lazio, Umbria, Campania, Sardegna, province di Livorno e Pistoia), in archivi informatizzati tramite opportuna identificazione (Abruzzo, Piemonte) o forniti direttamente dai tecnici regionali (Valle d'Aosta, Veneto, Lombardia, Emilia-Romagna) o provinciali (province di Bolzano, Arezzo, Lucca, Pisa, Firenze, Terni, Macerata). Ulteriori dati derivano da materiale bibliografico. La copertura regionale disponibile, sebbene non sempre completa ed aggiornata per i Piccoli Invasi, è pari al 100%. Diversamente, l'informazione riguardante la georeferenziazione risulta completa per le Grandi Dighe mentre per i Piccoli invasi solo il 50% delle regioni ha reso disponibile le coordinate geografiche. Si attribuisce un valore pari a 2 alla rilevanza, all'accuratezza e alla comparabilità perché l'informazione, riguardante i Piccoli Invasi, non è completa per tutte le regioni e non sempre contiene le coordinate geografiche: comunque le metodologie di censimento e di classificazione appaiono ormai consolidate. Si ritiene non vi sia alcun problema in merito alla comparabilità della metodologia nel tempo.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La normativa nazionale vigente (DPR 1363/59, DM 24/3/82, L. 183/89, DL 507/94 conv. L. 584/94, L. 139/04, D.L. 152/06) disciplina le norme tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di sbarramento, definisce il regolamento per la loro gestione, fornisce le disposizioni attuative e definisce le competenze in materia di dighe; individua, inoltre, gli interventi urgenti per la messa in sicurezza delle Grandi Dighe in conseguenza della variata legislazione nazionale in materia di rischio sismico (L. 139/04, OPCM 3519 28 aprile 2006) e detta gli indirizzi operativi per l'organizzazione e la gestione delle condizioni di criticità idrogeologica e idraulica (DPCM 23/02/2004). In materia di Piccoli Invasi, l'art.1 della legge 584/94 stabilisce che rientrano nelle competenze delle Regioni gli adempimenti di cui al D.P.R. n.1363/59. La legge n. 584/1994, all'art. 2 comma 2bis, prevede che le Regioni, entro sei mesi dall'emanazione del regolamento statale, adottino un proprio regolamento per la disciplina delle funzioni amministrative sulle opere di propria competenza; lo stesso comma stabilisce che, fino alla data di entrata in vigore del regolamento di cui al comma 1, continua ad avere applicazione il regolamento approvato con decreto del Presidente della Repubblica 1 novembre 1959, n. 1363. Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni con Decreto 14/01/2008 del Ministero delle Infrastrutture (GU n.29 del 04/02/2008) (All.A) prevedono che l'azione sismica di riferimento per la progettazione di un'opera venga definita sulla base dei valori di pericolosità sismica proposti dall'INGV nel progetto S1 (Proseguimento della assistenza a DPC per il completamento e la gestione della mappa di pericolosità sismica prevista dall'Ordinanza PCM 3274 del 20/03/03).

Nonostante il regolamento statale di cui all'art.2 comma 2bis della L. 584/1994 non sia stato ancora emanato, la maggior parte delle regioni hanno comunque approvato leggi e regolamenti regionali che normano le competenze in materia di sbarramenti e forniscono le disposizioni attuative che disciplinano il procedimento per l'approvazione dei progetti e il controllo sull'esercizio degli sbarramenti di ritenuta e dei relativi bacini di accumulo. Alcune normative regionali (L.R. Toscana 28/07/ 2014, n.43; L.R. Piemonte 6/10/ 2003,

n.25 e relativi Regolamenti regionali: n.12/R del 9/11/2004, e n.1/R del 29/01/ 2008; L.R. Abruzzo 27/06/2013, n.18; L.R. Valle D'Aosta 29/03/2010, n.13, e D.G.R. 2073 del 30/7/2010; L.R. Sardegna 31/10/2007, n.12) contengono anche la definizione delle categorie di rischio degli invasi (alto, moderato e basso).

STATO E TREND

Non è possibile assegnare l'icona di *Chernoff* in quanto trattandosi di un indicatore legato alla pericolosità di tipo naturale il trend migliorativo o peggiorativo è attribuibile solo alle modificazioni delle condizioni di sicurezza degli invasi artificiali a fronte del verificarsi delle variazioni dei fattori di Rischio Ambientale .

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Il numero di Grandi Dighe di competenza statale (per quanto attiene alla vigilanza e al controllo della sicurezza ai fini della tutela della pubblica incolumità) è pari a 534, con 8 dighe in meno rispetto all'anno precedente (Tabella 15.27). La Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture idriche ed elettriche ha accertato che nel 2015, infatti, 8 dighe non rientrano più nelle proprie competenze. In particolare 4 dighe, a seguito del completamento del procedimento di dismissione, risultano attualmente in regime di fuori servizio definitivo; 2 sono state espunte in quanto rivalutate come Piccole Invasi ai sensi della L. 584/94; altre 2, che erano in fase di costruzione, sono state espunte in quanto le lavorazioni risultano sospese e non sono presenti elementi che facciano presumere una ripresa a breve dei lavori di costruzione (Tabella 15.28). Il volume invasabile si è ridotto dallo scorso anno a oggi di circa l'1% mentre il volume d'invaso autorizzato è aumentato di circa lo 0,5%. La distribuzione delle Grandi Dighe rispetto alle zone sismiche definite dall'OPCM 3274/03 3519/06 è aggiornata a marzo 2016 (Figura 15.32) in cui risulta che il 5,7% ricade nella zona sismica 1. Nel caso dei Piccoli Invasi, la stima interessa, anche nel 2015, 14 regioni. Rispetto alla precedente edizione dell'Annuario, per la regione Lazio si dispone di un censimento più organico e contenente la georeferenziazione delle dighe (n. 224 invasi, Tabella 15.29). Anche per le altre regioni il numero di invasi riportato nella Tabella 15.29 (colonna "Stime e censimenti 2015")

è basato su dati forniti dalle singole Amministrazioni ad ISPRA o direttamente estratti dai database regionali accessibili in rete. Altre due colonne della medesima tabella riguardano il numero di Piccoli Invasi pubblicati dall' ITCOD *Working Group* (2010), rispettivamente estratti da un censimento basato su rilievi satellitari, commissionati nel 1985 dalla Protezione Civile (*Satellite Survey*), e da dati che 9 regioni hanno reso disponibili al gruppo di lavoro nel 2009 (*Regional Inventory*). Nel 2015 il totale degli invasi per i quali è stato possibile avere indicazioni, è pari a 6.333 ovvero circa il 76% di quelli censiti attraverso il rilievo satellitare del 1998. Tuttavia, le informazioni geografiche dei Piccoli Invasi permettono oggi la georeferenziazione per 10 regioni, per un totale di 3.019 (Figura 15.33): la distribuzione di tali invasi rispetto alle zone sismiche (OPCM 3274/03) ha evidenziato che il 2,9 % ricade nella zona sismica 1 ad alto livello di pericolosità (Tabella 15.30).

Le informazioni in merito alla classe di rischio globale dei Piccoli Invasi (circolare di Luglio 1991 della Protezione Civile "Metodo per la determinazione del rischio potenziale dei Piccoli Invasi esistenti"), permangono invariate rispetto allo scorso anno e riguardano le regioni Abruzzo, Valle d'Aosta, Piemonte e Toscana (Province di Arezzo e Livorno) evidenziando, per le prime tre, una più alta percentuale per le classi di rischio medio-basso (Figura 15.34). Inoltre sempre per le medesime regioni, dalla Tabella 15.30 si evince che anche per il rischio sismico, sebbene esso sia solo un'aliquota del rischio potenziale, la maggiore distribuzione di invasi si riscontra nelle classi 3 e 4.

Tabella 15.27: Distribuzione delle Grandi Dighe di competenza statale (marzo 2016).

Regione	Dighe	Volume invasabile	Volume invaso autorizzato
	n.	Milioni di m ³	
Piemonte	59	373,63	367,85
Valle d'aosta	8	144,42	126,79
Lombardia	77	3863,67	3825,54
Trentino-Alto adige	37	647,68	630,68
Veneto	18	237,96	234,96
Friuli-Venezia giulia	12	190,86	181,55
Liguria	13	60,69	59,4
Emilia-Romagna	24	158,91	153,31
Toscana	51	321,11	312,18
Umbria	10	430,4	236,61
Marche	16	119,07	119,07
Lazio	21	519,06	518,15
Abruzzo	14	370,38	370,38
Molise	7	202,91	170,66
Campania	17	293,1	249,78
Puglia	9	541,42	464,03
Basilicata	14	910,41	786,24
Calabria	22	586,44	430,11
Sicilia	46	1104,98	850,93
Sardegna	59	2564,28	2076,21
ITALIA	534	13.641,38	12.164,43
Fonte: Elaborazione ISPRA su dati MIT-DG per le Dighe e l'Infrastrutture elettriche (ex RDI)			
Nota:			
Compresi 3 miliardi metri cubi determinati da sbarramenti regolatori dei grandi laghi naturali prealpini (Garda, Maggiore, Iseo, Orta, Varese).			

Tabella 15.28: Sintesi nazionale dello stato di esercizio delle Grandi Dighe (marzo 2016)

Condizione	Dighe	Volume invasabile	Volume invaso autorizzato
	n.	Mln. m ³	
Costruzione	11	218,24	0,00
In collaudo	84	5.451,58	4.451,11
Esercizio normale	381	7.083,86	7.083,86
Invaso limitato	28	839,73	629,46
Fuori esercizio temporaneo	30	47,97	0,00
Totale Grandi Dighe¹	534	13.641,38	12.164,43
Fonte: MIT-DG per le Dighe e le Infrastrutture elettriche (ex RID)			
Legenda:			
¹ Compresi 3 miliardi metri cubi determinati da sbarramenti regolatori dei grandi laghi naturali (Garda, maggiore, Iseo, Orta, Varese)			

Tabella 15.29: Piccoli Invasi per regione

Fonte	Satellite Survey 1998 ^a	Regional Inventory 2009 ^b	Stime e censimenti 2015
	n.		
Piemonte	548	710	795 ¹
Valle d'Aosta	12	120	75 ²
Lombardia	47	400	ca. 600 ³
Provincia autonoma di Trento	13	66	-
Provincia autonoma di Bolzano		81	87 ⁴
Veneto	42	30	458 ⁵
Friuli-Venezia Giulia	15	87	88 ⁶
Liguria	12	-	-
Emilia-Romagna	1.032	-	Cesena-Forlì 226 ⁷
			Ravenna 38 ⁷
			Rimini 65 ⁷
Toscana	1.683	2.400	Arezzo 427 ⁸
			Firenze 271 ⁹
			Livorno 49 ¹⁰
			Lucca 26 ¹¹
			Pisa 127 ¹²
			Pistoia ca. 90 ¹³
Umbria	830	-	Terni 36 ¹⁴
			Perugia 145 ¹⁵
Marche	737	-	Macerata 342 ¹⁶
			Pesaro e Urbino ca. 1008 ¹⁷
Lazio	245	-	224 ¹⁸
Abruzzo	616	-	201 ¹⁹
Molise	106	-	-
Campania	134	-	ca. 490 ²⁰
Puglia	52	-	-
Basilicata	130	-	-
Calabria	85	-	-
Sicilia	1.613	-	-
Sardegna	336	491	465 ²¹
Totale	8.288	4.385	6.333

Fonte: ^a *Catalogue and classification of Italian dams by satellite survey*, E. Calizza & R. Menga, Dam Safety, Berga 1998; ^b *"Small Dams in Italy"*, S. Castelli et al., 8th ICOLD European Club Symposium, Innsbruck 2010; ¹ www.sistemapiemonte.it/territorio; ² Regione Valle d'Aosta (comunicazione personale Ing. P. Ropele); ³ Regione Lombardia (comunicazione personale Ing. Silvia Castelli); ⁴ Provincia di Bolzano (comunicazione personale Ing. A. Magno); ⁵ Regione Veneto (comunicazione personale Ing. Barbara De Fanti); ⁶ <http://irdat.regione.fvg.it/WebGIS/>; ⁷ Regione Emilia Romagna; REGIONE TOSCANA: ⁸ Provincia di Arezzo (comunicazione personale dott. Pini), ⁹ Città Metropolitana di Firenze (comunicazione personale Dott. P. Prunecchi), ¹⁰ <http://incastro.provincia.livorno.it/incasgis/>, ¹¹ Provincia di Lucca (comunicazione personale Dott. Ing. G. Costabile), ¹² Provincia di Pisa (comunicazione personale Dott. P. Gattai), ¹³ <http://greenreport.it/web/archivio/show/id/18194>; REGIONE UMBRIA: ¹⁴ Provincia di Terni (comunicazione personale Ing. M. Monachini), ¹⁵ <http://sia.umbriaterritorio.it/>; ¹⁶ Provincia di Macerata (Genio Civile, Dott. G. Trapè); ¹⁷ Regione Marche; ¹⁸ Regione Lazio-Direzione Risorse Idriche e Difesa del Suolo; ¹⁹ S.I.T. Regione Abruzzo; ²⁰ www.difesa.suolo.regione.campania.it/; ²¹ <http://www.regione.sardegna.it/>.

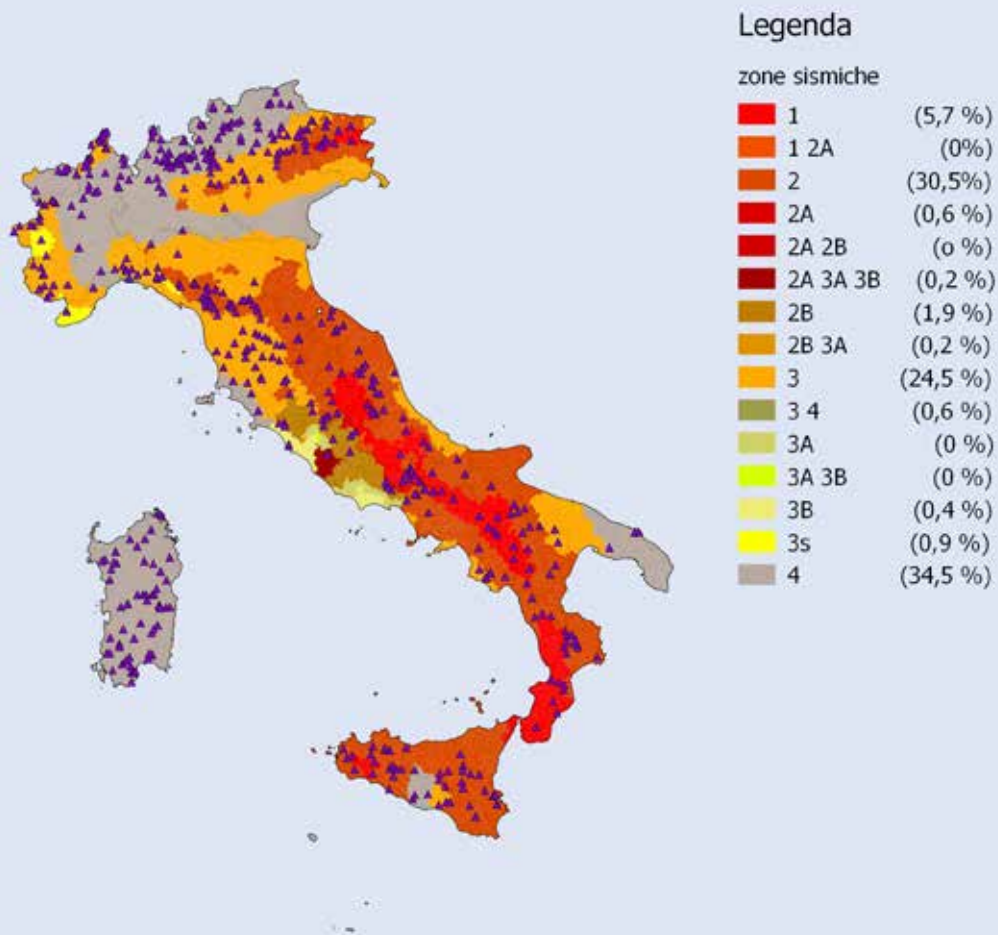
Tabella 15.30: Distribuzione percentuale dei Piccoli Invasi rispetto alle zone sismiche ai sensi OPCM 3274/03 e successivo Opcm n. 3519 del 28 aprile 2006 (2015).

Regione	Classe sismica											
	1	2	2A	2B	2A2B	3	3A	3B	2A3A3B	3A3B	3S	4
	%											
Piemonte	0	0	0	0	0	40	0	0	0	0	2	58
Valle d'Aosta	0	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	91
Prov. autonoma di Bolzano	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100
Friuli-Venezia Giulia	19	67	0	0	0	14	0	0	0	0	0	0
Toscana	0	28	0	0	0	69	0	0	0	0	0	3
Umbria	0	96	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0
Marche	1	99	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lazio	10	0	4	57	2	0	9	10	7	1	0	0
Abruzzo	24	38	0	0	0	38	0	0	0	0	0	0
Sardegna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati regionali e della PCM-Dipartimento di Protezione Civile

Nota:

Nel rispetto degli indirizzi e criteri stabiliti a livello nazionale, alcune regioni hanno classificato il territorio nelle quattro zone proposte (Zona 1 - E' la zona più pericolosa-Possono verificarsi fortissimi terremoti; Zona 2 -In questa zona possono verificarsi forti terremoti; Zona 3 - In questa zona possono verificarsi forti terremoti ma rari; Zona 4 - E' la zona meno pericolosa. I terremoti sono rari). Altre regioni hanno classificato diversamente il proprio territorio, ad esempio adottando solo tre zone (zona 1, 2 e 3) e introducendo, in alcuni casi, delle sottozone per meglio adattare le norme alle caratteristiche di sismicità. Per il dettaglio e significato delle zonazioni di ciascuna regione si rimanda alle seguenti disposizioni normative regionali: Atti di recepimento al 1° giugno 2014. Abruzzo: DGR 29/3/03, n. 438. Basilicata: DCR 19/11/03, n. 731. Calabria: DGR 10/2/04, n. 47. Campania: DGR 7/11/02, n. 5447. Emilia Romagna: DGR 21/7/03, n. 1435. Friuli Venezia Giulia: DGR 6/5/10, n. 845. Lazio: DGR 22/5/09, n. 387. Liguria: DGR 19/11/10, n. 1362. Lombardia: DGR 11/7/14, n. X/2129 Marche: DGR 29/7/03, n. 1046. Molise: DGR 2/8/06, n. 1171. Piemonte: DGR 12/12/11, n. 4-3084. Puglia: DGR 2/3/04, n. 153. Sardegna: DGR 30/3/04, n. 15/31. Sicilia: DGR 19/12/03, n. 408. Toscana: DGR 26/5/14, n. 878. Trentino Alto Adige: Bolzano, DGP 6/11/06, n. 4047; Trento, DGP 27/12/12, n. 2919. Umbria: DGR 18/9/12, n. 1111. Veneto: DCR 3/12/03, n. 67. Valle d'Aosta: DGR 4/10/13 n. 1603



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati del MIT-DG per le Dighe e l'Infrastrutture idriche ed elettriche (ex R.I.D.) e della PCM- Dipartimento di Protezione Civile

Nota:

Tra parentesi la percentuale di Grandi Dighe ricadenti all'interno di ciascuna zona sismica

Figura 15.32: Distribuzione delle Grandi Dighe di competenza statale rispetto alle zone sismiche ai sensi dell'OPCM 3274/03 e successivo Opcm n. 3519 del 28 aprile 2006 (aggiornamento marzo 2016)

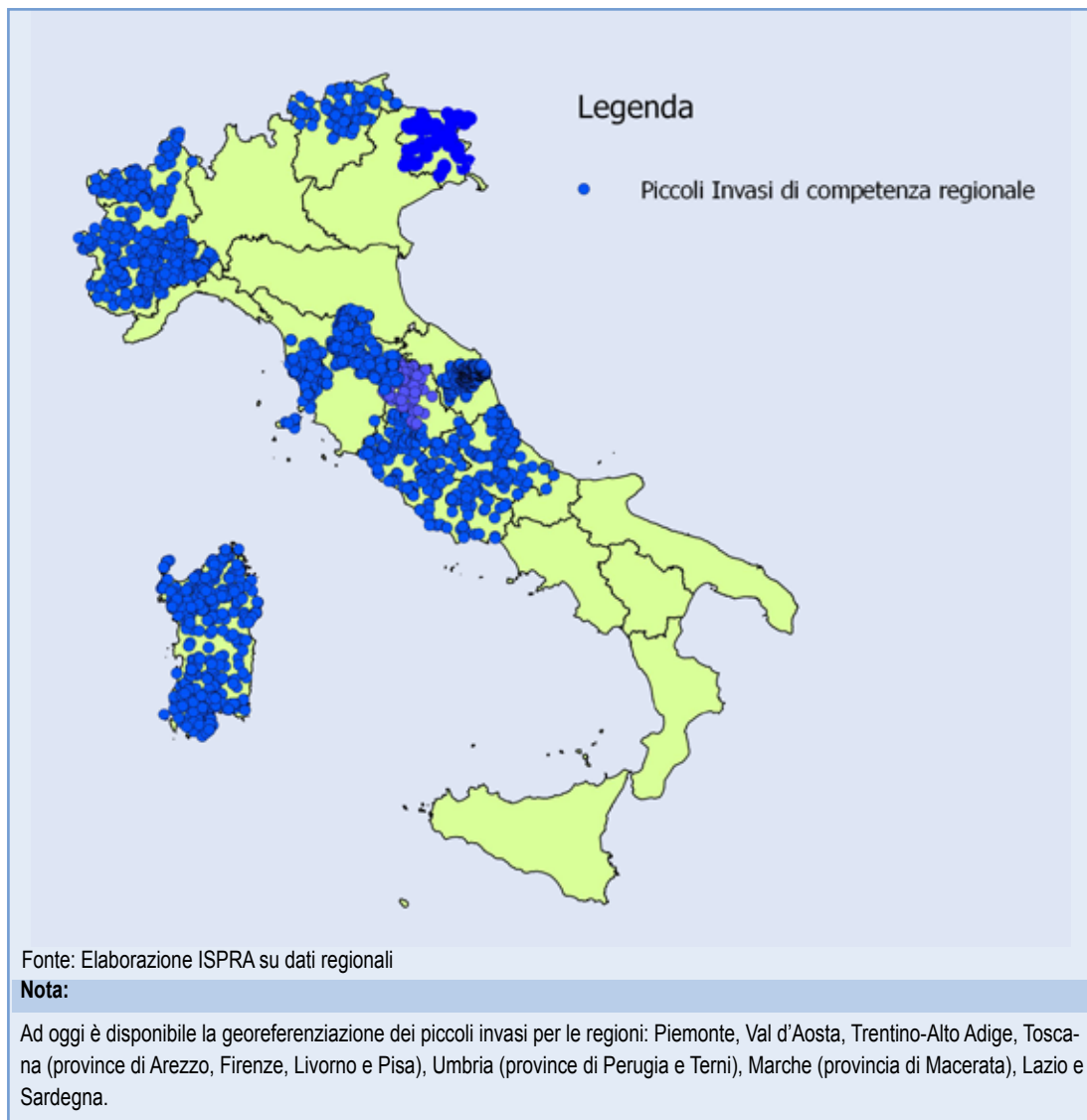
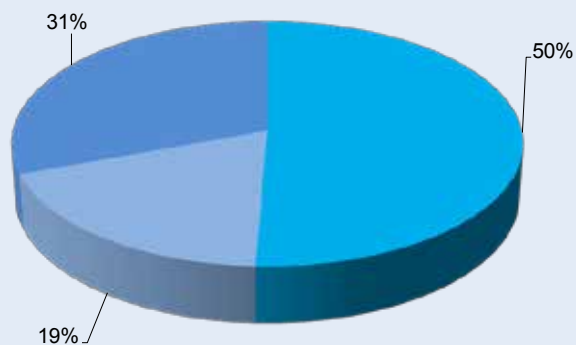


Figura 15.33: Distribuzione dei Piccoli Invasi di competenza regionale (2015)

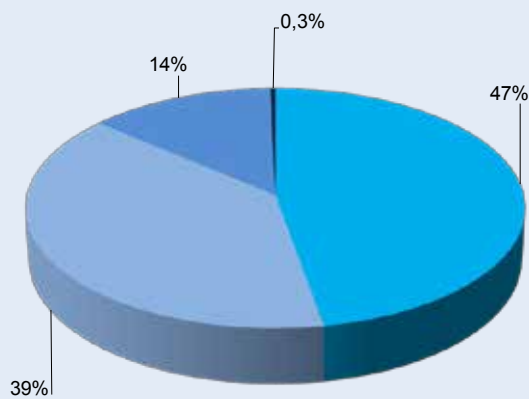
Regione VALLE d'AOSTA

■ basso ■ medio ■ alto



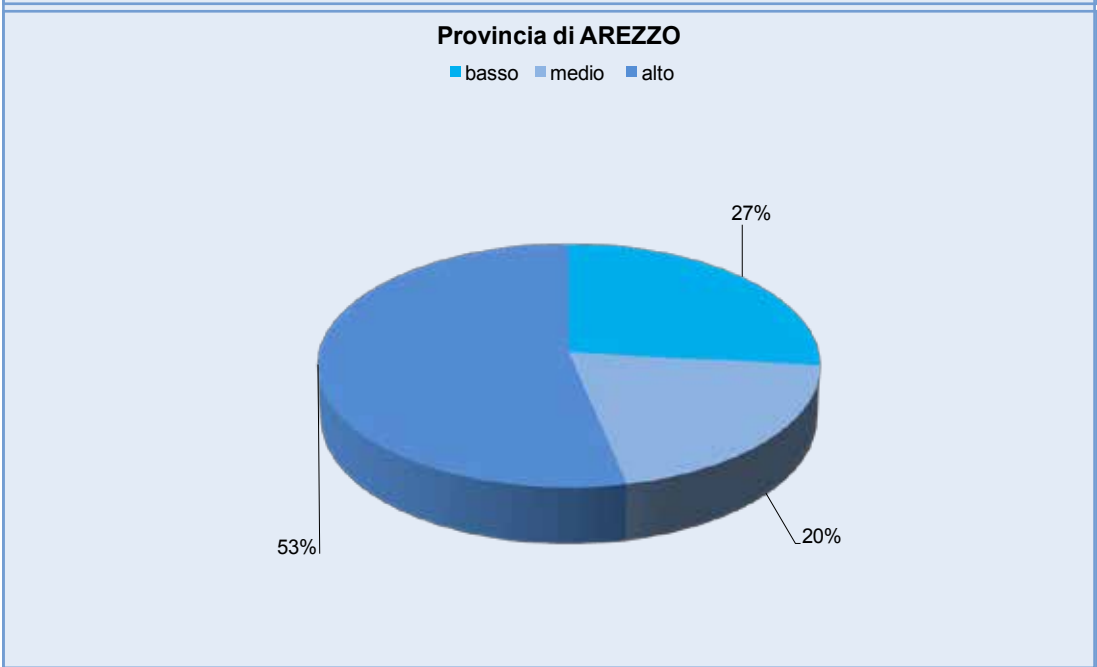
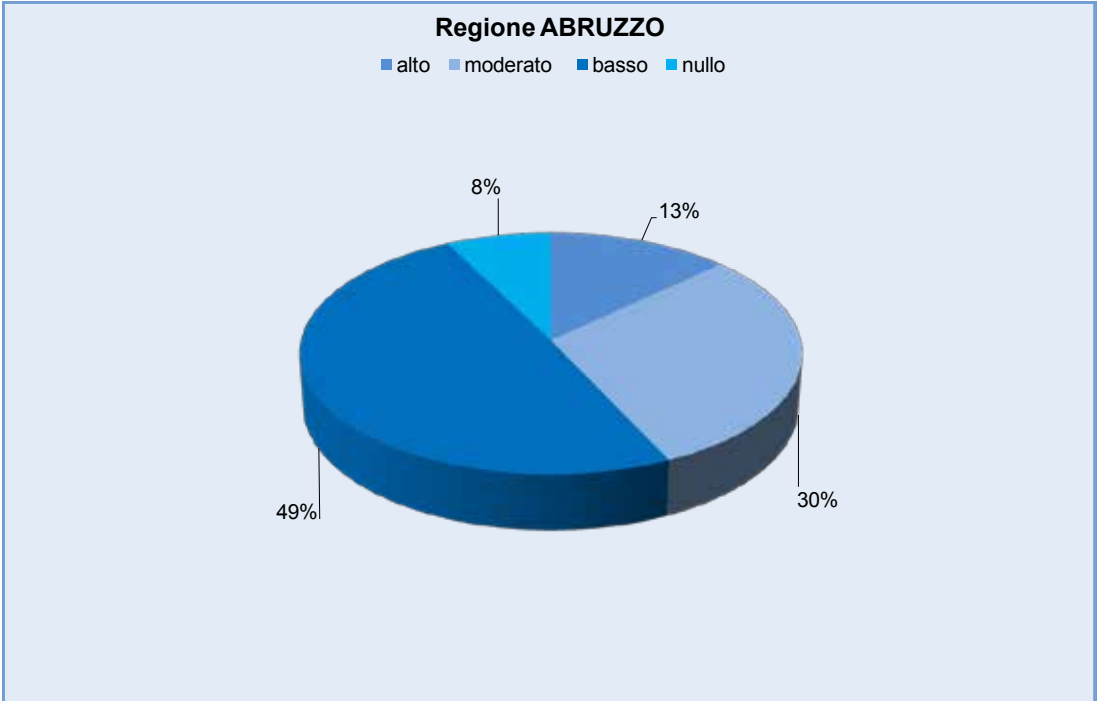
Regione PIEMONTE

■ Basso ■ Medio ■ Alto ■ Altissimo



continua

segue



continua

segue

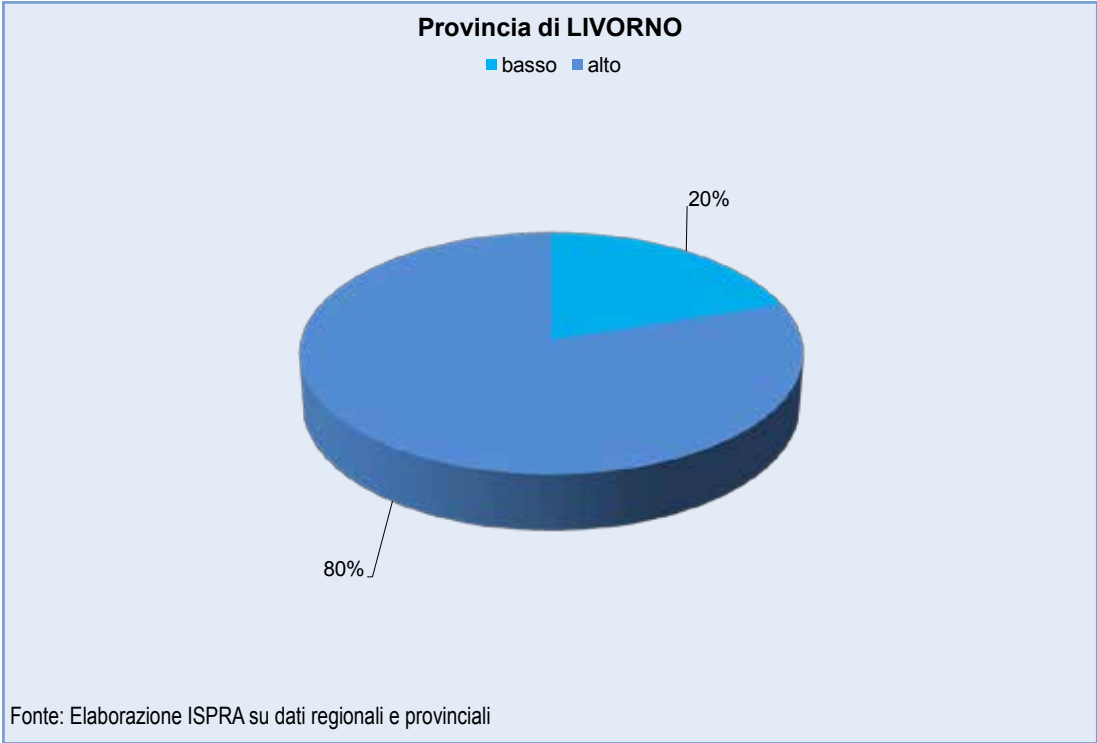


Figura 15.34: Percentuale di Piccoli Invasi per classe di rischio (2014)