



PERICOLOSITÀ DI ORIGINE NATURALE

CAPITOLO 14

Autori:

Domenico BERTI¹, Anna Maria BLUMETTI¹, Elisa BRUSTIA¹, Stefano CALCATERRA¹, Stefania CAPODICI¹, Domenico CHIAROLLA², Valerio COMERCI¹, Pio DI MANNA¹, Pierina GAMBINO¹, Luca GUERRIERI¹, Carla IADANZA¹, Mauro LUCARINI¹, Sandro MAZZOTTA², Daniela NICEFORO¹, Stefania NISIO¹, Alessandro TRIGILA¹, Eutizio VITTORI¹

Coordinatore statistico:

Luca SEGAZZI¹

Coordinatore tematico:

Eutizio VITTORI¹; 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 esternamente alla superficie terrestre, modificano la morfologia del territorio attraverso l'erosione, il trasporto e la sedimentazione, e 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 consente che questi possano diventare causa di 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 zona si verifichi un evento dannoso di una determinata intensità entro un determinato periodo di tempo (espresso comunemente come "tempo di ritorno").




Si è cercato, inoltre, di evidenziare gli aspetti salienti di alcuni indicatori, rappresentativi di fenomeni e processi naturali potenzialmente pericolosi, seguendo, per quanto possibile, il modello DPSIR. Essi sono stati suddivisi nelle due aree tematiche "Pericolosità tettonico-vulcanica" e "Pericolosità geologico-idraulica", in funzione della loro genesi endogena o esogena.

Q14: 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 fagliazione superficiale in aree urbane	S	Annuale	★★	I	2006 per ITHACA e 2000 per CORINE Land Cover		14.1	14.1-14.3
	Eventi sismici	S	Continua	★★★	I	2013	-	14.2	14.4 - 14.6
	Eruzioni vulcaniche	S	Annuale	★★★	I	2013	-	14.3 - 14.4	14.7 - 14.11
Pericolosità geologico - idraulica	Eventi alluvionali	I/P	Annuale	★★	I	1951 - 2013	-	14.5 - 14.8	14.12 - 14.13
	Eventi Franosi	S	Annuale	★★	I R P C	2013	-	14.9	14.14 - 14.15
	Inventario dei fenomeni franosi d'Italia (IFFI)	S	Non definibile	★★★	R P C	1116-2007, (Liguria aggiornata al 2008, Emilia-Romagna, Friuli-Venezia Giulia e Basilicata aggiornate a dicembre 2013)	-	14.10	14.16 - 14.20
	Aree soggette ai Sinkholes	S	Continua	★★	I R	2013		-	14.21 - 14.25
	Comuni interessati da subsidenza	I	Non definibile	★★	R C	2013	-	14.11	1.26 - 14.28
	Invasi artificiali	P	Annuale	★★	I R	2012 per le grandi dighe; per le piccole dighe la copertura è compresa tra fine degli anni '90 e il 2012	-	14.12 - 14.15	14.29 - 14.30

^a L'indicatore non è stato aggiornato in questa edizione per l'assenza di eventi di fagliazione superficiale durante il 2013. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE VALUTAZIONI

Trend	Nome indicatore	Descrizione
	-	-
	-	-
	Aree soggette ai <i>Sinkholes</i>	<p>L'indicatore in oggetto è rappresentato dalle aree suscettibili a fenomeni di sprofondamento improvviso, noti in letteratura come <i>sinkholes</i>. I <i>sinkholes</i> sono voragini che si originano sui suoli repentinamente e in maniera catastrofica; essi sono suddivisi in due grandi tipologie: <i>sinkholes</i> di origine naturale e <i>sinkholes</i> di origine antropica.</p> <p>I primi si originano per cause naturali dipendenti dal contesto geologico-idrogeologico dell'area; i <i>sinkholes</i> antropogenici sono, invece, causati direttamente dall'azione dell'uomo.</p> <p>Nel 2013 la frequenza degli eventi antropogenici nelle grandi città metropolitane è stata maggiore rispetto all'anno precedente.</p>

14.1 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 e 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 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 sequenza sismica del maggio 2012, in Emilia-Romagna, pur non avendo prodotto fagliazione superficiale, ha comunque deformato la topografia nell'area epicentrale (<http://supersites.earthobservations.org/emiliana.php>; Salvi et al., 2012).

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*), indotti da possibili 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. 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 alcuni indicatori connessi con l'attività tettonica e vulcanica: fagliazione superficiale, eventi sismici, eruzioni vulcaniche, indice di fagliazione superficiale in aree urbane. Per l'assenza di eventi, l'indicatore “Fagliazione superficiale” non è stato popolato nella presente edizione.

Q14.1: 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	-
Indice di fagliazione superficiale in aree urbane	Fornire, per ciascuna zona sismogenetica ZS9, una stima del livello di esposizione delle aree urbane a fagliazione superficiale	S	-
Eventi sismici	Definire la sismicità nel territorio italiano in termini di Magnitudo massima attesa, tempi di ritorno, effetti locali, informazioni utili per una corretta pianificazione territoriale	S	-
Eruzioni vulcaniche	Descrivere il rischio ambientale nel territorio italiano indotto dall'attività vulcanica	S	-

^a L'indicatore non è stato aggiornato in questa edizione per l'assenza di eventi di fagliazione superficiale durante il 2013. Pertanto, nella presente edizione, non è stata riportata la relativa scheda indicatore.

BIBLIOGRAFIA

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

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

S. Salvi, 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

<http://supersites.earthobservations.org/emiliana.php>

<http://www.isprambiente.gov.it/it/progetti/ithaca-catalogo-delle-faglie-capaci/default>

<http://www.protezionecivile.gov.it/>



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce per ciascuna zona sismogenetica ZS9 una stima del livello di esposizione delle aree urbane a fagliazione superficiale. Esso si ricava da un algoritmo funzione dell'area urbanizzata entro 300 m dalla faglia capace, dal coefficiente di fagliazione superficiale (CFS) basato sul massimo rigetto atteso nella zona sismogenetica e dall'area totale della zona sismo genetica (AreaZS9). Nel territorio italiano numerose faglie attive "capaci" di produrre dislocazioni/deformazioni significative della superficie topografica (IAEA, 2003) sono localizzate in aree interessate da diffusa urbanizzazione. La loro riattivazione, generalmente associata a terremoti di forte Magnitudo, può produrre conseguenze gravi agli edifici e alle infrastrutture a causa dello spostamento differenziale del terreno. I recenti progressi compiuti dalla sismotettonica e in particolare dalle indagini paleosismologiche, consentono oggi di caratterizzare le faglie capaci in termini di localizzazione e rigetti superficiali attesi. Anche lo sviluppo progressivo delle aree urbane e delle infrastrutture è monitorato con buona accuratezza. Pertanto, oggi è possibile valutare dove il fenomeno dell'urbanizzazione in prossimità di faglie "capaci" è maggiormente diffuso e rilevare la presenza di infrastrutture sensibili esposte a tale fenomeno.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

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

L'indicatore presenta una discreta capacità di descrivere il fenomeno analizzato in termini quantitativi. I dati sono sufficientemente comparabili e validati, le fonti (ISPRA, INGV) sono affidabili. I dati sono ben confrontabili e riproducibili nello tempo. Per quanto riguarda la comparabilità nello spazio, invece, l'indicatore risente di una certa disomogeneità spaziale del database ITHACA, in cui la risoluzione di rappresentazione delle faglie capaci dipende strettamente dalla scala dello studio che le caratterizza ed è pertanto sensibilmente variabile nelle diverse aree del territorio italiano.

★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Attualmente non esiste alcuno strumento normativo finalizzato a regolamentare la pianificazione territoriale in prossimità delle faglie capaci, ovvero a introdurre vincoli di edificabilità, contrariamente ad altri Paesi (California, Giappone) che impongono fasce di rispetto di alcune centinaia di metri. Tuttavia, occorre sottolineare una crescente attenzione alla problematica non solo da parte della comunità scientifica (es. Boncio et al., 2012; Guerrieri et al., 2013) ma anche da parte del legislatore: negli Indirizzi e Criteri per la Microzonazione Sismica pubblicati dal Dipartimento di Protezione Civile nel marzo 2009 sono presenti raccomandazioni non vincolanti in merito alla necessità di effettuare studi di dettaglio di tipo sismotettonico e paleosismologico finalizzati a definire la zona di faglia (traccia principale e fascia di rispetto o setback). Inoltre, diverse delibere regionali che recentemente si sono occupate di microzonazione sismica e progettazione antisismica, hanno incluso la presenza di faglie capaci tra gli altri elementi da considerare, in quanto potenzialmente in grado di causare localmente condizioni aggiuntive di instabilità (cfr. DGR Lazio n.545 del 26 novembre 2010 "Linee guida per l'utilizzo degli Indirizzi e Criteri generali per gli Studi di Microzonazione Sismica nel territorio della Regione Lazio" di cui alla DGR Lazio n. 387 del 22 maggio 2009. Modifica della DGR n. 2649/1999). Infine, occorre menzionare le linee guida per la microzonazione sismica pubblicate recentemente dalla Regione Abruzzo (Gruppo di Lavoro per le Attività di Microzonazione Sismica (Art. 5 comma 3 O.P.C.M. n. 3907/2010 e Art. 6 comma 1 O.P.C.M. n. 4007/2012) LINEE GUIDA REGIONALI) che forniscono anche delle indicazioni di tipo quantitativo in merito all'ampiezza delle zone suscettibili di instabilità per faglia attiva e capace. In particolare, relativamente alle faglie normali della Regione Abruzzo la cui traccia sia ben individuata sul terreno, tali zone sono estese per 30 m sul lato sollevato della faglia capace e per 150 m sul lato ribassato. Qualora la traccia della faglia non sia ben individuata si suggerisce invece di definire

un' "area di incertezza geologica", ovvero un'area che si è certi contenga la traccia della faglia, e di stabilire poi una "Zona suscettibile di instabilità per faglia attiva e capace" di estensione analoga al caso precedente, ma misurata a partire dai bordi della "area di incertezza geologica" individuata. Alternativamente, si propone di adottare una zona simmetrica di estensione pari a 300 m dalla più probabile traccia della faglia.

STATO E TREND

Il *trend* è negativo in quanto l'espansione urbana in prossimità di faglie capaci è in aumento. Al momento non esistono strumenti normativi finalizzati a contenere tale fenomeno. Tuttavia, occorre sottolineare negli ultimi anni la crescente attenzione alla problematica non solo da parte della comunità scientifica, ma anche da parte del legislatore.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

In Tabella 14.1 sono rappresentati per ciascuna ZS9:

- 1) il rapporto tra l'area urbanizzata entro 300 m dalla faglia capace (URB300) e l'area totale della zona sismogenetica (Area ZS9);
- 2) il coefficiente di fagliazione superficiale (CFS) basato sul massimo rigetto potenziale atteso nella zona sismogenetica secondo lo stato dell'arte della letteratura in materia;
- 3) l'indice di fagliazione superficiale (IFS). Si noti che per alcune zone non è stato possibile calcolare l'indice perché prive di faglie capaci note o perché il database ITHACA non è stato considerato sufficientemente completo.

In Figura 14.1 le zone sismogenetiche ZS9 sono classificate in funzione dell'indice IFS. Nel totale delle zone ZS9, dove i dati di *input* sono stati ritenuti affidabili per questo tipo di analisi, circa il 7% del territorio a meno di 300 m delle faglie capaci è urbanizzato. Questo risultato è sottostimato per carenza di informazione nei dati di *input*, sia nella distribuzione delle faglie capaci sia in alcune tipologie di *lifelines* che non sono evidenziate nel CORINE *Land Cover*. L'indice di fagliazione superficiale evidenzia zone maggiormente critiche in Sicilia orientale, Calabria tirrenica e Friuli-Venezia Giulia. Alcune zone, sebbene caratterizzate da un potenziale di fagliazione superficiale elevato (catena appenninica centro-

meridionale e Gargano), presentano valori non elevati dell'indice IFS in ragione di minore presenza di urbanizzato che, allo stato attuale, si è sviluppato prevalentemente a distanza dalle strutture attive, per motivi essenzialmente morfologici. L'interazione tra urbanizzazione e faglie capaci è meno critica dove i potenziali rigetti della superficie topografica sono molto bassi (p.es. zone che interessano i margini settentrionale e meridionale della pianura Padana). In Figura 14.2 viene proposta una zonazione semplificata delle aree suscettibili di fagliazione superficiale, valida per il territorio italiano, che classifica le faglie capaci individuate da ITHACA in cinque classi in termini di massime dislocazioni superficiali attese (da pochi cm a diversi metri). Per ciascuna classe viene definita anche l'estensione della zona di suscettibilità a fagliazione superficiale che risulta essere asimmetrica, ovvero più ridotta nel lato sollevato e più estesa nel lato ribassato della faglia. Sulla destra sono riportate alcune immagini che documentano eventi di fagliazione in superficie di diversa entità occorsi sul territorio italiano più o meno recentemente. In Figura 14.3 viene riportata una proposta di delimitazione delle Zone suscettibili di instabilità per Faglia Attiva e Capace (ZFAC) contenuta nelle Linee Guide Regionali per la Microzonazione Sismica della Regione Abruzzo, valida per le faglie capaci normali che caratterizzano la regione abruzzese. In particolare sono suggerite due possibili opzioni valide:

- 1) quando la traccia della faglia è certa, l'ampiezza della ZFAC è pari a 30 m nel lato sollevato e 150 m nel lato ribassato;
- 2) quando invece la traccia è incerta, viene suggerito di definire la fascia entro cui ricada la traccia della faglia, di estensione analoga al caso 1, ma a partire dai bordi della fascia individuata. Alternativamente, si può adottare una zona simmetrica di estensione pari a 300 m dalla più probabile traccia della faglia.

Tabella 14.1: Indice di fagliazione superficiale per ciascuna zona ZS9 (2006)

ZS9	URB300/Area ZS9	CFS	IFS
901	Zona priva di faglie capaci note		
902	Zona priva di faglie capaci note		
903	0,90780	2	0,0001
904	0,00000	50	0,0000
905	8,32090	50	0,3793
906	13,16310	10	0,0996
907	14,17900	10	0,1083
908	Zona priva di faglie capaci note		
909	<i>Database ITHACA in revisione</i>		
910	0,64360	50	0,0020
911	3,90750	2	0,0037
912	6,67250	2	0,0123
913	9,18570	2	0,0228
914	4,72890	10	0,0239
915	2,11910	50	0,0531
916	16,90580	10	0,0428
917	10,00250	10	0,0137
918	<i>Database ITHACA in revisione</i>		
919	6,23940	50	0,1196
920	6,42120	10	0,0092
921	Zona priva di faglie capaci note		
922	Zona priva di faglie capaci note		
923	3,49930	150	0,2475
924	2,41000	50	0,0323
925	0,00000	10	0,0000
926	Zona priva di faglie capaci note		
927	2,82730	150	0,2013
928	17,01370	10	0,0597
929	4,39420	250	0,5556
930	3,97800	150	0,1658
931	Zona priva di faglie capaci note		
932	7,93310	150	0,0133
933	<i>Database ITHACA in revisione</i>		
934	0,00000	50	0,0000
935	3,90180	150	0,2945
936	16,08100	150	3,8287

Fonte: ISPRA, INGV

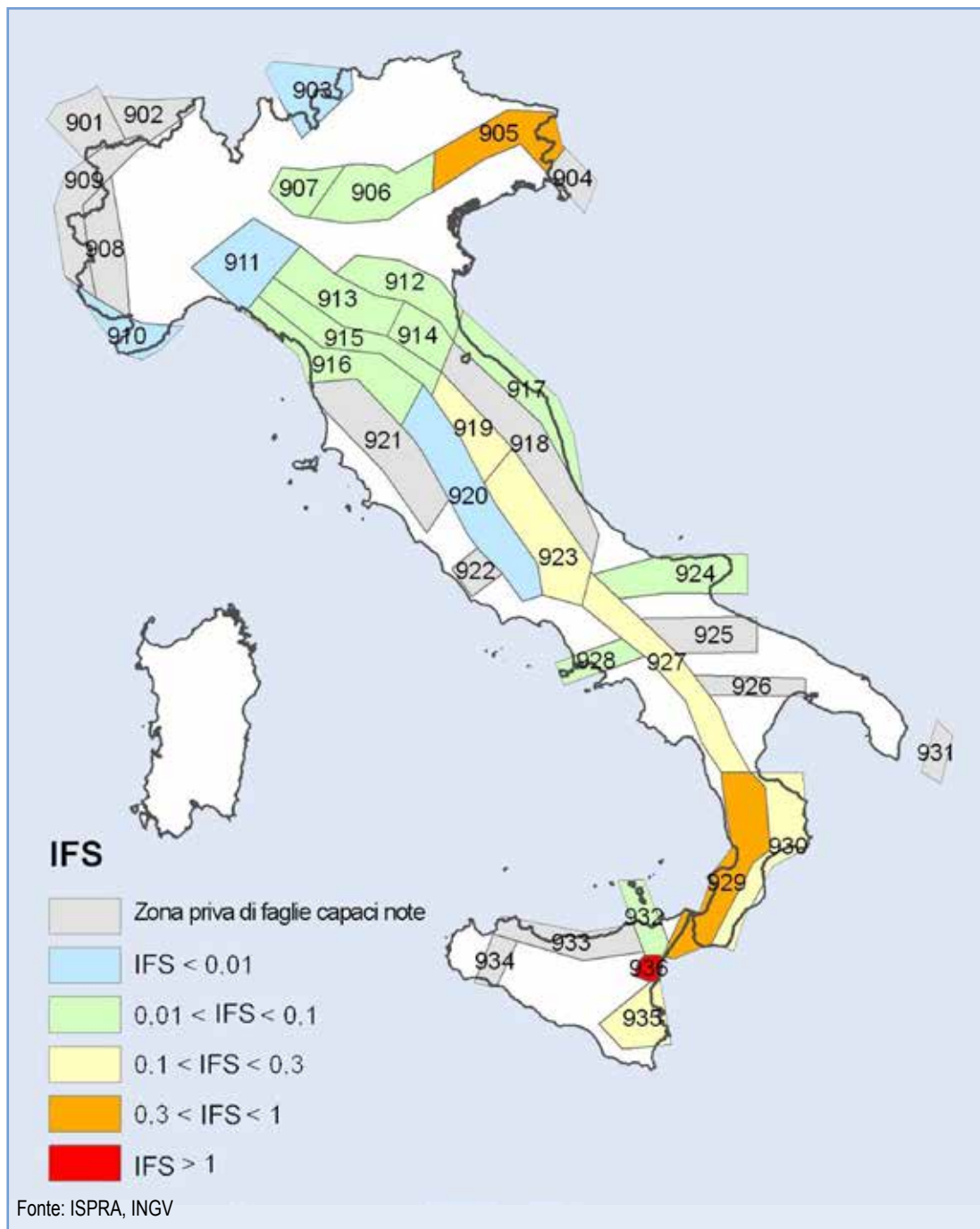


Figura 14.1: Classificazione delle zone sismogenetiche ZS9 in funzione dell'indice IFS

Fault Class (with M_{max} ranges)	Normal faults		Examples
	Maximum expected offset (vertical)	Hazard zone width	
1 ($5.5 < M_{max} < 6.0$)		HW: 50 m FW: 30 m	
2 ($6.0 < M_{max} < 6.3$)		HW: 150 m FW: 30 m	
3 ($6.3 < M_{max} < 6.6$)		HW: 200 m FW: 40 m	
4 ($6.7 < M_{max} < 7.0$)		HW: 250 m FW: 50 m	
5 $M_{max} > 7.0$		HW: 300 m FW: 100 m	

Fonte: ISPRA

Figura 14.2: Zonazione delle aree suscettibili di fagliazione superficiale, valida per il territorio italiano. Le faglie capaci sono suddivise in cinque classi in termini di massime dislocazioni superficiali attese (da pochi cm a diversi metri).

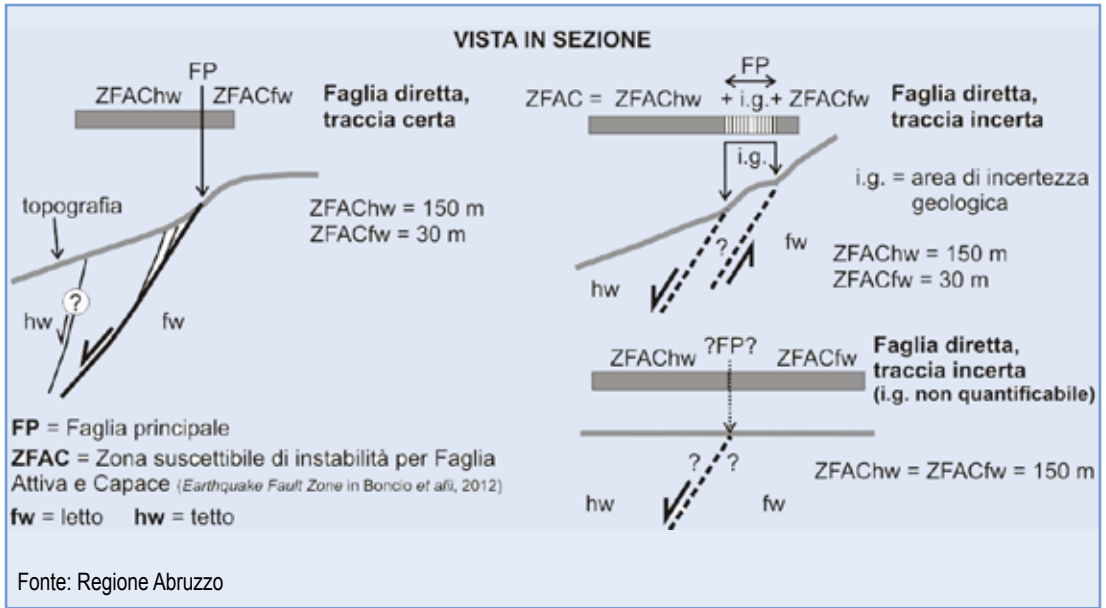


Figura 14.3: Delimitazione delle Zone suscettibili di instabilità per Faglia Attiva e Capace (ZFAC) contenuta nelle Linee Guide Regionali per la Microzonazione Sismica della Regione Abruzzo.



DESCRIZIONE

L'indicatore rappresenta gli eventi sismici significativi ai fini del rischio. Le informazioni relative alla sismicità derivano da ISIDe *Working Group* (INGV, 2010), *Italian Seismological Instrumental and parametric database*: <http://iside.rm.ingv.it>. Il Catalogo fornisce i parametri dei terremoti ottenuti integrando i dati provenienti da localizzazioni effettuate in tempo quasi-reale dal Centro Nazionale Terremoti (CNT) con i dati del Bollettino Sismico Italiano. I dati del Bollettino Sismico Italiano sono registrati dalla Rete Sismica Nazionale e revisionati dagli analisti dell'INGV-CNT (Centro Nazionale Terremoti). Le informazioni relative agli effetti eventualmente indotti dai terremoti sull'ambiente derivano da rilievi ISPRA.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

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

Il monitoraggio e gli studi eseguiti da istituti ed enti di ricerca garantiscono un'alta qualità dell'informazione con elevata comparabilità nel tempo e nello spazio.

★ ★ ★

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

La sismicità strumentale, registrata dal 1 gennaio al 31 dicembre 2013 dalla Rete Sismica Nazionale (<http://iside.rm.ingv.it>), ha evidenziato una sensibile diminuzione, nel territorio italiano, del numero di eventi rispetto all'anno precedente, attestandosi su valori analoghi agli anni 2011, 2010 e 2008. Negli anni 2009 e 2012, i *foreshocks* e gli *aftershocks* dei terremoti, rispettivamente, di L'Aquila e dell'Emilia,

hanno incrementato notevolmente il numero di eventi. Nel 2013 i terremoti di Magnitudo maggiore o uguale a 2 sono stati 2.603, sensibilmente di meno rispetto ai 3.757 registrati nel 2012. Anche il numero di terremoti di Magnitudo uguale o superiore a 5, è sensibilmente diminuito (passando da 10 a 1). La distribuzione geografica degli eventi sismici risulta, invece, 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 14.4). L'area in cui si è verificato il terremoto più forte è quella della Lunigiana (tra le province di Lucca e Massa), dove è avvenuto l'unico sisma di Magnitudo maggiore di 5. Il terremoto, di Magnitudo 5,2, ha avuto un meccanismo focale di tipo distensivo ed ha procurato un abbassamento nel terreno, poco ad ovest di Casola (MS), fino a circa 2,5 cm, misurato tramite la tecnica dell'interferometria differenziale (D-InSAR) di dati satellitari SAR (<http://ingvterremoti.wordpress.com/2013/08/01/terremoto-in-lunigiana-modello-preliminare-di-faglia-da-dati-satellitari/>). Anche il numero di terremoti di Magnitudo uguale o superiore a 4 è diminuito rispetto allo scorso anno (da 63 nel 2012 a 27 nel 2013). Per l'indicatore in esame non è sensato definire un *trend*: essendo esso collegato a fenomeni naturali, non è suscettibile di miglioramento o peggioramento.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

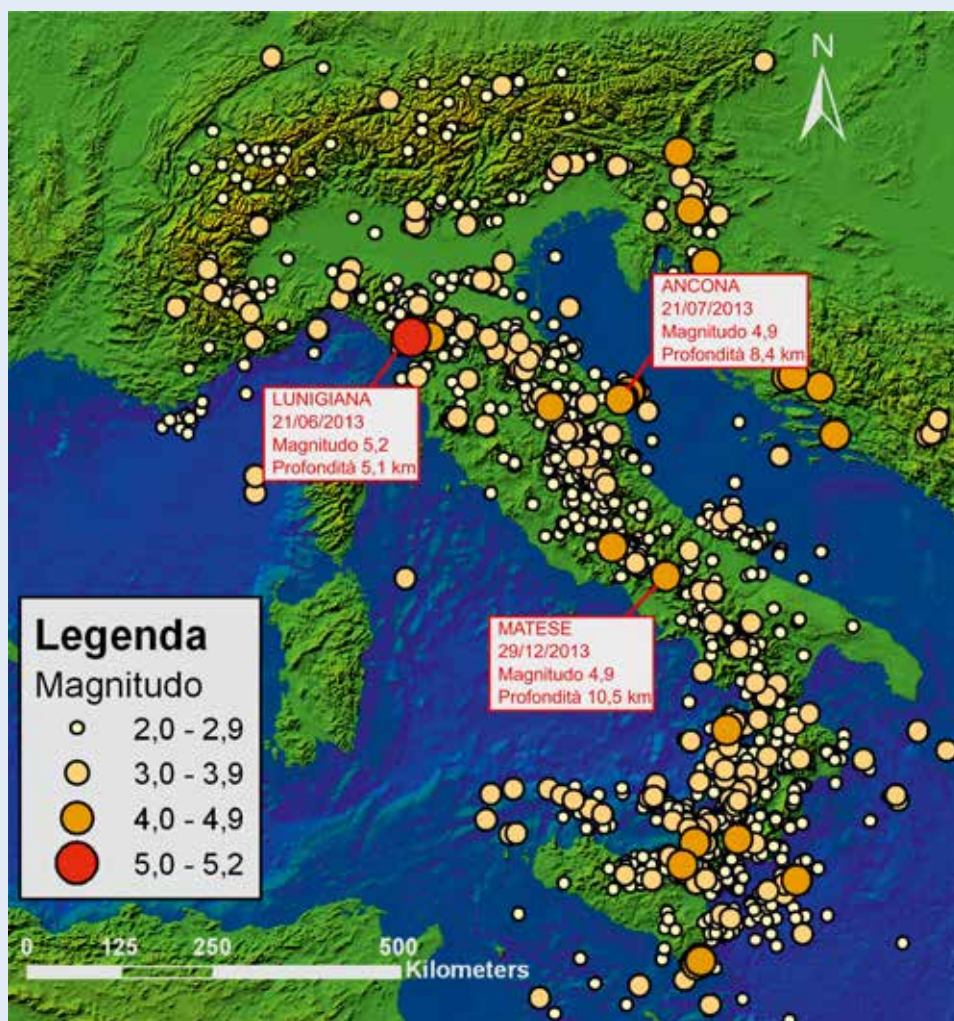
In Figura 14.4 sono rappresentati tutti gli eventi sismici di Magnitudo pari o superiore a 2 avvenuti sul territorio nazionale dal 1 gennaio al 31 dicembre 2013. In Tabella 14.2 vengono riportati gli eventi di Magnitudo locale superiore a 4,5, avvenuti sul territorio italiano nel medesimo periodo. Di questi, solo uno, quello avvenuto in Lunigiana il 21 giugno, supera Magnitudo 5. Esso è stato preceduto (*foreshocks*) e succeduto (*aftershocks*) da molte decine di eventi di Magnitudo minore. Terremoti di Magnitudo 4,8 hanno colpito la Garfagnana (il 25 gennaio) e il Sorano (il 16 febbraio), mentre hanno raggiunto Magnitudo 4,9 i terremoti di Ancona (21 luglio) e del Matese (29 dicembre). Fortunatamente

tali eventi non hanno procurato vittime mentre hanno causato danni agli edifici e al patrimonio artistico-architettonico. Poiché i terremoti hanno raggiunto una Magnitudo moderata, anche gli effetti indotti sull'ambiente sono stati di modesta entità e rappresentati in maggior parte da distacchi rocciosi su versanti instabili. Ad esempio, lo scuotimento del terremoto della Lunigiana ha provocato dei crolli, isolando temporaneamente l'abitato di Equi Terme (MS); si è inoltre verificato il distacco di alcuni massi dalla cresta Guarnerone, sopra il paese di Giuncugnano (LU), e altri crolli nel Solco di Equi. L'evento di Sora (Magnitudo 4,8) ha causato qualche crollo in roccia, ad esempio in una cava dismessa (Figura 14.5) a Pescosolido (FR), ma anche nella Valle del Liri, come il crollo lungo un costone roccioso tra Ridotti (AQ) e Balsorano (AQ), in un'area non antropizzata (Figura 14.6). Il terremoto nei Monti del Matese del 29 dicembre (Magnitudo 4,9) ha provocato invece una frana che ha interrotto la condotta idrica a San Gregorio Matese (CE). È da notare che l'evento sismico del 29 dicembre è il più forte di una sequenza che interessa i Monti del Matese e che si sta protraendo anche nel 2014 (uno degli eventi, il 20 gennaio, ha raggiunto Magnitudo 4,2).

Tabella 14.2: Eventi sismici di Magnitudo superiore a 4,5 avvenuti sul territorio italiano nel 2013

Data	Ora UTC	Località	Latitudine	Longitudine	Profondità	Magnitudo
			°	°	km	Magnitudo locale
25 gennaio 2013	14:48	Garfagnana	44,168	10,454	15,5	4,8
16 febbraio 2013	21:16	Sora (FR)	41,714	13,576	10,7	4,8
21 giugno 2013	10:33	Lunigiana	44,153	10,135	5,1	5,2
21 luglio 2013	1:32	Ancona	43,501	13,668	8,4	4,9
29 dicembre 2013	17:08	Monti del Matese	41,369	14,445	10,5	4,9

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



Fonte: : Elaborazione ISPRA di dati INGV © ISIDe Working Group (INGV, 2010), *Italian Seismological Instrumental and parametric database*: <http://iside.rm.ingv.it>

Figura 14.4: Distribuzione sul territorio italiano degli eventi sismici di Magnitudo pari o superiore a 2 avvenuti nel 2013



Fonte: ISPRA

Figura 14.5: Crollo in una cava dismessa di Pescosolido (FR), indotto dal terremoto del 16 febbraio 2013.



Fonte: ISPRA

Figura 14.6: Crollo nel costone roccioso tra Ridotti (AQ) e Balsorano (AQ) avvenuto a seguito del terremoto di Sora del 16 febbraio 2013



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. I dati necessari al popolamento vengono reperiti mediante una ricerca bibliografica *on line* sui siti della Protezione Civile e dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV).

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

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

Il valore attribuito alla rilevanza è dovuto all'elevata aderenza dell'indicatore rispetto alla domanda di informazione riguardo la problematica ambientale, mentre il valore assegnato all'accuratezza scaturisce dall'elevata qualità del dato. L'elevato valore attribuito alla comparabilità scaturisce dall'uso di metodologie uguali o simili nel corso degli anni.

★ ★ ★

OBIETTIVI 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

Sul territorio italiano sono presenti almeno 10 vulcani ritenuti attivi, ovvero che hanno avuto manifestazioni di attività negli ultimi 10 mila anni (Figura 14.7). Ci sono, poi, vari vulcani sottomarini nel Mar Tirreno e nel Canale di Sicilia, alcuni ormai estinti, ma altri considerati potenzialmente attivi e su cui si concentrano le attività di ricerca (esempio:

area del Canale di Sicilia, Marsili, etc.). Tra i vulcani attivi, solo Etna e Stromboli presentano un'attività persistente, ovvero con eruzioni frequenti, separate da brevi periodi di riposo, dell'ordine di mesi o di pochissimi anni. Gli altri sono in uno stato di quiescenza, senza manifestazioni di particolare rilievo, ma tutti danno segni di attività e possono produrre eruzioni in tempi brevi o medi. Per tale motivo, questi vulcani sono oggetto di attività di monitoraggio continuo, attraverso una fitta rete di sistemi strumentali multiparametrici, gestiti in massima parte dall'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV), nelle sue Sezioni di Napoli, Catania, Palermo, Pisa e Roma (Tabella 14.3). La rete strumentale fornisce informazioni che vengono rilasciate dall'INGV, sia sotto forma di *report* di evento che di bollettini settimanali di attività. I segnali dei principali sistemi di monitoraggio confluiscono presso il Centro Funzionale Centrale per il Rischio Vulcanico del Dipartimento della Protezione Civile, per consentire la rapida valutazione dei livelli di criticità, in caso di crisi vulcanica, ed essere da supporto alla predisposizione di adeguate scelte decisionali. Nel periodo di riferimento (gennaio-dicembre 2013), Etna e Stromboli sono gli unici apparati vulcanici italiani che hanno prodotto eruzioni caratterizzate da energia superiore rispetto al loro stato di attività ordinaria, tale da comportare effetti e conseguenze sull'ambiente e sulle attività umane (Tabella 14.4). L'Etna ha ripreso l'attività eruttiva all'interno della Bocca Nuova (BN – il più grande dei crateri sommitali del vulcano – Figura 14.8 -) nella mattinata del 15 gennaio 2013. L'attività in corrispondenza della BN si è protratta fino al 2 febbraio 2013, con il susseguirsi di 6 episodi eruttivi stromboliani, per lo più con manifestazioni intracrateriche e ricadute pericrateriche, quindi, senza effetti ambientali di rilievo. A partire dal pomeriggio del 22 gennaio, riprende l'attività stromboliana all'interno del Nuovo Cratere di Sud Est (NSEC), con esplosioni, bagliori, lancio di bombe incandescenti e ricadute di materiale piroclastico sui fianchi del cratere. L'attività al NSEC è divenuta più intensa dal 19 febbraio 2013 e, sia pure con manifestazioni intermittenti, il cratere ha mantenuto attività esplosiva ed effusiva con livelli energetici elevati per l'intero anno. Il

NSEC ha prodotto, complessivamente, 21 episodi parossistici con effetti ambientali di rilievo e con conseguenze sulle attività antropiche. Gli eventi eruttivi sono stati caratterizzati da fontane di lava, da mediamente a molto energetiche, che talora hanno raggiunto e superato i 1.000 metri di altezza (20 aprile, 23 novembre), e dall'emissione di colonne eruttive cariche di materiale piroclastico che si sono innalzate per vari chilometri al di sopra del vulcano. L'attività esplosiva è stata accompagnata dall'emissione di colate di lava, prevalentemente, fuoriuscite da fratture poste alla base e/o tra i due coni del NSEC. Le colate, pur se voluminose, hanno interessato solo la parte alta del vulcano, senza ripercussioni sulle aree urbanizzate. L'evento effusivo di maggior rilievo è risultato essere quello del 26 ottobre, quando una colata lavica originatasi dal NSEC ha raggiunto l'area di Torre del Filosofo ricoprendo completamente il piazzale, seppellendo le strutture del rifugio e determinando evidenti cambiamenti nella morfologia del settore (Figura 14.9). Durante i parossismi si sono prodotte colonne eruttive ricche di materiale piroclastico, che innalzatesi anche per chilometri al di sopra della bocca eruttiva (Figura 14.10), hanno determinato abbondanti ricadute di materiale piroclastico lungo i fianchi del vulcano e fino all'area costiera. La ricaduta del materiale, da grossolano a fine, ha interessato gli abitati situati lungo i versanti del vulcano come Zafferana Etnea, Santa Venerina, Milo, Sant'Alfio, Nicolosi ecc., ma anche località quali Catania, Acireale, Giarre, Aci Castello, fino a siti più distali come Caltanissetta, Centuripe, Enna. Nei periodi di febbraio – marzo e di fine ottobre – novembre, caratterizzati da intensa attività eruttiva e parossismi energeticamente significativi, ci sono state consistenti ricadute di materiale piroclastico che hanno provocato danni all'agricoltura e problemi alla viabilità locale. Per questi due periodi è stato dichiarato lo "stato di calamità" con *deliberazione della giunta regionale regione Sicilia n. 141 del 10 aprile 2013 e deliberazione della giunta regionale regione Sicilia n. 388 del 29 novembre 2013* per i territori provinciali di Catania e Messina che sono state interessate dai menzionati eventi parossistici. In questi stessi periodi, nei giorni di maggiore criticità, l'aeroporto di Fontanarossa è rimasto chiuso oppure operativo ma con traffico canalizzato. Riguardo all'attività dello Stromboli, nel corso del 2013 il vulcano ha avuto tre momenti di attività "anomala", caratterizzati da un'intensa attività

esplosiva (Figura 14.11) e trabocchi lavici riversati lungo la Sciara del Fuoco. Il Centro Funzionale Centrale per il Rischio Vulcanico del Dipartimento della Protezione Civile ha emesso un avviso di "criticità elevata", considerando che la ricaduta di materiale piroclastico potrebbe interessare tutta l'area sommitale del vulcano.

Tabella 14.3: Reti di monitoraggio dei vulcani italiani attivi

Apparato vulcanico	Ente gestore	Regione	Nome rete	n. stazioni	Riferimento
Area vulcanica napoletana	INGV - OV	Campania	Rete sismica regionale	7	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
Campi Flegrei	INGV - OV	Campania (Golfo di 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
Etna	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete altimetrica	150 (3 linee)	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 geochimica (FLUSSI DI CO ₂ DAI SUOLI)	2 siti	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochimica (EMISSIONI GASOSE PERIFERICHE)	6 siti	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochimica (FALDE ACQUIFERE)	16 siti	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochimica (PLUME)	-	http://www.pa.ingv.it

continua

Apparato vulcanico	Ente gestore	Regione	Nome rete	n. stazioni	Riferimento
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochimica (MONITORAGGIO CONTINUO FLUSSO DI CO ₂)	10 stazioni	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochimica (MONITORAGGIO CONTINUO DELLA FALDA)	5 stazioni	http://www.pa.ingv.it
Etna	INGV - Sezione Palermo	Sicilia	Sorveglianza geochimica (MONITORAGGIO CONTINUO DEL PLUME)	1 stazione	http://www.pa.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
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/
Sicilia Orientale	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete Sismica Permanente della Sicilia Orientale	71	http://www.ct.ingv.it/
Sicilia Orientale	INGV - Sezione Catania	Sicilia	Rete Sismica Mobile (emergenze)	9	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

segue

Apparato vulcanico	Ente gestore	Regione	Nome rete	n. stazioni	Riferimento
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
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
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
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/

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati INGV

Tabella 14.4: Attività vulcanica con effetti ambientali (2013)

Apparato vulcanico	Località	Periodo attività	Manifestazioni	Tipo di attività	Effetti
Etna	Sicilia orientale	19 e 22-feb-2013	Nelle ore mattutine del 19 febbraio, il Nuovo Cratere di Sud Est (NSEC) ha prodotto un parossismo con emissione di fontane di lava, flussi piroclastici, lahars e una nube di cenere diretta verso SE. Nei giorni successivi si sono alternate: attività stromboliana, emissione di colate laviche tranquille e potenti fontane di lava.	Esplosiva ed effusiva	Il Dipartimento della Protezione Civile ha emesso un avviso di "criticità elevata" per l'area sommitale del vulcano. Ricaduta di cenere si è avuta fino a Milo, Fornazzo, Giarre e Riposto. Verso Nord, ricadute di cenere sono state osservate fino sulla costa Tirrenica e a Lipari.
Etna	Sicilia orientale	28-feb-13	Nella notte, riprende l'attività stromboliana nel NSEC che durante il giorno aumenta di intensità ed evolve in fontane di lava. I fenomeni sono stati accompagnati da emissione di cenere in atmosfera che si è dispersa verso est.	Esplosiva	Il Dipartimento della Protezione Civile ha emesso un avviso di "criticità elevata" per l'area sommitale del vulcano e per possibile ricaduta di cenere nei centri sottovento.
Etna	Sicilia orientale	05 e 06-mar-2013	Nuovo episodio di fontane di lava al NSEC. In alcuni casi, le fontane hanno raggiunto altezze fino a 600-700 metri e la colonna eruttiva innalzata per diversi km al di sopra della sommità dell'Etna. Alle fontane di lave si è alternata l'attività effusiva che ha prodotto voluminose colate laviche.	Esplosiva ed effusiva	Tutta la zona della Valle del Leone, Pizzo Deneri e Serra delle Concazze è stata ricoperta da bombe e scorie incandescenti. A Linguaglossa sono cadute scorie pluricentriche, triche, cenere e lapilli a Piedimonte Etneo, Fiumefreddo e Taormina.
Etna	Sicilia orientale	16-mar-13	Ripresa dell'attività stromboliana al NCSE, evoluta in fontane di lava che hanno raggiunto i 600-800 metri sopra l'orlo del cratere e si è prodotta una colonna eruttiva alta fino a 2 km al di sopra della cima dell'Etna.	Esplosiva	Nelle zone abitate fra Zafferana Etnea, Santa Venerina e molti paesi a nord di Acireale si è formato un deposito di lapilli scoriaicei che localmente ha raggiunto i 10 cm di spessore. E' stata segnalata la rottura di diversi parabrezza di automobili, lucernari e tegole di tetti. Aeroporto chiuso in via precauzionale.
Etna	Sicilia orientale	03-apr-2013	Attività stromboliana, evoluta in fontane di lava persistenti e forti boati, uditi anche a decine di chilometri di distanza.	Esplosiva	Gli abitati di Zafferana Etnea, Santa Venerina e i centri a nord di Acireale sono stati interessati da ricadute di materiale piroclastico.
Etna	Sicilia orientale	Dal 19-feb al 03-apr 2013			Deliberazione della giunta regionale regione Sicilia n. 141 del 10 aprile 2013 . <i>Dichiarazione dello stato di calamità per danni provocati dagli eventi parossistici del vulcano Etna verificatisi nel periodo compreso tra il 19/02 e il 02/04 2013 nei territori provinciali di Catania e Messina.</i>

continua

segue

Apparato vulcanico	Località	Periodo attività	Manifestazioni	Tipo di attività	Effetti
Etna	Sicilia orientale	20-apr-13	Fontane di lava alte fino a 800-1.000 metri, colonna di gas e materiale piroclastico ed emissione di una colata di lava verso la Valle del Bove.	Esplosiva ed effusiva	L'area maggiormente colpita dalla ricaduta di tetra (cenere e lapilli) si estende lungo la fa costa ionica, da poco a sud di Guardia Mangano fino a Fiumefreddo, compresi gli abitati di Giarre, Riposto e Mascali. Più a nord le ricadute di tetra interessano Zafferana Etnea, Milo, Sant'Alfo e Santa Venerina.
Etna	Sicilia orientale	27-apr-13	Attività stromboliana con fontane di lava, seguita dall'emissione di una nube cinerifica carica di materiale piroclastico. L'inizio dell'attività parossistica ha prodotto una frana dovuta al crollo di una parete del fianco orientale del NSEC ed un flusso piroclastico. In aggiunta si è avuta attività effusiva, con emissione di lava.	Esplosiva ed effusiva	Ricaduta di cenere e di piccoli lapilli a Linguaglossa, la ricaduta di cenere fine ha interessato l'area costiera e si è spinta fino a Messina e Taormina.
Etna	Sicilia orientale	26-ott-13	Attività di fontane di lava ed attività esplosiva con lancio di materiale piroclastico di tessitura variabile ed inclusi litici di dimensioni considerevoli. La nube di gas prodotta si è sollevata diversi km al di sopra del vulcano. Emissione di due colate di lava alla base del cono del NSEC.	Esplosiva ed effusiva	Ricaduta di cenere grossolane ad Adrano. In località più distanti, come Caltanissetta, Centuripe, Enna e Montedoro, c'è stata ricaduta di cenere fini. Le colate laviche hanno interessato solo la parte alta del vulcano, dove hanno invaso la zona di Torre del Filosofo, distruggendo due strutture in legno utilizzate dalle guide dell'Etna come riparo ed il bar, ed interrompendo la pista che congiunge i versanti nord e sud del vulcano.
Etna	Sicilia orientale	11-nov-13	Intensa attività stromboliana con fontane di lava, emissione di cenere e colate di lava. La fase di massima intensità si è protratta per circa 7.30 ore e si è conclusa con forti boati, uditi nel settore settentrionale del vulcano. Una voluminosa colata di lava emessa dal NSEC si è espansa verso sud.	Esplosiva ed effusiva	Il Dipartimento della Protezione Civile ha emesso un nuovo avviso di "criticità elevata" per l'area sommitale del vulcano ed ha innalzato il livello di criticità, da "assente" a "ordinaria", per le zone zone pedemontane.
Etna	Sicilia orientale	16 e 17-nov-2013	Violenta attività stromboliana con fontane di lava intermittenti, accompagnata da emissione di colate laviche e formazione di una colonna eruttiva piroclastica.	Esplosiva ed effusiva	Il Dipartimento della Protezione Civile ha emesso un nuovo avviso di "criticità elevata" per l'area sommitale del vulcano e di "criticità ordinaria" per le aree pedemontane. Ricaduta di cenere nella zona di Milo. L'aeroporto di Fontanarossa e quello di Sigonella rimangono operativi ma con traffico canalizzato.

continua

segue

Apparato vulcanico	Località	Periodo attività	Manifestazioni	Tipo di attività	Effetti
Etna	Sicilia orientale	23-nov-13	Explosioni stromboliana evolute in una sostenuta attività di fontane di lava, che, nella fase di massima intensità hanno superato i 1.000 metri di altezza. Inoltre si è generata una colonna eruttiva densa e carica di materiale piroclastico.	Espositiva ed effusiva	Le ceneri vulcaniche hanno raggiunto Reggio Calabria e la Calabria sud-orientale, mentre la ricaduta di materiale piroclastico ha interessato i centri abitati di Piedimonte Etneo, Fiumefreddo, Giardini di Naxos e Taormina. La ricaduta di materiale piroclastico ha danneggiato un pannello solare nei pressi del Rifugio Cifelli (versante NE del Vulcano, nel Comune di Sant'Alfio), mentre, nei pressi dei Monti Sartorius (versante NE del vulcano, nel Comune di Milo), la ricaduta di materiale grossolano ha provocato la rottura del parabrezza di un'auto.
Etna	Sicilia orientale	Dal 26-ott al 23-nov 2013			Deliberazione della giunta regionale regione Sicilia n. 141 del 29 novembre 2013 <i>Dichiarazione dello stato di calamità per danni provocati dagli eventi parossistici del vulcano Etna verificatisi nel periodo compreso tra il 26/10 e il 23/11 2013 nei territori provinciali di Catania e Messina.</i>
Etna	Sicilia orientale	28-nov-13	Attività stromboliana e fontane di lava pulsanti che superano i 500 m di altezza. Esplosione di bolle di gas con evidenti "onde d'urto" e forti boati. Emissione di quattro colate di lava.	Espositiva ed effusiva	Avviso di "criticità elevata" per l'area sommitale.
Etna	Sicilia orientale	02-dic-13	Attività stromboliana e fontane di lava, colonna eruttiva carica di materiale piroclastico, innalzata per vari chilometri al di sopra del vulcano. Quattro colate di lava si sono riversate lungo i versanti del vulcano.	Espositiva ed effusiva	Ricadute di lapilli sono state segnalate a Bronte e dintorni, mentre materiale più fine ha raggiunto Casteibuono (PA) distante 80 Km dal vulcano.
Etna	Sicilia orientale	14 e 16-dic-2013	Attività stromboliana e fontane di lava pulsanti che non hanno raggiunto livelli energetici elevati, spingendosi fino ad altezze modeste. Tuttavia, si è formata una evidente colonna eruttiva con con modeste quantità di cenere. Durante la fase di maggiore attività, sono state emesse alcune colate laviche che si sono riversate lungo i fianchi del vulcano.	Espositiva ed effusiva	La propagazione della nube eruttiva ha provocato la ricaduta di modeste quantità di cenere nei centri di Trecastagni, Viagrande, Pedara e Nicolosi, sui fianchi del vulcano, e Acitrezza, Acicastello e Catania, lungo la costa.

continua

segue

Apparato vulcanico	Località	Periodo attività	Manifestazioni	Tipo di attività	Effetti
Stromboli	Tirreno meridionale	10-gen-13	Trabocco lavico lungo la Sciara del Fuoco, incremento dell'attività vulcanica sui crateri sommitali e rotolamento di blocchi lungo la Sciara del Fuoco.	Esplosiva ed effusiva	Il Dipartimento della Protezione Civile ha emesso avviso di "criticità elevata", considerando che la ricaduta di materiali pesanti potrebbe interessare tutta l'area sommitale del vulcano.
Stromboli	Tirreno meridionale	27-feb-13	Trabocco lavico associato ad un incremento dell'attività eruttiva dei crateri sommitali. Rotolamento di blocchi incandescenti lungo la Sciara del Fuoco.	Esplosiva ed effusiva	Il Dipartimento della Protezione Civile ha emesso avviso di "criticità elevata", considerando che la ricaduta di materiali pesanti potrebbe interessare tutta l'area sommitale del vulcano.
Stromboli	Tirreno meridionale	27-apr-13	Trabocco lavico lungo la Sciara del Fuoco, associato ad intensa attività esplosiva.	Esplosiva ed effusiva	Il Dipartimento della Protezione Civile ha emesso avviso di "criticità elevata", considerando che la ricaduta di materiali pesanti potrebbe interessare tutta l'area sommitale del vulcano.

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati INGV e Protezione Civile

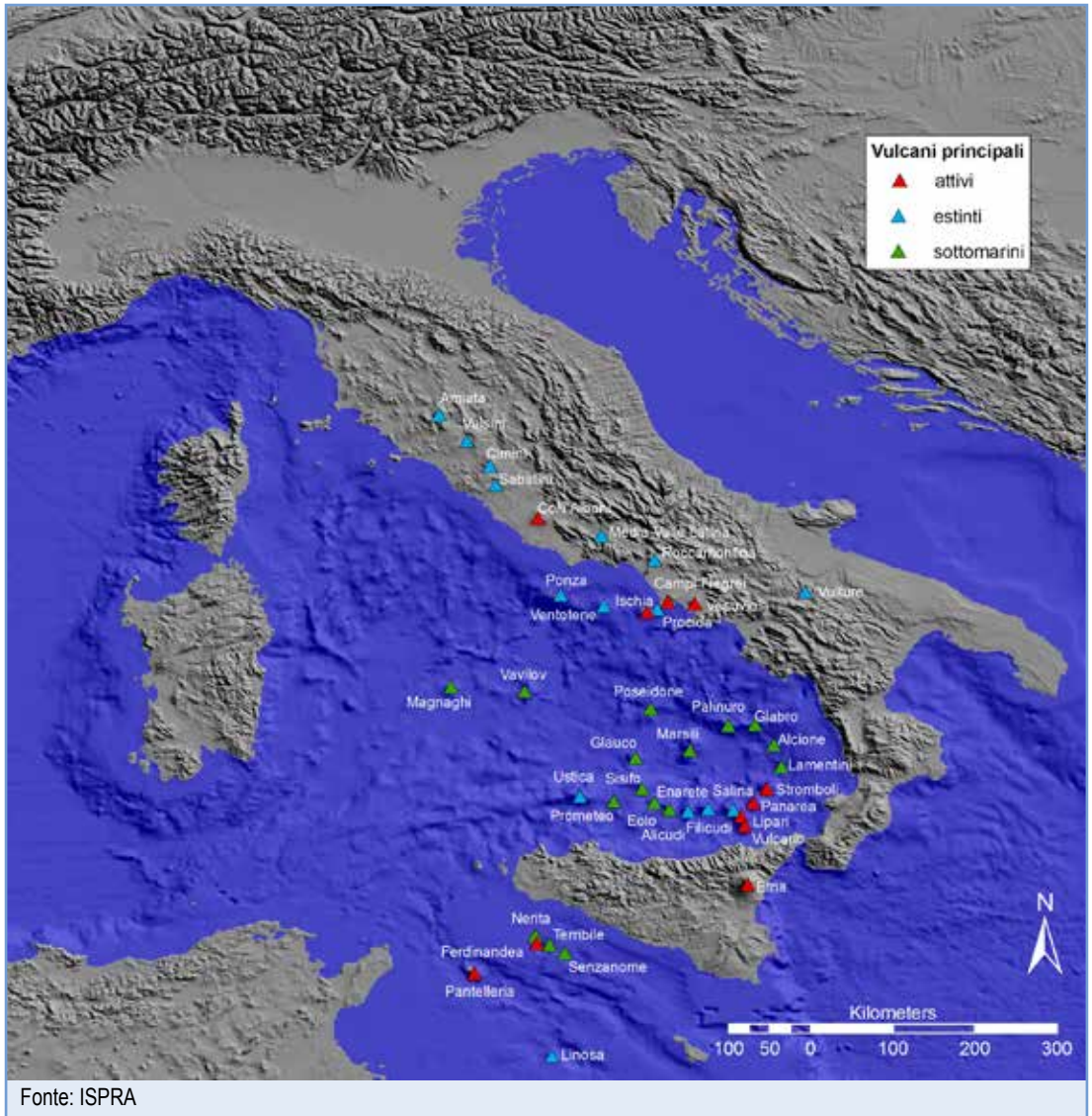


Figura 14.7: Vulcani che hanno prodotto eruzioni negli ultimi 10 mila anni.

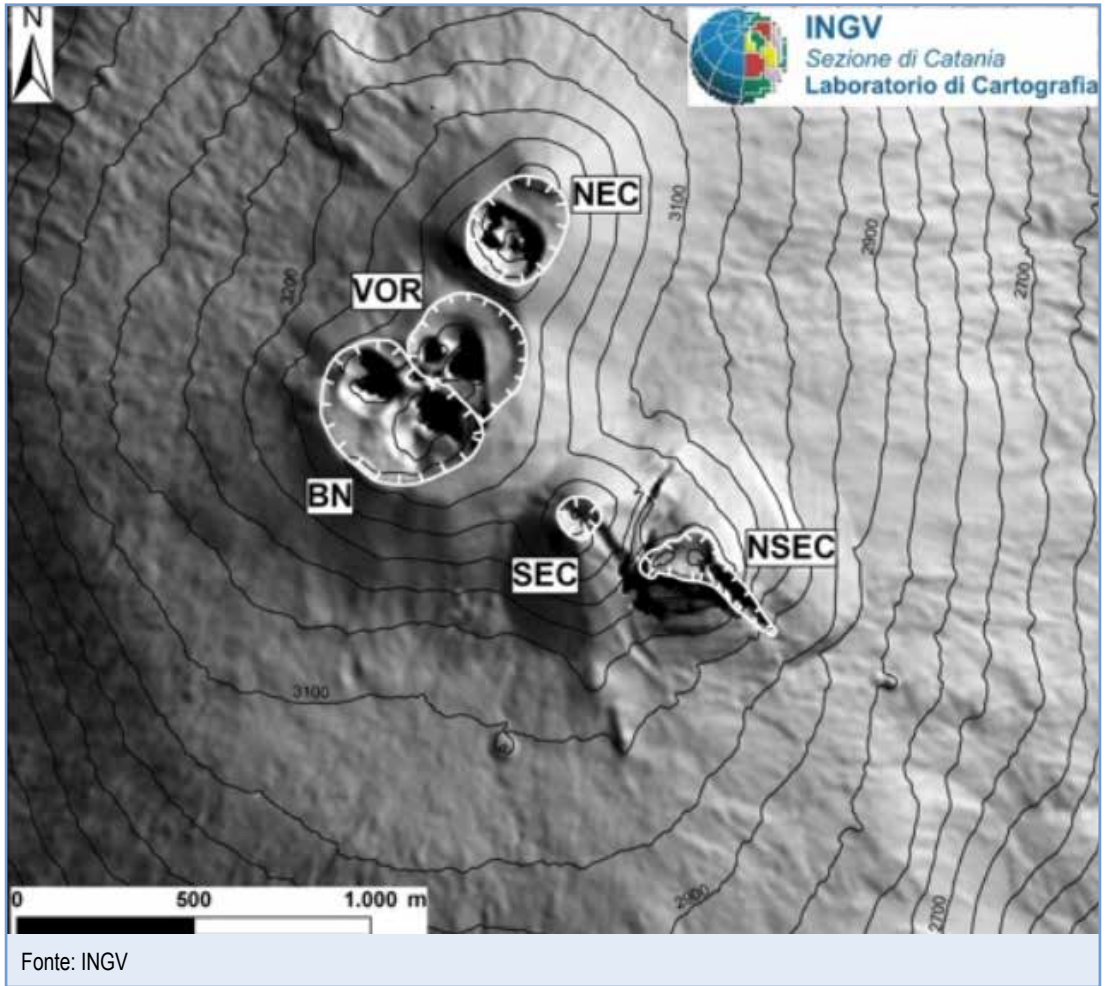


Figura 14.8: Mappa dell'area craterica sommitale dell'Etna.



Fonte: Foto di Boris Behncke

Figura 14.9: Vista panoramica dell'area di Torre del Filosofo, prima (foto in alto) e dopo (foto in basso) la colata del 26 ottobre 2013.



Fonte: INGV

Figura 14.10: Eruzione del 23 novembre 2013, con colonna eruttiva vista da Nicolosi.



Fonte: www.industriadeliturismo.com

Figura 14.11: Eruzione dello Stromboli gennaio 2013.

14.2 PERICOLOSITÀ GEOLOGICO - IDRAULICA

La pericolosità geologico-idraulica è definita dalla probabilità di accadimento di frane, alluvioni ed inondazioni costiere, spesso indotte da eventi atmosferici di particolare intensità, con conseguenti danni all'uomo e all'ambiente. Quello che comunemente viene definito come "dissesto idrogeologico", o più propriamente "dissesto geologico-idraulico", in realtà non è altro che la conseguenza diretta dei naturali processi evolutivi del territorio (Benedini & Gisotti, 2000). Le frane, in particolare, possono attivarsi anche in assenza di fenomeni meteorici, o a seguito di fenomeni sismici o di interventi antropici sul territorio (ad es. escavazioni, realizzazioni di strade, di dighe o invasi). Poiché frane e alluvioni sono per lo più caratterizzate da modalità di accadimento piuttosto "rapide", possono mettere a rischio l'incolumità delle persone e, comunque, provocare danni consistenti alle attività antropiche (ad es. attività industriali o agricole), nonché alle infrastrutture ed agli insediamenti urbani.

L'Italia ha un territorio particolarmente predisposto ai fenomeni di "dissesto geologico-idraulico", sia in relazione alle peculiarità geologiche e geomorfologiche che in relazione agli aspetti meteoroclimatici, 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 ai sempre più numerosi 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 (MATTM, 2008).

Negli ultimi decenni, pertanto, il dissesto geologico-idraulico è divenuto un problema di grande rilevanza sociale ed economica, manifestandosi con intensità e modalità differenti anche in aree con condizioni al contorno simili, proprio in funzione delle interrelazioni esistenti tra processi naturali ed attività antropiche.

I fenomeni di dissesto geologico-idraulico sono infatti caratterizzati da un'elevata ripetitività spaziale, oltre che da una certa ricorrenza temporale. Appare fondamentale, pertanto, intensificare l'analisi conoscitiva delle condizioni di pericolosità, allo scopo di poter contribuire ad una migliore gestione del territorio, che possa 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. avvenuti in Italia, implementando una banca dati che in questa sezione tematica riguarda gli indicatori "Inventario dei Fenomeni Franosi d'Italia", "Eventi franosi", "Eventi alluvionali", "Aree soggette ai *sinkholes*", "Comuni interessati da subsidenza" e "Invasi artificiali".

Tali indicatori sono utili a descrivere la situazione del territorio, in termini di risposta o di stato, nei riguardi dei dissesti gravitativi e/o idraulici, principalmente causati da eventi meteorologici intensi, ma non solo. Essi sono stati scelti in quanto ritenuti i più significativi, nell'ambito delle attuali conoscenze sulla difesa del suolo, sulla base della documentazione reperibile, ma anche degli studi svolti direttamente dall'ISPRA.

Q14.2: QUADRO DELLE CARATTERISTICHE INDICATORI PERICOLOSITÀ GEOLOGICA -IDRAULICA

Nome Indicatore	Finalità	DPSIR	Riferimenti normativi
Eventi alluvionali	Fornire, nell'ambito dei dissesti geologico-idraulici a scala nazionale, un archivio aggiornato del numero di eventi alluvionali, determinati principalmente da fenomeni meteorici intensi	I/P	L 183/89 DL 180/98 (convertito in L 267/98) Direttiva 2007/60/CE
Eventi franosi	Fornire informazioni sui principali eventi franosi, sul territorio nazionale, che hanno causato vittime e danni ingenti	S	-
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)
Aree soggette ai <i>sinkholes</i>	Definire un contesto geologico strutturale e idrogeologico suscettibile allo sprofondamento	S	-
Comuni interessati da subsidenza	Fornire un quadro generale del fenomeno della subsidenza e del suo impatto sul territorio nazionale	I	-
Invasi artificiali	Fornire un archivio aggiornato del numero di invasi artificiali e del loro stato di esercizio, nonché della loro distribuzione sul territorio nazionale	P	DPR 1363/59 DM LL.PP. 24/03/82 L 584/94 DPCM 23/02/04



BIBLIOGRAFIA

AA.VV. - *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. – *Conferenza Nazionale sul Rischio Idrogeologico. Prevenzione e Mitigazione del Rischio, Le Priorità per il Governo del Paese*. 6 Febbraio 2013, Palazzo Rospigliosi, Roma.

Benedini M. & Gisotti G. - *Il dissesto idrogeologico*, Carocci editore, Roma (2000)

Catenacci V. - *Il dissesto idrogeologico e geoambientale in Italia dal dopoguerra al 1990, Cronistorie Catabresi*. S.G.N., Mem. Carta Geologica d'Italia. Ist. Poligrafico e Zecca dello Stato, XLVII,228–245, 1992.

CNR-GNDCI - *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 - *I conti economici territoriali dell'Italia, anni 1951-1969*, Roma.

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

MATM – *Il rischio idrogeologico in Italia. Report*, ottobre 2008. Roma

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

Ubertini L. - *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/>



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 sono tratti da rapporti tecnici e/o archivi redatti da ISPRA, Dipartimento Nazionale della Protezione Civile, ARPA, Enti pubblici (Regioni, Province, Comuni), decreti e delibere in ambito nazionale e locale, Istituti vari, Uffici ministeriali e fonti di cronaca. Nel dettaglio essi riguardano il numero di vittime e l'entità delle risorse necessarie al ripristino ambientale e/o mitigazione del rischio (anni 1951 - 2002); per il periodo dal 2002 ad oggi, in cui l'ISPRA (ex APAT) ha effettuato uno studio sistematico degli eventi, 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, e infine i provvedimenti d'urgenza adottati per fronteggiare l'evento o per mitigarne i danni. Per quanto riguarda i dati disponibili per gli anni compresi tra il 1951 e il 2001, si rimanda alle precedenti edizioni dell'Annuario.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

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

La rilevanza dell'indicatore è parzialmente ridimensionata dall'impossibilità di disporre per intero dei dati relativi ai danni nei confronti dell'uomo, delle infrastrutture e delle attività produttive; in più si ribadisce che vengono analizzati solo gli eventi di maggior rilievo, per i quali oltre alla disponibilità di dati sui caratteri generali e sui danni, sono state emessi provvedimenti per la mitigazione del rischio residuo (ordinanze, delibere decreti di finanziamento ecc). L'acquisizione di ulteriori dati riguardanti gli eventi principali compresi nel periodo 1951-2001, riportati nelle precedenti edizioni dell'Annuario, ha permesso di migliorare sensibilmente l'accuratezza della serie temporale. La comparabilità nel tempo e

nello spazio viene parzialmente limitata dalla disomogeneità dei dati e dei metodi di acquisizione, soprattutto riguardo le serie storiche antecedenti le analisi ISPRA.

★ ★

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 5-6 anni (2008 - 2013) sembra individuarsi una lieve tendenza all'aumento dei danni complessivi, che dovrà essere meglio definita al crescere della serie storica.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Mentre nella maggior parte dei casi i dati sono già consolidati, per i fenomeni avvenuti a novembre e dicembre 2013 essi sono ancora in divenire o parzialmente incompleti e potrebbero essere ulteriormente aggiornati nella prossima edizione dell'Annuario, soprattutto per quanto riguarda eventuali futuri decreti di finanziamento. Nelle Tabelle 14.5 e 14.6 vengono riportati esclusivamente

dati relativi ai principali eventi alluvionali verificatisi nel corso del 2013, 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). Dall'esame delle informazioni riportate, per intensità dei fenomeni meteorici (precipitazioni cumulate o di picco per singolo evento), estensione delle aree interessate, gravità dei danni e numero delle vittime, si evidenziano in particolare 6 eventi: il primo ha riguardato il Piemonte settentrionale nei giorni 27 aprile - maggio 2013 (precipitazioni cumulate massime di 410 mm); il secondo ha riguardato parte del Veneto, soprattutto le province di Vicenza e Treviso, nei giorni 17-25 maggio 2013 (picco di precipitazioni di 221 mm in 24 ore); il terzo, avvenuto tra il 5 e il 24 ottobre 2013, ha riguardato una vasta area della Regione Toscana, con almeno tre picchi minori di piovosità ed una precipitazione massima giornaliera di 334 mm determinando anche la perdita di 3 vite umane; il quarto si è verificato tra il 6 e l'8 ottobre su un'area compresa tra la Regione Puglia e la Basilicata, con picco giornaliero di 250 mm e perdita di 7 vite umane; il quinto ha riguardato simultaneamente, nel mese di novembre e inizio dicembre, a distanza di pochi giorni le Regioni Marche e Abruzzo, determinando danni ingenti sia nei territori montani che lungo i bacini fluviali principali in area di pianura (con 4 morti complessivi) e si è accompagnato a forti mareggiate che hanno determinato fenomeni di dissesto costiero; il sesto è quello che ha ricevuto un'attenzione mediatica più rilevante, per la vastità, la gravità dei danni e l'ingente perdita di vite umane (16 morti più un disperso) nella Sardegna Nord-occidentale, e sarà oggetto di un *focus* di approfondimento nei prossimi mesi da parte di ISPRA. In tutti i casi citati, la gestione delle fasi emergenziali e di mitigazione dei danni e/o del rischio residuo ha richiesto l'impegno di ingenti risorse umane ed economiche a disposizione della Protezione Civile. La Tabella 14.7 mostra una sintesi delle principali alluvioni avvenute in Italia nel 2013, in relazione alle stime dei danni riportate 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 2013 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 14.12 e 14.13. La Figura 14.13, in particolare, che riguarda i dati dal 1951 al 2013, mostra, tranne alcune eccezioni a cavallo degli anni '90, una generale diminuzione dei danni rapportati al PIL sino al 2001. Ciò potrebbe essere imputabile, oltre che a un miglioramento dei sistemi di difesa del territorio e di mitigazione del rischio, anche ad una naturale oscillazione dell'intensità e della durata dei fenomeni. Tale tendenza sembrerebbe, invece, non avere una continuità all'interno del periodo 2008-2013 in cui il valore medio relativo al rapporto danno/PIL mostra delle modeste oscillazioni positive (aumento). Il dato comunque dovrà ancora essere confermato nei prossimi anni in quanto necessita di un periodo di osservazione più esteso. La Figura 14.12, anch'essa relativa al periodo 1951-2013, 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 (2001-2007). La Tabella 14.8 mostra una sintesi dei dati relativi ai bacini imbriferi interessati, ai fondi stanziati e ai provvedimenti legislativi adottati, in forma disaggregata per regioni interessate da uno o più eventi, al fine di fornire un quadro riepilogativo a scala locale.

Tabella 14.5: Caratteri generali degli eventi alluvionali (2013)

Periodo evento	Regione	Province	Bacino idrografico	Durata complessiva precipitazioni	Massima precipitazione cumulata		Pluviometro - Nome località	Precipitazioni totali (cumulata evento)
					h	mm/24h		
18-19/3 2013	Toscana	AR, FI, LI, LU, MS, PT, PO	Arno (Bisenzio, Sieve, Ombrone Pistoiense, Bacini minori Lucca), Versilia, Cecina, Cornia, Ombrone Grossetano, Bruna, Chiana, Albegna, Fiora		>300		Monte Macina (MS)	mm
27/4/2013 - 1/5/2013	Marche Piemonte,	PU TO, VB, BI	Foglia, Metauro Po, Orco, Toce, Dora Baltea, Sesia	~ 100			Travesella (TO)	410,4 Larecchio-Montecrestese (VB)
16-17/5 2013 e 24/5/2013	Veneto	TV, VR, PD, VI	Bacchiglione, Chiampo, Alpone, Frassinelle	24			Treviso (TV)	221 Recoaro (VI)
25/06/2013	Emilia-Romagna	RN, RA	Bidente, Ronco, Lamone, Conca, Marecchia	< 24	148		Rimini (RN)	
20-22/8 2013	Basilicata Sicilia	MT SR	Bradano, Basento Ciane, Saline	24 36	75 in 10 min ~ 360		Matera (MT) Siracusa (SR)	
5-7/10/2013		GR	Ombrone, Albegna, Fiora	48	194,2		Braccagni (GR)	
20-24/10 2013	Toscana	PT, LU, MS, PI, FI, PO, SI	Serchio, Ambra, Greve, Bisenzio, Ombrone PT, Era, Cecina, Arbia, Ombrone GR	60	333,4		Barga (LU)	
6-8/10 2013	Puglia Basilicata	LE, FG, BR, TA PZ, MT	Sterza, Greve, Bruna, Era, Cecina Lato, Lama di Lenne, Bradano Bradano, Basento, Agri, Cavone	36-48	105,8 225 250		Volterra (PI) Corigliano (LE) Marconia (MT)	243 Ginosa (TA)
20-24/10 2013	Liguria	GE, SP, IM	Bisagno, Entella, Lavagna, Vara, Magra Argentina, Neva, Centa, Erro, Sansobbia, Sturla	48	187,4 124		Borzone (GE) La Foce-M.te Viseggi (SP)	
23-24/10 2013	Lombardia	BS, BG, SO, PV, CO	Oglio, Brembo, Seveso, Lambro	< 24	90 in 1 ora		Alzate Brianza (CO)	

continua

segue

Periodo evento	Regione	Province	Bacino idrografico	Durata complessiva precipitazioni		Massima precipitazione cumulata	Pluviometro - Nome località	Precipitazioni totali (cumulata evento)	
				h	mm/24h			mm	
10-2/11 2013	Marche	MC, AP, AN, PU	Foglia, Candigliano, Esino, Potenza, Fiastra, Chienti, Tronto, Aso	60	250	Trebbio di Fiastra (MC)	499	Pintura di Bolognola (MC)	
1-3/12/2013									
10-12/11 2013	Abruzzo	CH, PE, TE	Musone, Potenza, Chienti, Tenna, Aso, Tronto Pescara, Saline, F.so Vallelunga, Sangro, Tronto	60	196	Cupo di Visso (MC)	347		
1-3/12 2013									
10-12/11 2013	Umbria	PG, TR	Tronto, Calvano, Salinello, Vibrata, Vomano, Tordino	72	341	Castelluccio di Norcia (PG)	439,2		
18-20/11 2013									
1-3/12 2013	Calabria	KR, CZ	Ancinale, Corace, Neto	36	214,8	Cirò Marina (KR)	253,8		
18-20/11 2013									
1-3/12 2013	Sardegna	KR, CS	Crati, Esaro, Neto, Nicà, Tacina	24-36	220	Cirò Marina (KR)			
18-20/11 2013									
1-3/12 2013	Puglia	OT, NU	Cedrino, Rio Oddone, Rio Sologo, Rio Posada	36	400 in 12 ore	Monte Novo - Orgosolo (NU)	469,6		
18-20/11 2013									
1-3/12 2013	Basilicata	FG, BA, BT, TA	T. Candelaro, T. Triolo, T. Vulgano, T. Celone, T. Cervaro, T. Carapelle, F. Ofanto, T. Venosa, T. Arcidiaconata, T. Atella, F. Fortore, T. Stai-na, T. Tona, F. Bradano, F. Lato	36	189,6	Bovino (FG)	~ 310		
18-20/11 2013									
		MT, PZ	Agri, Cavone, Bradano, T. Pantanello		142	Bernalda (MT)			

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di: Dipartimento Nazionale della Protezione Civile; Centri Funzionali Regionali di: Abruzzo, Marche, Puglia, Toscana, Umbria; ARPACAL; ARPA Liguria; ARPA Piemonte; ARPA Veneto; Centro Geofisico Prealpino (Varese); Regione Basilicata; Regione Sardegna.

Tabella 14.6: Effetti degli eventi alluvionali (2013)

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.	Millioni €			Millioni €	20 (di cui 14 per eventi novembre 2012)	
18-19-3-2013	Toscana	I, F	Si	Si	0	0	30	OCDPC n. 86 del 31 maggio 2013	20	1,3	
											DCM 9 maggio 2013 (GU n. 113 16-5-2013)
											DCM 2 agosto 2013 (GU n. 189 13-8-2013)
27-4-2013- 1-5-2013	Marche	I, F	Si	Si	0	-	-	DCM 27 settembre 2013 (GU n. 235 7-10-2013)	5		
								Decreto Commissario Delegato n. 3-CDCN del 11-07-2013			
								OCDPC n. 85 29-5-2013 (GU n. 132 7-6-2013)			
								DCM 26 giugno 2013			
16-17-5-2013 e 24-5-2013	Piemonte	I, F	Si	Si	0	-	-	OCDPC n. 107 23 luglio 2013	10		
								DCM 20 settembre 2013 (GU n. 231 2-10-2013)			
								DCM 26 luglio 2013			
25-06-13	Emilia-Romagna	I, F	-	Si	2	-	-	DCM 09 luglio 2013	14		
								OP n. 11 22 agosto 2013 (Prov. MT)			
20-22-8-2013	Basilicata	I, F	Si	-	1	~1	-		-		
											Sicilia
5-7-10-2013	Toscana	I	Si	Si	2	-	-	DM Mipaaf n. 1850 24-01-2014	14	6	
								DCM 11-12-12 (eventi 2012)			
								DCM 9-5-2013			
20-24-10-2013	Toscana	I	Si	Si	1	-	-	GR 22-10-2013	16,5	1	
								LR 9-2-2013			
								DGR 8-10-13			

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.	Millioni €			Millioni €	Millioni €		
6-8-10-2013	Puglia	I	-	Si	2	50	DM Mipaaf n. 1851 24-01-2014	OCDDPC n. 135 del 27 novembre 2013 (GU n.285 del 5 dicembre 2013)	7			
											DGR8-10-2013	-
											DGR 4 dicembre 2013, n. 1515 N. 43 – (BUR 16-12-2013)	3
20-24-10-2013	Liguria	I,F	Si	-	0	-	DM Mipaaf n. 1852 24-01-2014		1,3912	0,6088		
23-24-10-2013	Lombardia	I,F	Si	Si	0	-	DGR Straordin.11-12-13		7,7	16,7		
10-12-11-2013	Marche	I, F	Si	-	2	258 (nov. 2013)	DCM 10 gennaio 2014 (GU n. 16 21-01-2014)	LR "Programma interventi.....2013-2015"	15,3	(di cui 4,2 Sondrio)		
1-3-12-2013												
10-12-11-2013	Abruzzo	I,F	Si	Si		10 Viabilità	Relaz. 4-12-2013 Ministro Rif. Costit.	3 (Prov. PE)				
1-3-12-2013											12,4 Prov. Teramo	
											2 Prov. Chieti	
1-3-12-2013	Umbria	I	Si	Si	0	12,2 (danni agricoltura)	OCDDPC n. 123 del 21 novembre 2013 (n. 279 del 28 novembre 2013)	0,23				
											5 Prov. Pescara	
18-20-11-2013	Calabria	I,F	-	Si	0	20	DCM 17 gennaio 2014 (non pubblicato)	DGR n. 417 del 20 novembre 2013 (BUR n. 24 16-12-2013)	-	0,650 (Prov. KR)		
1-3-12-2013												-

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.	Millioni €		Millioni €	Millioni €
18-20-11-2013	Sardegna	I, F	Si	Si	16 + 1 disperso	500	500	CdM 19-11-2013	20	
								Legge stabilità 2014	150	
1-3-12-2013	Puglia	I	Si	Si	0	0,30 (FF.SS.)		DGR 10 dicembre 2013 n. 2410 (BUR n. 173 del 30-12-2013)	-	
	Basilicata	I	Si	Si	4	40		DGR 4 dicembre 2013	-	

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di: Dipartimento Nazionale della Protezione Civile; Coldiretti; CIA; Mipaaf; 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.).

Tabella 14.7: Elenco delle principali alluvioni in Italia (2013)

Periodo evento	Regione	Perdita vite umane	Risorse necessarie al ripristino	Principali effetti al suolo	Danno complessivo stimato/PIL
		n.	Milioni €		%
18-19/3 2013	Toscana	0	30	Frane, esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti, lesione chiesa a Massa, perdita raccolti.	0,00193
	Marche	0	20	Frane, esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti, perdita raccolti.	0,001292
27/4-1/5 /2013	Piemonte	0	100	Esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti, gravi danni all'agricoltura, danni attività industriali	0,006463
16-17/5 2013 e 24/5/2013	Veneto	1	500	Frane, grave esondazione fiume Soave, rotture arginali, perdita manufatti, perdita raccolti. Coinvolta Vicenza. Danni attività industriali.	0,032318
25/06/2013	Emilia-Romagna	2	14	Frane nei territori collinari, interruzioni viabilità statale e locale, esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti. Dissesti sui litorali del pesarese	0,0009
20-22/8 2013	Basilicata	1	1	Frane nei territori collinari, interruzioni viabilità locale, esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti.	0,000064
	Sicilia	0		Esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti, perdita raccolti. Tromba d'aria a Augusta. Coinvolta in alluvione Siracusa.	
5-7/10/2013 20-24/10 2013	Toscana	2	280 (sett. e ott. 2013)	Frane, esondano molti corsi d'acqua, rotture arginali, perdita manufatti, danni ad attività industriali, agricoltura ed allevamento. Coinvolte gravemente la provincia di Grosseto (crollo ponte su Ombrone, allagato ospedale di Braccagni), Pistoia, Lucca (canali di) Porcari, Siena (100 famiglie sfollate) .	0,018098
1					
6-8/10/2013	Puglia	2	50	Frane, esondano molti corsi d'acqua, rotture arginali, perdita manufatti, danni ad agricoltura ed allevamento. Coinvolte gravemente la provincia di Lecce, Foggia, Taranto, Matera, Potenza. Alluvione nel meta pontino; esondano Bradano, Basento, Agri; crollato ponte a Bernalda; interrotta la S.S. 106 Ionica. Isolati alcuni comuni per chiusura delle SS.PP.	0,003231
	Basilicata	5	66		0,004265

continua

segue

Periodo evento	Regione	Perdita vite umane	Risorse necessarie al ripristino	Principali effetti al suolo	Danno complessivo stimato/PIL %
		n.	Milioni €		
20-24/10 2013	Liguria	0	2	Frane, esondano molti corsi d'acqua dei bacini liguri, perdita manufatti (crolla il ponte sul fiume Sturla), danni ad attività industriali ed insediamenti antropici.	0,000129
23-24/10 2013	Lombardia	0	24,4	Frane, esondano molti corsi d'acqua nei tratti montani, pedemontani e di pianura, rotture arginali, perdita manufatti, danni ad attività industriali ed insediamenti antropici. Interrotta la S.P. 42 della Valcamonica; frane in Val Brembana esondazioni gravi in Valchiavenna.	0,001577
10-12/11 2013	Marche	2	258 (nov. 2013)	Frane nei territori collinari e montani, interruzioni viabilità statale e locale (interrotta la Salaria ad Acquasanta e Arquata del Tronto), esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti, danni ad attività industriali, agricoltura ed insediamenti antropici. Dissesti diffusi sui litorali adriatici con mareggiate ed erosione costiera.	0,016676
1-3/12/2013					
10-12/11 /2013	Abruzzo	2	29,4	Frane nei territori collinari e montani (interrotta in più punti la S.S. 81 Pice-no-Aprutina; interrotta la S.S del G. Sasso), interruzioni viabilità statale e locale, esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti, danni ad attività industriali, agricoltura ed insediamenti antropici. Dissesti diffusi sui litorali adriatici con mareggiate ed erosione costiera. Gravi esondazioni nei bacini del teramano e del pescarese. Alluvione a Pescara	0,00193
1-3/12/2013					
10-12/11 2013	Umbria	0	12,2	Esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti, gravi danni all'agricoltura, danni attività industriali; frane nel territorio montano della Provincia di Perugia	0,000788
18-20/11 2013	Calabria	0	20	Frane, interruzioni viabilità statale e locale, esondazioni, perdita manufatti, danni all'agricoltura ed insediamenti antropici. Mareggiate e fenomeni di erosione costiera. Coinvolta nell'alluvione Catanzaro (rottura dell'acquedotto); grave esondazione del fiume Neto, nel crotonese	0,001292
1-3/12/2013					

continua

segue

Periodo evento	Regione	Perdita vite umane	Risorse necessarie al ripristino	Principali effetti al suolo	Danno complessivo stimato/PIL
		n.	Milioni €		%
18-20/11 2013	Sardegna	16 + 1 disperso	500	Frane nei territori collinari e montani interruzioni viabilità statale e locale, esondazioni, rotture arginali, perdita manufatti, danni ad attività industriali, agricoltura ed insediamenti antropici. Si vedano gli approfondimenti nel Focus "L'evento alluvionale del 18 e19 novembre 2013 nella Sardegna nord-orientale."	0,032318
1-3/12/2013	Puglia	0	0,30	Frane, esondano molti corsi d'acqua, rotture arginali, perdita manufatti, danni ad agricoltura ed allevamento. Coinvolte gravemente la provincia di Lecce,	0,000019
	Basilicata	4	40	Foggia, Taranto, Matera, Potenza. Alluvione nel meta pontino; esondano Bradano, Basento, Agri, Ofanto; di nuovo interrotta la S.S. 106 Ionica in più punti.	0,002585

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di: Dipartimento Nazionale della Protezione Civile; Centri Funzionali Regionali di: Abruzzo, Marche, Puglia, Toscana, Umbria; ARPACAL; ARPA Liguria; ARPA Piemonte; ARPA Veneto; Centro Geofisico Prealpino (Varese); Regione Basilicata; Regione Sardegna; Mipaaf; Atti e Decreti del Governo della Repubblica (pubblicati su G.U.); Atti e Decreti delle Giunte Regionali (pubblicati sui B.U.R.); <http://www.protezionecivile.it>; www.ilgiornaledellaprotezionecivile.it.

Nota:
Per quanto riguarda i dati (e le rispettive fonti) relativi agli anni dal 1951 al 2012 occorre fare riferimento alle precedenti edizioni dell'Annuario dei Dati Ambientali ISPRA.

Tabella 14.8: Riepilogo per regione degli eventi alluvionali significativi (2013)

Regione	Data evento	Danni stimati Fondi erogati		Provvedimenti Legislativi
		Milioni €		
Toscana	18-19-3-2013: Arno (Bisenzio, Sieve, Ombrone Pistoiese, Bacini minori Lucca), Versilia, Cecina, Cornia, Ombrone Grossetano, Bruna, Chiana, Albegna, Fiora	30	20 (di cui 14 per eventi novembre 2012)	OCDPC n. 86 del 31 maggio 2013
	5-7-10-2013: Ombrone, Albegna, Fiora	2,2 (sett. e ott. 2013)	40,5	DM Mipaaf n. 1850 24-01-2014
				DCM 11-12-12 (eventi 2012)
				DCM 9-5-2013
20-24-10-2013: Serchio, Ambra, Greve, Bisenzio, Ombrone PT, Era, Cecina, Arbia, Ombrone GR			GR 22-10-2013	
Sterza, Greve, Bruna, Era, Cecina			LR 9-2-2013	
Marche	18-19-3-2013: Foglia, Metauro	-	1,3	DCM 9 maggio 2013 (GU n. 113 16-5-2013)
				DCM 2 agosto 2013 (GU n. 189 13-8-2013)
				DCM 27 settembre 2013 (GU n. 235 7-10-2013)
				Decreto Commissario Delegato n. 3-CDCN del 11-07-2013
	10-12-11-2013: Foglia, Candigliano, Esino, Potenza, Fiastra, Chienti, Tronto, Aso	258	-	15,3
1-3-12-2013: Musone, Potenza, Chienti, Tenna, Aso, Tronto				
Piemonte	27-4-2013-1-5-2013: Po, Orco, Toce, Dora Baltea, Sesia	-	5	DCM 26 giugno 2013
				OCDPC n. 107 23 luglio 2013
				DCM 20 settembre 2013 (GU n. 231 2-10-2013)
Veneto	16-17-5-2013 e 24-5-2013: Bacchiglione, Chiampo, Alpone, Frassine	500	10	DCM 26 luglio 2013
				DCM 20 settembre 2013 (GU n. 231 2-10-2013)
Emilia-Romagna	25-6-2013: Bidente, Ronco, Lamone, Conca, Marecchia	-	14	DCM 09 luglio 2013
Basilicata	20-22-8-2013: Bradano, Basento	1	-	OP n. 11 22 agosto 2013 (Prov. MT)

continua

segue

Regione	Data evento	Danni stimati Fondi erogati		Provvedimenti Legislativi	
		Milioni €			
Basilicata	6-8-10-2013: Bradano, Basento, Agri, Cavone	66	3	DGR8-10-2013 DGR 4 dicembre 2013, n. 1515 N. 43 – (BUR 16-12-2013) DM Mipaaf n. 1852 24-01-2014	
	1-3-12-2013: Agri, Cavone, Bradano, T. Pantanello			40	-
Sicilia	20-22-8-2013: Ciane, Saline	-	-		
Puglia	6-8-10-2013: Lato, Lama di Lenne, Bradano	50	7	DM Mipaaf n. 1851 24-01-2014 OCDPC n. 135 del 27 novembre 2013 (GU n.285 del 5 dicembre 2013)	
	1-3-12-2013: T. Candelaro, T. Triolo, T. Vulgano, T. Celone, T. Cervaro, T. Carapelle, F. Ofanto, T. Venosa, T. Arcidiaconata, T. Atella, F. Fortore, T. Staina, T. Tona, F. Bradano, F. Lato			0,30	-
Liguria	20-24-10-2013: Bisagno, Entella, Lavagna, Vara, Magra	-	2	DGR Straordin.11-12-13	
	Argentina, Neva, Centa, Erro, Sansobbia, Sturla				
Lombardia	23-24-10-2013: Oglio, Brembo, Seveso	-	7,7	LR 30-11-13	
			16,7 (di cui 4,2 Sondrio)	LR Programma interventi ... 2013-2015	
Abruzzo	10-12-11-2013: Pescara, Saline, F.so Vallelunga, Sangro, Tronto	10	3 (Provincia PE)	Relaz. 4-12-2013 Ministro Rif. Costit.	
				12,4 Prov. Teramo	DPr Teramo 15-11-2013
				2 Prov. Chieti	DGR 19-11-2013
				5 Prov. Pescara	DGR 12-12-2013
	1-3-12-2013: Tronto, Calvano, Salinello, Vibrata, Vomano, Tordino			DCM 17 gennaio 2014 (non pubblicato)	
Umbria	10-12-11-2013: Tevere, Chiascio, Topino, Assino	12,2	0,23	OCDPC n. 123 del 21 novembre 2013 (n. 279 del 28 novembre 2013)	
Calabria	18-20-11-2013: Ancinale, Corace, Neto	20	0,650 (Prov. KR)	DGR n. 417 del 20 novembre 2013 (BUR n. 24 16-12-2013)	
	1-3-12-2013: Crati, Esaro, Neto, Nicà, Tacina				
Sardegna	18-20-11-2013: Cedrino, Rio Oddone, Rio Sologo, Rio Posada	500	170	CdM 19-11-2013 Legge Stabilità 2014	

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati di: Dipartimento Nazionale della Protezione Civile; Coldiretti, CIA; Mipaaf; 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.); Centri Funzionali Regionali di: Abruzzo, Marche, Puglia, Toscana, Umbria; ARPACAL; ARPA Liguria; ARPA Piemonte; ARPA Veneto; Centro Geofisico Prealpino (Varese); Regione Basilicata; Regione Sardegna.

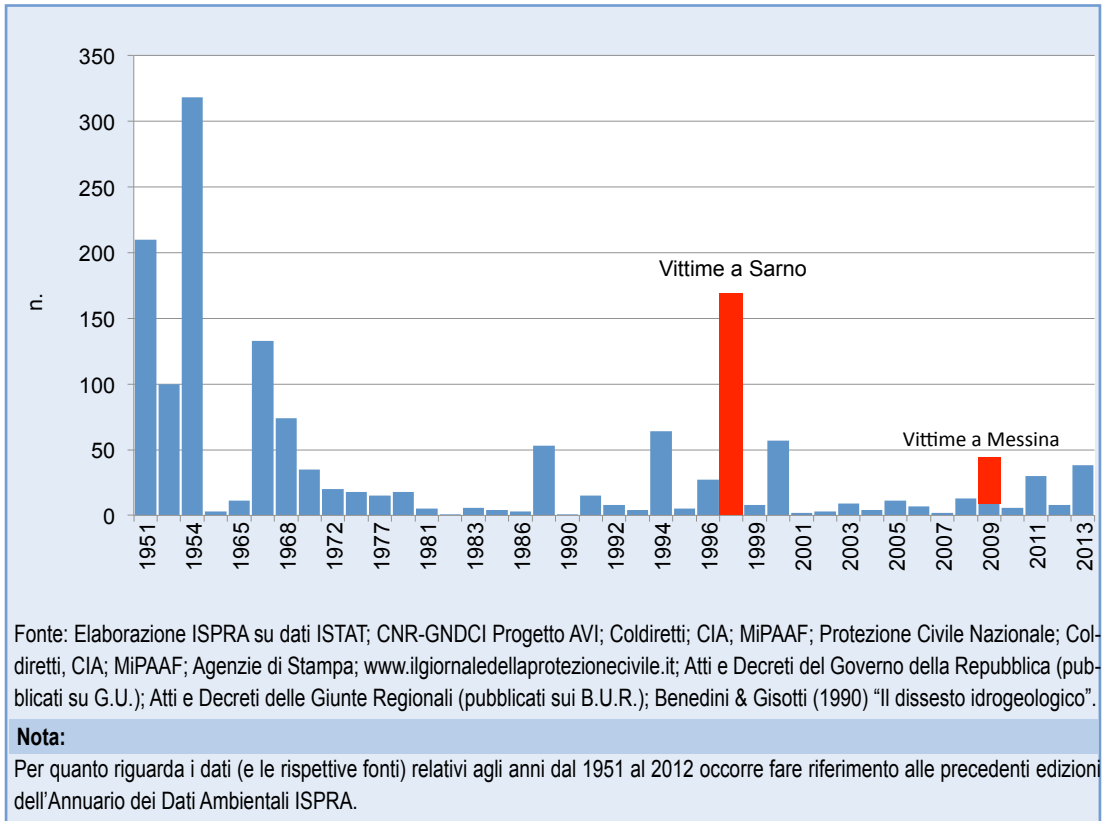
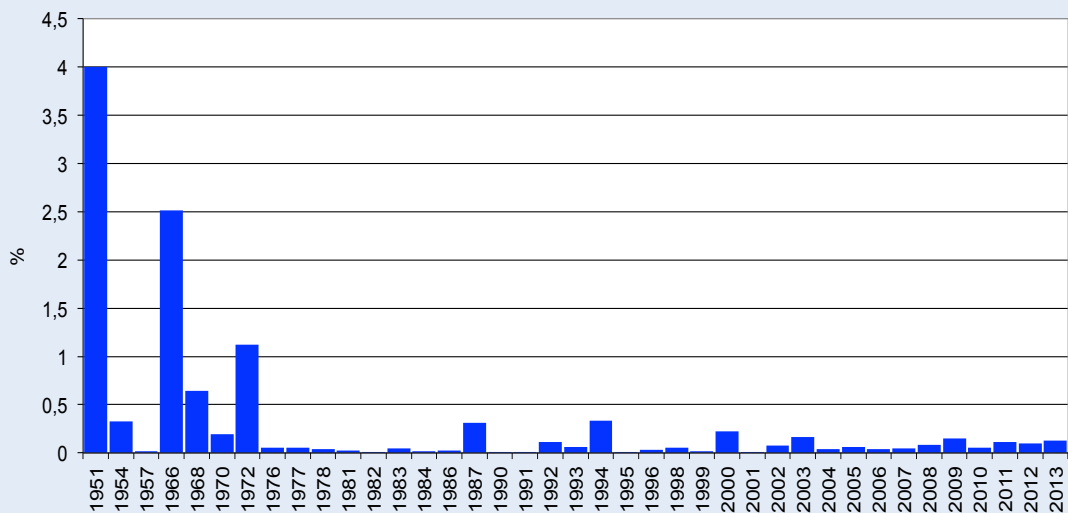


Figura 14.12: Vittime delle principali alluvioni in Italia



Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISTAT; CNR-GNDCI Progetto AVI; Coldiretti; CIA; MIPAAF; Protezione Civile Nazionale; Coldiretti, CIA; MIPAAF; 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 2013 occorre fare riferimento alle precedenti edizioni dell'Annuario dei Dati Ambientali ISPRA.

Figura 14.13: Stima del danno complessivo rispetto al PIL delle principali alluvioni in Italia



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 a edifici e infrastrutture lineari di comunicazione primarie. Un evento franoso principale può riferirsi a una o più frane innescatesi in una determinata area, in un determinato intervallo di tempo (generalmente nelle 24 ore) e causate dallo stesso fattore innescante (es. evento pluviometrico, terremoto). Relativamente alla quantificazione economica dei danni causati da frane e alle risorse stanziare, sono disponibili generalmente soltanto i dati aggregati alluvioni più frane (vedi tabelle Indicatore ADA Eventi alluvionali) e non è possibile ricavare il dato per evento franoso o il totale annuale. I parametri raccolti sono: la data e, ove disponibile, l'ora dell'evento, l'ubicazione della frana (località, comune, provincia, regione), la descrizione e i danni. I dati sono tratti da rapporti tecnici redatti da ISPRA, Regioni e Province autonome, Dipartimento della Protezione Civile, Centri Funzionali Regionali, CNR, ARPA, Enti locali e da fonti di cronaca.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

Rilevanza	Accuratezza	Comparabilità nel tempo	Comparabilità nello spazio
1	2	3	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. Le comparabilità nel tempo e nello spazio sono condizionate dalla parziale disomogeneità delle informazioni e dei metodi di acquisizione.

★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La normativa nazionale e regionale è finalizzata alla mitigazione del rischio idrogeologico. I principali riferimenti normativi nazionali sono:

D.Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale", D.L. 180/98 "Decreto Sarno" convertito in Legge 267/1998; L. 365/2000 "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"; L. 225/1992 "Istituzione del servizio nazionale di protezione civile"; Dir. P.C.M. 27 febbraio 2004 "Indirizzi operativi per la gestione organizzativa e funzionale del sistema di allertamento nazionale, statale e regionale per il rischio idrogeologico ed idraulico ai fini di protezione civile"; D.L. 59/2012 convertito in Legge 100/2012 "Disposizioni urgenti per il riordino della protezione civile".

STATO E TREND

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

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Tabella 14.9: i principali eventi di frana, verificatisi nel 2013, sono 112 e hanno causato 1 vittima, l'evacuazione di oltre un migliaio di persone e danni e interruzioni prevalentemente lungo la rete stradale e ferroviaria. Figura 14.14 e Figura 14.15: i principali eventi di frana sono distribuiti su gran parte del territorio italiano, interessando principalmente le regioni Toscana, Liguria, Emilia-Romagna, Lombardia, Marche, Veneto e Campania. Il 2013 è stato caratterizzato da precipitazioni al di sopra della media climatologica in molte zone del territorio nazionale e dal succedersi di eventi meteorologici particolarmente intensi che hanno causato l'innescamento di numerosissimi fenomeni franosi, come in Toscana nel mese di marzo con oltre 600 frane nel solo bacino dell'Arno e a ottobre 2013, nella provincia di Pesaro-Urbino, in Emilia-Romagna, nel periodo marzo-aprile con oltre 1.500 segnalazioni di frane, nella fascia Nord orientale del Piemonte dal 27 aprile al 2 maggio, in Veneto dal 16 al 24 maggio, in Umbria dal 10 al 12 novembre, in Liguria nei mesi di ottobre e dicembre, nelle Marche dal 10 al 13 novembre e il 2 dicembre 2013. Tra gli eventi si cita in particolare quello che ha colpito la regione Emilia-Romagna nel periodo marzo-aprile

2013. Le eccezionali precipitazioni che si sono succedute a partire da gennaio e con maggiore intensità in marzo e nella prima decade di aprile anche in corrispondenza della fusione del manto nevoso, hanno provocato l'innescò di numerose frane principalmente nelle province di Parma e Reggio Emilia. L'inverno 2012 e la primavera 2013 sono state tra le stagioni più piovose degli ultimi 30 anni. Sono state registrate 1.799 segnalazioni di dissesti, di cui 1.509 relative a frane e 290 di natura idraulica. La maggior parte delle frane sono dissesti di piccole dimensioni e hanno interessato la rete stradale comunale e provinciale mentre sono 8 le frane di grandi dimensioni con superficie mobilizzata maggiore di 15 ha. In grandissima prevalenza le frane sono riattivazioni di frane preesistenti. I principali danni rilevati, desunti dal Piano dei Primi Interventi di Protezione Civile relativo all'Ordinanza OCDPC n. 83, sono: 33 abitazioni distrutte o irreparabilmente danneggiate, 36 attività produttive distrutte o fortemente danneggiate, 130 persone evacuate, 2 interruzioni totali di strade statali, 15 interruzioni totali di strade provinciali, 21 interruzioni totali di strade comunali, più di 800 strade comunali e provinciali danneggiate. Il valore complessivo dei danni prodotti dall'evento, comprensivo dei danni idraulici, è stato stimato in 120 milioni di Euro. Il 9 maggio 2013 è stato dichiarato lo stato di emergenza (Delibera del Consiglio dei Ministri). Le frane di maggiori dimensioni sono state: la frana di Capriglio-Pianestolla (comune di Tizzano Val Parma, PR), caratterizzata dalla riattivazione, unione e ampliamento di due frane preesistenti per una lunghezza complessiva di 3.200 m; la frana di Monte Oggioli (Comuni di San Benedetto Val di Sambro e Monghidoro, BO) riattivazione di uno scorrimento profondo, con superficie mobilizzata di circa 37 ha, volume di circa 10 milioni di metri cubi e velocità di picco di alcuni metri all'ora; la Frana di Borra di Lama Mocogno (MO) caratterizzata dalla riattivazione della parte alta di una estesa frana; la frana di Sauna di Corniglio con superficie totale rimobilizzata di 65 ha, 1.900 m di lunghezza e 1.000 m di larghezza al piede.

Tabella 14.9: Principali eventi di frana nel 2013

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone		Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
						Feriti evacuate	n.			
1	16/01/13	Ponte alla Seconda	LU	Toscana	Una frana ha interrotto la SR 445 tra Ponte di Campia e Castelnuovo Garfagnana, in località Ponte alla Seconda. Un'altra frana ha interrotto la SP 60 Pescaglia-Pasoso.	-	-	-	SR 445, SP 60	-
2	17/01/13	Francica	VV	Calabria	SP 77 tra San Costantino Calabro e Francica interrotta da una colata detritica innescatasi, a causa dell'intensa pioggia, a circa 500 m dal centro abitato di Francica. La frana, fronte di 50 m e altezza di 18 m, non ha causato incidenti automobilistici.	-	-	-	SP 77	-
3	20/01/13	Borghetto di Vara	SP	Liguria	Frana con un fronte di un chilometro tra Ripalta e il fiume Vara, nel comune di Borghetto Vara. Tre case sono state evacuate. A Lerici nuovi cedimenti alla curva dell'Erbeta: vietato il transito ad auto e persone sulla passeggiata a mare.	3 case	-	-	-	-
4	20/01/13	Villa Collemantina	LU	Toscana	Chiusa la strada provinciale n. 47 di Canottola, in località "Casa Zenoni", tra i comuni di Villa Collemantina e Castiglione di Garfagnana per una frana staccatasi nei pressi di una curva da un versante lungo circa 30 metri e alto 70 metri.	-	-	-	SP 47	-
5	21/01/13	Sambuca pistoiense	PT	Toscana	Capo cantoniere ANAS impegnato in un sopralluogo sulla strada statale 64 'Porrettana', al km 24,400, e' stato colpito da alcuni detriti caduti da una scarpata in un tratto dove e' stato istituito il senso unico alternato per motivi precauzionali.	-	1	-	-	-
6	21/01/13	Montignoso	MS	Toscana	Nel comune di Montignoso frana alle 2 di notte sulla provinciale per Vietina. Sono raggiungibili con viabilità alternativa le frazioni (circa 2000 persone) interessate dalla frana.	-	-	-	SP 1 del Pasquillo	-

continua

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Person evacuate	Ferti n.	Vittime edifici	Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
7	21/01/13 Pagliericcio	Montemi- gnano	AR	Toscana	Chiusa la provinciale 70 in località Pagliericcio a Montemignaino per una grande frana avvenuta alle 4. La frana è stata innescata dall'erosione al piede del fiume Scheggia.	-	-	-	-	SP 70	-
8	21/01/13 Granaglione	Granaglione	BO	Emilia- Romagna	Chiusa la Sp 55 'Case Forlai - primo tronco' (dal km 0 al km 2), in territorio di Granaglione, a causa di frane.	-	-	-	-	SP 55 Case Forlai	-
9	23/01/13 Aiello Calabro	Aiello Ca- labro	CS	Calabria	Una donna è stata travolta da una frana ad Aiello Calabro mentre lavorava in un appezzamento agricolo.	-	1	-	-	-	-
10	12/02/13 Salerno	Salerno	SA	Campania	Chiusa la strada provinciale tra Salerno e Vietri sul Mare per una frana, causata dalle forti piogge, dal costone in prossimità del distributore di benzina della Total.	-	-	-	-	SP 75	-
11	13/02/13 Eboli	Eboli	SA	Campania	Caduta massi sulla carreggiata nord dell'autostrada A3 Salerno-Reggio Calabria dal costone roccioso tra le cave Maiorano e Naimoli, tra Eboli e Battipaglia (km 27,550 e 28,500). La caduta massi ha provocato un incidente stradale tra due auto.	-	2	-	-	A3 salerno- Reggio Cala- bria	-
12	14/02/13 Naso	Naso	ME	Sicilia	Una frana sulla statale 116 ha coinvolto due auto che stavano transitando proprio in quel momento. Senza gravi conseguenze i conducenti delle due auto. SS 116 chiusa in entrambe le direzioni dal km 53,600 al km 53,700.	-	1	-	-	SS 116	-
13	18/02/13 Messina	Messina	ME	Sicilia	A Messina, per il maltempo, si è innescata una frana vicino a una palazzina nella contrada Luce, nel rione di Camaro Superiore, coinvolgendo un capannone degli attrezzi. Evacuate per precauzione tre famiglie (9 persone).	9	-	-	-	-	-

continua

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Person evacuate	Ferti n.	Vittime	Danni edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
14	18/02/13	Sarnano	MC	Marche	Una grossa frana, con un fronte di circa 100 metri, ha bloccato completamente la circolazione sulla strada provinciale 120, che collega Sarnano e Sassotetto. Coinvolte alcune auto, senza feriti.	-	-	-	-	SP 120	-
15	07/03/13	Ponte Vetto	PR	Emilia-Romagna	Chiuso il Ponte Vetto sulla provinciale 17 di Traversetolo, nel tratto che va dal chilometro 42 al chilometro 43+150 (fine strada) a causa di un movimento franoso con caduta di massi, piante e ferruccio dalla scarpata a monte strada.	-	-	-	-	SP 17	-
16	08/03/13	Finale Ligure	SV	Liguria	Una frana con un fronte di circa 30 metri ha interrotto la strada provinciale Calice Ligure-Carbuta, nell'entroterra di Finale Ligure.	-	-	-	-	SP 23	-
17	10/03/13	Pilastrò di Viano	RE	Emilia-Romagna	A Pilastrò di Viano è stata chiusa la Sp 63 per frana.	-	-	-	-	SP 63	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013; primi interventi urgenti in conseguenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013
-18	11/03/13	Vernazza	SP	Liguria	Una grossa frana si è abbattuta sulla provinciale 63 a Vernazza, chiusa al traffico nel tratto compreso tra Campo e l'innesto con la SP61.	-	-	-	-	SP 63	-
19	11/03/13	Riccò del Golfo di Spezia	SP	Liguria	Chiusa al traffico, in entrambi i sensi di marcia, la statale Aurelia nel tratto tra Riccò e Pian di Barca a causa di una frana con fronte largo 25 metri e alto 150.	-	-	-	-	SS1 Aurelia	-

continua

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone		Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
						Ferti evacuate	Vittime n.			
20	Il Pino	Certaldo	FI	Toscana	A causa del maltempo, chiusa la strada provinciale 79 Lucardese, in località 'il Pino, a Certaldo, per una frana.	-	-	-	SP 79 Lucardese	Ocdpc n. 86 del 31 maggio 2013: primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali aversità atmosferiche a marzo 2013 nelle province di Arezzo, Firenze, Livorno, Lucca, Massa Carrara, Pistoia, e Prato + 101 del 2 luglio 2013
21	Frati	Camaione	LU	Toscana	29 persone sono state evacuate a Camaione, in Versilia, a causa della frana di Colle Santucci che ha investito due abitazioni	29	-	-	-	Ocdpc n. 86 del 31 maggio 2013: primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali aversità atmosferiche a marzo 2013 nelle province di Arezzo, Firenze, Livorno, Lucca, Massa Carrara, Pistoia, e Prato + 101 del 2 luglio 2013
22	Cancelli	Reggello	FI	Toscana	A Reggello chiusa per frana la SP17 Alto Valtiano in località Cancelli.	-	-	-	SP 17	Ocdpc n. 86 del 31 maggio 2013: primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali aversità atmosferiche a marzo 2013 nelle province di Arezzo, Firenze, Livorno, Lucca, Massa Carrara, Pistoia, e Prato + 101 del 2 luglio 2013
23	San Casciano in Val di Pesa	San Casciano in Val di Pesa	FI	Toscana	A San Casciano Val di Pesa chiusa per frana la SR2 Cassia al km 276+800 tra San Casciano e la località il Caizaiolo.	-	-	-	SR 2 Cassia	Ocdpc n. 86 del 31 maggio 2013: primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali aversità atmosferiche a marzo 2013 nelle province di Arezzo, Firenze, Livorno, Lucca, Massa Carrara, Pistoia, e Prato + 101 del 2 luglio 2013

continua

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone		Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
						Ferti evacuate	Vittime n.			
24					Al Km 2+900 la SP 12 Santa Lucia (San Giovanni – Cavriglia) è chiusa per un movimento franoso che insiste per circa 40 metri sulla carreggiata.	-	-	-	SP 12 Santa Lucia	Ocdpc n. 86 del 31 maggio 2013: primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali aversità atmosferiche a marzo 2013 nelle province di Arezzo, Firenze, Livorno, Lucca, Massa Carrara, Pistoia, e Prato + 101 del 2 luglio 2013
25					Evacuate 9 famiglie (5 abitazioni, 25 persone) per una frana.	25	-	-	-	Ocdpc n. 86 del 31 maggio 2013: primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali aversità atmosferiche a marzo 2013 nelle province di Arezzo, Firenze, Livorno, Lucca, Massa Carrara, Pistoia, e Prato + 101 del 2 luglio 2013
13/03/13	Cavriglia	Cavriglia	AR	Toscana						
13/03/13	Spicchio	Vinci	FI	Toscana						
26					Una frana si è verificata lungo la strada provinciale 159/1, che dal centro storico di Nicastro arriva nel quartiere 'Magola' e prosegue fino al Reventino. La strada è stata chiusa al traffico.	-	-	-	SP 159/1	-
14/03/13	Nicastro	Lamezia Terme	CZ	Calabria						
27					A causa di una frana nei pressi di Guvano sulla strada provinciale 30 e' isolata Comigita, una delle Cinque Terre.	-	-	-	SP 30	-
15/03/13	Guvano	Vernazza	SP	Liguria						
28					Sospesa la circolazione sulla linea ferroviaria Salerno-Napoli via Cava de' Tirreni per una frana che ha invaso i binari nella stazione di Vietri sul Mare.	-	-	-	Linea ferroviaria Salerno-Napoli	--
15/03/13	Vietri sul Mare	Vietri sul Mare	SA	Campania						
29					Sospesa poco dopo le 14 la circolazione ferroviaria tra Salemi e Castelvetrano, sulla linea Palermo - Alcamo - Trapani, per la caduta sui binari di circa 40 metri cubi di detriti, franati da un terrapieno a causa del maltempo.	-	-	-	linea ferroviaria Palermo - Alcamo - Trapani	-
16/03/13	tra Salemi e Castelvetrano	Salemi	TP	Sicilia						

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone		Ferti evacuate	Vittime n.	Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
30	18/03/13	fra Pian del Voglio e Barberino del Mugello	San Benedetto Vai di Sambro	BO	Emilia- Romagna	Autostrada A1 chiusa per circa tre ore, dalle 14,40 fino alle 17,30, per una frana fra Pian del Voglio e Barberino in direzione Firenze.	-	-	-	-	A 1	-
31	18/03/13	Licciana Nardi	MS	Toscana	In Lunigiana, la provinciale 26 che collega Villafranca a Monti di Licciana e' interrotta per una frana in localita' Merizzo: 15 persone sono isolate nelle localita' di Braia, Salano, Debiantognolo, nel comune di Licciana Nardi.	-	-	-	-	-	SP 26	Ocdpc n. 86 del 31 maggio 2013: primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali avversità atmosferiche a marzo 2013 nelle province di Arezzo, Firenze, Livorno, Lucca, Massa Carrara, Pistoia, e Prato + 101 del 2 luglio 2013
32	19/03/13	Castellarano	RE	Emilia-Ro- magna	A Castellarano, sono stati evacuati due nuclei familiari a causa di un movimento franoso	2	-	-	-	-	-	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013: primi interventi urgenti in conseguenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013
33	19/03/13	San Benedetto in Alpe	Portico e San Benedetto	FC	Emilia-Ro- magna	A San Benedetto in Alpe, è interrotta la strada statale 67 Tosco Romagnola per una frana di diecimila metri cubi di terra.	-	-	-	-	SS 67	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013: primi interventi urgenti in conseguenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013
34	20/03/13	Broni	Broni	PV	Lombardia	Nell'Oltrepò Pavese una frana ha interrotto la strada provinciale che sale da Broni verso l'entroterra collinare ed in particolare al Comune di Castana.	-	-	-	-	SP 45	-

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone evacuate	Ferti n.	Vittime	Danni edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
25/03/13	Monselice	Monselice	PD	Veneto	Alcuni massi si sono staccati dalle pareti della Rocca di Monselice, franando nel cortile di un'abitazione in via San Martino.	18	-	-	-	-	--
25/03/13	Pesaro	Pesaro	PU	Marche	A Pesaro una grossa frana dal colle Ardzio ha completamente invaso la carreggiata della Statale Adriatica, che è stata chiusa al traffico dal km 240 al km 243 in direzione di Fano.	-	-	-	-	SS 16 Adriatica	Ocdpc n. 85 del 29 maggio 2013: interventi urgenti per le avversità atmosferiche di marzo 2013 nella provincia di Pesaro e Urbino
25/03/13	Frosinone	Frosinone	FR	Lazio	Una frana ha interessato la collina su cui insiste il viadotto Biondi nei pressi di piazza San Tommaso d'Aquino e ha portato alla chiusura dell'arteria stradale che collega la parte alta e quella bassa del capoluogo.	-	-	-	-	Viadotto Biondi	-
25/03/13	tra Olginate e Atruno	Olginate	LC	Lombardia	Crollo di massi sulla provinciale 72 tra Olginate e Atruno sotto la linea ferroviaria Milano-Lecco: otto auto danneggiate dai massi ma nessun ferito.	-	-	-	-	SP 72	-
26/03/13	Cà del Merlo	Carpinetti	RE	Emilia - Romagna	A Carpinetti la Sp 98 Fondovalle Tresinaro è stata ostruita al km 14+650 sotto Ca' del Merlo da un movimento franoso. Nel comune di Carpinetti evacuate 6 persone a Frascanera di Bebbio, 5 a Casa Lanzi, 3 a Casa Campani, 4 a Casa Richettino.	18	-	-	-	SP 98	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013: primi interventi urgenti in conseguenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013
30/03/13	Molino dei Fossi	Vernio	PO	Toscana	Due frane hanno interrotto la statale 325 la prima si è verificata attorno alle 20 in località Molino dei Fossi vicino a Sasseta; la seconda, un'ora più tardi poco dopo l'abitato di San Quirico di Vernio in direzione nord.	-	-	-	-	SS 325	Ocdpc n. 86 del 31 maggio 2013: primi interventi urgenti di protezione civile in conseguenza delle eccezionali avversità atmosferiche a marzo 2013 nelle province di Arezzo, Firenze, Livorno, Lucca, Massa Carrara, Pistoia, e Prato + 101 del 2 luglio 2013

continua

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone		Danni	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
						Ferti evacuate	Vittime n.			
41	Imperia	Imperia	IM	Liguria	25 persone evacuate da una palazzina di via Vittorio Veneto a Imperia a seguito di del crollo di un muro di contenimento alto 15 metri.	25	-	-	-	-
42	Pesaro	Pesaro	PU	Marche	Una frana (fronte di circa 50 m) ha interessato un villaggio di casette in legno dell'Asso-ciazione Italiana Leucemie) che ospita i parenti dei degenti dell'ospedale di Pesaro. Le 5 famiglie presenti sono state evacuate.	5 famiglie	-	-	-	Ocdpc n. 85 del 29 maggio 2013: interventi urgenti per le avversità atmosferiche di marzo 2013 nella provincia di Pesaro e Urbino
43	Colle San Giovanni Profiamma	Foligno	PG	Umbria	Tre famiglie evacuate e una casa crollata per una frana a Colle di San Giovanni Profiamma.	3 famiglie	-	-	-	-
44	Montemolino	Palagano	MO	Emilia - Romagna	A Palagano interrotta da uno smottamento vicino la frazione di Montemolino la strada provinciale 28 che collega Palagano a Lama Mocogno.	-	-	-	SP 28	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013: primi interventi urgenti in conseguenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013
45	Africa di Nocera	Nocera Umbra	PG	Umbria	Evacuate 27 persone residenti nelle due palazzine minacciate dalla frana ad Africa di Nocera.	27	-	-	-	-
46	Borra	Lam Mocogno	MO	Emilia - Romagna	La frana di Borra (area di circa 32 ha) ha lesionato seriamente 20 abitazioni ubicate in vicinanza del coronamento.	-	-	20	-	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013: primi interventi urgenti in conseguenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Person evacuate	Vittime n.	Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
47	Cà di Bugnolo e Cà di Griffò	San Benedetto Val di Sambro	BO	Emilia-Ro- magna	La frana di Monte Oggioli (superficie mobilitata di circa 37 ha e volume di 10 milioni di mc) ha distrutto 5 edifici. Evacuate 7 persone in località Cà di Bugnolo e 1 a Cà di Griffò.	8	-	5	-	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013: primi interventi urgenti in conse- guenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013
48	Boschetto	Tizzano Val Parma	PR	Emilia-Ro- magna	La frana di Boschetto, riattivazione di una por- zione di un corpo di frana più esteso, ha distrutto un'abitazione e asportato circa 200 m della statale Massese.	-	-	1	SP 665	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013: primi interventi urgenti in conse- guenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013
49	Capriglio e Planestolla	Tizzano Val Parma	PR	Emilia-Ro- magna	Il movimento franoso di Capriglio-Planestolla, co- stituito da 2 corpi di frana riattivatisi in sequenza e unitisi a valle per una lunghezza complessiva di 3200 m, ha distrutto 2 edifici, un capannone e 300 m della SP 101. Evacuate 30 persone.	30	-	2	SP 101	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013: primi interventi urgenti in conse- guenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013
50	Sauna	Corriglio	PR	Emilia-Ro- magna	La frana di Sauna a Comiglio, riattivazione totale di una frana di lunghezza 1900 m e larghezza al piede di 1000 m, ha distrutto 4 abitazioni, 3 rico- veri attrezzi, 2 stalle e un'attività di allevamento. Evacuate 9 persone.	9	-	4	-	Ocdpc n. 83 del 27 maggio 2013: primi interventi urgenti in conse- guenza del maltempo di marzo, aprile e del 3 maggio 2013 nei comuni dell'Emilia-Romagna + Ocdpc n.130 del 22 novembre 2013

continua

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone		Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
						Feriti	evacuate			
						n.				
51	Montecastelli	Umbertide	PG	Umbria	Dereglimento alle 6.24 del treno FCU partito da Sansepolcro a causa di una frana sui binari all'uscita da una galleria nei pressi della fermata Pontevivere tra Montecastelli e Trestina. Due carrozze interessate dall'incidente e 23 passeggeri feriti.	-	23	-	Linea ferroviaria Umbertide-Sansepolcro	-
52	Plan	Avise	AO	Valle d'Aosta	A causa di una frana e' stata disposta la chiusura della strada regionale 26 Avise-Cerellaz a partire dal km 1 + 800, sopra la frazione di Plan. Nessuna persona e' rimasta coinvolta.	-	-	-	SR 26	-
53	Grotte Santo Stefano	Viterbo	VT	Lazio	Due bambini sono stati travolti da alcuni grossi blocchi staccatisi improvvisamente da una parte di tufo nei pressi della stazione di Grotte Santo Stefano.	-	2	-	-	--
54	Campodolcino	Campodolcino	SO	Lombardia	In alta Valle Spluga, nel territorio comunale di Campodolcino una guida alpina ha perso la vita durante una escursione alpinistica, a causa della caduta di un sasso che lo ha colpito alla testa.	-	-	1	-	-
55	Florinas	Florinas	SS	Sardegna	Chiusa al traffico la statale 131 tra il km 193,800 (svincolo di Florinas) e il km 198,200 (svincolo di Olibia) per la frana di Su Cantanu (volume di 12.000 metri cubi di terra e velocità di circa 30 cm al giorno).	-	-	-	SS 131	-
56	Chiappetti	Quincinetto	TO	Piemonte	Riattivazione del fenomeno franoso in loc. Chiappetti, con fluidificazione degli accumuli sul cono detritico dell'evento 2012. Il materiale ha invaso la frazione Baimalengo. Senso unico allentato sulla A5 Torino - Aosta.	-	-	-	A 5	Ocdpc n.107 del 23 luglio 2013: primi interventi di protezione civile per fronteggiare le avversità atmosferiche che hanno colpito il Piemonte dal 27 aprile al 19 maggio 2013 + Ocdpc n. 128 del 22 novembre 2013

continua

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone evacuate	Ferti n.	Vittime	Danni edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze	
57					A causa di un fenomeno franoso (volume di circa 6000-10000 mc) a monte della strada comunale da Rigolino a Moncalieri 20 m di muro in C.A. ed alcune palizzate sono crollati in prossimità di edifici di nuova costruzione ancora disabitati.	-	-	-	1	-	Ocdpc n.107 del 23 luglio 2013: primi interventi di protezione civile per fronteggiare le avversità atmosferiche che hanno colpito il Piemonte dal 27 aprile al 19 maggio 2013 + Ocdpc n. 128 del 22 novembre 2013	
58					Interrotta la circolazione ferroviaria sulla linea Padova – Calalzo per una frana caduta sui binari fra Cornuda e Alano. Mobilità garantita con autobus sostitutivi.	-	-	-	-	Linea ferroviaria Padova - Calalzo	-	
59					Frana sulla strada provinciale n. 8, che ad anello collega Spotorno, Vezzi Portio e Finale Ligure.	-	-	-	-	SP 8	-	
60					Verso le 9.30, all'altezza di Perca, due frane, causate dalla rottura di una tubazione, hanno invaso i binari della linea ferroviaria della val Pusteria. Il conducente del convoglio è riuscito ad azionare in tempo i freni, evitando l'impatto con la frana.	-	-	-	-	Linea ferroviaria Val Pusteria	-	
61					Un masso si è staccato dalla parete rocciosa che costeggia la strada provinciale 671 della Val Seriana, nella zona di Casnigo, sfondando il parabrezza di un'auto. Tre le persone ferite, fortunatamente non gravi.	-	3	-	-	-	-	
62					A Bargagli un tratto di cento metri della provinciale 82 di Sant'Alberto è stato chiuso (tra i km 2,2 e 2,3) perché una frana ha invaso la carreggiata.	-	-	-	-	SP 82	-	
63					Evacuate 7 famiglie (20 persone) per una frana dal versante sovrastante via Lovara.	20	-	-	-	-	-	Ocdpc n.112 del 22 agosto 2013: interventi urgenti per il maltempo in Veneto dal 16 al 24 maggio 2013 + Ocdpc n. 131 del 22 novembre 2013

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone		Vittime		Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
						Ferti evacuate	n.	Ferti n.				
64	Vicenza	Vicenza	VI	Veneto	Chiusa la terza corsia dell'autostrada A4 tra i caselli di Vicenza Est e Vicenza Ovest per un masso caduto dalla collina sopra la galleria in direzione Milano. Un'auto per evitare la collisione è sbandata capovolgendosi. L'uomo ha ferite lievi.	-	1	-	-	-	A4	Ocdpc n.112 del 22 agosto 2013: interventi urgenti per il maltempo in Veneto dal 16 al 24 maggio 2013 + Ocdpc n. 131 del 22 novembre 2013
65	Arcugliano	Vicenza	VI	Veneto	5 frane lungo la strada provinciale per il lago di Fimon.	-	-	-	-	-	SP 126	Ocdpc n.112 del 22 agosto 2013: interventi urgenti per il maltempo in Veneto dal 16 al 24 maggio 2013 + Ocdpc n. 131 del 22 novembre 2013
66	Montjovet	Montjovet	AO	Valle d'Aosta	Chiusa al traffico la strada statale 26 all'altezza di Montjovet, a causa di una frana di oltre 30 metri cubi caduta nella notte.	-	-	-	-	-	SS 26	-
-67	CADERO	Veduggiasca	VA	Lombardia	Chiusa la Strada provinciale 5 per una frana con diversi metri cubi di rocce e detriti a 300 metri dall'abitato di Cadero.	-	-	-	-	-	SP 5	-
68	Montalto	Verona	VR	Veneto	Una frana causata dal maltempo ha travolto un'auto con a bordo una donna nella notte a Montalto, nella zona di Montorio (Verona).	-	1	-	-	-	-	-
69	fra Pergine e Trento	Trento	TN	Trento	Circolazione sospesa dalle 9.45 fra Pergine e Trento, sulla linea Trento - Bassano del Grappa, per una frana caduta sui binari causata dalle abbondanti piogge che hanno interessato la zona.	-	-	-	-	-	Linea ferroviaria Trento - Bassano del Grappa	-
70	fra Calozziocorte e Cisano	Calozziocorte	LC	Lombardia	Circolazione sospesa dalle 10.20, sulla linea Lecco - Bergamo per una frana caduta sui binari fra Calozziocorte e Cisano.	-	-	-	-	-	Linea ferroviaria Lecco - Bergamo	-

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone evacuate	Ferti n.	Vittime	Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
71	Levata di Monte Marenzo	Monte Ma- renzo	LC	Lombardia	Una frana dal monte La Piada ha travolto un'auto in sosta, distrutto il balcone di un appartamento e tranciato i cavi di alimentazione della tratta ferroviaria Lecco - Bergamo. Circolazione sospesa sulla linea ferroviaria e 120 persone evacuate.	120	-	-	-	Linea ferroviaria Lecco-Bergamo	-
72	Peghera	Taleggio	BG	Lombardia	Una frana si è verificata a Peghera, frazione del paese di Taleggio interrompendo la strada provinciale per Vedeseola.	-	-	-	-	SP 24	-
73	Entrèves e La Palud	Courmayeur	AO	Valle d'Aosta	Ad Entrèves e La Palud un centinaio di persone sono state evacuate dalle abitazioni minacciate dall'accelerazione dei movimenti di una delle frane sul Monte di La Saxe. Da un mese allerta per il materiale franso in movimento dal versante nord ovest.	100	-	-	-	-	-
74	Cappone di Colbordolo	Colbordolo	PU	Marche	A seguito di un violento nubifragio sul Pesarese, bloccata da una frana la strada statale 423 Urbinate all'altezza di Cappone di Colbordolo.	-	-	-	-	SS 423	-
75	Dégioz	Valsavaren- che	AO	Valle d'Aosta	Una colata di fango e detriti ha invaso verso le 22 la strada regionale n. 23 di Valsavarenche, all'altezza della località Dégioz. Non si registrano danni a cose e persone. La circolazione è interrotta.	-	-	-	-	SR 23	-
76	Pellegrina	Bagnara Calabra	RC	Calabria	Un automobilista è rimasto ferito a seguito dell'impatto con alcuni massi, staccatisi da un costone lungo la strada provinciale 112, subito dopo l'abitato di Pellegrina.	-	1	-	-	SP 112	-
77	Aquilonia	Aquilonia	AV	Campania	A causa di una perturbazione a carattere temporalesco che ha interessato la provincia di Avellino, ad Aquilonia una frana ha interrotto la strada Provinciale 51 che collega Calitri ad Aquilonia.	-	-	-	-	SP 51	-

continua

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone evacuate	Ferti n.	Vittime	Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
78	Malpasso	Finale Ligure	GE	Liguria	Una donna è rimasta ferita in modo non grave per la caduta di un masso che ha colpito il parabrezza dell'auto sull'Aurelia nei pressi di Finale Ligure all'altezza del Malpasso.	-	1	-	-	-	
79	Verigo	Trontano	VB	Piemonte	Interrotta la strada provinciale che sale a Madonna del Sasso nel Cusio e la linea ferroviaria della "Vigezzina", che collega Domodossola con Locarno, per una frana, causata dalle piogge, prima della stazione di Verigo in valle Vigezzo.	-	-	-	-	linea ferroviaria della "Vigezzina"	
80	Gemma Silana	Urzulei	OG	Sardegna	La caduta di un grosso masso staccatosi da una scarpata sulla strada statale 125 Orientale Sarda al km 180,900, nei pressi del valico di Gemma Silana, fra Dorgali e Baunei, in direzione nord, ha provocato un incidente e un ferito lieve.	-	1	-	-	-	
81	Sorapis-Croda Marcora	Cortina d'Ampezzo	BL	Veneto	Imponente distacco di una parete di roccia dolomitica nel gruppo Sorapis-Croda Marcora, a 3.150 metri di quota. Altri crolli in quota, senza conseguenze, si sono verificati a Cima su Alto - Monte Civetta il 16/11/2013 e Monte Antelao il 22/11/2013.	-	-	-	-	-	
82	Piaggione	Lucca	LU	Toscana	La SS12 del Brennero è chiusa al traffico tra Piaggione e Anchiano per due frane.	-	-	-	-	SS 12	Ocdpc n. 134 del 26 novembre 2013: primi interventi urgenti di protezione civile per le eccezionali avversità atmosferiche di ottobre 2013 nella regione Toscana
83	Serre di Rapolano	Rapolano Terme	SI	Toscana	Nel Comune di Rapolano Terme, si è verificata una frana sulla SP 64 dalle Serre di Rapolano in direzione di Asciano.	-	-	-	-	SP 64	Ocdpc n. 134 del 26 novembre 2013: primi interventi urgenti di protezione civile per le eccezionali avversità atmosferiche di ottobre 2013 nella regione Toscana

continua

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone		Vittime		Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
						Ferti evacuate	n.	n.	n.			
84					Evacuate 45 famiglie per frane.	45	-	-	-	-	-	Occpc n. 134 del 26 novembre 2013: primi interventi urgenti di protezione civile per le eccezionali avversità atmosferiche di ottobre 2013 nella regione Toscana
85					Chiusa la provinciale 42 di Romaggi, fra i Comuni di San Colombano Certenoli, Mezzanego e Carasco per alcune frane. In particolare una frana si è innescata tra il km 18 e il 20 a un paio di km dall'imbocco sulla SP 586 che porta in Val d'Aveto.	-	-	-	-	-	SP 42	
86					A Lucca, una frana sulla strada provinciale 37 ha isolato il comune di Fabbriche di Vallico.	-	-	-	-	-	SP 37	Occpc n. 134 del 26 novembre 2013: primi interventi urgenti di protezione civile per le eccezionali avversità atmosferiche di ottobre 2013 nella regione Toscana
87					A Ronco Scrivia, chiusa l'autostrada A7 per una frana in frazione Curlo sulla carreggiata in direzione Genova.	-	-	-	-	-	A 7	
88					Alcuni blocchi di roccia sono caduti verso le 23 sulla strada regionale 47 per Cogne, circa un chilometro più a valle della frazione di Epinel, raggiungendo anche l'alveo del torrente Grand'Evva.	-	-	-	-	-	SR 23	
89					E' stata chiusa la strada provinciale 59 "Valdarno-Casentinese" a causa di una frana nei pressi dell'abitato di Talla. Un'abitazione è rimasta isolata.	-	-	-	-	-	SP 59	

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Persone evacuate	Ferti n.	Vittime	Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
90	S. Croce	Gualdo Tadino	PG	Umbria	La riattivazione di alcune colate di detrito ha interessato 3 edifici e interrotto la SP 245.	-	-	-	3	SP 245	
91	Roccafluvione	Roccafluvione	AP	Marche	A Roccafluvione una ragazza è stata travolta con la sua auto da una grossa frana e tratta in salvo dai Vigili del Fuoco.	-	1	-	-	-	
92	Roseto degli Abruzzi	Roseto degli Abruzzi	TE	Abruzzo	Tra Pescara Nord e Giulianova in Abruzzo è stata chiusa l'autostrada A14 a causa di una frana al km 341 in direzione Ancona.	-	-	-	-	A14	
93	Ussita	Ussita	MC	Marche	A Ussita una frana ha investito un condominio: la casa è stata evacuata dai vigili del fuoco, quattro famiglie sgomberate.	4 fami- gole	-	-	-	-	
94	Pontercioccioli	Cantiano	PU	Marche	La strada statale 452 della Contessa è stata chiusa a causa di una frana all'altezza di Pontericcioli, proprio al confine tra Umbria e Marche.	-	-	-	-	SS 452	
95	Ponterosso	Sassoferrato	AN	Marche	In località Ponterosso nel comune di Sassoferrato un movimento franoso (di circa 100 metri di fronte) ha invaso i binari della Fabriano – Pergola, provocando la sospensione della circolazione.	-	-	-	-	linea ferroviaria Fabriano – Pergola	
96	Bellano	Bellano	LC	Lombardia	Una frana, oltre 50 metri cubi di massi e terreno, si è staccata fra Bellano e Taceno, nel Lecchese, precipitando sulla provinciale 62. la strada che collega il lago di Como con la Valsassina, lungo l'impervio tracciato del torrente Pioverna.	-	-	-	-	SP 62	
97	Uras	Uras	OR	Sardegna	Sulla SS 131 una frana al km 67+900 ha provocato la chiusura nel tratto fra i km 60+000 e 70+000 in direzione Olbia-Nuoro.	-	-	-	-	SS 131	Ocdpc n. 122 del 20 novembre 2013; primi interventi urgenti di protezione civile per gli eccezionali eventi meteorologici di novembre 2013 nella Regione Autonoma della Sardegna + Ocdpc n. 137 del 13 dicembre 2013

segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Person evacuate	Ferti n.	Vittime	Danni a edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
98	18/11/13 Bicchinello	Corfeone	PA	Sicilia	Una frana ha interrotto la statale 118 nel territorio di Corfeone. In contrada Bicchinello massi e lan- go si sono riversati sul manto stradale bloccando il transito delle vetture a un paio di chilometri dal centro abitato.	-	-	-	-	SS 118	
99	19/11/13 tra Cavorà e Cagliano	Gimigliano	CZ	Calabria	Una frana ha interrotto la linea ferroviaria Calabro Lucana tra Cavorà e Cagliano.	-	-	-	-	linea ferroviaria Calabro Lucana	
100	20/11/13 Santo Stefano	Sante Marie	AQ	Abruzzo	Nella Marsica a causa delle abbondanti piogge, alcuni massi, staccatisi dai costoni, sono precipitati a valle raggiungendo le prime abitazioni di Santo Stefano, frazione di Sante Marie, danneggiando il muro esterno di un'abitazione.	-	-	-	si	-	
101	22/11/13 Gioi	Gioi	SA	Campania	Chiusa la strada provinciale 80 tra Gioi e Salento per un movimento franoso causato dalle intense e abbondanti piogge al chilometro +1,000.	-	-	-	-	SP 80	
102	23/11/13 Collina della Starza	Napoli	Na	Campania	In via Fasano frana sui binari della Ferrovia Cumana, nei pressi della stazione 'Cantere', dove la strada ferrata costeggia la collina della Starza.	-	-	-	-	Ferrovia Cumana	
103	01/12/13 Pioppo	Monreale	PA	Sicilia	A causa di una frana l'Anas ha chiuso un tratto della strada statale 186 di Monreale, compreso tra il km 19,000 e il km 22,500, tra gli svincoli di Pioppo e Borgetto.	-	-	-	-	SS 186	
104	02/12/13 Toccanisi	San Nicola Manfredi	BN	Campania	A San Nicola Manfredi, nella frazione Toccanisi, una frana ha bloccato la circolazione lungo la strada provinciale.	-	-	-	-	SP 137	
105	02/12/13 tra Ortona e San Vito	Ortona	CH	Abruzzo	E' chiusa la Statale 16 per frana nella zona tra Ortona e San Vito.	-	-	-	-	SS 16 Adriatica	
106	02/12/13 Agnone	Agnone	IS	Molise	Evacuate 8 persone per una frana in contrada Zarlunga.	8	-	-	-	-	

continua

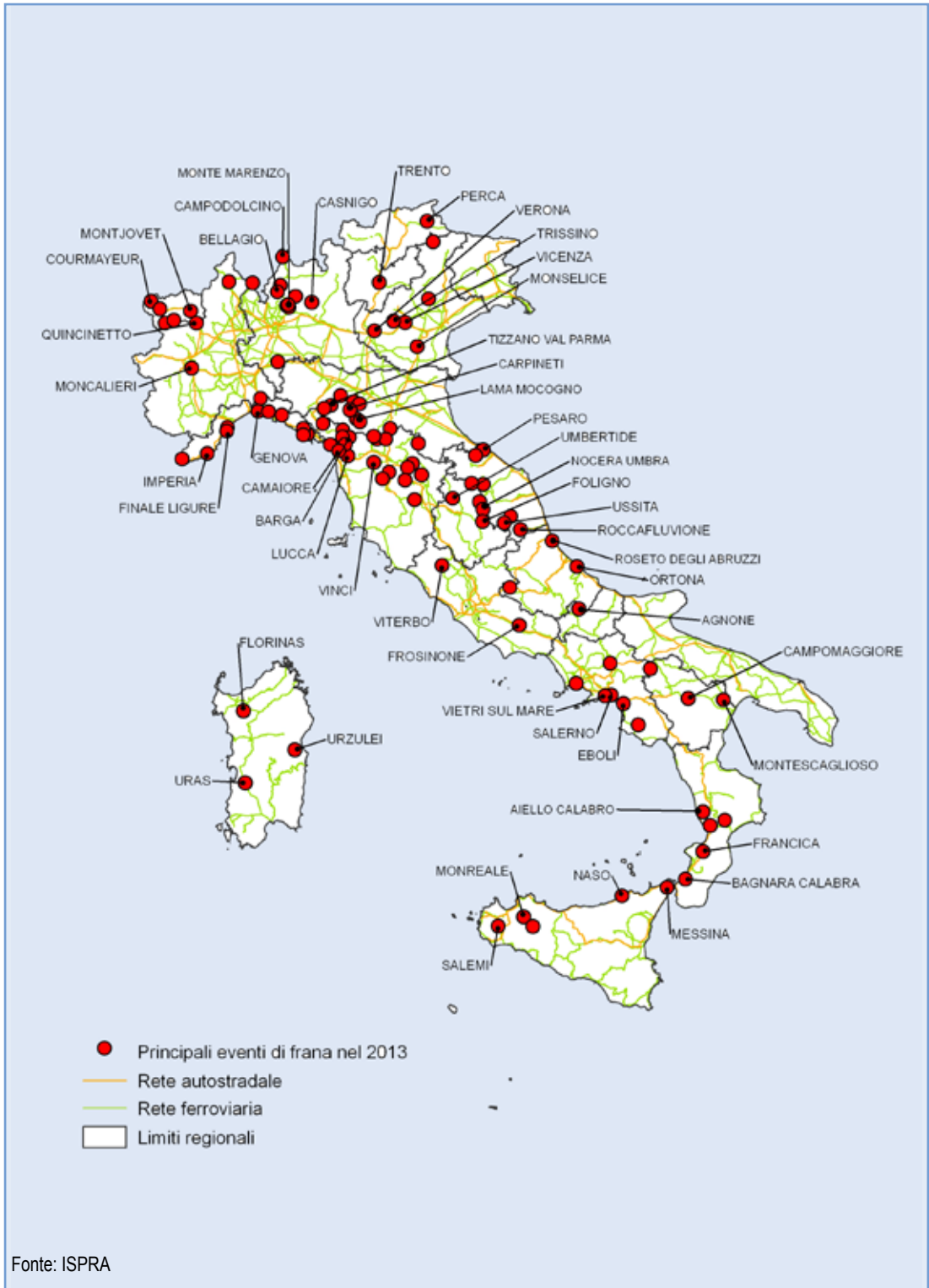
segue

Data	Località	Comune	Provincia	Regione/ Provincia autonoma	Descrizione	Person evacuate	Feriti n.	Vittime n.	Danni edifici	Infrastrutture di comunica- zione primaria danneggiate	Ordinanze
107 03/12/13	Campomag- giore	Campomag- giore	PZ	Basilicata	Per una frana e' stata chiusa al traffico la SP 13 a Campomaggiore.	-	-	-	-	SP 13	
108 03/12/13	Cinque Bocche	Montesca- gioso	MT	Basilicata	A seguito della frana è stato ordinato lo sgombero di diverse abitazioni, uffici e attività commerciali, alcune delle quali completamente distrutte. Interrotta la principale strada di collegamento che collega l'abitato con la Sp 175 e con la SS 7.	5 famiglie	-	-	si	-	
109 20/12/13	Verrandi	Ventimiglia	IM	Liguria	A Ventimiglia, una grossa frana al bivio per frazione Verrandi, tra la strada provinciale 92 e la statale 20 della val Roja, ha investito il capanno dell'azienda "Serramenti Riviera", ma non ha coinvolto le strade.	-	-	-	si	-	
110 25/12/13	Bellagio	Bellagio	CO	Lombardia	Una frana di materiale roccioso ha intrappolato un'auto con due persone a bordo sulla strada statale 583 nei pressi di Bellagio, nel Comasco; fortunatamente solo qualche contusione.	-	2	-	-	-	
111 26/12/13	Pontede- cimo	Genova	GE	Liguria	Una frana di grandi dimensioni ha interessato due condomini a Genova Pontedecimo. 19 famiglie (50 persone) sono state sfollate. Interrotta la circolazione ferroviaria tra Bolzaneto e Busalla sulle linee Genova-Busalla e Genova-Arquata Scrivia-Novi Ligure.	50	-	-	-	Linee ferrovia- rie Geno- va-Busalla e Genova-Arqua- ta Scrivia-Novi Ligure	
112 26/12/13	Ripalta	Borghetto di Vara	SP	Liguria	Chiusa l'Aurelia nel comune di Borghetto e la provinciale 566 tra Carrodano e Brugnato (km 437+300) per riattivazione della frana di Ripalta.	-	-	-	-	SS 1 e SP 566	

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati ISPRA, Regioni e Province Autonome, Dipartimento della Protezione Civile, Centri Funzionali Regionali, CNR, ARPA, Enti locali e fonti di cronaca

Legenda:

SS-strada statale; SR - strada regionale; SP - strada provinciale



Fonte: ISPRA

Figura 14.14: Principali eventi di frana nel 2013

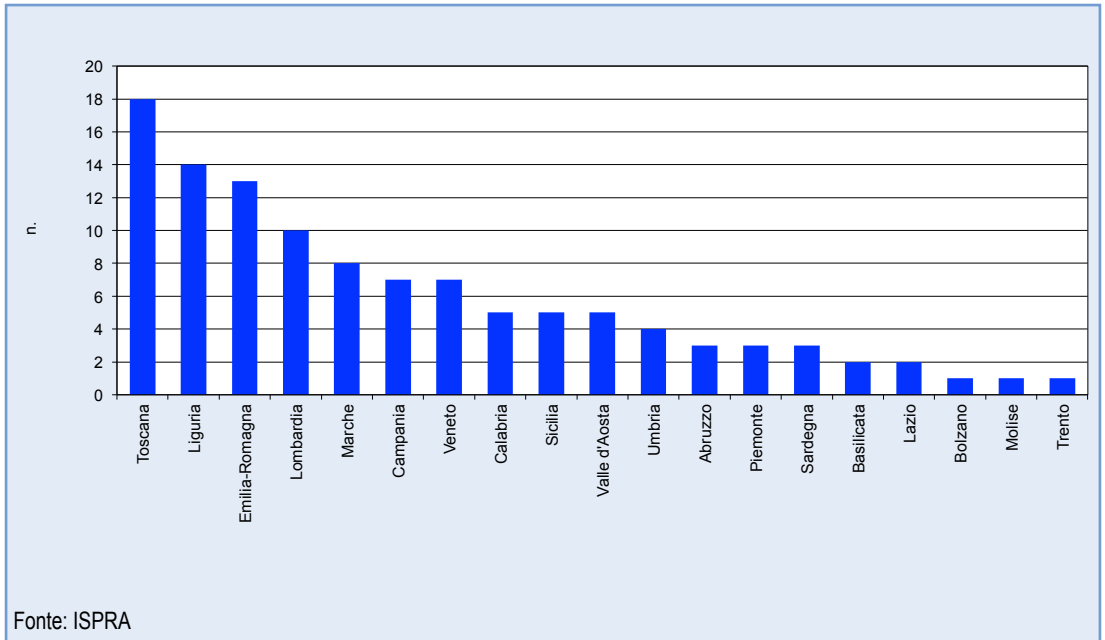


Figura 14.15: Distribuzione regionale dei principali eventi di frana (2013)



DESCRIZIONE

L'indicatore fornisce informazioni sul numero, sulla distribuzione delle frane in Italia e sugli elementi esposti, 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 uno dei paesi europei maggiormente interessati da fenomeni franosi, insieme agli altri stati della regione alpina, alla Norvegia e alla Turchia. Le frane sono fenomeni estremamente diffusi a causa delle caratteristiche geologiche e morfologiche del territorio italiano (75% montano-collinare) e sono le calamità naturali che si ripetono con maggiore frequenza, causando, dopo i terremoti, il maggior numero di vittime e di danni a centri abitati, infrastrutture, beni ambientali, storici e culturali. Il Progetto IFFI 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	2	1

Per quanto riguarda la rilevanza, l'indicatore risponde pienamente alla domanda di informazione riguardante il numero, la distribuzione dei fenomeni franosi e la stima degli elementi esposti. 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 è elevata essendo stata adottata la stessa metodologia di raccolta, archiviazione ed elaborazione dei dati su tutto il territorio nazionale. La comparabilità nel tempo è possibile solo per un numero limitato di frane per le quali si dispone di una serie storica completa dei parametri principali.

★ ★ ★

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).

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 499.511 e interessano un'area di 21.182 km², pari al 7% del territorio nazionale (Tabella 14.10). La copertura temporale dell'Inventario è relativa al periodo 1116-2007 per la maggior parte delle regioni, a eccezione della Liguria (dati aggiornati al 2008), l'Emilia-Romagna, il Friuli-Venezia Giulia e la Basilicata aggiornate (dicembre 2013). Per quest'ultima l'aggiornamento e l'integrazione dei dati è stato realizzato dalla Regione Basilicata - Dipartimento ambiente, territorio e politiche della sostenibilità in collaborazione con il CNR-IBAM. 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 14.16). I dati relativi a Calabria e Sicilia 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. Le tipologie di movimento più frequenti, classificate in base al tipo di movimento prevalente, sono gli scivolamenti rotazionali/traslativi, i colamenti lenti, i colamenti rapidi e i movimenti di tipo complesso. 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 e intense, e quelle eccezionali/prolungate, sono i fattori più importanti per l'innesco 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 a edifici, che indirette quali ad esempio la mancata manutenzione del territorio e delle opere di difesa del suolo. La popolazione esposta a fenomeni franosi in Italia ammonta a 995.484 abitanti (Figura 14.17). La stima è stata effettuata intersecando, in ambiente GIS, le frane del Progetto IFFI con le sezioni di censimento ISTAT 2001. Il numero di persone esposte è stato stimato moltiplicando la percentuale di area in frana all'interno di ciascuna sezione di censimento per la popolazione residente nella suddetta sezione. Per "popolazione esposta a fenomeni franosi" si intende la popolazione residente esposta al rischio di danni alla persona (morti, dispersi, feriti, evacuati). I comuni ricadenti nella prima classe (numero di abitanti esposti a fenomeni franosi = 0) possono avere un rischio per la popolazione non nullo, in quanto nel territorio dei suddetti comuni è comunque possibile l'innesco di fenomeni franosi di dimensioni ridotte. La stima della popolazione è stata effettuata sulla base dell'ipotesi semplificativa che la popolazione residente sia uniformemente distribuita all'interno di ciascuna sezione di censimento, non essendo disponibile l'esatta ubicazione degli edifici residenziali all'interno della sezione. Per quanto riguarda le infrastrutture lineari di comunicazione sono stati individuati 720 punti di criticità lungo la rete autostradale (Figura 14.18) e 1.862 lungo la rete ferroviaria. In tali punti i tracciati autostradale e ferroviario potrebbero essere interessati dalla riattivazione di frane già censite e cartografate dal Progetto IFFI. Occorre precisare che tali stime sono

da intendersi come cautelative in quanto non sono stati considerati gli eventuali interventi strutturali di consolidamento e bonifica dei versanti effettuati lungo i tracciati. Sono stati individuati oltre 5.500 beni culturali (beni architettonici, beni archeologici e contenitori moderni di opere d'arte) esposti al rischio frana (Figura 14.19). La stima è stata ottenuta in ambiente GIS utilizzando le frane del Progetto IFFI e la banca dati dei beni culturali (Progetto Carta del rischio) realizzata dall'Istituto Superiore per la Conservazione e il Restauro (ISCR). Un quadro sui danni causati da frane in Italia può anche essere ricavato dal Progetto AVI (Aree Vulnerate Italiane), realizzato dal CNR-GNDCI mediante la raccolta di informazioni reperite su quotidiani locali, pubblicazioni tecniche e scientifiche e interviste a esperti nel settore della difesa del suolo. Nel periodo 1900-2002, gli eventi di frana hanno causato 5.278 morti e dispersi, 2.216 feriti e oltre 162.300 evacuati e senza tetto. L'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia è consultabile su Internet dal 2005, mediante un sistema *WebGIS* dedicato, che consente di visualizzare, oltre alla cartografia delle frane, anche documenti, foto e filmati (Figura 14.20).

Tabella 14.10: Parametri principali - Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia (Progetto IFFI)¹

Regione / Provincia autonoma	Superficie Regione/ Provincia autonoma	Fenomeni franosi	Densità dei fenomeni franosi	Area interessata da fenomeni franosi	Indice di Franosità ⁵
	km ²	n.	n./100 km ²	km ²	%
Piemonte	25.387	35.023	138	2.540	10
Valle d'Aosta	3.261	4.359	134	520	16
Lombardia	23.863	130.538	547	3.308	13,9
Bolzano-Bozen	7.398	1.995	27	463	6,3
Trento	6.207	9.385	151	879	14,2
Veneto	18.407	9.476	51	223	1,2
Friuli-Venezia Giulia ²	7.862	5.511	70	527	6,7
Liguria ³	5.416	8.396	155	454	8,4
Emilia-Romagna ²	22.452	79.140	352	2.701	12
Toscana	22.987	39.517	172	1.464	6,4
Umbria	8.464	34.544	408	651	7,7
Marche ⁴	9.401	39.839	424	1.725	18,3
Lazio	17.232	10.548	61	399	2,3
Abruzzo	10.832	8.493	78	1.241	11,5
Molise	4.461	23.940	537	623	14
Campania	13.671	23.430	171	968	7,1
Puglia	19.541	843	4	85	0,4
Basilicata ²	10.073	18.184	181	809	8
Calabria	15.222	10.100	66	876	5,8
Sicilia	25.832	4.727	18	539	2,1
Sardegna	24.100	1.523	6	188	0,8
ITALIA	302.070	499.511	165	21.182	7

Fonte: Elaborazione ISPRA sulla base dell'Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - Progetto IFFI (ISPRA)

Legenda:

¹ I dati in tabella sono aggiornati al 2007, ove non diversamente specificato;

² Aggiornamento Dicembre 2013;

³ Aggiornamento Marzo 2008;

⁴ I comuni di Castel delci, Maiolo, Novafeltria, Pennabilli, San Leo, Sant'Agata Feltria e Talamello si sono distaccati dalla Regione Marche e aggregati alla Regione Emilia-Romagna, nell'ambito della Provincia di Rimini (Legge 3 Agosto 2009, n. 117);

⁵ L'indice di franosità esprime il rapporto tra l'area in frana e l'area totale.

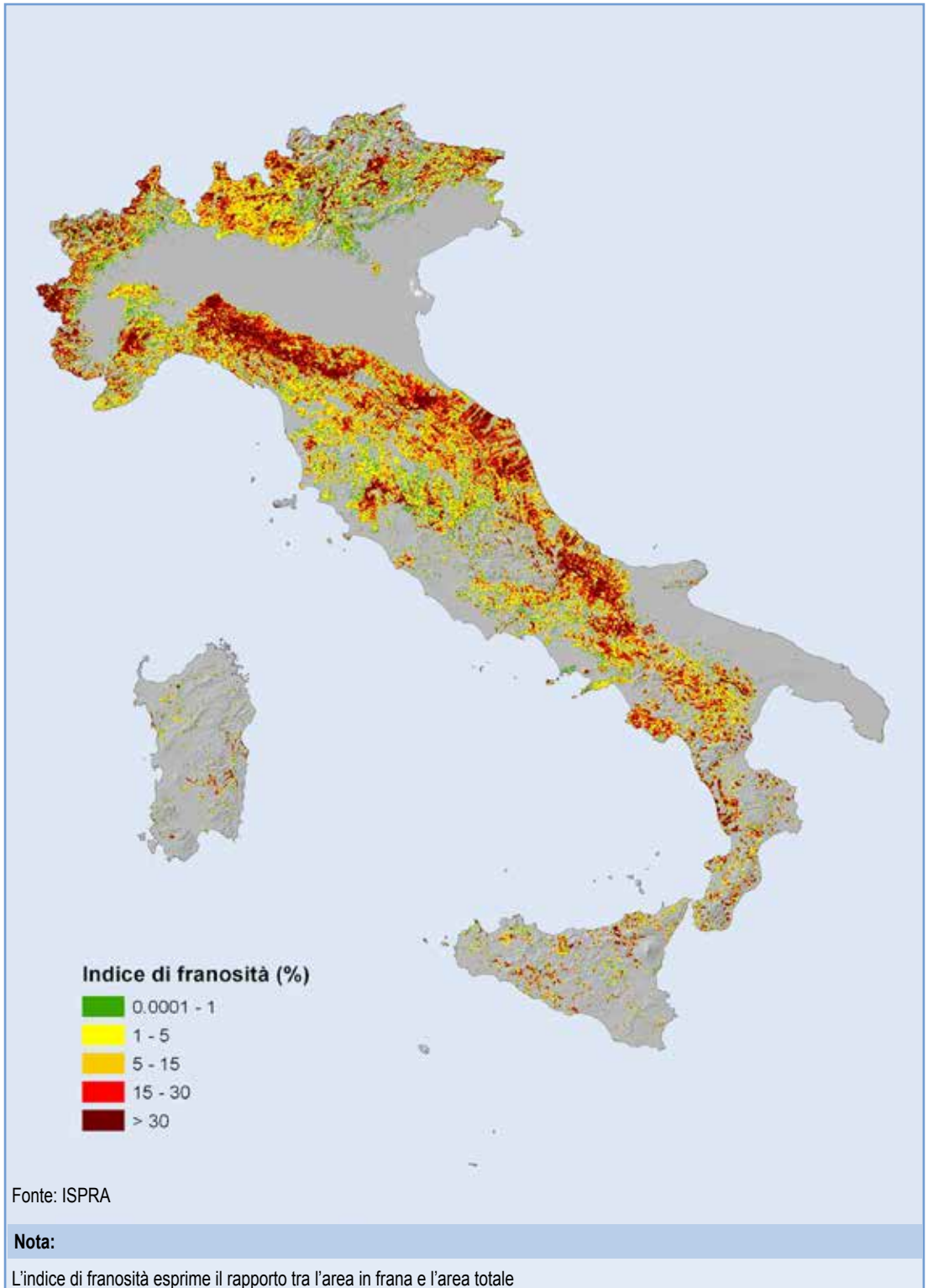


Figura 14.16: Indice di franosità sul territorio nazionale

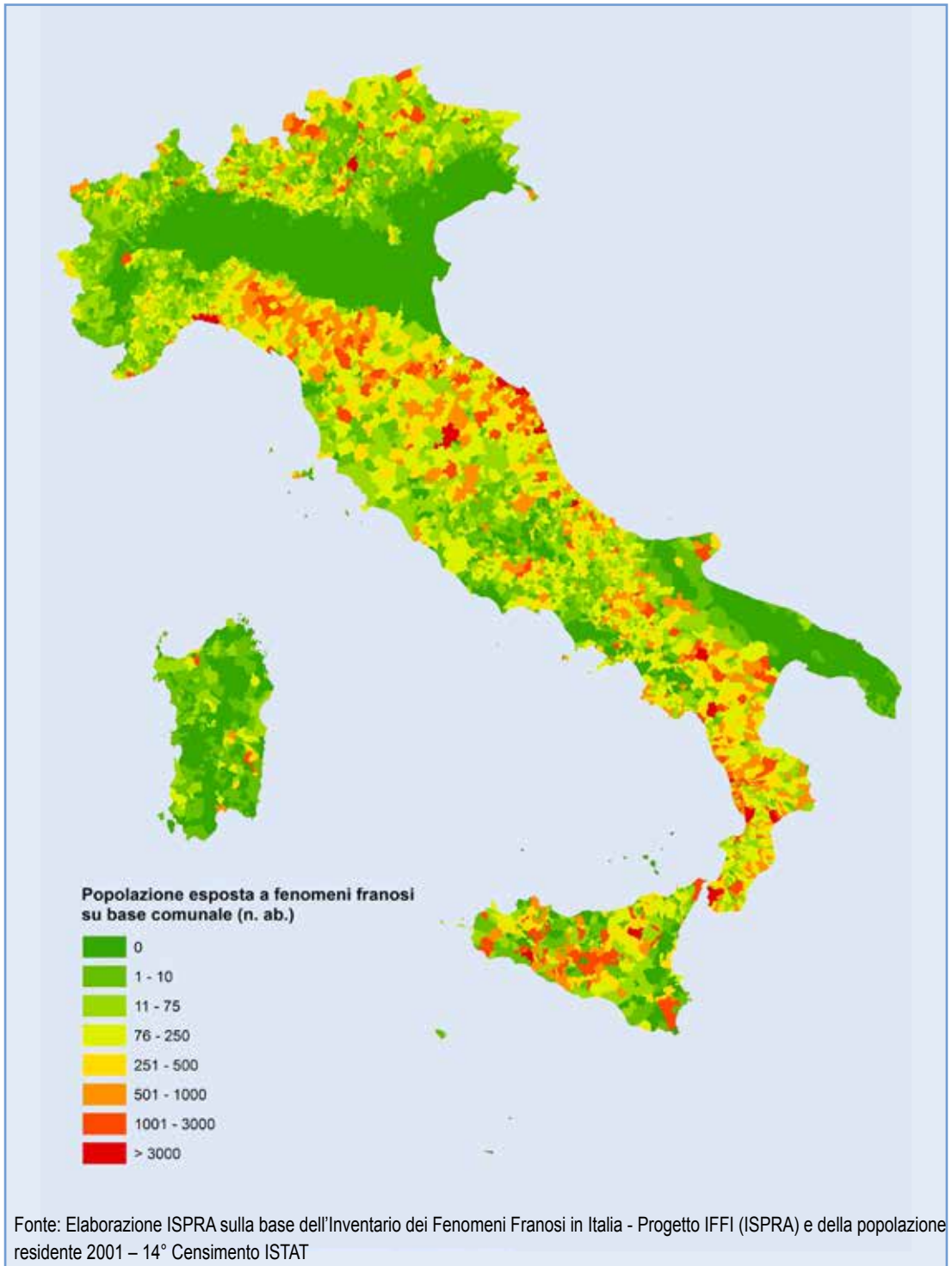


Figura 14.17: Popolazione esposta a fenomeni franosi



Figura 14.18: Punti di criticità da frana lungo la rete autostradale

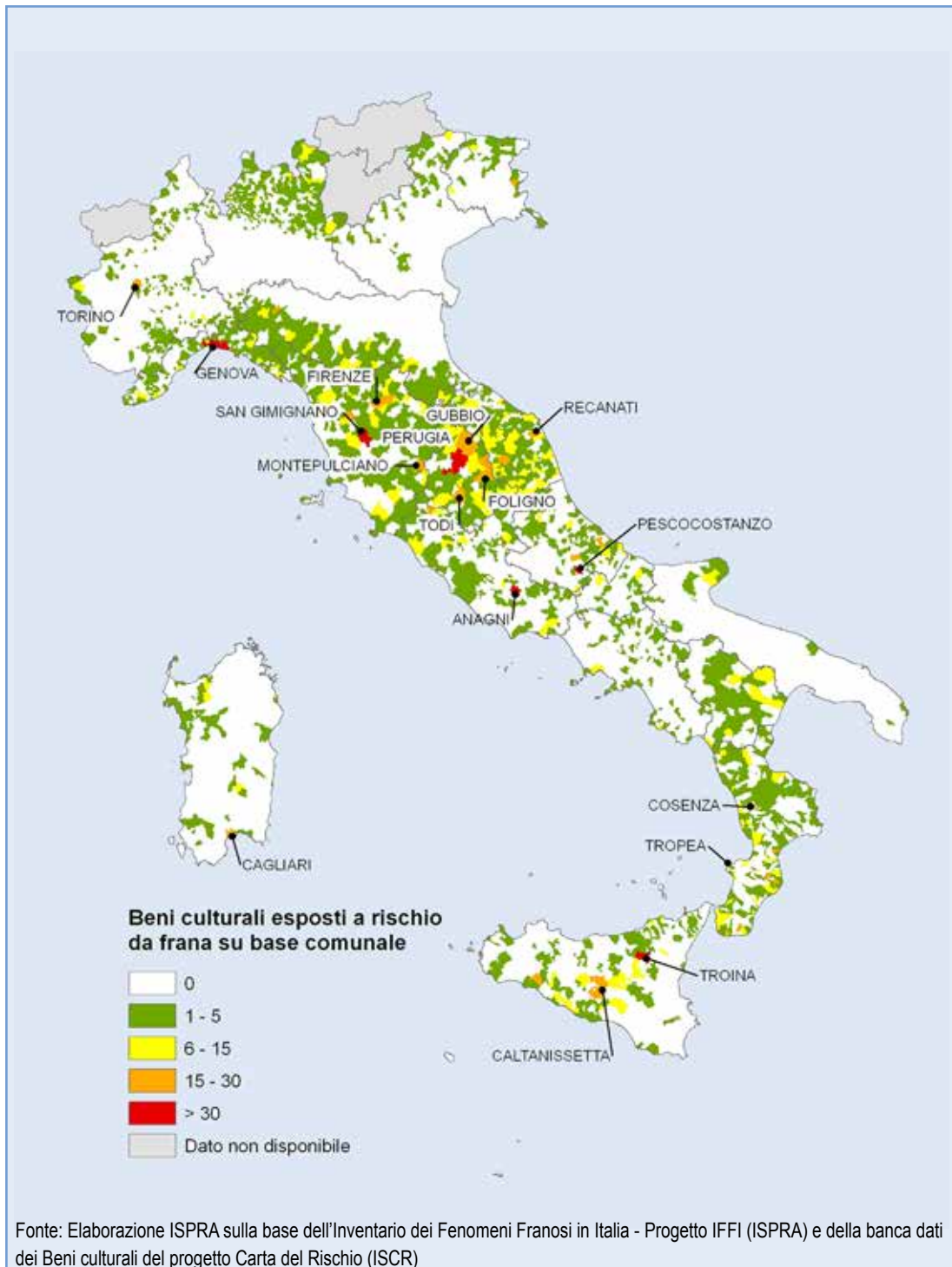


Figura 14.19: Beni culturali a rischio frana su base comunale

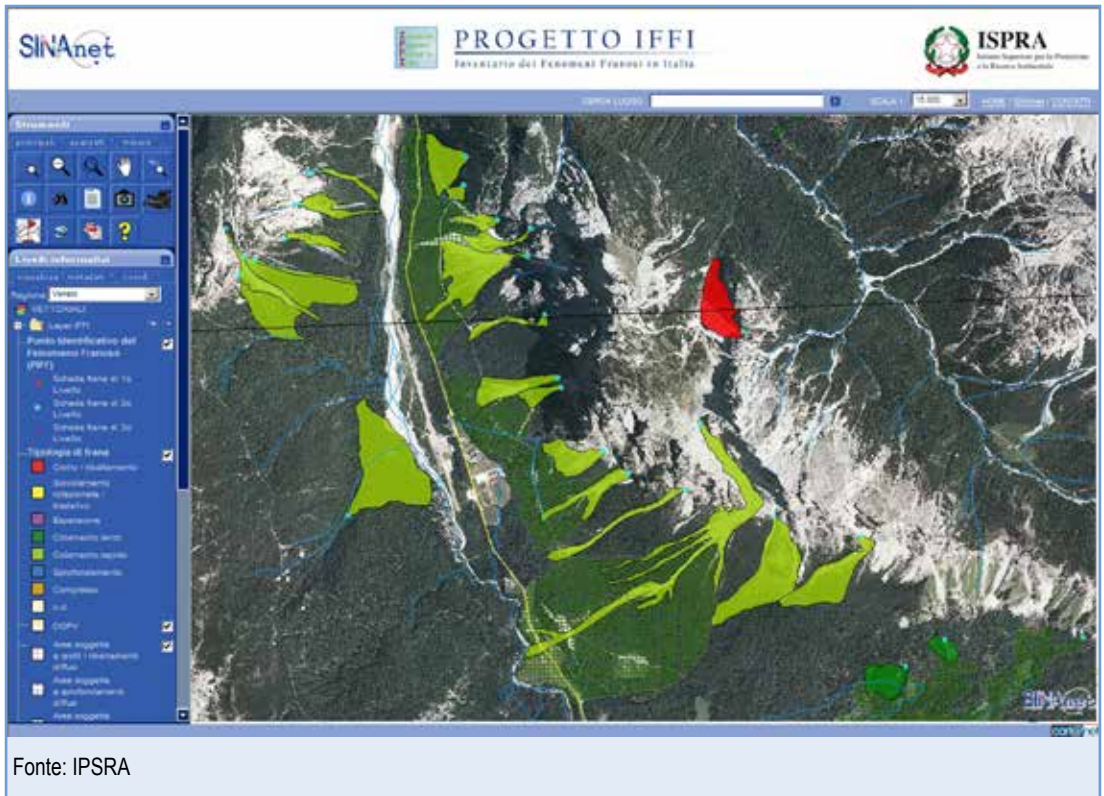


Figura 14.20: Applicazione WebGIS del Progetto IFFI (<http://www.progettoiffi.isprambiente.it>)



DESCRIZIONE

L'indicatore in oggetto è rappresentato dalle aree suscettibili a fenomeni di sprofondamento improvviso, noti in letteratura come *sinkholes*. I *sinkholes* sono voragini che si originano nei terreni repentinamente e in maniera catastrofica; essi sono suddivisi in due grandi tipologie: *sinkholes* di origine naturale e *sinkholes* di origine antropogenica. I primi si originano per cause naturali dipendenti dal contesto geologico-idrogeologico dell'area; i *sinkholes* antropogenici sono, invece, causati direttamente dall'azione dell'uomo. I *sinkholes* naturali sono connessi per lo più a processi carsici di dissoluzione delle rocce e in misura minore a processi di erosione - liquefazione (*piping sinkholes*). Quest'ultima tipologia di *sinkhole* risulta la più pericolosa e imprevedibile ed interessa prevalentemente le aree di pianura. Si tratta, in ambo i casi, di voragini di forma sub-circolare, con diametro e profondità variabili da pochi metri a centinaia di metri, che si aprono nei terreni, nell'arco di poche ore. I processi che originano questi fenomeni sono molto complessi e talvolta di difficile definizione, non riconducibili alla sola gravità, alla dissoluzione carsica, ma a una serie di cause predisponenti e innescanti: fenomeni di liquefazione, presenza di cavità nel sottosuolo anche a notevole profondità, copertura costituita di terreni facilmente asportabili, presenza di lineamenti tettonici, faglie o fratture, risalita di CO₂ e H₂S, eventi sismici, eventi pluviometrici importanti, attività antropica emungimenti, estrazioni, scavi, ecc.. In relazione ai suddetti fattori genetici e alle modalità di propagazione del fenomeno (dal basso verso l'alto all'interno dei terreni di copertura) i *sinkholes* vengono classificati in varie tipologie. I *deep piping sinkholes*, sono i più peculiari, e si verificano nelle pianure alluvionali o costiere del territorio italiano, dando origine a voragini con diametri che possono superare i cento metri. I *sinkholes* naturali possono essere colmati di acqua: accade spesso, infatti, che dopo la formazione di uno sprofondamento, l'acqua di falda o l'acqua di risalita dall'acquifero profondo si riversi nella cavità, dando a questa la fisionomia di un piccolo lago. Le acque presenti, spesso mineralizzate,

possono essere alimentate dalla falda superficiale e/o da sorgenti al fondo della cavità. I *sinkholes* antropogenici sono causati dalle attività umane (*anthropogenic sinkholes*), sono dovuti, cioè al collasso di cavità artificiali presenti nel sottosuolo o da disfunzioni nella rete di sottoservizi. Questi si concentrano nelle aree dove l'urbanizzazione è stata più massiccia e dove si sono sviluppate nei secoli pratiche di escavazione del sottosuolo per diversi scopi. È stato compiuto dall'ISPRA un censimento dei *sinkholes* naturali nelle aree di pianura del territorio italiano; il censimento oggi è a buon livello di aggiornamento. Inoltre, da alcuni anni è in corso un censimento degli sprofondamenti antropogenici nei centri urbani. Quest'ultimo database è in corso di lavorazione.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

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

L'indicatore è rilevante dal punto di vista ambientale e mostra una buona accuratezza della qualità dell'informazione. Si dispone infatti di serie temporali lunghe alcuni secoli. Le serie storiche sono poi ancora più accurate per i *sinkholes* antropogenici. Per alcune città si dispone di serie storiche a partire dalla fine del 1800. Per quanto riguarda la comparabilità nel tempo e nello spazio solo dal 2000 si dispone di database e metodologie condivise, prima si doveva ricorrere alla letteratura esistente in materia.

★ ★

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

Non applicabile

STATO E TREND

Nel 2013 la frequenza degli eventi antropogenici nelle grandi città metropolitane è stata maggiore rispetto all'anno precedente.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

Sul territorio italiano si verificano sin dall'epoca storica episodi di sprofondamento che danno luogo a voragini, di diametro e profondità variabile. Tali fenomeni, noti con il termine tecnico di *sinkholes*, sono essenzialmente di due tipi: naturali, se originati da cause naturali, relative cioè al contesto geologico-idraulico dell'area, o antropogenici, quando indotti dall'attività umana. Nelle pianure italiane sono frequenti i fenomeni di sprofondamento naturale, qualche volta strettamente connessi ai processi carsici (quando lo spessore della copertura terrigena è contenuto in pochi metri) altre volte correlati ad altre, più complesse, cause. In quest'ultimo caso è presente una potente copertura di terreni sedimentari semi-permeabili al tetto del *bedrock*. Tali fenomeni vengono censiti dall'ISPRA, con frequenza quotidiana, su tutto il territorio nazionale, nell'ambito del progetto *Sinkhole*; sinora sono stati censiti più di mille casi (Figura 14.21) ed effettuate indagini dirette su alcune centinaia di fenomeni. Queste voragini possono essere connesse a fenomeni di liquefazione (*piping*), a soffusione profonda, a oscillazioni della tavola d'acqua, dovute a diverse cause (*deep piping sinkhole* o *sinkhole* in senso stretto). Gli spessori dei sedimenti costituenti la copertura terrigena, per lo più costituiti da alluvioni miste con alternanze di intervalli a differente granulometria, sono generalmente prossimi ai cento metri, a volte superano ampiamente tali valori. I fenomeni censiti si concentrano in aree di pianura: conche intramontane, in valli alluvionali e in pianure costiere; subordinatamente alcuni fenomeni sono stati rinvenuti su fasce pedemontane di raccordo con aree di pianura e in piccole depressioni intracollinari. I *sinkholes* naturali sono stati, pertanto, raggruppati in aree a rischio (Figura 14.22). È stata ipotizzata la connessione di molti dei fenomeni censiti con meccanismi di risalita di fluidi (CO_2 e H_2S) e con falde acquifere in pressione nel sottosuolo. La distribuzione dei fenomeni più peculiari su aree vaste ha permesso, poi, di riconoscere allineamenti di *sinkholes* e di aree suscettibili lungo segmenti di faglie e lungo lineamenti tettonici di importanza regionale (la linea Ortona-Roccamonfina, la faglia dell'Aterno, la faglia bordiera dei Lepini, la linea Fiamignano-Micciani e il suo prolungamento fino alla piana del Fucino, la linea Ancona-Anzio). Per quanto riguarda, invece, le cause innescanti, per una buona percentuale di

casi è stata riscontrata una stretta correlazione tra eventi sismici e innesco del fenomeno, la risposta del terreno alle sollecitazioni è avvenuta nell'arco delle 24 ore, ma alcuni casi studiati mostrano che lo sprofondamento può avvenire anche una decina di giorni dopo l'evento sismico. In misura minore è stata riscontrata una correlazione con l'infiltrazione d'acqua nel sottosuolo, e dunque con l'oscillazione della falda (alternanze di periodi secchi e piovosi). In ciascuna area sono presenti forme attive (con diametri e profondità molto variabili) e/o ricolmate. Tali fenomeni sono più diffusi di quanto originariamente si pensasse, si verificano sul nostro territorio da tempi storici, quando le cause e i meccanismi genetici di innesco erano ancora sconosciuti. Le fonti storiche ci confermano che gli sprofondamenti catastrofici erano già noti in epoca romana, e con frequenza centennale hanno interessato le medesime aree, laddove i primi fenomeni erano stati oblitterati artificialmente o naturalmente. I casi naturali censiti e studiati dall'ISPRA sono stati di seguito classificati utilizzando le classificazioni in uso in Italia. I risultati ottenuti negli ultimi anni di ricerche permettono di affermare che le aree suscettibili si concentrano sul medio versante tirrenico e in particolare nel Lazio, Abruzzo, Campania e Toscana. Il versante adriatico, a causa del proprio assetto geologico-strutturale, non è interessato da questo tipo di *sinkholes*, così come l'arco Alpino e le Dolomiti. In Italia settentrionale (territorio ancora non interessato dai sopralluoghi e dove è in corso il censimento) le condizioni sono differenti. Nelle pianure del Veneto e in Emilia-Romagna, soprattutto in pianura Padana alla confluenza del Po con l'Adige, sono presenti numerosi piccoli laghi di forma sub-circolare la cui formazione è imputabile a processi di evorsione (fenomeni erosivi legati a turbolenze ad asse verticale) a carico di corpi sedimentari caratterizzati da discreti spessori di materiali sabbiosi e/o a processi di liquefazione e suffusione. In pianura Padana sono inoltre diffuse voragini di piccolo diametro e modesta profondità i cui meccanismi genetici di innesco sono ancora in fase di studio. Nelle pianure e conche interne del Veneto, del Friuli-Venezia Giulia, della provincia autonoma di Bolzano i fenomeni di sprofondamento sono strettamente controllati dalla dissoluzione di litotipi evaporitici e carbonatici che si rinvencono al di sotto di una copertura generalmente di modesto spessore, riconducibili pertanto a tipologie di *cover-collapse*

sinkholes. I fenomeni segnalati in Calabria, invece, sono riconducibili a piccole cavità, oggi ricolmate, di difficile ubicazione, originatesi nella totalità dei casi durante eventi sismici e connesse a fenomeni di liquefazione dei terreni. Il contesto geologico appare sostanzialmente differente in Sicilia e in Puglia, in cui i casi di sprofondamento sono condizionati dalla presenza di terreni evaporitici (gesso e sale) o calcarei e da coperture argillose o sabbiose di spessore più modesto. Nei centri urbani sono frequenti, al contrario, gli sprofondamenti di tipo antropogenico, connessi, per lo più alla presenza di cavità sotterranee o a disfunzioni della rete idraulica di sottoservizi (*anthropogenic sinkholes*). Molte città italiane, soprattutto le grandi aree metropolitane, presentano una rete di cavità, gallerie e cunicoli sotterranei molto sviluppata. Tali cavità furono realizzate, nelle epoche passate, per lo sfruttamento dei materiali da costruzione. Ne sono esempi alcune grandi città, quali Roma, in cui venivano coltivati i terreni piroclastici (pozzolane e tufi) e Napoli in cui lo sfruttamento del Tufo giallo campano è continuato per secoli. È stato svolto un primo censimento delle voragini antropogeniche nei piccoli e medi centri urbani italiani, a cui è stato affiancato un censimento degli sprofondamenti nelle grandi aree metropolitane che tuttora è *in progress*. Se ne presenta un avanzamento (Figure 14.23 e 14.24). In Figura 14.23 vengono rappresentati i dati relativi ai piccoli centri urbani censiti nell'ultimo decennio, in Figura 14.24 vengono rappresentati i fenomeni di sprofondamento avvenuti nell'ultimo quinquennio nelle grandi città capoluogo di provincia. Tra le aree metropolitane più interessate dal fenomeno risultano Roma, Napoli e Cagliari (Figura 14.25). In queste città è stato compiuto uno studio di dettaglio e un censimento storico con dati riferiti a un intervallo temporale maggiore (1888-2013), al fine di individuare i quartieri e le aree più vulnerabili del territorio urbano. A Roma, ad esempio, le aree più sensibili sono ubicate nella porzione orientale della Città, in particolare i Municipi VI, V e XI. Per le grandi città il *database* contiene buone serie storiche che mostrano una maggiore frequenza di eventi registrati durante gli anni del boom economico. A Napoli i *sinkholes* si concentrano nelle aree del centro storico e sono strettamente connessi al prelievo dei materiali dal sottosuolo. Oggi si assiste a una riattivazione del fenomeno in molte città.

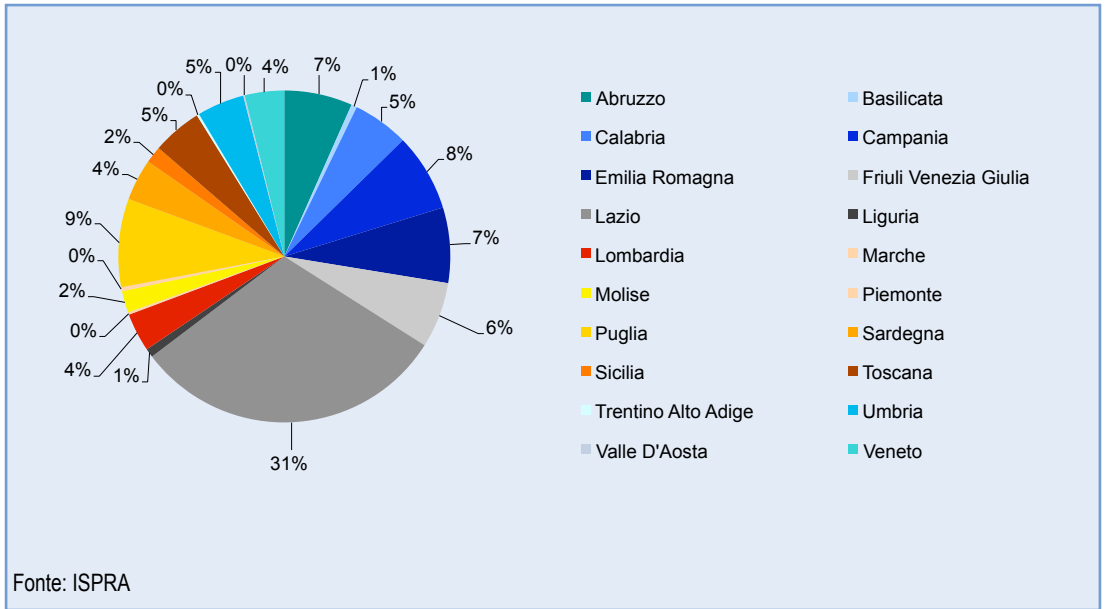


Figura 14.21: Distribuzione dei sinkholes naturali nelle aree di pianura italiane (2013)

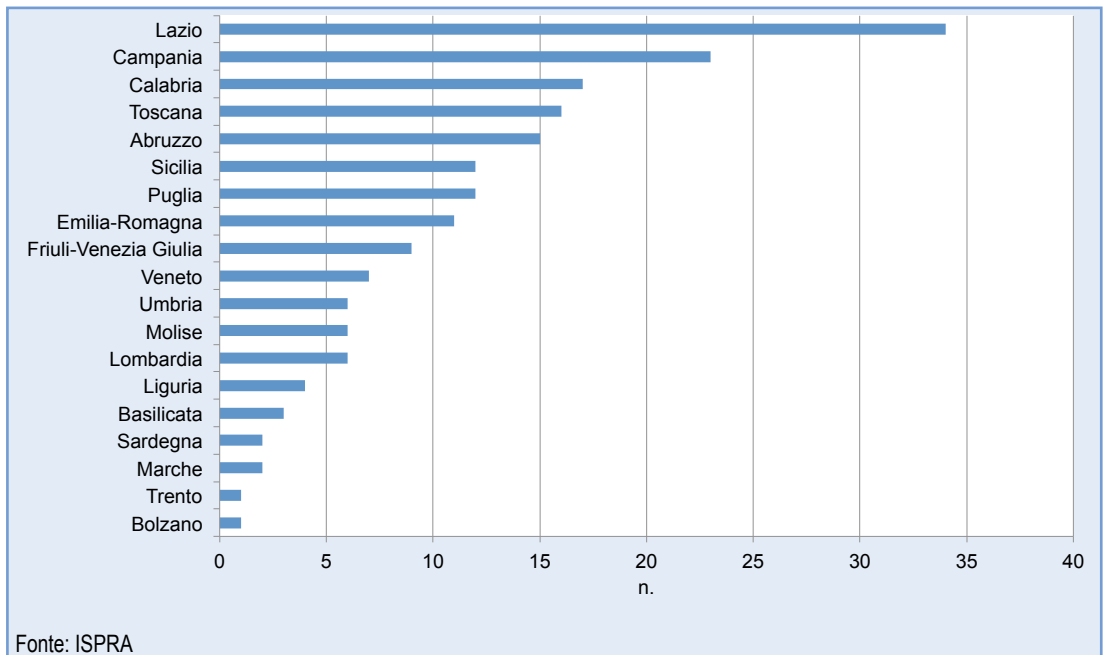


Figura 14.22: Distribuzione delle aree suscettibili ai sinkholes naturali nel territorio italiano (2013)

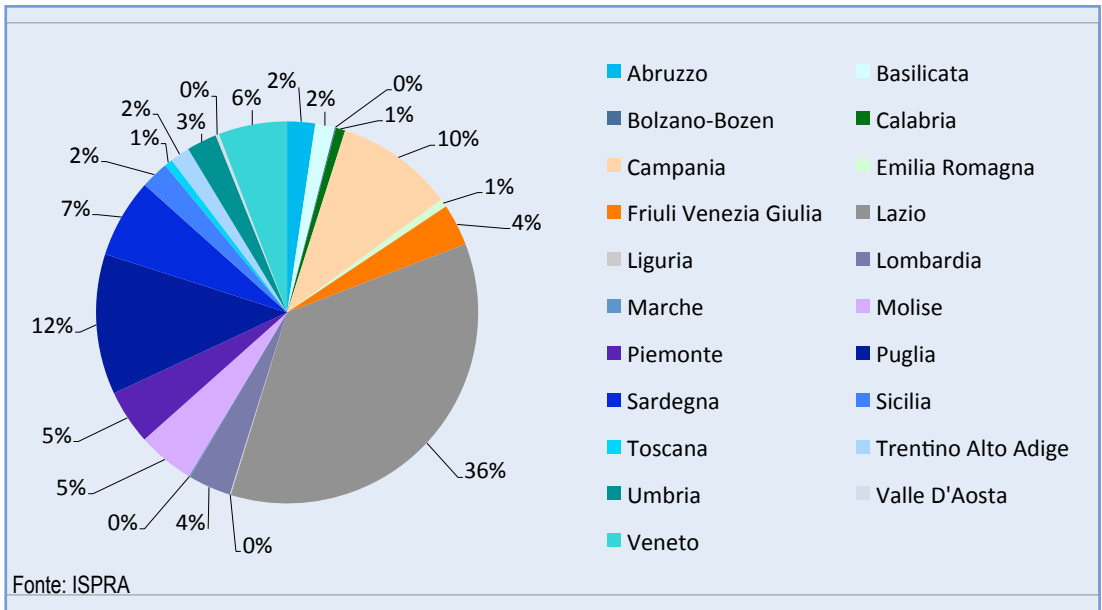
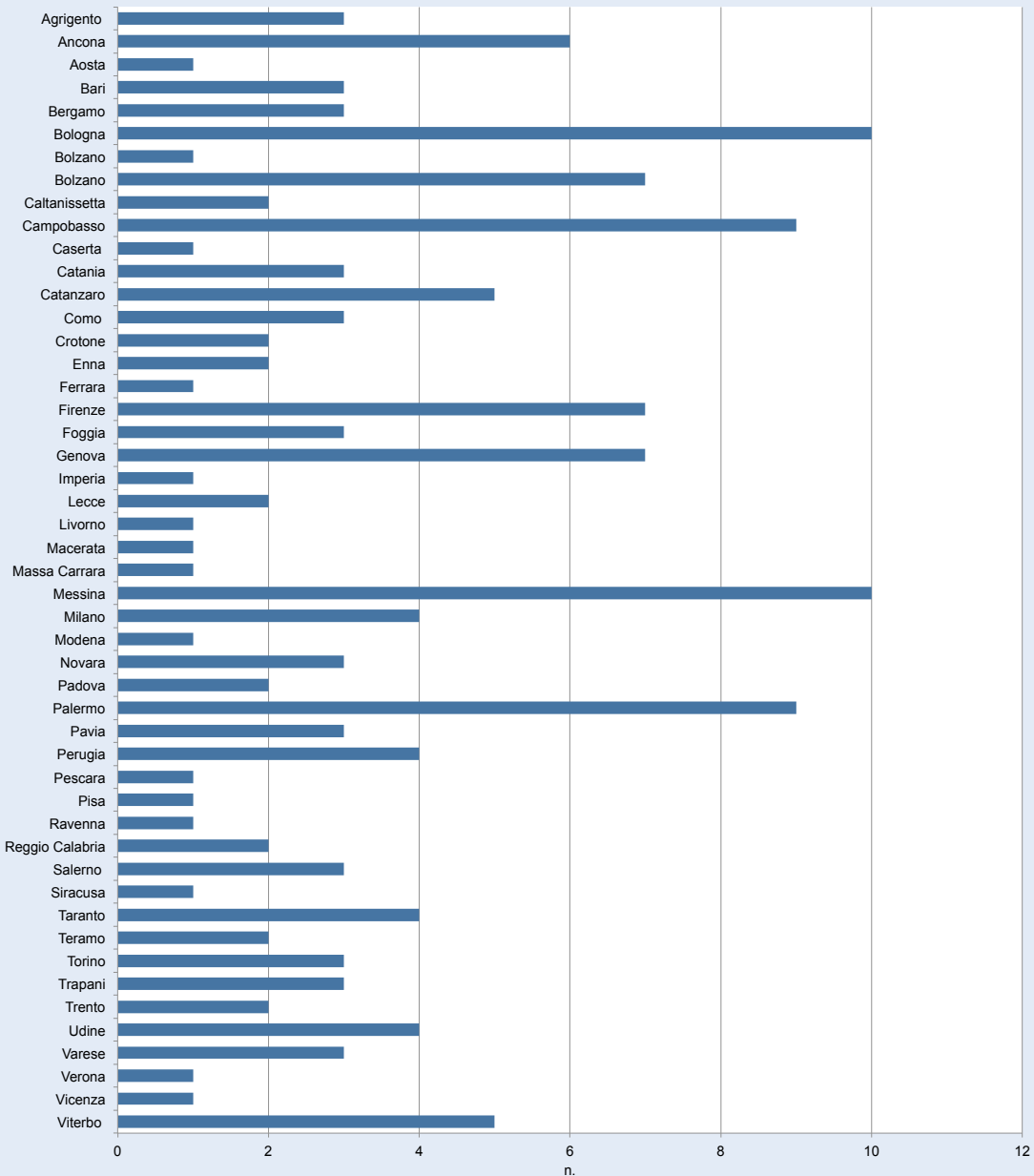


Figura 14.23: Distribuzione dei *sinkholes* antropogenici nei piccoli e medi centri urbani italiani (2013)



Fonte: ISPRA

Nota:

I dati sono relativi al periodo 2004 - 2013

Figura14.24: Distribuzione dei sinkholes antropogenici nei capoluoghi di provincia

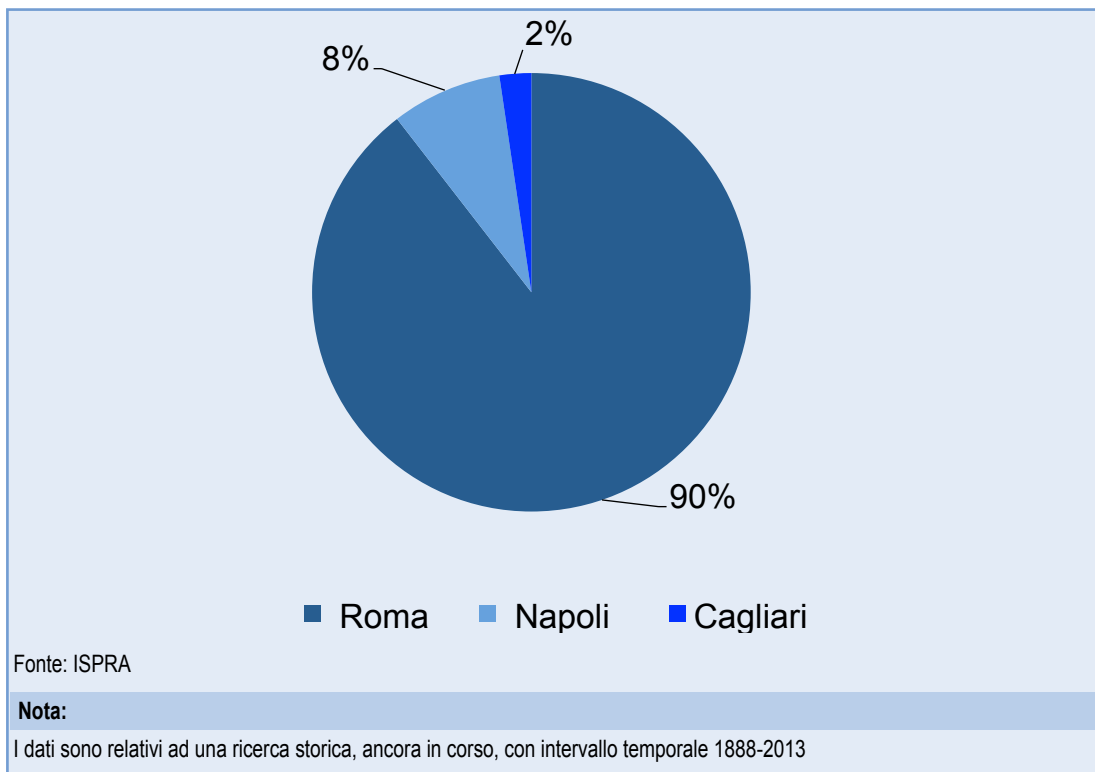


Figura14.25: Distribuzione dei *sinkholes* antropogenici nelle tre grandi città metropolitane di Roma, Napoli e Cagliari



COMUNI INTERESSATI DA SUBSIDENZA

DESCRIZIONE

L'indicatore riporta i comuni del territorio nazionale 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. Essa è 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 nel medesimo Annuario.

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. Inoltre laddove il fenomeno è segnalato, non sempre viene rilevato con regolarità. Diversamente nei casi in cui si dispone di serie storiche 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 finalizzata 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 nella Regione 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 14.26). La Tabella 14.11 indica che il fenomeno della subsidenza, dai dati fino ad ora raccolti, coinvolge 824 comuni (circa il 10% dei comuni d'Italia). Si tratta prevalentemente di comuni situati nelle regioni del Nord Italia, in particolare nell'area della pianura Padana. Nell'Italia centrale e

meridionale il fenomeno interessa prevalentemente le pianure costiere. Da Figura 14.27 si evince che le regioni più esposte sono l'Emilia-Romagna e il Veneto, ciascuna con circa il 50% dei propri comuni, seguite dalla Toscana, Campania e Lombardia con, rispettivamente, il 16%, l'11% e il 9%. 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 in 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 è stato effettuato un nuovo rilievo che ha aggiornato le conoscenze rispetto al precedente rilievo effettuato nel 2006; è stato utilizzato il metodo dell'analisi interferometrica SAR, supportato dall'elaborazione dei dati di 17 stazioni GPS permanenti (Figura 14.28). Dall'analisi dei dati si evince che circa un terzo del territorio di pianura indagato evidenzia una riduzione della subsidenza, solo il 3% mostra un incremento, in particolare nel Modenese, Bolognese, Ravennate e Forlivese, mentre la gran parte del territorio di pianura non presenta nel periodo 2006-11 variazioni di tendenza rispetto al periodo 2002-06. In particolare il litorale presenta un abbassamento medio, relativamente ad una fascia di 5 km verso l'entroterra, di circa 4 mm/anno, sostanzialmente dimezzato rispetto al periodo precedente. Anche in altre regioni si è iniziato ad analizzare il territorio utilizzando l'interferometria *radar* da satellite per individuare e monitorare questo fenomeno, come ad esempio in Campania, in Veneto e in Piemonte, ma attualmente solo per la Regione Emilia-Romagna sono disponibili carte di isosubsidenza e di isovariazione.

Tabella 14.11: Comuni interessati da subsidenza (2013)

Regione	Comuni interessati da subsidenza
	n.
Piemonte	8
Valle d'Aosta	0
Lombardia	142
Trentino Alto Adige	2
Veneto	280
Friuli-Venezia Giulia	16
Liguria	8
Emilia-Romagna	174
Toscana	45
Umbria	3
Marche	0
Lazio	18
Abruzzo	0
Molise	0
Campania	59
Puglia	15
Basilicata	0
Calabria	38
Sicilia	9
Sardegna	7
ITALIA	824

Fonte: Elaborazione ISPRA su dati raccolti da letteratura, ARPA e Regioni



Figura 14.26: Aree comunali interessate da subsidenza (2013)

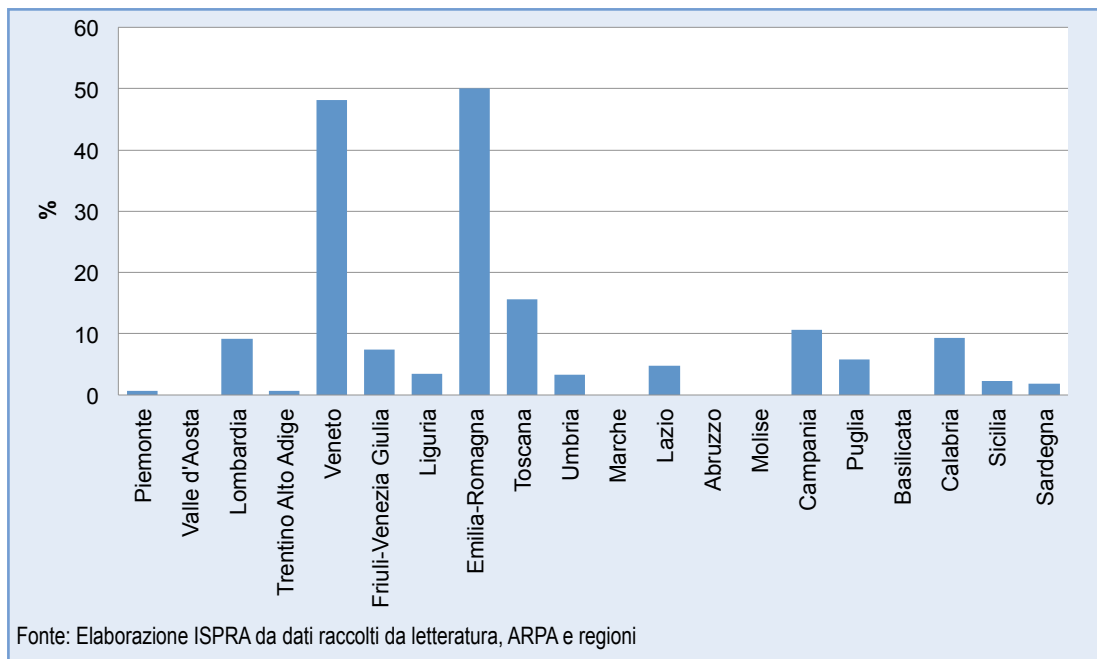


Figura 14.27: Percentuale per regione dei comuni interessati da subsidenza (2013)

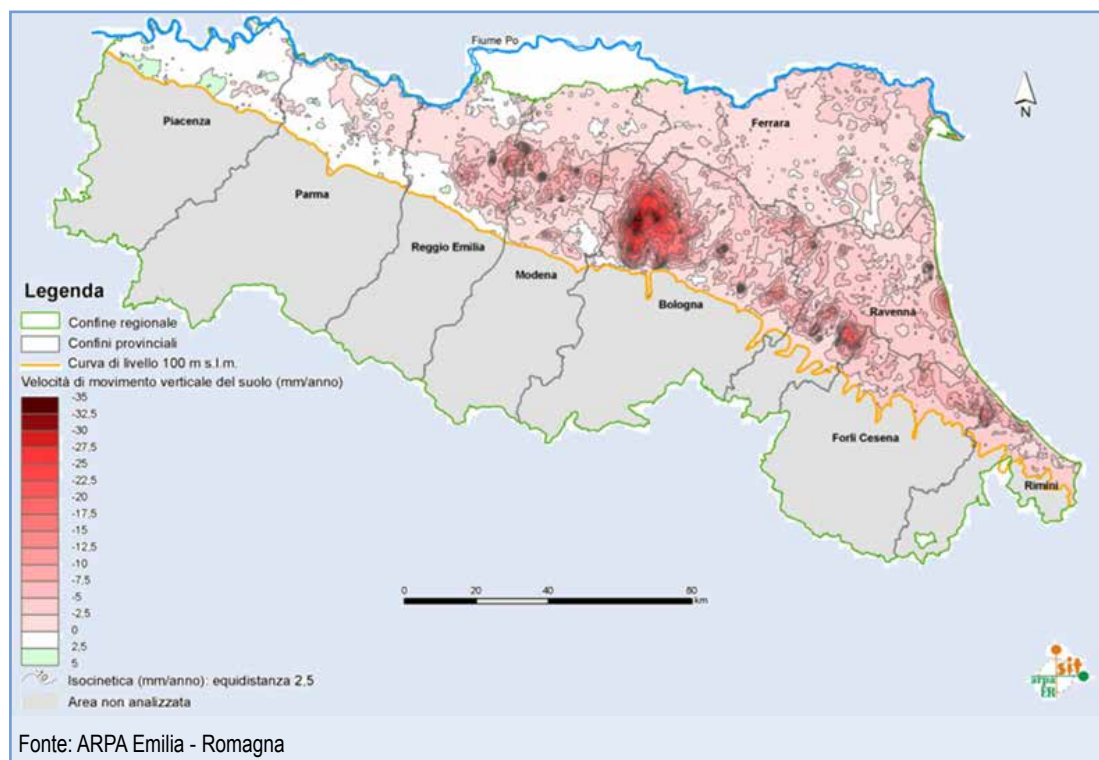


Figura 14.28: Carta delle velocità di movimento verticale del suolo nel periodo 2006-2011



DESCRIZIONE

L'indicatore Invasi Artificiali fornisce le informazioni riguardanti il numero, la localizzazione geografica, le dimensioni e lo stato di esercizio delle Grandi Dighe e dei Piccoli Invasi; in questo ultimo caso, laddove disponibile, viene considerato anche il livello di rischio. Il fattore di rischio globale deriva dal prodotto di tre fattori ovvero il "fattore di rischio ambientale", il "fattore di valutazione di rischio strutturale" e il "fattore potenziale di rischio umano ed economico". Nello specifico per rischio ambientale si intende l'insieme dei rischi sismico, da frana, da tracimazione e, in ultimo, rischio legato alle modalità di esercizio. Le regioni stanno procedendo, con tempi e modalità differenti, alla emanazione di leggi e norme per la definizione del rischio connesso ai piccoli invasi, alla classificazione degli invasi in categorie (es I, II o A, B ecc) e alla individuazione delle competenze che vedono coinvolte anche le Autorità locali (es. Province Autonome di Trento e Bolzano, Province di Livorno e di Arezzo ecc). Per le Grandi Dighe, il fornitore del dato è la "Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture idriche ed elettriche" (ex RID) del Ministero delle Infrastrutture. Appartengono a questa categoria gli sbarramenti di dimensioni superiori ai 15 metri di altezza o che presentano un volume superiore a 1.000.000 di metri cubi (Legge 21 ottobre 1994 n. 584 e successiva circ. Min. LLPP 482/1995). Analogamente sono definiti come Piccoli Invasi quelli i cui sbarramenti hanno dimensioni inferiori o uguali ai 15 m o volume dell'invaso inferiore o uguale a 1 milione di metri cubi. La competenza in materia di Piccoli Invasi è, generalmente, delle regioni ad eccezione delle Province autonome di Trento e Bolzano. In alcuni casi le regioni hanno delegato parte della materia alle provincie e ai comuni.

QUALITÀ DELL'INFORMAZIONE

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

Anche in questa edizione dell'Annuario, come

nelle precedenti, la qualità dell'informazione è riferita alle Grandi Dighe e ai Piccoli Invasi. Nel primo caso l'informazione è completa sia come copertura spaziale dell'intero territorio nazionale sia nel numero di invasi. Nel secondo caso, essendo la competenza a scala regionale, la qualità dell'informazione dipende dallo stato di aggiornamento del catasto 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 (Toscana, Lazio, Umbria, Campania, Friuli-Venezia Giulia, Sardegna, Marche), da archivi informatizzati tramite opportuna identificazione (Abruzzo, Piemonte) o forniti direttamente dai tecnici regionali (Valle d'Aosta, Veneto, Lombardia) o provinciali (Province di Arezzo, Livorno, Pisa, Bolzano e Trento). Ulteriori dati derivano da comunicazioni personali o da convegni. Ad oggi comunque l'indicatore presenta una copertura regionale, anche se con informazioni parziali, pari a circa il 65%. Pertanto, la rilevanza e l'accuratezza hanno valore 2, sia perché l'informazione non è uniformemente completa per ciascuna regione sia perché non c'è un'omogenea copertura spaziale dell'indicatore. Per quanto riguarda la comparabilità nello spazio viene attribuito un valore 2 in quanto le metodologie di censimento e classificazione appaiono ormai consolidate nelle singole regioni sebbene il grado di aggiornamento e dettaglio dei singoli database non è sempre comparabile e le leggi regionali o le norme sono in alcuni casi molto vecchie.

★ ★

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. Inoltre, la normativa individua 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). 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, contenente il regolamento per la redazione dei progetti, la costruzione, l'esercizio e la vigilanza degli sbarramenti di ritenuta (dighe e traverse), per gli sbarramenti che non superano i 15 m di altezza e che determinano un invaso non superiore a 1.000.000 di m³. Il D.P.R.1363/59 si applica integralmente agli sbarramenti di altezza superiore a 10 m e a quelli, di minore altezza, che determinano un invaso superiore a 100.000 m³, mentre, per gli sbarramenti al di sotto di entrambe le soglie, spetta alle singole regioni decidere quali norme, tratte dal regolamento stesso, siano da applicare. 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). In materia di Piccoli Invasi le regioni, al fine di adeguarsi a quanto stabilito dalla L 584/94, stanno promuovendo leggi e regolamenti regionali che normano le competenze in materia di sbarramenti, forniscono le disposizioni attuative relativamente alla progettazione, alla costruzione, al collaudo e all'esercizio degli sbarramenti di ritenuta e ai relativi bacini di accumulo. In alcuni casi, in attuazione della Circolare della Protezione Civile del Luglio 1991 le normative regionali contengono la definizione delle classi e delle categorie di rischio intrinseco degli invasi (alto, moderato e basso).

STATO E TREND

Non è possibile assegnare l'icona di Chernoff in quanto non è definibile un trend migliorativo o peggiorativo solo sulla base del numero di invasi artificiali. Diversamente potrà essere fatto in futuro disponendo di informazioni riguardanti la rivalutazione delle condizioni di sicurezza delle Grandi Dighe effettuata a fronte delle variate condizioni tecniche, economiche e ambientali che

ne giustificano l'esercizio.

COMMENTI a TABELLE e FIGURE

La tabella 14.12 presenta l'aggiornamento del numero di Grandi Invasi di competenza del M.I.T. (Direzione Generale per le Dighe e le Infrastrutture Idriche ed Elettriche) aggregati per Regione, mentre lo stato di esercizio viene fornito, a livello nazionale, nella Tabella 14.13. In tabella 14.14 vengono forniti l'aggiornamento e l'ampliamento delle informazioni riguardanti i Piccoli Invasi di competenza delle regioni o delle autorità locali quali Comuni e Province. Il numero di grandi dighe italiane, di competenza statale per quanto attiene alla vigilanza e al controllo della sicurezza ai fini della tutela della pubblica incolumità, è pari a 538 come l'anno precedente. La riduzione dei volumi invasabili che si riscontra nelle Tabelle 14.13 e 14.14 è dovuta alle variazioni delle quote e quindi dei volumi di invaso autorizzati per le dighe in invaso sperimentale e per le dighe soggette a limitazioni di invaso per motivi di sicurezza, oltre alla verifica e rettifica di alcune curve di invaso. Nella Figura 14.29 è possibile osservare la distribuzione delle Grandi Dighe rispetto alle zone sismiche definite dall'OPCM 3274/03 e 3519/06, che rimane sostanzialmente invariata. Quindi, come nel 2012, il 39% delle Grandi Dighe ricade nella zona 4 mentre solo il 7% ricade nella zona 1 ad alto livello di pericolosità. Per quanto attiene ai Piccoli Invasi l'informazione ha una copertura, anche se non sempre completa, in 13 regioni su 20 (Figura 14.30). Il numero di invasi per regione, riportati nella Tabella 14.14 e aggiornati al 2013, sono basati sui dati forniti dalle singole regioni 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 dal Ministero della Protezione Civile (Satellite Survey), e da dati che 9 regioni hanno reso disponibili al gruppo di lavoro nel 2009 (*Regional Inventory*). Per quanto riguarda la classe di rischio dei piccoli Invasi (circolare di Luglio 1991 della Protezione Civile "Metodo per la determinazione del rischio potenziale dei Piccoli Invasi esistenti") ad oggi si dispone dell'informazione per sole quattro Regioni, che oltre all'Abruzzo, Valle d'Aosta e Piemonte (già pubblicati nell'Annuario ISPRA 2011) comprendono anche la Provincia di Arezzo (nella Regione Toscana la competenza è provinciale) per

la quale su 427 invasi censiti solo il 3,5% presenta la classe di rischio. I Piccoli Invasi ricadenti nella classe di rischio maggiore sono rispettivamente il 13% in Abruzzo, il 31% in Valle d'Aosta, il 39% in Piemonte ed il 53% nella Provincia di Arezzo. La Figura 14.30 riporta la distribuzione degli invasi per i quali si dispone della localizzazione geografica precisa rispetto alle zone sismiche ai sensi del OPCM 3274/03; gli invasi georiferiti sono 2.319 e presentano una copertura regionale pari al 45%, tra questi il 4,3% ricade nella zona sismica 1 ad alto livello di pericolosità (Tabella 14.15). È necessario mettere in evidenza che il censimento avviato nelle diverse regioni risulta essere disomogeneo poiché in alcuni casi comprende tutte le tipologie di invaso mentre in altri casi sono stati presi in considerazione solo gli invasi dotati di traverse o invasi che, per le loro caratteristiche, possono mettere a rischio l'ambiente circostante.

Tabella 14.12: Distribuzione regionale degli invasi di competenza del MIT - DG per le dighe e le infrastrutture elettriche (dicembre 2013)

Regione	Dighe	Volume totale invaso	Volume invaso autorizzato
	n.	Mln. m ³	
Piemonte	60	372,63	366,85
Valle d'aosta	8	144,42	126,79
Lombardia	77	3.863,67	3.822,99
Trentino-Alto adige	37	647,68	630,20
Veneto	18	237,96	234,96
Friuli-Venezia giulia	12	190,86	181,55
Liguria	13	60,69	59,40
Emilia-Romagna	21	138,96	131,55
Toscana	51	321,11	312,09
Umbria	12	430,40	234,61
Marche	17	119,07	119,07
Lazio	21	519,06	518,45
Abruzzo	14	370,38	370,38
Molise	7	202,91	172,66
Campania	17	293,10	205,97
Puglia	9	541,42	464,03
Basilicata	14	910,41	786,24
Calabria	24	684,46	420,53
Sicilia	47	1.128,98	845,12
Sardegna	59	2.564,28	2.083,85
ITALIA *	470	13.742,45	12.087,29

Fonte: MIT - DG per le Dighe e le Infrastrutture elettriche (ex RID)

Legenda:

*Compresi 3 miliardi metri cubi determinati da sbarramenti regolatori dei grandi laghi naturali prealpini (Garda, Maggiore, Iseo, Orta, Varese)

Tabella 14.13: Sintesi nazionale dello stato di esercizio delle Dighe di competenza MIT - DG per le dighe e le infrastrutture elettriche (dicembre 2013)

Condizione	Dighe	Volume totale invaso*	Volume invaso autorizzato*
	n.	Mln. m ³	
Costruzione	13	340,24	0
Collaudo	87	5.696,90	4.657,43
Esercizio normale	379	6.921,39	6.921,39
Invaso limitato	23	733,31	508,47
Fuori esercizio temporaneo	36	50,61	0
Totale Grandi Dighe	538	13.742,45	12.087,29

Fonte: MIT - DG per le Dighe e le Infrastrutture elettriche (ex RID)

Legenda:

*Compresi 3 miliardi metri cubi determinati da sbarramenti regolatori dei grandi laghi naturali prealpini (Garda, Maggiore, Como, Iseo, Orta, Varese)

Tabella 14.14: Piccoli invasi per regione

Regione	Satellite Survey 1998 ^a	Regional Inventory 2009 ^a	Stime e censimenti 2013
	n.		
Piemonte	548	710	764 ¹
Valle d'Aosta	12	120	75 ²
Lombardia	47	400	c.i. 600 ³
Prov. Trento	13	66	-
Prov. Bolzano		81	87 ⁴
Veneto	42	30	458 ⁵
Friuli-Venezia Giulia	15	87	91 ⁶
Liguria	12	-	-
Emilia-Romagna	1.032	-	-
Toscana	1.683	2.400	Arezzo 76 ⁷
			Livorno 59 ⁸
			Pisa 85 ⁹
Umbria	830		Terni 109 (su 2000 laghetti regionali) ¹⁰
Marche	737	-	Macerata 342 ¹¹
Lazio	245	-	91 ¹²
Abruzzo	616	-	200 ¹³
Molise	106	-	-
Campania	134	-	c.i. 490 ¹⁴
Puglia	52	-	-
Basilicata	130	-	-
Calabria	85	-	-
Sicilia	1.613	-	-
Sardegna	336	491	465 ¹⁵
Totale	8.288	4.385	-

Fonte: (a) "Small Dams in Italy", S. Castelli et al., 8th ICOLD European Club Symposium, Innsbruck 2010; (1) www.sistema-piemonte.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) Provincia di Arezzo (comunicazione personale dott. Falsini); (8) <http://incastro.provincia.livorno.it/incasgis/>; (9) <http://www.provincia.pisa.it>; (10) Provincia di Terni (comunicazione personale Ing. M. Monachini) - <http://sia.umbriaterritorio.it>; (11) Provincia di Macerata (comunicazione Settore 8 Genio Civile); (12) www.geingegneria.dicea.uniroma1.it/dighe; (13) S.I.T. Regione Abruzzo; (14) www.difesa.suolo.regione.campania.it; (15) Convegno Nazionale DIGHE E INVASI Torino, 19-21 Ottobre 2011.

Tabella 14.15: Percentuale dei piccoli invasi di competenza regionale rispetto alle zone sismiche ai sensi OPCM 3274/03

Zona sismica	1	2	3	3S	4
	%				
Piemonte	0	2	14	0	84
Valle d'Aosta	0	0	9	0	91
Prov. autonoma di Bolzano	0	0	0	0	100
Friuli-Venezia Giulia	79	21	0	0	0
Toscana	37	0	19	25	19
Umbria	0	85	15	0	0
Marche	1	99	0	0	0
Abruzzo	22	39	39	0	0
Sardegna	0	0	0	0	100

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

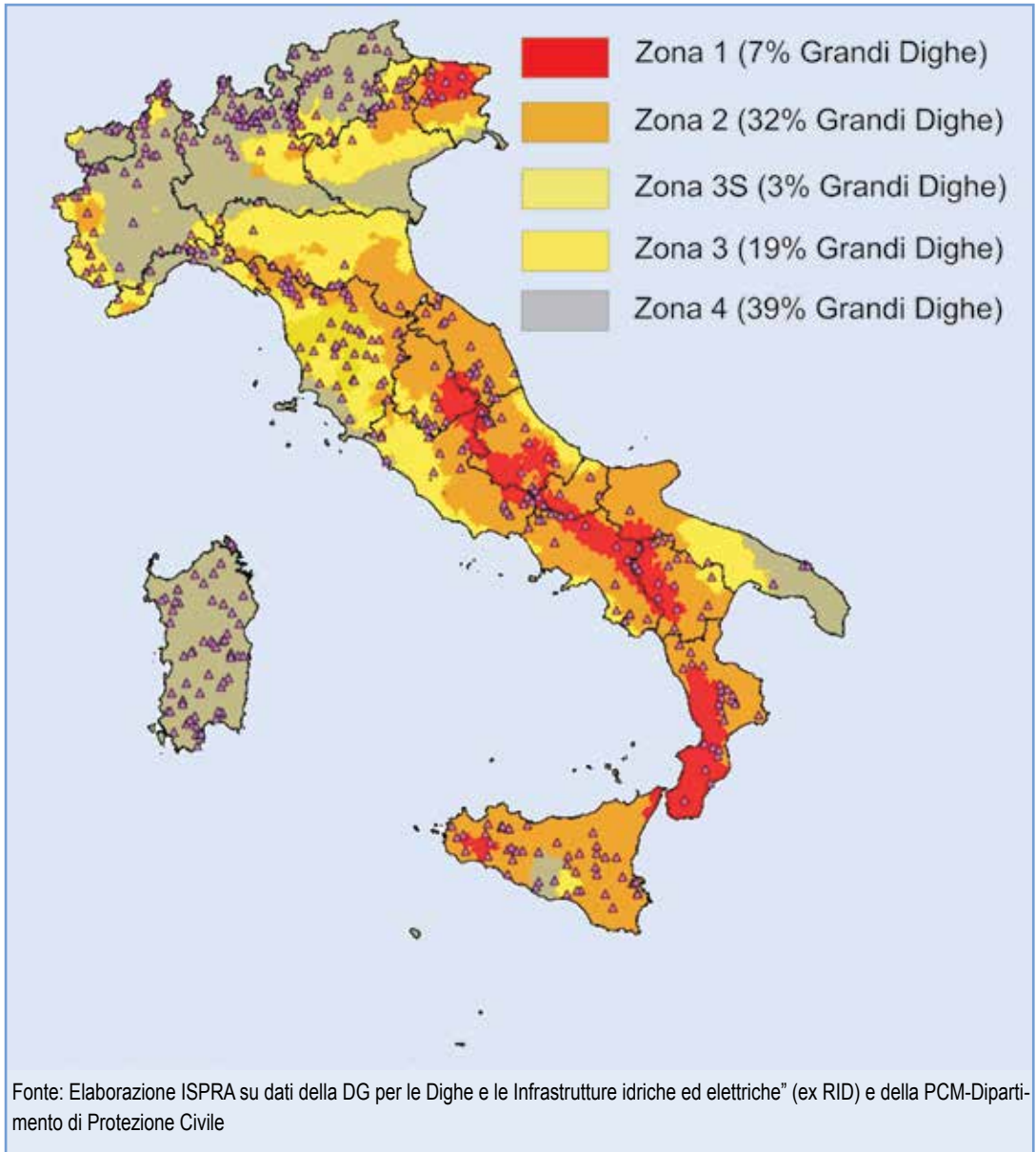


Figura 14.29: Distribuzione delle Grandi Dighe rispetto alle zone sismiche ai sensi del OPCM 3274/03 (2012)

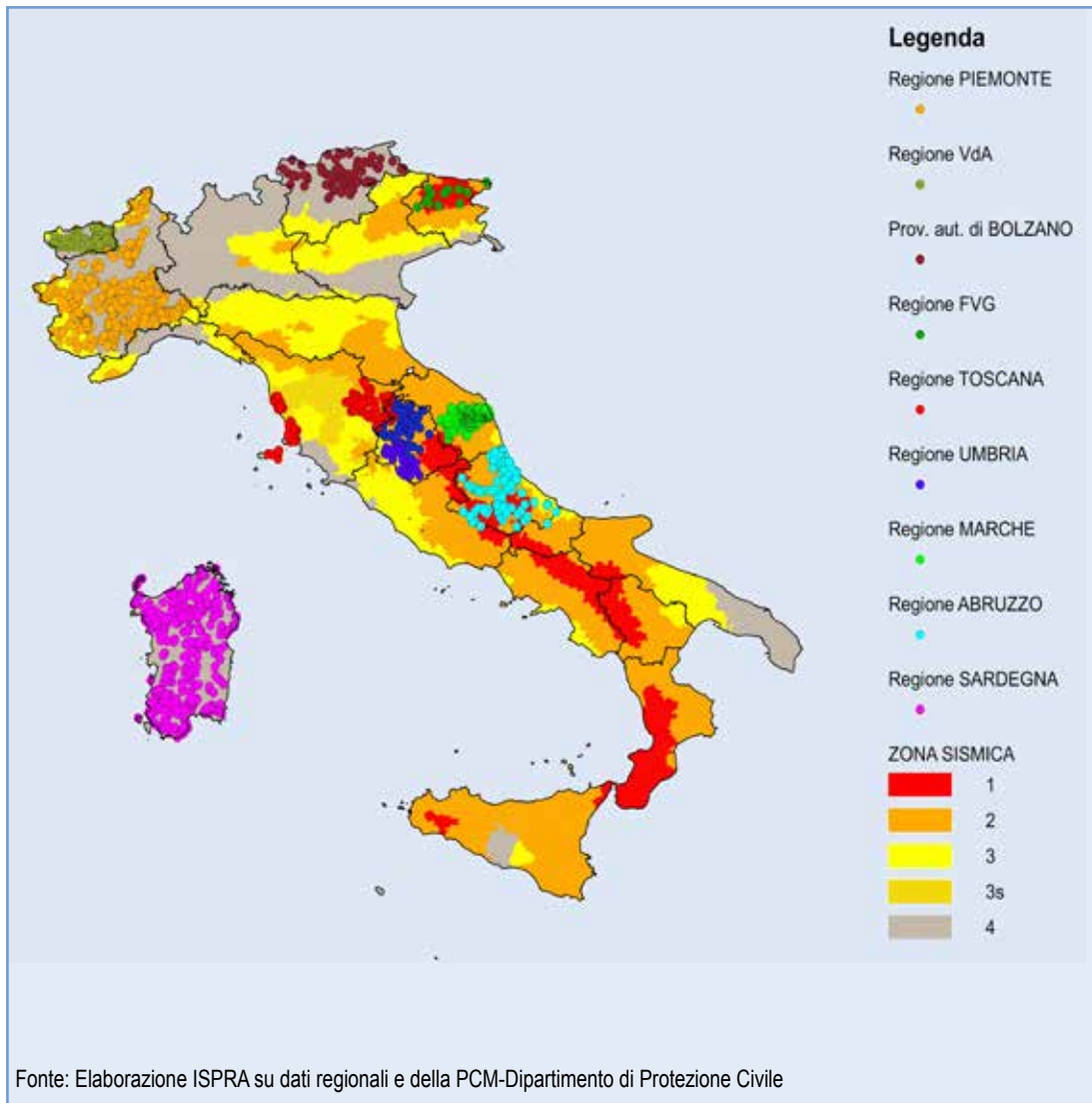


Figura 14.30: Distribuzione dei Piccoli Invasivi di competenza regionale rispetto alle zone sismiche ai sensi del OPCM 3274/03