
Rischio naturale



Cap 9A - Frane e smottamenti

Autori:

Marco PIZZIOLO ⁽¹⁾, Mauro GENERALI ⁽¹⁾

⁽¹⁾ REGIONE EMILIA-ROMAGNA - SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI

Cap 9B - Rischio sismico

Autori:

Luca MARTELLI ⁽¹⁾, Alberto BORGHESI ⁽¹⁾, Vania PASSARELLA ⁽¹⁾, Maria ROMANI ⁽²⁾

⁽¹⁾ REGIONE EMILIA-ROMAGNA - SERVIZIO GEOLOGICO, SISMICO E DEI SUOLI

⁽²⁾ REGIONE EMILIA-ROMAGNA - D. G. PROGRAMMAZIONE TERRITORIALE E NEGOZIATA, INTESE. RELAZIONI EUROPEE E RELAZIONI INTERNAZIONALI

Cap 9C - Erosione costiera

Autori:

Mentino PRETI ⁽¹⁾, Margherita AGUZZI ⁽¹⁾, Nunzio DE NIGRIS ⁽¹⁾, Maurizio MORELLI ⁽¹⁾

⁽¹⁾ ARPA DIREZIONE TECNICA



Legenda colonna Tema ambientale

Tema ambientale	
Frane e smottamenti	

Quadro sinottico degli indicatori

DPSIR	Tema ambientale	Nome Indicatore / Indice	Altre aree tematiche interessate	Copertura		Trend	Pag.
				Spaziale	Temporale		
STATO		Indice di franosità	Clima	Comune	2008	☹️	686
		Numero di nuovi eventi franosi	Clima	Regione	2004-2008	☹️	689
IMPATTO		Numero di richieste di pronto intervento (rischio frana)		Regione	2005-2009	☹️	692
		Lunghezza di strade interessate da frane attive o quiescenti		Comune	2008	☹️	694
		Numero di edifici censiti al catasto interessati da frane attive e quiescenti		Provincia	2008	☹️	698



Introduzione

L'Emilia-Romagna è una delle regioni più franose d'Italia con circa il 20% del territorio collinare e montano interessato da circa 70.000 frane, di cui un terzo attive o riattivatisi negli ultimi 20 anni. Di queste frane più di 300 sono state perimetrate ed inserite nei piani di bacino in quanto a rischio molto elevato o elevato.

Ciò condiziona inevitabilmente lo sviluppo urbano e infrastrutturale delle comunità locali, causando diffusi danni ma fortunatamente poche vittime, grazie alla cinematica generalmente lenta dei fenomeni franosi presenti nel territorio regionale.

La grande maggioranza dei danni causati da movimenti franosi avviene per la riattivazione di corpi di frana già esistenti su cui in molti casi sono stati edificati centri abitati e infrastrutture, per la mancanza di una memoria storica o per un'errata valutazione della pericolosità dei siti il più delle volte poco acclivi, spesso coltivati e complessivamente "invitanti" ai fini edificatori.

Ai fini della sicurezza territoriale l'aspetto più importante è, dunque, l'interferenza fra i fenomeni franosi e gli insediamenti, le infrastrutture e le attività antropiche, che determina condizioni di rischio variabili, connesse alla pericolosità dell'evento e al valore degli elementi antropici esposti.

La sicurezza dei versanti è oggi affrontata attraverso un approccio più corretto e adeguato, basato sul principio della riduzione del rischio e della prevenzione, che si fonda sulla pianificazione di bacino e sulla integrazione con le altre politiche territoriali.

La grande quantità di frane – circa 70.000 censite dalla cartografia regionale, di cui almeno 4.000 con volumi sull'ordine di grandezza dei milioni di metri cubi – è imputabile alla natura prevalentemente argillosa dell'Appennino emiliano-romagnolo.

La propensione al dissesto dell'Appennino dipende fondamentalmente dall'abbondanza di rocce argillose ad assetto caotico. I terreni argillosi subiscono, a contatto con l'acqua, un rapido deterioramento delle proprie caratteristiche meccaniche, deformandosi plasticamente sino a determinare la mobilitazione di interi versanti o di porzioni di essi e inducendo spesso instabilità anche su zone adiacenti non costituite da argille. Di conseguenza, le frane appenniniche più diffuse sono scorrimenti roto-traslativi e colate. Scarsamente rappresentati sono i crolli da pareti rocciose, sia pure estremamente pericolosi, che rappresentano meno del 1% circa della superficie totale in frana, ma che interferiscono a volte pesantemente con la viabilità.

La maggior parte dei fenomeni franosi che interessano i versanti appenninici sono riattivazioni di frane già esistenti e ciò consente, attraverso una buona conoscenza della localizzazione dei corpi di frana, di individuare le aree dove si ha una maggiore probabilità che i fenomeni di instabilità si possano ripetere anche espandendosi alle aree immediatamente limitrofe.

Ai fini della sicurezza territoriale l'aspetto più importante è l'interferenza fra i fenomeni franosi e gli insediamenti, le infrastrutture e le attività antropiche. Tale interferenza determina condizioni di rischio variabili (classificati in "moderato", "medio", "elevato" e "molto elevato", secondo gli indirizzi normativi vigenti), connesse alla pericolosità dell'evento, intesa come probabilità di accadimento del movimento franoso, e al valore degli elementi antropici esposti. In Emilia-Romagna le condizioni di rischio riguardano solo una parte del numero complessivo dei dissesti censiti e solo alcuni di questi determinano condizioni di rischio "elevato" o "molto elevato".

La persistenza delle frane e la loro lenta evoluzione hanno reso possibile inoltre la loro mappatura, a scopo di pianificazione e per interventi di sistemazione e di protezione civile. E' attualmente disponibile la cartografia delle frane a scala 1:10.000 sull'intero territorio regionale.

La franosità del territorio è governata in prevalenza da dinamiche naturali: la distribuzione delle frane infatti è dipendente primariamente dalla natura litologica (presenza di argille o di altri litotipi scarsamente resistenti), mentre la riattivazione dei movimenti deriva essenzialmente da precipitazioni intense e/o prolungate e scioglimento di neve.

Non sono riscontrabili particolari trend evolutivi relativi alla dinamica delle frane, anche se negli ultimi anni, per l'effetto delle ormai riconosciute modificazioni climatiche, si registra una maggiore ricorrenza di eventi a elevata criticità, come quelli verificatisi a seguito delle abbondanti precipitazioni verificatesi nel corso del 2008 e all'inizio del 2009.

In alcuni casi può essere l'intervento antropico la causa di innesco di nuovi fenomeni franosi, sia pure di dimensioni relative, o della riattivazione di frane quiescenti, in seguito a sbancamenti stradali, sfrut-



tamento agricolo non accorto o, in generale, per usi poco attenti del territorio.

La dinamica insediativa e antropica sull'Appennino emiliano-romagnolo degli ultimi decenni ha infatti accresciuto il rischio da frana. I limiti alla trasformazione dell'uso del suolo determinati dalle condizioni del dissesto sono stati spesso ignorati o sottostimati, a causa di esigenze produttive e sociali contingenti, con la conseguenza di avere realizzato insediamenti in siti pericolosi.

A ciò si aggiungono i problemi di dissesto idrogeologico e di erosione del suolo determinati da una non corretta gestione del suolo nelle aree agricole collinari-montane, che si sta manifestando nella progressiva sparizione del reticolo idraulico-agrario.

La sicurezza dei versanti è oggi affrontata attraverso un approccio più corretto e adeguato, basato sul principio della riduzione del rischio e della prevenzione, che, come per il rischio idraulico, si fonda sulla pianificazione di bacino.

L'obiettivo principale della pianificazione in materia di "assetto versanti" è stato, in questi anni, l'aggiornamento delle aree a rischio idrogeologico più elevato, per le quali sono individuate specifiche misure di salvaguardia.

Attraverso l'individuazione delle aree a più elevato rischio idrogeologico, è possibile inoltre focalizzare gli investimenti nei territori in cui ci sono significative interferenze tra i dissesti di versante e la presenza di centri abitati e/o di infrastrutture e beni di particolare rilevanza.



Stato

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Indice di franosità	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Percentuale	FONTE	Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Comune	COPERTURA TEMPORALE DATI	2008
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Clima
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Descrizione dell'indicatore

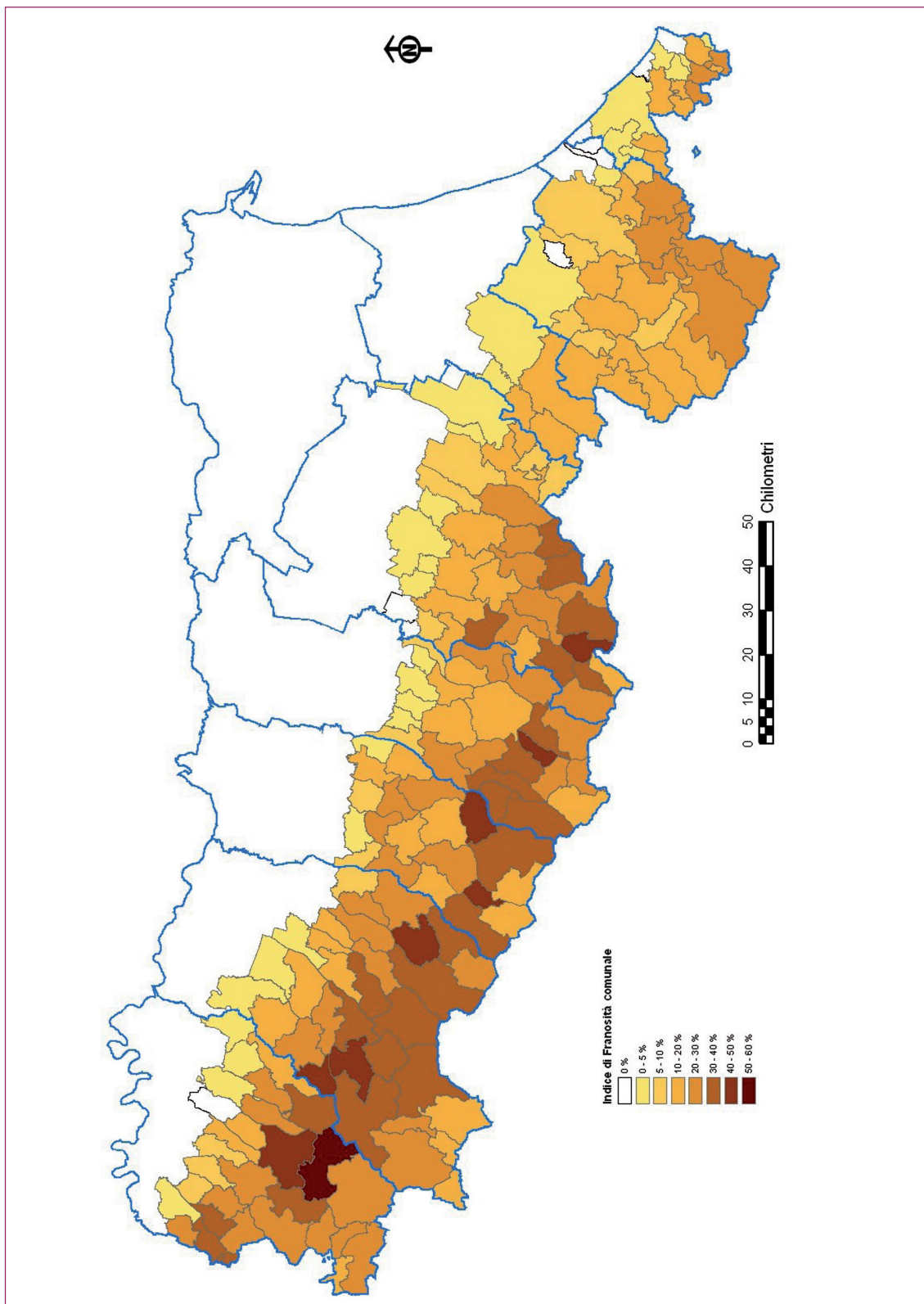
Rappresenta la frazione del territorio di ciascuna provincia, o di ciascun comune, interessato da accumuli di frane cartografabili alla scala 1:10.000 (attivi e quiescenti). Il valore rappresenta la frazione “minima” delle aree effettivamente dissestate in quanto non vengono generalmente comprese le aree di distacco e i numerosi dissesti minori che, per le loro dimensioni, non riescono a essere cartografati alla scala 1:10.000. Per ogni provincia o comune vengono riportati due valori percentuali: il primo relativo al rapporto con l'area dell'intera provincia o comune, il secondo con l'area del solo territorio appenninico, con esclusione sia delle aree di pianura, in senso stretto, sia delle pianure vallive.

Scopo dell'indicatore

È ampiamente dimostrato che nel territorio regionale le frane avvengono principalmente per riattivazione di accumuli di frana preesistente. Pur non rappresentando una probabilità di riattivazione futura, l'indice di franosità costituisce un buon indicatore della predisposizione al dissesto di un territorio e, pertanto, della pericolosità idrogeologica dello stesso.

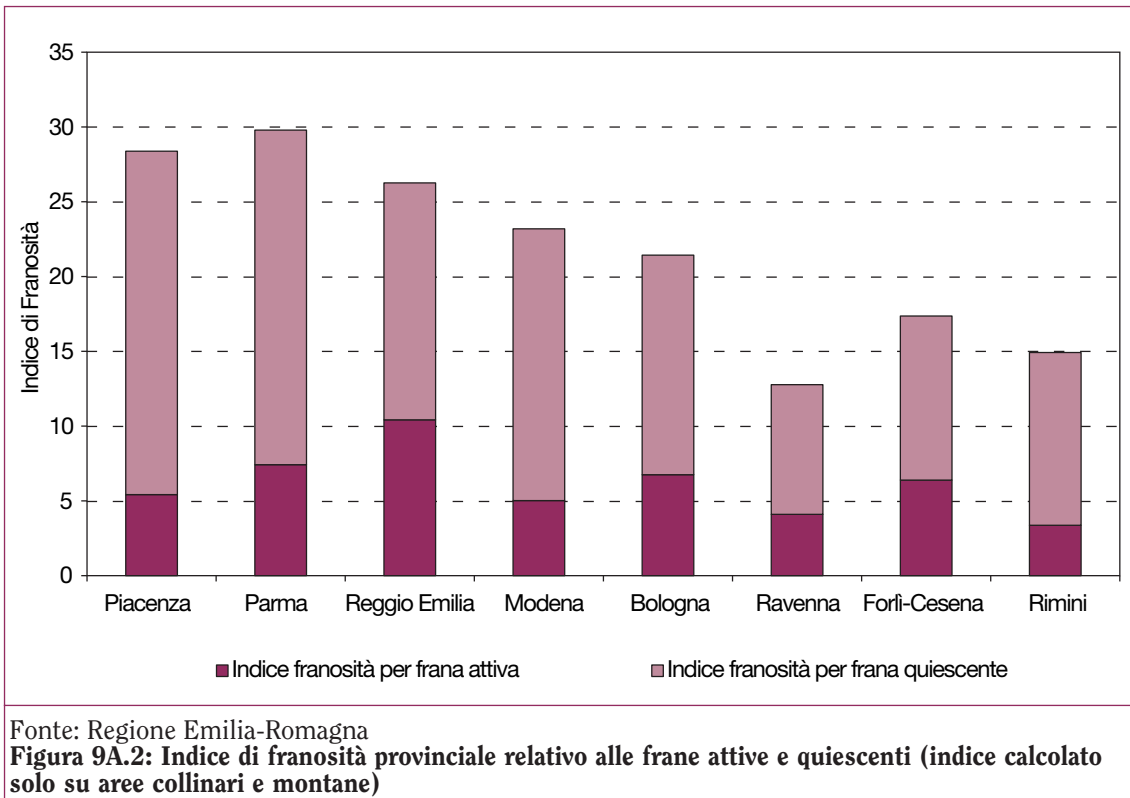


Grafici e tabelle



Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 9A.1: Indice di franosità comunale relativo alle frane attive e quiescenti (indice calcolato solo su aree collinari e montane)



Commento ai dati

L'indice di franosità è legato strettamente alla natura dei terreni. Il medio Appennino emiliano presenta gli indici di franosità più alti, per la netta prevalenza di litologie argillose che favoriscono lo sviluppo di frane e smottamenti. Sul crinale appenninico e nella Romagna gli indici sono più bassi, a esclusione del bacino del Savio e del Marecchia. Il comune con indice di franosità maggiore è Farini (PC), che supera il 50% del territorio coperto da accumuli di frana.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Numero di nuovi eventi franosi</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>N. eventi</i>	FONTE	<i>Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2005-2009 (febbraio)</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Clima</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Descrizione dell'indicatore

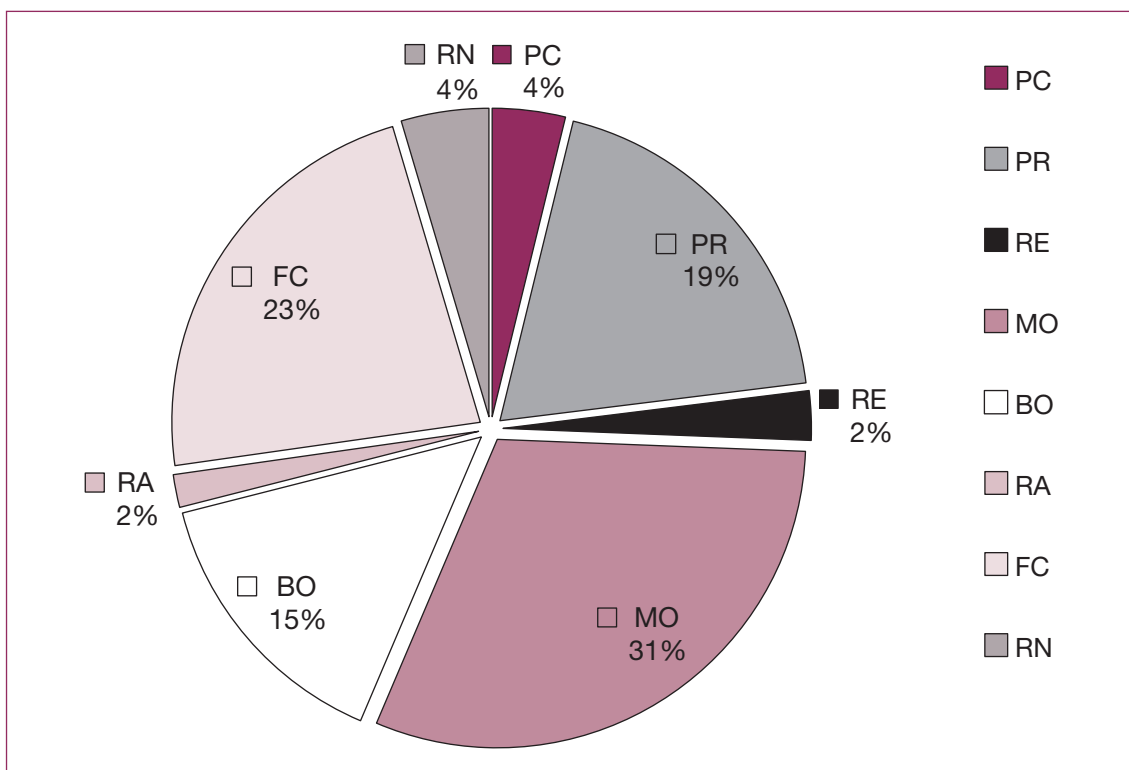
Rappresenta il numero di nuovi eventi franosi di cui è pervenuta notizia o segnalazione alla Regione Emilia-Romagna (2005-febbraio 2009). Il numero è sicuramente sottostimato rispetto alla realtà, in quanto non tiene conto di dissesti di piccola entità senza danni per beni e persone. Le segnalazioni, infatti, nella grande maggioranza dei casi, vengono effettuate dagli Enti locali al fine di accedere a pronti interventi su strade o a interventi di Protezione civile. Il numero dei dissesti che si riattivano nell'ambiente naturale senza produrre particolari danni, se non a colture agricole, è difficilmente stimabile ma sicuramente notevolmente maggiore.

Scopo dell'indicatore

Rappresentare in maniera sintetica l'entità dei dissesti che sicuramente necessitano di intervento a breve termine, in quanto interessanti manufatti o infrastrutture danneggiati o minacciati.

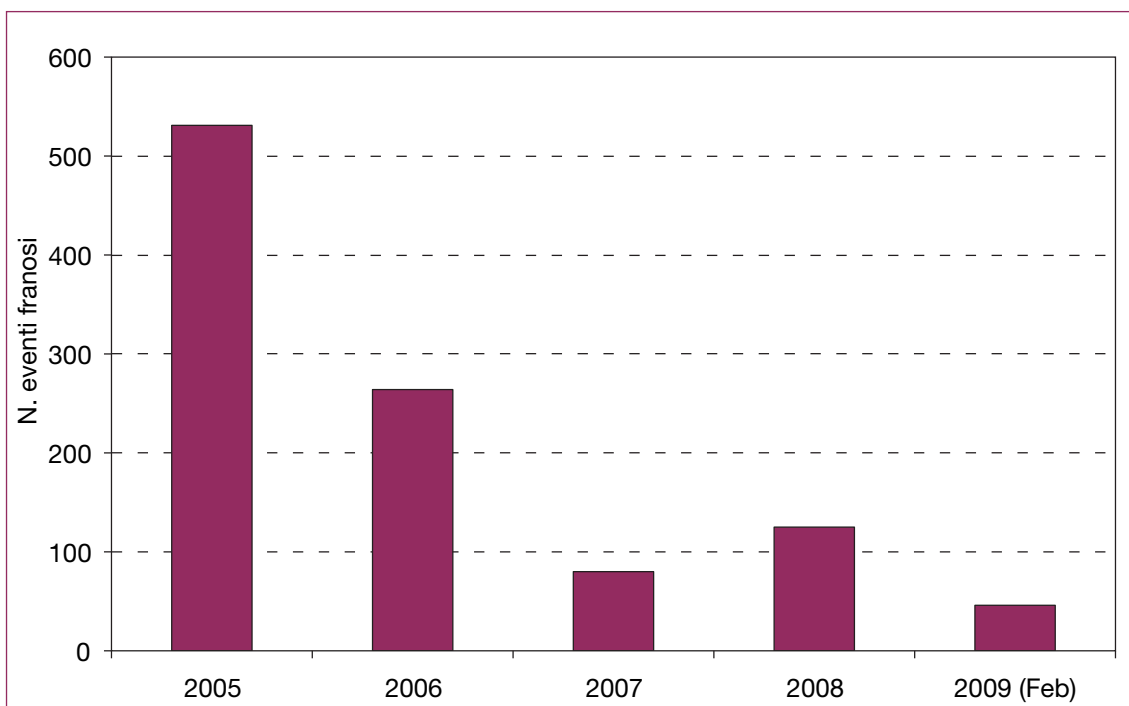


Grafici e tabelle



Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 9A.3: Ripartizione percentuale su base provinciale di nuovi eventi franosi (2005 - febbraio 2009)



Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 9A.4: Numero di nuovi eventi franosi suddivisi per anno



Commento ai dati

Nel periodo considerato (2005-2009) appaiono interessate da nuovi dissesti in modo particolare le province di Parma, Modena e Forlì-Cesena. È da segnalare che il numero dei nuovi eventi franosi è strettamente legato al verificarsi di condizioni meteorologiche critiche solitamente legate a piogge e nevicate intense. La relativamente bassa percentuale di nuovi dissesti segnalati in alcune province (Piacenza e Reggio Emilia) territorialmente fragili e predisposte al dissesto è dovuta alla mancanza di eventi meteo scatenanti frane durante il periodo considerato. Nel 2009, a partire dal Febbraio fino al Maggio, si sono verificati ulteriori 300 eventi di frana causati da piogge persistenti, localizzati in prevalenza nella parte occidentale della regione, i cui dati, per ragioni tecnico-operative, non sono ancora stati validati e inseriti nel database regionale e quindi non considerati nelle presenti tabelle e grafici.



Impatto

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Numero di richieste di pronto intervento (rischio frana)	DPSIR	I
UNITA' DI MISURA	N. richieste	FONTE	Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2005-2009
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Descrizione dell'indicatore

L'indicatore sintetizza il numero di richieste di pronto intervento avanzate dai Comuni e dai Servizi tecnici di bacino, ai sensi del DLgs n. 1010/1948, per fronteggiare emergenze legate al manifestarsi di condizioni di rischio da frana a seguito di eventi calamitosi che determinino pericolo per la pubblica incolumità, con particolare riferimento alle infrastrutture viarie.

Scopo dell'indicatore

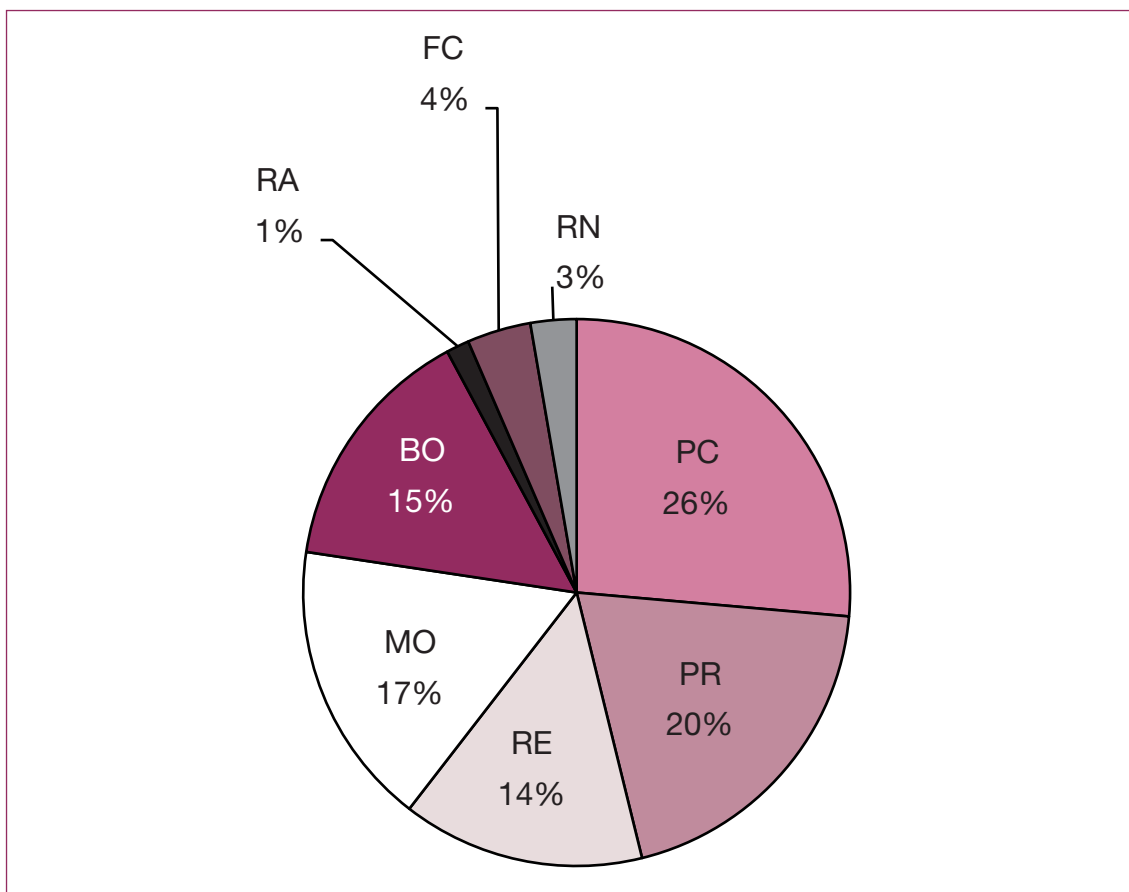
L'indicatore permette di individuare in modo immediato quali siano le zone del territorio regionale maggiormente e più frequentemente soggette a dissesti che colpiscono i versanti coinvolgendo le infrastrutture viarie a essi collegate.

Grafici e tabelle

Tabella 9A1: Numero di richieste di pronto intervento (rischio frana) aggregato per provincia e per anno

	2005	2006	2007	2008	2009	TOTALE
PC	30	30	24	41	50	175
PR	21	17	18	26	49	131
RE	22	19	16	10	28	95
MO	32	9	20	19	32	112
BO	31	17	9	23	18	98
RA	3	3	0	3	0	9
FC	5	10	6	1	3	25
RN	4	2	6	4	2	18
Regione	148	107	99	127	182	663

Fonte: Regione Emilia-Romagna



Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 9A.5: Ripartizione percentuale su base provinciale del numero di richieste di pronto intervento (rischio frana), 2005 - febbraio 2009

Commento ai dati

I dati evidenziano che dal 2005 al 2009 le segnalazioni di necessità di pronto intervento riguardanti l'area emiliana sono state molto superiori rispetto a quelle pervenute dalla restante parte della regione. Più nel dettaglio, come si evince dalla tabella 9A.1, dalle province più occidentali di Piacenza e di Parma è pervenuto il maggior numero di segnalazioni, in particolare nel 2008 e nel 2009. Ciò trova corrispondenza nel manifestarsi di eventi meteo-climatici particolarmente intensi che hanno determinato l'innescio di diffusi movimenti franosi che a loro volta hanno causato danni alle infrastrutture viarie.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Lunghezza di strade interessate da frane attive o quiescenti	DPSIR	I
UNITA' DI MISURA	Chilometri	FONTE	Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	Aggiornamento al 2008
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Descrizione dell'indicatore

Rappresenta la lunghezza complessiva (km) della rete stradale complessiva (strade comunali, provinciali e statali) di ogni provincia che attraversa accumuli di frana (attivi e quiescenti). Per poter quantificare anche i tratti di strada ubicati nelle aree di possibile evoluzione dei dissesti, per ogni frana è stato considerato anche un intorno significativo, suddiviso in due zone: 1) un intorno geometrico distante 8 m dagli accumuli di frana stessi; 2) le aree a monte degli accumuli di frana, fino ad una distanza di 50 m lungo la direzione del flusso idrico superficiale. Le zone così individuate, potendosi in parte sovrapporre, sono state suddivise in "rango" di severità decrescente secondo lo schema seguente:

- Rango 1 = Accumulo di frana attiva;
- Rango 2 = Intorno di 8 m (buffer) di frana attiva;
- Rango 3 = Accumulo di frana quiescente;
- Rango 4 = Intorno di 8 m (buffer) di frana quiescente;
- Rango 5 = Aree a monte degli accumuli di frana attiva;
- Rango 6 = Aree a monte degli accumuli di frana quiescente.

Qualora un tratto di strada cadesse a cavallo di due zone, è stata considerata la più gravosa delle due (ovvero quella col rango più basso).

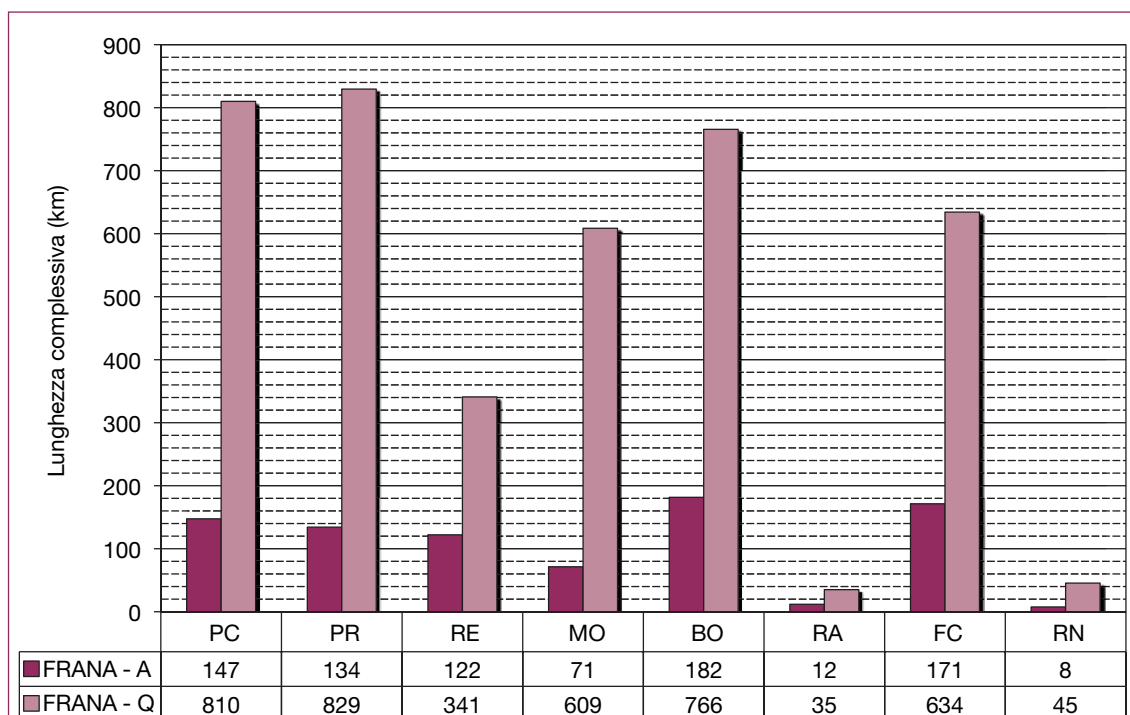
È importante far notare che l'indicatore non considera i numerosissimi dissesti locali della rete stradale dovuti a problemi nel rilevato stradale stesso, le interferenze con frane di dimensioni non cartografabili a scala 1:10.000, nonché la lunghezza dei tratti di strada potenzialmente soggetti a fenomeni di crollo.

Scopo dell'indicatore

La lunghezza complessiva dei tratti di strada interessati da dissesti fornisce sia un quadro delle criticità presenti sul territorio di ogni provincia (o comune), sia una prima indicazione del rischio potenziale cui ogni amministrazione è sottoposta per la manutenzione della rete viaria di competenza a causa del dissesto idrogeologico.



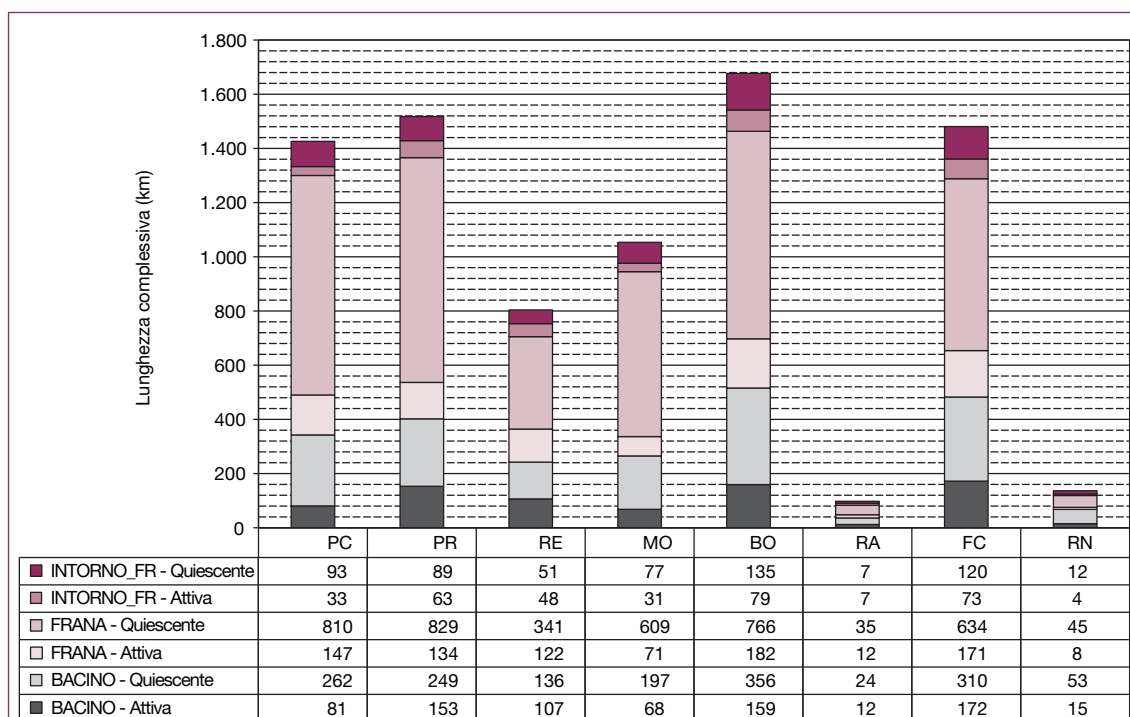
Grafici e tabelle



Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 9A.6: Lunghezza (km) dei tratti di strada direttamente interessati da frana, suddivisi per provincia e per stato di attività

Nota: A = Attiva; Q = Quiescente

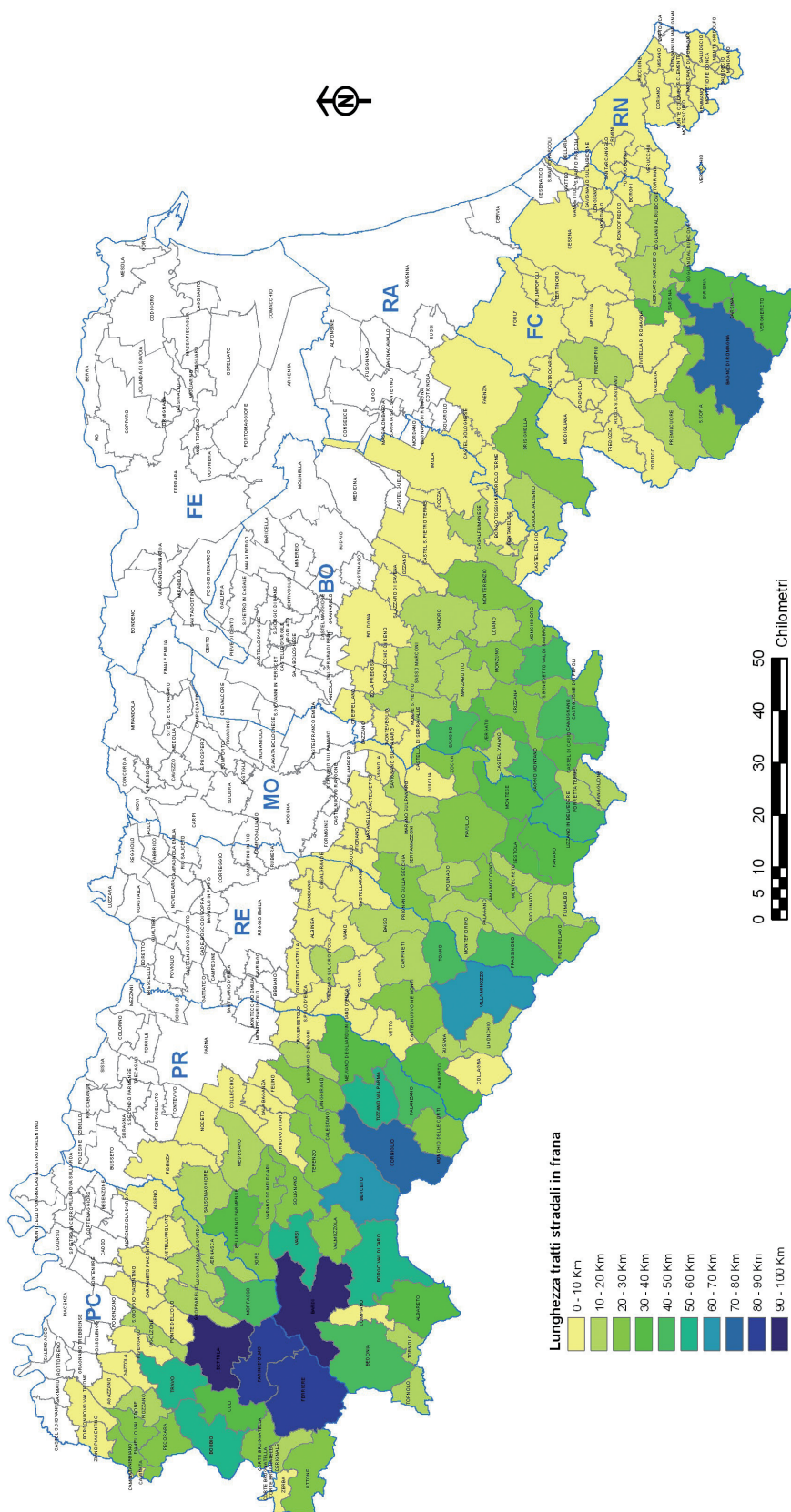


Fonte: Regione Emilia-Romagna

Figura 9A.7: Lunghezza (km) dei tratti di strada direttamente o indirettamente interessati da frana, suddivisi per provincia e per ubicazione rispetto al dissesto



Frane e smottamenti



Fonte: Regione Emilia-Romagna
Figura 9A.8: Lunghezza tratti stradali in frana suddivisa per comuni



Commento ai dati

Sull'intero territorio regionale vi sono circa 4.917 km di strade realizzati su frane (figura 9A.6), di cui 847 km, pari al 17,2% su frane cartografate come attive. La provincia con la massima lunghezza di strade interessate è quella di Parma con quasi 964 km, seguita a brevissima distanza da Piacenza e Bologna; seguono Forlì-Cesena, Modena, Reggio Emilia, Rimini e Ravenna. Considerando oltre agli accumuli anche un loro intorno significativo, la lunghezza complessiva sale a 8.192 km (figura 9A.7). I comuni con la maggior lunghezza di tratti stradali in frana (figura 9A.8) sono Bardi (PR) e Bettola (PC).



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Numero di edifici censiti al catasto interessati da frane attive e quiescenti	DPSIR	I
UNITA' DI MISURA	N. edifici	FONTE	Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione (Appennino emiliano-romagnolo)	COPERTURA TEMPORALE DATI	Aggiornamento al 2008
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI			

Descrizione dell'indicatore

Suddiviso per provincia, rappresenta il numero di edifici (unità) riportati sul catasto urbano e la percentuale, rispetto al totale regionale, degli edifici costruiti su accumuli di frana (attivi e quiescenti sul numero totale di edifici,), o in un intorno significativo degli stessi. Tale intorno comprende: 1) un intorno geometrico distante 8 m dagli accumuli di frana stessi; 2) le aree a monte degli accumuli di frana, fino a una distanza di 50 m lungo la direzione del flusso idrico superficiale.

Le zone così individuate, potendosi in parte sovrapporre, sono state suddivise in "rango" di severità decrescente secondo lo schema seguente:

- Rango 1 = Accumulo di frana attiva;
- Rango 2 = Intorno (*distanza minore di 8 m*) di frana attiva;
- Rango 3 = Accumulo di frana quiescente;
- Rango 4 = Intorno (*distanza minore di 8 m*) di frana quiescente;
- Rango 5 = Aree a monte degli accumuli di frana attiva;
- Rango 6 = Aree a monte degli accumuli di frana quiescente.

Qualora un edificio cadesse a cavallo di due zone, è stata considerata la più gravosa delle due (ovvero quella col rango più basso).

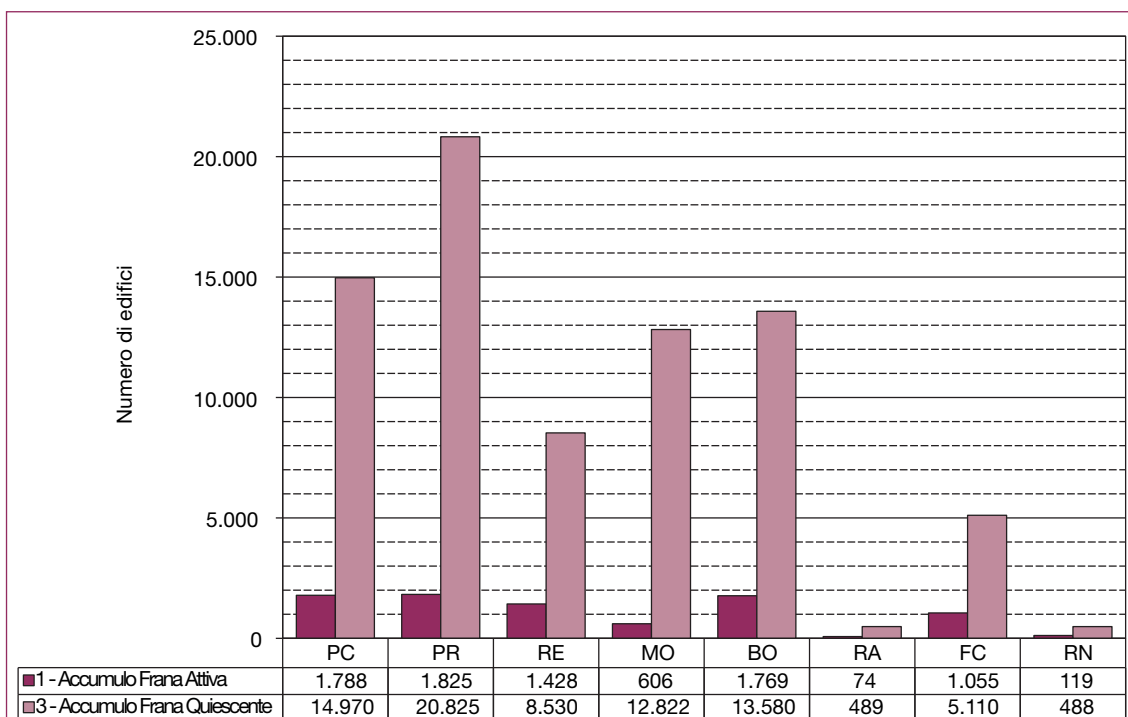
È importante far notare che l'indicatore non considera le interferenze con frane di dimensioni non cartografabili a scala 1:10.000, nonché gli edifici ubicati in aree potenzialmente soggette a fenomeni di crollo. Il dato inoltre è sottostimato poiché non prende in considerazione gli edifici non accatastrati all'Urbano.

Scopo dell'indicatore

Fornire un quadro del rischio potenziale da frana, relativamente agli edifici, presente sul territorio di ogni provincia (o comune). Il dato percentuale normalizza l'informazione sul numero totale di edifici di ogni provincia, in modo da poter valutare le politiche insediative nelle diverse province, anche tramite il confronto di tale dato con l'Indice di franosità (vedi indicatore pag. 686).

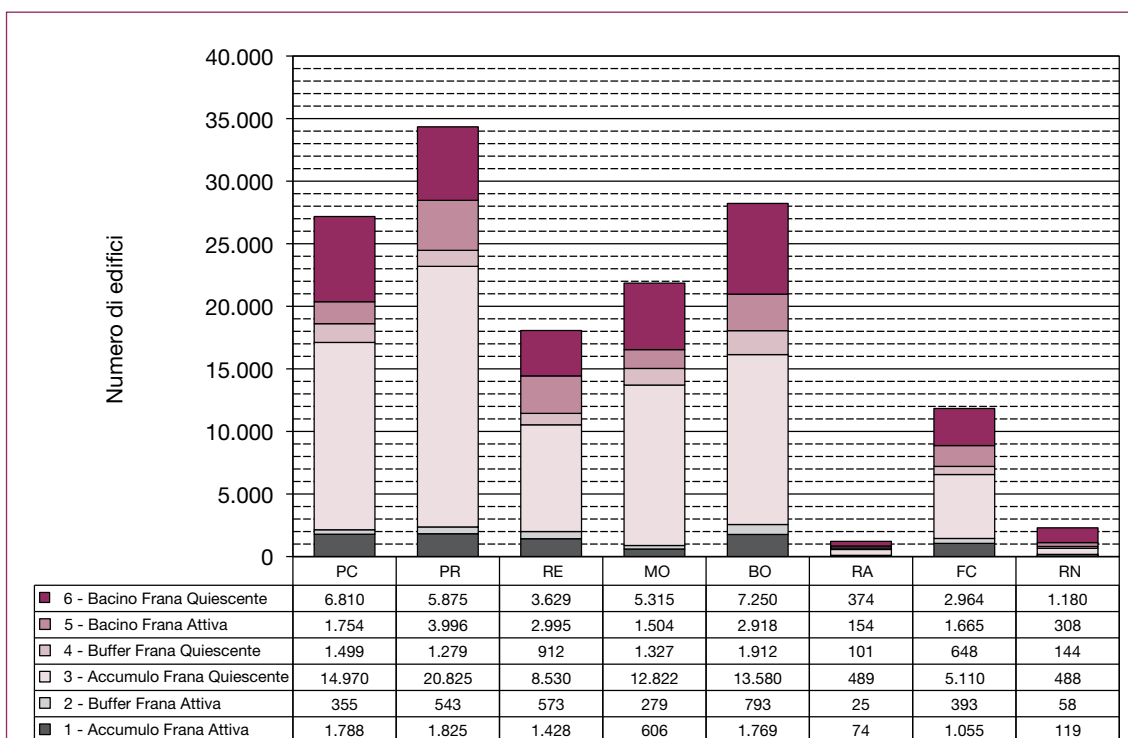


Grafici e tabelle



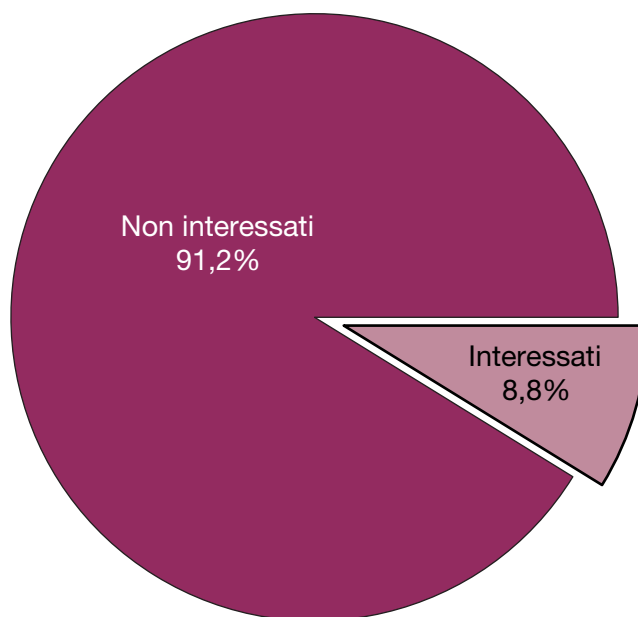
Fonte: Elaborazione Regione Emilia-Romagna su dati catasto SIGMA-TER

Figura 9A.9: Numero di edifici su accumuli di frana attiva o quiescente, suddivisi per provincia e stato di attività



Fonte: Elaborazione Regione Emilia-Romagna su dati catasto SIGMA-TER

Figura 9A.10: Numero di edifici direttamente o potenzialmente interessati da frane, suddivisi per provincia e per ubicazione rispetto al dissesto



Fonte: Elaborazione Regione Emilia-Romagna su dati catasto SIGMA-TER

Figura 9A.11: Confronto fra la percentuale di edifici direttamente o marginalmente interessati da frane, rispetto a quelli non interessati (comprese le aree di pianura)

Commento ai dati

Sul territorio regionale, l'8,8% degli edifici complessivi risulta interessato direttamente o indirettamente da frane (figura 9A.11). Il dato numerico puro, riguardante il numero di edifici interessati da frane, mostra che a livello regionale vi sono 85.478 edifici costruiti direttamente su accumuli di frana, di cui 76.814 su frana quiescente e 8.664 su frana attiva (figura 9A.9). Se si prendono in considerazione anche i dintorni significativi degli accumuli cartografati, il numero di edifici sale a 145.010 (figura 9A.10). La provincia col maggior numero di edifici interessati è quella di Parma, seguita da Bologna, Piacenza, Modena, Reggio Emilia, Forlì-Cesena, Rimini e Ravenna (se si considerano solo gli edifici sugli accumuli, l'ordine fra Bologna e Piacenza si inverte).



Sintesi finale

- ☹️ L'Emilia-Romagna è una delle regioni più franose d'Italia, con circa il 20% del territorio collinare e montano interessato da circa 70.000 frane, di cui un terzo attive o riattivate negli ultimi 20 anni. Di queste frane più di 300 sono state perimetrate e inserite nei piani di bacino in quanto a rischio molto elevato o elevato.
- ☹️ Non sono riscontrabili particolari trend evolutivi relativi alla dinamica delle frane, anche se negli ultimi anni, per l'effetto delle ormai riconosciute modificazioni climatiche, si registra una maggiore ricorrenza di eventi a elevata criticità, come quelli verificatisi a seguito delle abbondanti precipitazioni registrate nel corso del 2008 e all'inizio del 2009.
- 😊 La sicurezza dei versanti è oggi affrontata attraverso un approccio più corretto e adeguato, basato sul principio della riduzione del rischio e della prevenzione, che, come per il rischio idraulico, si fonda sulla pianificazione di bacino.

Messaggio chiave

- 😊 Attraverso l'individuazione delle aree a più elevato rischio idrogeologico, è possibile focalizzare gli investimenti nei territori in cui ci sono significative interferenze tra i dissesti di versante e la presenza di centri abitati e/o di infrastrutture e beni di particolare rilevanza.

Bibliografia

1. AA.VV., *“Rapporto sulle frane in Italia - Il progetto IFFI: metodologia, risultati e rapporti regionali”*. Rapporto APAT 78/2007 - Roma

