

Fattori climatici

Aumento della frequenza e dell'intensità degli eventi pluviometrici brevi e intensi/estremi, aumento della temperatura, fusione nivale.

Altri fattori

Morfologia (acclività del versante), litologia (formazioni con scadenti caratteristiche meccaniche), fattori antropici (tagli stradali, scavi, sovraccarichi, mancato presidio e manutenzione, espansione urbana).

Caratterizzazione impatto



L'impatto dei cambiamenti climatici sui fenomeni franosi è prevalentemente di tipo diretto. L'aumento della frequenza e intensità delle piogge di breve durata ed elevata intensità determina un aumento della frequenza di frane superficiali e colate detritiche. In alta quota l'aumento di temperatura ha effetti sulla degradazione del permafrost, con perdita di coesione dell'ammasso roccioso e quindi della stabilità.



I cambiamenti climatici influenzano in modo indiretto la franosità superficiale attraverso i cambiamenti di uso e copertura del suolo che essi inducono. L'innalzamento di temperatura, associato a periodi prolungati di siccità, determina condizioni più favorevoli all'insacco e alla propagazione degli incendi, che, privando il suolo della copertura vegetale, lo rendono vulnerabile a frane superficiali.



L'incremento della frequenza e intensità delle piogge brevi e intense determina un aumento delle colate rapide di fango e detrito con un aggravio del rischio per persone, edifici e infrastrutture. Al contempo la riduzione dei valori cumulati di precipitazione stagionale e l'incremento dell'evapotraspirazione, legato all'aumento della temperatura, potrebbero comportare una diminuzione delle attivazioni delle frane con maggiore profondità della superficie di scivolamento o che coinvolgono terreni a grana fine [1, 2].



Relazione causa-effetto

L'impatto dei cambiamenti climatici sull'insacco di frane è influenzato dalle condizioni naturali e antropiche locali, quali l'uso e copertura del suolo, e in particolare la percentuale di superficie impermeabilizzata.



Colata detritica di Malborghetto-Valbruna (UD). Foto: Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia - Regione Friuli Venezia Giulia.

Scenario futuro



L'impatto del cambiamento climatico sulle frane è legato principalmente all'aumento delle temperature e al cambiamento del regime delle precipitazioni, che si verificano con modalità fortemente variabili nello spazio e nel tempo, ed è inoltre influenzato da condizioni naturali e antropiche locali.

E' atteso un incremento della frequenza delle colate detritiche e dei fenomeni franosi superficiali nelle coltri di spessore ridotto e/o ad elevata permeabilità, legati ad eventi pluviometrici brevi e intensi, e una potenziale diminuzione delle attivazioni dei fenomeni franosi profondi e di grandi dimensioni, particolarmente in terreni a grana fine, per effetto delle variazioni del bilancio idrologico (maggiori perdite evapotraspirative per incremento di temperatura e riduzione dei valori cumulati di precipitazione stagionale). E' atteso inoltre un incremento dei fenomeni di instabilità dei versanti in alta quota, legati alla degradazione del permafrost per l'aumento della temperatura e ai cicli di gelo-disgelo [1, 2].





Numeri e messaggi chiave

Sono qualche centinaio (172 nel 2017, 157 nel 2018, 220 nel 2019, 122 nel 2020, 158 nel 2021 e 97 nel 2022) i principali eventi di frana sul territorio nazionale che annualmente causano danni a persone, edifici, beni culturali, infrastrutture di comunicazione primarie (autostrade, strade statali, regionali e provinciali, linee ferroviarie) e infrastrutture/reti di servizi. I danni riguardano prevalentemente la rete stradale. Le vittime sono causate da fenomeni a cinematismo rapido quali crolli o colate rapide di fango e detrito.

Descrizione

L'indicatore fornisce informazioni sui principali eventi franosi che hanno causato morti/dispersi, feriti, evacuati, danni a edifici, beni culturali, infrastrutture di comunicazione primarie o reti di servizi.

Scopo

L'indicatore fornisce un quadro dei principali eventi franosi verificatisi annualmente sul territorio nazionale a seguito di eventi meteo-pluviometrici, sismici o per cause antropiche. Prendendo in considerazione tutti i fattori di innesco delle frane, non è un indicatore specifico per misurare gli impatti dei cambiamenti climatici ma può essere considerato un indicatore *proxy*.

Frequenza rilevazione dati

Giornaliera

Unità di misura

n. di eventi franosi principali, n. di morti/dispersi e n. di feriti.

Periodicità di aggiornamento

Annuale

Copertura temporale

2010-2022

Copertura spaziale

Nazionale

Riferimenti/obiettivi fissati dalla normativa

- L. 132/2016 "Istituzione del Sistema nazionale a rete per la protezione dell'ambiente e disciplina dell'Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale", art. 6 comma 1 lettera g (Inventario dei Fenomeni Franosi in Italia);

- D. Lgs. 152/2006 "Norme in materia ambientale" (raccolta, elaborazione, archiviazione e diffusione dei dati in materia di difesa del suolo e di dissesto idrogeologico riferita all'intero territorio nazionale, artt. 55 e 60.

Metodologia di elaborazione

Gli eventi franosi principali verificatisi sul territorio nazionale vengono censiti e georiferiti; viene inoltre calcolata la somma annuale del numero dei morti/dispersi e dei feriti e sono individuate le tipologie di danni prodotti dagli eventi.

Criteri di selezione

Rilevanza - utilità

- ▶ Portata nazionale/applicabile a temi ambientali a livello regionale di significato nazionale

Descrive il trend in atto e l'evolversi della situazione ambientale

- ▶ Semplice e facile da interpretare

- ▶ Sensibile ai cambiamenti nell'ambiente/collegato alle attività antropiche

- ▶ Rappresentativo di condizioni ambientali, Pressioni sull'ambiente, risposte della società, obiettivi normativi

- ▶ Fornisce una base per confronti a livello internazionale

Ha una soglia o un valore di riferimento con il quale poterlo confrontare, in modo che si possa valutare la sua significatività

Misurabilità

- ▶ Documentato e di qualità nota (accessibilità)

Aggiornato secondo fonti e procedure affidabili (tempestività e puntualità)

- ▶ Disponibile su un rapporto costi/benefici

- ▶ Buona copertura spaziale

Copertura temporale > 10 anni

Solidità scientifica

Basato su standard nazionali/internazionali

- ▶ Ben fondato in termini tecnici e scientifici

Correlato a modelli economici, Previsioni e sistemi di informazione

Attendibile e affidabile

Per metodi di misura e raccolta dati

Comparabile nel tempo

Comparabile nello spazio



Fonte e accessibilità

- Rapporti d'evento disponibili su siti web di Regioni e Province Autonome, ARPA, Protezione Civile, Centri Funzionali, CNR, Enti locali;
- Comunicati stampa su siti web degli Enti gestori delle infrastrutture: Autostrade, ANAS e FS;
- Fonti di cronaca online.

Qualità dell'informazione

La comparabilità nel tempo e nello spazio sono limitate dalla parziale disomogeneità dei dati e dei metodi di acquisizione.

Limitazioni e possibili azioni

Gli eventi franosi verificatisi in zone scarsamente abitate o di alta montagna che non hanno causato danni a persone o cose e gli eventi che hanno causato danni ad infrastrutture di comunicazione secondarie non vengono censiti nell'indicatore.

Riferimenti bibliografici

1. MATTM, 2023. Piano Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.
2. MATTM, 2015. Strategia Nazionale di Adattamento ai Cambiamenti Climatici.
3. Iadanza C., Trigila A., Starace P., Dragoni A., Biondo T., Roccisano M., 2021. IdroGEO: A Collaborative Web Mapping Application Based on REST API Services and Open Data on Landslides and Floods in Italy. ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2021, 10, 89.
4. ISPRA, 2024. Annuario dei Dati Ambientali Ed. 2023: <https://indicatoriambientali.isprambiente.it/>.
5. Trigila A., Iadanza C., Lastoria B., Bussetini M., Barbano A. (2021) Dissesto idrogeologico in Italia: pericolosità e indicatori di rischio - Edizione 2021. ISPRA, Rapporti 356/2021.

Commento al trend



Considerata la limitatezza della serie storica disponibile, non è valutabile un trend dell'indicatore. Sono qualche centinaio gli eventi franosi principali che causano annualmente, sul territorio nazionale, danni a persone, edifici, beni culturali, infrastrutture di comunicazione primarie e infrastrutture/reti di servizi (97 eventi nel 2022; Fig. 1). Le oscillazioni nel numero di eventi censiti annualmente dal 2010 al 2022 sono da correlare al regime delle precipitazioni nel corso dell'anno, al verificarsi di eventi sismici importanti e alla parziale disomogeneità dei dati di base e dei metodi di acquisizione (Fig. 2).

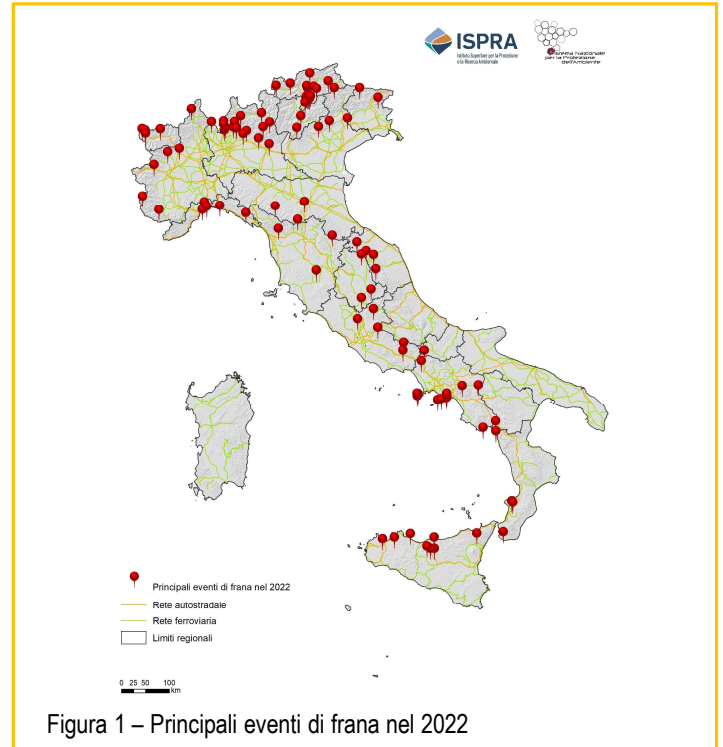


Figura 1 – Principali eventi di frana nel 2022

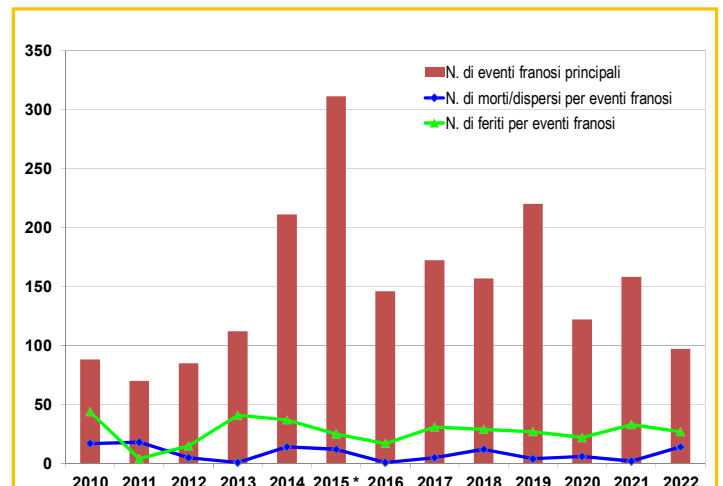


Figura 2 – N. di eventi franosi principali, n. di morti/dispersi e n. di feriti per eventi franosi dal 2010 al 2022.

* L'elevato numero di eventi franosi nel 2015 è legato al contributo, in via sperimentale, delle Regioni/Province Autonome al popolamento dell'indicatore.

Referente:

Carla Iadanza – ISPRA
carla.iadanza@isprambiente.it

Alessandro Trigila – ISPRA
alessandro.trigila@isprambiente.it

