



Valanga di roccia



Questo dossier di pericolo è parte integrante dell'analisi nazionale dei rischi
«Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera»

Definizione

La valanga di roccia rientra nei movimenti gravitazionali di massa. Per «movimenti di massa» si intendono spostamenti di rocce e/o detriti sciolti che avvengono sulla superficie terrestre sotto l'effetto della forza di gravità e nella direzione del pendio. A seconda del tipo di materiale del suolo e delle caratteristiche fisiche, questi movimenti possono essere molto lenti e continui (p. es. scivolamenti), ma anche estremamente rapidi (p. es. valanghe di roccia). Si differenziano per origine, decorso ed effetti e possono manifestarsi in varie forme di movimento:

- **Processi di crollo:** si tratta di rapidi movimenti di massa, in cui il materiale precipita perlopiù liberamente a valle, rotolando o rimbalzando (caduta di sassi, massi e blocchi, crolli di roccia, valanghe di roccia, caduta di ghiaccio).
- **Processi di scivolamento:** si tratta di movimenti verso valle di masse di materiale roccioso e/o detritico su una superficie di scorrimento (scivolamenti, deformazioni gravitative).
- **Processi di colata:** si tratta di movimenti continui verso valle di masse sciolte (detriti, sassi, massi e blocchi di roccia) in una massa fangosa mescolata con alberi e arbusti senza una superficie di scorrimento (colate di versante, colate detritiche).

Il presente dossier tratta una **valanga di roccia**. Si parla di valanga di roccia quando una grossa massa rocciosa più o meno compatta si stacca «in blocco» dalla parete rocciosa. Il volume della massa rocciosa è superiore a un milione di metri cubi. Durante la caduta o l'impatto, la massa rocciosa si frammenta in blocchi e sassi. Le valanghe di roccia fanno parte dei processi di crollo e si distinguono dai crolli di roccia per il volume maggiore e la velocità più elevata.

Febbraio 2026



Indice

Esempi di eventi	3
Fattori influenti	4
Intensità degli scenari	5
Scenario	6
Conseguenze	8
Rischio	11
Basi legali	12
Ulteriori informazioni	13

Esempi di eventi

Eventi reali del passato contribuiscono a una migliore comprensione di un pericolo, illustrandone l'origine, il decorso e le conseguenze.

23 agosto 2017

Bondo GR (Svizzera)

Dopo le precedenti frane e colate detritiche del 2011 e 2012, il 23 agosto 2017 si è staccata una valanga di roccia dal versante nord del Pizzo Cengalo (3369 m s.l.m.) nel Canton Grigioni. Circa tre milioni di m³ di roccia sono precipitati a valle a una velocità di 250 km/h, provocando una colata detritica lungo il fiume Bondasca che ha raggiunto il comune di Bondo, in Val Bregaglia, a circa 4 km di distanza, distruggendo parti del villaggio.

Grazie a un sistema d'allerta, gli abitanti sono stati evacuati in tempo. Ciononostante, l'evento ha causato la morte di otto persone. Inoltre, numerosi edifici sono stati danneggiati. I danni complessivi sono stimati in 41 milioni di franchi.

28 luglio 1987

Val Pola (Italia)

Il 28 luglio 1987, precipitazioni eccezionalmente intense e un'isoterma di zero gradi relativamente elevata hanno causato lo staccamento di una valanga di roccia dal Pizzo Coppetto, nell'alta Valtellina (Italia). Circa 40 milioni di m³ di roccia hanno formato dei depositi alti fino a 90 m. Diversi villaggi sono stati distrutti e il fiume Adda si è ostruito formando un lago.

Nonostante le evacuazioni preventive, circa 50 persone hanno perso la vita e circa 1500 sono rimaste senza tetto. I danni hanno raggiunto i 400 milioni di euro.

2 settembre 1806

Goldau SZ (Svizzera)

A seguito di piogge persistenti, il 2 settembre 1806 circa 40 milioni di m³ di roccia si sono staccati dal versante meridionale del Rossberg, nel Canton Svitto. In pochi minuti, la valle tra il Rigi e il Rossberg è stata sepolta da uno strato di detriti alto dai 10 ai 50 metri. La valanga di roccia ha provocato un'onda anomala nel lago di Lauerz, che ha cagionato danni nei villaggi di Lauerz e Seewen.

L'evento ha causato la morte di 457 persone e di numerosi animali da reddito. La valanga di roccia ha inoltre seppellito diverse centinaia di case, fienili e stalle. All'epoca il danno ammontava a circa 2 milioni di franchi, che oggi corrispondono a circa 460 milioni.

Fattori influenti

I seguenti fattori possono influenzare l'origine, lo sviluppo e le conseguenze del pericolo.

Fonte di pericolo	– Disposizione geologica – Topografia (pendenza, conformazione del terreno, presenza di corsi d'acqua, glaciazione, ecc.) – Volume, tipo e velocità delle masse frananti – Numero di eventi – Eventi precedenti (eventi gravitativi minori, attività sismiche, precipitazioni, gelo, destabilizzazione del permafrost, ecc.) – Eventi successivi causati da un evento (colata detritica, flusso detritico, onda di piena, rottura di sbarramento, ecc.)
Momento	– Giorno della settimana e ora (con conseguenze che variano a seconda delle dimensioni dell'evento, luoghi di permanenza della popolazione, disponibilità delle forze d'intervento, reperibilità in caso d'allerta, ecc.) – Stagione (importante per il salvataggio e l'evacuazione nonché per l'alloggio temporaneo e l'assistenza delle persone rimaste senza tetto)
Luogo / Estensione	– Estensione delle masse franate e degli eventi successivi (locale, regionale) – Caratteristiche dell'area colpita (densità demografica e di edificazione, esposizione dei beni materiali e delle infrastrutture, presenza di dighe o impianti d'accumulazione, ecc.)
Decorso dell'evento	– Prevedibilità del momento, del luogo, del tipo e dell'intensità dell'evento (avvisi di pericolo, esistenza di sistemi d'allerta precoce, tempi di preallerta, momento della comunicazione delle raccomandazioni di comportamento, ecc.) – Tipo e stato delle misure di protezione – Possibilità di fuga e comportamento delle persone colpite – Preparazione e prontezza operativa delle forze d'intervento – Comportamento e rapidità di reazione delle autorità responsabili – Reazione della popolazione e della politica

Intensità degli scenari

A seconda dei fattori influenti, possono svilupparsi diversi eventi di varia intensità. Gli scenari elencati di seguito costituiscono solo una scelta di possibili decorsi e non sono previsioni. Servono per anticipare le possibili conseguenze al fine di prepararsi ai pericoli.

1 – marcato

- Preallerta tramite sistema di preallerta ed evacuazione tempestiva
- Volume della massa franante: 2 milioni di m³
- Velocità della massa franante: fino a 150 km/h
- Topografia ripida e difficilmente accessibile
- Estensione locale, all'esterno dell'area abitata
- Evento conseguente: colata detritica provocata dalla valanga di roccia
- Giorno feriale, di giorno e in bassa stagione

2 – forte

- Evento senza preallerta
- Volume della massa franante: 5 milioni di m³
- Velocità della massa franante: oltre 150 km/h
- Topografia ripida e difficilmente accessibile
- Estensione locale, all'interno di un'area densamente abitata
- Eventi successivi: colata detritica provocata dalla valanga di roccia; ostruzione del fiume della valle causata dalle masse franate
- Giorno feriale, di giorno e in alta stagione

3 – estremo

- Evento senza preallerta
- Volume della massa franante: oltre 50 milioni di m³
- Velocità della massa franante fino a 200 km/h
- Topografia ripida e difficilmente accessibile
- Estensione regionale, all'interno di un'area densamente abitata
- Eventi conseguenti: colata detritica provocata dalla valanga di roccia; ostruzione del fiume della valle causata dalle masse franate con formazione di un lago, rottura dello sbarramento formatosi con conseguente onda di piena
- Fine settimana, di giorno e in alta stagione

Scenario

Il seguente scenario si basa sul livello d'intensità «forte».

Situazione iniziale / fase preliminare

Nel mese di luglio piove intensamente per tre giorni consecutivi. Anche le settimane precedenti sono state piuttosto piovose. A questo periodo ricco di pioggia segue una giornata estiva calda e secca. Numerose persone ne approfittano per fare escursioni in montagna.

Fase dell'evento

Nel primo pomeriggio, 5 milioni di m³ di roccia si staccano dalla parete rocciosa e precipitano a valle a una velocità che raggiunge i 150 km/h. La valanga di roccia è inaspettata. Non esiste un sistema di preallerta e non vi è quindi stato alcun preavviso. I massi rotolano a valle trascinandosi con sé anche altro materiale (detriti, macerie e terra). La colata detritica provocata dalla frana si estende per altri 4 km a valle.

In breve tempo, la zona di transito e deposito della valanga di roccia e della colata detritica subisce ingenti danni. Diversi alpeggi agricoli e metà di un villaggio di montagna con circa 300 abitanti vengono completamente sepolti dalle masse rocciose. L'evento coglie di sorpresa le persone che si trovano nella zona e, a causa della velocità delle masse rocciose, che supera anche i 150 km/h, non lascia loro abbastanza tempo per fuggire.

Nella regione colpita vengono distrutte infrastrutture d'approvvigionamento vitali, tra cui l'erogazione idrica e lo smaltimento delle acque reflue, nonché le linee elettriche e di telecomunicazione. La strada d'accesso al villaggio è sepolta dalle macerie. Sono danneggiate anche importanti infrastrutture viarie interregionali, tra cui una linea ferroviaria, una strada cantonale nonché una linea elettrica ad alta tensione. Di conseguenza, il villaggio di montagna stesso e quelli situati più in alto, per un totale di mille abitanti, sono tagliati fuori dal mondo esterno e colpiti da un blackout regionale.

Dopo che i geologi hanno valutato l'area investita dalla valanga di roccia, le forze d'intervento iniziano a prestare i soccorsi medici e a evacuare i sopravvissuti, nonché a trarre in salvo e recuperare le persone rimaste sepolte sotto i detriti. Si devono evacuare anche gli escursionisti a cui la frana ha sbarrato la via di ritorno a valle nonché le persone vulnerabili e bisognose d'assistenza nei villaggi situati più in alto.

Il materiale roccioso e terroso franato ostruisce il corso del fiume nella valle e si teme che lo sbarramento formatosi possa rompersi con una conseguente onda di piena. Un villaggio situato più a valle viene preventivamente evacuato finché non sarà possibile rimuovere l'ostruzione e scongiurare il pericolo d'esonazione.

Prima di iniziare i lavori di sgombero, le autorità, gli specialisti e i gestori delle infrastrutture di trasporto e d'approvvigionamento si fanno un quadro della portata dei danni e dei rischi residui. Nei giorni successivi, dalla parete si staccano ripetutamente altri pezzi di roccia che raggiungono il villaggio e ostacolano le operazioni di sgombero dei detriti.

Fase di ripristino

Gli abitanti dei villaggi colpiti potranno tornare alle loro case solo dopo che la situazione geologica sarà stata chiarita, non sussisterà più alcun pericolo di eventi conseguenti e sarà stato installato un sistema di preallerta. Ciò richiederà diverse settimane. Per ripristinare le infrastrutture e gli edifici ci vorranno mesi o anni.

Sgomberare le masse rocciose, in certi punti alte anche diversi metri, è un'operazione molto impegnativa. Fino al ripristino provvisorio della strada cantonale sono necessarie ampie deviazioni. Le case sepolte vengono sgomberate dai detriti, mentre quelle gravemente danneggiate o distrutte vengono demolite. Le infrastrutture d'approvvigionamento vitali vengono ripristinate in modo provvisorio. Il ripristino completo di tutte le infrastrutture richiederà però diversi mesi, in alcuni casi più di un anno. Dopo sei mesi, la vita degli abitanti del villaggio torna gradualmente alla normalità.

Decorso temporale

La fase della valanga di roccia dura circa dieci minuti. La colata detritica si verifica circa venti minuti dopo la valanga di roccia. Il pericolo di un'onda di piena provocata dalla rottura dello sbarramento del fiume in valle insorge il secondo giorno, dopo che si è accumulata abbastanza acqua. Ulteriori crolli si verificano fino al quinto giorno dopo la valanga di roccia.

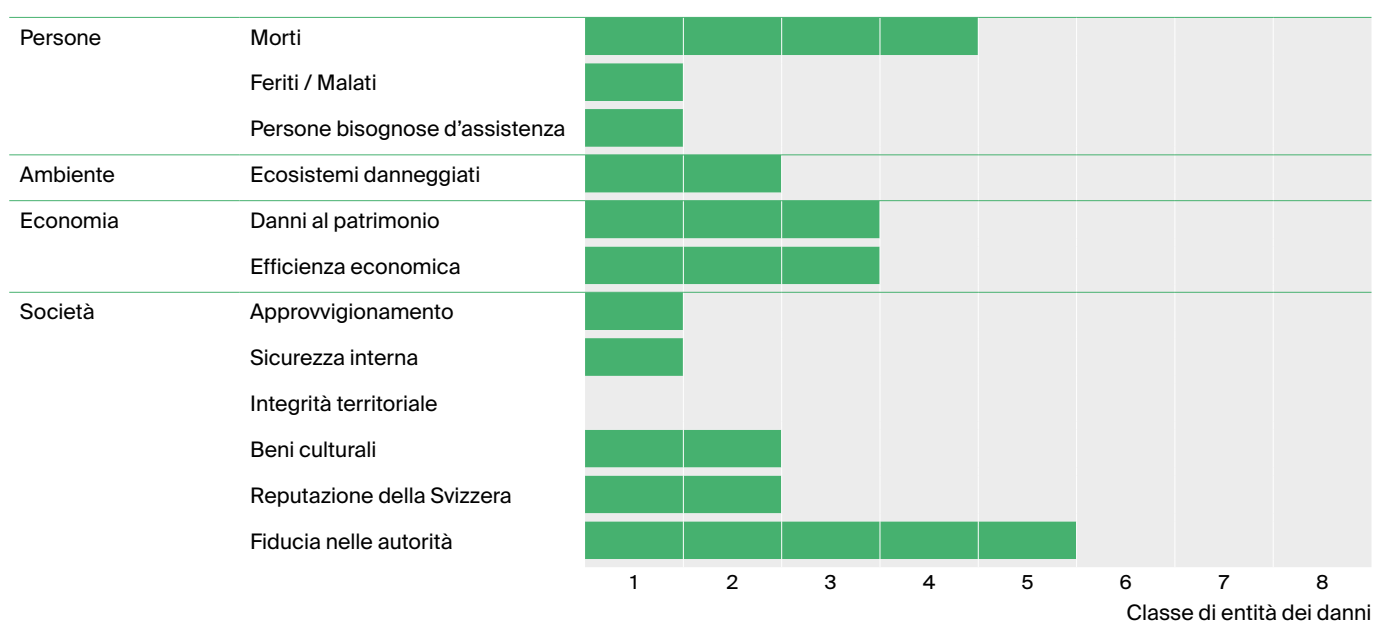
Dopo circa due settimane, grazie al dragaggio del greto del fiume e alla costruzione di opere protettive provvisorie, viene scongiurato il pericolo di ulteriori colate detritiche dai depositi della frana e di un'onda di piena. Dopo circa due mesi, gli abitanti possono tornare alle loro case. La ricostruzione completa di tutte le infrastrutture richiede più di un anno.

Estensione spaziale

Parte di un villaggio di montagna e alcuni alpeggi vengono direttamente colpiti dalla valanga di roccia. La massa franata si estende per circa 3 km, mentre la colata detritica per 4 km. Siccome questi eventi interrompono anche il traffico stradale e ferroviario, due villaggi situati a monte rimangono isolati dal resto del mondo. Inoltre, un villaggio situato a valle è minacciato da un'onda di piena che potrebbe estendersi per circa 10 km.

Conseguenze

Per valutare le conseguenze di uno scenario, sono stati esaminati dodici indicatori di danno per i quattro settori soggetti a danni. L'entità prevista dei danni per lo scenario descritto sopra è riassunta nella seguente figura e spiegata nel testo sottostante. Il danno aumenta di un fattore 3 per ogni classe d'entità.



Persone

La valanga di roccia e la conseguente colata detritica distruggono completamente diversi alpeggi utilizzati per scopi agricoli e seppelliscono metà di un villaggio di montagna. A causa della mancanza di una preallerta e dell'elevata velocità della massa franante, gli abitanti, i lavoratori e i turisti che si trovano nella regione non riescono praticamente a fuggire. Circa 110 persone perdono la vita, altre 5 sono in pericolo di vita, 10 subiscono ferite gravi e 20 ferite lievi.

La strada d'accesso al villaggio e ai due villaggi situati a monte è stata interrotta dalla valanga di roccia e gli abitanti sono isolati dal resto del mondo. Siccome sussiste il pericolo di ulteriori crolli di roccia, i circa 150 sopravvissuti del villaggio direttamente colpito vengono evacuati con elicotteri. Anche le 300 persone del villaggio minacciato dalla potenziale rottura dello sbarramento del fiume creato dai detriti vengono evacuate per precauzione.

A causa delle difficoltà d'approvvigionamento nei villaggi situati a monte della zona colpita dalla valanga di roccia, è necessario evacuare una parte dei mille abitanti, 50 dei quali sono vulnerabili e bisognosi d'assistenza. Anche diversi escursionisti devono essere evacuati dalla zona colpita.

In totale vengono evacuate 550 persone, alcune delle quali necessitano di un alloggio temporaneo. La maggior parte delle persone colpite deve essere alloggiata dalle autorità solo per un breve periodo, dopodiché verrà ospitata da amici o parenti.

L'evento è traumatico sia per le persone direttamente colpite, sia per i parenti e gli amici delle vittime e i membri delle forze d'intervento. Molte persone necessitano di un successivo sostegno psicologico.

Ambiente	I danni all'ambiente sono causati soprattutto dai componenti nocivi presenti nelle case sepolte dalla frana. Le case che contengono eternit devono essere sgomberate nel rispetto delle misure di protezione speciali. Il gasolio fuoriuscito dalle cisterne danneggiate inquina diverse sorgenti e il fiume della valle. Circa 7 km² di acque vengono inquinati per oltre 20 anni e viene quindi istituito un monitoraggio delle acque di falda. Inoltre, la valanga di roccia e la conseguente colata detritica distruggono 1 km² di bosco protettivo, che riprenderà la sua funzione originaria solo dopo circa 50 anni.
Economia	La gestione dell'evento genera costi molto elevati. Ai costi per le forze d'intervento (in particolare per i voli degli elicotteri), gli alloggi d'emergenza e l'assistenza alle persone bisognose, si aggiungono ingenti importi per lo sgombero delle masse rocciose e dei detriti e per la ricostruzione. La valanga di roccia distrugge completamente circa la metà dei 150 edifici del villaggio di montagna. Numerosi altri edifici presentano danni causati da massi di piccole dimensioni e frammenti di roccia. A ciò si aggiungono i danni causati dalla colata detritica e dalla piena del fiume della valle. La valanga di roccia e i suoi effetti conseguenti causano danni anche alle infrastrutture di trasporto, all'approvvigionamento idrico e allo smaltimento delle acque reflue, nonché alle linee elettriche e di telecomunicazione. Fino al ripristino provvisorio della strada cantonale sono necessarie ampie deviazioni con ripercussioni economiche sovraregionali per diverse settimane. Una linea dell'alta tensione distrutta causa un blackout in tutta la regione anche oltre l'area colpita dalla valanga di roccia. I danni materiali, compresi i costi di gestione e ripristino, ammontano complessivamente a 200 milioni di franchi. Il settore turistico della regione colpita subisce perdite per l'assenza di ospiti. Si registrano inoltre perdite economiche dovute alle limitazioni del traffico stradale e ferroviario nella zona colpita. Tutte queste circostanze portano a una riduzione della prestazione economica di circa 200 milioni di franchi.
Società	Si verificano difficoltà d'approvvigionamento nei seguenti settori: – Derrate alimentari: la popolazione del villaggio direttamente colpito dalla valanga di roccia viene evacuata. Non vengono invece evacuati gli abitanti dei due villaggi situati più a monte, ad eccezione delle persone vulnerabili e bisognose d'assistenza. Questi villaggi non sono direttamente colpiti dalla valanga di roccia, ma sono isolati dal resto del mondo poiché la strada d'accesso è interrotta. Per due mesi quasi mille persone devono essere rifornite di derrate alimentari e acqua potabile con l'elicottero. – Acqua potabile: l'acqua potabile nella regione viene inquinata dal gasolio fuoriuscito. Ne è toccata una parte della popolazione rimasta nella regione (ca. 300 persone). Ci vorranno circa dieci giorni prima di trovare delle alternative. Nel frattempo, le economie domestiche toccate devono essere rifornite con acqua in bottiglia. – Servizi di soccorso: sono localmente sovraccarichi e le difficili condizioni di lavoro rappresentano una grossa sfida. – Elettricità: a causa dei danni subiti dai tralicci, circa mille persone rimangono senza elettricità per cinque giorni finché non è possibile installare dei pali d'emergenza provvisori. – Telecomunicazioni: nonostante l'esistenza di ridondanze, i danni alle linee elettriche e di telecomunicazione causano un'interruzione parziale delle comunicazioni a livello locale. Sono toccate mille persone per due giorni. – Smaltimento dei rifiuti/delle acque reflue: la valanga di roccia e la conseguente colata detritica causano danni anche alle infrastrutture fognarie. Ci vorranno due settimane per ripristinarle in modo provvisorio. Sono toccate circa mille persone. – Trasporti stradali e ferroviari: la strada cantonale sepolta dai detriti e la linea ferroviaria distrutta causano limitazioni alla mobilità nella regione. Dopo circa due mesi, la strada cantonale è di nuovo percorribile in modo provvisorio. Ci vorranno invece circa tre mesi per ripristinare la linea ferroviaria.

Vengono imposti dei divieti d'accesso. Questi concernono sia l'area colpita dalla valanga di roccia e dalla colata detritica, sia il terreno che potrebbe essere allagato da un'onda di piena. Le forze di sicurezza vigilano affinché le persone rispettino i divieti d'accesso e mettono in sicurezza l'area.

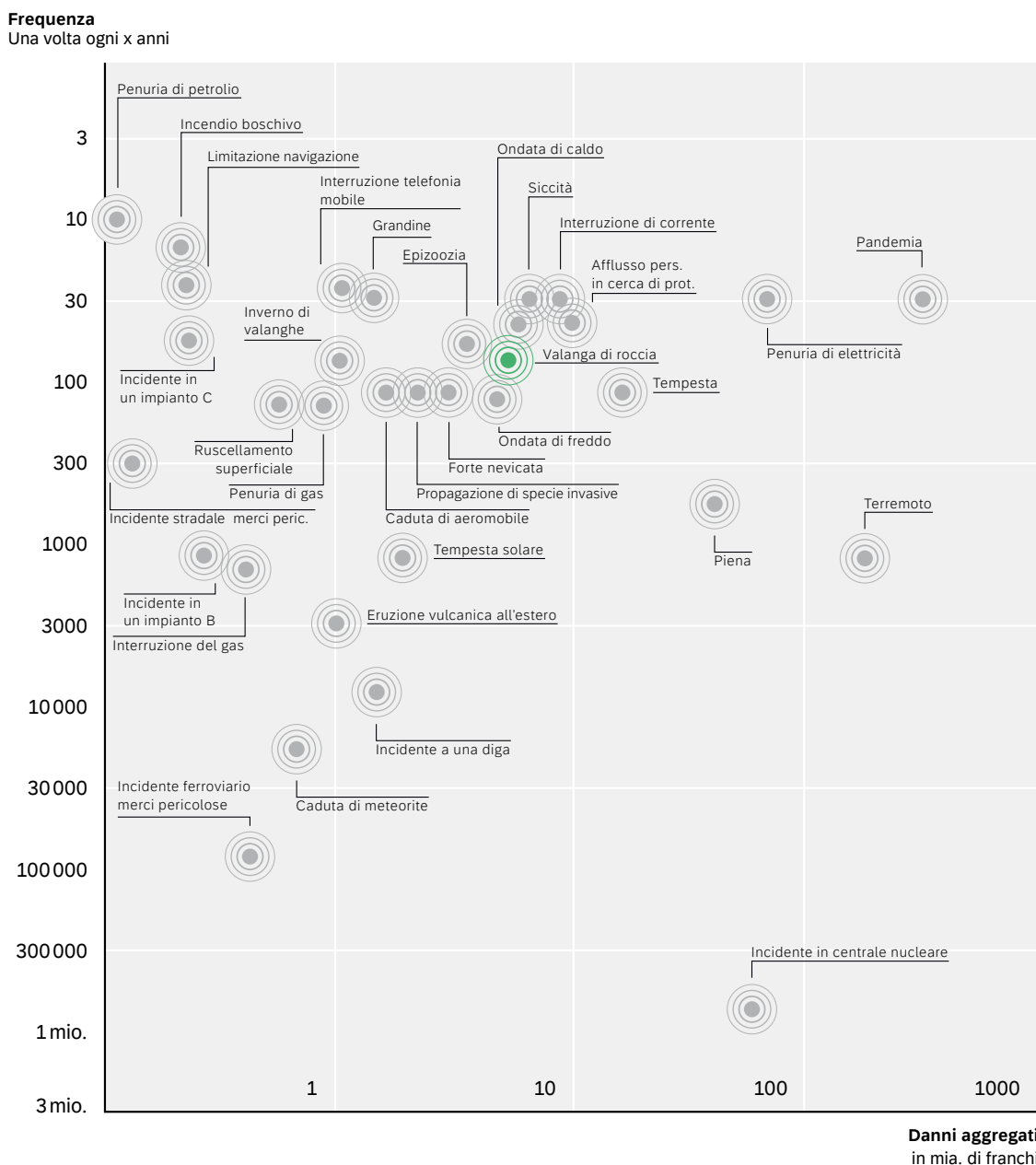
Nella chiesa del villaggio investito dalla valanga di roccia vengono danneggiati o completamente distrutti vari beni culturali. Nella zona minacciata da una potenziale inondazione, i beni culturali mobili vengono evacuati nel miglior modo possibile per prevenzione.

Siccome sono coinvolti turisti stranieri, l'evento viene tematizzato anche da diversi media esteri, parte dei quali criticano la mancanza di una preallerta.

Nonostante la gestione professionale dell'evento da parte delle organizzazioni d'intervento e il rapido aiuto fornito alla popolazione colpita dalle autorità competenti, si assiste a una perdita di fiducia nelle autorità, soprattutto a causa dell'elevato numero di vittime e feriti. Per diverse settimane, i media svizzeri riportano notizie critiche sull'evento e sulle sue conseguenze.

Rischio

Il rischio dello scenario descritto viene presentato, insieme agli altri scenari di pericolo analizzati, in una matrice in cui la probabilità d'insorgenza viene rappresentata come frequenza (1 volta ogni x anni) sull'asse y (in scala logaritmica) e l'entità dei danni viene raggruppata e monetizzata in CHF sull'asse x (anch'essa in scala logaritmica). Il rischio di uno scenario risulta dal prodotto tra probabilità d'insorgenza ed entità dei danni. Quanto più a destra e in alto nella matrice si trova uno scenario, tanto più elevato è il rischio che comporta.



Basi legali

Costituzione	– Costituzione federale della Confederazione Svizzera del 18 aprile 1999; RS 101: art. 52 (Ordine costituzionale), art. 57 (Sicurezza), art. 58 (Esercito), art. 118 (Protezione della salute), art. 173 (Altri compiti e attribuzioni) e art. 185 (Sicurezza esterna e interna)
Leggi	– Legge federale del 21 giugno 1991 sulla sistemazione dei corsi d'acqua; RS 721.100 – Legge federale sulle foreste (Legge forestale, LFo) del 4 ottobre 1991; RS 921.0
Ordinanze	– Ordinanza del 20 dicembre 2024 sull'organizzazione di crisi dell'Amministrazione federale (OCAF); RS 172.010.8 – Ordinanza del 2 novembre 1994 sulla sistemazione dei corsi d'acqua (OSCA); RS 721.100.1 – Ordinanza sulle foreste (OFo) del 30 novembre 1992; RS 921.01

Ulteriori informazioni

Sul pericolo

- Piattaforma nazionale pericoli naturali (PLANAT) (2018): Affrontare i rischi legati ai pericoli naturali. Strategia 2018. PLANAT, Berna.
- Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) (2023): Schede sui pericoli, processi di caduta. UFAM, Berna.
- Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) / Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2020): Pianificazione operativa dei pericoli naturali gravitazionali. Linee guida per i comuni. Versione 1.0 ottobre 2020.
- Winkler, C., Burchard, U., e Bründl, M. (2009): Concetto di rischio per i pericoli naturali – Linee guida. Parte B: Applicazione del concetto di rischio: processo di caduta. Versione preliminare febbraio 2009. PLANAT, Berna.

Sull'analisi nazionale dei rischi

- Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2026): Raccolta dei dossier di pericolo. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2025. UFPP, Berna.
 - Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2026): Metodo per l'analisi nazionale dei rischi. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2025. Versione 3.0. UFPP, Berna.
 - Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2026): Quali rischi minacciano la Svizzera? Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2025. UFPP, Berna.
 - Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2026): Rapporto sull'analisi nazionale dei rischi. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2025. UFPP, Berna.
 - Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2023): Catalogo dei pericoli. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2025. 3ª edizione. UFPP, Berna.
-

Impressum

Ufficio federale della protezione della popolazione UFPP

Guisanplatz 1B

CH-3003 Berna

risk-ch@babs.admin.ch

www.protpop.ch

www.risk-ch.ch