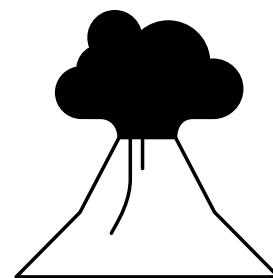




Eruzione vulcanica all'estero



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

Definizione

In Svizzera non ci sono vulcani attivi, ma nel mondo se ne contano circa 1500, che si trovano quasi tutti (circa il 95%) lungo i margini delle placche tettoniche. Ogni anno si verificano in media circa 60 eruzioni.

Durante un'eruzione, la camera magmatica all'interno del vulcano si svuota parzialmente. La lava fusa fuoriesce in superficie insieme ad altri materiali vulcanici, come gas e ceneri.

Le eruzioni esplosive possono immettere grandi quantità di materiale vulcanico nell'atmosfera, con conseguenze sovraregionali, come perturbazioni del traffico aereo causate dalle ceneri vulcaniche o un temporaneo abbassamento della temperatura globale dovuto all'emissione di gas solforici o aerosol solfati.

L'intensità delle eruzioni esplosive è espressa con l'indice di esplosività vulcanica (volcanic explosivity index [VEI]) su una scala logaritmica che va da 0 a 8.

Anche eruzioni di media intensità (VEI 3-6) possono avere gravi conseguenze su scala sovraregionale. Quelle particolarmente violente, con un VEI di 7 o 8, possono influenzare fortemente il clima mondiale e persino causare un «inverno globale».

Febbraio 2026



Indice

Esempi di eventi	3
Fattori influenti	4
Intensità degli scenari	5
Scenario	6
Conseguenze	8
Rischio	10
Basi legali	11
Ulteriori informazioni	12

Esempi di eventi

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

**Da dicembre 2020
a ottobre 2021
Italia, Sicilia
Etna, VEI 4**

Da metà dicembre 2020, l'Etna ha ripreso a essere più attivo, con un aumento delle emissioni di cenere e la formazione di piccole colate laviche. Nella notte tra il 18 e il 19 gennaio 2021, l'attività vulcanica è aumentata rapidamente, culminando in un'eruzione parossistica da un nuovo cratere a camino formatosi sul versante sud-orientale del vulcano. È seguita la lenta fuoriuscita di una colata lavica dalla stessa apertura. Il picco dell'eruzione è stato raggiunto intorno alle 21:30, con la formazione di una colonna di cenere alta fino a 4000 metri di altezza che si è spostata verso sud e sud-est. Ciò ha comportato la chiusura dell'aeroporto di Catania (CTA), il blocco di alcune rotte aeree e disagi al traffico nello spazio aereo mediterraneo. Lo spazio aereo svizzero non è stato però toccato da queste interferenze.

Tra il 2021 e il 2024 si sono verificate ulteriori eruzioni che hanno nuovamente costretto a chiudere l'aeroporto di Catania e causato disagi al traffico nello spazio aereo mediterraneo. È probabile che eventi simili si ripetano anche in futuro.

**Da marzo a maggio 2010
Islanda
Vulcano Eyjafjöll, VEI 4**

Il 20 marzo 2010 è entrato in eruzione il vulcano Eyjafjöll, situato sotto il ghiacciaio Eyjafjallajökull, in Islanda. Nei giorni successivi l'attività eruttiva si è intensificata. Il 14 aprile, grandi quantità di lava sono fuoriuscite da cinque crateri. Le colate laviche, sgorgando da sotto il ghiacciaio, hanno generato nubi di vapore e cenere che si sono sollevate fino a diverse migliaia di metri di altitudine. Sotto l'influsso delle condizioni meteorologiche del momento, queste nubi si sono rapidamente diffuse su gran parte dell'Europa, paralizzando per diversi giorni il traffico aereo europeo. All'epoca non era infatti ancora chiaro il reale pericolo rappresentato dalle nubi di cenere per gli aerei. Il vulcano si è placato soltanto nell'estate successiva. Non si sono registrati danni diretti alle persone. Il blocco del traffico aereo ha però causato ingenti perdite economiche, con quasi un terzo dei voli mondiali cancellati nel giro di due giorni, e oltre 100 000 voli nell'arco di una settimana, lasciando a terra circa 10 milioni di passeggeri, 202 000 dei quali per la cancellazione di 1885 voli della compagnia Swiss. Anche i fornitori e i produttori dipendenti dai trasporti aerei sono stati penalizzati dall'evento. Il danno economico complessivo è stato stimato intorno a 5 miliardi di dollari statunitensi. L'eruzione del vulcano Eyjafjöll del 2010 è considerata l'eruzione vulcanica più costosa mai registrata.

**Aprile 1815
Indonesia
Vulcano Tambora, VEI 7**

La più violenta eruzione vulcanica degli ultimi 10 000 anni si verificò nell'aprile del 1815 sull'isola indonesiana di Sumbawa. Provocò una vasta caduta di cenere in un raggio di circa 1300 km. I flussi piroclastici (colate di cenere ardente e frammenti di roccia con temperature comprese tra 200 e 700 °C) si estesero fino a 20 km. Il cielo rimase completamente oscurato per quasi due giorni in un raggio fino a 600 km. Le coste delle isole circostanti furono investite da onde di marea alte circa un metro. L'intera popolazione dell'isola di Sumbawa fu sterminata. Si stima che tra 10 000 e 70 000 persone morirono immediatamente a causa dell'eruzione. L'anno successivo, le polveri immesse nell'atmosfera causarono un forte abbassamento delle temperature a livello globale. Si registrò l'estate più fredda dall'inizio delle rilevazioni meteorologiche, con conseguenze che si fecero sentire anche in Europa. In Svizzera, l'eruzione contribuì in modo determinante al cosiddetto «anno senza estate» del 1816, che provocò una grave carestia a causa dei cattivi raccolti. Inoltre, nell'estate del 1816 era presente ancora neve, circostanza che contribuì a massicci accumuli di neve fino alla primavera del 1817. Il disgelo provocò le piene più alte mai registrate del Lago di Costanza (7 luglio 1817) e del Reno a Basilea.

Fattori influenti

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

Non ci sono vulcani attivi in Svizzera e nelle zone di confine limitrofe. Non sussiste quindi alcun rischio immediato di eruzioni vulcaniche sotto forma di sismi, colate di lava, flussi piroclastici o colate di fango (lahar). Tuttavia, la Svizzera potrebbe essere indirettamente colpita dalle conseguenze delle nubi di cenere e polvere.

La seguente descrizione tiene conto solo dei fattori rilevanti per la Svizzera.

Fonte di pericolo	<ul style="list-style-type: none">– Tettonica (margini delle placche)– Plume del mantello (hotspot; vulcanismo intraplacca, non direttamente legato ai margini delle placche)– Composizione della nube eruttiva (ceneri, aerosol di solfati, granulometria delle particelle)
Momento	<ul style="list-style-type: none">– Stagione (p. es. periodo delle vacanze)
Luogo / Estensione	<ul style="list-style-type: none">– Luogo dell'eruzione (p. es. Islanda, Italia, emisfero nord o sud, scala mondiale)– Intensità dell'eruzione– Estensione (quantità), densità e altezza della nube eruttiva o di cenere– Diffusione della nube eruttiva (vento, circolazione stratosferica)
Decorso dell'evento	<ul style="list-style-type: none">– Prevedibilità dell'insorgenza, del tipo e dell'intensità (tempo di preallerta, momento di diffusione delle raccomandazioni di comportamento)– Tipo, intensità e durata delle perturbazioni (impatto sul traffico aereo, sul traffico marittimo nel Mediterraneo, sui cavi sottomarini, sulle catene logistiche, sulla temperatura globale, sui prodotti alimentari e sui mercati finanziari internazionali)– Preparazione e reazione delle organizzazioni coinvolte, delle forze d'intervento e delle autorità competenti– Reazioni della popolazione e della politica (p. es. timori riguardo agli effetti sulla salute)

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

- Eruzione vulcanica d'intensità 4 VEI in Europa
 - Il traffico aereo subisce sospensioni o forti limitazioni per un giorno, a causa della presenza di nubi di cenere e polveri sull'Europa.
 - Lo spazio aereo non viene chiuso, ma molti voli vengono cancellati o deviati per evitare possibili danni agli aerei (motori, sensori, ecc.).
 - Il traffico aereo viene completamente ristabilito solo dopo due settimane.
-

2 – forte

- Eruzione vulcanica d'intensità 5-6 VEI in Europa
 - Le nubi di cenere si innalzano fino a 40 chilometri.
 - Lo spazio aereo del Paese colpito e di quelli limitrofi viene chiuso per otto giorni a causa dell'elevata concentrazione di cenere e della conseguente scarsa visibilità.
 - Negli altri Paesi europei, lo spazio aereo non viene chiuso, ma molti voli vengono cancellati o deviati per evitare eventuali danni agli aerei (motori, sensori, ecc.).
 - Il traffico aereo torna alla normalità solo dopo tre settimane.
-

3 – estremo

- Eruzione vulcanica d'intensità 7 VEI in Europa
 - In un raggio di fino a 600 chilometri, il cielo rimane completamente oscurato per quasi due giorni. Le coste sono investite da onde di marea.
 - Lo spazio aereo del Paese colpito e di diversi Stati confinanti viene chiuso per 16 giorni a causa dell'elevata concentrazione di cenere.
 - Negli altri Paesi europei, lo spazio aereo non viene chiuso, ma molti voli vengono cancellati o deviati per evitare eventuali danni agli aerei (motori, sensori, ecc.).
 - Il traffico aereo torna alla normalità solo dopo diverse settimane.
-

Scenario

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

Situazione iniziale / fase preliminare	Da diversi mesi si registra un aumento dell'attività sismica in un vulcano islandese. In primavera vengono rilevati sollevamenti del suolo e temperature più elevate. Il dipartimento di meteorologia islandese emette i primi avvisi concernenti una probabile eruzione imminente.
Fase dell'evento	<p>Una mattina, il vulcano entra in eruzione con un'intensità di 6 VEI. Nel suo cratere si apre una voragine da cui si sprigiona, per diversi giorni, una nube di cenere che raggiunge un'altitudine fino a 40 chilometri. Nelle aree circostanti si contano diversi morti e feriti. L'evento causa inoltre ingenti danni materiali.</p> <p>Spinta dai venti provenienti da ovest, la nube di cenere si propaga verso est. Alcune porzioni dello spazio aereo dei Paesi scandinavi vengono immediatamente chiuse. Nel giro di un giorno, nell'atmosfera si diffonde una fitta nebbia secca, riducendo la visibilità sia nel Paese stesso che sulla Penisola scandinava a est dell'Islanda. La popolazione comincia a lamentare problemi respiratori e irritazioni agli occhi. Inoltre, uno strato di pomice galleggiante ostacola la navigazione attorno alle coste islandesi.</p> <p>I venti spingono la nube di cenere verso l'Europa settentrionale e centrale. Le particelle di cenere vengono rilevate anche in Svizzera, ma a una concentrazione così bassa rispetto a quella presente in Islanda o nei Paesi scandinavi da essere considerata innocua per la salute umana e animale.</p> <p>Il Volcanic Ash Advisory Center (VAAC) pubblica costantemente i valori aggiornati della concentrazione di cenere nello spazio aereo europeo, distinguendo tra livelli bassi (fino a 2×10^{-3} g/m³), medi (tra 2 e 4×10^{-3} g/m³) ed elevati (oltre 4×10^{-3} g/m³). Lo spazio aereo del Paese interessato e di quelli vicini viene chiuso per otto giorni. La maggior parte delle autorità aeronautiche europee non ritiene però necessario vietare completamente il traffico aereo. Considerati i potenziali rischi per la sicurezza degli aerei che attraversano zone con concentrazioni medie o elevate di cenere, diverse compagnie aeree, tra cui Swiss, cancellano numerosi voli. In tutta Europa, il traffico aereo si riduce del 50% nel giro di due giorni. Vengono cancellati circa 15 000 voli al giorno.</p> <p>Di conseguenza, centinaia di migliaia di passeggeri restano bloccati a terra negli aeroporti europei e devono essere assistiti. Tra questi ci sono anche turisti e uomini d'affari svizzeri, impossibilitati a rientrare in Svizzera come previsto.</p> <p>Anche gli aeroporti svizzeri, in particolare quelli di Zurigo e Ginevra, si trovano a dover assistere migliaia di viaggiatori, in alcuni casi per diversi giorni. Questa situazione rappresenta una grande sfida per il personale aeroportuale, che deve essere supportato dalle organizzazioni civili di crisi cantonali, che mobilitano a loro volta la protezione civile per svolgere compiti d'assistenza.</p> <p>Ci vorranno più di tre settimane per ripristinare completamente il traffico aereo.</p>
Fase di ripristino	Dopo circa due mesi, la nube di cenere che si estendeva sopra l'Islanda e il continente europeo si dissolve grazie all'azione dei venti e delle precipitazioni. Nei due o tre anni successivi si prevede una riduzione della produzione agricola mondiale.

Decorso temporale

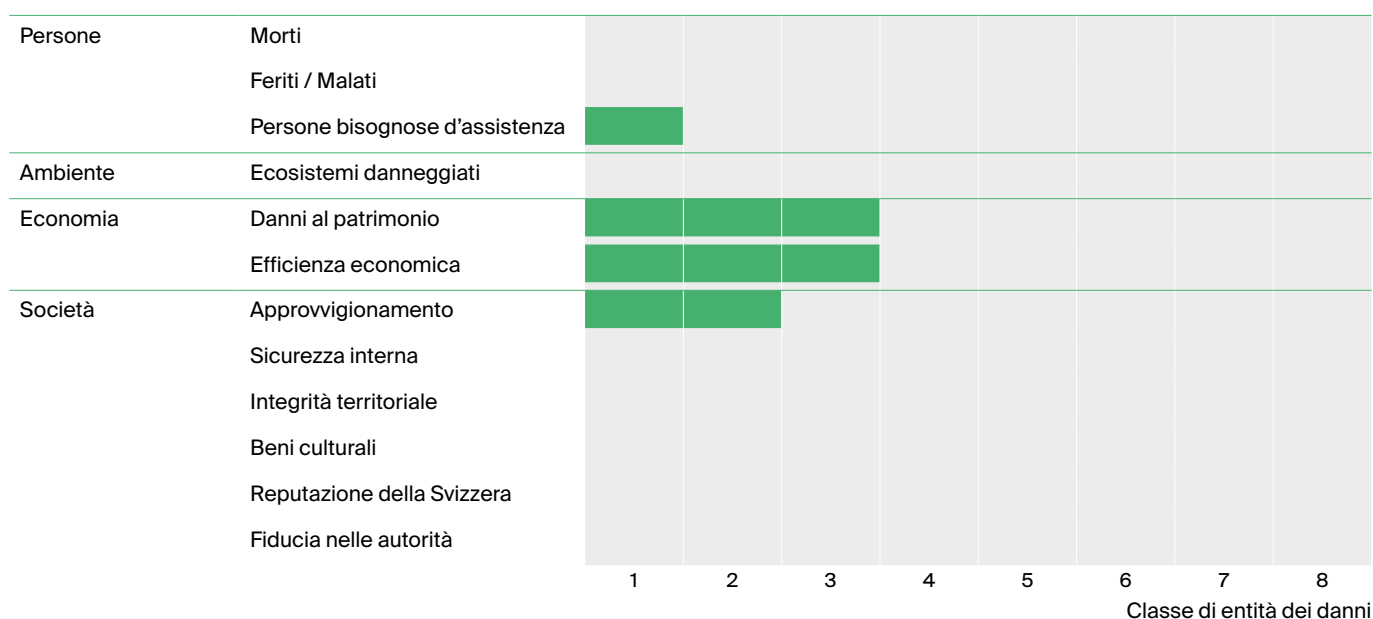
Le conseguenze sono particolarmente evidenti nei primi giorni dopo l'eruzione del vulcano. Nelle settimane successive, la situazione si normalizza. Il traffico aereo torna completamente operativo dopo circa tre settimane. Dopo due mesi, la nube di cenere si dissolve del tutto, mentre l'abbassamento della temperatura globale, causato dalla presenza di cenere e polveri nell'atmosfera, rimane misurabile per 1-3 anni.

Estensione spaziale

La nube di cenere, inizialmente circoscritta ai Paesi scandinavi, durante l'eruzione vulcanica si diffonde in tutta Europa. Una volta dissolta, la cenere e le polveri rimangono sospese nella stratosfera, da cui si propagano in tutto il mondo.

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

Grazie alla sua distanza dal vulcano in eruzione, la Svizzera è al massimo interessata da concentrazioni di polveri fini leggermente superiori al valore limite, motivo per cui alcuni pazienti con patologie polmonari croniche o asma potrebbero manifestare un lieve peggioramento delle difficoltà respiratorie.

Negli aeroporti svizzeri è necessario assistere passeggeri bloccati provenienti da tutto il mondo. Inizialmente, il personale aeroportuale riesce ad occuparsene con le proprie risorse, ma con il passare del tempo deve avvalersi del supporto degli organi di condotta civili competenti, che assumono anche il coordinamento delle operazioni di assistenza. La protezione civile interviene principalmente con sezioni di sostegno. I viaggiatori ricevono soprattutto brandine, coperte e pasti gratuiti.

Diverse migliaia di persone devono essere assistite per alcuni giorni.

Ambiente

La cenere proveniente dal vulcano in eruzione raggiunge anche la Svizzera, ma non si prevedono danni agli ecosistemi svizzeri.

Economia

La nube di cenere provoca gravi disagi al traffico aereo in gran parte dell'Europa per diversi giorni. Vengono cancellati oltre 100 000 voli, di cui alcune migliaia con decollo o atterraggio in Svizzera, causando ingenti perdite economiche. Le compagnie aeree cercano, nei limiti del possibile, di offrire voli alternativi che aggirano la nube di cenere, ma tali soluzioni sono molto limitate e comportano costi aggiuntivi.

Ulteriori danni economici e finanziari, anche in Svizzera, derivano dall'impossibilità o dai forti ritardi nelle consegne delle merci all'interno dello spazio aereo interessato. Non possono essere trasportati nemmeno prodotti deperibili, come alimenti freschi o fiori.

Le aziende svizzere non ricevono importanti pezzi di ricambio o le attrezzature ordinate, con conseguenti rallentamenti o interruzioni della produzione. Parte di questi prodotti deve essere consegnata tramite percorsi alternativi via terra, generando ulteriori costi.

Per tutta la durata dell'evento, diverse migliaia di turisti non possono trascorrere le vacanze pianificate in Svizzera a causa della cancellazione dei voli. Ne conseguono perdite per alberghi, ristoranti, agenzie di viaggio e altri settori collegati.

Complessivamente, l'evento provoca un danno economico diretto di circa 500 milioni di franchi e un danno indiretto di pari entità.

Società

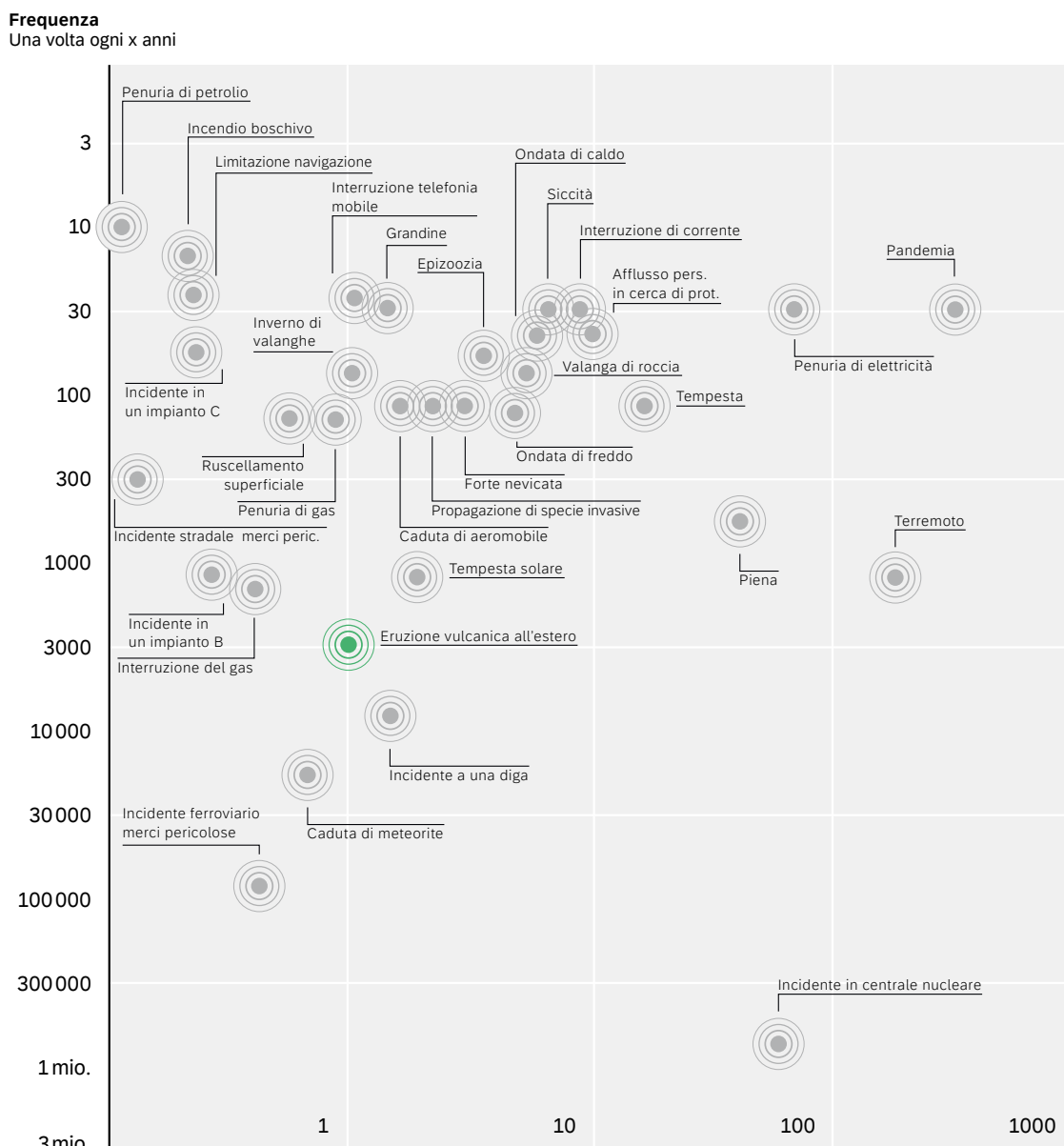
Si verificano le seguenti difficoltà e interruzioni:

- Traffico aereo: circa 750 000 persone sono toccate dai disagi. Molti passeggeri rimangono bloccati negli aeroporti e devono essere assistiti sul posto nelle prime 48 ore, finché non possono essere, ad esempio, alloggiati in alberghi nelle vicinanze.
- Traffico stradale e ferroviario: i viaggiatori bloccati provenienti dai Paesi vicini o dall'Europa limitrofa cercano in parte di organizzarsi da soli per fare ritorno a casa via terra, causando sovraccarichi nel traffico ferroviario. Questi disagi toccano 45 000 persone per 8 giorni.
- Telecomunicazioni: a causa dell'elevato numero di telefonate, la rete mobile risulta localmente sovraccarica per circa 90 000 persone negli aeroporti e nei dintorni per una durata di circa 24 ore.
- Servizi postali: a causa della sospensione dei voli, le consegne postali subiscono ritardi, provocando tra l'altro carenze di alcuni farmaci o materiale medico. Tuttavia, la fornitura di beni di prima necessità alla popolazione svizzera continua a funzionare regolarmente.

Alcuni cittadini svizzeri bloccati all'estero esprimono indignazione, ritenendo che il Dipartimento degli affari esteri non stia facendo abbastanza per rimpatriarli attraverso iter alternativi. Non si assiste però a una perdita generalizzata di fiducia nelle autorità svizzere.

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.



Danni aggregati
in mia. di franchi

Basi legali

Costituzione	<ul style="list-style-type: none">– Costituzione federale della Confederazione Svizzera del 18 aprile 1999; RS 101: art. 57 (Sicurezza), art. 102 (Approvvigionamento del Paese) e art. 118 (Protezione della salute)
Leggi	<ul style="list-style-type: none">– Legge federale del 20 dicembre 2019 sulla protezione della popolazione e sulla protezione civile (LPPC); RS 520.1– Legge federale del 17 giugno 2016 sull'approvvigionamento economico del Paese (Legge sull'approvvigionamento economico del Paese, LAP); RS 531– Legge federale del 21 dicembre 1948 sulla navigazione aerea (LNA); RS 748.0
Ordinanze	<ul style="list-style-type: none">– Ordinanza del 20 dicembre 2024 sull'organizzazione di crisi dell'Amministrazione federale (OCAF); RS 172.010.8– Ordinanza del 2 marzo 2018 sullo Stato maggiore federale Protezione della popolazione (OSMFP); RS 520.17– Ordinanza del 10 maggio 2017 sull'approvvigionamento economico del paese (OAEP); RS 531.11– Ordinanza del 14 novembre 1973 sulla navigazione aerea (ONA); RS 748.01– Ordinanza del 18 dicembre 1995 concernente il servizio della sicurezza aerea (OSA); RS 748.132.1

Ulteriori informazioni

Sul pericolo

- European Union Aviation Safety Agency (EASA) (2015): Safety Information Bulletin. SIB No.: 2010-17R7. Flight in Airspace with Contamination of Volcanic Ash. EASA.
- Gudmundsson M.T., Larson, G., Hoskuldsson A., Gylfason A.G. (2008): Jokull 58, 251-268
- Gudmundsson, Magnús T. / Högnadóttir, Thórdís / Magnússon, Eyjólfur: Örafajökull volcano: Eruption melting scenario. In: Pagneux, Emmanuel / Gudmundsson, Magnús T. et al. (2015): Volcanogenic floods in Iceland. An Assessment of hazards and risks at Örafajökull and on the Markarfljót outwash plain. Reykjavik.
- International Civil Aviation Organization (ICAO) (2016): Volcanic Ash Contingency Plan. European and North Atlantic Regions. EUR Doc 19. ICAO.
- Manyard, Bob / Mills, Inga / Exley, Karen (2010): Paper on the possible effects on health of exposure to volcanic ash and associated gases. UK Health Protection Agency.
- Mercado, Remigio A. / Lacsamana, Jay B. T. et. al. (1999): Socioeconomic Impacts of the Mount Pinatubo Eruption. National Economic and Development Authority, Philippines.
- Newhall, Christopher G. / Self, Steve (1982): The volcanic explosivity index (VEI). An estimate of explosive magnitude for historical volcanism. In: Journal of Geophysical Research 87. p. 1231-1238.
- Oladottir B.A., Thordarson T., Geirsdottir, Al., Johannsdottir G.E., Mangerud J. (2020): The Saksunarvatn Ash and the G10 ka series tephra. Review and current state of knowledge. Quaternary Geochronology 56, 101041.
- Oladottir B.A., Thordarson T., Geirsdottir, Al., Johannsdottir G.E., Mangerud J. (2020): The Saksunarvatn Ash and the G10 ka series tephra. Review and current state of knowledge. Quaternary Geochronology 56, 101041.
- Parker, D. / Wilson, H u. a. (1996): The Impact of Mount Pinatubo on World-Wide Temperatures. In: International Journal of Climatology 16 (5).
- Reichardt U., Ulfarsson G.F., Guðrún Pétursdóttir G. (2019): Developing scenarios to explore impacts and weaknesses in aviation response exercises for volcanic ash eruptions in Europe. Journal of Air Transport Management 79, 101684.
- Rössler, O., Brönnimann, S. (2018): The effect of the Tambora eruption on Swiss flood generation in 1816/1817. Science of the Total Environment 627, 1218-1227.
- Rougier, J., Sparks, R.S.J., Cashman, K.V., Brown, S.K. (2018): The global magnitude–frequency relationship for large explosive volcanic eruptions. Earth and Planetary Science Letters, 482, 621–629.

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