



Piena



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

Definizione

Con il termine «piena» si intende il raggiungimento o il superamento di un determinato valore (soglia) del livello o del deflusso di un corpo d'acqua.

Piene conseguenti a forti precipitazioni causano spesso inondazioni, dovute a ruscellamenti e colate detritiche. Il ruscellamento è il fenomeno di scorrimento delle acque piovane sulla superficie del terreno che si verifica quando l'acqua non può infiltrarsi nel terreno saturato dalle abbondanti precipitazioni. Una colata detritica consiste nel rapido movimento verso valle di una massa densa composta da acqua e un'alta percentuale di materiale solido (sabbia, ghiaia, pietre, massi, legname).

Durante le piene e le colate detritiche possono verificarsi erosioni degli argini e degli alvei dei corsi d'acqua ed accumularsi detriti.

novembre 2020





Esempi di eventi

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

Agosto 2007
Svizzera
Piena

Questa piena è stata provocata da una depressione che ha convogliato masse d'aria caldo-umide con un elevato potenziale di pioggia da sudovest verso l'arco alpino. Precipitazioni persistenti ed estese hanno interessato l'intero versante nordalpino e le Alpi occidentali e centrali.

Una persona ha perso la vita. Il totale dei danni ammontava a circa 380 milioni di franchi. La percentuale dei danni subiti dal settore pubblico su tutto il territorio nazionale (danni alle infrastrutture pubbliche e danni riparati con fondi pubblici) era di circa il 25%. La maggior parte dei danni, circa il 75%, si è registrata nel settore privato.

Agosto 2005
Svizzera
Piena

In un mese di agosto già molto piovoso, nuove precipitazioni intense e persistenti hanno causato vaste inondazioni, numerose colate detritiche e alcune rotture degli argini di fiumi di pianura sull'intero versante nordalpino, tra la Sarina e il Reno alpino. L'evento scatenante delle abbondanti piogge è stato un sistema stabile di bassa pressione a sud delle Alpi (depressione ligure), che ha convogliato masse di aria umida sul versante nordalpino.

Sei persone hanno perso la vita. Il totale dei danni ammontava a circa 3 miliardi di franchi. La percentuale dei danni subiti dal settore pubblico su tutto il territorio nazionale (danni alle infrastrutture pubbliche e danni riparati con fondi pubblici) era di circa il 25%. La maggior parte dei danni, circa il 75%, si è registrata nel settore privato. Quasi il 10% del totale dei danni era attribuibile ai ruscellamenti causati dalle forti precipitazioni. Circa 900 comuni sono stati colpiti dall'evento. Alcune località, come Engelberg o Lauterbrunnen, sono rimaste isolate per giorni. In termini di conseguenze finanziarie, si è trattato dell'evento isolato più grave mai avvenuto in Svizzera dall'inizio dei rilevamenti sistematici.

2002
Germania/Repubblica
Ceca
Piena dell'Elba

Nell'agosto del 2002, forti piogge persistenti hanno provocato gravi inondazioni nel bacino idrografico dell'Elba, soprattutto in Germania e Repubblica Ceca. Le precipitazioni sono state causate da una depressione adriatica in cui l'aria caldo-umida proveniente dal Mediterraneo orientale si è scontrata con quella più fredda presente sull'Europa centrale. Lungo il tratto tedesco dell'Elba sono stati individuati 21 punti di rottura degli argini.

Nell'Europa centrale hanno perso la vita almeno 45 persone. Il totale dei danni è stato stimato in circa 15 miliardi di euro. In Germania sono decedute due persone, mentre 110 sono rimaste ferite. I danni finanziari ammontavano complessivamente a circa 8.9 miliardi di euro. La percentuale dei danni subiti dal settore pubblico e privato era di circa il 50%. La sola Deutsche Bahn (ferrovie tedesche) ha subito danni per 850 milioni di euro. In Sassonia, dove si sono registrati i danni più ingenti per un importo di circa 6,2 miliardi di euro, l'alluvione ha colpito più di 25 000 edifici residenziali e circa 12'000 aziende.



Fattori influenti

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

Fonte di pericolo	<ul style="list-style-type: none"> – Forti precipitazioni – Quantità di neve – Suolo saturo di acqua
-------------------	---

Momento	<ul style="list-style-type: none"> – La stagione è parzialmente rilevante (per es. forti precipitazioni accompagnate dallo scioglimento della neve).
---------	---

Luogo / Estensione	<ul style="list-style-type: none"> – Estensione degli insediamenti e delle infrastrutture in zone a rischio – Estensione dell'alluvione (locale, regionale, nazionale) – Topografia della regione colpita (regioni pianeggianti e minacciate dalle inondazioni oppure terreni collinari e montuosi con debole rischio d'inondazione, ma con un maggiore rischio di colate detritiche) – Dimensioni del bacino idrografico dei fiumi – Zone urbane o rurali (densità demografica, esposizione di beni materiali e infrastrutture, superfici sigillate e capacità di drenaggio urbano)
--------------------	---

Decorso dell'evento	<ul style="list-style-type: none"> – Prevedibilità dell'insorgenza, del tipo e dell'intensità dell'evento (tempo di preallerta, momento delle raccomandazioni di comportamento) – Quantità, intensità, durata delle precipitazioni con conseguenze su: <ul style="list-style-type: none"> – Livello dell'allagamento – Correnti nella zona allagata – Quantità di detriti trasportati e depositati – Durata dell'inondazione – Rotture di argini o terrapieni – Efficienza dei sistemi di regolazione delle acque (gestione del deflusso) e delle opere d'ingegneria – Vie di fuga e comportamento delle persone minacciate – Comportamento delle organizzazioni coinvolte, delle forze d'intervento e 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 | <ul style="list-style-type: none">– Quantità di acqua in vari torrenti e fiumi: piena con un periodo di ritorno 100 anni (HQ100)– Ruscellamento superficiale– Forti precipitazioni per 1 - 2 giorni– Estensione limitata a 2 - 4 valli montane popolate |
|-------------|--|
-
- | | |
|-----------|---|
| 2 – forte | <ul style="list-style-type: none">– Quantità di acqua in vari torrenti e fiumi: piena con un periodo di ritorno di 300 anni (HQ300)– Ruscellamento superficiale– Periodo precedente piovoso– Forti precipitazioni per più di 2 - 4 giorni– Versante nordalpino (in particolare Prealpi e Svizzera centrale), parti delle Alpi centro-orientali e dell'Altopiano |
|-----------|---|
-
- | | |
|-------------|---|
| 3 – estremo | <ul style="list-style-type: none">– Quantità di acqua in vari torrenti e fiumi: piena con un periodo di ritorno di 1000 anni (piena estrema [EHQ])– Ruscellamento superficiale– Forti precipitazioni per più di 1 - 2 settimane– Precipitazioni coincidenti con lo scioglimento delle nevi– Tutta la Svizzera |
|-------------|---|



Scenario

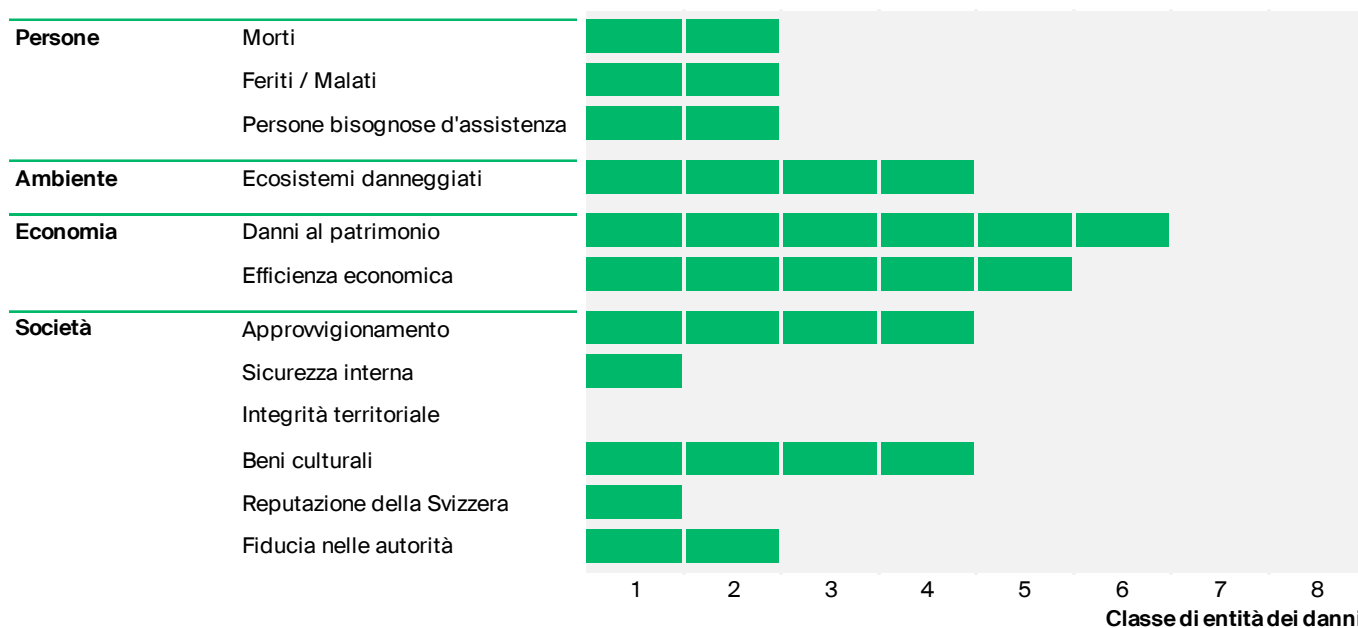
Il seguente scenario si basa sul livello d'intensità «forte».

Situazione iniziale / fase preliminare	<p>La prima metà del mese di agosto è spesso caratterizzata da forti precipitazioni. A metà agosto, sulle Prealpi settentrionali, sulla Svizzera centrale e sull'Altopiano è già caduta una quantità di pioggia superiore alla media mensile. I terreni sono ormai saturi d'acqua. Il livello dei grandi fiumi svizzeri, il Reno e l'Aar, dei loro principali affluenti, Emme, Limmat e Reuss, e dei grandi laghi è salito fortemente in breve tempo. Dopo alcuni giorni senza precipitazioni inizia di nuovo a piovere persistentemente sull'intero versante nordalpino, con picchi di pioggia intensa. La Confederazione e le autorità cantonali danno l'allerta. Le organizzazioni di condotta e d'intervento a tutti i livelli aumentano la propria prontezza operativa.</p>
Fase dell'evento	<p>Alla fine di agosto, il suolo saturo per le abbondanti precipitazioni non è più in grado di assorbire l'acqua piovana. Le masse d'acqua scorrono superficialmente su prati, pascoli e strade. I piccoli fiumi e torrenti non riescono più a far defluire l'acqua. Si verificano quindi le prime inondazioni, colate detritiche e smottamenti.</p> <p>Dopo tre giorni viene superato il limite della capacità di deflusso dei grandi fiumi svizzeri, che straripano in molti luoghi. Gli argini dei fiumi cedono in vari punti e diversi laghi esondano. Nell'intero bacino idrografico dei fiumi e dei laghi si verificano vaste inondazioni. Le zone colpite superano, in molte località, le aree mappate a rischio di piena 300ennale. Nelle Prealpi si verificano numerose colate detritiche, in parte anch'esse d'intensità 300ennale. Dopo tre giorni l'estensione dell'alluvione viene illustrata con immagini aeree. A questo punto sono già entrate in azione le organizzazioni di condotta e d'intervento a tutti i livelli.</p> <p>Dopo quattro giorni le precipitazioni iniziano a diminuire. Alcune zone rimangono però allagate per altri dieci giorni.</p>
Fase di ripristino	<p>Nelle due settimane successive continua a piovere nonostante la significativa riduzione delle precipitazioni. Passa molto tempo prima che il livello dei fiumi inizi a scendere. Occorrono tre settimane perché la situazione si normalizzi, i livelli scendano e non vengano più allagate altre zone. I lavori di salvataggio e di sgombero risultano pertanto estremamente complicati. Per ripristinare le infrastrutture ci vogliono da due a tre mesi; in certi casi si torna alla normalità solo dopo un anno. I lavori di ricostruzione nei comuni fortemente colpiti e la realizzazione di opere di protezione contro le piene durano fino a tre anni.</p>
Decorso temporale	<p>La fase dell'evento dura circa due settimane. La maggior parte delle conseguenze sono riscontrabili per un anno intero. Alcuni grandi progetti per la protezione contro le piene durano fino a tre anni.</p>
Estensione spaziale	<p>L'alluvione colpisce soprattutto il versante nordalpino, in particolare le Prealpi e la Svizzera centrale, parti delle Alpi centro-orientali e l'Altopiano.</p>



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

I danni alle persone sono causati non solo dalle piene di torrenti e fiumi, ma anche dalle colate detritiche.

Si attribuisce subito la massima priorità alla protezione e al salvataggio delle persone. Con sacchi di sabbia, terrapieni e speciali barriere si cerca di impedire all'acqua di raggiungere le zone edificate. Durante i lavori si verificano però alcuni incidenti. Ci si rende presto conto che il materiale, il personale e i macchinari disponibili non sono sufficienti. L'aiuto intercantonale diventa sempre più complicato poiché la maggior parte dei Cantoni a nord delle Alpi devono concentrarsi sugli interventi da eseguire sul loro territorio. Alcune zone di pianura dell'Altopiano e delle Prealpi sono raggiungibili solo con barche o elicotteri.

In numerose località colpite da colate detritiche e smottamenti si devono evacuare persone e animali.

In Svizzera si contano 25 morti, 80 feriti gravi, 300 feriti medi e 2000 feriti leggeri. Vi rientrano persone evacuate troppo in ritardo, ma anche operatori che hanno preso decisioni sbagliate per lo stress e la stanchezza e alcuni curiosi trascinati via dalla corrente. Si registrano inoltre diversi incidenti durante i lavori di ripristino. Il numero delle persone che sono rimaste traumatizzate è elevato.

In tutta la Svizzera circa 35 000 persone devono essere ospitate in alloggi d'emergenza per un periodo medio di due settimane.



Ambiente	<p>In certi punti la velocità di deflusso dei corsi d'acqua è talmente elevata che la corrente erode le sponde trascinando con sé alberi e detriti. Sassi, fango e detriti si depositano su prati, campi e pascoli.</p> <p>Si verificano fuoriuscite di olio combustibile e di sostanze chimiche industriali che finiscono nelle acque. Alcuni impianti di depurazione smettono di funzionare. I rifiuti urbani vengono sparsi in giro dal ruscellamento superficiale. Ne conseguono un inquinamento delle acque su larga scala e numerose contaminazioni dell'acqua potabile. La maggior parte dei danni non sono però persistenti, anche se diverse migliaia di chilometri quadrati del territorio svizzero subiscono conseguenze per mediamente un anno.</p>
Economia	<p>I collegamenti stradali e ferroviari vengono gravemente danneggiati o completamente interrotti a causa dell'acqua alta, di erosioni sotterranee delle strade o massicciate e di smottamenti o colate detritiche nelle zone alluvionate.</p> <p>Numerose reti (gas, acqua, corrente elettrica, TV, telefono) sono danneggiate. Alcune località rimangono senza corrente. I collegamenti telefonici funzionano solo in parte poiché alcune centrali telefoniche e distributori sono allagati e molte antenne della telefonia mobile sono senza elettricità. Per non compromettere la capacità di comunicazione della popolazione e dei soccorsi, le stazioni colpite vengono possibilmente alimentate con gruppi elettrogeni d'emergenza. In varie località è interrotto anche l'approvvigionamento di acqua potabile poiché le condotte sono danneggiate e le captazioni contaminate. L'approvvigionamento di gas è interrotto poiché i gasdotti sono stati danneggiati da smottamenti.</p> <p>La lunga durata dell'evacuazione pone numerose sfide logistiche: la popolazione ospitata negli alloggi d'emergenza deve essere approvvigionata con generi alimentari e prodotti igienici e informata sull'evolversi della situazione. Le organizzazioni di protezione civile sono sotto pressione. Molte scuole e asili infantili, ma anche negozi e uffici rimangono chiusi per diversi giorni.</p> <p>Con il ritiro delle acque appare la reale entità del disastro: in molti punti le vie d'accesso alle zone sinistrate sono talmente danneggiate che le macchine pesanti necessarie per i lavori di sgombero riescono a raggiungerle solo con molta fatica. In alcune regioni le strade devono essere completamente rifatte. Molti edifici rischiano di crollare. Anche nei casi in cui si è allagata solo la cantina, l'umidità infiltrata nei muri causa ingenti danni ai piani superiori. Il problema non tocca solo i proprietari, ma anche le compagnie assicurative.</p> <p>Molti terreni agricoli sono stati fortemente erosi dalle inondazioni o dalle forti piogge. Il raccolto di diverse coltivazioni è andato in gran parte distrutto.</p> <p>Numerosi animali sono morti e sepolti sotto enormi masse fangose. Le loro carcasse rimangono in acqua per diversi giorni, ma non sussiste il rischio di epizoozie.</p> <p>I danni agli edifici, alle infrastrutture e ad altri beni materiali, insieme ai costi di gestione dell'evento (costi per le forze d'intervento, gli alloggi d'emergenza, il sostentamento delle persone bisognose d'aiuto, ecc.) ammontano a circa 10 miliardi di franchi. La riduzione della prestazione economica (logistica, agricoltura, produzione, turismo, ecc.) ammonta a 5 miliardi di franchi.</p>
Società	<p>Il ripristino di tratte ferroviarie, strade e ponti dura diversi mesi e in alcuni casi più di un anno, limitando fortemente la mobilità di molte persone. Anche la fornitura di corrente elettrica, la</p>



telefonia e le telecomunicazioni sono temporaneamente fuori servizio. L'approvvigionamento di acqua potabile è interrotto a livello locale, ma le persone interessate vengono rifornite di bottiglie d'acqua. Questi problemi di approvvigionamento colpiscono gran parte della popolazione svizzera sia durante che dopo l'alluvione.

Nonostante la polizia sorvegli le zone alluvionate, nelle aree urbane vengono commessi furti e saccheggi nei negozi chiusi e nei quartieri residenziali evacuati. Gli elicotteri dell'esercito, intervenuti principalmente per trarre in salvo le persone rimaste bloccate per l'alluvione, ricevono l'incarico di sorvegliare le regioni sinistrate. La polizia impiega anche barche.

A causa del protrarsi dei lavori di ripristino, in alcune zone la pazienza della popolazione comincia a venire meno. Certi media iniziano a criticare l'operato delle autorità e dei soccorritori, ma c'è anche chi ammette che un simile evento non si può prevenire. Sui media esteri le critiche sono più moderate.

Molti beni culturali degni di protezione per la loro importanza regionale e nazionale subiscono danni. Anche altri beni culturali sono a rischio di allagamento. Si deve quindi proteggere il patrimonio immobiliare ed evacuare i beni culturali mobili.

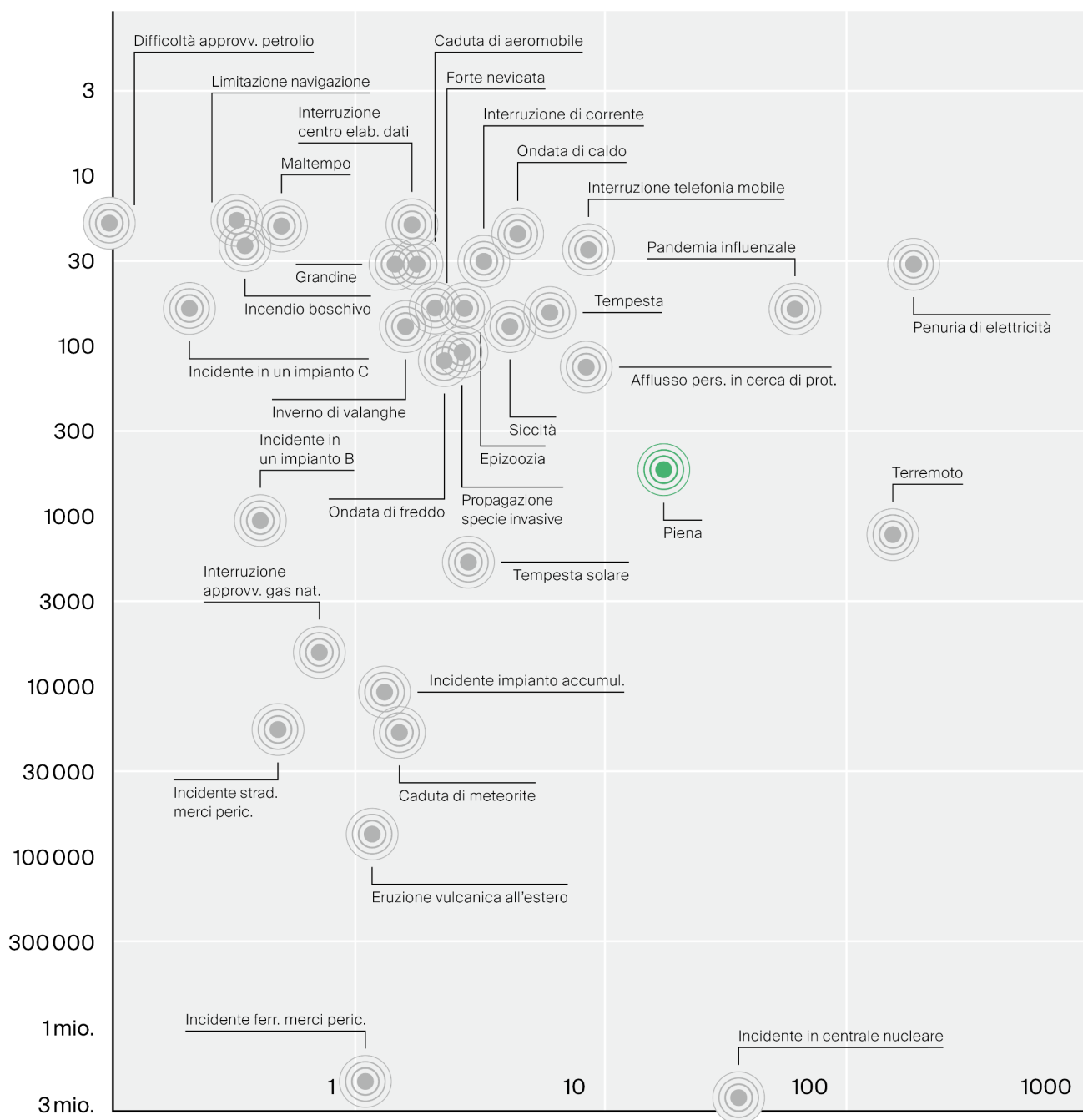


Rischio

Il rischio dello scenario descritto viene presentato, insieme agli altri scenari di pericolo analizzati, in una matrice del rischio in cui la probabilità d'occorrenza 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 (pure in scala logaritmica). Il rischio di uno scenario risulta dal prodotto tra probabilità d'occorrenza 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.

Frequenza

una volta ogni x anni



Danni aggregati
in mia. di franchi



Basi legali

- Costituzione**
- Costituzione federale della Confederazione Svizzera del 18 aprile 1999; RS 101: art. 76 (Acqua)
-
- Leggi**
- Legge federale del 1° luglio 1966 sulla protezione della natura e del paesaggio (LPN); RS 451
 - Legge federale del 22 giugno 1979 sulla pianificazione del territorio (Legge sulla pianificazione del territorio, LPT); RS 700
 - Legge federale del 22 dicembre 1916 sull'utilizzazione delle forze idriche (Legge sulle forze idriche, LUF); RS 721.80
 - Legge federale del 21 giugno 1991 sulla sistemazione dei corsi d'acqua; RS 721.100
 - Legge federale del 7 ottobre 1983 sulla protezione dell'ambiente (Legge sulla protezione dell'ambiente, LPAmb); RS 814.01
 - Legge federale del 24 gennaio 1991 sulla protezione delle acque (LPAc); RS 814.20
 - Legge federale del 4 ottobre 1991 sulle foreste (Legge forestale, LFo); RS 921.0
 - Legge federale del 21 giugno 1991 sulla pesca (LFSP); RS 923.0
-
- Ordinanze**
- Ordinanza del 2 marzo 2018 sullo Stato maggiore federale Protezione della popolazione (OSMFP); RS 520.17
 - Ordinanza del 2 novembre 1994 sulla sistemazione dei corsi d'acqua (OSCA); RS 721.100.1
 - Ordinanza del 30 novembre 1992 sulle foreste (OFo); RS 921.01



Ulteriori informazioni

Sul pericolo

- Bernet, D. B. / Sturny, R. A. u. a. (2018): *Werkzeuge zum Thema Oberflächenabfluss als Naturgefahr – eine Entscheidungshilfe. Beiträge zur Hydrologie der Schweiz, Nr. 42.* SGHL, CHy und Mobiliar Lab für Naturrisiken der Universität Bern, Berna.
- Bezzola, G. R. / Hegg, C. (Ed.) (2007): *Ereignisanalyse Hochwasser 2005. Teil 1 – Prozesse, Schäden und erste Einordnung.* Umwelt-Wissen Nr. 0707. UFAM e WSL, Berna e Birmensdorf.
- Bezzola, G. R. / Ruf, W. (Ed.) (2009): *Ereignisanalyse Hochwasser August 2007. Analyse der Meteo- und Abflussvorhersagen; vertiefte Analyse der Hochwasserregulierung der Jurarandgewässer.* Umwelt-Wissen Nr. 0927. UFAM, Berna.
- Consiglio federale (2016): *Gestione dei pericoli naturali in Svizzera. Rapporto del Consiglio federale in adempimento del postulato 12.4271 Darbellay del 14.12.2012.* UFAM, Berna.
- Geoportali cantionali: *carte dei pericoli.*
- Istituto federale di ricerca per la foresta, la neve e il paesaggio (WSL) (diversi anni): *danni da maltempo in Svizzera. Rapporti annuali.* In: «Acqua energia aria». Baden.
- Köllner, P. / Gross, C. et al. (2017): *Rischi e opportunità legati ai cambiamenti climatici. Sintesi nazionale.* UFAM, Berna.
- Loat, R. / Petrascheck, A. (1997): *Berücksichtigung der Hochwassergefahren bei raumwirksamen Tätigkeiten. Empfehlungen 1997.* BWW, BRP und BUWAL, Biel.
- National Centre for Climate Services (NCCS) (2018): *CH2018 – Climate Scenarios for Switzerland.* NCCS, Zürich.
- Piattaforma nazionale Pericoli naturali (PLANAT) (2018): *Gestione dei rischi legati ai pericoli naturali. Strategia 2018.* PLANAT, Berna.
- Romang, H. / Bründl, M. (2009): *Risikokzept für Naturgefahren – Leitfaden. Teil B: Anwendung des Risikokzeptes: Prozess Murgang. Vorläufige Version Februar 2009.* PLANAT, Berna.
- Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) / Associazione Svizzera d'Assicurazioni (ASA) / Associazione degli istituti cantionali di assicurazione (AICA) (2018): *Carta del ruscellamento superficiale della Svizzera (rapporto tecnico, riassunto, foglio informativo, web GIS).*
- Ufficio federale delle acque e della geologia (UFAEG) (2002): *Hochwasser 2000. Ereignisanalyse / Fallbeispiele. Berichte des BWG, Serie Wasser, Nr. 2.* UFAEG, Berna.
- Ufficio federale delle acque e della geologia (UFAEG) (2001): *Protezione contro le piene dei corsi d'acqua. Direttive dell'UFAEG.* UFAEG, Berna.
- Ufficio federale di meteorologia e climatologia (MeteoSvizzera) (2018): *Bollettino sul clima 2017.* MeteoSvizzera, Zurigo.
- Ufficio federale per l'ambiente (UFAM) (2015): *Piene e colate detritiche. Schede sui processi pericolosi.* UFAM, Berna.
- Ufficio federale per l'ambiente (UFAM) (2017): *Aiuto all'esecuzione Rinaturazione delle acque. Serie Pratica ambientale.* UFAM, Berna.



- Winkler, C. / Gauderon, A. / Bründl, M. (2009): Risikokzept für Naturgefahren – Leitfaden. Teil B: Anwendung des Risikokzept: Prozess Hochwasser. Vorläufige Version Februar 2009. PLANAT, Berna.

Sull'analisi dei rischi a livello nazionale

- Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2020): Metodo per l'analisi nazionale dei rischi. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2020 (in tedesco). Versione 2.0. UFPP, Berna
- Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2020): Quali rischi minacciano la Svizzera? Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2020. UFPP, Berna
- Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2020): Rapporto sull'analisi nazionale dei rischi. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera 2020. UFPP, Berna
- Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP) (2019): Catalogo dei pericoli. Catastrofi e situazioni d'emergenza in Svizzera. 2ª edizione. UFPP, Berna

Ufficio federale della protezione della popolazione UFPP

Guisanplatz 1B
CH-3003 Berna
risk-ch@babs.admin.ch
www.protpop.ch
www.risk-ch.ch