



Grandine



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

Definizione

La grandine è una precipitazione sotto forma di chicchi o piccole sfere di ghiaccio.

I chicchi di grandine si formano a partire da acqua sovrappioggia che si congela all'interno di una nube temporalesca, dove crescono per stratificazione sotto l'effetto di correnti ascensionali e discensionali. Si parla di grandine quando i chicchi raggiungono un diametro pari o superiore a 5 millimetri.

Le formazioni temporalesche particolarmente grandi e pericolose, le cosiddette supercelle, sono spesso accompagnate da grandinate violente e forti raffiche di vento. Sono inoltre particolarmente «longeve», coprono generalmente un'area più estesa rispetto ai normali temporali e possono spostarsi rapidamente su grandi distanze, rimanendo attive da tre a dodici ore e, in casi estremi, fino a 24 ore. Di conseguenza, le grandinate possono anche assumere proporzioni enormi.

La scala dei danni da grandine dell'Associazione svizzera degli istituti cantonali di assicurazione antincendio (AICA) distingue undici classi d'intensità, che vanno da piccoli chicchi con un diametro di 0,5 cm (H0) fino a sfere eccezionalmente grandi di diametro superiore a 10 cm (H10).

I danni a veicoli, vetri e tende si verificano a partire da chicchi di circa 2 cm, che possono raggiungere una velocità di caduta intorno ai 70 km/h. I chicchi più piccoli cadono più lentamente, a circa 35 km/h, mentre quelli di dimensioni eccezionali possono anche superare i 150 km/h. Chicchi di almeno 2,5 cm possono ferire o uccidere uccelli e pollame e a partire da 3 cm anche animali di piccola taglia. Le persone possono subire ferite gravi se colpite da chicchi con un diametro superiore a 6 cm, mentre a partire dagli 8 cm l'impatto può risultare fatale.

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.

Giugno 2021

Svizzera

Nel giugno 2021, diverse grandinate devastanti hanno colpito la Svizzera a nord delle Alpi. Il 28 giugno si è verificata la seconda grandinata più estesa mai registrata sull'Altipiano. Su 1100 km² sono stati rilevati chicchi di grandine con un diametro superiore a 6 cm e su 4400 km² con un diametro superiore a 4 cm. Complessivamente è stata colpita una superficie di circa 9000 km². La grandine ha distrutto serre e tegole e devastato giardini. Nel settore agricolo, i danni diretti alle colture sono stati stimati in circa 70 milioni di franchi. Inoltre, i chicchi di grandine e il fogliame abbattuto hanno ostruito i canali di scolo, provocando inondazioni. Sono stati segnalati oltre 37000 danni agli edifici, alcuni dei quali sono diventati inabitabili. Il danno complessivo agli edifici è stimato in circa 600 milioni di franchi, di cui 370 milioni solo nel Canton Lucerna. Anche i danni ai veicoli sono stimati attorno ai 600 milioni di franchi. Per diversi assicuratori si è trattato dell'evento grandinico più costoso di sempre.

23 luglio 2009

Svizzera

Il 23 luglio 2009, una supercella accompagnata da forti grandinate ha attraversato i cantoni di Vaud, Friburgo, Berna e Lucerna. Nella maggior parte delle regioni sono stati rilevati chicchi con un diametro compreso tra 2 e 4 cm, che hanno causato ingenti danni a edifici, veicoli e colture. In alcuni casi sono state addirittura osservate sfere di ghiaccio con un diametro compreso tra 5 e 6 cm. Le forti raffiche di vento hanno scoperchiato numerosi tetti, mentre in diversi luoghi sono state allagate cantine, pozzi luce e autorimesse sotterranee. Per gli istituti d'assicurazione degli stabili del Canton Friburgo, questa supercella è stato il sinistro singolo più costoso della loro storia, con danni complessivi stimati in oltre 600 milioni di franchi, di cui circa 380 milioni a veicoli, circa 260 milioni agli edifici e 35 milioni all'agricoltura.

Luglio 2013

Reutlingen, Germania

Il 28 luglio 2013, un fronte temporalesco accompagnato da grandine ha attraversato il Baden-Württemberg. Due temporali associati a questo fronte hanno formato delle supercelle che hanno colpito diverse città lungo il loro percorso dal Giura Svevo verso la Baviera. Le due celle si sono spostate attraverso il territorio, a circa 50 chilometri di distanza l'una dall'altra. Mentre la cella nord ha causato danni da grandine solo a livello locale, la cella sud, molto più intensa, ha provocato grandinate di dimensioni mai registrate prima in Germania. Lungo un corridoio largo fino a 15 km sono cadute forti grandinate con chicchi grandi fino a 8 cm. La città di Reutlingen è stata tra le più colpite. Nei primi due giorni dopo la tempesta, la centrale operativa dei pompieri ha ricevuto 10 900 chiamate d'emergenza. I pompieri, il servizio di soccorso tecnico THW (organizzazione della protezione civile tedesca) e altre organizzazioni di soccorso di tutto il Baden-Württemberg sono stati mobilitati per far fronte all'evento. In certi momenti, a Reutlingen e nei dintorni erano dispiegati fino a 120 veicoli d'intervento e oltre 800 operatori. Con un danno complessivo stimato in 3,6 miliardi di euro, la tempesta rappresenta il più grave evento grandinico mai registrato in Germania e, con danni assicurati per 2,8 miliardi di euro, si è trattato anche del sinistro più costoso per il settore assicurativo tedesco. Centinaia di persone sono rimaste ferite a causa della tempesta.

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"> – Intensità e circostanze concomitanti (p. es. fulmini, raffiche di vento, forti precipitazioni) – Formazione di supercelle – Dimensioni, forma, massa e velocità di caduta dei chicchi di grandine
Momento	<ul style="list-style-type: none"> – Stagione (le grandinate si verificano principalmente tra aprile e settembre, con frequenza massima nei mesi di giugno, luglio e agosto) – Ora del giorno (incide sull'esposizione di persone, animali e veicoli all'aperto)
Luogo / Estensione	<ul style="list-style-type: none"> – Estensione della grandinata (locale, regionale o nazionale) – Caratteristiche topografiche della regione colpita – Aree urbane o rurali (densità di popolazione, esposizione di beni e infrastrutture, presenza di superfici impermeabili, intensità del traffico) – Aree con agricoltura vulnerabile alla grandine (p. es. frutteti, vigneti)
Decorso dell'evento	<ul style="list-style-type: none"> – Prevedibilità dell'insorgenza e dell'intensità dell'evento (tempi di preallarme, momento dell'evento, raccomandazioni di comportamento) – Intensità (in particolare la dimensione dei chicchi) e durata della grandinata (incl. i danni causati dall'acqua in funzione dello spessore dello strato di grandine accumulato al suolo) – Circostanze concomitanti: <ul style="list-style-type: none"> – con/senza vento (direzione e angolo d'incidenza del vento, velocità di caduta dei chicchi di grandine, possibili danni alle facciate degli edifici, aggravati da eventuali cambiamenti della direzione del vento); – con/senza pioggia (possibili gravi danni secondari dovuti all'acqua piovana, specialmente se l'involucro degli edifici non è più impermeabile dopo la grandinata, nonché possibile ostruzione dei sistemi per le acque di scarico che possono provocare inondazioni in caso di forti precipitazioni); – situazione meteorologica appena prima del temporale (presenza di strutture esposte: tende da sole, ombrelloni, ecc.) – Preparazione e reazione delle autorità competenti – Prontezza operativa e comportamento delle forze d'intervento – Preparazione e 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

- Temporale con grandine su zone rurali: con una superficie complessiva colpita superiore a 2000 km²
- Oltre 1000 km² sono colpiti da chicchi di grandine con un diametro di 4–6 cm (H6)
- Durata delle grandinate: circa 5 minuti su ogni punto della superficie colpita
- In un giorno feriale, nelle prime ore serali
- Circostanze concomitanti: raffiche di vento

2 – forte

- Fronte temporalesco con grandine composto da alcune supercelle su agglomerati e città; colpisce una superficie complessiva di 9000 km²
- Oltre 1000 km² sono colpiti da chicchi di grandine con un diametro superiore a 6 cm (H8)
- Altri 4000 km² sono colpiti da chicchi di grandine con un diametro medio compreso tra 4 e 6 cm (H6)
- Durata delle grandinate: circa 10 minuti su ogni punto della superficie colpita
- In un giorno feriale, nelle prime ore serali
- Circostanze concomitanti: forti raffiche di vento

3 – estremo

- Fronte temporalesco con grandine composto da più supercelle su agglomerati, città e zone rurali; colpisce una superficie complessiva di oltre 9000 km²
 - Oltre 150 km² colpiti da chicchi di grandine con un diametro superiore a 8 cm (H9+)
 - Durata delle grandinate: circa 15 minuti su ogni punto della superficie colpita
 - In un giorno feriale, nelle prime ore serali
 - Circostanze concomitanti: violente raffiche di vento
-

Scenario

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

Situazione iniziale / fase preliminare

In piena estate, dopo una settimana di temperature elevate, alta umidità dell'aria e temporali serali isolati, si avvicina una zona di bassa pressione da ovest, soprattutto negli strati atmosferici superiori. A mezzogiorno, MeteoSvizzera annuncia forti temporali con grandine e raffiche di vento tramite i canali d'informazione (ossia la sua app e il suo sito web, nonché quelli di Alertswiss e il portale dei pericoli naturali). Nel corso del pomeriggio si sviluppano temporali intensi che precedono il fronte freddo in arrivo da ovest, dando origine a una supercella.

Fase dell'evento

Un fronte temporalesco composto da più supercelle, ciascuna larga tra i 10 e i 15 km, si sposta lentamente verso un agglomerato urbano, portando con sé grandine e forti raffiche di vento.

I chicchi di grandine crescono rapidamente, raggiungendo un diametro di 8 cm. La grandinata, accompagnata da forti raffiche di vento, si abbatte su una grande città. In certi punti la visibilità si riduce a poche decine di metri.

In vari luoghi, i chicchi di grandine si accumulano abbondantemente al suolo. Scarichi, tombini e canalizzazioni vengono ostruiti da rami e foglie abbattuti dalla grandine.

Le centrali d'allarme di tutti i partner della protezione della popolazione danno l'allarme generale nell'area colpita e mobilitano i servizi di picchetto.

La pioggia forte e persistente continua anche dopo il passaggio del fronte temporalesco associato alle supercelle.

Al termine del temporale, le strade del quartiere sono ricoperte da uno spesso strato di chicchi di grandine che, diverse ore dopo, in certi punti non si è ancora completamente sciolto, nonostante le temperature estive.

Oltre al temporale sugli agglomerati urbani, nella massa d'aria instabile si sono formate altre celle di grandine di granulometria media, che hanno causato danni estesi all'agricoltura.

Fase di ripristino

Le linee ferroviarie e i principali assi viari colpiti vengono ripristinati nel giro di poche ore. Alcune strade secondarie rimangono invece chiuse fino al mattino successivo, poiché i pompieri, oberati dal lavoro, riescono a rimuovere gli alberi caduti solo gradualmente.

Dopo circa 36 ore, gli interventi più urgenti si concludono: la maggior parte delle strade torna percorribile, le canalizzazioni cittadine riprendono a funzionare, le cantine e le autorimesse sotterranee allagate sono stati prosciugate e tetti e finestre danneggiati sono stati riparati provvisoriamente.

Nei giorni successivi, le compagnie assicurative (per stabili, veicoli e danni da grandine) ricevono e trattano decine di migliaia di denunce di sinistro.

La riparazione delle abitazioni (tetti, tapparelle, persiane e telai di finestre, antenne, carport, ecc.), dei veicoli e delle serre richiederà invece diversi mesi.

Decorso temporale

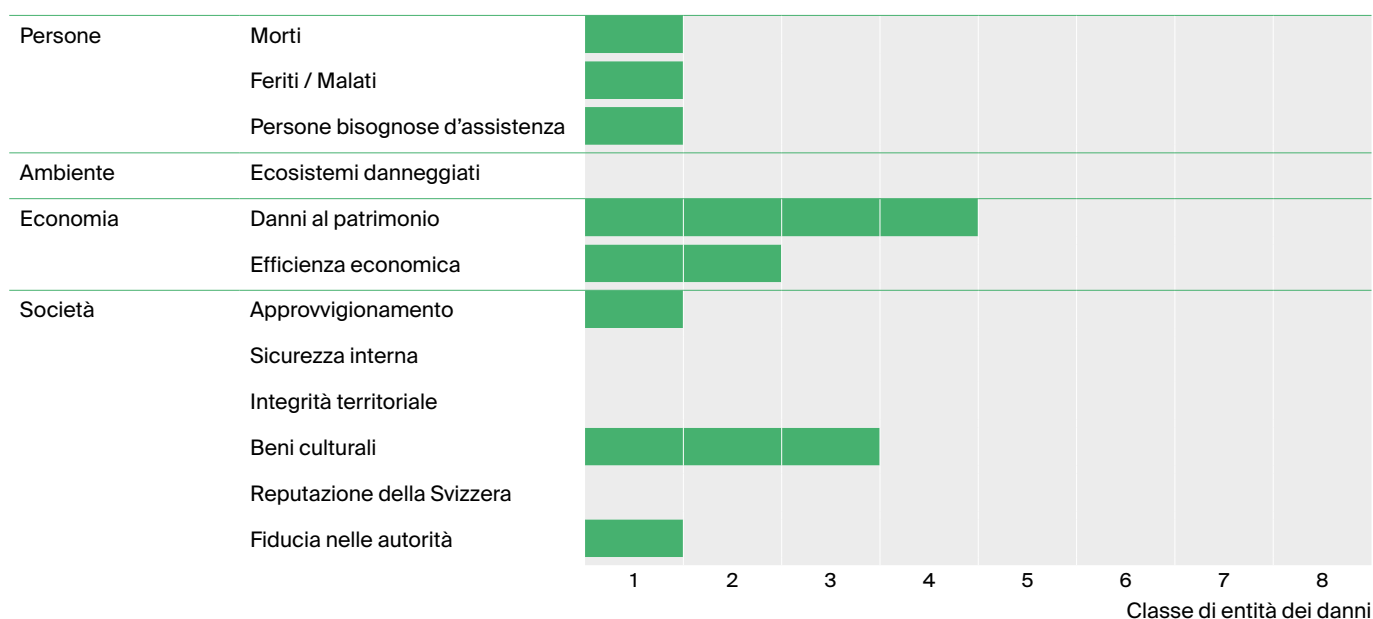
MeteoSvizzera emette l'allerta soltanto mezza giornata prima della formazione delle supercelle. La gestione immediata delle conseguenze della grandinata dura circa 36 ore, mentre il ripristino completo richiede diverse settimane o addirittura mesi.

Estensione spaziale

Il fronte temporalesco è accompagnato da grandinate che si estendono su un'area di diversi chilometri quadrati. In un agglomerato urbano di circa 1000 km², si registrano chicchi di grandine con diametri compresi tra 6 e 8 cm. L'area colpita da chicchi di medie (2-4 cm) e grandi dimensioni (4-6 cm) comprende numerosi quartieri della città, l'intero agglomerato e le superfici agricole circostanti. Complessivamente, l'evento interessa un'area superiore a 9000 km².

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 maggior parte delle persone riesce a mettersi al riparo, ma diverse decine riportano lesioni alla testa, alle spalle e alle braccia, tra cui ferite lacero-contuse che richiedono cure mediche. Si registra anche un decesso.

In molte zone della città, la canalizzazione è sovraccarica a causa delle masse d'acqua e delle ostruzioni. L'acqua che ristagna nella canalizzazione viene spinta all'interno di alcuni edifici attraverso i servizi igienici, rendendo temporaneamente inabitabili alcune abitazioni. Per diverse centinaia di persone occorre quindi trovare una sistemazione alternativa per più giorni.

Ambiente

A causa della grandinata e delle raffiche della supercella, le aree verdi della città e di parte dell'agglomerato subiscono danni ingenti. Gli alberi e gli arbusti vengono defogliati dalla grandine e gravemente danneggiati o addirittura sradicati dalle raffiche di vento. Di conseguenza, alcune aree ricreative della città rimangono totalmente o parzialmente inagibili per diversi giorni. Tuttavia, non si registrano danni permanenti all'ambiente.

Economia

La grandine danneggia decine di migliaia di veicoli parcheggiati all'aperto. Si registrano danni alle carrozzerie, ai parabrezza e alle capotte. Sono colpiti anche treni, tram e autobus.

Vengono danneggiati i tetti, le facciate e le tapparelle di numerosi edifici. La grandine riesce persino a scheggiare i muri. In alcuni casi distrugge i vetri delle finestre, in particolare i lucernari. Subiscono danni anche le tegole e le installazioni sui tetti, quali impianti di condizionamento, antenne, abbaini, torri di raffreddamento, sistemi di riscaldamento, cartelli pubblicitari e pannelli solari.

Dopo la grandinata, il temporale continua con forti piogge. La parziale ostruzione delle canalizzazioni da parte dei chicchi di grandine provoca l'allagamento di cantine e autorimesse sotterranee in alcune zone. L'acqua penetra nelle case attraverso i tetti danneggiati, causando danni da infiltrazione.

Circa 1000 km² di superfici agricole sono colpite dalla grandine. Alcuni animali da reddito vengono feriti. La grandine provoca danni a giardini, coltivazioni, frutteti, vigneti, orti, serre e spazi verdi.

I danni diretti sono stimati attorno ai 3 miliardi di franchi. Le perdite d'esercizio dovute ai danni agli impianti di produzione comportano una riduzione della prestazione economica di 87 milioni di franchi.

Società

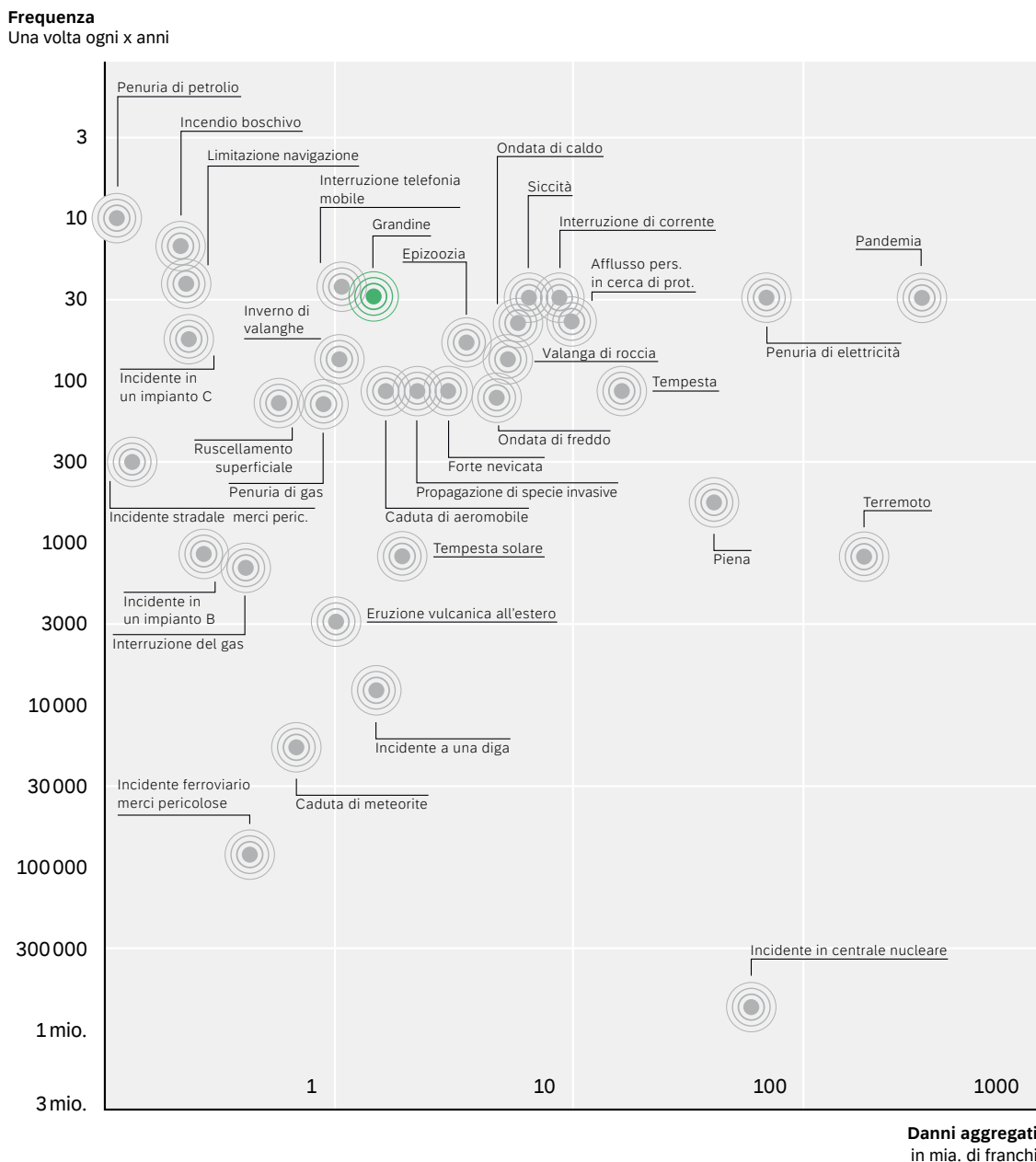
Si verificano le seguenti difficoltà e interruzioni dell'approvvigionamento:

- Traffico stradale e ferroviario: la grandine accumulata sulle strade forma uno strato spesso 10–20 cm, ostacolando la circolazione. I chicchi ostruiscono le canalizzazioni, provocando inondazioni locali che causano ulteriori disagi e rallentamenti per diverse ore. Anche il traffico ferroviario subisce ritardi.
- Servizi di soccorso: a causa degli ingorghi stradali, gli interventi dei servizi di soccorso subiscono ritardi.

Numerosi beni culturali immobili, tra cui edifici, monumenti e giardini botanici, subiscono danni che richiedono lavori di restauro anche costosi. In due istituzioni culturali di piccole dimensioni si segnalano inoltre danni causati dall'acqua nei depositi di beni culturali mobili.

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

Legge

- Legge federale del 18 giugno 1999 sulla meteorologia e la climatologia (LMet); RS 429.1
-

Ordinanza

- Ordinanza del 20 dicembre 2024 sull'organizzazione di crisi dell'Amministrazione federale (OCAF); RS 172.010.8
 - Ordinanza del 14 agosto 2024 sulla meteorologia e la climatologia (OMet); RS 429.11
 - Ordinanza del 2 marzo 2018 sullo Stato maggiore federale Protezione della popolazione (OSMFP); RS 520.17
-

Ulteriori informazioni

Sul pericolo

- Barras, H., Hering, A., Martynov, A., Noti, P.A., Germann, U., & Martius O. (2019). Experiences with > 50'000 crowdsourced hail reports in Switzerland. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 100(8), 1429–1440. doi.org/10.1175/BAMS-D-18-0090.1.
- Egli, T., Stucki, M., (2007): Elementarschutzregister Hagel. Untersuchungen zur Hagelgefahr und zum Widerstand der Gebäudehülle. Synthesebericht. Fondazione di prevenzione delle assicurazioni fabbricati cantonali, Berna.
- Feldmann, M., Germann, U., Gabella, M., and Berne, A. (2021). A characterisation of Alpine mesocyclone occurrence. *Weather Clim. Dynam.*, 2, 1225–1244, <https://doi.org/10.5194/wcd-2-1225-2021>.
- Feldmann, M., Hering, A., Gabella, M., Berne, A. (2023). Hailstorms and rainstorms versus supercells – a regional analysis of convective storm types in the Alpine region. *npj Clim Atmos Sci* 6, 19 (2023). <https://doi.org/10.1038/s41612-023-00352-z>.
- Kopp, J., Schröer, K., Schwierz, C., Hering, A., Germann, U. and Martius, O. (2022). The summer 2021 Switzerland hailstorms: weather situation, major impacts and unique observational data. *Weather*. <https://doi.org/10.1002/wea.4306>.
- Nisi, L., Hering, A., Germann, U., & Martius, O. (2018). A 15-year hail streak climatology for the Alpine region. *QJRMS*, 144(714), 1429–1449. doi.org/10.1002/qj.3286.
- Nisi, L., Hering, A., Germann, U., Schroeer, K., Barras, H., Kunz, M., & Martius, O. (2020). Hailstorms in the Alpine region: Diurnal cycle, 4D-characteristics, and the nowcasting potential of lightning properties. *QJRMS*, doi.org/10.1002/qj.3897.
- Nisi, L., Martius, O., Hering, A., Kunz, M., & Germann, U. (2016). Spatial and temporal distribution of hailstorms in the Alpine region: a long-term, high resolution, radar-based analysis. *QJRMS*, 142(697), 1590–1604. doi.org/10.1002/qj.2771.
- Ufficio federale di meteorologia e climatologia MeteoSvizzera. (n.d.). Pericolo di grandine. <https://www.meteosvizzera.admin.ch/clima/il-clima-della-svizzera/climatologia-della-grandine/pericolo-di-grandine.html>.
- Unione intercantonale di riassicurazione (UIR) (ed.) (2015): Hagel 2011. Untersuchung des Hagelunwetters vom 12./13. Juli 2011. Ereignisanalyse. UIR, Berna.
- Unione intercantonale di riassicurazione (UIR) (ed.) (2012): Hagel 2009. Untersuchung der Hagelunwetter vom 26. Mai und 23. Juli 2009. Ereignisanalyse. UIR, 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