



Schweizerischer Erdbebedienst
Service Sismologique Suisse
Servizio Sismico Svizzero
Swiss Seismological Service

ETH zürich

Rischio sismico in Svizzera

Quali conseguenze dobbiamo mettere in conto qualora in Svizzera si verificano terremoti?



Terremoti e relative conseguenze

Assieme a pandemie e situazioni di penuria di elettricità, gli eventi sismici – che non possono essere evitati né previsti con precisione – rientrano tra i maggiori rischi per la Svizzera. In Svizzera e nelle zone limitrofe le stazioni di misurazione dei sismi registrano approssimativamente dai 1000 ai 1500 terremoti all'anno; di questi, la popolazione ne avverte circa 20. Si stima che una volta ogni 8 a 15 anni possa accadere un sisma in grado di provocare danni. I terremoti catastrofici sono meno frequenti in Svizzera e nei paesi limitrofi; si stima che si verifichino in media ogni 50-150 anni.

Cosa potrebbe succedere in Svizzera?

Finora, in merito alle possibili conseguenze dei terremoti in Svizzera regnava una significativa incertezza. Sulla base del modello di rischio sismico della Svizzera del 2023 è ora possibile, per la prima volta, quantificare su solide basi i probabili effetti degli eventi sismici sulle persone e sugli edifici.

Quello che per la Svizzera rappresenta l'ultimo terremoto dannoso con vittime si verificò nel 1946 a Sierre (VS) con una magnitudo di 5.8. All'epoca quattro persone persero la vita in seguito al sisma e oltre 3500 edifici risultarono danneggiati. Complessivamente i danni ammontarono a più di 26 milioni di franchi svizzeri.

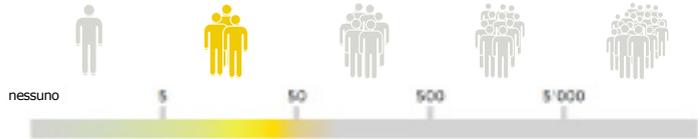
Se in Svizzera si verificasse una forte scossa, le conseguenze potrebbero essere simili a quelle del terremoto di magnitudo 6.2 avvenuto nel 2016 ad Amatrice (IT).



Scenario Sierre (VS)

Se il terremoto a Sierre (VS) si verificasse nuovamente oggi, le conseguenze previste potrebbero essere di gran lunga maggiori poiché il numero di persone e di valori sarebbe molto più elevato rispetto al 1946.

Numero previsto di morti



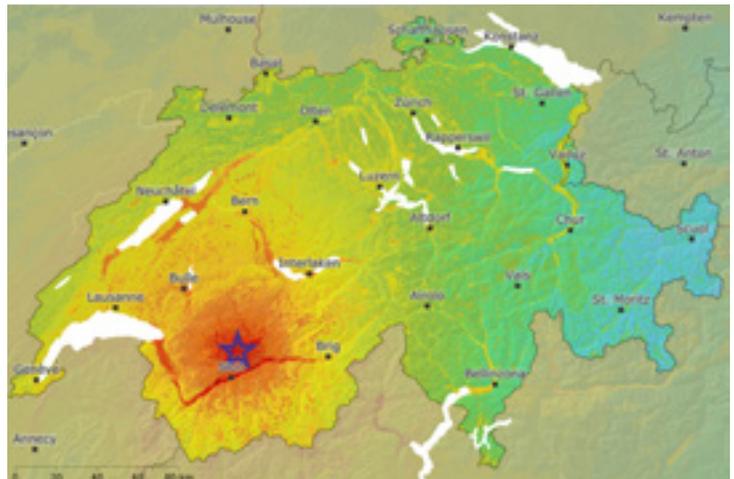
Numero previsto di sfollati



Costi previsti dei danni diretti agli edifici



La mappa mostra le conseguenze previste in Svizzera in caso di un terremoto di magnitudo 5.8 a Sierre (VS).



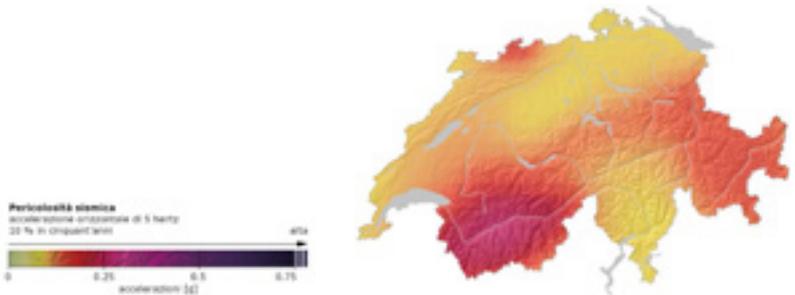
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Intensità	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Impatto	avvertito raramente	debole	ampiamente rilevato	forte	leggermente dannoso	dannoso	fortemente dannoso	distruttivo

Che cos'è il rischio sismico?

Il rischio sismico descrive i possibili effetti dei terremoti sugli edifici e le conseguenti perdite finanziarie e umane. Quattro sono i fattori che lo determinano:

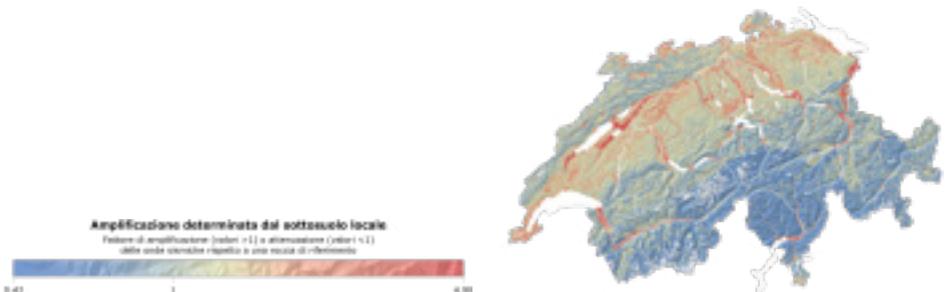
Pericolosità sismica

La pericolosità sismica indica la frequenza e l'intensità con cui la terra potrebbe tremare in futuro in un determinato luogo. In Svizzera, la regione con il tasso di pericolosità maggiore è il Vallese, seguito da Basilea, dai Grigioni, dalla valle del Reno sangallese, dalla Svizzera centrale e dal resto del Paese.



Sottosuolo locale

Il sottosuolo locale influisce su quanto saranno forti le scosse di un terremoto in un determinato luogo: quanto più il sottosuolo è morbido, tanto più le onde sismiche saranno amplificate e tanto maggiore sarà la probabilità che si verifichino dei danni. Nei luoghi con sedimenti non consolidati – come nelle valli e sulle rive dei laghi, così come in alcune parti dell'Altopiano svizzero – le scosse generate dai terremoti possono essere fino a dieci volte più forti rispetto a un luogo posto su rocce stabili.



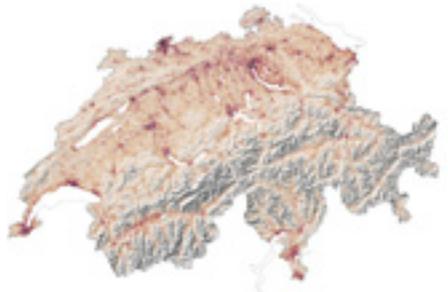
Vulnerabilità degli edifici

La vulnerabilità descrive quali danni subiscono gli edifici in base alle diverse magnitudo. Per il modello di rischio sismico la vulnerabilità è stata calcolata per tipologie diverse e rappresentative di edifici in base alle loro caratteristiche. Sulla base di questo, lo stato edilizio è stato associato statisticamente a queste classi in secondo a caratteristiche semplici come il numero di piani o il periodo di costruzione. Considerando anche i dati su persone e sui valori interessati è quindi possibile determinare le conseguenze per la popolazione, nonché le perdite economiche. Queste ultime sono espresse in percentuale sui costi di ripristino degli edifici. La maggior parte degli edifici svizzeri non soddisfa le normative attualmente in vigore in materia di edilizia antisismica.



Persone e valori interessati

Questo fattore comprende la distribuzione spaziale degli oltre due milioni di edifici residenziali, commerciali e industriali. Allo stesso modo, tiene in considerazione numero di persone che si trattengono negli stessi, così come dei costi di ripristino. Le zone densamente popolate sono esposte a un rischio sismico maggiore rispetto alle regioni rurali con poche persone e pochi edifici potenzialmente coinvolti. Il modello di rischio sismico non prende ancora gli ulteriori possibili effetti secondari sulle infrastrutture, le perdite dovute a frane, incendi o interruzioni di servizio, nonché le variazioni dell'occupazione degli edifici nel tempo.



Quanto è elevato il rischio sismico in Svizzera?

Su un periodo di 100 anni, considerando solo gli edifici e il loro contenuto, i terremoti potrebbero causare danni economici compresi tra gli 11 e i 44 miliardi di franchi svizzeri. Complessivamente, si prevedono fino a 1600 morti e tra i 40 000 e i 175 000 sfollati nel breve e lungo periodo. A ciò si aggiungono i danni infrastrutturali e le perdite dovute a ulteriori conseguenze dei sismi come frane, incendi o interruzioni di servizio. Questi aspetti, tuttavia, non sono ancora presi in considerazione dal modello. Il rischio non è distribuito uniformemente nel tempo, ma è determinato da rari terremoti catastrofici, che quasi sempre si manifestano senza preavviso.

Città con il rischio sismico più elevato

1. Basilea
2. Ginevra
3. Zurigo
4. Lucerna
5. Berna

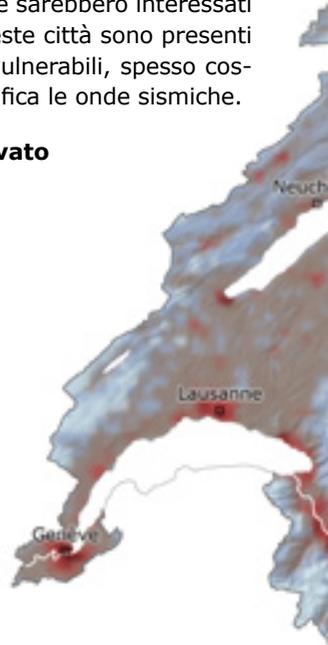
In queste regioni vi sono delle differenze riguardo alla pericolosità sismica, ma date le loro dimensioni, in tutte queste cinque città si trovano numerose persone e beni che sarebbero interessati da un eventuale terremoto. Inoltre in queste città sono presenti numerosi edifici, alcuni particolarmente vulnerabili, spesso costruiti su un sottosuolo morbido, che amplifica le onde sismiche.

Cantoni con il rischio sismico più elevato

1. Berna
2. Vallese
3. Basilea Città
4. Zurigo
5. Vaud

Danni agli edifici

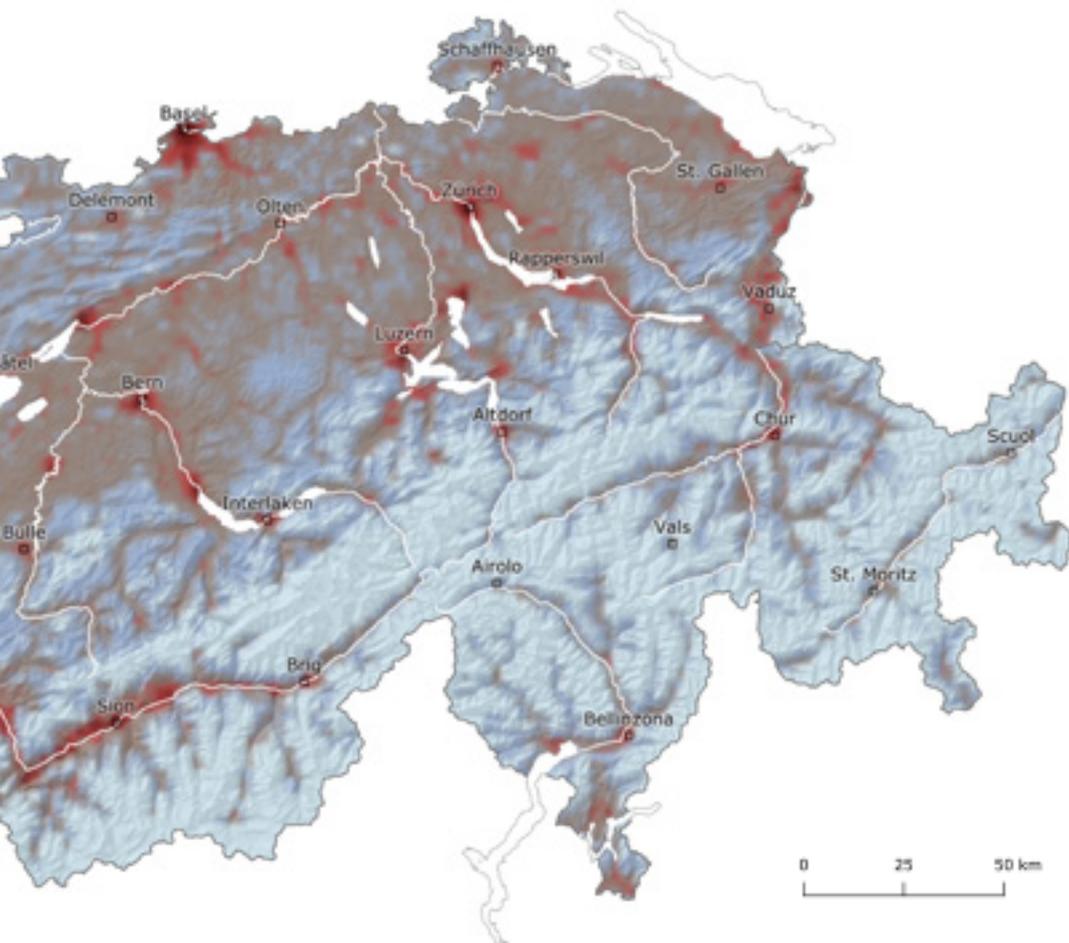
Oltre la metà delle perdite economiche previste in seguito ai danni agli edifici e al loro contenuto in un periodo di 100 anni, per un totale di circa 25 miliardi di franchi svizzeri, riguarda i Cantoni di Berna, Vallese, Zurigo, Vaud e Basilea Città. Come tutte le altre grandezze risultanti dal modello, questa cifra è soggetta a qualche incertezza.



Cosa mostra la mappa del rischio sismico?

La mappa del rischio sismico si basa su un indice che combina il numero previsto di morti con le perdite economiche stimate sulla base dei danni agli edifici. I valori indicati si riferiscono a un'area di 2 x 2 chilometri. Il rischio sismico maggiore si registra nelle aree evidenziate in colore rosso scuro. Le aree in colore azzurro presentano un rischio minore perché ospitano solo un numero ridotto di persone e valori. Tuttavia in queste regioni i danni a singoli edifici possono in ogni caso essere devastanti. In tutta la Svizzera sussiste un rischio sismico.

	molto basso	basso	moderato	alto	molto alto	
Indice del rischio sismico [per 2x2 km]	0	0.0001	0.001	0.01	0.1	1
Vittime stimate per ogni 100 anni	<<1	<1	<1	1-5	5-25	
Danni agli edifici stimati [Mio. CHF/100 anni]	<0.1	0.1-1	1-10	10-50	50-500	



Mitigare il rischio sismico

I terremoti forti possono produrre in Svizzera una situazione d'emergenza sovraregionale, la cui risoluzione può richiedere diversi mesi o addirittura anni, oltre a misure straordinarie e risorse finanziarie. Per questo motivo è importante preparare già oggi misure e piani di emergenza affinché quando si verificherà il prossimo terremoto sia chiaro chi deve intervenire, cosa deve fare e quali risorse deve impiegare. Tutto ciò contribuirà a una migliore gestione di un eventuale grave sisma.

Edilizia antisismica

La migliore protezione dagli effetti di un terremoto è data dall'edilizia antisismica, così come dalla messa in sicurezza degli oggetti che potrebbero cadere o ribaltarsi. L'edilizia antisismica ha lo scopo di prevenire il crollo delle costruzioni evitando in questo modo morti e feriti. Inoltre, in caso di terremoto, contribuisce a preservare la funzionalità degli edifici importanti, nonché a limitare i danni conseguenti.

Le nuove costruzioni devono soddisfare le vigenti normative edilizie in materia di sicurezza sismica. Gli edifici esistenti devono essere sottoposti a verifiche in occasione di trasformazioni o risanamenti di una certa entità e, se necessario, agli opportuni adeguamenti. La realizzazione di costruzioni antisismiche rientra nell'ambito di responsabilità dei proprietari e dei progettisti incaricati.

Assicurazione contro i terremoti

La stipulazione di una assicurazione contro i terremoti è una classica misura di protezione dai danni economici causati da un sisma. Anche se vengono rispettati i requisiti dell'edilizia antisismica, gli edifici possono in ogni caso subire notevoli danni. Attualmente solo il Cantone di Zurigo assicura i danni causati dai terremoti agli edifici nel quadro dell'assicurazione obbligatoria contro gli incendi e i danni causati dagli elementi naturali (ultimo aggiornamento: marzo 2023). Inoltre le assicurazioni private offrono soluzioni integrative.

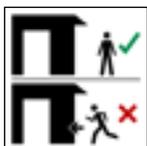
Comportamento

Il comportamento corretto prima, durante e dopo un grave terremoto può salvare vite e prevenire possibili lesioni. In caso di forti scosse bisogna mettersi al riparo dalla caduta di oggetti e mettere in conto eventuali scosse di assestamento che potrebbero causare ulteriori danni.

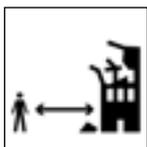
Importanti regole di comportamento durante un terremoto:



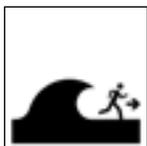
- Se ci si trova all'interno di un edificio, cercare un riparo (per es. sotto un tavolo stabile).



- Se si è già all'aperto, non rifugiarsi in un edificio.



- Tenersi lontani da edifici, ponti, pali della corrente, alberi alti e altri oggetti che potrebbero crollare o cadere.



- Se ci si trova in prossimità di specchi d'acqua, allontanarsi dalle sponde.



- Fermare il veicolo e non abbandonarlo durante il terremoto.
- Abbandonare ponti, sottopassaggi e gallerie.
- Tenersi lontani da edifici a lato della strada (pericolo di crollo).

Queste e altre raccomandazioni di comportamento in caso di forti terremoti sono reperibili sul sito www.seismo.ethz.ch.

Scenari e stime rapide dei danni

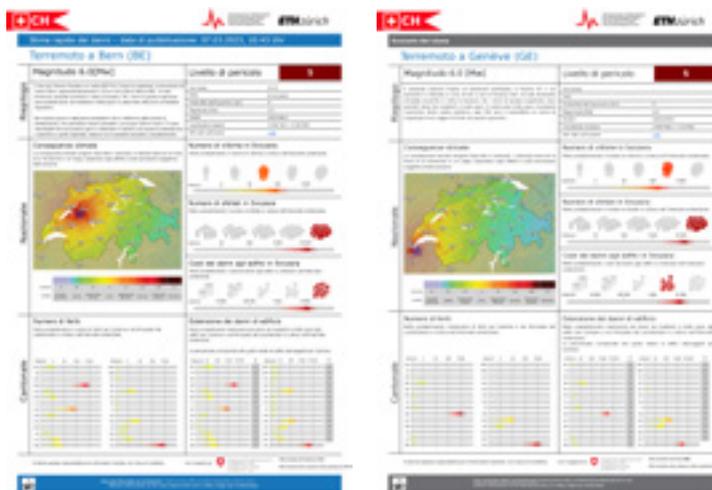
Oltre alle analisi dei rischi per determinati periodi di tempo e luoghi, grazie al modello di rischio sismico il Servizio Sismico Svizzero (SED) con sede all'ETH di Zurigo è in grado di tracciare degli scenari che consentono anche di simulare le conseguenze che avrebbero oggi i terremoti dannosi verificatisi nella storia svizzera.

Per esempio, se si ripettesse il terremoto di magnitudo 6.6 avvenuto a Basilea nel 1356, in Svizzera si dovrebbero prevedere circa 3000 morti e circa 45 miliardi di franchi svizzeri di danni.

Ecco perché, oltre agli scenari storici, per ogni cantone il SED mette a disposizione uno scenario di sisma dannoso di magnitudo 6 per il capoluogo e per una ulteriore località. In media, un sisma di questo tipo si verifica da qualche parte in Svizzera o nelle zone limitrofe una volta ogni 50-150 anni. Questi 59 scenari mirano a contribuire alla sensibilizzazione della autorità e popolazione sulle conseguenze dei terremoti dannosi in Svizzera.

Ogni volta che si verificherà un terremoto di magnitudo pari o superiore a 3, il SED pubblicherà una stima rapida dei danni basata sul modello di rischio sismico, che fornirà alla popolazione e alle squadre di intervento informazioni sulle conseguenze prevedibili in caso di sismi avvertiti su un'area estesa o a sismi dannosi. Per esempio, a partire dalla magnitudo 4 sono possibili danni isolati nei pressi dell'epicentro.

A sinistra: bozza di stima rapida dei danni per un terremoto fittizio a Berna (BE). A destra: panoramica nazionale di scenario per Ginevra (GE).



Informazioni sul modello di rischio sismico della Svizzera

Dal 2023 la Svizzera dispone del primo modello di rischio sismico nazionale pubblicamente accessibile, che fa parte del programma di misure della Confederazione per la mitigazione dei sismi, coordinato dall'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) e finalizzato a garantire una gestione integrale dei rischi sismici a livello federale. Le conoscenze acquisite tramite il modello contribuiscono a una migliore mitigazione dei sismi e a una migliore gestione degli eventi.

Il SED ha creato il modello di rischio sismico della Svizzera su incarico del Consiglio federale e in collaborazione con l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), l'Ufficio federale della protezione della popolazione (UFPP), il Politecnico federale di Losanna e altri partner del mondo dell'industria.

Sviluppo del modello

Nello sviluppo del modello di rischio sismico della Svizzera è stata data molta importanza alla predisposizione della base di dati. Sono stati simulati più di tre milioni di terremoti singoli che potrebbero verificarsi in Svizzera e nelle zone limitrofe. Sulla base di determinati criteri, gli oltre due milioni di edifici residenziali, commerciali e industriali svizzeri sono stati suddivisi in categorie di vulnerabilità al fine di realizzare un modello che prevedesse i possibili danni conseguenti ai terremoti. Inoltre, le basi di dati migliorate relative agli effetti di amplificazione del sottosuolo hanno consentito di tracciare un quadro nettamente più significativo per quanto concerne le conseguenze locali.

Le incertezze del modello

Nonostante il miglioramento dei dati, considerate le incertezze del modello, sono possibili divergenze rispetto alle conseguenze effettive di un terremoto. Per ridurre tali incertezze e migliorare il valore informativo del modello di rischio sismico, nei prossimi anni quest'ultimo verrà ulteriormente sviluppato e calibrato.

Finanziamento

I costi per lo sviluppo del modello svizzero di rischio sismico ammontano a 4,5 milioni di franchi svizzeri. UFAM, UFPP ed ETH di Zurigo li hanno finanziati in parti uguali.

Rischio sismico online

Strumento di rilevamento del rischio sismico

Determinate il vostro rischio sismico personale approssimativo tramite il nostro tool interattivo:

www.seismo.ethz.ch/knowledge/earthquake-hazard-and-risk/earthquake-risk-switzerland/earthquake-risk-tool/

Mappe

Scoprite le mappe del rischio sismico, della pericolosità sismica, dei fattori di amplificazione e di altri aspetti sul nostro sito web:

www.seismo.ethz.ch/knowledge/earthquake-hazard-and-risk/maps/

Scenari

59 scenari complessivi illustrano le possibili conseguenze dei terremoti in Svizzera:

www.seismo.ethz.ch/knowledge/earthquake-country-switzerland/earthquake-scenarios/

Rapporto tecnico

Un rapporto scientifico dettagliato sul modello di rischio sismico sono disponibili su questa pagina (in inglese):

www.doi.org/10.12686/a20

Per esperti

Gli esperti possono trovare ulteriori informazioni nonché dati e parametri specifici a questa pagina:

www.seismo.ethz.ch/knowledge/earthquake-hazard-and-risk/for-professionals/

Servizio Sismico Svizzero (SED) con sede all'ETH di Zurigo
Sonneggstrasse 5
8092 Zurigo

In collaborazione con



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale dell'ambiente UFAM

Ufficio federale della protezione della popolazione UFPP

