

II RISCHIO SISMICO

in Europa

Che effetti sono attesi dai terremoti futuri in Europa?



I terremoti in Europa

Ogni anno il territorio europeo è interessato da milioni di eventi sismici. Nella maggior parte dei casi sono troppo lievi per essere percepiti o causare danni, ma periodicamente si verificano anche terremoti più gravi. Ogni volta che uno di questi sismi colpisce una regione in Europa, ci riporta alla mente quanto questi eventi possano essere dannosi per gli edifici e l'ambiente, per non parlare degli effetti sul benessere delle popolazioni.

I terremoti sono considerati fra i pericoli naturali più micidiali, impossibili da prevenire o prevedere con precisione. Tuttavia, grazie alla valutazione della pericolosità sismica e del rischio sismico, stiamo iniziando a capire meglio dove è più probabile che si verifichino i terremoti più gravi e quali effetti possiamo attenderci.

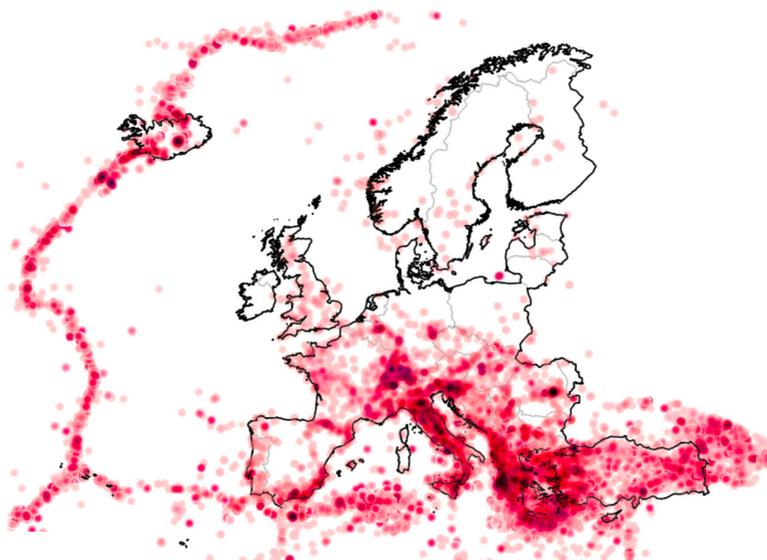


Figura 1: Terremoti registrati fra il 1000 d.C. e il 2014 in Europa.

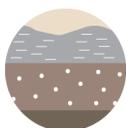
Definizione di rischio sismico

Le informazioni riguardo al rischio sismico, forniscono una stima delle conseguenze economiche e per gli esseri umani che si possono attendere da un potenziale terremoto. Per valutare il rischio sismico in Europa si devono tenere in considerazione diversi fattori:



Pericolosità sismica

Informazioni sull'intensità delle scosse e sulla più probabile ubicazione geografica.



Condizioni del terreno

Informazioni riguardanti i vari tipi di suolo tutta Europa, che influenzano l'intensità attesa di scuotimento.



Vulnerabilità

Stima del danno a edifici e al loro contenuto sottoposti a un dato livello di scuotimento del suolo e danni economici che ne derivano, in percentuale dei costi di sostituzione, oltre alle perdite di vite umane.



Esposizione

Informazioni sulla distribuzione nello spazio di edifici residenziali, commerciali e industriali in termini di numero di edifici, superficie, occupanti e costi di sostituzione.

La valutazione del rischio sismico consente di definire precise misure di mitigazione per ridurre al minimo le perdite economiche e di vite umane e rendere la popolazione più resiliente, in tutta Europa, verso futuri eventi sismici.



Cosa mostra la mappa del rischio sismico in Europa

La mappa del rischio sismico in Europa illustra la distribuzione relativa del rischio atteso in Europa sulla base di un indice composito ottenuto combinando perdite economiche annue medie e decessi annuali medi, calcolati a partire dal modello di rischio sismico in Europa 2020, normalizzato per PIL pro capite in modo da tenere in considerazione i vari livelli di resilienza in Europa.

Media della perdita economica annua

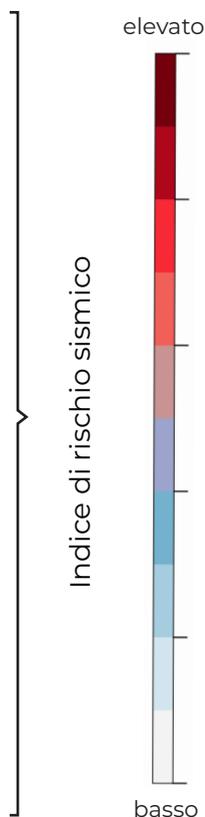
Questo fattore è definito come le perdite finanziarie annue medie dovute ai danni agli edifici causati direttamente da terremoti.

Ad esempio: in un lasso di tempo di 100 anni possiamo aspettarci un numero basso di terremoti, rari e di grande intensità (ognuno responsabile di perdite economiche molto elevate), unitamente a numerosi terremoti minori (ognuno dei quali responsabili di perdite economiche molto inferiori); nel complesso si prevede che possano causare perdite economiche per un totale di 10 miliardi di euro. Di conseguenza, la media della perdita economica annua sarà di 100 milioni di euro.

Media delle perdite di vite umane annue

Questo fattore rappresenta il numero medio atteso di vittime ogni anno in seguito al danneggiamento o al crollo di edifici a causa dei terremoti.

Ad esempio: in un lasso di tempo di 100 anni possiamo aspettarci un numero basso di terremoti, rari e di grande intensità, che potrebbero causare un totale di 200 vittime. La perdita annuale di vite umane sarebbe quindi di 2 unità.



Paesi con il maggiore rischio sismico in Europa

- 1 Turchia
- 2 Italia
- 3 Romania
- 4 Grecia
- 5 Albania

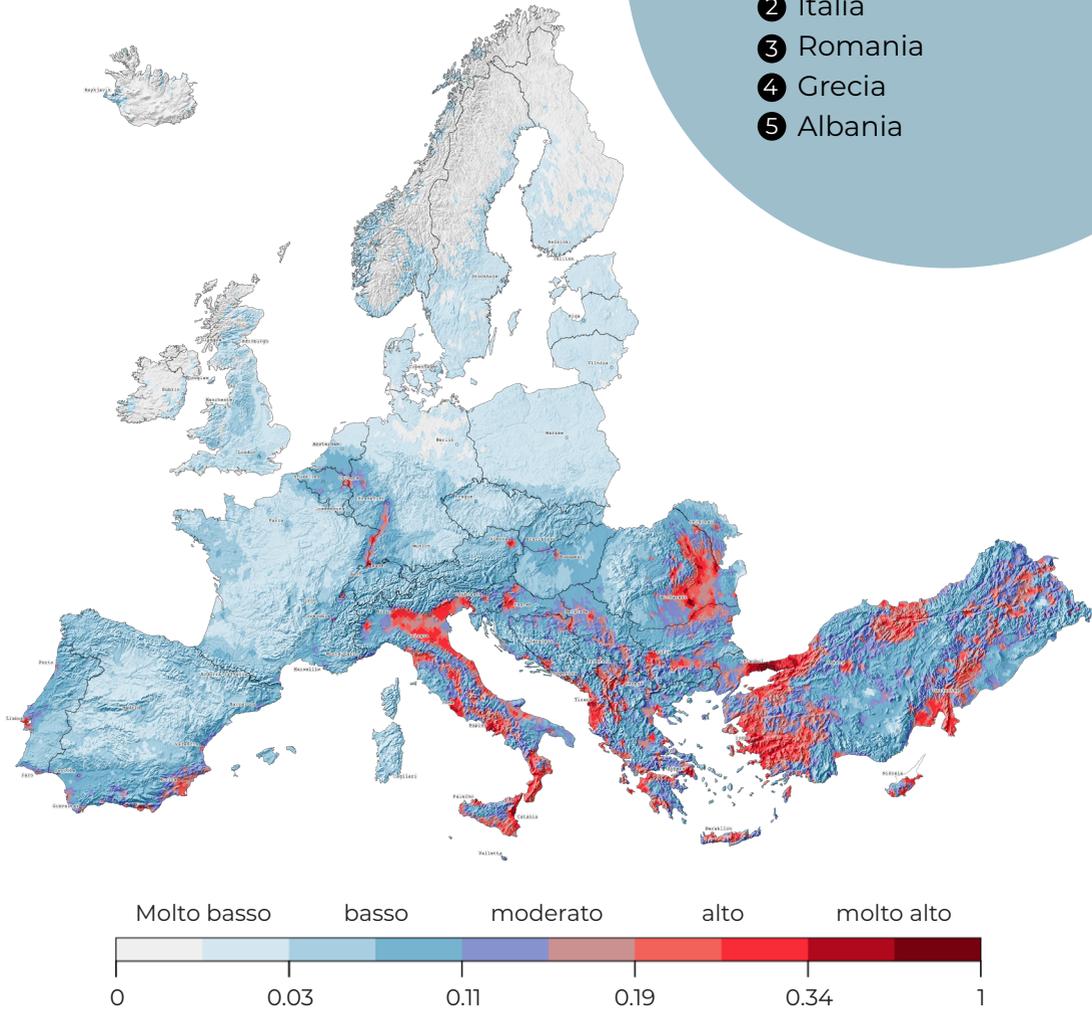


Figura 2: Mappa del rischio sismico in Europa basata sul modello di rischio sismico europeo 2020. Le aree a basso rischio sono di colore da bianco ad azzurro, le aree a rischio moderato da azzurro a rosso, le aree ad alto rischio sono di colore rosso scuro.



Il rischio sismico in Europa: analisi dettagliata

La presenza di edifici di media altezza con struttura portante in cemento armato costruiti prima degli anni Ottanta e di case basse, costruite con laterizi non rinforzati, soggetti entrambi a elevati livelli di pericolosità, è il fattore principale di rischio sismico. Benché i Paesi europei si siano dotati di recente di codici di progettazione e standard (l' Eurocodice 8 e le norme di recepimento nazionali) volti ad assicurare una adeguata protezione dagli eventi sismici, permangono sul territorio numerosi edifici di epoca precedente, che determinano un rischio elevato in caso di terremoto.

Di conseguenza, il rischio più elevato e quindi le conseguenze più gravi di un terremoto sono attesi nelle aree urbane collocate in regioni con una pericolosità sismica relativamente alta.

Esempi di località di questo tipo sono: Istanbul e Izmir in Turchia, Catania e Napoli in Italia, Bucarest in Romania, Atene in Grecia. Questi quattro Paesi subiscono quasi l'80% del totale di perdite economiche medie annue per terremoti in Europa. Tuttavia, anche altre città come Zagabria (Croazia), Tirana (Albania), Sofia (Bulgaria), Lisbona (Portogallo), Bruxelles (Belgio) e Basilea (Svizzera) presentano un rischio sismico superiore alla media rispetto ad altre città come Berlino (Germania), Londra (Gran Bretagna) o Parigi (Francia).

La misura più efficace per ridurre il rischio sismico in Europa sarebbe di sostituire gli edifici più vulnerabili o ristrutturarli con criteri antisismici. Se gli edifici residenziali fossero portati al livello di rischio richiesto dalla più recente normativa europea (l' Eurocodice 8) nelle sole Turchia e Italia, si potrebbero ridurre il numero di vittime in Europa di oltre il 50% e le perdite economiche annue medie di almeno il 30%.

Suggerimenti da trarre da un modello di rischio sismico europeo

Nella scienza, i modelli sono degli strumenti con cui, attraverso diversi tipi di calcoli, si determina come un evento potrebbe accadere nella realtà, in questo caso le perdite economiche dovute a un grave terremoto in una determinata località.

Il modello di rischio sismico europeo 2020 è in assoluto il primo modello armonizzato e interamente aperto di questo tipo. Elaborato e documentato da team di ricercatori provenienti da tutta Europa, offre a tutti gli utenti interessati un prezioso strumento da cui partire per decisioni sulla mitigazione del rischio.

Prepararsi meglio a terremoti futuri

Nel corso del XX secolo, i terremoti in Europa hanno causato oltre 200 000 vittime e perdite per danni materiali per oltre 250 miliardi di euro¹. Informazioni accurate sul rischio sismico possono contribuire a definire misure di mitigazione del rischio meglio calibrate per rendere la popolazione più resiliente.

Confrontare il rischio sismico fra i diversi Paesi

In molti Paesi europei non è ancora stata condotta o pubblicata una valutazione del rischio sismico su scala nazionale. Di conseguenza, questo modello di rischio europeo consente comparazioni transnazionali, essenziali per definire strategie di mitigazione o politiche assicurative di portata europea.



Maggiori informazioni



Ulteriori informazioni sulla pericolosità sismica e sul rischio sismico in Europa sono disponibili sul sito www.efehr.org, che contiene indicazioni più approfondite nonché materiale esplicativo e consente l'accesso a rapporti tecnici, mappe, dati e altro ancora.

Ringraziamenti

L'elaborazione del modello di rischio sismico in Europa 2020 (ESRM20) è frutto della collaborazione di un team principale di ricercatori provenienti da diverse istituzioni europee nel quadro di numerosi progetti, a cui si sono aggiunti altri studiosi, che hanno contribuito in diversi modi: compilazione e cura dei dati, scambio di conoscenze, feedback in occasione di incontri e webinar. Il tutto in stretta collaborazione con la GEM Foundation e il Sistema di osservazione della placca tettonica europea (EPOS).

—> Per un elenco completo delle istituzioni e delle persone che hanno contribuito, vedere il sito www.risk.efehr.org/contributors.

Finanziamento

Lo sviluppo del modello di rischio sismico europeo 2020 (ESRM20) ha beneficiato dei finanziamenti del Programma quadro dell'Unione europea per la ricerca e l'innovazione (Horizon Europe) 2020, nell'ambito delle convenzioni di sovvenzione n. 730900, 676564 e 821115 dei progetti [SERA](#), [EPOS-IP](#) e [RISE](#).

Uso di produzioni scientifiche

Ogniqualevolta si faccia uso di produzioni scientifiche, come file di input, o si diffondano visualizzazioni del modello di rischio sismico europeo 2020 (ESRM20), si prega di citare:

Crowley H.¹, Dabbeek J.¹, Despotaki V.^{2*}, Rodrigues D.^{1*}, Martins L.², Silva V.², Romão, X.³, Pereira N.³, Weatherill G.⁴ and Danciu L.⁵ (2021) European Seismic Risk Model (ESRM20), EFEHR Technical Report 002, V1.0.0, 84 pp, <https://doi.org/10.7414/EUC-EFEHR-TR002-ESRM20>.

1. Fondazione EUCENTRE, Italia
 2. Fondazione GEM (Global Earthquake Model), Italia
 3. Facoltà di Ingegneria, Università di Porto, Portogallo
 4. Centro di ricerca tedesco per le Geoscienze (GFZ), Germania
 5. Servizio sismico svizzero (SED), ETH Zurigo, Svizzera
- * Precedente affiliazione

risk.EFEHR

Fondazione EUCENTRE
Via A. Ferrata
27100 Pavia, Italia
E-mail: efehr.risk@sed.ethz.ch

→ Per accedere a dati e servizi relativi al rischio sismico, visitare il sito www.risk.efehr.org.

Diritti e autorizzazioni

Salvo ove diversamente indicato, tutti i dati e le produzioni scientifiche dell'ESRM20 sono rilasciati con licenza [Creative Commons BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) versione 4.0. Queste produzioni possono quindi essere utilizzate per scopi privati, scientifici, commerciali e non commerciali, previa aggiunta degli adeguati riferimenti bibliografici.



Il Consorzio EFEHR

L'EFEHR, European Facilities for Earthquake Hazard and Risk, è una rete senza scopo di lucro di organizzazioni e risorse condivise con lo scopo di agevolare il progresso delle valutazioni di pericolosità e rischio dei terremoti nell'area dell'Europa mediterranea. L'EFEHR si occupa della gestione e dell'ampliamento dei modelli di rischio e pericolosità dei terremoti per l'Europa, in collaborazione con la GEM Foundation e il Sistema di osservazione della placca tettonica europea (EPOS).

Per ulteriori informazioni: www.efehr.org/efehr/about.



Contatta

Ufficio EFEHR
Dipartimento di Scienze della Terra
ETH Zurigo
Sonneggstrasse 5
8092 Zurigo, Svizzera
E-mail: efehr@sed.ethz.ch



Nota tipografica

Editore

Servizio sismico svizzero, ETH Zurigo

Concezione, progettazione e redazione

N. Valenzuela, M. Marti, S. Zaugg, H. Crowley, J. Dabbeek, L. Danciu, and I. Dallo

Avviso legale

Ogni responsabilità ricade sugli autori. L'Unione europea non è responsabile di alcun utilizzo delle informazioni contenute nel presente documento.

© 2022, ETH Zurigo è titolare dei diritti d'autore per conto del Consorzio EFEHR