

11

# Terremoto



By Ing. Erica GERBOTTO

R.S.P.P. istituto comprensivo

Versione 1.2016

# Conoscere il terremoto

## 1 CHE COS'È IL TERREMOTO E QUANDO SI VERIFICA?

Il terremoto o sisma è un fenomeno naturale. È un improvviso e rapido scuotimento della crosta terrestre. Si verifica quando le onde sismiche da una zona nella profondità della Terra giungono in superficie e si propagano in tutte le direzioni (come quando si lancia un sasso nello stagno). I terremoti, come l'attività vulcanica, sono manifestazioni della continua trasformazione ed evoluzione del pianeta Terra.

## 2 DA COSA È PROVOCATO IL TERREMOTO?

Il terremoto è provocato dai movimenti delle **zolle** in cui è suddiviso l'involucro esterno della terra (litosfera). Le zolle si allontanano si scontrano, scorrono una di fianco all'altra. Quando lo sforzo generato da tali movimenti supera il limite di resistenza delle rocce che costituiscono la crosta terrestre, esse si rompono in profondità lungo superfici chiamate **faglie**. L'energia accumulata si libera e avviene il terremoto.

## 3 QUANDO AVVENGONO I TERREMOTI?

I terremoti possono avvenire in qualunque momento dell'anno, con qualunque tempo atmosferico ed in qualunque ora del giorno o della notte. Questo perché si originano in profondità e sono indipendenti da quello che avviene sulla superficie terrestre.

## 4 IL TERREMOTO SI PUÒ PREVEDERE? E IL MAREMOTO?

**Il terremoto** non si può prevedere se per previsione si intende l'anno, il mese, l'ora, il luogo e la magnitudo di una scossa di terremoto. L'unica previsione possibile è di tipo statistico, basata sulla conoscenza dei terremoti del passato, che ci consente di stabilire quali sono le zone più pericolose del territorio.

**Il maremoto**, invece, può essere previsto una volta che si conosca la posizione e la magnitudo del terremoto che potrebbe averlo generato.

## 5 QUANTO DURA UN TERREMOTO?

La durata delle oscillazioni avvertite dall'uomo non supera, quasi mai, il minuto ed, in media, le oscillazioni più forti durano poche decine di secondi. La durata di una scossa sismica ottenuta misurando la lunghezza del **sismogramma**, dove sono registrate anche le oscillazioni non avvertite dall'uomo, può raggiungere invece alcuni minuti.

## 6 QUAL È L'EVOLUZIONE NEL TEMPO DEI TERREMOTI?

Un terremoto, soprattutto se forte, non si manifesta con una sola scossa ma con una sequenza di scosse. Alla scossa principale generalmente seguono nel tempo scosse di magnitudo sempre più bassa. Quando non è possibile individuare una scossa principale, ma si osservano numerose scosse di entità simile, si parla di *sciame sismico* che può durare anche mesi.

## 7 COME SI MISURA UN TERREMOTO?

Il terremoto può essere "misurato" attraverso la registrazione del fenomeno da parte di strumenti scientifici chiamati **sismografi** oppure basandosi sull'osservazione degli effetti che ha provocato.

Per definire la forza di un terremoto vengono utilizzate due scale di misurazione:

-la **scala Richter**, ideata nel 1935 dal sismologo americano Charles Richter, permette di misurare la quantità di energia sprigionata da un terremoto, chiamata "magnitudo". Per calcolare la magnitudo è necessario ricorrere alle registrazioni della scossa tracciate dai sismografi;

-la **scala Mercalli**, attribuisce l'intensità del terremoto in base all'osservazione dei suoi effetti sull'uomo, sugli edifici e sull'ambiente. È divisa in 12 gradi ed è stata ideata ai primi del '900 dal sismologo italiano Giuseppe Mercalli.

Scala Mercalli		Scala Richter
1° grado	Non percepito	▲ 2.0
2° grado		
3° grado	Percezione crescente, reazioni di paura, caduta di oggetti, senza danni	3.0
4° grado		
5° grado	Danni lievi	4.0
6° grado		
7° grado	Crolli e distruzione di una percentuale crescente di edifici	5.0
8° grado		
9° grado	Storicamente mai raggiunto in Italia	6.0
10° grado		
11° grado		7.0
12° grado		▼

## 8 GLI EFFETTI DI UN TERREMOTO SONO GLI STESSI OVUNQUE?

Lo scuotimento degli edifici, a parità di distanza dall'ipocentro, non è uguale dappertutto, ma dipende dalle condizioni locali del territorio, in particolare dal tipo di terreni in superficie e dall'andamento della morfologia. Dunque anche gli effetti spesso sono assai diversi. In genere, lo scuotimento sarà massimo dove i terreni sono soffici, minore sui terreni rigidi (roccia). Lo scuotimento sarà maggiore anche sulla cima dei rilievi e lungo i bordi delle scarpate e dei versanti ripidi.

## 9 SI DEVE PARLARE DI PERICOLO O DI RISCHIO SISMICO?

Rischio e pericolo non sono la stessa cosa. Il *pericolo* è rappresentato da un evento naturale che può colpire una certa zona, mentre il *rischio* è rappresentato dalle sue conseguenze. Se un terremoto colpisce un'isola deserta questa è sicuramente una situazione pericolosa ma non rischiosa. Per stabilire quale sia il rischio sismico di una zona occorre conoscere:

**la pericolosità**, cioè quante possibilità ci sono che un terremoto di una certa intensità si verifichi proprio in una certa zona ed in un determinato periodo di tempo;

**la vulnerabilità**, cioè quanto gli edifici e le strutture costruiti dall'uomo possono subire danni a causa del terremoto;

**l'esposizione**, cioè quanti e quali sono i beni ed il valore di ciò che può subire danni a causa del terremoto, ad esempio quante persone vivono nella zona e rischiano la loro incolumità ed il valore delle cose che possiedono.



## **10 SI PUO' RIDURRE IL RISCHIO SISMICO?**

**Si.** Ridurre il rischio sismico significa ridurre gli effetti che una scossa sismica può determinare sull'uomo, sulle costruzioni e sull'ambiente. Per raggiungere tale risultato è necessario intervenire sulla capacità di resistenza degli edifici, ma anche educare la popolazione ai comportamenti corretti da adottare prima, durante e dopo un terremoto.

## **11 L'ITALIA È UN PAESE A ELEVATO RISCHIO SISMICO?**

L'Italia, è un Paese ad elevata sismicità, per la frequenza e l'intensità dei terremoti che la interessano, ed ha un patrimonio edilizio vulnerabile poiché vecchio e inoltre il valore inestimabile dei suoi monumenti ed i numerosi luoghi d'arte rendono elevata l'esposizione sismica del suo territorio.

## **12 CHE COS'È LA CLASSIFICAZIONE SISMICA?**

In base alla frequenza ed alla intensità dei terremoti del passato e con tecniche moderne di analisi della pericolosità, tutto il territorio italiano è stato classificato in quattro zone sismiche. La classificazione del territorio è iniziata nel 1909 subito dopo il gravissimo terremoto di Messina e Reggio Calabria del 28 dicembre 1908 ed è stata aggiornata più volte fino all'ultima emanata nel 2003.

## **13 QUALI SONO LE ZONE SISMICHE E COSA INDICANO?**

**Le zone sismiche sono 4:**

- Zona 1** È la zona ritenuta più pericolosa e dove statisticamente possono verificarsi terremoti di forte intensità. Comprende 725 Comuni.
- Zona 2** Nei Comuni inseriti in questa zona possono verificarsi terremoti di media-forte intensità. Comprende 2.344 Comuni.
- Zona 3** I Comuni inseriti in questa zona possono essere soggetti a terremoti di media-bassa intensità. Comprende 1.544 Comuni.
- Zona 4** È la zona considerata meno pericolosa. Comprende 3.488 Comuni.

## **14 COME FACCIAMO A SAPERE SE IL COMUNE DOVE VIVO SI TROVA IN ZONA SISMICA?**

Ciascuna Regione ha pubblicato, con un proprio decreto, l'elenco dei Comuni indicando la zona sismica in cui si trovano. Puoi rivolgerti o alla Regione o al Comune oppure cercare nel sito della Protezione Civile in quale zona sia collocato il tuo Comune ([www.protezionecivile.it](http://www.protezionecivile.it)).

# LA PROTEZIONE DEGLI EDIFICI

## 1 COSA ACCADE AD UN EDIFICIO DURANTE IL TERREMOTO?

Quando si verifica un terremoto, mentre il terreno si muove orizzontalmente e/o verticalmente, un edificio tende a rimanere fermo, in modo simile ad un passeggero dentro un autobus che improvvisamente accelera, spostandosi con un certo ritardo rispetto al terreno. Non appena l'edificio inizia a muoversi, continuerà a farlo nella stessa direzione dello spostamento iniziale del terreno; ma allo stesso tempo il terreno si muoverà nella direzione opposta. Così l'edificio oscillerà avanti e indietro seguendo il movimento del terreno.

## 2 CHE TIPO DI DANNO PUO' SUBIRE UN EDIFICIO IN CASO DI TERREMOTO?

Durante un terremoto un edificio si può danneggiare in diversi modi con danni sia strutturali che non, ma entrambi possono essere pericolosi per gli occupanti dell'edificio.

**I danni strutturali** si riferiscono agli elementi portanti dell'edificio (pilastri, travi, muri portanti, ecc.) mentre **i danni non strutturali** si riferiscono ad elementi che non determinano l'instabilità dell'edificio (tamponature, tramezzi, finestre, balconi, comignoli, ecc.). È complicato prevedere il tipo di danno che può subire un edificio perché dipende dal tipo di costruzione (muratura, cemento armato, ecc.), dai materiali della costruzione, dallo stato di conservazione, dall'età, (in quanto da essa dipendono sia i criteri di progettazione sia lo stato di conservazione), dalle condizioni del luogo, dalla vicinanza ad altre costruzioni, ecc.

I danni causati dal terremoto alle strutture portanti sono dovuti al movimento differenziato tra le diverse parti della struttura, ad esempio tra due piani successivi. Se gli elementi della struttura sono ben collegati



tra loro, l'edificio è in grado di resistere meglio a questi movimenti, in modo che terremoti non troppo forti producono danni lievi, mentre terremoti violenti producono danni, anche gravi, ma senza arrivare al crollo.



### **3 PERCHÉ' GLI EDIFICI SI DANNEGGIANO IN MANIERA DIVERSA?**

Gli edifici subiscono danni diversi perché sono diversi per materiale di costruzione (mura di pietrame o di mattoni, cemento armato, legno, ferro, ecc.), realizzazione (buona o cattiva qualità dei materiali), numero di piani, tipo di terreno di fondazione (rigido, soffice, in pendio), ecc.

Ogni edificio si può danneggiare in modo diverso dagli altri.

### **4 COSA DEVO SAPERE QUANDO ACQUISTO UNA CASA CHE SI TROVA IN ZONA SISMICA?**

È importante sapere l'anno di costruzione del proprio edificio e confrontarlo con l'anno in cui il Comune, eventualmente, è stato classificato sismico.

### **5 COSA COMPORTA CHE IL COMUNE SIA CLASSIFICATO SISMICO?**

Comporta che chiunque abbia costruito una nuova abitazione dopo la data in cui il Comune è stato classificato sismico, deve averlo fatto rispettando la normativa antisismica, cioè criteri particolari di progettazione e realizzazione degli edifici.

### **6 CHE PROTEZIONE GARANTISCE E QUANTO COSTA COSTRUIRE UNA CASA CON CRITERI ANTI SISMICI ?**

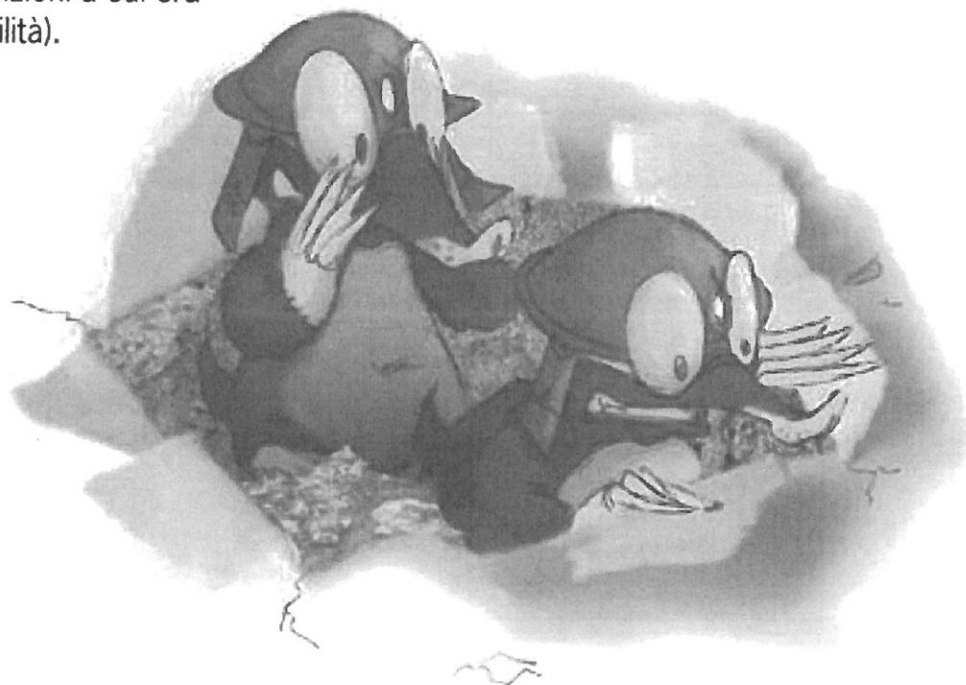
Lo sviluppo dell'ingegneria sismica ci consente di progettare nuovi edifici che, in caso di terremoto, minimizzino i danni ed evitino i crolli. Realizzare un edificio antisismico costa circa un ventesimo in più del normale; meno di quanto costano, spesso, le rifiniture firmate dei bagni e di altri locali della casa. Strutture antisismiche, però, salvano la vita!

## **7 SI PUO' RENDERE ANTISISMICO UN EDIFICIO GIA' REALIZZATO ?**

Le norme antisismiche prevedono delle regole da seguire durante le ristrutturazioni e gli ampliamenti degli edifici, più o meno severe a seconda dell'importanza dell'intervento. Rendere antisismici gli edifici esistenti è più difficile, è come curare una persona malata. Occorre fare una buona diagnosi delle sue patologie e trovare la cura giusta per risolverle. Gli edifici esistenti sono stati, infatti, costruiti spesso senza criteri antisismici o quando si avevano minori conoscenze su come si comportano le strutture durante un terremoto. Inoltre, essi possono nascondere difetti o errori di progettazione e realizzazione difficilmente riconoscibili. In ogni caso è importante rivolgersi ad un tecnico qualificato.

## **8 IN CASO DI TERREMOTO: COSA SONO IL SOPRALLUOGO DI AGIBILITÀ E IL GIUDIZIO DI AGIBILITÀ?**

Il sopralluogo di agibilità è l'ispezione di un edificio da parte di tecnici che debbono giudicare se i danni prodotti dal terremoto abbiano diminuito la sicurezza dell'edificio stesso e la sua capacità di sostenere un terremoto simile a quello subito. A seguito del sopralluogo viene emesso un giudizio che riguarda la possibilità di continuare ad utilizzare l'edificio per le funzioni a cui era adibito (giudizio di agibilità).



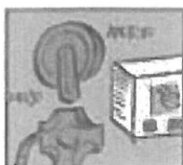
# IL TERREMOTO: LE NORME DI COMPORTAMENTO

## COSA FARE...

### prima del terremoto



Informati sulla classificazione sismica del comune in cui risiedi → Devi sapere quali norme adottare per le costruzioni, a chi fare riferimento e quali misure sono previste in caso di emergenza.



Informati su dove si trovano e su come si chiudono i rubinetti del gas, acqua e gli interruttori della luce → Tali impianti potrebbero subire danni durante il terremoto.



Evita di tenere gli oggetti pesanti su mensole e scaffali particolarmente alti → Fissa al muro gli arredi più pesanti perché potrebbero caderti addosso.



Tieni in casa una cassetta di pronto soccorso... → una torcia elettrica, una radio a pile, un estintore e assicurati che ogni componente della famiglia sappia dove sono riposti.



A scuola o sul luogo di lavoro informati se è stato predisposto un piano di emergenza → Perché seguendo le istruzioni puoi collaborare alla gestione dell'emergenza.

### durante il terremoto



Se sei in un luogo chiuso cerca riparo nel vano di una porta... → inserita in un muro portante (quelli più spessi) o sotto una trave perché ti può proteggere da eventuali crolli.



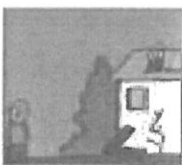
Riparati sotto un tavolo → È pericoloso stare vicino a mobili, oggetti pesanti e vetri che potrebbero caderti addosso.



Non precipitarti verso le scale e non usare l'ascensore → Talvolta le scale sono la parte più debole dell'edificio e l'ascensore può bloccarsi e impedirti di uscire.



Se sei in auto, non sostare in prossimità di ponti, di terreni franosi o di spiagge → Potrebbero lesionarsi o crollare o essere investiti da onde di tsunami.



Se sei all'aperto, allontanati da costruzioni e linee elettriche → Potrebbero crollare.

### dopo il terremoto



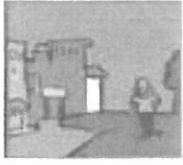
Assicurati dello stato di salute delle persone intorno a te → Così aiuti chi si trova in difficoltà e agevoli l'opera di soccorso.



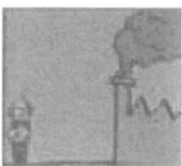
Non cercare di muovere le persone ferite gravemente → Potresti aggravare le loro condizioni.



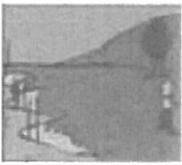
Esci con prudenza indossando le scarpe → In strada potresti ferirti con vetri rotti e calcinacci.



Raggiungi uno spazio aperto, lontano da edifici e da strutture pericolanti → Potrebbero caderti addosso.



Stai lontano da impianti industriali e linee elettriche → È possibile che si verifichino incidenti.



Stai lontano dai bordi dei laghi e dalle spiagge marine → Si possono verificare onde di tsunami.



Evita di andare in giro a curiosare → e raggiungi le aree di attesa individuate dal piano di emergenza comunale perché bisogna evitare di avvicinarsi ai pericoli.



Evita di usare il telefono e l'automobile → È necessario lasciare le linee telefoniche libere per non intralciare i soccorsi.