

---

## [Il Terremoto](#)

Il Terremoto

### **Menu Terremoto**

Il pianeta in cui viviamo, la terra, ci appare come una sfera solida sulla quale camminiamo, in realtà è solida solo per uno strato di alcuni chilometri che i geologi chiamano crosta, mentre l'interno è costituito da un fluido su cui sembra che la crosta "galleggi", il mantello e, più internamente dal nucleo.

La crosta terrestre è composta da una ventina di "zolle" che si muovono sulla parte superiore del mantello secondo un moto complesso, conosciuto come deriva dei continenti, che le porta a scontrarsi tra loro; tali urti provocano talvolta, in alcuni punti, la rottura della crosta, causando un terremoto.

Un tale fenomeno avviene in profondità e l'energia che si libera si manifesta sotto forma d'onde sismiche avvertibili, quando raggiungono la superficie, come vibrazioni del suolo. Il terremoto è quindi un movimento oscillatorio, causato dal passaggio di queste onde, che si propagano come i cerchi che si allargano in uno stagno quando gettiamo un sasso. Le scosse possono avvenire sia in senso orizzontale (scosse ondulatorie) che in senso verticale (scosse sussultorie), ma di solito si manifestano contemporaneamente; inoltre una scossa è generalmente seguita da numerose repliche di potenza via via inferiore (scosse d'assestamento) e si possono verificare scosse minori prima di quella principale (scosse premonitrici). Il punto interno alla terra da cui partono le onde sismiche è detto ipocentro; il luogo superficiale che si trova sulla sua verticale, epicentro. L'intensità dei terremoti si misura per mezzo di due scale che prendono il nome dagli scienziati che le hanno messe a punto:

---

Mercalli e Richter.

La Scala Mercalli è divisa in 12 gradi d'intensità crescente ed è basata sull'osservazione degli effetti del terremoto partendo da un valore 1 (impercettibile) fino al valore 12 (totalmente catastrofico).

La Scala Richter misura l'energia sviluppata dalla zona secondo una scala che va da valori molto bassi fino a valori compresi tra 8 e 10, misurati da specifici strumenti.

Nel primo caso si parla dell'intensità del terremoto, mentre nel secondo di magnitudo (il terremoto del 1976 in Friuli ha avuto un'intensità di 10 gradi della Scala Mercalli ed una magnitudo di 6,4 della Scala Richter).

## Cos'è il terremoto

La scossa o vibrazione rapida ed improvvisa della crosta terrestre è spesso un fatto drammatico che colpisce nel profondo le persone e le cose e, pur se oggi ancora non è possibile prevedere tali fenomeni, molto si è fatto per limitarne i danni, attraverso la conoscenza della sismicità storica ed alla conseguente mitigazione degli effetti con opere di prevenzione.

Il territorio nazionale è stato classificato in tre categorie sismiche, determinate sulla scorta della frequenza ed intensità storica dei terremoti, che corrispondono a livelli crescenti di protezione per le costruzioni che, costruite od adeguate secondo le norme antisismiche possono così resistere maggiormente e con più efficacia anche scosse di forte intensità.

Tecnicamente il terremoto è una serie di vibrazioni prodotte nella crosta terrestre in seguito alla rapida liberazione di energia accumulata nelle rocce.

Le vibrazioni possono avere diversi gradi d'intensità a volte appena percettibili, in altri casi, invece, estremamente distruttive.

L'energia accumulata si propaga con diversi tipi di onde (onde sismiche):

1. Onde primarie (in modo concentrico con velocità 5,10 km/sec) ondulatorie-effetti di taglio.
2. Onde secondarie (vibrazioni perpendicolari velocità 4 km/sec) sussultorie-effetti di compressione.
3. Onde terziarie (originate dalle primarie o dalle secondarie al loro arrivo in superficie velocità 3 km/sec).

*I fenomeni sismici possono essere:*

1. Vulcanici (legati alla presenza di vulcani e dalla loro attività).
2. Locali o di franamento (originati dal crollo di cavità sotterranee).
3. Tettonici (causati dal movimento delle zolle - i più frequenti).

Le scosse sismiche sono l'effetto superficiale del terremoto e durano anche decine di secondi.

*Vengono registrate dai sismografi.*

Stazioni sismiche che registrano continuamente terremoti determinando i sismogrammi che hanno:

1. Fase iniziale (tremoti preliminari).
2. Fase principale (fase onde lunghe).

---

*Può essere misurato con due sistemi:*

1. In base all'intensità: scala Mercalli.
2. In base alla magnitudo: scala Richter Kanamo.

**Scala Mercalli:** XII gradi riferiti all'entità dei danni provocati dal sisma misurandone l'intensità.

**Scala Richter:** 10 gradi di magnitudo e misura l'energia rilasciata all'ipocentro di un terremoto.

*Ogni anno:*

Circa 50.000 terremoti tra 3 e 4 di magnitudo.

Circa 800 terremoti tra 5 e 6 di magnitudo.

Circa 1 terremoto tra 8 e 10 di magnitudo.

**IPOCENTRO:** luogo più o meno profondo dove si è verificata la frattura della roccia che dà origine al terremoto.

**EPICENTRO:** luogo della superficie terrestre che si trova immediatamente sopra l'ipocentro e rappresenta la zona più colpita dal terremoto.

*Terremoti a seconda dell'ipocentro:*

1. Superficiale (0,60 km).
2. Intermedio (60,300 km). Profondo (300 km).

Se l'epicentro è nel mezzo al mare allora si avrà come risultato un maremoto (chiamato anche tsunami). Molti di questi sono provocati da un improvviso movimento verticale del fondo del mare, il quale provoca delle onde sulla superficie molto grosse che possono viaggiare ad una velocità dai 500 ai 1000 km all'ora. Quando delle onde del genere arrivano vicino alle coste si alzano (perché diminuisce la profondità del mare) fino ad altezze di 40 metri e oltre. Il maremoto generato dal terremoto del Cile nel 1960, oltre a distruggere tutti i villaggi lungo 800 km di costa, percorse 17.000 km di Oceano Pacifico e arrivò in Giappone dopo circa 22 ore e provocò notevoli danni.

## [La Scala Mercalli](#)

### **L'intensità dei terremoti**

L'intensità misura la grandezza di un terremoto attraverso gli effetti sull'uomo, sulle costruzioni, sull'ambiente.

Pertanto in luoghi diversi, per uno stesso terremoto, essa assume valori differenti e ciò deriva dal fatto che gli effetti tendono a divenire più deboli con l'aumentare della distanza dall'epicentro.

L'intensità di un terremoto viene espressa tramite la scala Mercalli.

### **La Scala Mercalli**

La scala "Mercalli - Cancani - Sieberg" misura il grado d'intensità che si assegna località per località, osservando gli effetti prodotti dal terremoto e facendo riferimento a situazioni predefinite associate a

---

numeri interi ed ordinate secondo categorie sempre più severe. Possiamo dire che un terremoto è definito da un solo valore di magnitudo e da molti valori d'intensità; questi ultimi normalmente decrescono man mano che ci allontaniamo dall'epicentro del terremoto. I sismografi non misurano l'intensità di un terremoto ma sono utili per calcolarne la magnitudo.

## LA SCALA

- **I** - rilevata solo dagli strumenti.
- **II** - avvertita quasi esclusivamente negli ultimi piani delle case, da singole persone particolarmente impressionabili, che si trovino in assoluto stato di quiete.
- **III** - avvertita da poche persone nelle case, con vibrazioni simili a quelle prodotte da un'autovettura veloce, senza essere ritenuta scossa tellurica, se non dopo successivi scambi d'impressioni.
- **IV** - avvertita, da molte persone all'interno delle case, e da alcune all'aperto senza però destare spavento, con vibrazioni simili a quelle prodotte da un presente autotreno. Si ha lieve tremolio di suppellettili e oggetti sospesi, scricchiolio di porte e finestre, tintinnio di vetri e qualche oscillazione di liquidi nei recipienti.
- **V** - avvertita da tutte le persone nelle case e da quasi tutte all'aperto con oscillazioni di oggetti sospesi. Si hanno suoni di campanelli, irregolarità nel moto degli orologi, scuotimento di quadri alle pareti, possibile caduta di qualche soprammobile leggero, lieve sbattimento di liquidi nei recipienti con versamento di qualche goccia, spostamento degli oggetti piccoli, scricchiolio di mobili, sbattere di porte e finestre; i dormienti si destano e qualche persona fugge all'aperto.
- **VI** - avvertita da tutti con apprensione; parecchi fuggono all'aperto, forte sbattimento di liquidi, caduta di libri e ritratti dalle mensole, rottura di qualche stoviglia, spostamento di mobili leggeri con eventuale caduta di alcuni di essi, suono delle più piccole campane delle chiese; in singole case crepe negli intonaci, in quelle mal costruite o vecchie danni più evidenti ma sempre innocui: possibile caduta di qualche tegola o comignolo.
- **VII** - considerevoli danni per urto o caduta delle suppellettili, anche pesanti, delle case, suono di grasse campane nelle chiese; l'acqua di stagli e canali s'agita e intorbidisce di fango, alcuni spruzzi giungono a riva; alterazioni dei livelli nei pozzi; lievi frane in terreni sabbiosi e ghiaiosi. danni moderati in case solide, con lievi incrinature nelle pareti, considerevole caduta di intonaci e slittamento della copertura dei tetti; singole distruzioni in case mal costruite o vecchie.
- **VIII** - piegamento o caduta degli alberi; i mobili più pesanti e solidi cadono e vengono scaraventati lontano; statue e sculture si spostano, talune cadono dai piedistalli. Gravi distruzioni a circa il 25% degli edifici, caduta di ciminiere, campanili e mura di cinta; costruzioni in legno vengono spostate o spazzate via.
- **IX** - distruzioni e gravi danni a circa il 50% degli edifici. Costruzioni reticolari vengono smosse dagli zoccoli, schiacciate su se stesse, in certi casi danni più gravi.
- **X** - distruzioni e gravi danni a circa il 75% degli edifici, gran parte dei quali diroccano; distruzioni di alcuni ponti e dighe; lieve spostamento delle rotaie; condutture d'acqua spezzate; rotture e ondulazioni nel cemento e nell'asfalto; fratture di alcune decimetri nel suolo umido, frane.
- **XI** - distruzione generale degli edifici e ponti coi loro pilastri; vari cambiamenti notevoli nel terreno numerosissime frane.
- **XII** - ogni opera dell'uomo viene distrutta grandi trasformazioni topografiche; deviazioni di fiumi e scomparsa di laghi.

---

## [La Scala Richter](#)

### **La Magnitudo del terremoto**

La Magnitudo misura la forza di un terremoto attraverso le registrazioni (sismogrammi) degli strumenti ed è stata definita nel 1935 dal famoso sismologo C.F. Richter come misura oggettiva della quantità di energia elastica emessa durante il terremoto.

Esprime la grandezza di un terremoto attraverso la misura dell'ampiezza massima della traccia registrata dal sismografo.

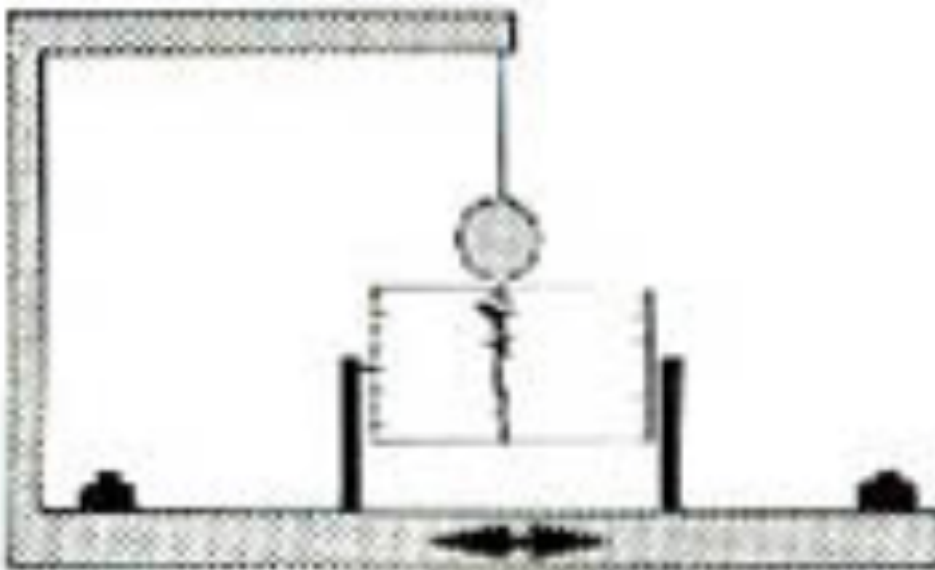
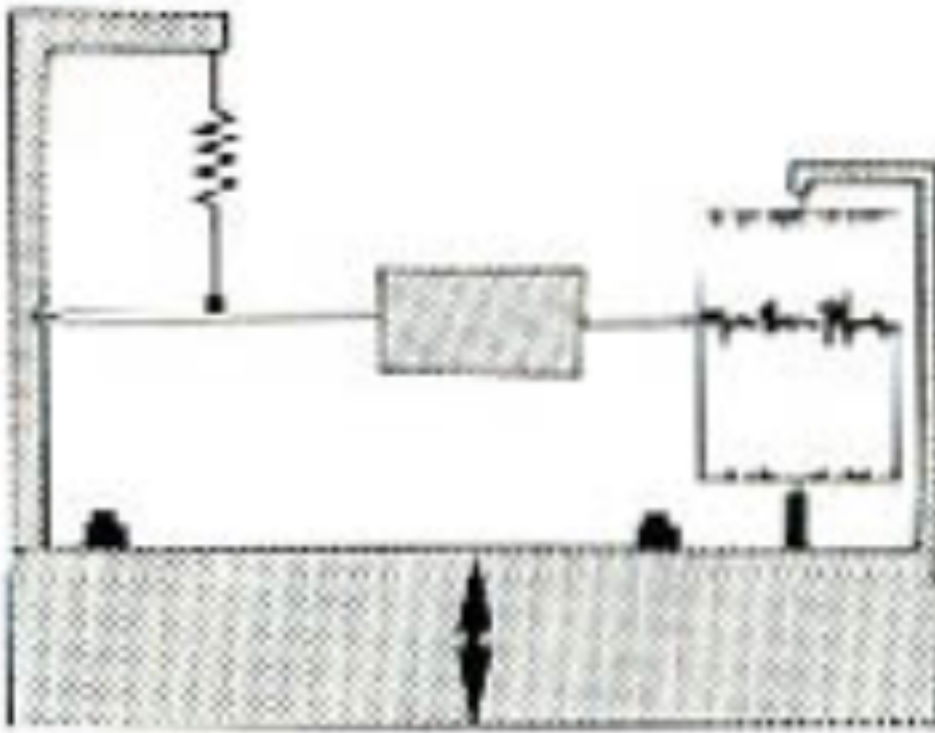
La magnitudo è un parametro indipendente dagli effetti che il terremoto provoca sull'uomo e sulle costruzioni; essa permette di confrontare tra loro eventi sismici avvenuti nelle diverse parti del mondo ed in tempi differenti.

I terremoti più piccoli percettibili dall'uomo hanno una magnitudo intorno a 2,5, mentre quelli che possono provocare danni alle abitazioni e vittime hanno generalmente una magnitudo superiore a 5,5.

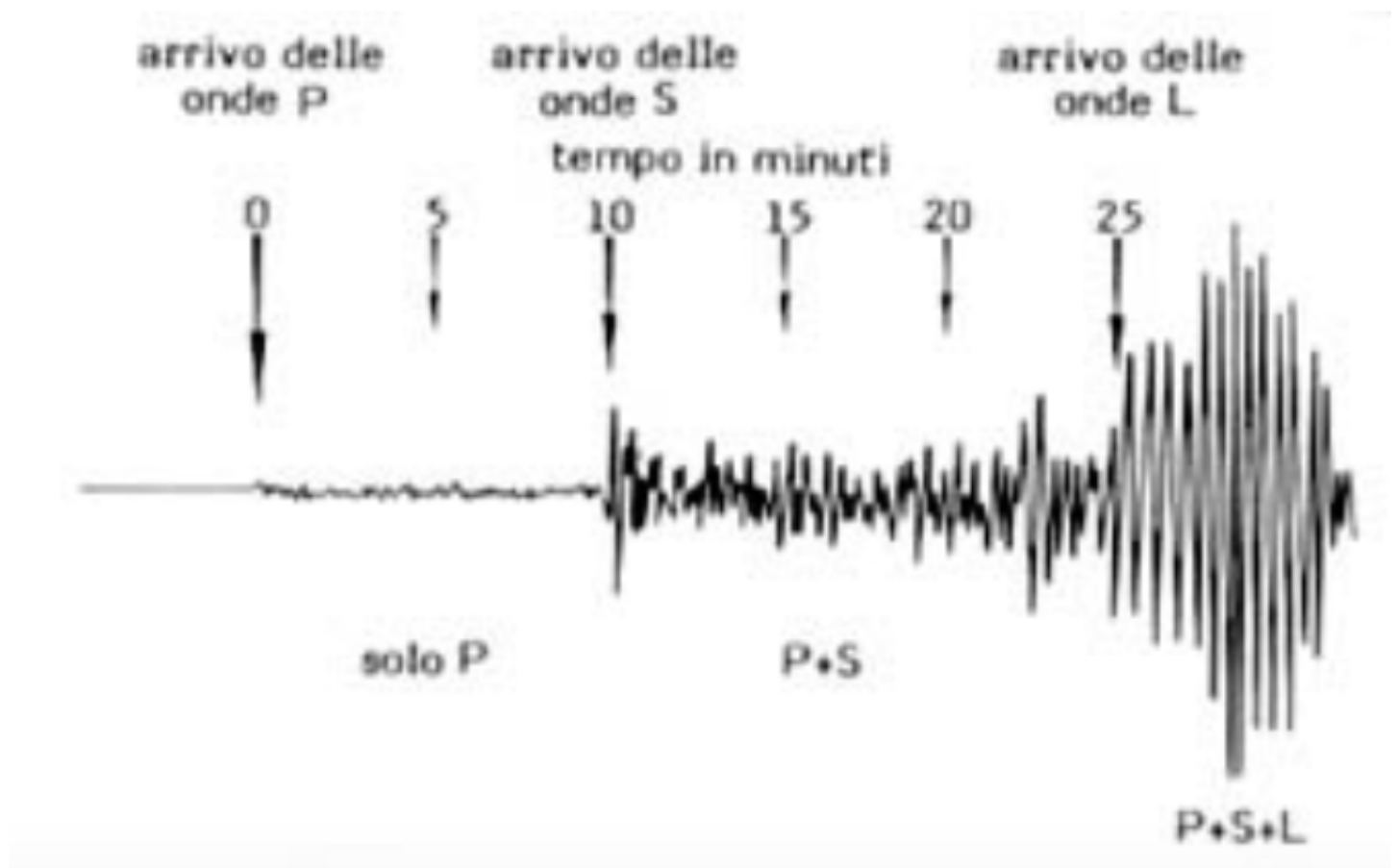
### **Il Sismografo**

Come si fa a misurare le onde sismiche di superficie con uno strumento che appoggia sulla terra, se poi tutta la superficie stessa si muove? Per superare questo problema si usa il sismografo.

Un sismografo è uno strumento formato da un rotolo di carta e di un "pennino" che scrive sulla carta sul rotolo.



Il trucco è che il pennino è tenuto sospeso da una molla che fa mantenere al pennino la stessa posizione, mentre durante il terremoto il rotolo di carta andrà su e giù seguendo i movimenti del terreno.



Il pennino sta più o meno nella stessa posizione perché la molla, a cui è attaccato, assorbe i movimenti del terreno e non li trasmette a questo.

## La Scala Richter

Con il termine "scala Richter" (da F.C. Richter, sismologo statunitense degli anni '30) si vuole intendere la magnitudo, che è una misura della forza di un terremoto, fatta attraverso i sismografi.

I valori di magnitudo non sono inseriti all'interno di una scala poiché teoricamente un terremoto può assumere qualsiasi valore di magnitudo. Quindi non è corretto parlare di "scala Richter".

I terremoti di cui è stata calcolata la magnitudo in questo secolo non hanno mai superato il valore 9.5 raggiunto nel 1960 in occasione del terremoto di Valdivia (Cile) a seguito del quale ci furono circa 3.000 morti e più di due milioni di sfollati.

Il terremoto di Messina del 1908 (in occasione del quale ci furono circa 90.000 vittime) ha avuto una magnitudo di 7.2, mentre il terremoto irpino del 1980 (3000 vittime) ha avuto una magnitudo 6.9.

## LA SCALA

- 0 - Sisma molto lieve
- 2,53 - Scossa avvertita solo nelle immediate vicinanze
- 4 - 5 - Può causare danni localmente

- 
- **5** - L'energia sprigionata è pari a quella della bomba atomica lanciata su Hiroshima nel 1945
  - **6** - Sisma distruttivo in un'area ristretta 10 km di raggio
  - **7** - Sisma distruttivo in un'area di oltre 30 km di raggio
  - **7 - 8** - Grande terremoto distruttivo magnitudo del terremoto di S. Francisco del 1906
  - **8,4** - Vicino al massimo nota energia sprigionata dalle scosse  $2 \times 10^{25}$  ergs
  - **9,5** - Massimo valore di magnitudo noto, osservato tra il 1900 e il 2000.

## Che cosa fare durante un terremoto?

In questo caso il rischio principale è rappresentato dal crollo della struttura e, contemporaneamente, dalla caduta al suo interno di mobili e suppellettili; è quindi fondamentale identificare quali possano essere i punti più "solidi" della struttura (in genere le parti portanti, gli architravi, i vani delle porte e gli angoli in genere) e portarsi nelle loro vicinanze.

Nello stesso tempo cercate di allontanarvi dalle suppellettili che potrebbero cadervi addosso; può essere opportuno cercare di trovare riparo sotto il tavolo o il letto; a scuola ci si può riparare sotto i banchi, oppure addossandosi ad un muro "maestro", in un punto lontano da finestre che potrebbero rompersi e provocare ferite.

**Se vi trovate all'aperto** il pericolo principale deriva da ciò che può crollare e pertanto dovete prestare attenzione a non sostare o passare sotto parti di edifici (balconi, cornicioni, grondaie ecc.), che potrebbero cadere; un buon riparo può essere offerto dall'architrave di un portone.

Un'automobile costituisce un buon riparo e pertanto è consigliabile restarci dentro, sempre che non sia ferma sotto ad edifici, viadotti, cartelloni pubblicitari e tralicci.

In una città di mare infine può succedere che in seguito ad un sisma si producano onde marine di notevole altezza che si spostano molto velocemente; tali onde costituiscono un reale pericolo per chi si trova in prossimità della costa, per questo è consigliabile tenersi lontani dalle spiagge per diverse ore.

## Che cosa fare dopo un terremoto?

Immediatamente dopo un terremoto i principali pericoli in cui possiamo imbatterci sono: gli incendi, le fughe di gas ed il deterioramento delle condizioni igieniche.

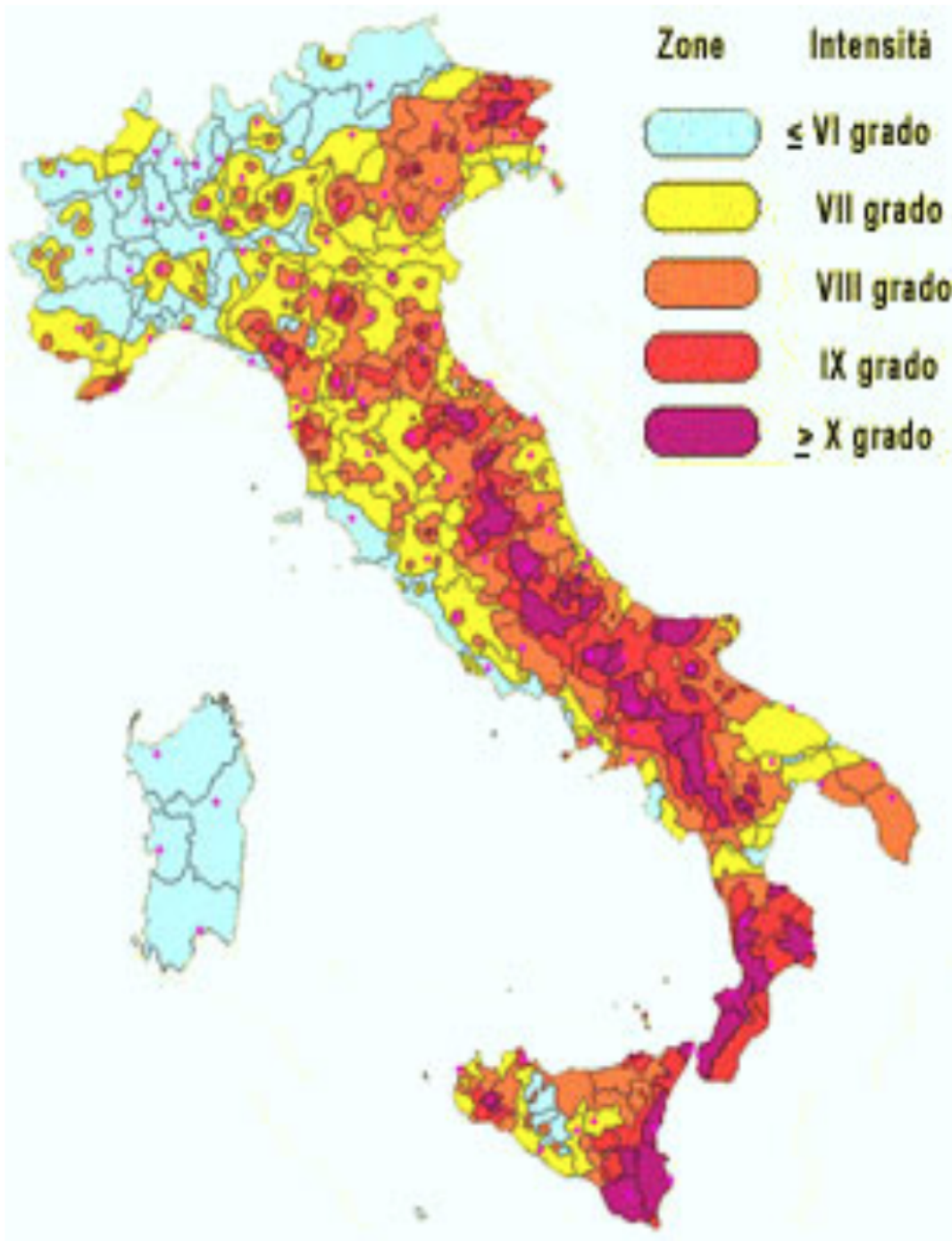
### **Una volta terminata la scossa si deve:**

- Uscire con calma chiudendo acqua, luce e gas; per scendere usate le scale (se esistenti privilegiare quelle antincendio), non l'ascensore che potrebbe bloccarsi improvvisamente o, addirittura, precipitare;
- Controllare dall'odore, assolutamente senza accendere fiamme libere, se ci sono perdite di gas ed in tal caso aprire porte e finestre e, se possibile, segnalarlo;
- Non usare il telefono o l'auto: le linee e le strade servono agli enti preposti al soccorso (Vigili del Fuoco - Croce Rossa ecc.);



- Portarsi in zone aperte dove possono giungere facilmente i soccorsi (campi sportivi, giardini pubblici, piazze ampie) e non sostare in prossimità di corsi d'acqua;
- Concordare con i familiari un punto di ritrovo e restare il più possibile uniti;
- Non rientrare nelle abitazioni danneggiate se non accompagnati dagli operatori degli enti di soccorso;
- Prestare la massima attenzione alle condizioni igieniche (la rottura di tubazioni o fognature può avere come conseguenza l'inquinamento dell'acqua potabile).

## Principali Aree Sismogenetiche (Zone sismiche)



- **Friuli:** Trevigiana-Bellunese
- **Imperiense:** Lunigiana
- **Garfagnana:** Mugello
- **Forlivese:** Val Tiberina
- **Anconetana:** Umbro-Marchigiana
- **Reatina:** Abruzzese-Laziale
- **Matese:** Gargano
- **Irpina-Lucana:** Val d'Agri
- **Arco Calabro:** Stretto di Messina
- **Sicilia Orientale:** Belice

## I maggiori terremoti (per intensità e magnitudo) dal 1900 ad oggi

Data	Area	Intensità (MCS)	Magnitudo (Richter)	Vittime	Feriti
24/02/1905	Marsica	IX	5,54	-	-
08/09/1905	Calabria	X	7,06	557	2
23/10/1907	Calabria	IX	5,93	167	90
28/12/1908	Calabria	XI	7,24	85.926	14.138
06/07/1910	Irpinia	XI	5,84	50	-
15/10/1911	Monte Etna	X	5,14	13	48
08/05/1914	Monte Etna	X	5,18	69	115
13/01/1915	Fucino	XI	6,99	32610	-
26/04/1917	Val Tiberina	IX-X	5,74	20	30
29/06/1919	Mugello	IX	6,18	100	400
10/09/1919	Monte Amiata	IX	5,28	1	20
07/09/1920	Lunigiana - Garfagnana	X	6,48	171	650
27/03/1928	Friuli	IX	5,67	11	40
23/07/1930	Irpinia	X	6,72	1.778	4.264
30/10/1930	Anconetano	IX	5,94	18	-
26/09/1933	Maiella	IX	5,56	12	150
18/10/1936	Veneto-Friuli	IX	5,88	19	-
03/10/1943	Offida	IX	5,76	-	-
21/08/1962	Irpinia	IX	6,19	17	-
15/01/1968	<u>Belice</u>	X	6,12	231	623
06/05/1976	<u>Friuli</u>	IX-X	6,2	11	-
15/04/1978	Golfo di Patti	IX	6,06	0	-
19/09/1979	Valnerina	IX	5,88	5	-
23/11/1980	<u>Irpinia-</u> <u>Basilicata</u>	IX-X	6,89	2.914	10
26/09/1997	<u>Umbria-Marche</u>	VIII-IX	5,95	11	circa 100

---

Data	Area	Intensità (MCS)	Magnitudo (Richter)	Vittime	Feriti
06/04/2009	<a href="#">Aquilano</a>	IX	5,8	308	circa 1600

---

## Il Terremoto

[Mostra — Il Terremoto Nascondi — Il Terremoto](#)

- [Cos'è il terremoto](#)
- [La scala Mercalli](#)
- [La Scala Richter](#)
- [Cosa fare durante un terremoto?](#)
- [Cosa fare dopo un terremoto?](#)
- [Zone Sismiche](#)
- [I maggiori terremoti dal 1900 ad oggi](#)

