

# I Fenomeni Endogeni

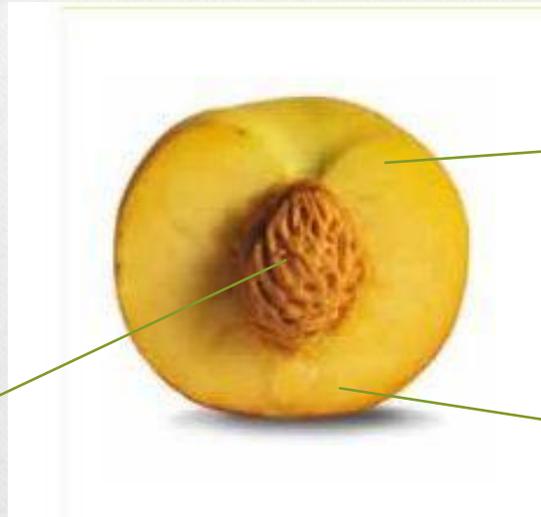


# Struttura interna della Terra

Seguendo l'esempio degli scienziati possiamo paragonare la struttura della Terra a quella di una pesca.



La pesca ha una buccia sottile, una polpa carnosa e un nocciolo duro che contiene il seme.



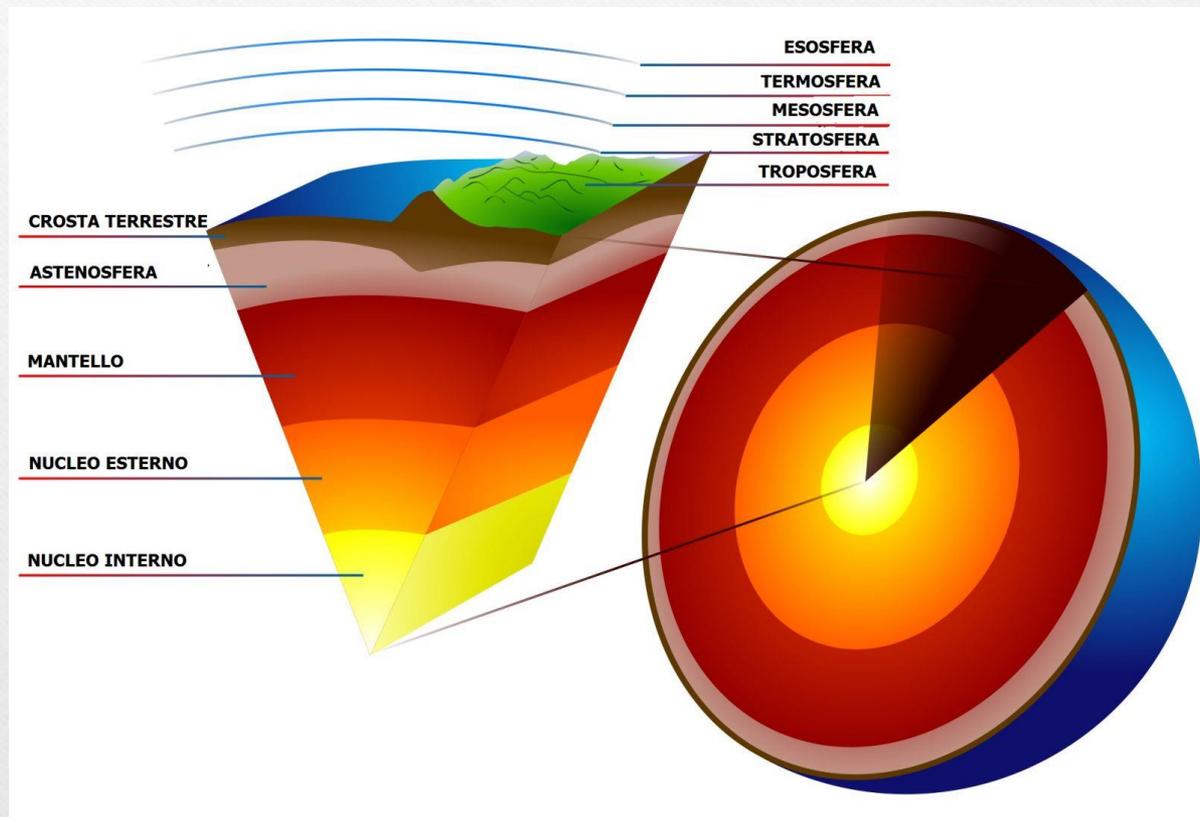
BUCCIA = Crosta Terrestre

POLPA = Mantello

NOCCILOLO = Nucleo

# Struttura interna della Terra

La Terra è costituita principalmente da tre strati:  
la **crosta terrestre**, il **mantello** e il **nucleo**.

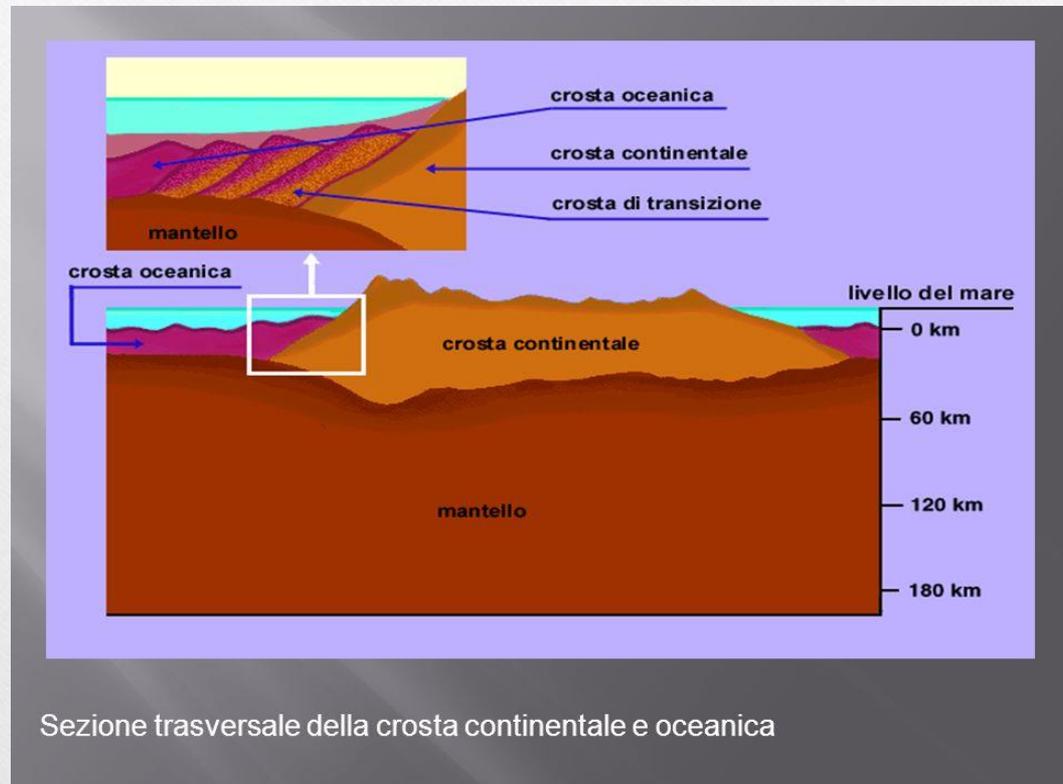


# Struttura interna della Terra

La **crosta terrestre** è il sottile strato superficiale, costituito da rocce solide.

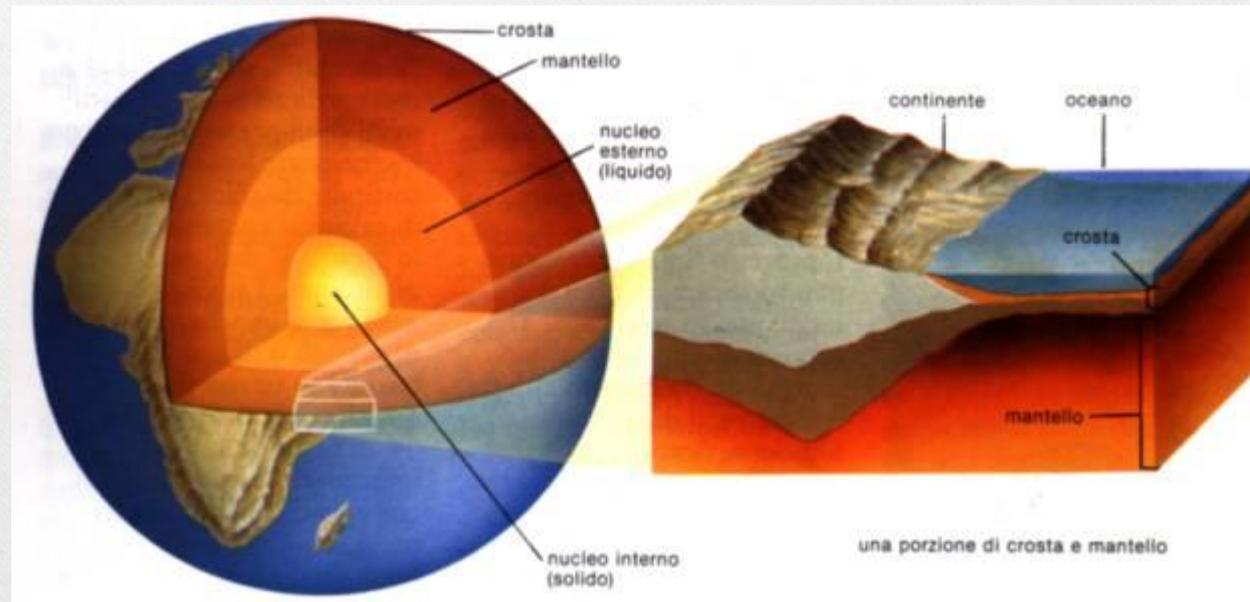
Si suddivide in

- **continentale** (più leggera) che costituisce i continenti
- **oceanica** (più pesante) che si trova nei fondali oceanici.



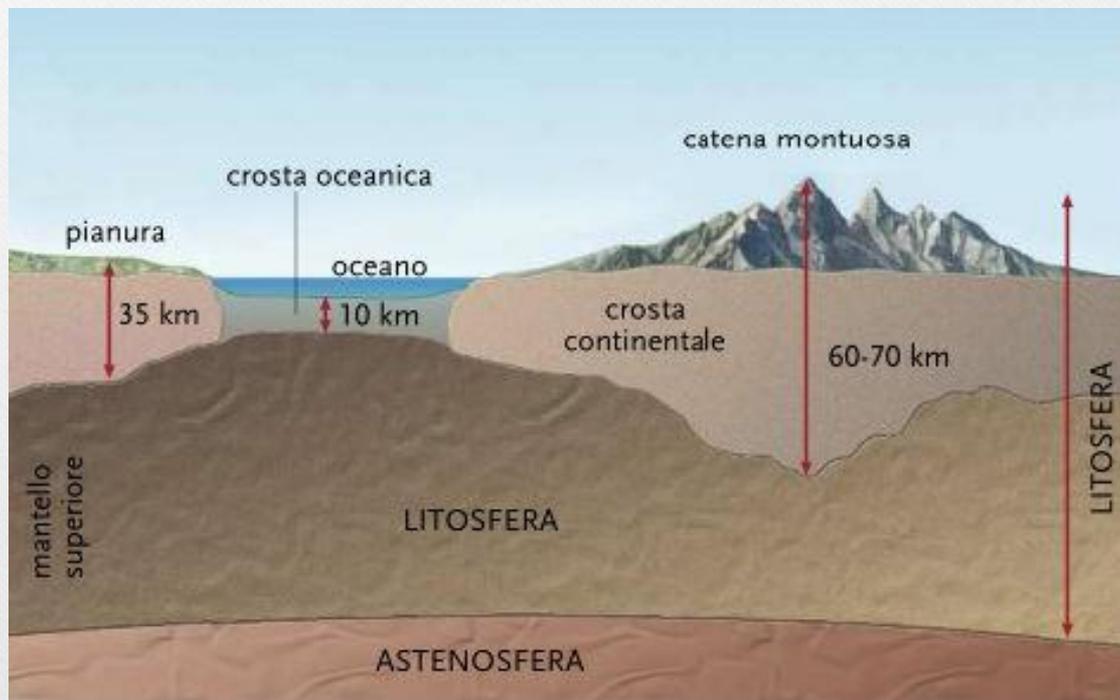
# Struttura interna della Terra

Il **mantello** è lo strato formato da rocce più dense, in uno stato fisico intermedio tra il solido e il liquido; giunge fino alla profondità di 2900 km



# Struttura interna della Terra

Lo strato di mantello che è strettamente in contatto con la crosta prende il nome di **litosfera**, mentre quello sottostante è l'**astenosfera**.

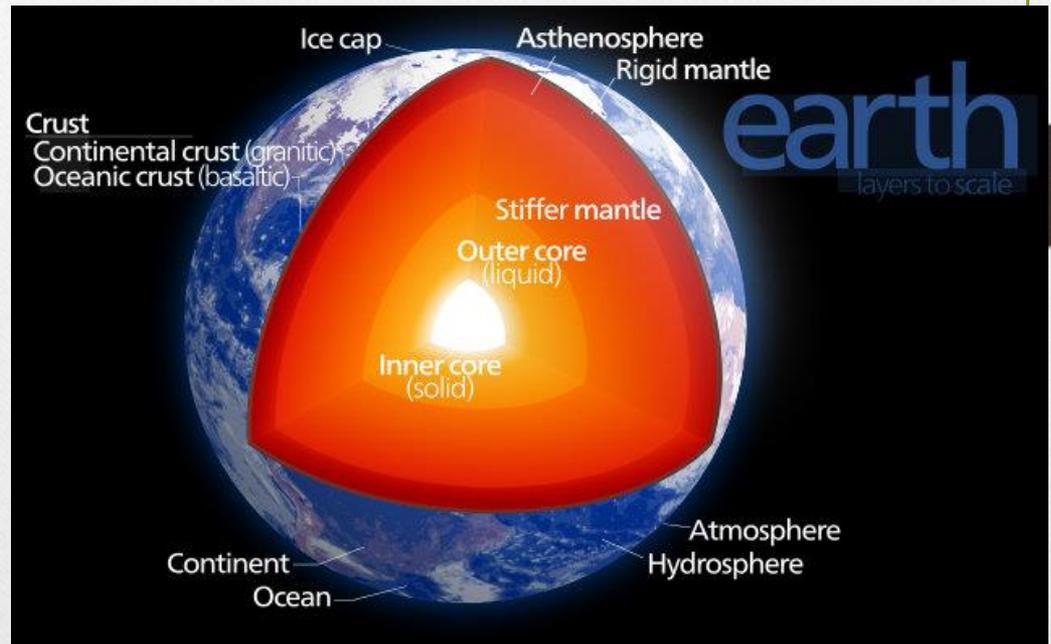


# Struttura interna della Terra

Il **nucleo** è lo strato più interno, formato da materiali molto densi (ferro e nichel).

È distinto in :

- **esterno** (fuso)
- **interno** (solido)



# I terremoti

Un terremoto (o **sisma**) è una qualunque rapida vibrazione della crosta terrestre, indipendentemente dagli effetti che provoca.



# I terremoti

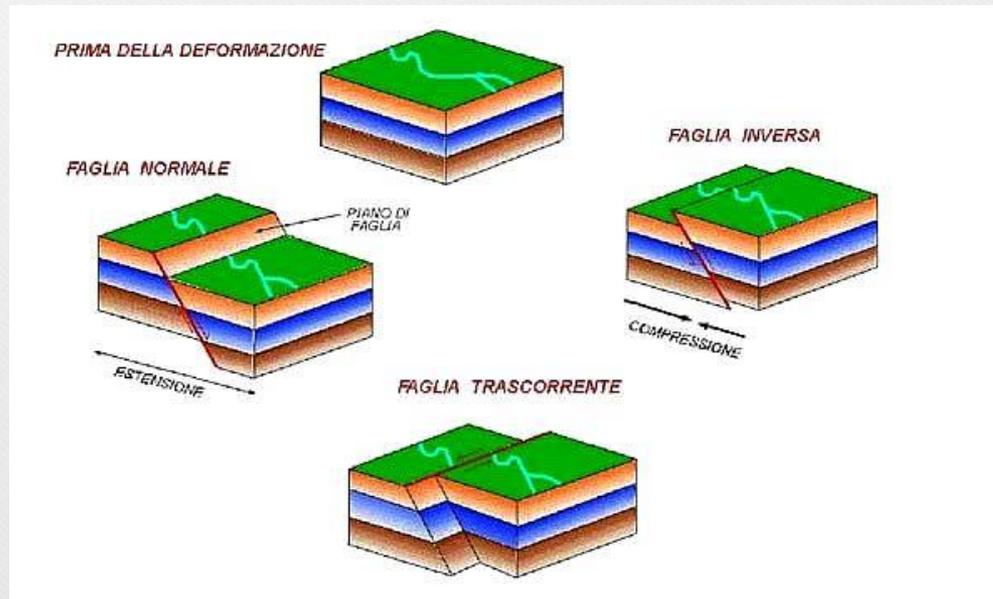
I terremoti possono essere principalmente di due origini:

- **terremoti tettonici**
- **terremoti vulcanici**



# I terremoti

I terremoti tettonici sono i più numerosi e anche i più pericolosi; sono dovuti all'apertura improvvisa di grandi spaccature nelle rocce, seguite da movimenti del suolo.



# I terremoti

Prendiamo un bastone e proviamo a piegarlo:

esso si deforma e accumula una certa quantità di energia (energia elastica).



# I terremoti

Che succede se lasciamo una delle due estremità?

Si libera l'energia precedentemente accumulata e il bastone si mette a oscillare rapidamente.



# I terremoti

E se, invece di lasciare una delle estremità, proviamo ad aumentare la forza applicata?



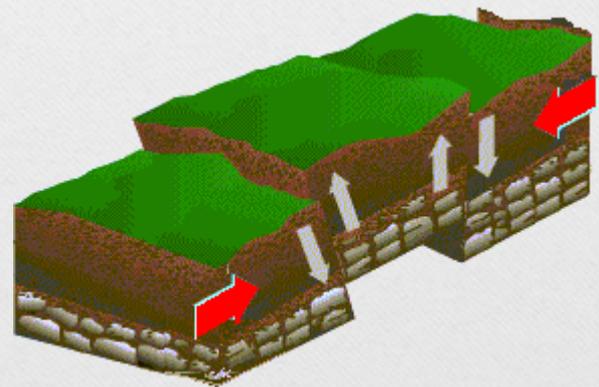
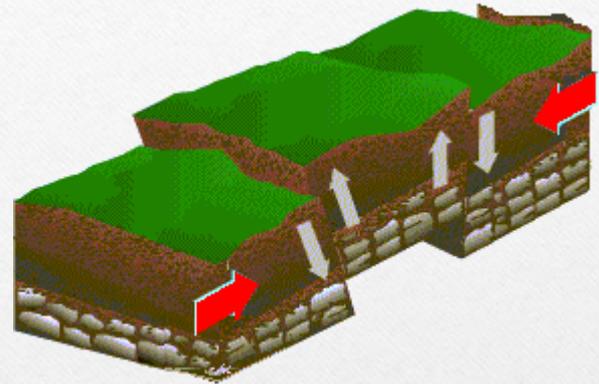
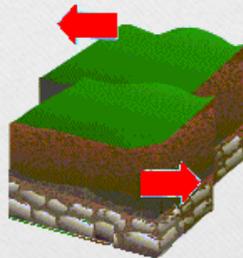
# I terremoti

A un certo punto il bastone si rompe e i due tronconi rimasti liberano l'energia elastica accumulata vibrando per un po' di tempo.



# I terremoti

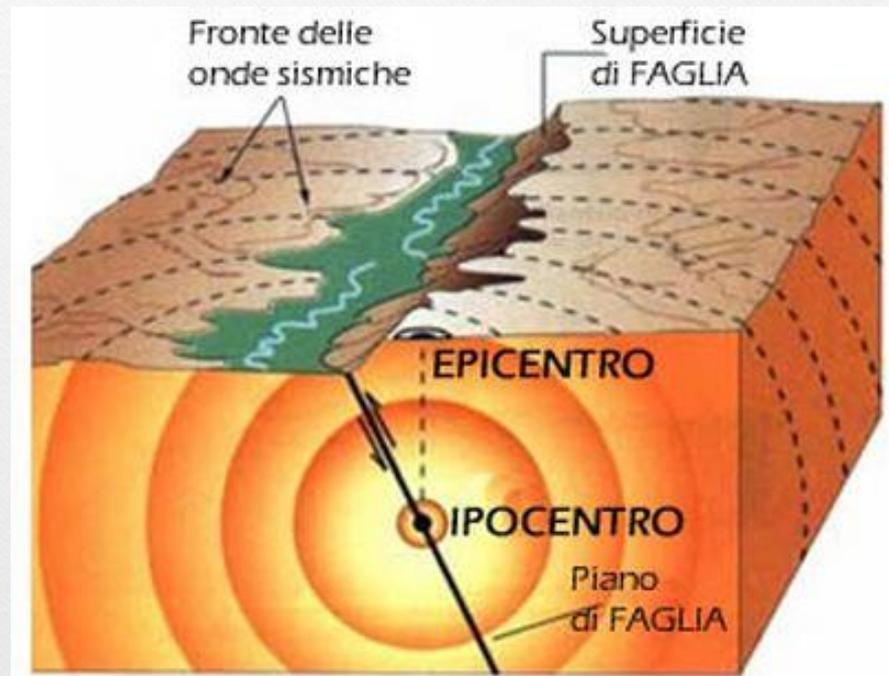
Nel caso dei terremoti la situazione è analoga: ci sono enormi forze che comprimono, tendono o fanno scorrere le rocce fino a che non si “fratturano”, e l’energia che si libera fa così oscillare il terreno sovrastante.



# Ipocentro ed epicentro

Il punto, posto nel sottosuolo, in cui avviene la frattura e da cui si originano le onde sismiche viene chiamato **ipocentro**.

Quanto l'ipocentro è profondo tanto più il sisma interessa vaste zone.

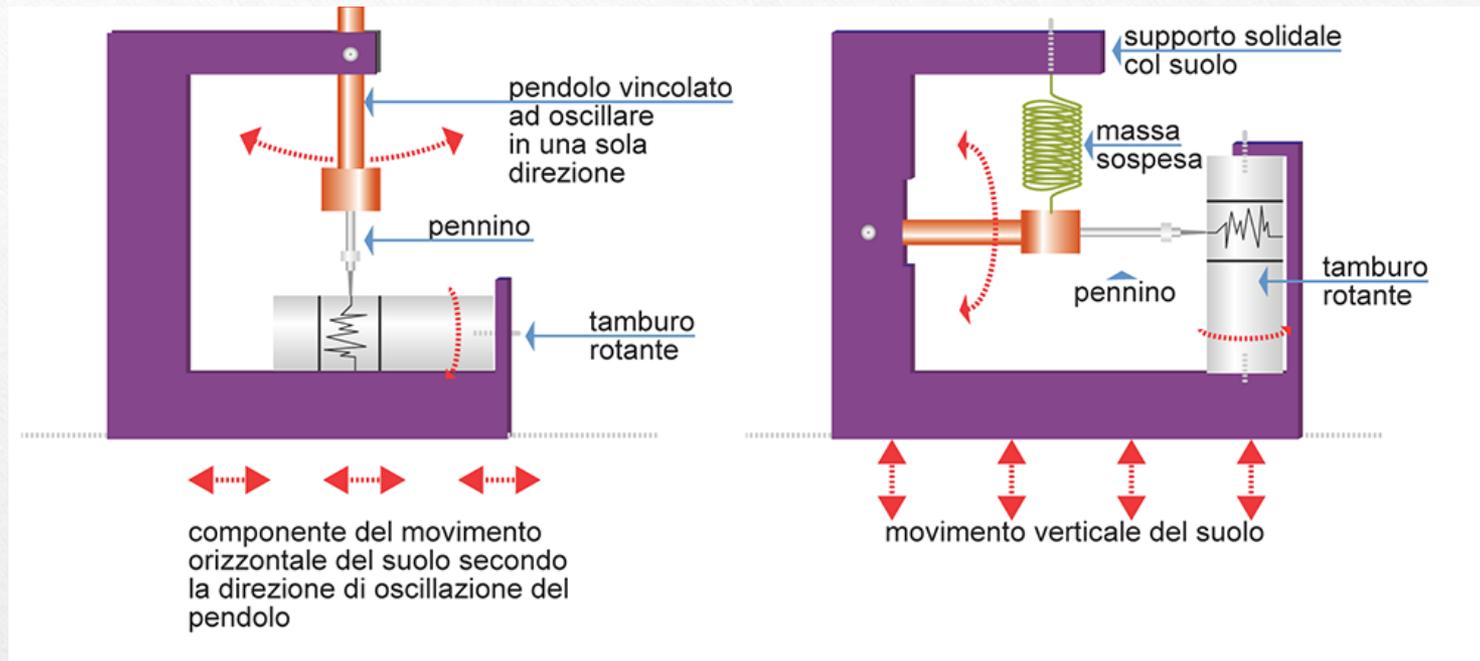


# Ipocentro ed epicentro

Il punto della superficie terrestre posto verticalmente sopra l'ipocentro è detto **epicentro** ed il luogo che risente maggiormente degli effetti del sisma.



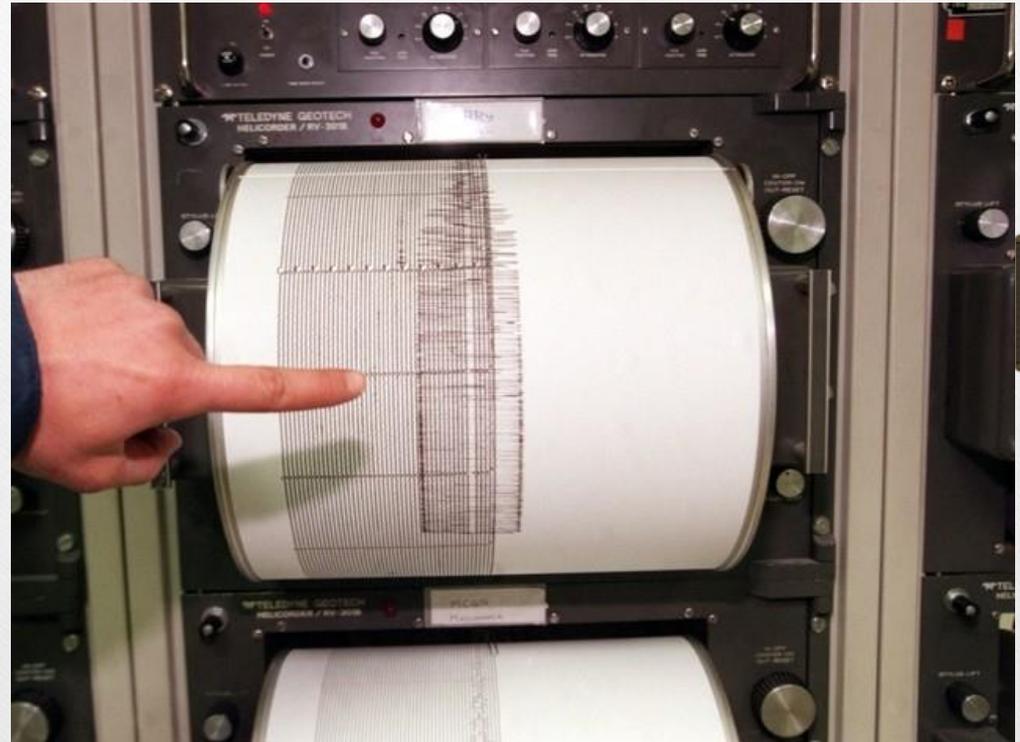
# Il sismografo



La registrazione di un terremoto si realizza con il **sismografo**; questo strumento è un semplice pendolo che oscilla quando la terra trema. Le oscillazioni vengono registrate su un nastro di carta scorrevole da un pennino collegato al pendolo.

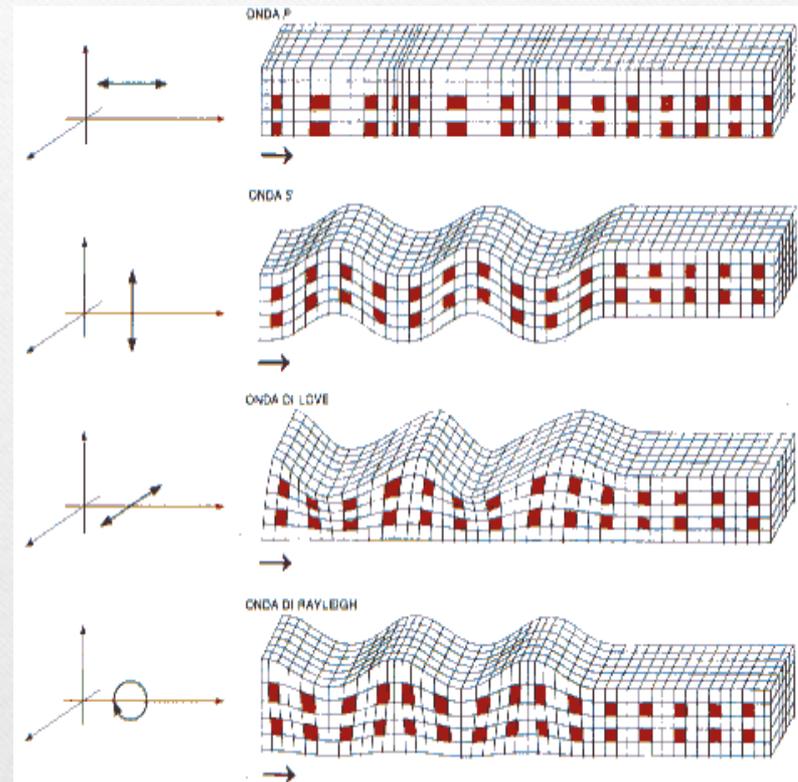
# Il sismografo

La traccia ottenuta sulla carta costituisce il **sismogramma**, grafico che registra le onde sismiche.



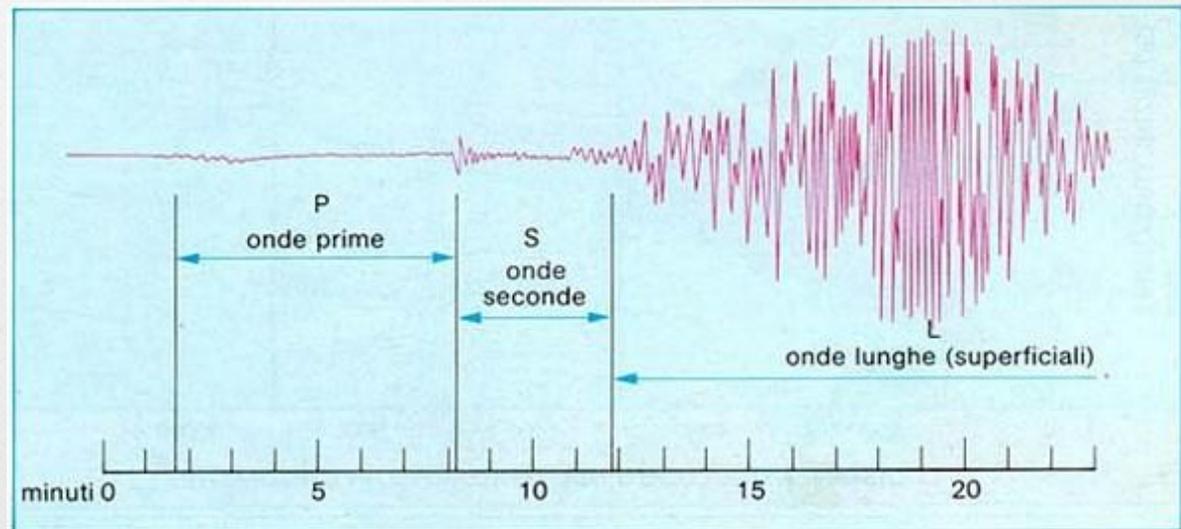
# Le onde sismiche

Le onde che si propagano possono essere di due tipi indipendenti tra loro: onde longitudinali e onde trasversali. Le prime si propagano per compressioni e dilatazioni successive, pertanto le vibrazioni avvengono in piani paralleli alla direzione di propagazione, nelle seconde le vibrazioni hanno luogo in piani perpendicolari alla direzione di propagazione



# Le onde sismiche

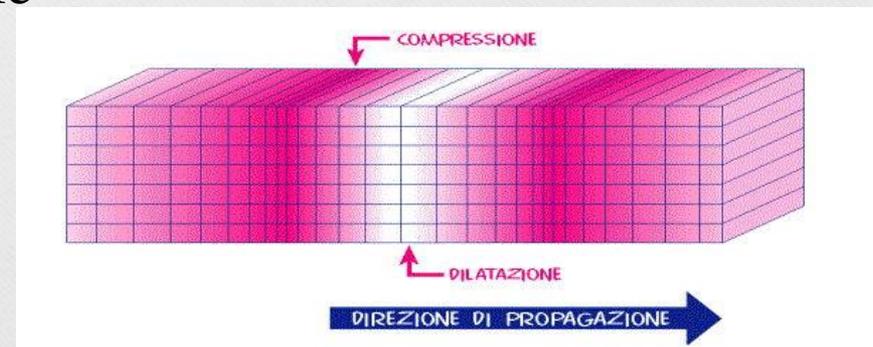
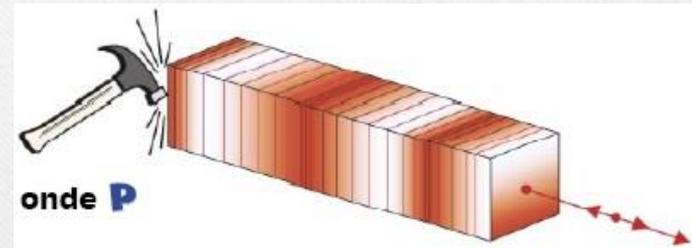
Le onde sismiche sono di quattro tipi fondamentali: *onde primarie*, *onde secondarie*, *onde lunghe* e *onde di Love*.



- Sismogramma con registrazione di onde P, S e L di un terremoto verificatosi a circa 5000 km di distanza. Dal primo movimento che viene registrato i sismologi sono in grado di dire che tipo di forza ha generato il sisma: se il pennino scende in basso (come in figura) vi è stata distensione, se sale vi è stata compressione.

# Le onde sismiche

Le Onde **P** (o **Primarie**) sono le più veloci; si propagano come le onde sonore nell'aria. Sono infatti anche dette "**longitudinali**" perché fanno oscillare le particelle di roccia che attraversano parallelamente alla loro direzione di propagazione. In sostanza, al loro passaggio, le rocce si comprimono e si dilatano continuamente.

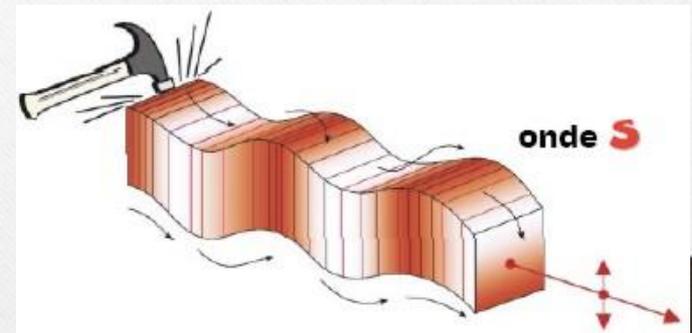


# Le onde sismiche

Le Onde **S** (o **Secondarie**)  
viaggiano più lentamente delle  
"P".

L'oscillazione delle particelle di  
roccia che attraversano avviene  
trasversalmente rispetto alla loro  
direzione di propagazione.

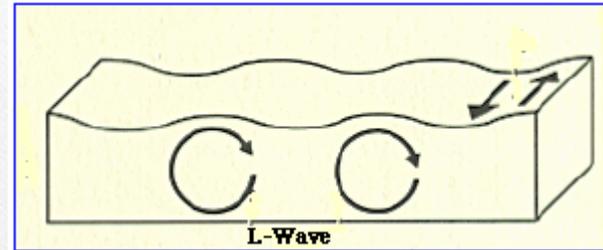
A differenza delle Onde P, le  
Onde S non si propagano nei  
fluidi.



# Le onde sismiche

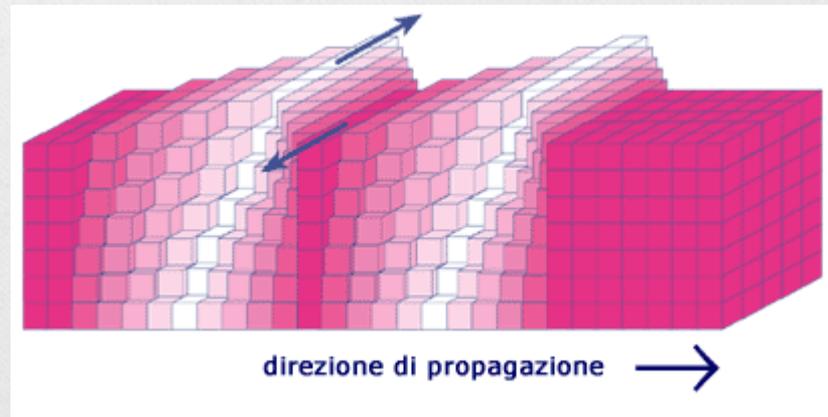
Le **Onde Lunghe** assomigliano a quelle che si propagano quando un sasso viene lanciato in uno stagno.

Le onde lunghe provocano spostamenti di grande ampiezza.



# Le onde sismiche

Le Onde di **Love** fanno vibrare il terreno sul piano orizzontale. Il movimento delle particelle attraversate da queste onde è trasversale e orizzontale rispetto alla direzione di propagazione delle onde. Sono le onde che si propagano in superficie ad essere responsabili dei danni più rilevanti.



# Come si misura un terremoto

Gli effetti maggiori di un terremoto si verificano in prossimità dell'epicentro. Un terremoto più ha l'ipocentro vicino alla superficie più è catastrofico. La valutazione di un terremoto si basa su due scale:

LA SCALA MERCALLI

LA SCALA RICHTER

La prima si basa sui danni provocati dal sisma, la seconda invece valuta la quantità di energia che si libera durante il terremoto.

# Come si misura un terremoto

## La Scala Mercalli

SCALA MERCALLI		
I	- Strumentale	Avvertita solo dagli strumenti
II	- Debole	Avvertita solo da poche persone sensibili in condizioni particolari
III	- Leggera	Avvertita da poche persone
IV	- Moderata	Avvertita da molte persone; tremiti di infissi e cristalli; oscillazione di oggetti sospesi
V	- Piuttosto forte	Avvertita da molte persone, anche addormentate; caduta di oggetti
VI	- Forte	Qualche lesione agli edifici
VII	- Molto forte	Caduta di comignoli; lesione agli edifici
VIII	- Distruttiva	Rovina parziale di alcuni edifici; vittime isolate
IX	- Rovinosa	Rovina totale di alcuni edifici; molte vittime; crepacci nel suolo
X	- Disastrosa	Crollo di parecchi edifici; numerose vittime; crepacci evidenti nel terreno
XI	- Molto disastrosa	Distruzione di agglomerati urbani; moltissime vittime; crepacci; frane; maremoto
XII	- Catastrofica	Danneggiamento totale; distruzione di ogni manufatto; pochi superstiti; sconvolgimento del suolo; maremoto

# Come si misura un terremoto

## La Scala Richter

SCALA RICHTER		
Magnitudo	TNT equivalente	Frequenza
0	1,0 chilogrammo	circa 8.000 al giorno
1	31,6 chilogrammi	
1,5	178,0 chilogrammi	
2	1,0 tonnellata	circa 1.000 al giorno
2,5	5,6 tonnellate	
3	31,6 tonnellate	circa 130 al giorno
3,5	178,0 tonnellate	
4	1.000,0 tonnellate	circa 15 al giorno
4,5	5.600,0 tonnellate	
5	31.600,0 tonnellate	2-3 al giorno
5,5	178.000,0 tonnellate	
6	1,0 milione di tonnellate	120 all'anno
6,5	5,6 milioni di tonnellate	
7	31,6 milioni di tonnellate	18 all'anno
7,5	178,0 milioni di tonnellate	
8	1,0 miliardo di tonnellate	1 all'anno
8,5	5,6 miliardi di tonnellate	
9	31,6 miliardi di tonnellate	1 ogni 20 anni
10	1.000,0 miliardi di tonnellate	Mai registrata

# Come si misura un terremoto

Mettiamole a confronto

magnitudo Richter	energia joule	grado Mercalli
< 3.5	< 1.6 E+7	I
3.5	1.6 E+7	II
4.2	7.5 E+8	III
4.5	4 E+9	IV
4.8	2.1 E+10	V
5.4	5.7 E+11	VI
6.1	2.8 E+13	VII
6.5	2.5 E+14	VIII
6.9	2.3 E+15	IX
7.3	2.1 E+16	X
8.1	> 1.7 E+18	XI
> 8.1	.	XII

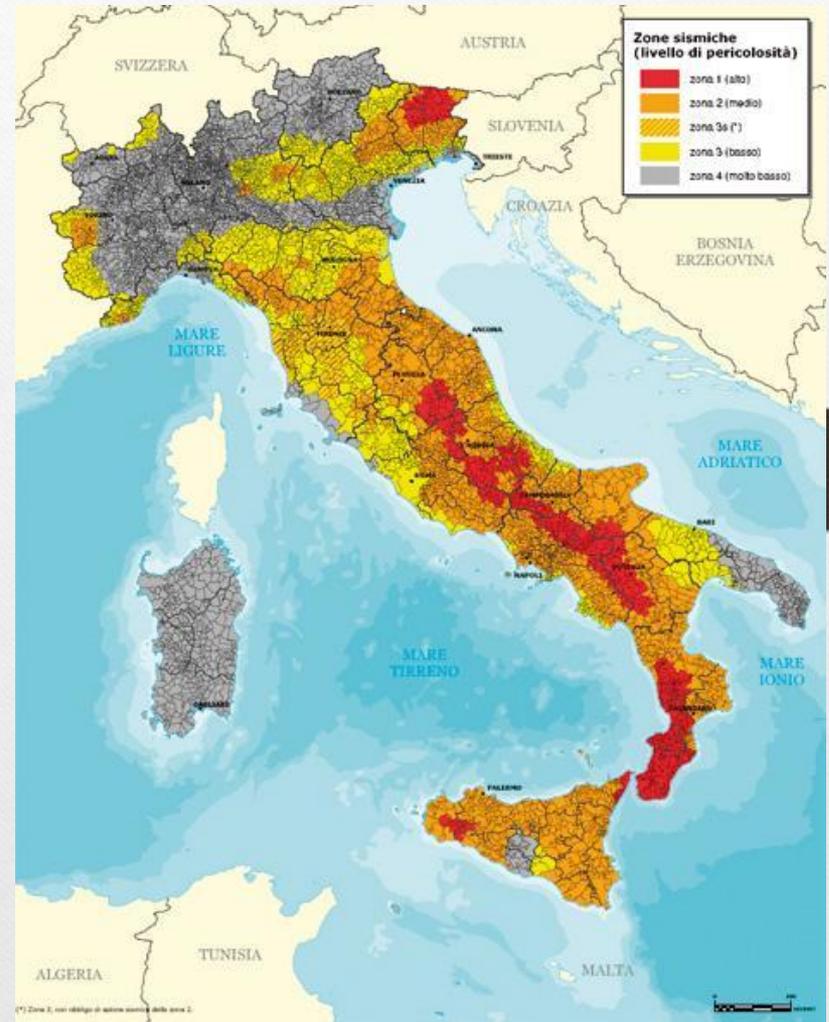
## gravità terremoti

magnitudo Richter	effetti sisma
meno di 3.5	Generalmente non sentita, ma registrata.
3.5-5.4	Spesso sentita, ma raramente causa dei danni.
sotto 6.0	Al massimo lievi danni a solidi edifici. Causa danni maggiori su edifici non in c.a. edificati in piccole regioni.
6.1-6.9	Può arrivare ad essere distruttiva in aree di quasi 100 km, attraversando anche zone abitate.
7.0-7.9	Terremoto maggiore. Causa seri danni su grandi aree.
8 o maggiore	Grande terremoto. Può causare seri danni su vaste aree di svariate centinaia km.

# I terremoti in Italia

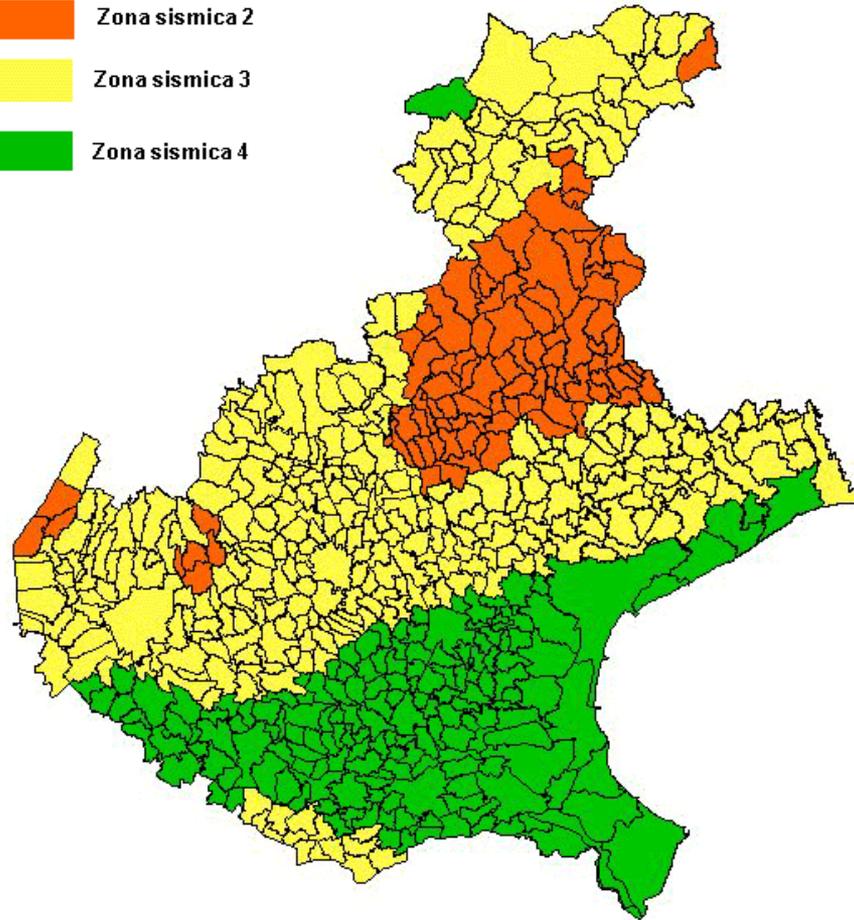
Essendo geologicamente giovane, l'Italia subisce frequenti terremoti, perché ancora soggetta a movimenti e assestamenti della crosta terrestre.

Poche sono le zone del nostro paese che non sono interessate ai terremoti.



# I terremoti in Veneto

-  Zona sismica 2
-  Zona sismica 3
-  Zona sismica 4



# In caso di terremoto, se sei...

in casa:

- Riparati vicino ad un muro portante o sotto lo stipite di una porta, rimanendo lontano da oggetti che possono cadere.
- Non abbandonare l'edificio, esci in strada solo al termine della scossa prestando attenzione a solai e pavimenti pericolanti.



# In caso di terremoto, se sei...

in casa:

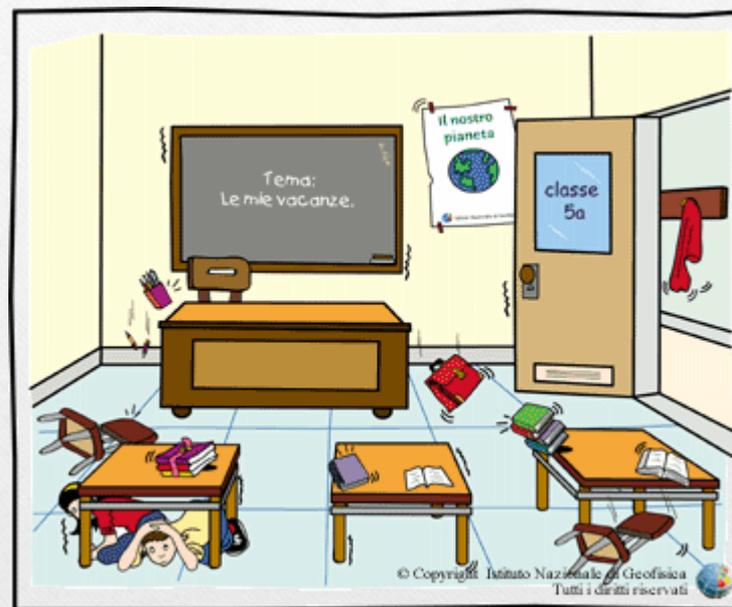
- Copriti il capo con qualcosa di morbido come un cuscino; cerca riparo sotto il letto o la scrivania.
- Stai lontano da finestre e specchi; non uscire dalla stanza e quindi dalla casa prima del termine della scossa.



# In caso di terremoto, se sei...

a scuola:

- Cerca riparo sotto il banco più vicino: potrebbero cadere oggetti e distaccarsi parti d'intonaco.
- Non allontanarti dall'aula: prima di uscire dall'edificio aspetta che sia terminata la scossa.



# In caso di terremoto, se sei...

a scuola:

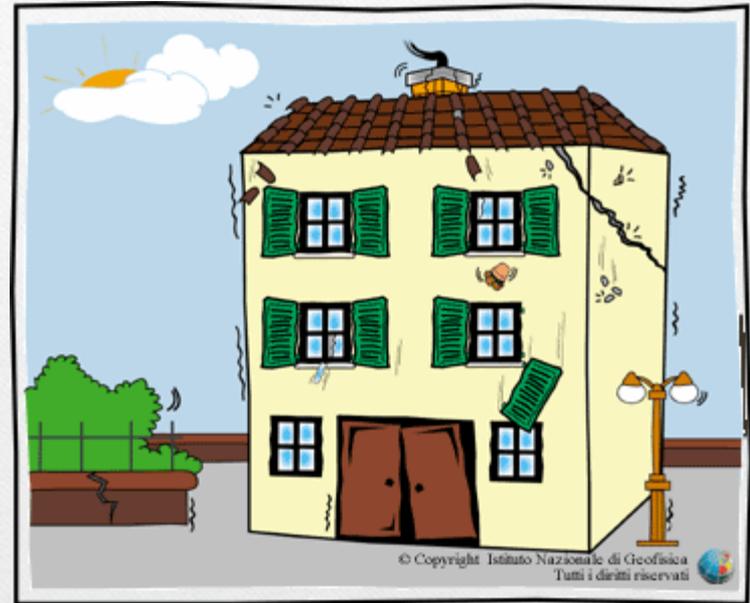
- Cerca di metterti al riparo sotto lo stipite di una porta o presso un muro portante
- Non utilizzare scale o ascensori: potrebbero essere danneggiati. Dopo la scossa segui gli insegnanti verso l'uscita.



# In caso di terremoto, se sei...

all'aperto:

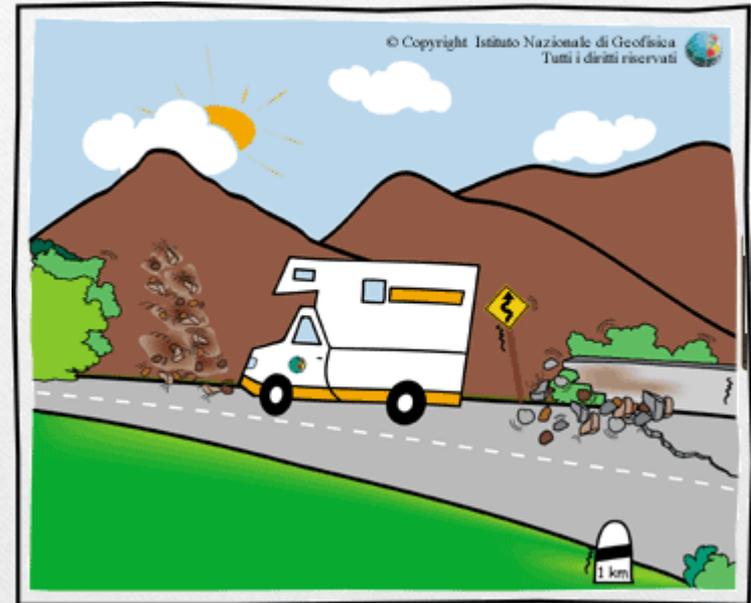
- Durante il terremoto tieniti il più possibile lontano dagli edifici e cerca di raggiungere spazi aperti.
- Non cercare di rientrare negli edifici; anche al termine della scossa rimani all'aperto.



# In caso di terremoto, se sei...

all'aperto:

- Ferma l'automobile durante la scossa di terremoto; allontanati da rocce che possono franare.
- Non sostare sopra e sotto i ponti e non uscire dall'auto fino a quando non è terminata la scossa.



# Dopo il terremoto

In casa:



togliere la corrente, chiudere il rubinetto del gas e dell'acqua. Spegnere comunque la caldaia e non accendere fornelli, stufe, candele, accendini: si potrebbero verificare fughe di gas. Evitare di usare il telefono per non intasare le linee: una radio portatile sarà sufficiente per ascoltare i notiziari.

All'aperto:



evitare di sostare presso edifici pericolanti, in prossimità di fabbriche ed impianti industriali. Raggiungere spazi aperti evitando però le spiagge per il pericolo di onde anomale. Non avvicinarsi ad animali i quali potrebbero avere reazioni aggressive a causa dello spavento.