

Grottaminarda, 22 novembre 2014

L'Istituto di Istruzione Superiore di  
Grottaminarda

e

La Sezione "Ambiente" di  
[www.ildialogo.org](http://www.ildialogo.org)

PRESENTANO

CONVIVERE COL TERREMOTO

A cura di Michele Zarrella  
[zarmic@gmail.com](mailto:zarmic@gmail.com)

Iniziamo con un sorriso a parlare di cose serissime

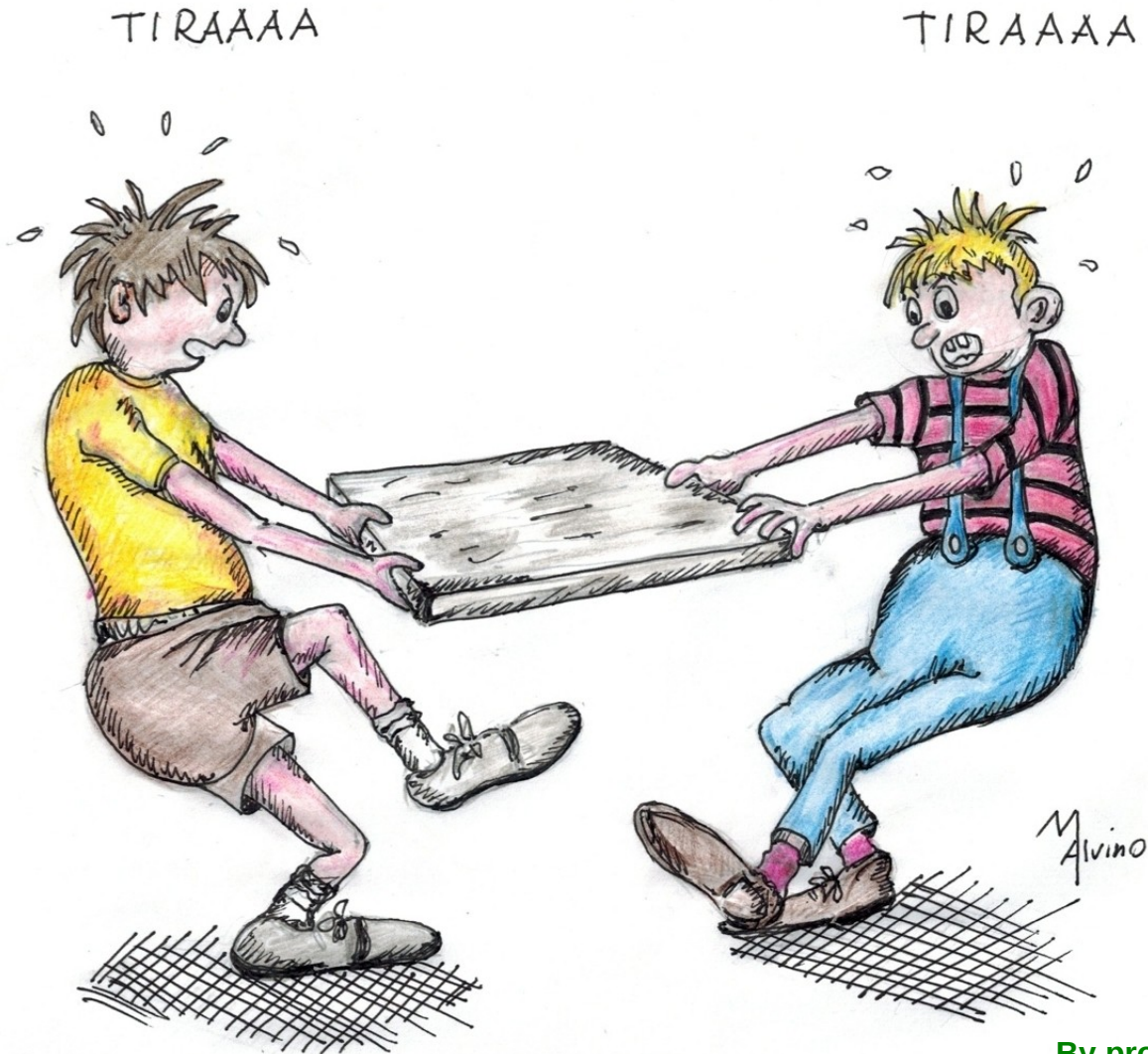




Se al posto del bambolotto ci fosse una “bella” lastra di pietra



Scegliendo i due ragazzi più forti dell'istituto ... ma se al posto dei due ragazzi mettessimo due grossi camion ...



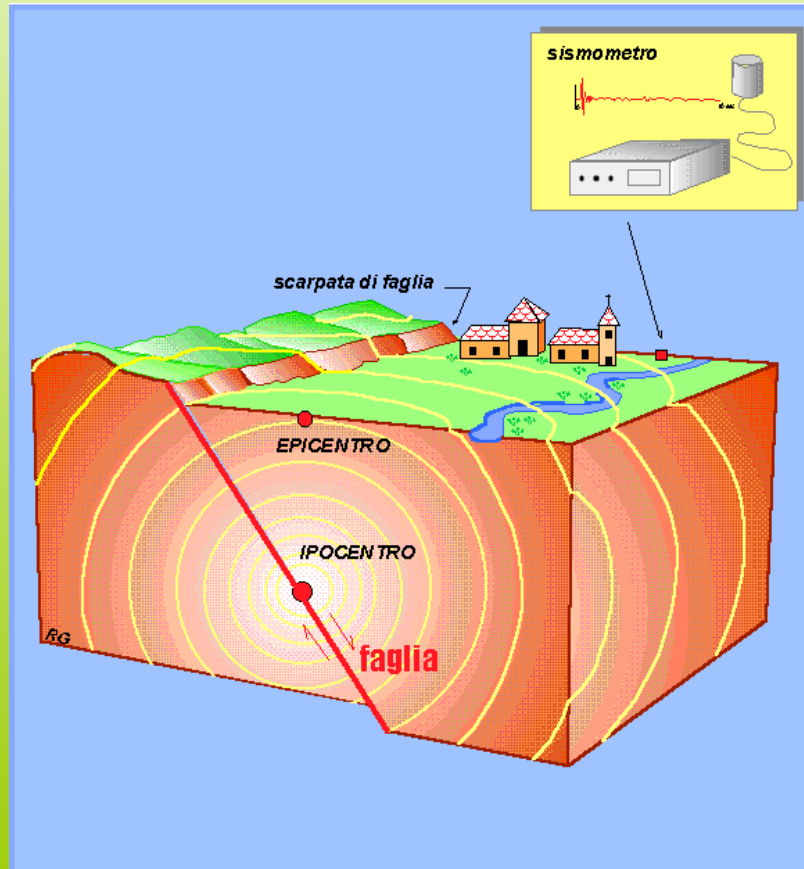
By prof. Mario Alvino

## Altro esempio

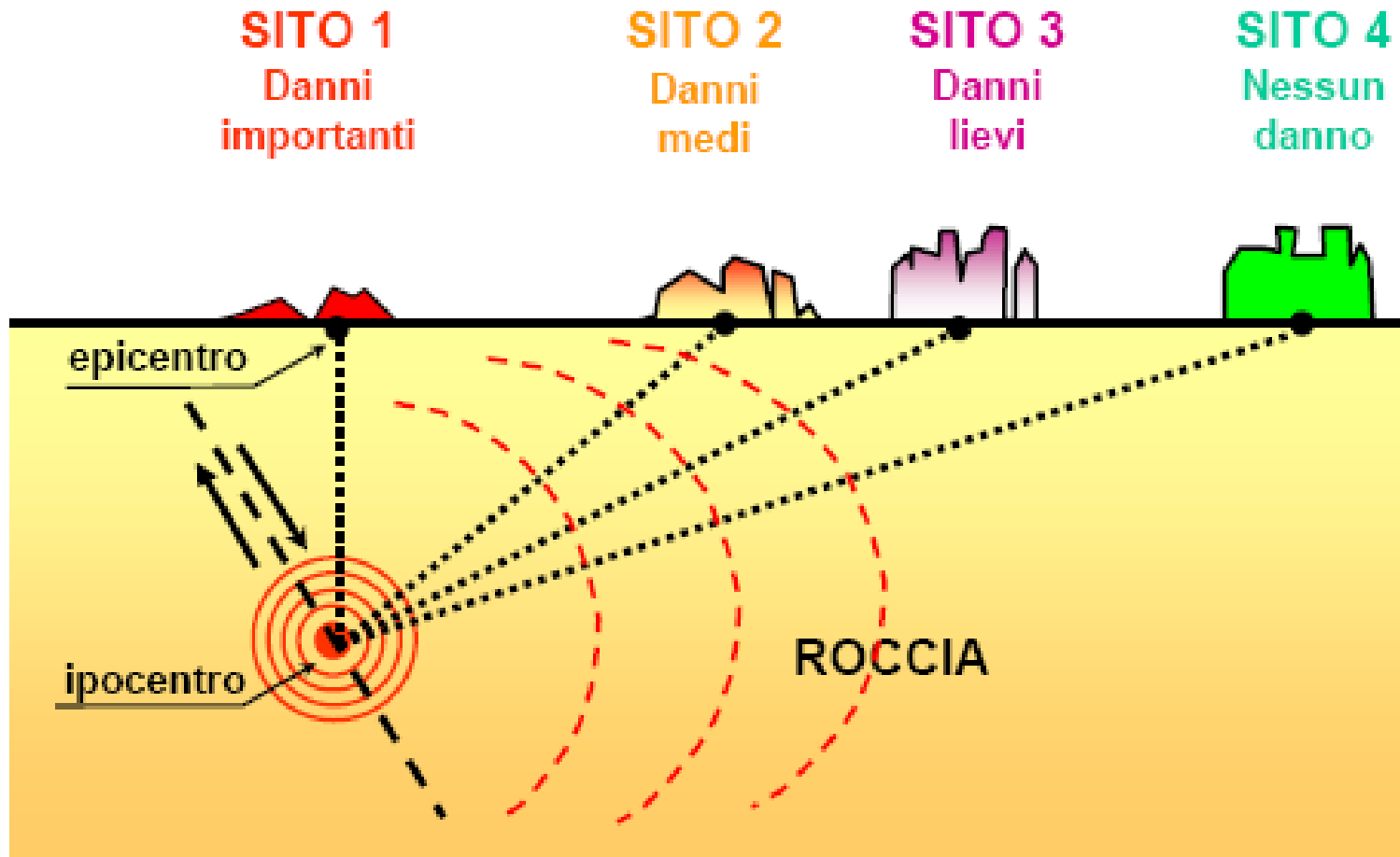
Mettiamo un mattone in una morsa e... stringiamo... stringiamo...



Immaginiamo ora di prendere un “mattoncino” della litosfera.  
L'energia accumulata in anni e anni di lenta deformazione della roccia al momento della rottura viene liberata in pochi secondi sotto forma di onde sismiche. Ne deriva un **terremoto**, cioè un movimento improvviso della crosta terrestre causato dalla rottura di una faglia.



# Sottosuolo rigido (roccia) con piano campagna orizzontale



I danni che una struttura può subire è strettamente correlato all'intensità e durata dell'evento, alla distanza dalla zona epicentrale, alle...



...alle sue caratteristiche geometriche, strutturali e di vetustà, ...





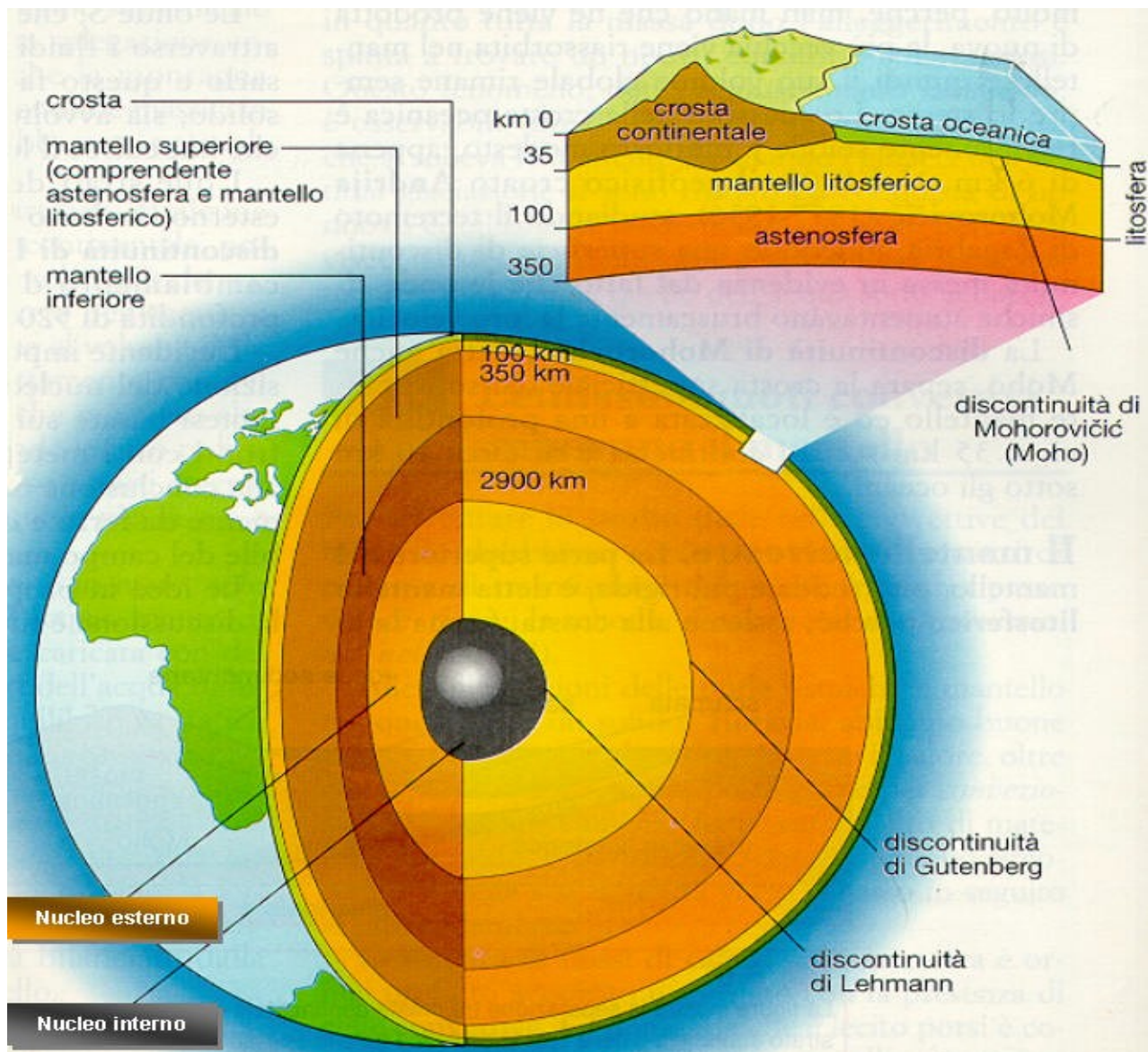
... ma anche (in alcuni casi principalmente) dalle condizioni geologiche e geotecniche dei terreni su cui le stesse strutture sono fondate.



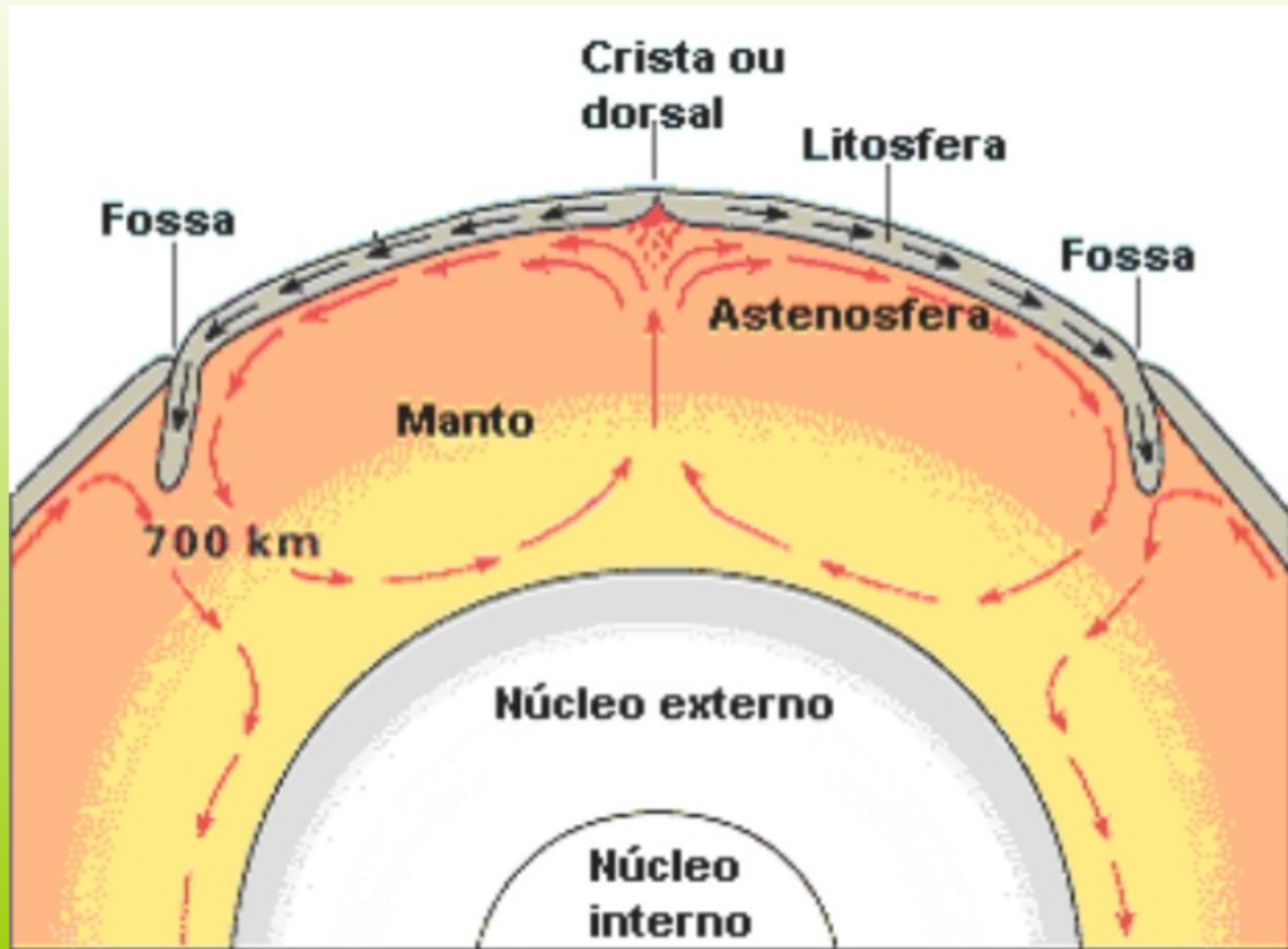
Terremoto di Izmit, 1999 - Turchia

Raggio terrestre = 6.378 km; Litosfera = 70 km;

I terremoti avvengono solo negli strati più superficiali della Terra.





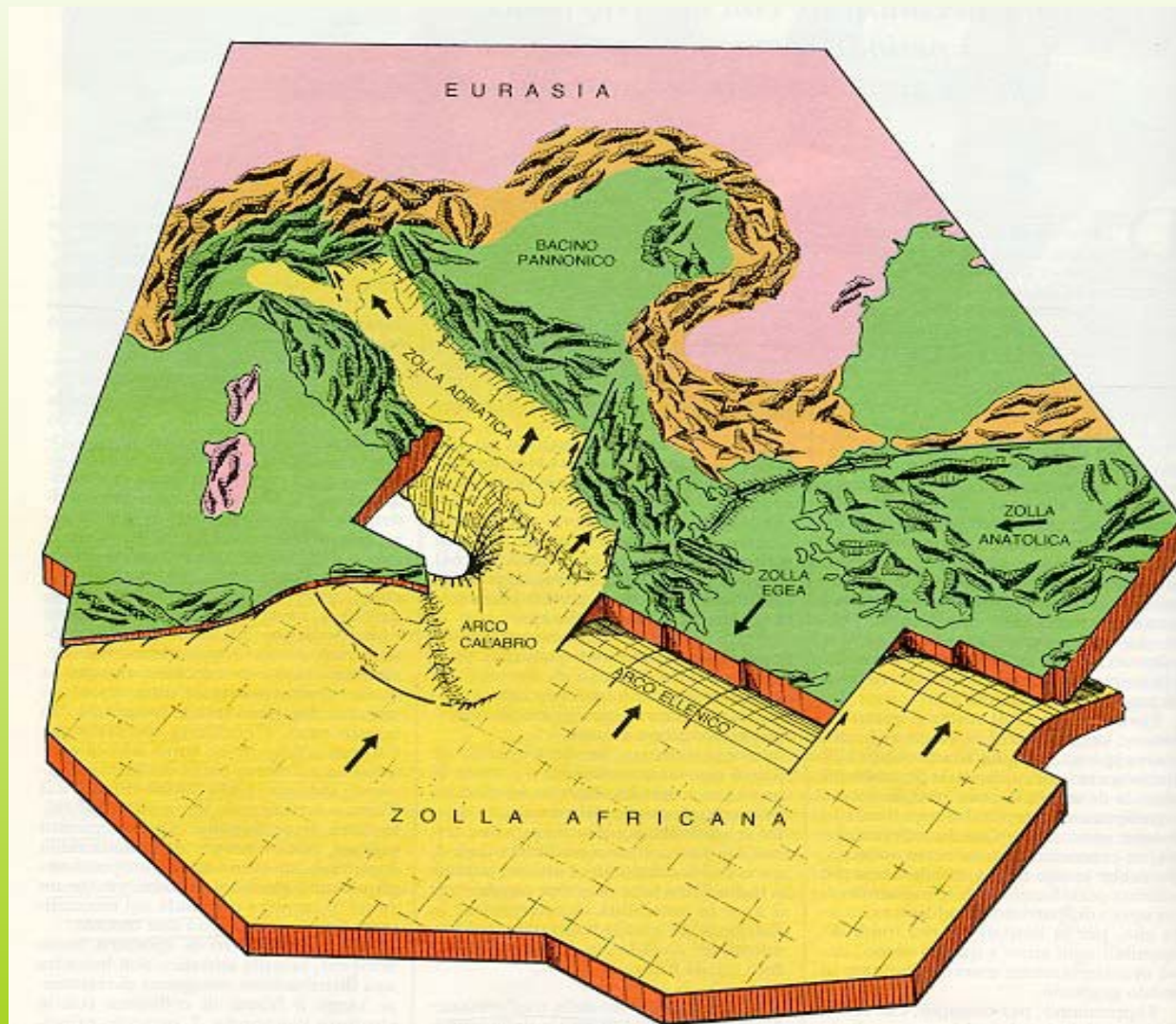


## Faglia di Sant'Andrea - California

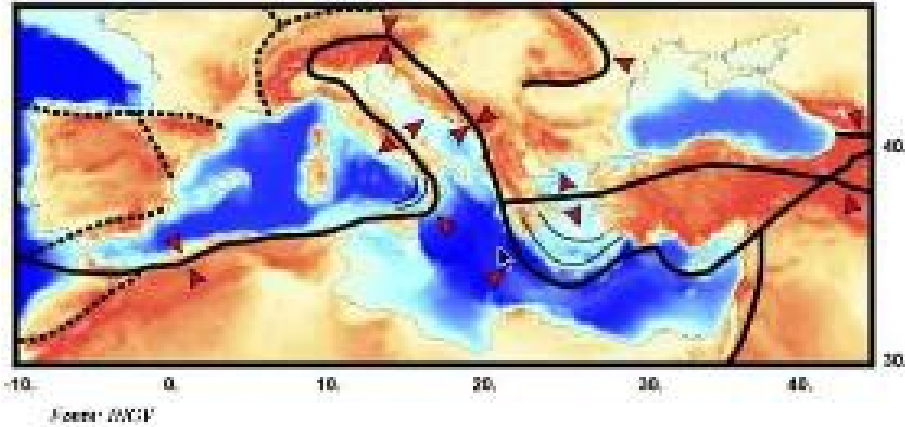




## ZOLLA AFRICANA - EURASIATICA



L'Italia è uno dei Paesi a maggiore rischio sismico del Mediterraneo, per la sua particolare posizione geografica, nella zona di convergenza tra la zolla africana e quella eurasiatica.



La sismicità più elevata si concentra nella parte centro-meridionale della Penisola, lungo la dorsale appenninica (Val di Magra, Mugello, Val Tiberina, Val Nerina, Aquilano, Fucino, Valle del Liri, Beneventano, **Irpinia**), in Calabria e Sicilia e in alcune aree settentrionali, come il Friuli, parte del Veneto e la Liguria occidentale. Solo la Sardegna non risente particolarmente di eventi sismici.

Quindi l'Irpinia è una zona altamente sismica e noi dobbiamo saper:

CONVIVERE COL TERREMOTTO

- **1/2** della popolazione mondiale vive in zona a rischio sismico.
- **1/4** è concentrata in aree urbane esposte al rischio sismico.

Se un terremoto avviene nel deserto non avremo nessuna vittima, ma se avviene in una zona densamente popolata le vittime potranno essere tante.

Vediamo alcuni tipi di danni:



# Acquedotto - tubazione del gas - cedimento stradale





## Ostruzione di strade





**Crolli di pareti rocciose o di massi isolati causati dal terremoto possono provocare gravi danni al patrimonio edilizio.**



Qui sotto, l'edificio semidistrutto presso l'abitato di Stiffe una frazione del Comune di San Demetrio ne' Vestini (AQ) ;



## Collasso del ponte che collegava Onna (AQ) e Monticchio (AQ)





**Edificio con un rilevato contenuto da un muro che si ribalterà qualche giorno dopo a seguito delle piogge.**



**La base del muro è costruita su terreni marnoso-arenari compatti ma soggetti a scalzamento per scadente realizzazione e mancanza di manutenzione.**





# Risultato!



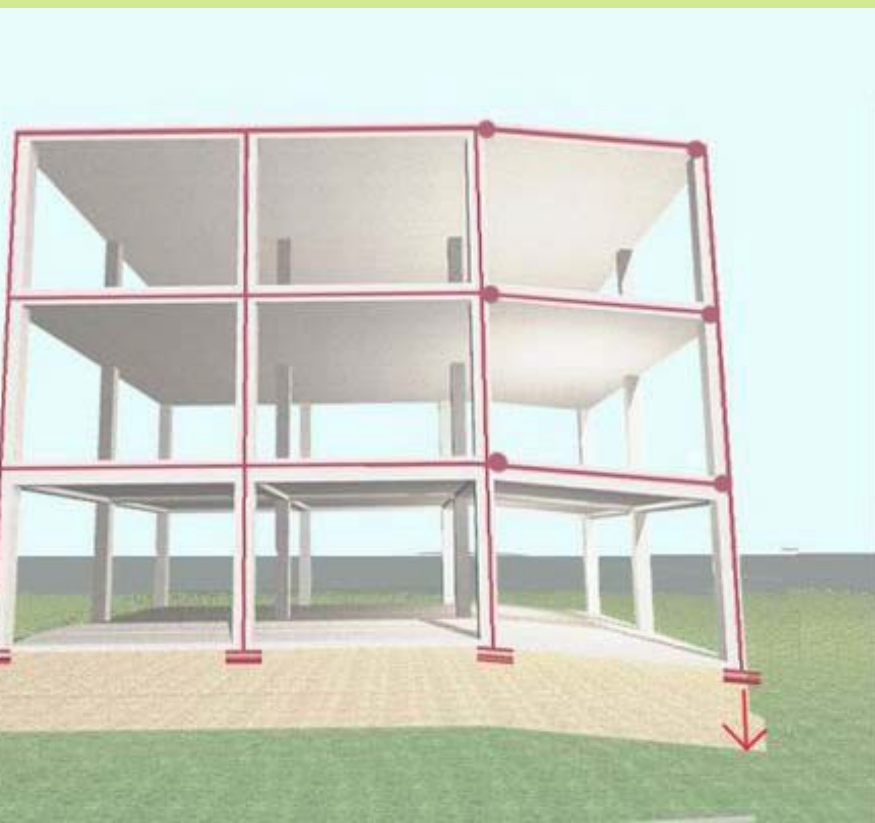


# Edificio in muratura con cedimento in fondazione





Edificio in cemento armato ordinario con cedimento in un punto della fondazione





Terremoto di Niigata, 1964 - Giappone





Terremoto di Izmit, 1999 - Turchia



Terremoto di Izmit, 1999 - Turchia





**Lunedì 6 aprile 2009 ore 03:32**

**Il terremoto dell'Aquila Scala Richter: 5,9**

• Morti: 308. Feriti: più di mille. Senzatetto: 66mila. .

Danni: si stimano danni per miliardi di euro.

**Domenica 20 maggio 2012 ore 04:03**

**Terremoto in Emilia Scala Richter: 5,9 (Seconda scossa 5.1).**

• Morti: 7 (**due di spavento**). Feriti: più di cinquanta.

Danni: si stimano danni per miliardi di euro.

**Domenica 23 novembre 1980 ore 19:34**

**Terremoto in Irpinia Scala Richter: 6,9**

280.000 sfollati, 8.848 feriti e 2.914 morti *Resoconto dei Vigili del Fuoco. URL consultato il 29 giugno 2012.*

Danni: per decine di migliaia di miliardi di lire.

- **Il rischio sismico**, è la misura dei danni attesi è determinato dalla convoluzione di tre variabili:

$$R = H \times V \times E > 0$$

dove

- **H = probabilità di evento** (Non può essere ridotta, ma può essere conosciuta con maggiore probabilità.)
- **V = vulnerabilità** (La riduco costruendo in maniera antisismica, su terreni geologicamente sicuri, ecc. )
- **E = esposizione** (dipende dal luogo: se sono in un deserto o in una città, e la posso ridurre agevolando la diminuzione della densità: abbandono, contributi, ecc. )



Allo stato attuale il terremoto è imprevedibile.

Qualsiasi previsione che possiamo fare è sempre di tipo probabilistico. I geologi dicono che ogni cosa che è successa nel passato ha un tempo di ritorno e di prevedibilità.

Quindi il terremoto può succedere di nuovo dove già è successo, ma nessuno sa quando.

Oggi vogliamo aggiungere un parametro alla formula del rischio sismico: il parametro della percezione che incida in maniera inversamente proporzionale soprattutto per quanto riguarda il rischio di perdite umane derivante da sisma o qualsiasi altra calamità. Pertanto la formula precedente sarebbe data dalla convoluzione di quattro termini e diventerebbe:

$$R = H \times V \times E / P > 0$$

**P = percezione** (è somma di diversi fattori: *cultura, informazione, conoscenza, valori, memoria, riti...*)

La **percezione** la possiamo suddividere in tre parti :

Prima...

Durante...

Dopo...



## Percezione :

### Prima ...

- Allontana i mobili pesanti da letti o divani.
- Fissa alle pareti scaffali, armadi, librerie e altri mobili alti; appendi quadri e specchi con ganci chiusi, che impediscano loro di staccarsi dalla parete.
- Metti gli oggetti pesanti sui ripiani bassi delle scaffalature; su quelli alti, puoi fissare gli oggetti con del nastro biadesivo.
- In cucina, utilizza un fermo per l'apertura degli sportelli dei mobili dove sono contenuti piatti e bicchieri, in modo che non si aprano durante la scossa.
- Impara dove sono e come si chiudono i rubinetti di gas e acqua e l'interruttore generale della luce.
- Individua i punti sicuri dell'abitazione, dove ripararti in caso di terremoto: i vani delle porte, gli angoli delle pareti, sotto il tavolo o il letto.
- Tieni in casa una cassetta di pronto soccorso, una torcia elettrica, una radio a pile, e assicurati che ognuno sappia dove sono.
- Informati se esiste e cosa prevede il Piano di protezione civile del **Comune**: se non c'è, pretendi che sia predisposto, così da sapere come comportarti in caso di emergenza.
- Elimina infine tutte le situazioni che, in caso di terremoto, possono rappresentare un pericolo per te o i tuoi familiari.

### Durante ...

# Percezione:

## Durante ...

Se sei in casa/a scuola:

- Non perdere la calma: respira; ascolta il tuo respiro; assicurerei la tua salvezza e quella di chi ti è vicino
- Non precipitarti fuori in preda al panico
- Riparati sotto la mobilia resistente (tavolo/banco, scrivania, parti strutturali forti architravi,...)
- Allontanati da finestre, vetri, specchi o oggetti pesanti che potrebbero caderti addosso
- Apri la porta: la scossa potrebbe incastrarne i battenti
- Non usare fiammiferi, candele o altre fiamme aperte e spegni subito eventuali focolai di incendio

Se sei all'aperto:

Allontanati dagli edifici e dai cavi elettrici.

Stai lontano da vie strette, sentieri ripidi, argini e dighe.

Dirigiti verso uno spazio aperto (quello indicato dal Piano comunale).

Se sei in auto:

Non fermarti vicino ad edifici, ponti e viadotti.

Resta in auto e, appena puoi, raggiungi un luogo aperto.

## Dopo ...



## Percezione:

### Dopo ...

- Chiudi le valvole principali del gas, dell'acqua e delle linee elettriche.
- Esci dagli edifici e restane lontano: altre scosse potrebbero farli crollare.
- Non usare gli ascensori.
- Presta i primi soccorsi ai feriti, vecchi e bambini.
- Ascolta i bollettini di emergenza trasmessi dai media e segui attentamente tutte le direttive che saranno date.
- Non farti impressionare da false dicerie.

Senza allarmismi, ma senza neppure sminuire i consigli dati, sappiate che i nostri fabbricati sono costruiti secondo norme antisismiche capaci di resistere a terremoti di prima categoria (la massima) e rispettano la...

**NORMATIVA DI RIFERIMENTO**



## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

L'azione dello Stato per la riduzione degli effetti del terremoto si è sviluppata su due fronti: **classificando il territorio** sulla base dell'**intensità** e **frequenza** dei **terremoti avvenuti** e prevedendo l'applicazione, nelle zone classificate sismiche, di speciali **norme per le costruzioni**.

La logica sulla quale si fonda la legislazione antisismica italiana, allineata alle più moderne normative a livello internazionale, è quella di prescrivere norme tecniche in base alle quali un **edificio sopporti senza gravi danni i terremoti meno forti e senza crollare i terremoti più forti, salvaguardando** prima di tutto le **vite umane**.

## **La Classificazione Sismica**

**O.P.C.M. 28 marzo 2003, n.3274**

*I comuni italiani sono stati classificati in 4 categorie principali, in base al loro rischio sismico, calcolato in base al PGA (Picco di accelerazione gravitazionale)*

**Zona 1: sismica alta, PGA oltre 0,25g.**

**Zona 2: sismica media, PGA fra 0,15 e 0,25g.**

**Zona 3: sismica bassa, PGA fra 0,05 e 0,15g**

**Zona 4: sismica molto bassa:, PGA < 0,05g.**

## Normativa di riferimento

**Decreto Ministeriale (infrastrutture) 14 gennaio 2008**  
**Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni**  
(G.U. n. 29 del 4 febbraio 2008)

***Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 28 aprile 2009, n. 39, recante***  
***interventi urgenti in favore delle popolazioni colpite dagli eventi sismici nella regione Abruzzo***  
***nel mese di aprile 2009 e ulteriori interventi urgenti di protezione civile.***  
***(09G0088) "***

*pubblicata nella Gazzetta Ufficiale n. 147 del 27 giugno 2009*

«Art. 1bis. - (Misure urgenti in materia antisismica). - 1. All'articolo 20, comma 1, del **decreto - legge 31 dicembre 2007, n. 248**, convertito, con modificazioni, dalla legge 28 febbraio 2008, n. 31, e successive modificazioni, al primo periodo, le parole: "30 giugno 2010" sono sostituite dalle seguenti: "30 giugno 2009" e il secondo periodo è soppresso».

**Legge 24 giugno 2009, n. 77**



Ripeto, senza allarmismi, ma senza neppure sminuire i consigli dati,

**in caso di terremoto:**

- 1. state calmi,**
- 2. ascoltate il vostro respiro, e**
- 3. quando le scosse sono terminate, uscite all'aperto.**

Grazie

per la cortese attenzione