

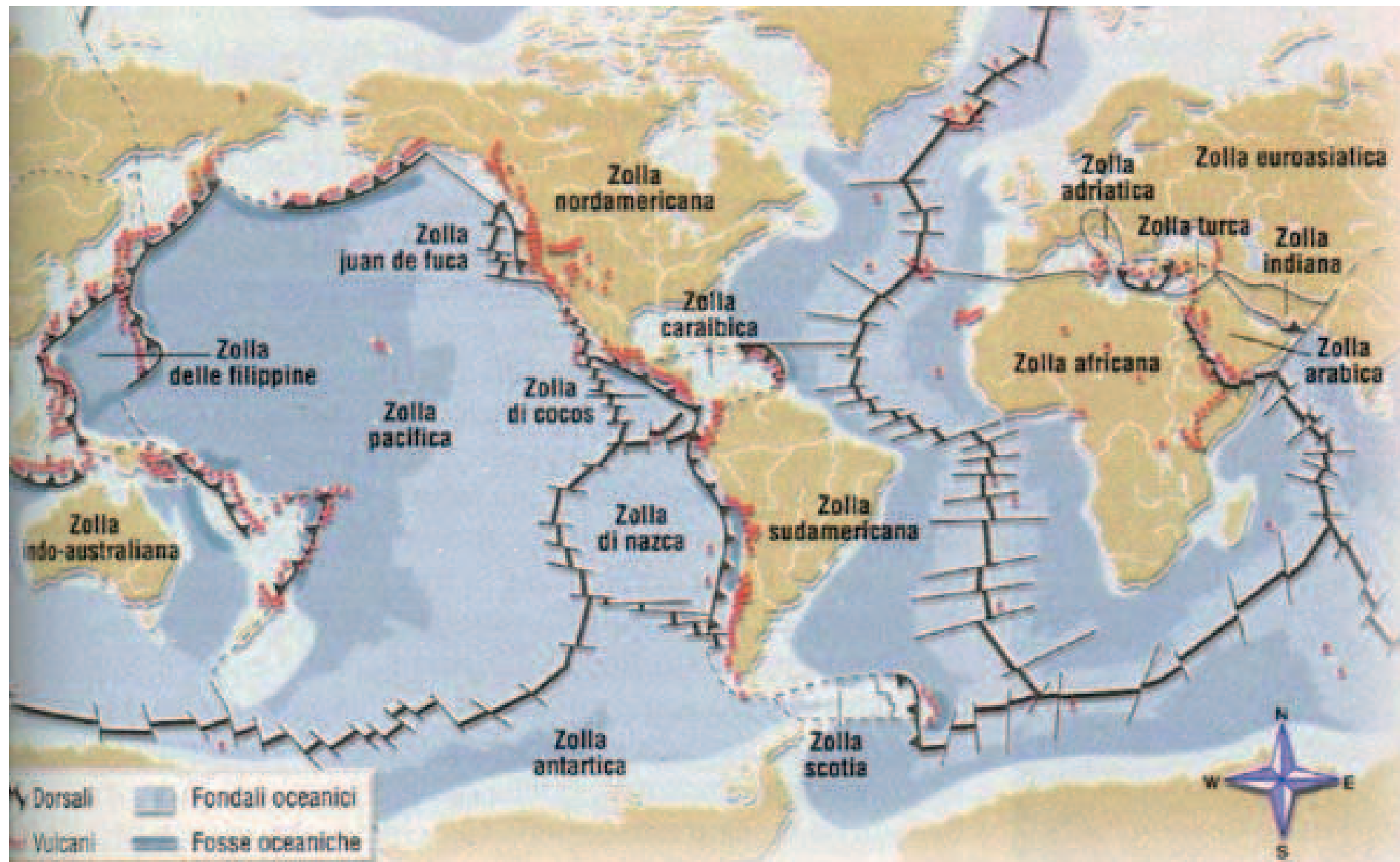
# Dinamica delle strutture e Progetto di costruzioni in zona sismica

Catania, 2018/19

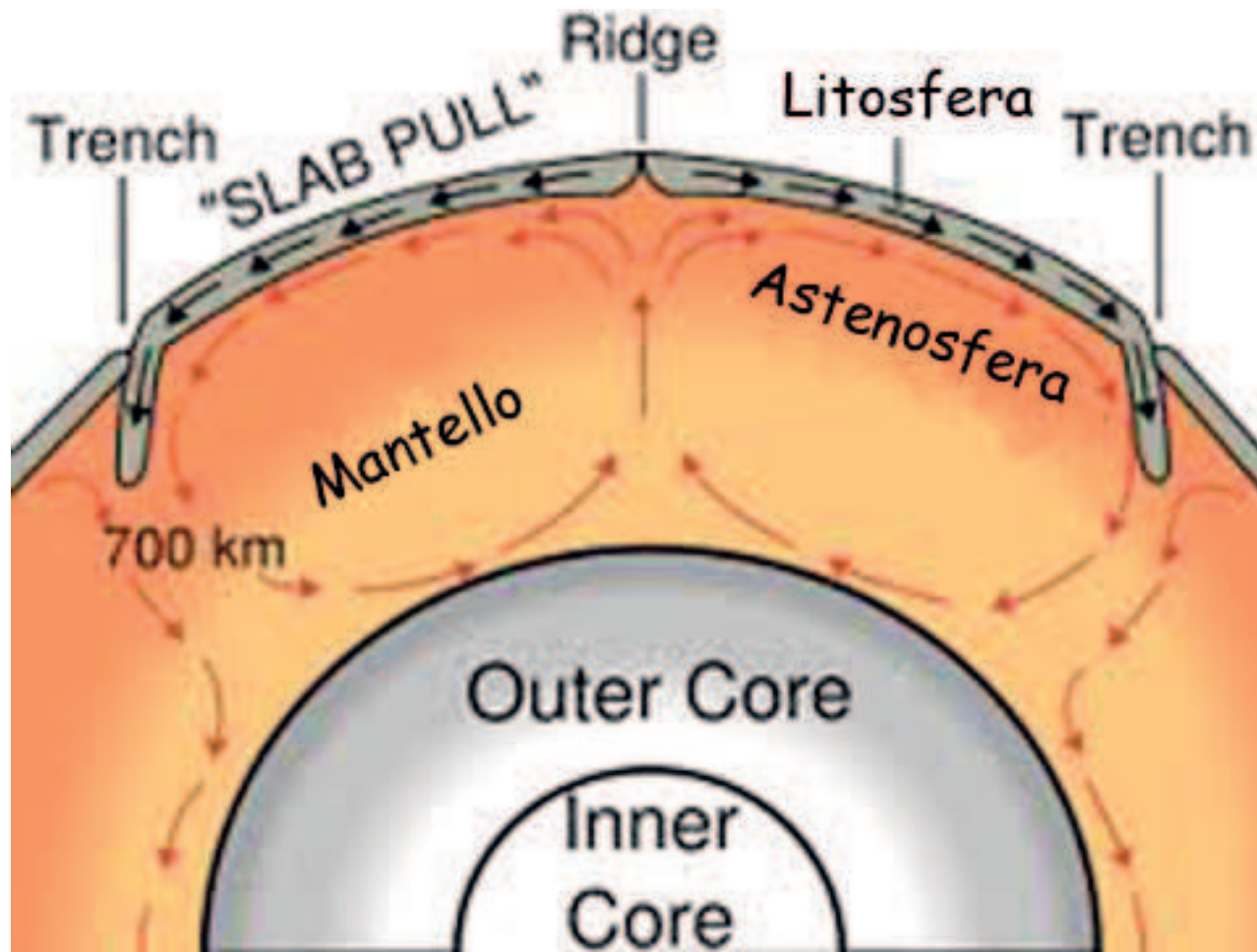
01 – I terremoti

Aurelio Ghersi

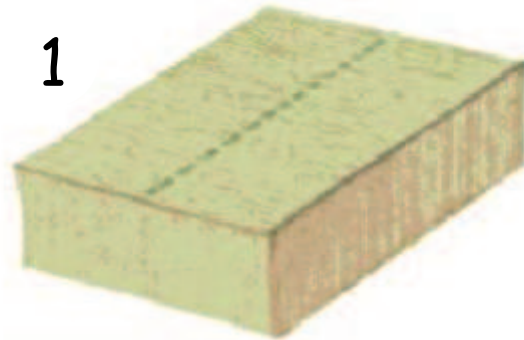
# Zolle crostali, vulcani e terremoti



# Moti convettivi nel mantello e movimento delle zolle



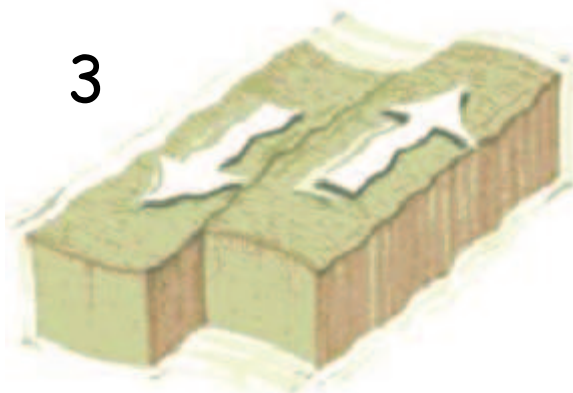
# Il meccanismo che scatena un terremoto: scorrimento lungo una faglia



blocchi di crosta in riposo



scorrimento impedito: deformazione  
con accumulo di energia

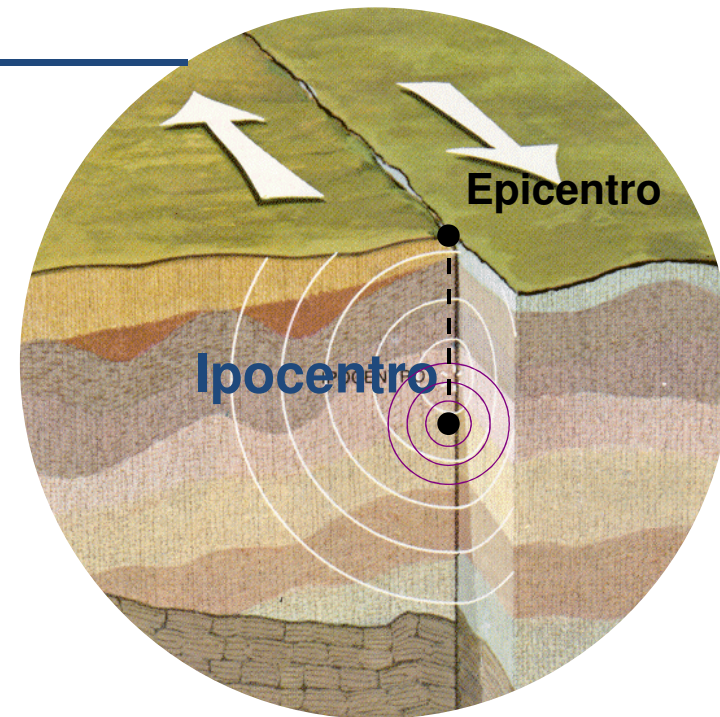
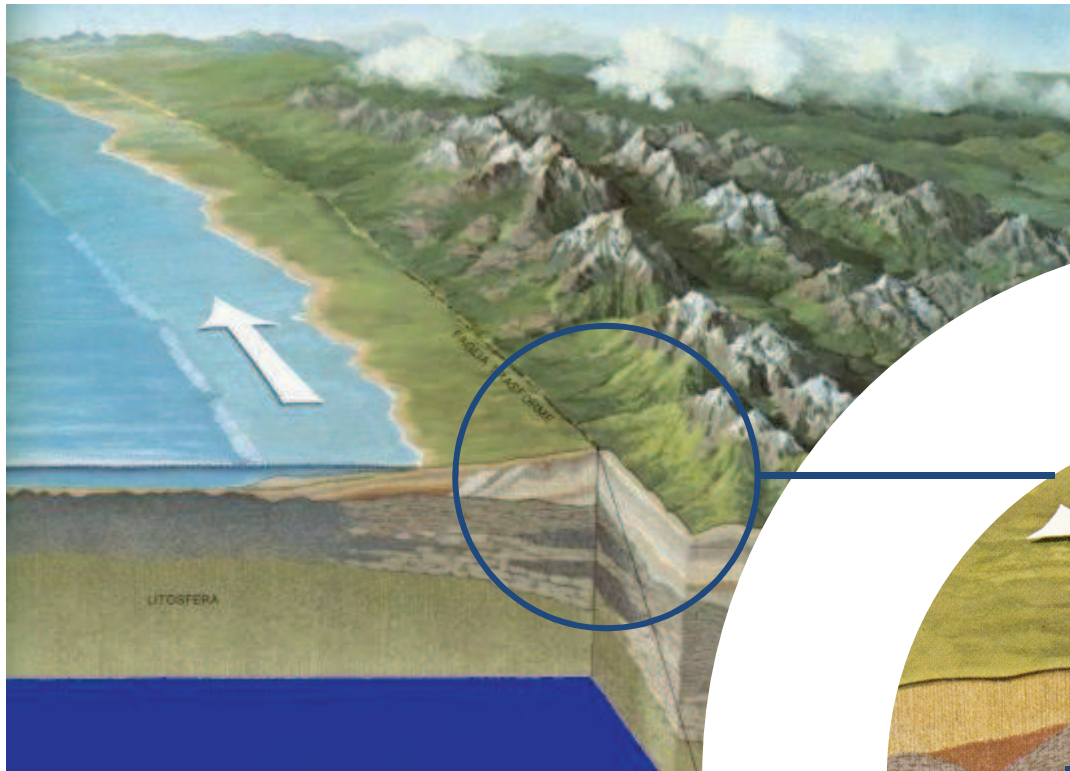


il momento della rottura:  
rilascio dell'energia



brusco scorrimento, verso un nuovo  
equilibrio

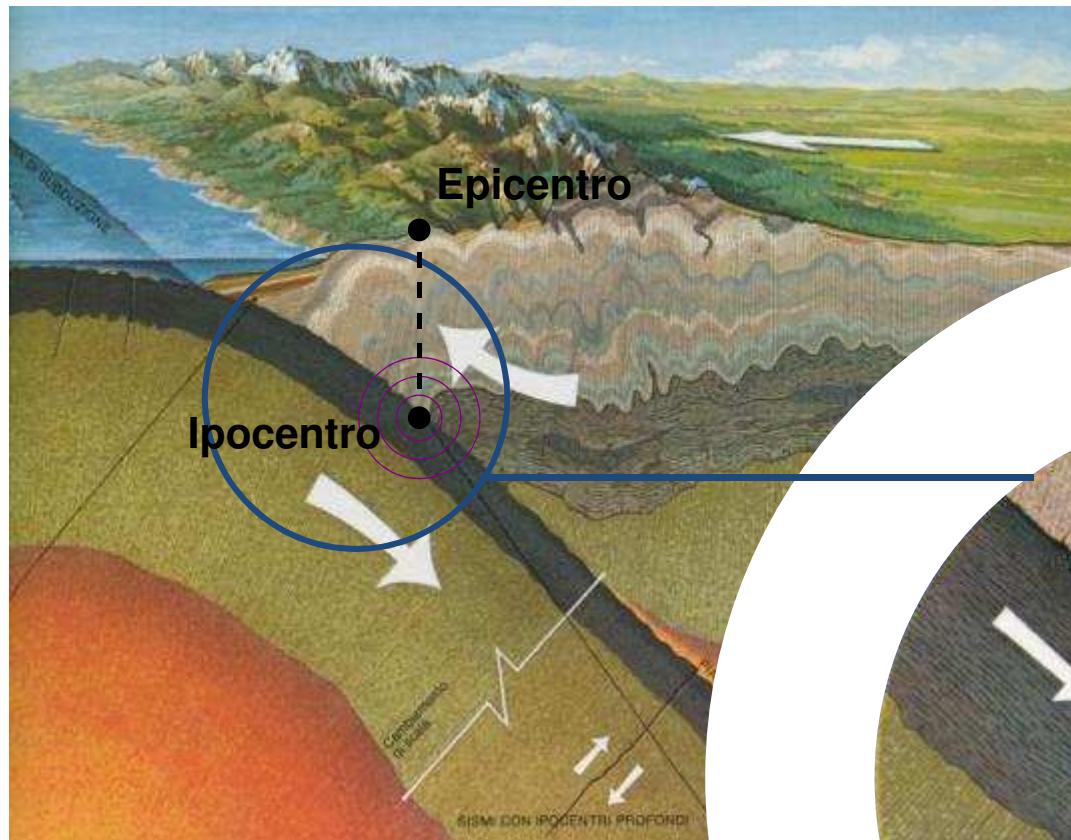
## Faglie trasformi



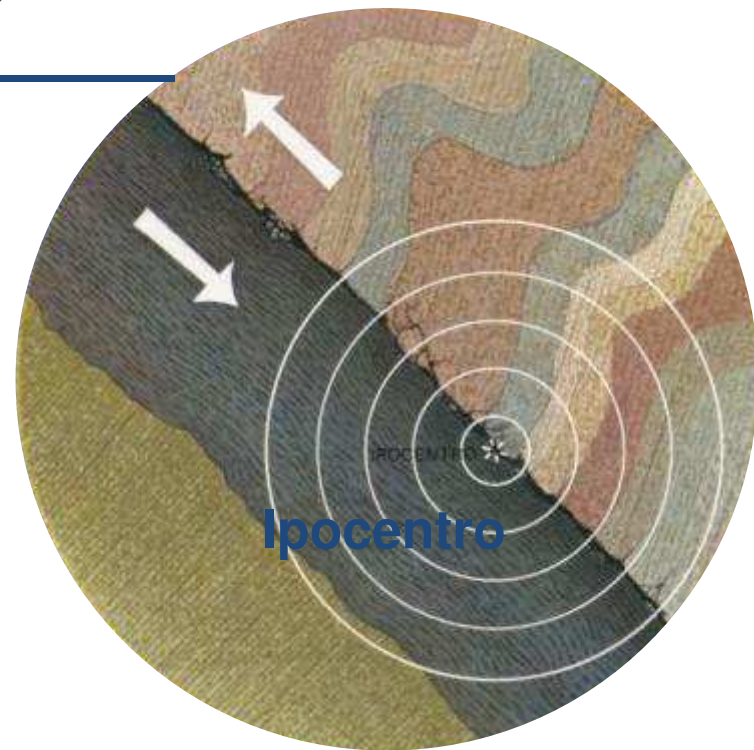
Zolle che scorrono  
orizzontalmente, l'una  
rispetto all'altra



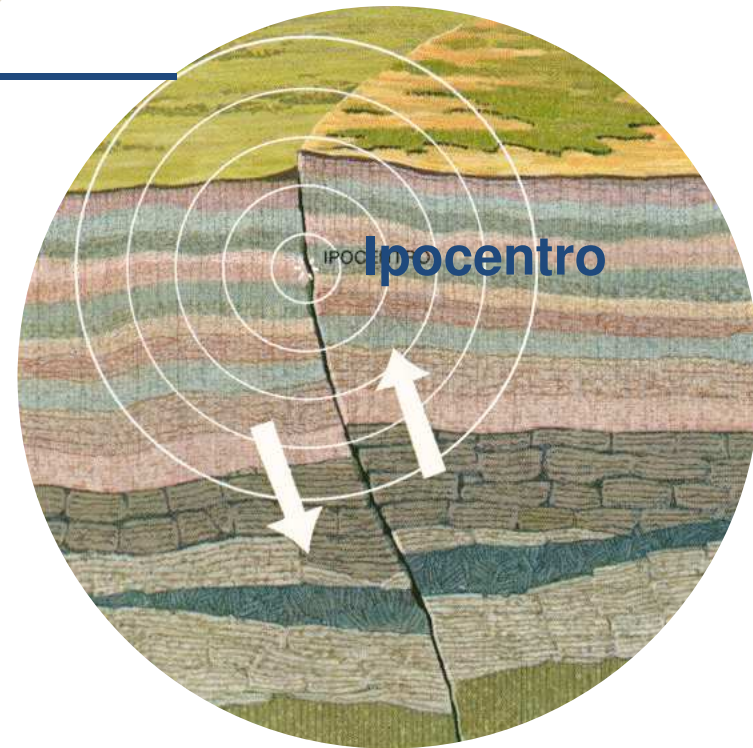
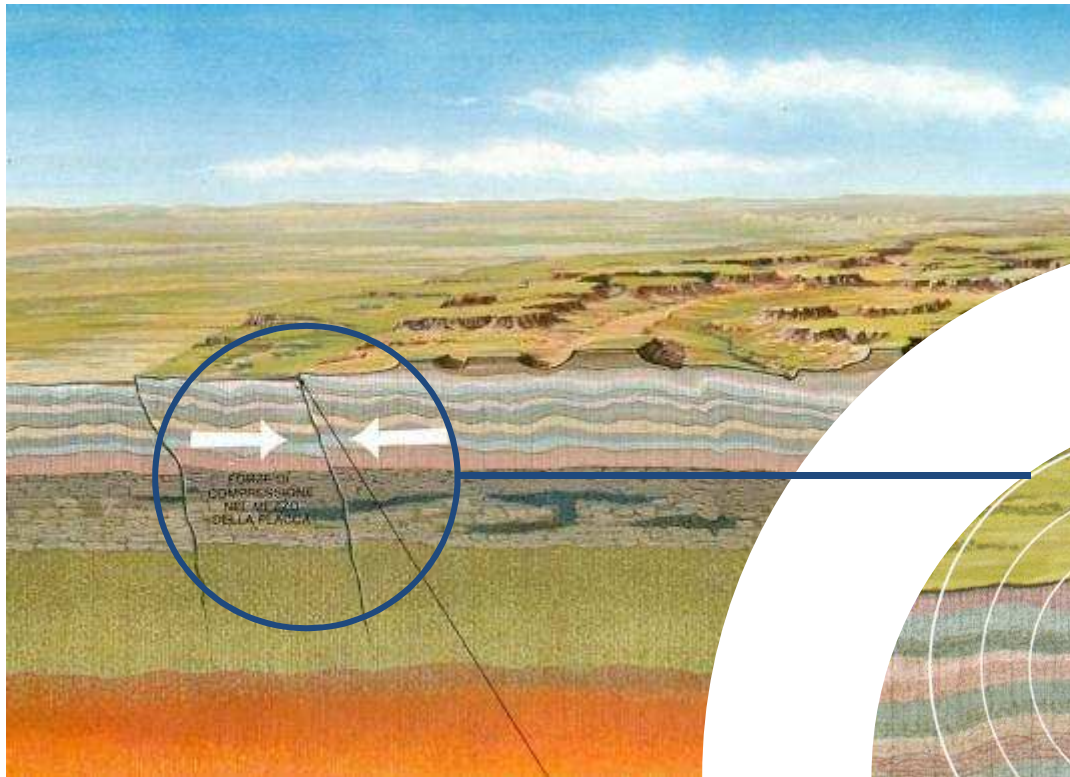
## Zone di subduzione



Zolle in movimento,  
l'una verso l'altra:  
la più leggera affonda  
scorrendo sotto l'altra



## Zolle in collisione



Zolle in movimento, l'una  
verso l'altra:

se sono entrambe molto  
spesse, nessuna affonda

# Onde sismiche

L'energia liberata dal sisma si propaga in onde

Esistono più tipi di onda,  
che si propagano con differente velocità  
ed hanno un diverso contenuto energetico:

- **onde di volume**, che si propagano per tutto il volume terrestre (più veloci)
- **onde di superficie**, che si propagano solo nello strato superficiale (maggior contenuto energetico)



# Registrazione di un evento sismico

Si fa riferimento all'accelerogramma, che diagramma l'accelerazione in funzione del tempo



Primo parametro di interesse: accelerazione massima

Ma sono importanti anche: durata, contenuto energetico

# Misura dell'intensità sismica

Magnitudo (Richter, 1935)

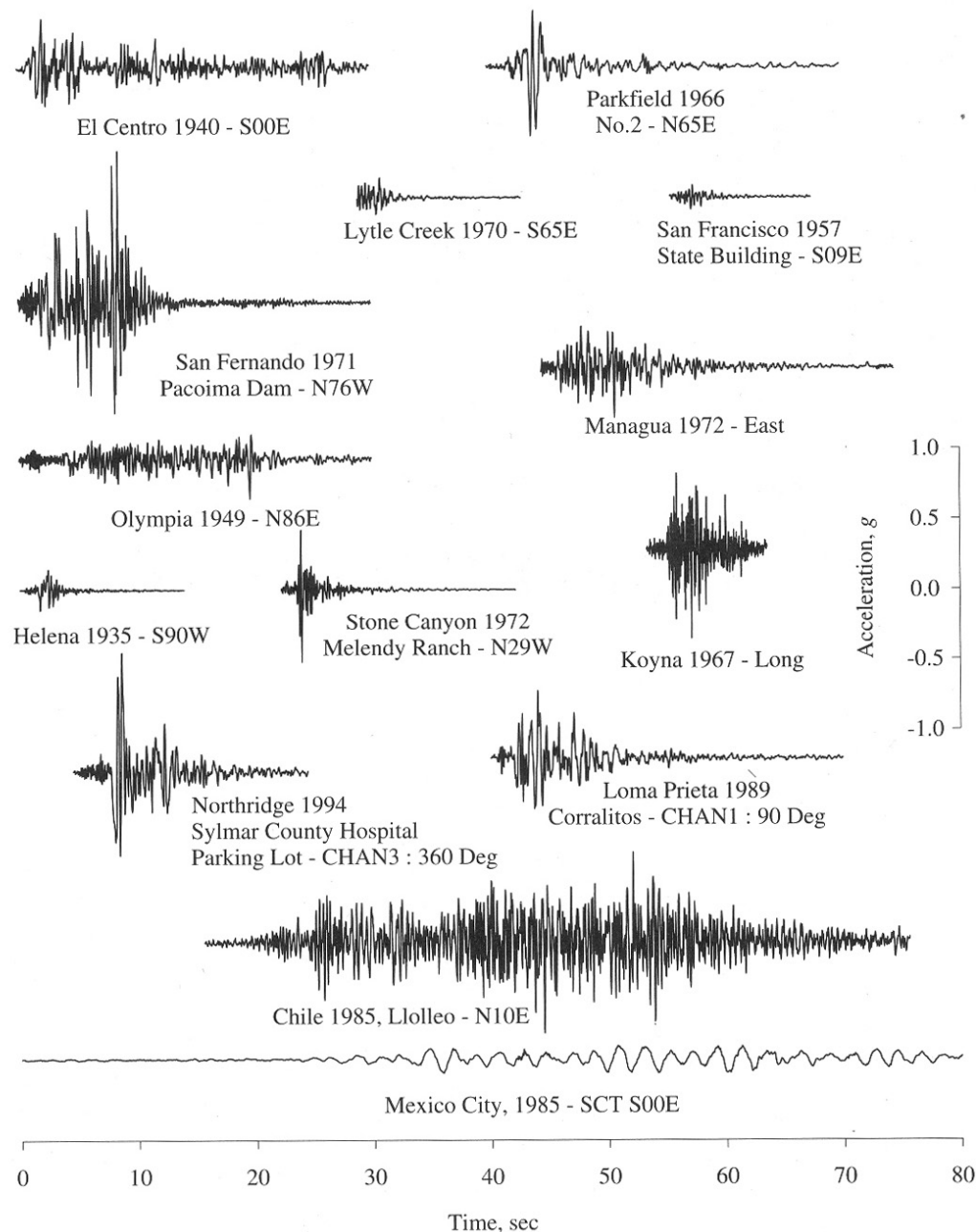
È il logaritmo dell'ampiezza massima di oscillazione (in micron), misurata a 100 km dall'epicentro

Energia rilasciata da un sisma:  
è legata alla magnitudo dalla relazione

$$\log E = 4.4 + 1.5 M \quad (E \text{ in joule})$$

Frequenza annua  $N$  di terremoti con intensità  $\geq M$ :

$$\log N = a - b M \quad (a \cong 5.5, b \cong 1.1 \text{ nel Mediterraneo})$$



# Accelerogrammi

relativi a sismi di forte intensità in America

Notare:

valori del PGA (Peak Ground Acceleration = accelerazione massima) molto alti, da 0.3 a 0.7 g

forti differenze nel contenuto in frequenza e nella durata

# Dove trovare accelerogrammi?

Sono disponibili vari database:

- European Strong Motion Database (ESD)  
<http://esm.mi.ingv.it/>  
[http://www.isesd.hi.is/ESD\\_Local/frameset.htm](http://www.isesd.hi.is/ESD_Local/frameset.htm)
- Italian Accelerometric Archive (ITACA)  
<http://itaca.mi.ingv.it/>

Si veda anche:

- Selected Input Motions for Displacement-Based Assessment and Design (SIMBAD)  
[http://wpage.unina.it/iuniervo/SIMBAD\\_Database\\_Polimi.pdf](http://wpage.unina.it/iuniervo/SIMBAD_Database_Polimi.pdf)



# Dove trovare accelerogrammi?

Per selezionare accelerogrammi può essere utile il programma REXEL

- [http://www.reluis.it/index.php?option=com\\_content&view=article&id=118&Itemid=105&lang=it](http://www.reluis.it/index.php?option=com_content&view=article&id=118&Itemid=105&lang=it)

Questo programma permette la ricerca di combinazioni di accelerogrammi naturali compatibili con gli spettri in accelerazione di normativa o definiti dall'utente arbitrariamente. Gli accelerogrammi possono anche rispecchiare caratteristiche di sorgente di interesse in termini di magnitudo, distanza epicentrale e misure d'intensità del terremoto

# Visualizzare e usare gli accelerogrammi

## Il programma Oscill

È stato messo a disposizione il file **Oscill\_22a.zip** che può essere scaricato dal mio sito, pagina Software

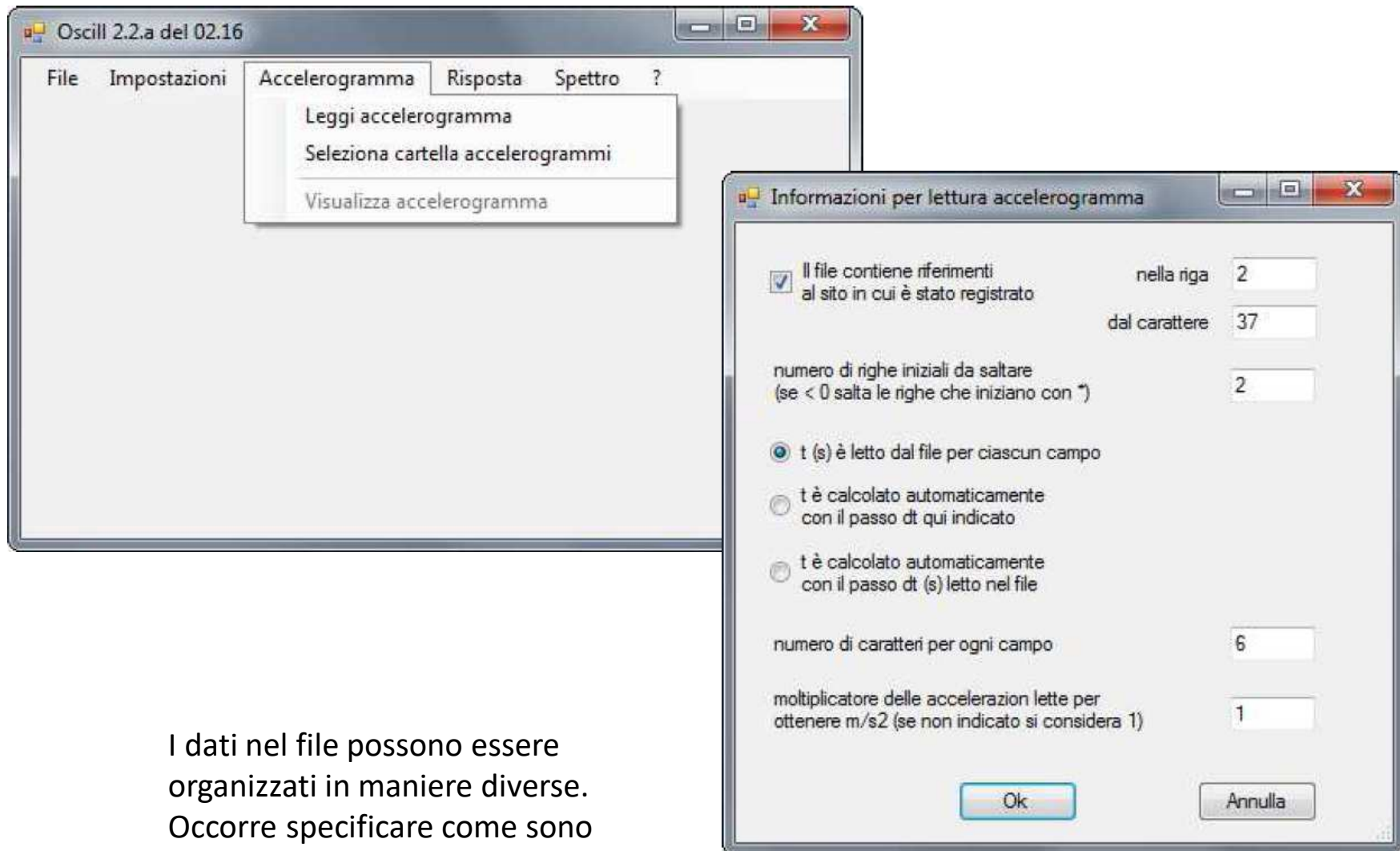
- Unzippare il file
- Dalla cartella **Installazione di Oscill** mandare in esecuzione il file **Setup**
- Consultare la documentazione di Oscill (in particolare il file **Oscill 22a**)
- Possono essere utilizzati come esempio gli accelerogrammi contenuti nelle cartelle **5 accelerogrammi**, **accelerogrammi1**, **accelerogrammi2**

# Il programma Oscill



# Il programma Oscill

## Selezionare accelerogrammi

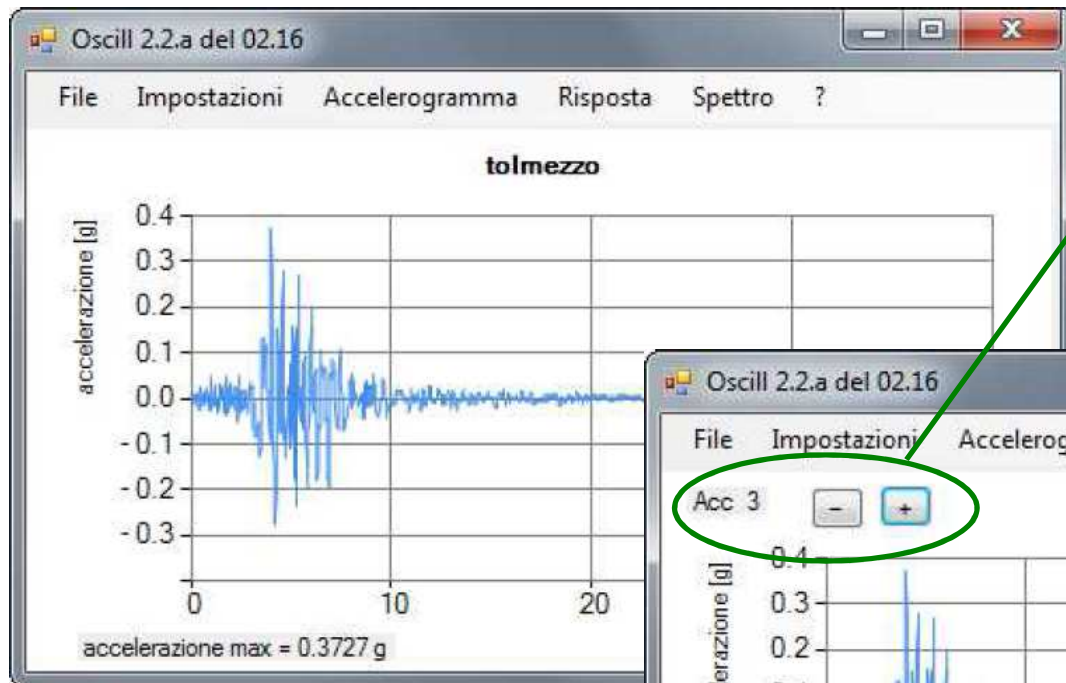


I dati nel file possono essere organizzati in maniere diverse. Occorre specificare come sono



# Il programma Oscill

## Visualizzare accelerogrammi



Se si è selezionata una cartella, si possono scorrere tutti gli accelerogrammi

