

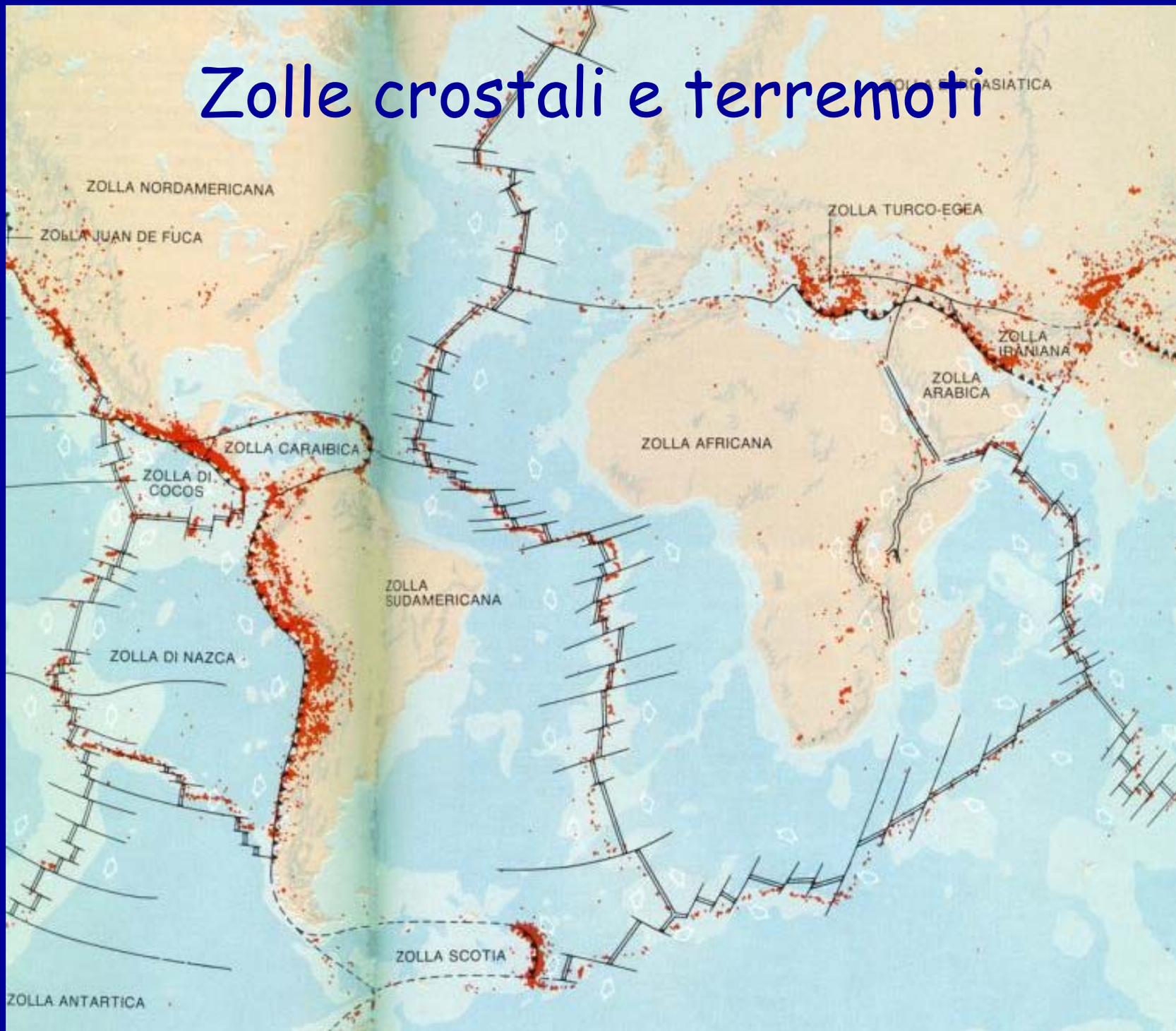
Dalla dinamica alla normativa sismica

I terremoti:
cause ed effetti sul terreno

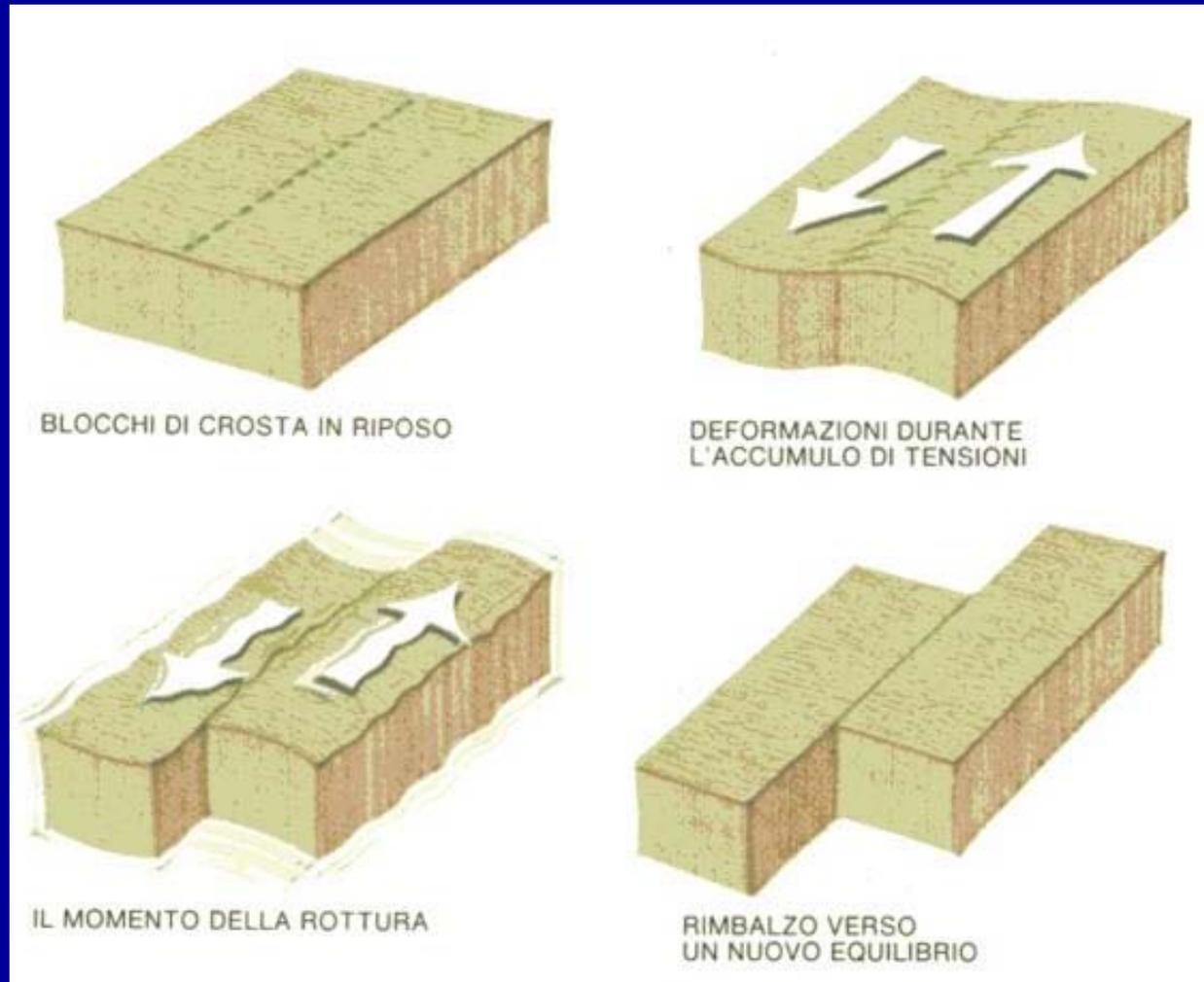
Catania, 4 marzo 2004

Aurelio Ghersi

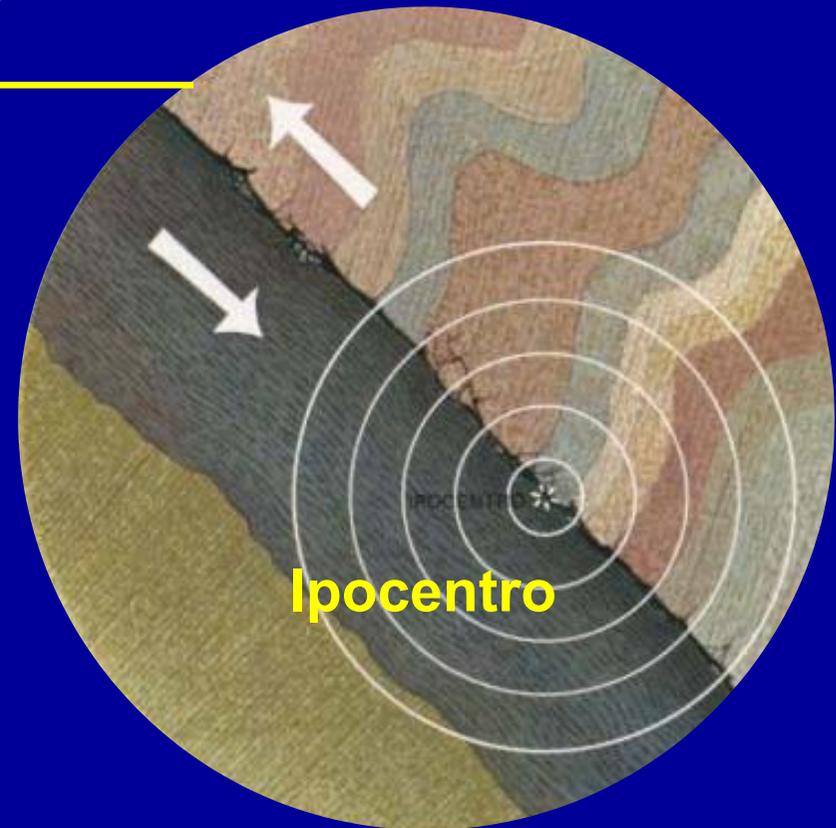
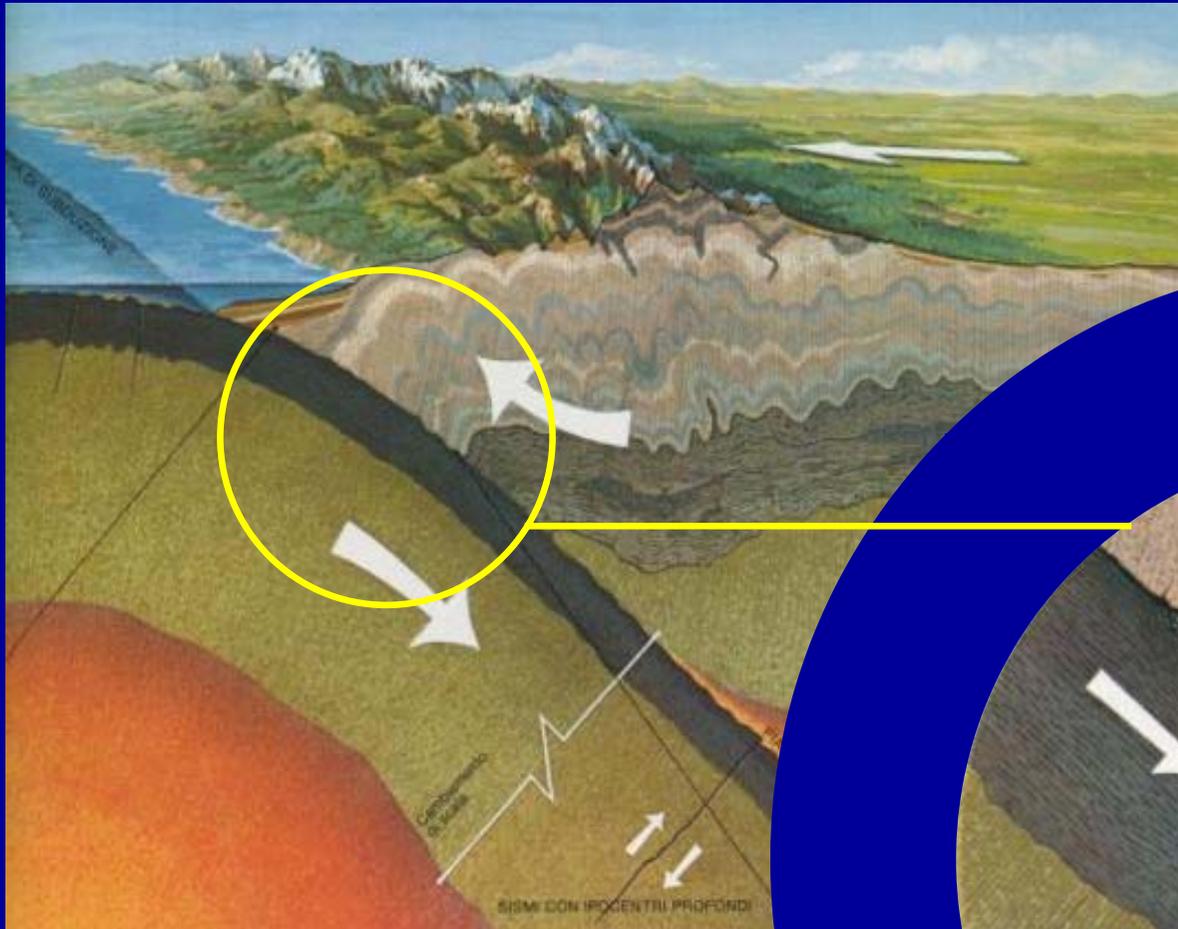
Zolle crostali e terremoti



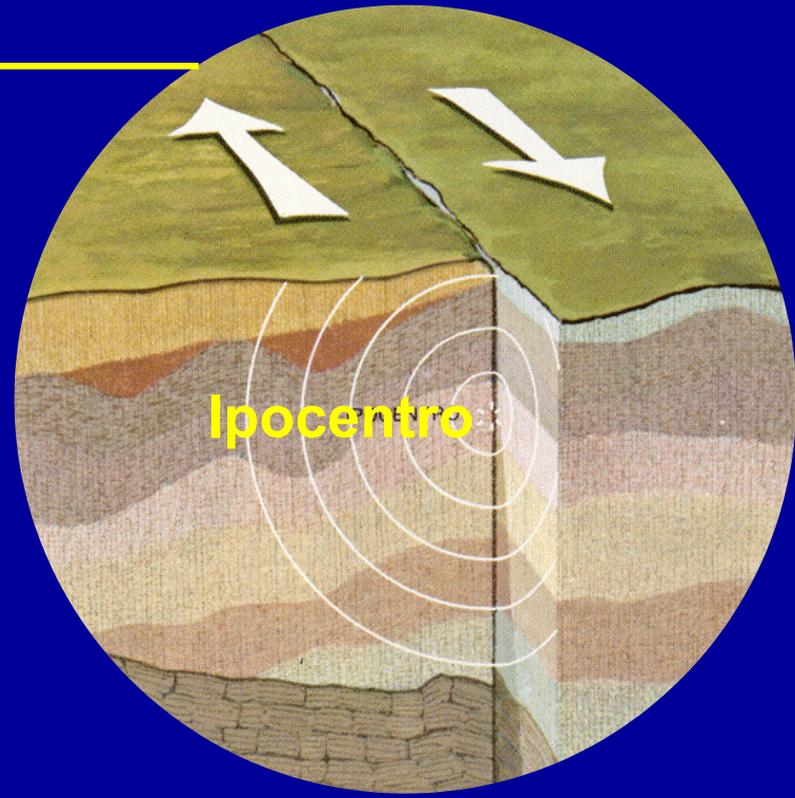
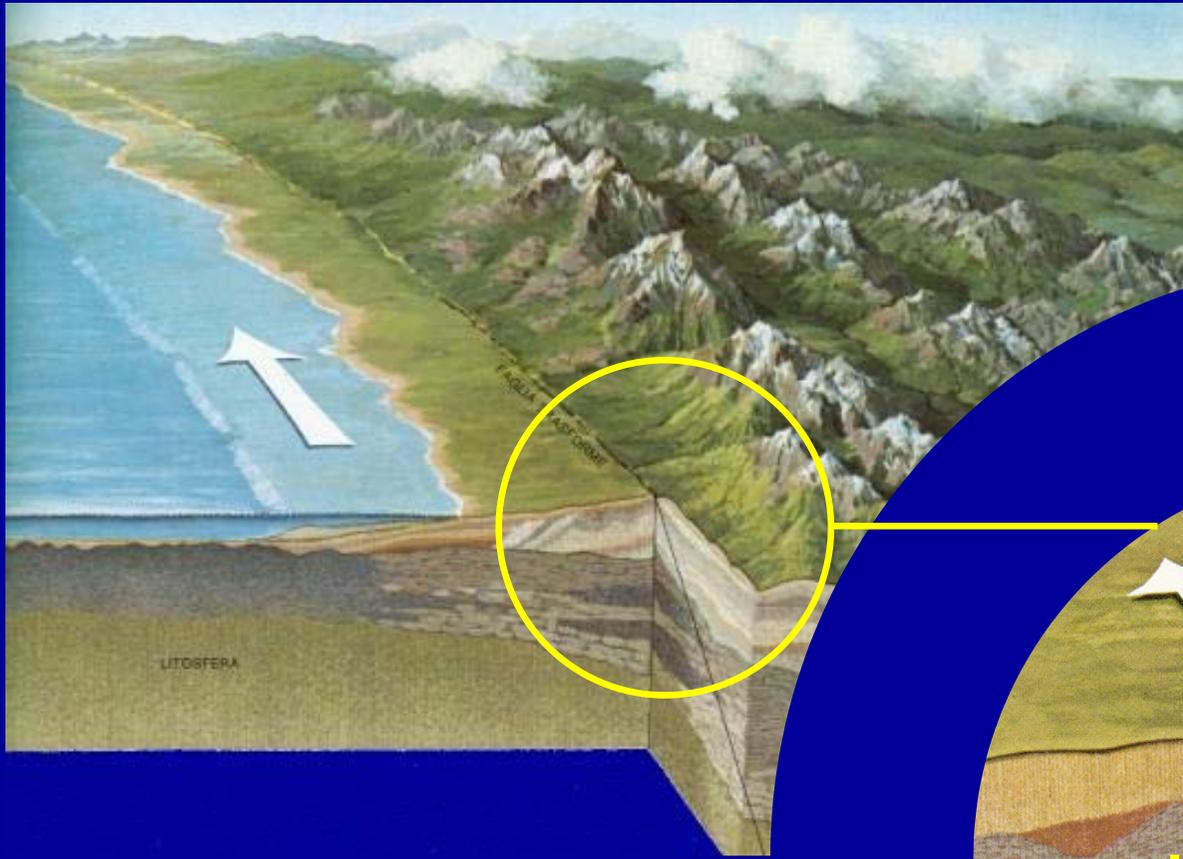
Il meccanismo che scatena un terremoto: scorrimento lungo una faglia



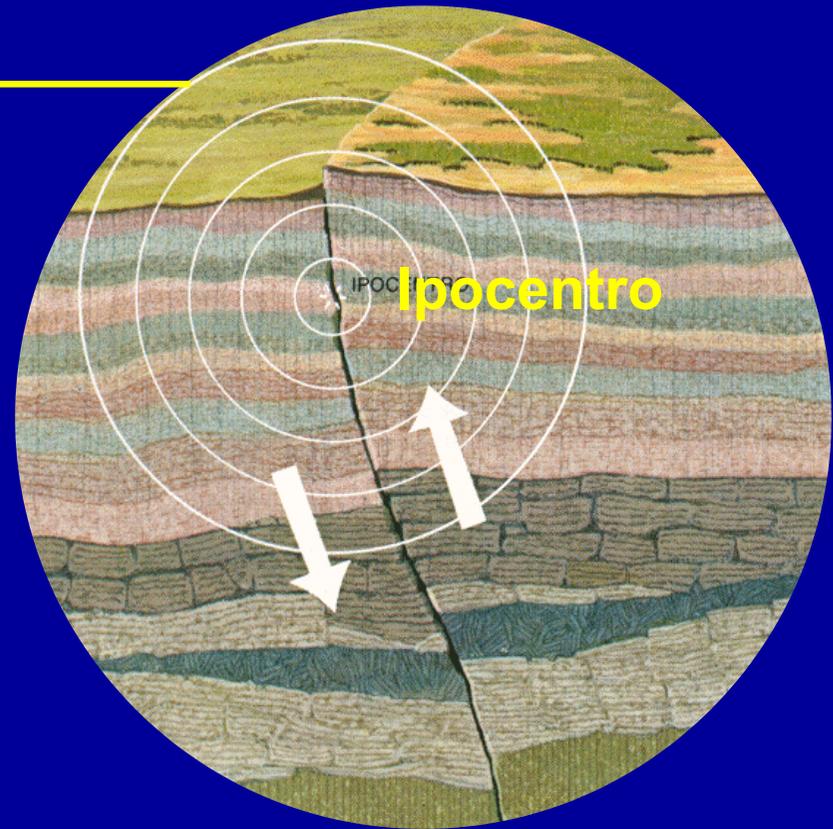
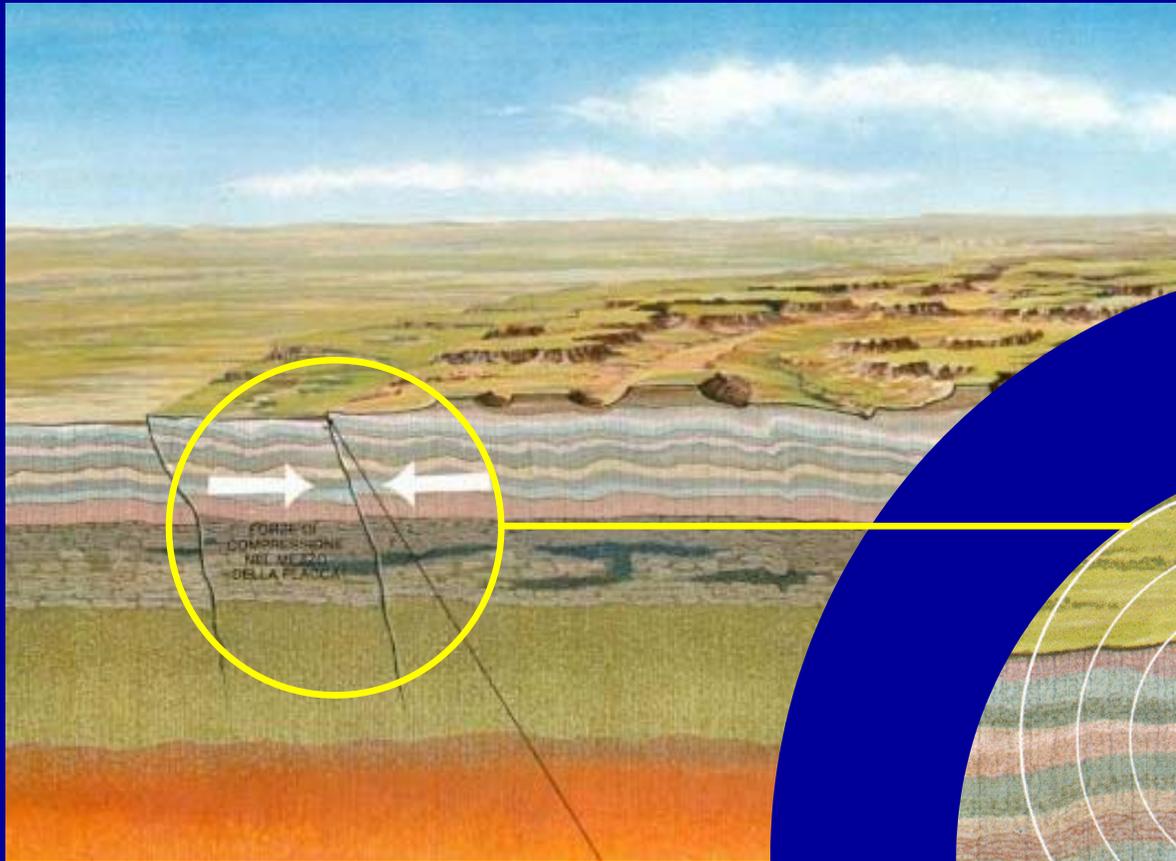
Zone di subduzione



Faglie trasformi



Zolle in collisione



Scorrimenti della faglia



1999 – Turchia

*Movimenti della faglia,
smottamenti del terreno,
frane*



1999 - Turchia

*Movimenti della faglia,
smottamenti del terreno,
frane*



1948 - Giappone



1999 - Turchia

*Movimenti della faglia,
smottamenti del terreno,
frane*

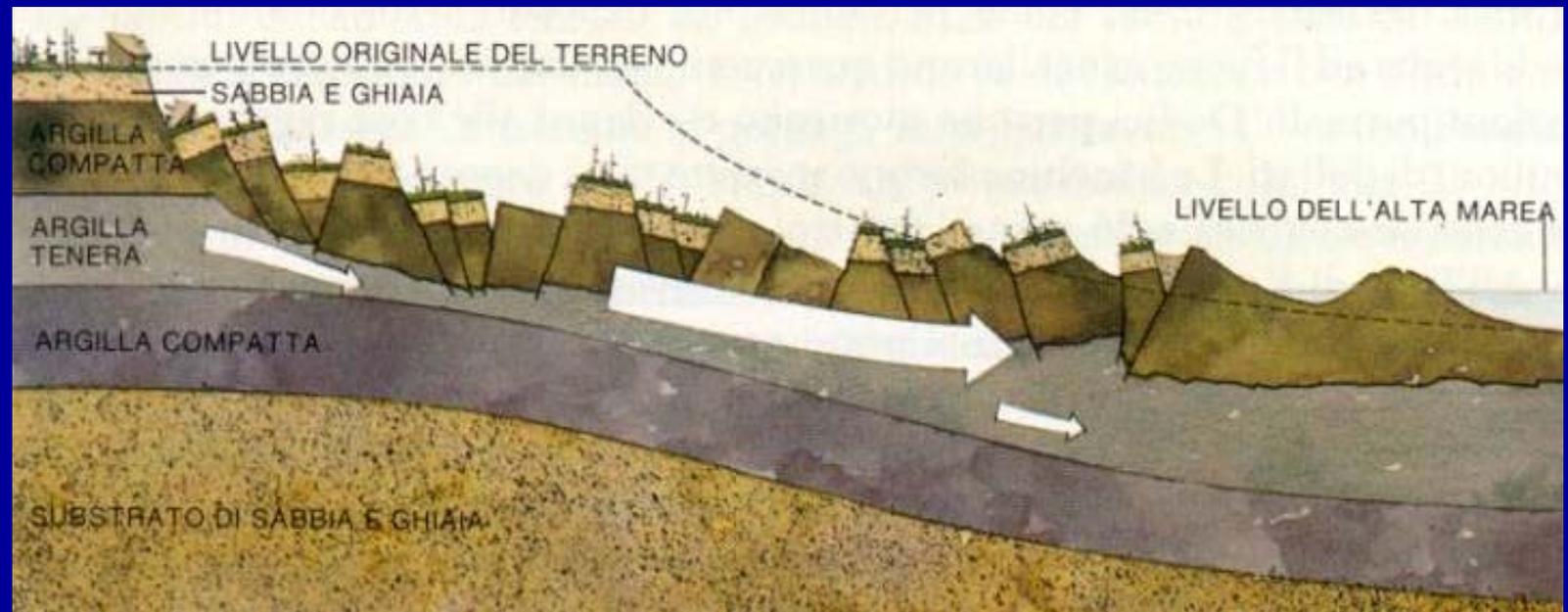


12/4/1998 – Slovenia



1999 – Turchia

Frane, cedimenti del terreno



1964 - Alaska

Cedimenti del terreno



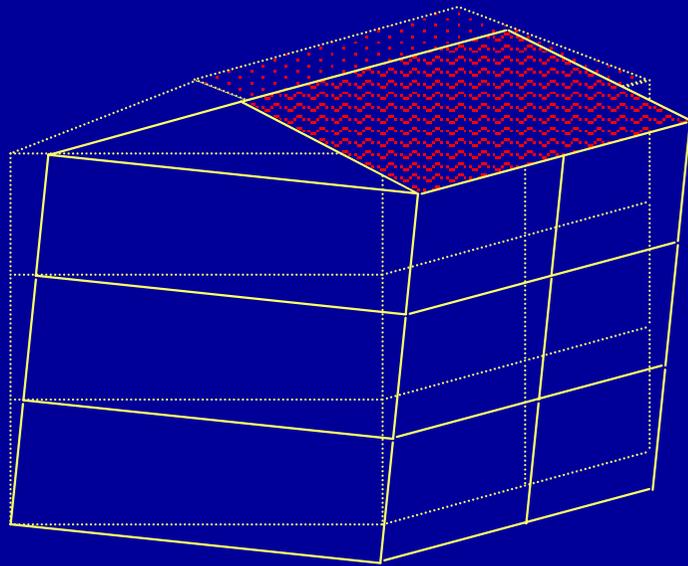
1997 - Umbria

Liquefazione del terreno



1999 – Turchia

Liquefazione del terreno



1999 – Turchia

Liquefazione del terreno



1999 – Turchia

Liquefazione del terreno



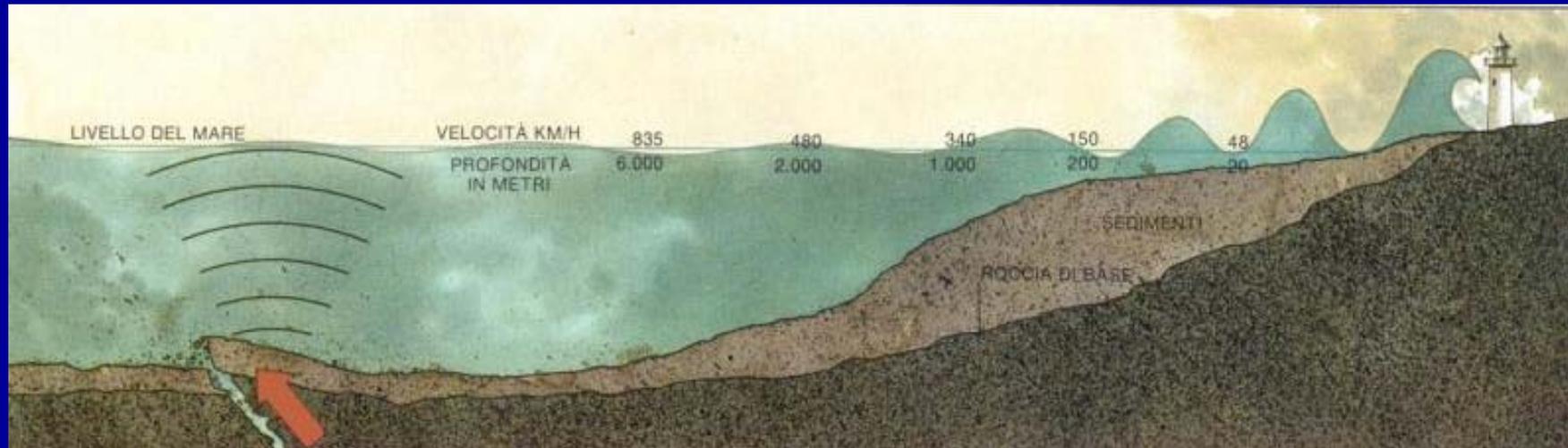
1999 – Turchia

Liquefazione del terreno



1999 – Turchia

Altri effetti: maremoti

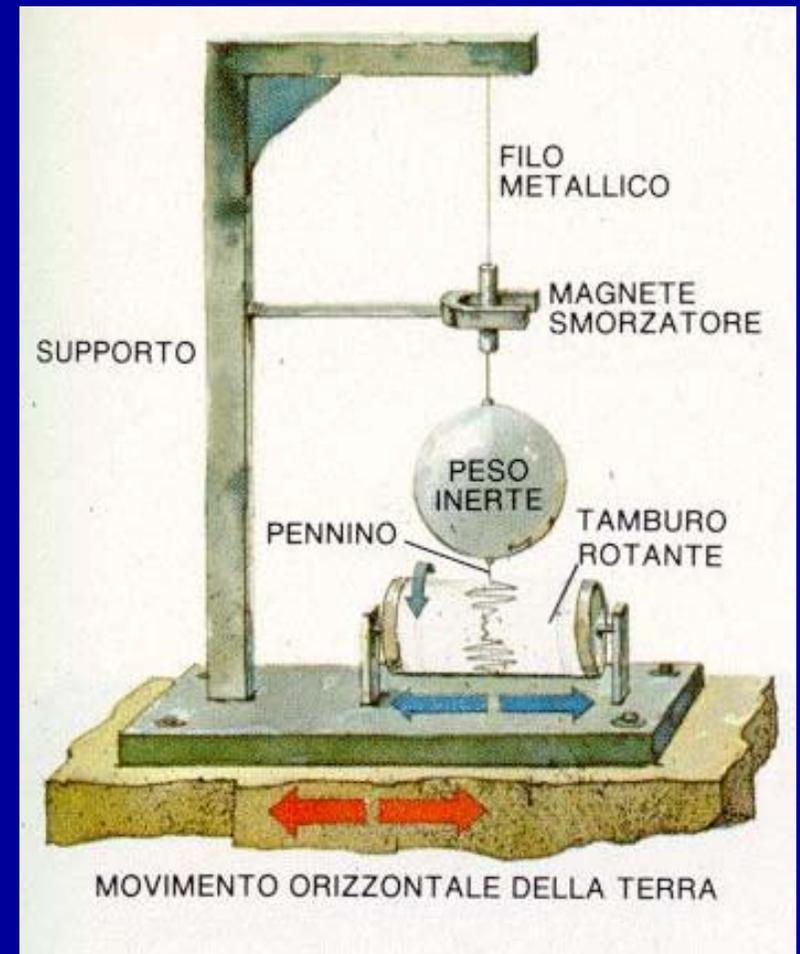


Dove l'acqua è profonda le onde viaggiano a velocità elevatissime (es. oltre 800 km/ora)

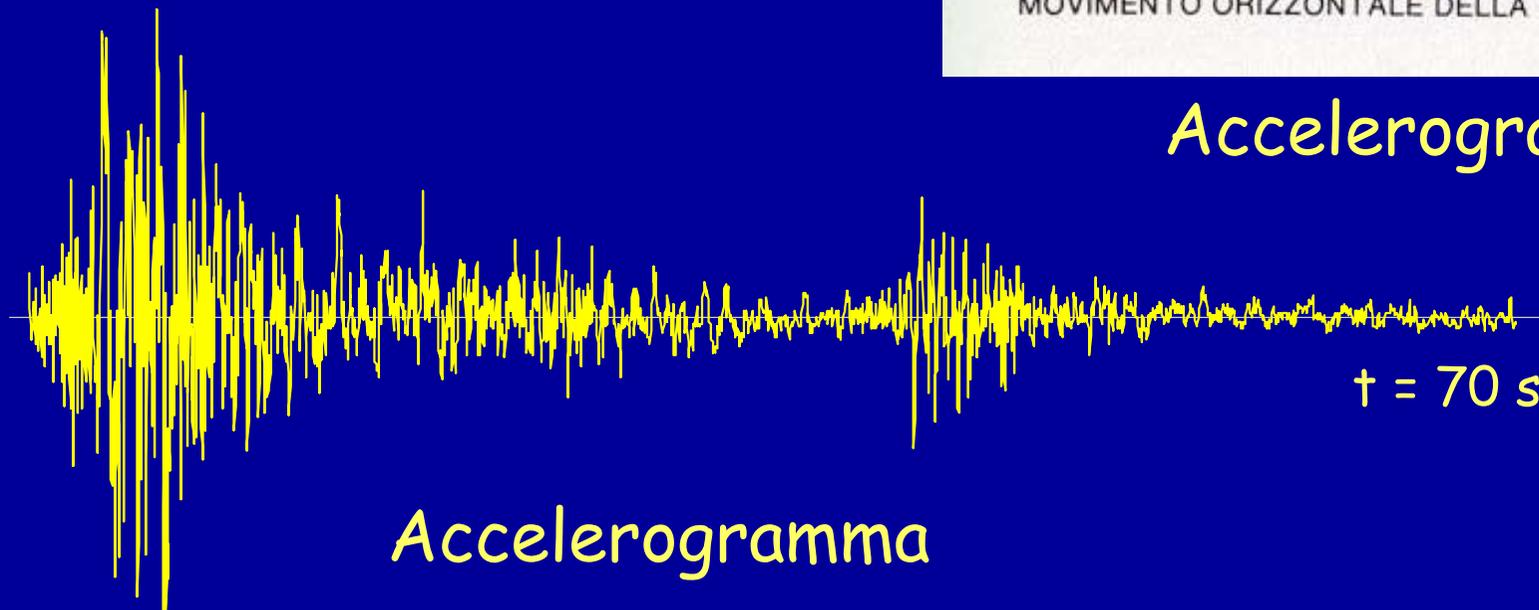
Al ridursi della profondità la velocità si riduce ma aumenta enormemente l'altezza dell'onda

I terremoti: moto del terreno

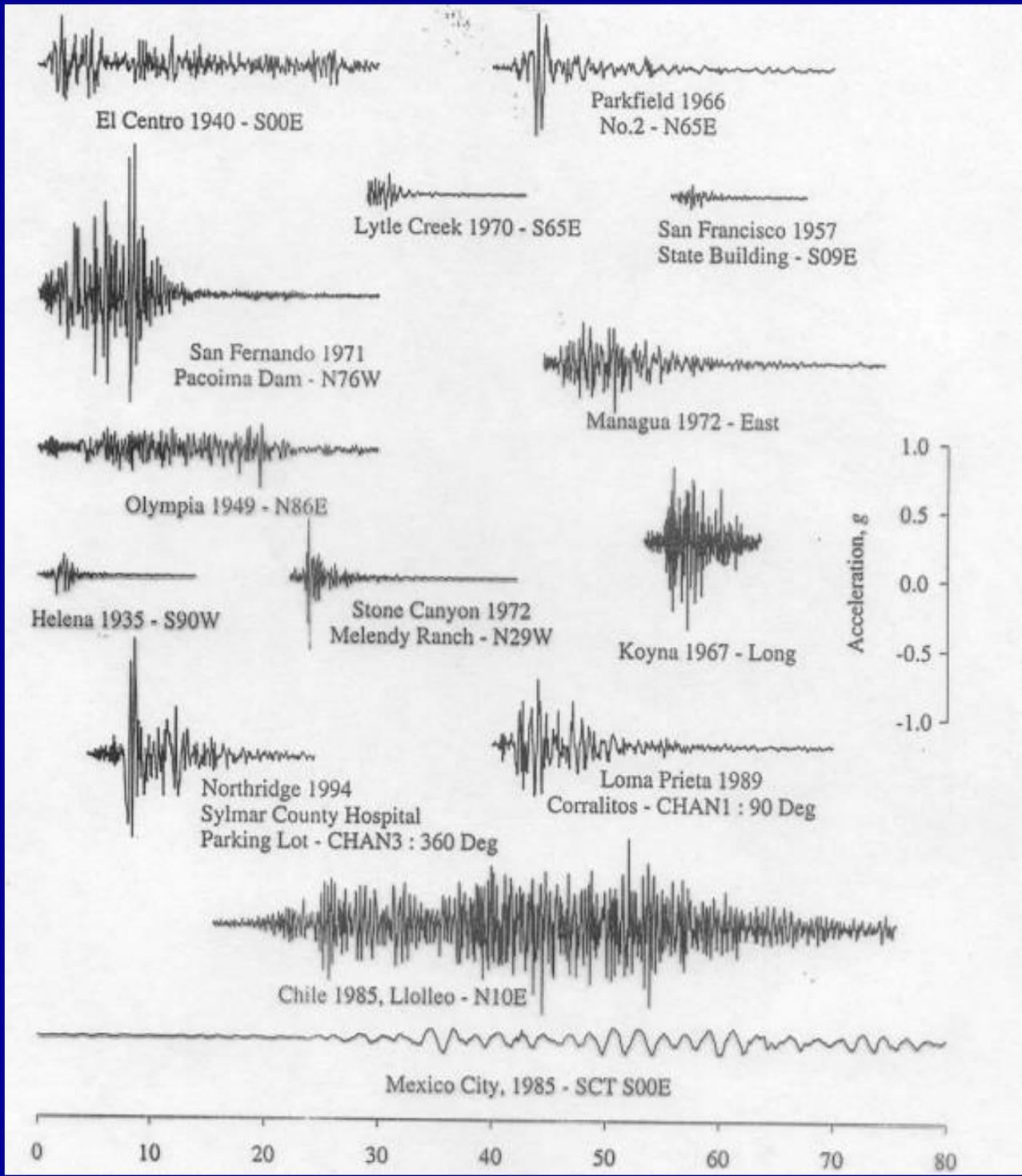
Registrazione del moto del terreno



Accelerografo



Accelerogramma



Accelerogrammi

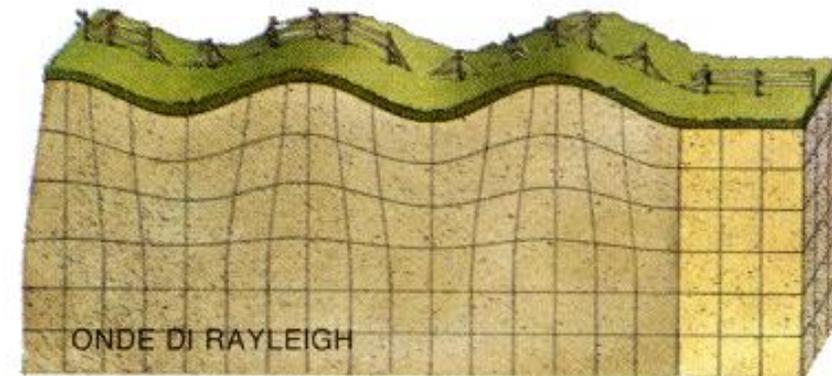
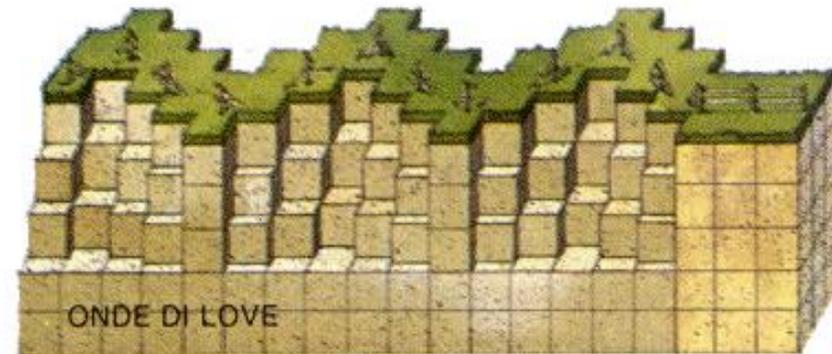
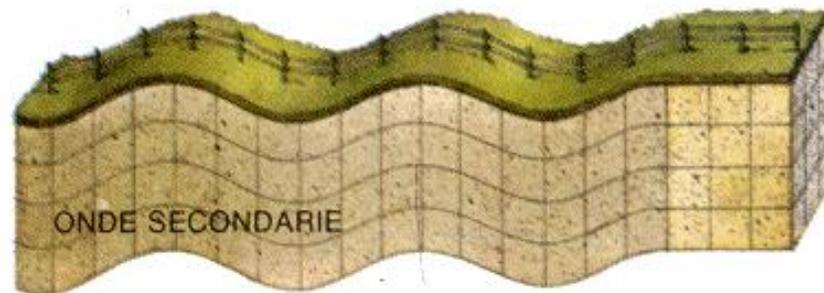
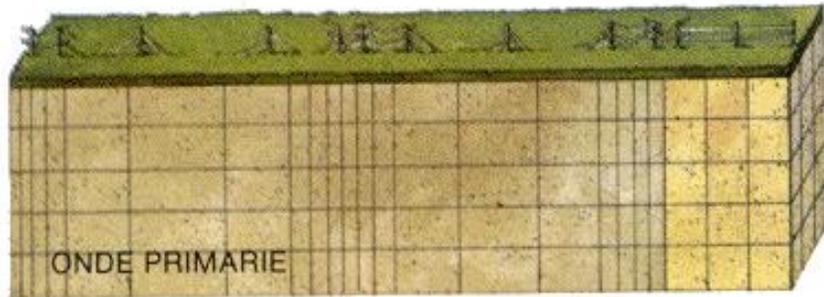
relativi a sismi di forte intensità in America

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

Tipi di onda sismica



Scala Mercalli dell'intensità sismica, modificata nel 1956

- I Non percepito dalle persone.
 - II Percepito da persone in riposo, nei piani superiori delle case o in posizione favorevole.
 - III Percepito nelle case. Oscillazione di oggetti appesi. Vibrazioni come al passaggio di autocarri leggeri. Stime della durata. Talora non riconosciuto come terremoto.
 - IV Oscillazione di oggetti appesi. Vibrazioni come al passaggio di autocarri pesanti, o scossa come di una pesante palla che colpisca le pareti. Oscillazione di automezzi fermi. Movimento di porte e finestre. Tintinnio di vetri. Vibrazione di vasellami. Nello stadio superiore del IV, scricchiolio di pareti e di strutture in legname.
 - V Risentito all'esterno; stima della direzione. Sveglia di persone dormienti. Movimento della superficie dei liquidi, versamento di taluni dai recipienti. Spostamento o rovesciamento di piccoli oggetti instabili. Oscillazione di porte che si aprono o si chiudono. Movimento di imposte e quadri. Arresto, messa in moto, cambiamento del passo di orologi a pendolo.
 - VI Sentito da tutti. Spavento e fuga all'esterno. Barcollare di persone in moto. Rottura di vetrine, piatti, vetrerie. Caduta dagli scaffali di ninoli, libri ecc. e di quadri dalle pareti. Spostamento o rotazione di mobili. Screpolature di intonaci deboli e di murature tipo *D* (*). Suono di campanelli (di chiese, di scuole). Stormire di alberi e di cespugli.
 - VII Difficile stare in piedi. Risentito dai guidatori di automezzi. Tremolio di oggetti sospesi. Rottura di mobili. Danni alle murature tipo *D* (*), incluse fenditure. Rotture di comignoli deboli situati sul colmo dei tetti. Caduta di intonaci, mattoni, pietre, tegole, cornicioni (anche di parapetti isolati e ornamenti architettonici). Qualche lesione a murature tipo *C* (*). Formazione di onde sugli specchi d'acqua; intorbidamento di acque. Piccoli smottamenti e scavernamenti in depositi di sabbia e ghiaia. Forte suono di campane. Danni a canali d'irrigazione rivestiti.
 - VIII Risentito nella guida di automezzi. Danni a murature tipo *C* (*), crolli parziali. Alcuni danni a murature tipo *B* (*), non tipo *A* (*). Caduta di stucchi e di alcune pareti in muratura. Rotazione e caduta di camini, monumenti, torri, serbatoi elevati. Costruzioni con strutture in legname smosse dalle fondazioni se non imbullonate; pannelli delle pareti lanciati fuori. Rottura di palizzate deteriorate. Rottura di rami di alberi. Variazioni di portata o temperatura di sorgenti e pozzi. Crepacci nel terreno e sui pendii ripidi.
 - IX Panico generale. Distruzione di murature tipo *D* (*), gravi danni a murature tipo *C* (*) talvolta con crollo completo; seri danni a murature tipo *B* (*) (danni generali alle fondazioni). Gravi danni ai serbatoi. Rottura di tubazioni sotterranee. Rilevanti crepacci nel terreno. Nelle aree alluvionali espulsione di sabbie e fango, formazione di crateri di sabbia.
 - X Distruzione di gran parte delle murature e delle strutture in legname, con le loro fondazioni. Distruzione di alcune robuste strutture in legname e di ponti. Gravi danni a dighe, briglie, argini. Grandi frane. Disalveamento delle acque di canali, fiumi, laghi ecc. Traslazione orizzontale di sabbie e argille sulle spiagge e su regioni piane. Rotaie debolmente deviate.
 - XI Rotaie fortemente deviate. Tubazioni sotterranee completamente fuori servizio.
 - XII Distruzione pressoché totale. Spostamento di grandi masse rocciose. Linee di riferimento deformate. Oggetti lanciati in aria.
- (*) *A* = Buon manufatto, legato insieme con ferri, calcestrutto ecc., progettato per resistere a forze laterali.
B = Buon manufatto con malta; rinforzato, ma non destinato in particolare a resistere a forze laterali.
C = Manufatto ordinario con malta, senza tiranti agli angoli né rinforzi.
D = Materiali deboli, come mattoni cotti al sole; malte povere; manufatto di bassa qualità, debole orizzontalmente.

FINE

Immagini tratte da:

Pianeta Terra. I terremoti,
Mondadori, 1984

Foto scattate da:

A. Gherzi

Altre foto fornite da:

M. Muratore, S. Pantano, P.P. Rossi

Per questa presentazione:

coordinamento

A. Gherzi

realizzazione

A. Gherzi

ultimo aggiornamento

4/03/2004