



Terremoto San Ginesio 2016

SAN GINESIO **tra i borghi più belli d'Italia**





Forti scosse di terremoto nel centro Italia

Gli eventi sismici del Centro Italia del 2016 e 2017, definiti dall'INGV sequenza sismica Amatrice, Norcia, Visso hanno avuto inizio ad agosto 2016 con epicentri situati tra l'alta valle del Tronto, i Monti Sibillini, i Monti della Laga e i Monti dell'Alto Aterno

La prima forte scossa si è avuta il **24 agosto 2016**,
alle ore

3:36 e ha avuto una magnitudo di **6.0**, con
epicentro situato lungo la Valle del Tronto, tra i
comuni di Accumoli (RI) e Arquata del Tronto (AP).
Due potenti repliche sono avvenute il **26 ottobre
2016** con epicentri al confine umbro-marchigiano,
tra i comuni della provincia di Macerata: Visso,
Ussita e Castelsantangelo sul Nera (la prima
scossa alle 19:11 con magnitudo **5.4** e la seconda
alle 21:18 con magnitudo **5.9**).

Il 30 ottobre 2016 è stata registrata la scossa più forte, di magnitudo momento 6.5 con epicentro tra i comuni di Norcia e Preci, in provincia di Perugia. Il 18 gennaio 2017 è avvenuta una nuova sequenza di quattro forti scosse di magnitudo superiore a 5, con massima pari a 5.5, ed epicentri localizzati tra i comuni aquilani di Montereale, Capitignano e Cagnano Amiterno. Questo insieme di eventi provocò in tutto circa **11.000 sfollati, 388 feriti e 303 morti**, dei quali 3 morirono per via indiretta (causa infarto per lo spavento).



CENTRO ITALIA devastato da una VIOLENTA SCOSSA di MAGNITUDO 6.0° Richter

09:00

28/08/16

Continuano le SCOSSE di assestamento

ultima ora















teatro comunale
Giuseppe Langardi



VIGILI DEL FUOCO

VIGILI DEL FUOCO

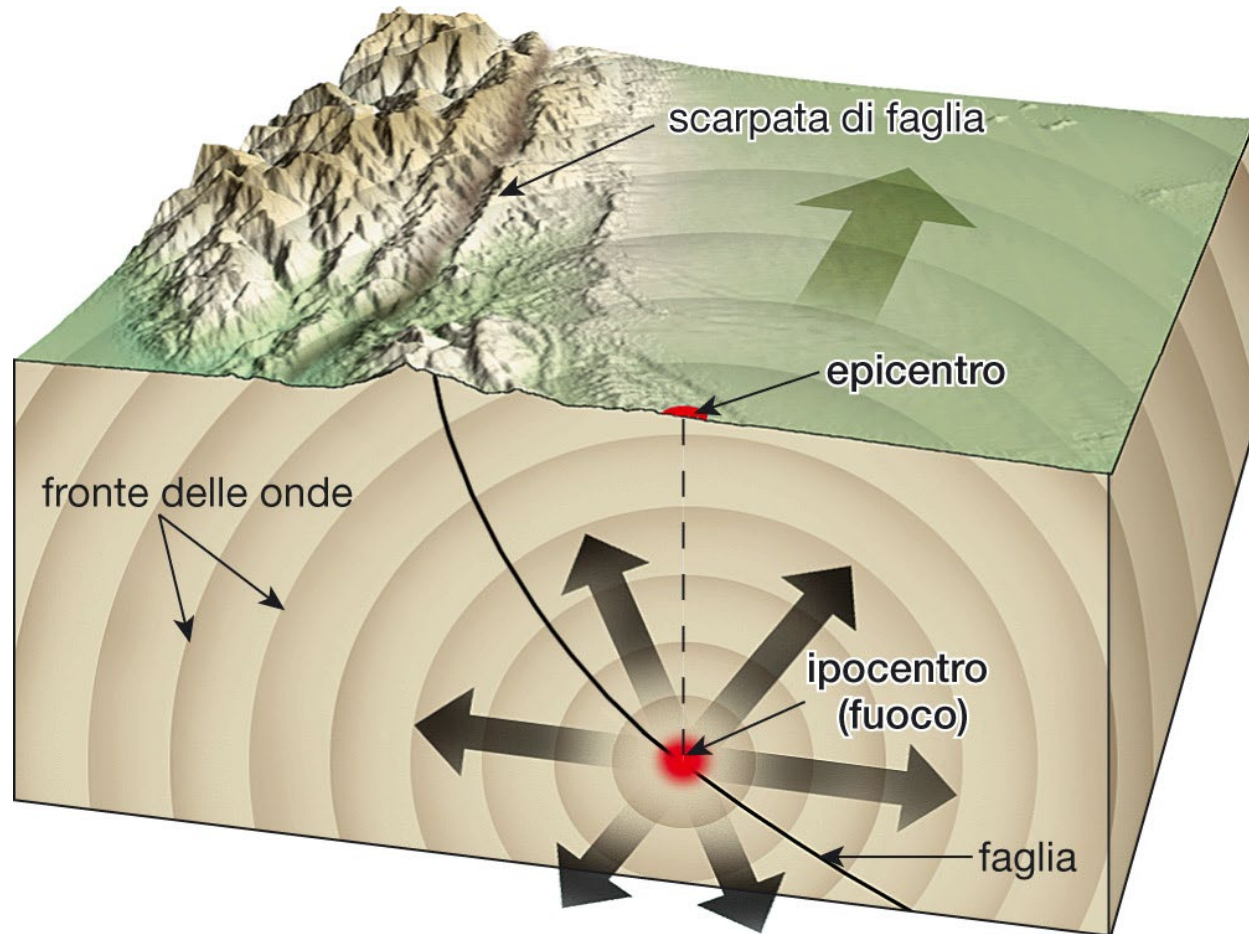
VIGILI DEL FUOCO

5.1

Che cos'è un terremoto?

1. Un terremoto è un'improvvisa vibrazione del terreno:
 - causata dalla **liberazione di energia meccanica** nel sottosuolo
 - l'energia si propaga sotto forma di **onde sismiche**
 - **ipocentro**: punto di origine di un terremoto nel sottosuolo
 - **epicentro**: punto in superficie sulla verticale dell'ipocentro
 - di solito i terremoti si verificano lungo fratture preesistenti chiamate **faglie**

Ipocentro ed epicentro





I movimenti orizzontali del terreno



La faglia di San Andreas



5.1

Che cos'è un terremoto?

2. Modello del rimbalzo elastico:

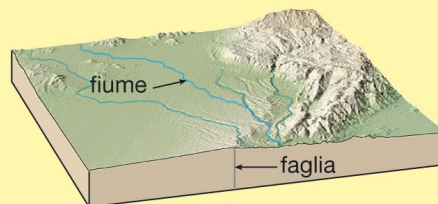
- in presenza di forze nella crosta, le rocce possono deformarsi elasticamente
- se, lungo una faglia, la resistenza della roccia viene superata, si ha una rottura e la roccia ritorna bruscamente in una condizione di equilibrio
- l'energia elastica così liberata si propaga sotto forma di onde sismiche

3. Un terremoto può essere accompagnato da:

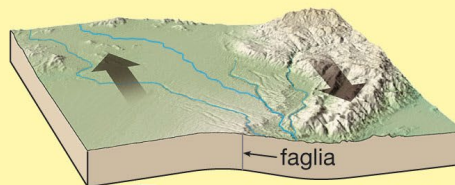
- **scosse premonitrici** (che precedono)
- **repliche** (successive)

Il modello del rimbalzo elastico

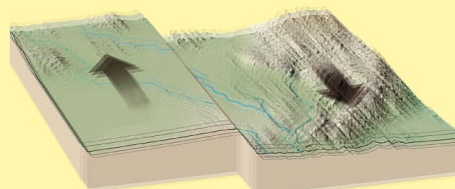
deformazione delle rocce



A situazione iniziale



B accumulo di energia elastica



C scorrimento (terremoto)



D situazione finale di equilibrio

deformazione di una bacchetta flessibile



A situazione iniziale



B accumulo di energia elastica



C rottura



D situazione finale di equilibrio

5.1

Che cos'è un terremoto?

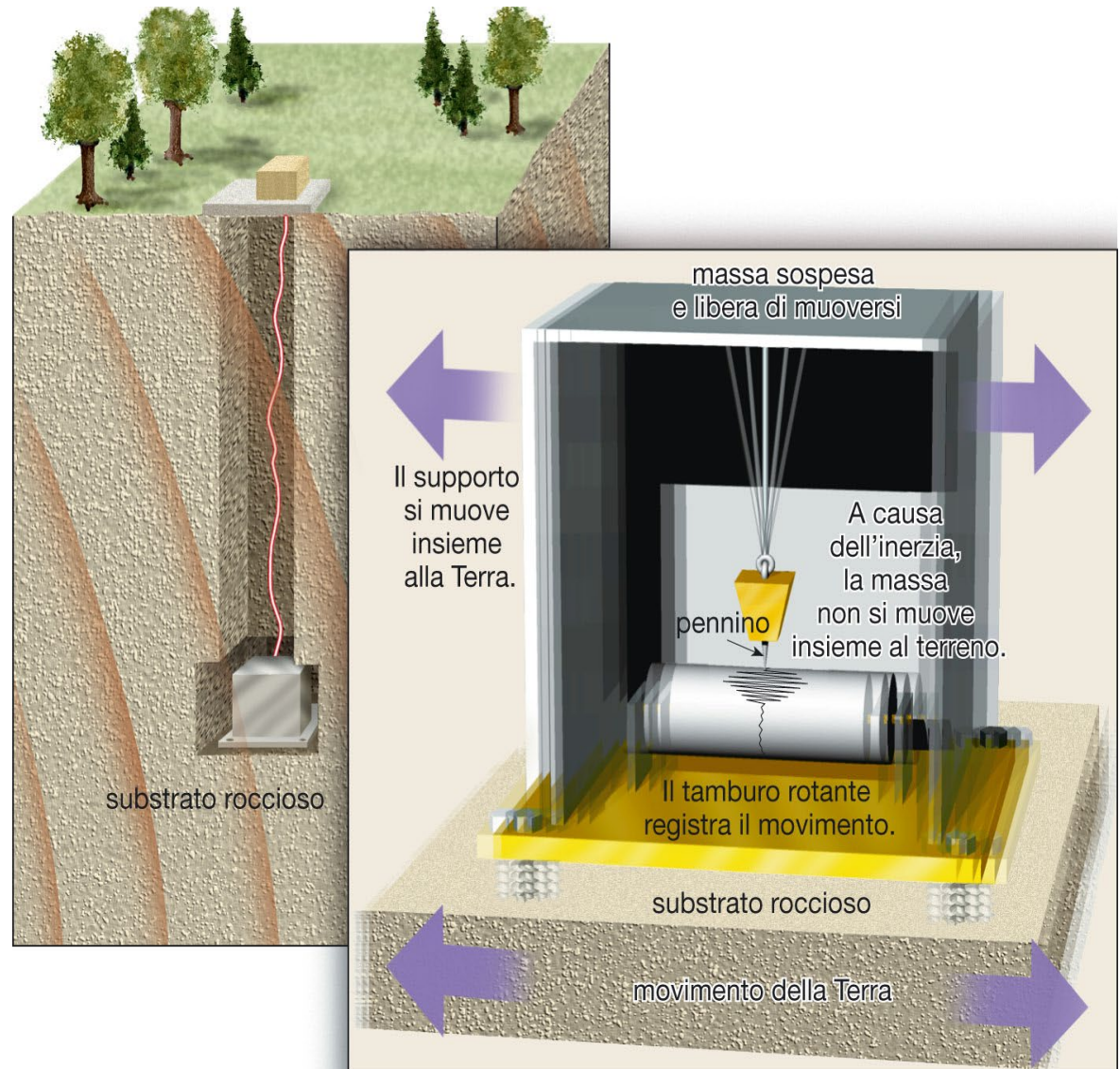
3. Un terremoto può essere accompagnato da:
- **scosse premonitrici** (che precedono)
 - **repliche** (successive)

5.2

La sismologia: lo studio delle onde sismiche

1. La sismologia è lo studio dei terremoti:
 - per registrare le onde sismiche si usa il **sismografo**
 - la traccia registrata dal sismografo è il **sismogramma**

Come funziona un sismografo



5.2

La sismologia: lo studio delle onde sismiche

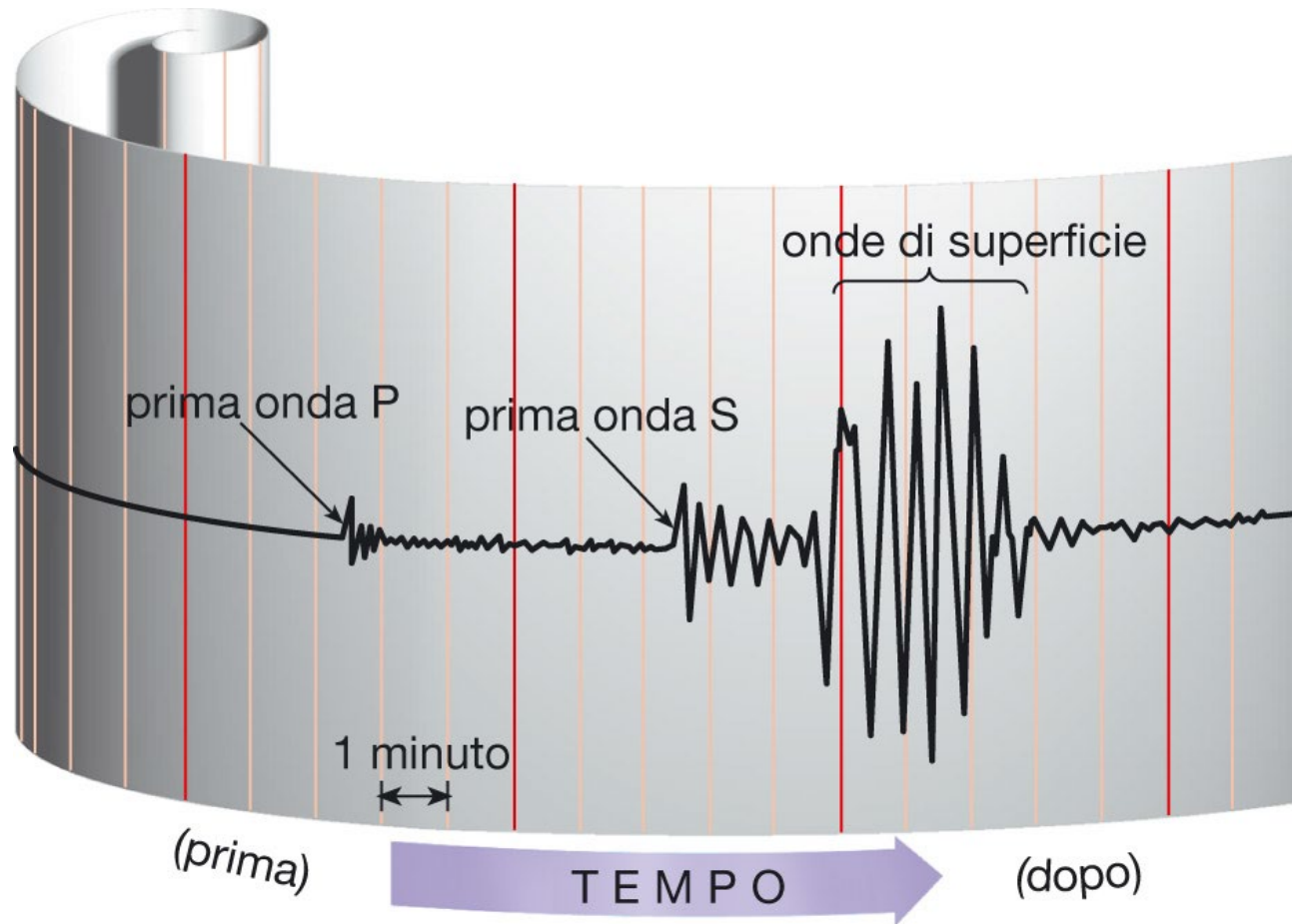
2. Le onde sismiche si suddividono in:

— onde di volume

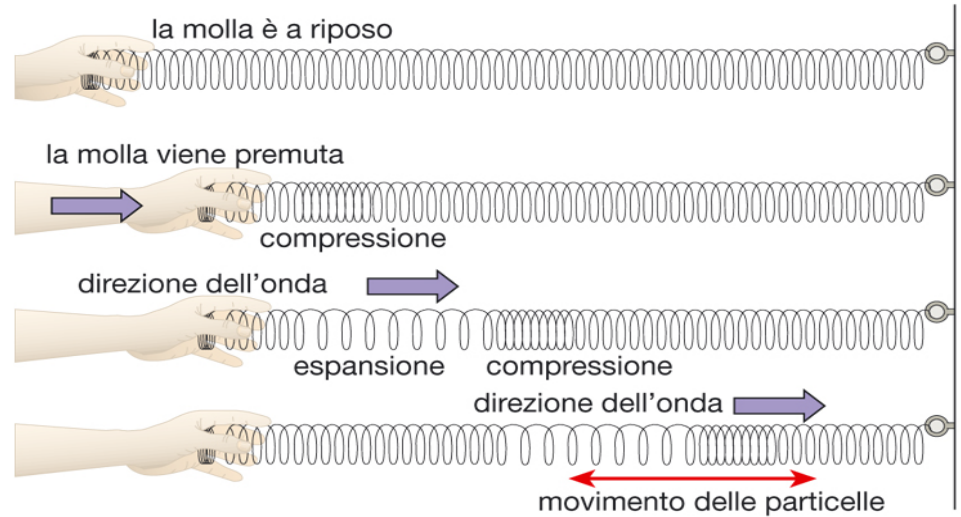
- **onde P**: compressione e dilatazione, in materiali allo stato solido, liquido, gassoso
- **onde S**: perpendicolari alla direzione di propagazione, velocità inferiori alle onde P; solo in materiali allo stato solido

— onde di superficie (movimento complesso)

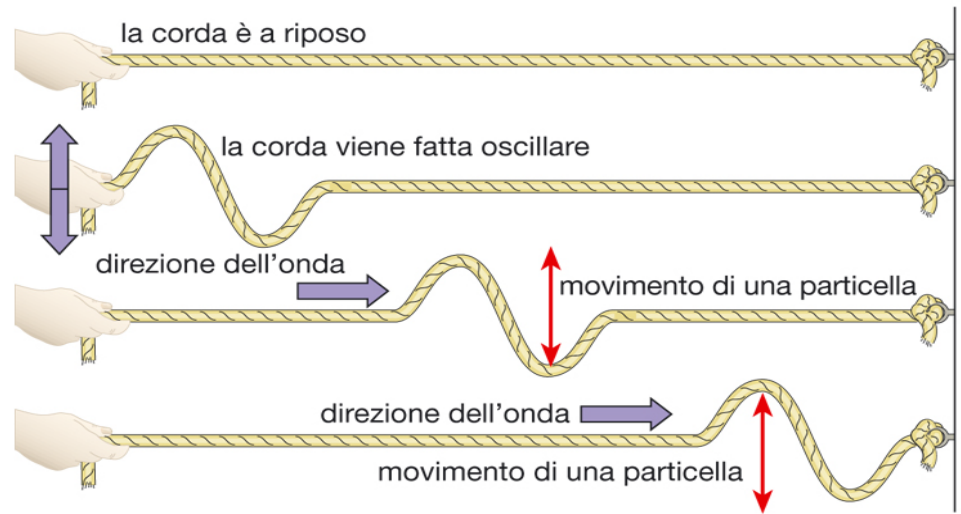
Un esempio di sismogramma



I diversi tipi di onde sismiche e il loro movimento

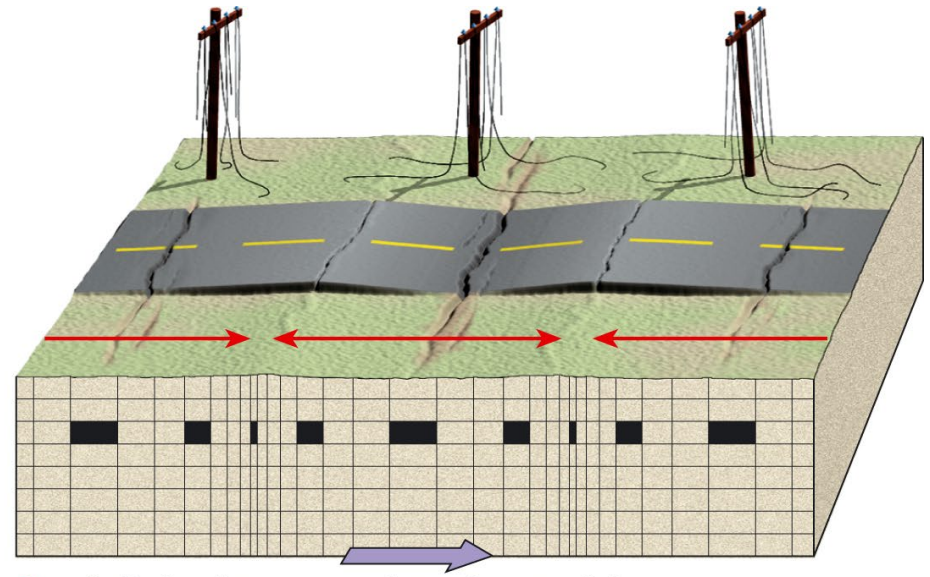


A onde P generate usando una molla

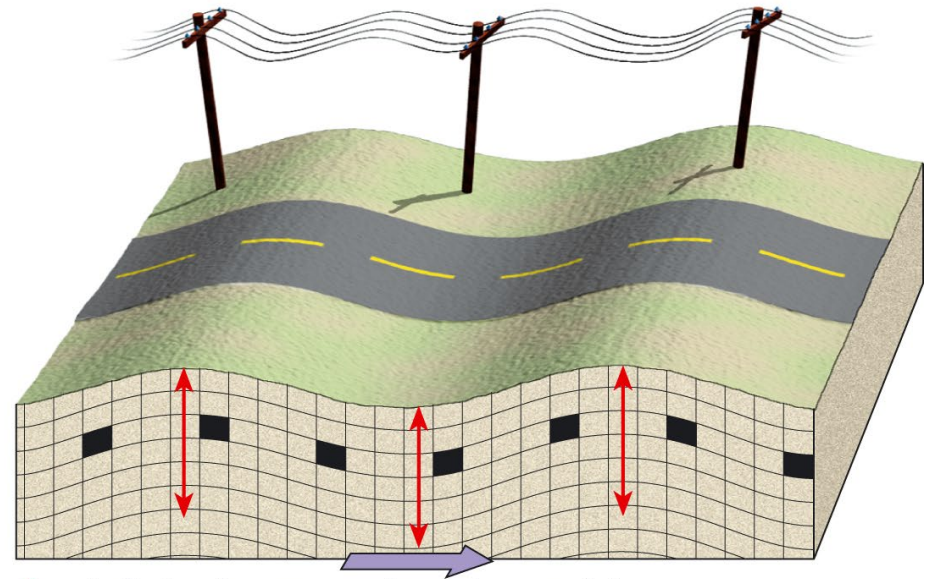


C onde S generate usando una corda

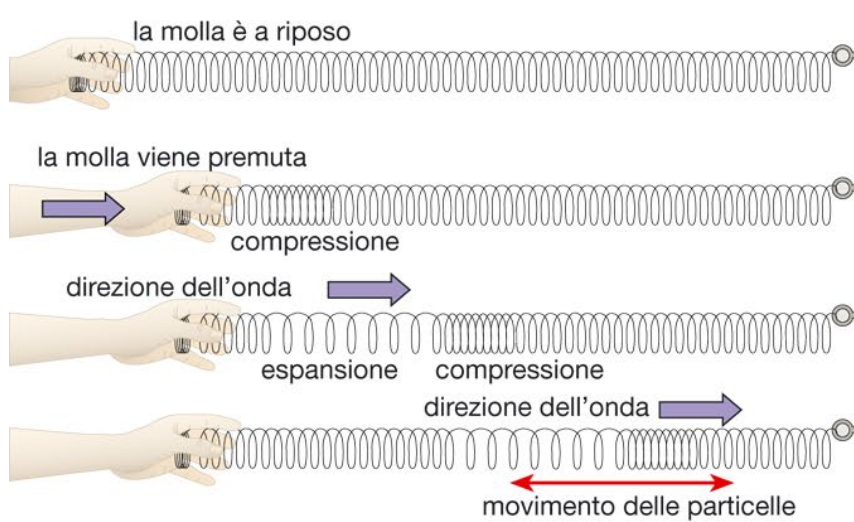
I diversi tipi di onde sismiche e il loro movimento



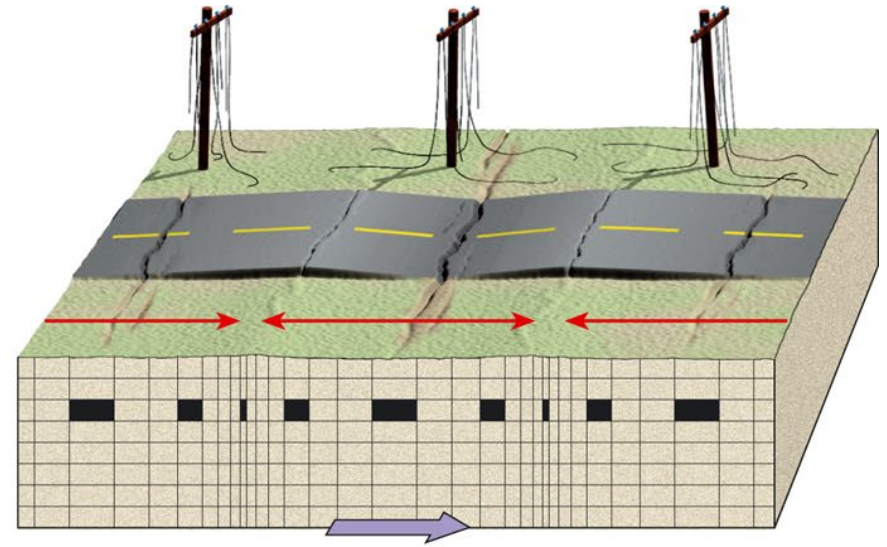
B onde P che si propagano lungo la superficie



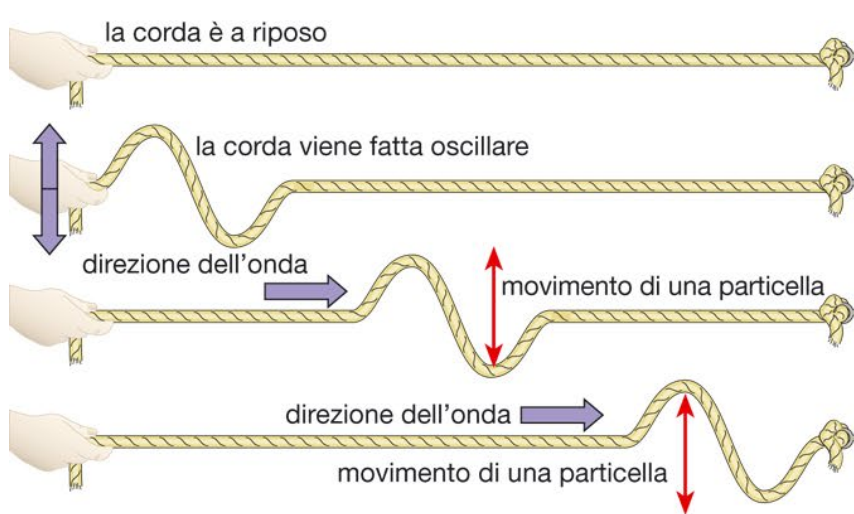
D onde S che si propagano lungo la superficie



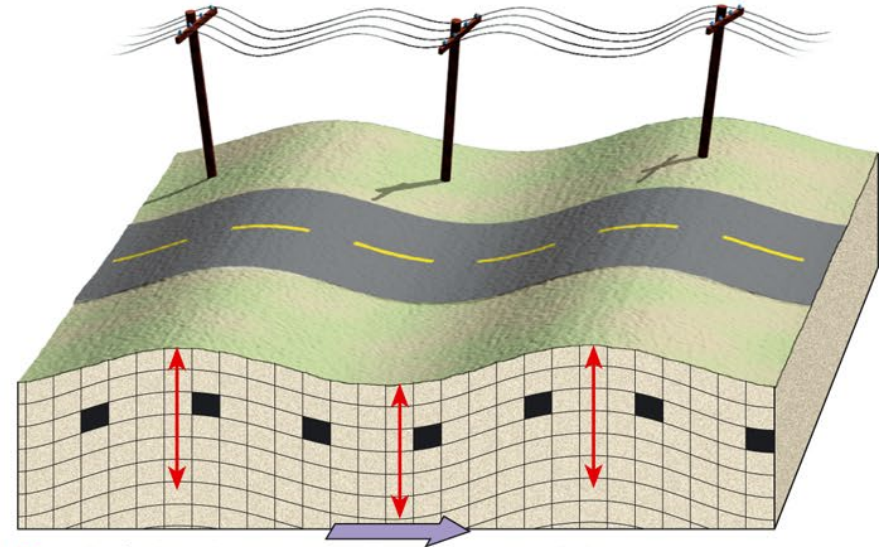
A onde P generate usando una molla



B onde P che si propagano lungo la superficie



C onde S generate usando una corda

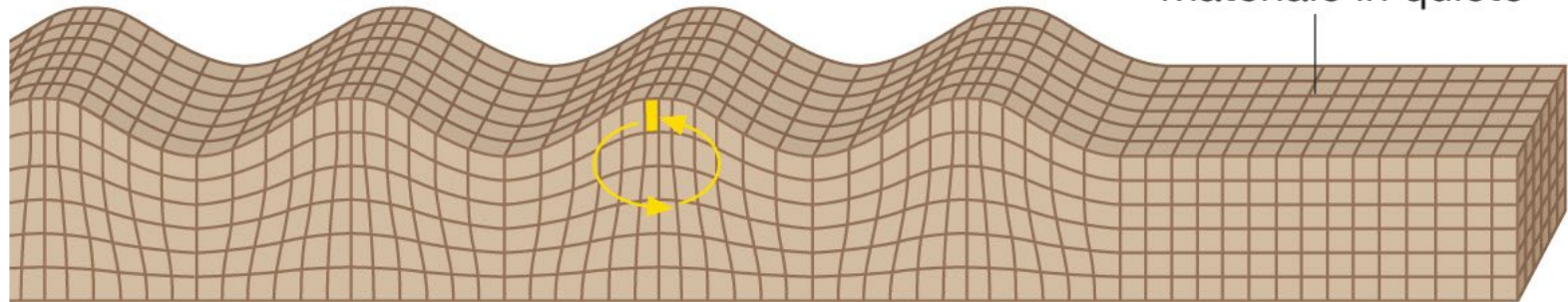


D onde S che si propagano lungo la superficie



Le onde di superficie

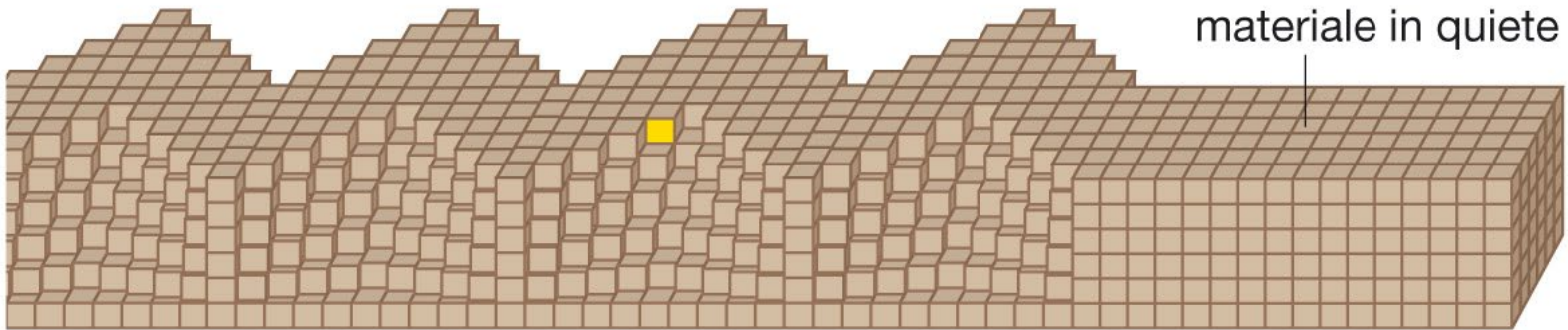
A onde di Rayleigh



direzione di propagazione



B onde di Love



direzione di propagazione



5.2

La sismologia: lo studio delle onde sismiche

4. In base alla profondità dell'ipocentro, i terremoti si suddividono in:
 - **superficiali** (0-70 km)
 - **intermedi** (70-300 km)
 - **profondi** (oltre 300 km)

5. Distribuzione geografica dei terremoti:
 - **cintura circumpacifica**
 - **dorsali oceaniche**

5.3

Misurare la “forza” dei terremoti

1. La misura dall'entità dei terremoti:
 - **scale di intensità** (scala Mercalli, scala Mercalli modificata):
 - basate sugli effetti dei terremoti
 - utilizzabili per le zone abitate
 - **scale di magnitudo** (magnitudo Richter, ML, e magnitudo momento, MW):
 - basate sull'energia liberata dai terremoti
 - utilizzabili in qualsiasi punto della Terra

La scala Mercalli – Cancani – Sieberg

I	Impercettibile: rilevato soltanto da sismografi.
II	Molto leggero: avvertito solo da persone estremamente sensibili o nervose, in perfetta quiete e quasi sempre nei piani superiori dei caseggiati.
III	Leggero: anche in zone densamente abitate viene percepito come terremoto soltanto da una piccola parte degli abitanti nell'interno delle case, come nel caso del passaggio di un pesante mezzo. Da alcuni viene riconosciuto come terremoto solo dopo averne parlato con altri.



La scala Mercalli – Cancani – Sieberg

IV

Moderato: all'aperto il terremoto è percepito da pochi. Nelle case è notato da numerose persone ma non da tutti, a seguito del tremolio o di oscillazioni leggere di mobili. Cristalleria e vasellame, posti a breve distanza, urtano come al passaggio di un pesante autocarro su strada dissestata. Finestre tintinnano; porte, travi e assi in legno scricchiolano; cricchiano i soffitti. In recipienti aperti, i liquidi vengono leggermente mossi. Si ha la sensazione che in casa si sia rovesciato un oggetto pesante; si oscilla con tutta la sedia o il letto come su una barca.

V

Abbastanza forte: nel pieno delle attività giornaliere, il sisma viene percepito da numerose persone nelle strade e se sensibili anche in campo aperto. In casa si avverte in seguito allo scuotere dell'intero edificio. Piante e piccoli rami di cespugli e alberi si muovono con evidenza, come se ci fosse un vento moderato. Oggetti pendenti come lampade, tendaggi, lampadari non troppo pesanti entrano in oscillazione, campanelle suonano. Gli orologi a pendolo si fermano oppure oscillano con maggior periodo, a seconda della direzione della scossa se perpendicolare o normale al moto di oscillazione. [...]

VI

Forte: il terremoto viene notato da tutti con paura, molti fuggono all'aperto, alcuni hanno la sensazione d'instabilità. Liquidi si muovono fortemente; quadri, libri e cose simili cadono dalle pareti e dagli scaffali; porcellane si frantumano; suppellettili assai stabili e pezzi d'arredo vengono spostati o rovesciati; piccole campane di chiese e orologi di campanili battono. [...]

La scala Mercalli – Cancani – Sieberg

VII	Molto forte: notevoli danni vengono provocati a oggetti di arredamento anche di grande peso. Grandi campane rintoccano. Corsi d'acqua, stagni e laghi si agitano e s'intorbidiscono. Qua e là, parte delle sponde di sabbia e ghiaia scivola via. Varia la portata delle sorgenti. Danni moderati a edifici costruiti solidamente: piccole spaccature nei muri; caduta di toppe piuttosto grandi dell'incalcinatura e dello stucco, a volte anche di mattoni. [...] In casi isolati distruzione di case mal costruite.
VIII	Rovinoso: interi rami d'albero pendono rotti e perfino si staccano. Anche i mobili più pesanti vengono spostati o rovesciati. Statue, monumenti in chiese, in cimiteri e parchi pubblici, ruotano sul proprio piedistallo o si rovesciano. Solidi muri di cinta in pietra si rompono e crollano. Circa un quarto delle case è gravemente leso, alcune crollano, molte diventano inabitabili. [...]
IX	Distruttivo: circa la metà di case in pietra viene distrutta; molte crollano; la maggior parte diviene inabitabile. Case a intelaiature sono divelte dalle proprie fondamenta e crollano; travi strappate a seconda delle circostanze contribuiscono alla rovina.



La scala Mercalli – Cancani – Sieberg

X	Completamente distruttivo: gravissima distruzione di circa 3/4 degli edifici, la maggior parte crolla. Perfino costruzioni solide di legno e ponti subiscono gravi lesioni, alcuni vengono distrutti. Argini e dighe ecc. sono danneggiati notevolmente, binari leggermente piegati e tubature (gas, acqua e scarichi) vengono troncate, rotte e schiacciate. Nelle strade lastricate e asfaltate si formano crepe e per pressione sporgono larghe pieghe ondose. [...] Grossi massi si staccano dagli argini dei fiumi e da coste scoscese; [...]
XI	Catastrofico: crollo di tutti gli edifici in muratura, resistono soltanto le capanne di legno e le costruzioni a incastro di grande elasticità. Anche i ponti più sicuri crollano a causa della caduta di pilastri in pietra o del cedimento di quelli in ferro. Binari si piegano fortemente e si spezzano. Tubature interrato vengono spaccate e rese irreparabili. Nel terreno si manifestano vari mutamenti di notevole estensione, a seconda della natura del suolo, si aprono grandi crepe e spaccature; [...]
XII	Grandemente catastrofico: non regge alcuna opera dell'uomo. Lo sconvolgimento del paesaggio assume aspetti grandiosi. Corsi d'acqua sia superficiali che sotterranei subiscono mutamenti vari, si formano cascate, scompaiono laghi, fiumi deviano.

5.4

I danni dei terremoti e i metodi di previsione

1. La distruzione causata dai terremoti è dovuta a:
 - **vibrazioni sismiche**, che causano danni variabili in funzione di:
 - intensità del terremoto
 - durata delle vibrazioni
 - natura del materiale su cui si trova la struttura (amplificazione delle onde sismiche, liquefazione)
 - modalità costruttive
 - **tsunami**
 - **frane e incendi**

5.4

I danni dei terremoti e i metodi di previsione

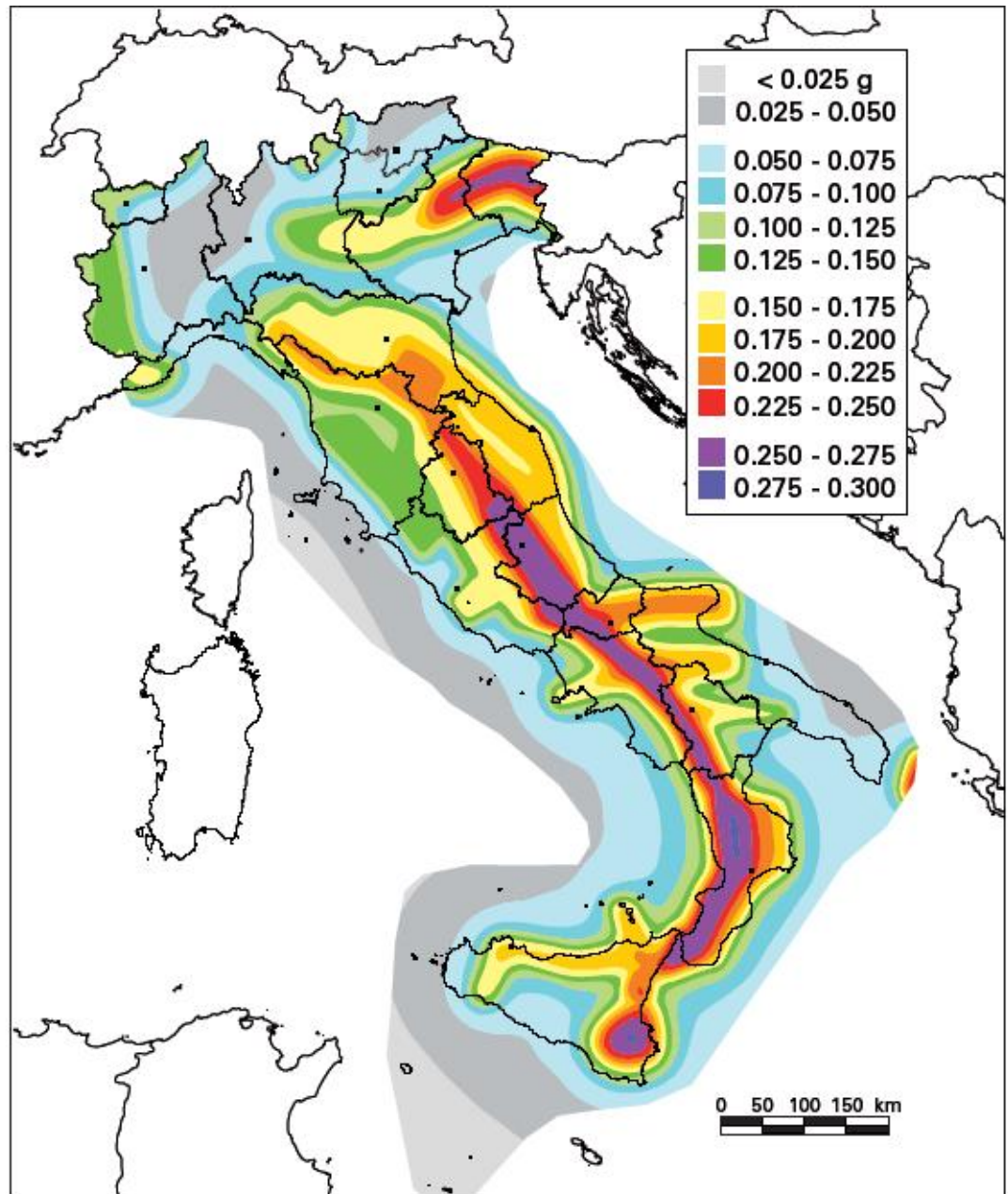
- 2.** La previsione dei terremoti può essere:
- a breve termine, o **deterministica**:
 - basata sui fenomeni precursori
 - non molto affidabile
 - a lungo termine, o **statistica**:
 - basata sull'ipotesi della ciclicità dei fenomeni sismici
 - utilizza le testimonianze storiche
 - utile come strumento per valutare il rischio sismico
 - consente di realizzare mappe della pericolosità

L'Italia è uno dei pochi paesi al mondo in cui rischio sismico, rischio idrogeologico e rischio vulcanico si sovrappongono. Per densità di popolazione e ridotta estensione areale c'è solo il Giappone che ci batte e ci batte anche in materia di prevenzione.

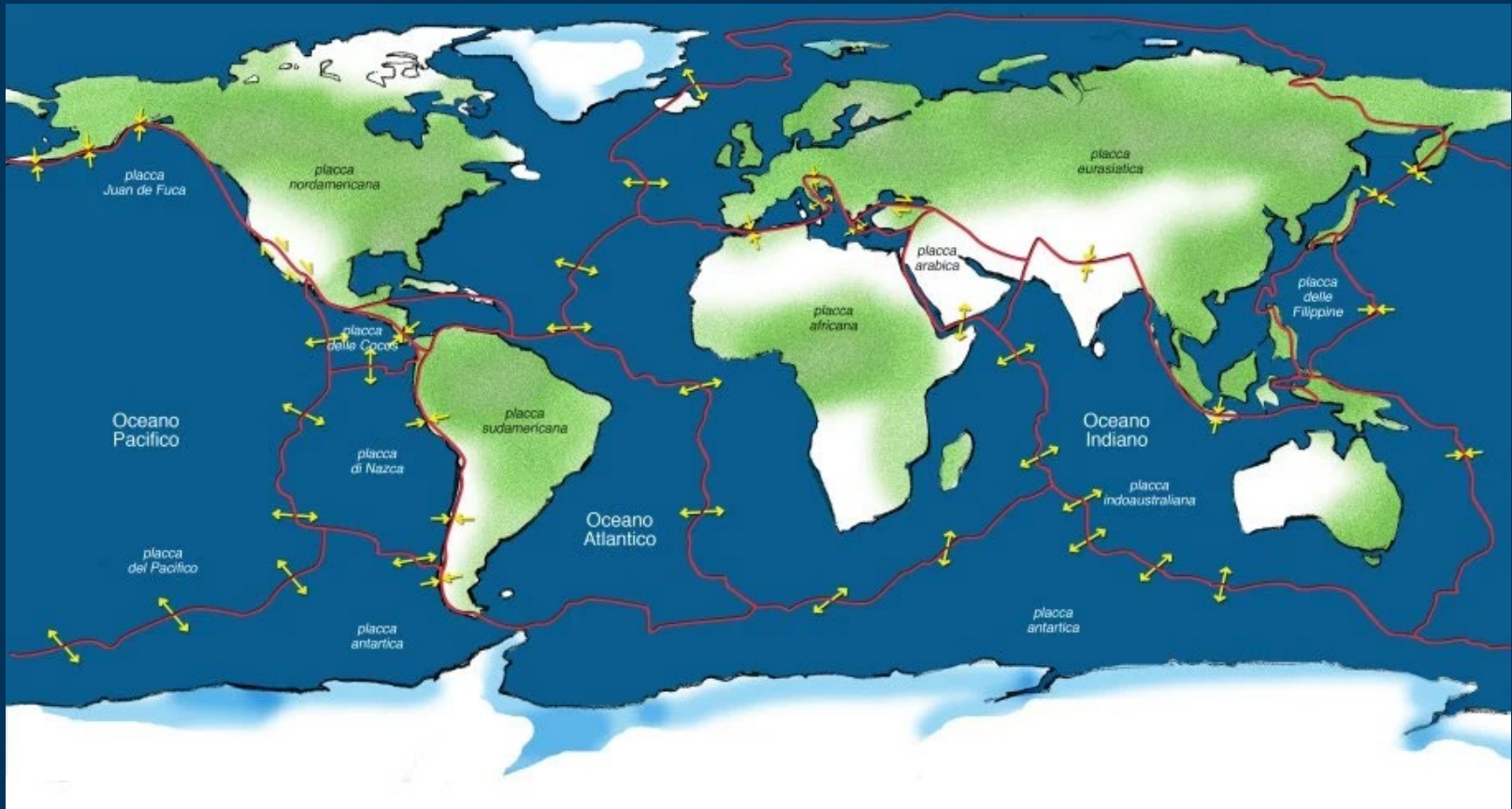
Il rischio sismico nel nostro paese è legato essenzialmente all'orogenesi alpina ed appenninica, due giganteschi eventi tettonici avvenuti in epoche diverse (le Alpi circa 100 milioni di anni fa e l'Appennino circa 20 milioni) che hanno letteralmente accavallato quelle che un tempo erano delle zone di pianura o di mare producendo i sistemi montuosi che oggi vediamo

Durante questi processi orogenetici si sono originati enormi **sistemi di faglia** che attraversano i rilievi nella loro lunghezza.

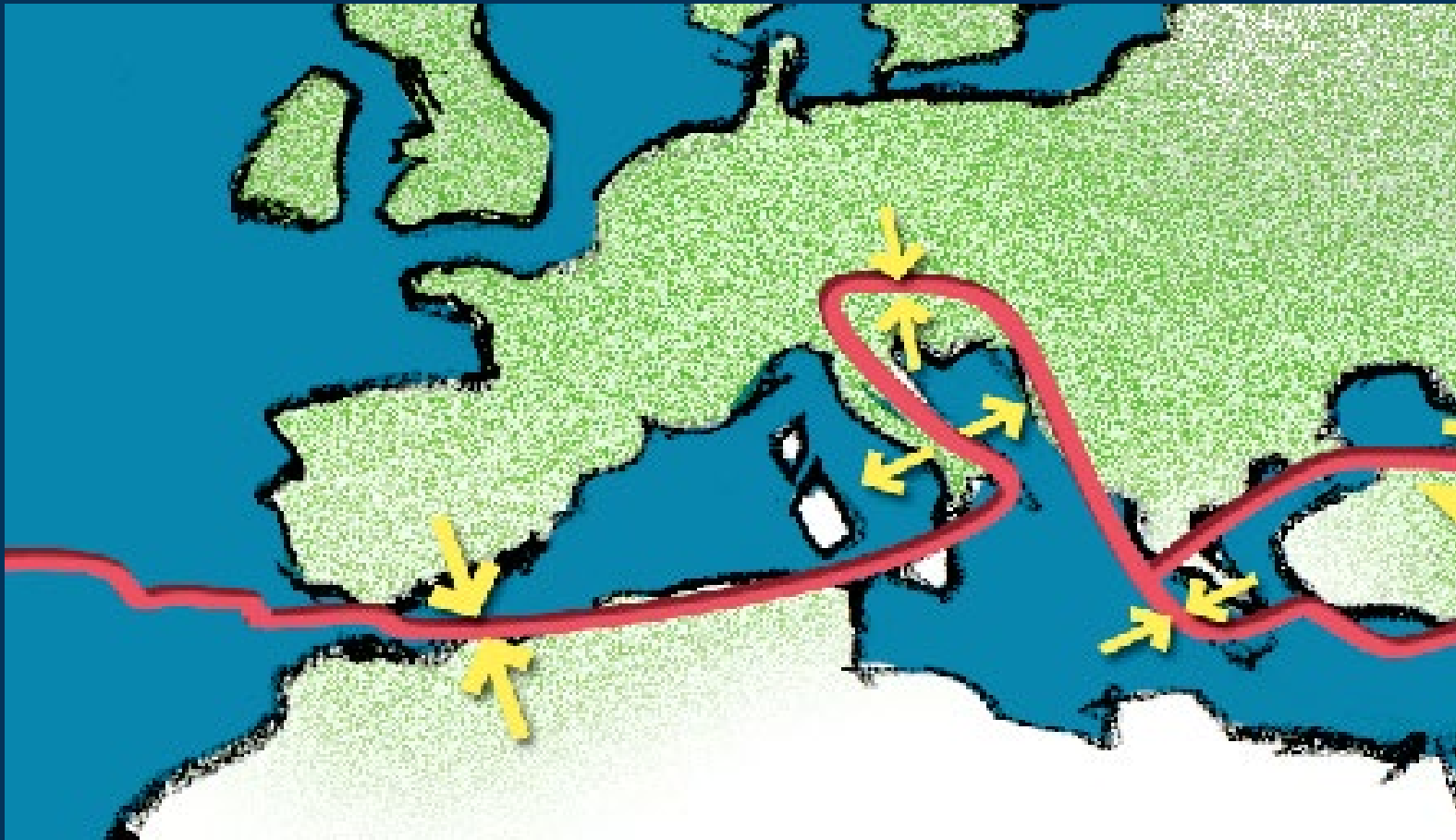
Mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale (aprile 2004)



I terremoti avvengono nella parte più superficiale del nostro pianeta.



L'Italia è situata al margine di convergenza tra due grandi placche, quella africana e quella euroasiatica.



faglie



Il centro storico di San Ginesio nel post terremoto



GRAZIE per l'attenzione!

*Profitez bien de votre
séjour dans notre belle ville*