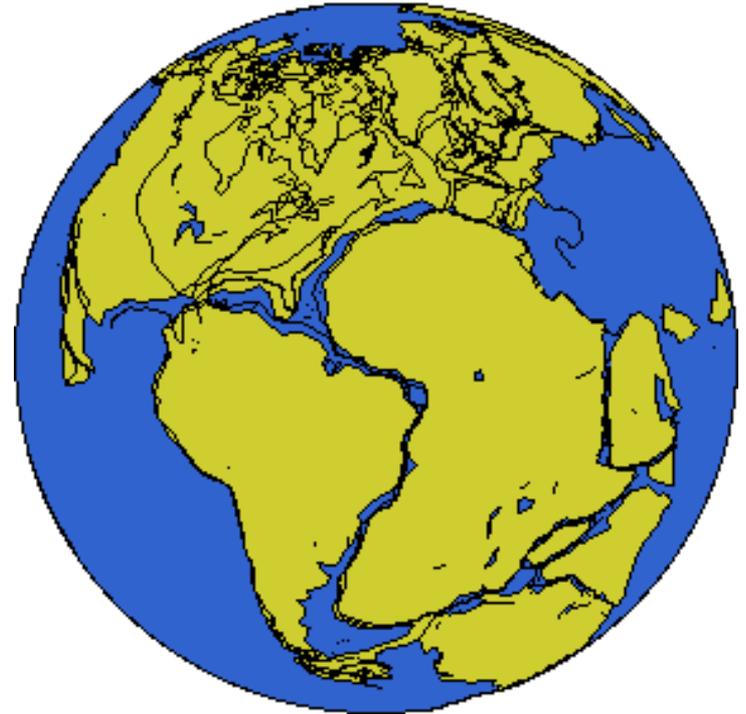


LA DERIVA DEI CONTINENTI

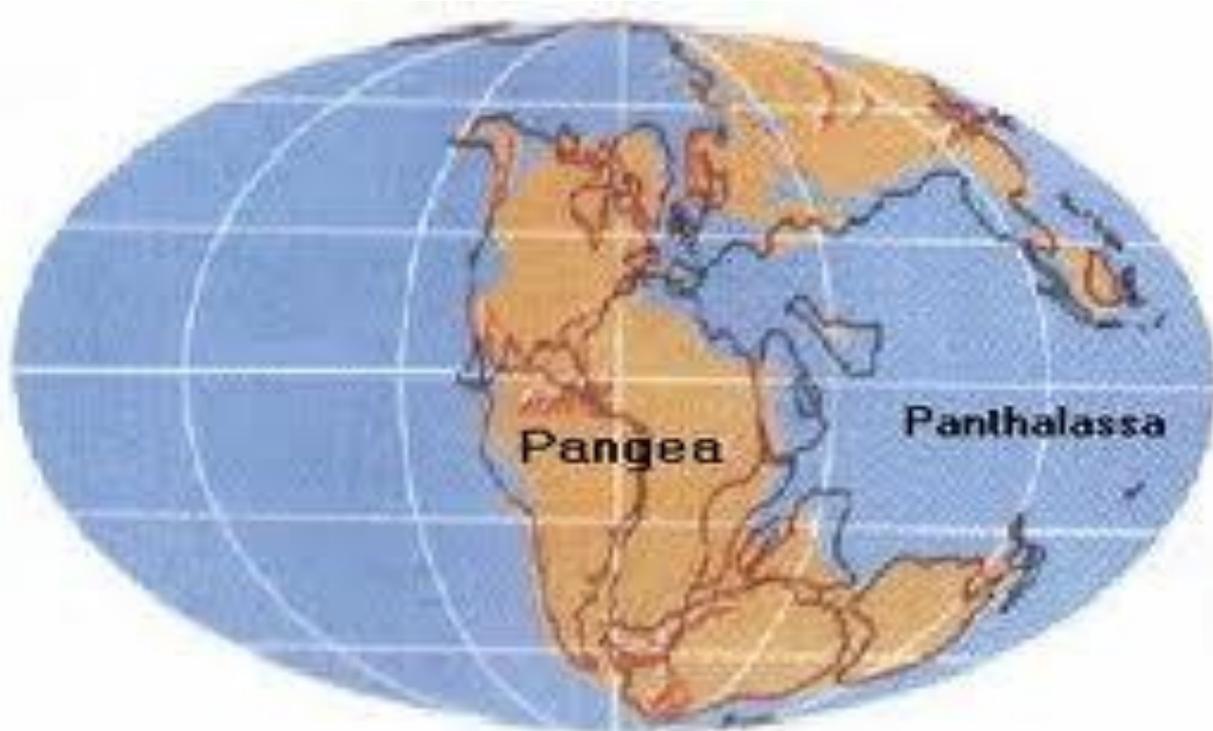
- Se osserviamo un planisfero ci accorgiamo che i profili dei continenti si incastrano tra loro come le tessere di un puzzle.
- Questa prima osservazione portò A. **Wegener** a formulare la **teoria della deriva dei continenti** (1912) secondo la quale **i continenti si muoverebbero l'uno rispetto all'altro.**

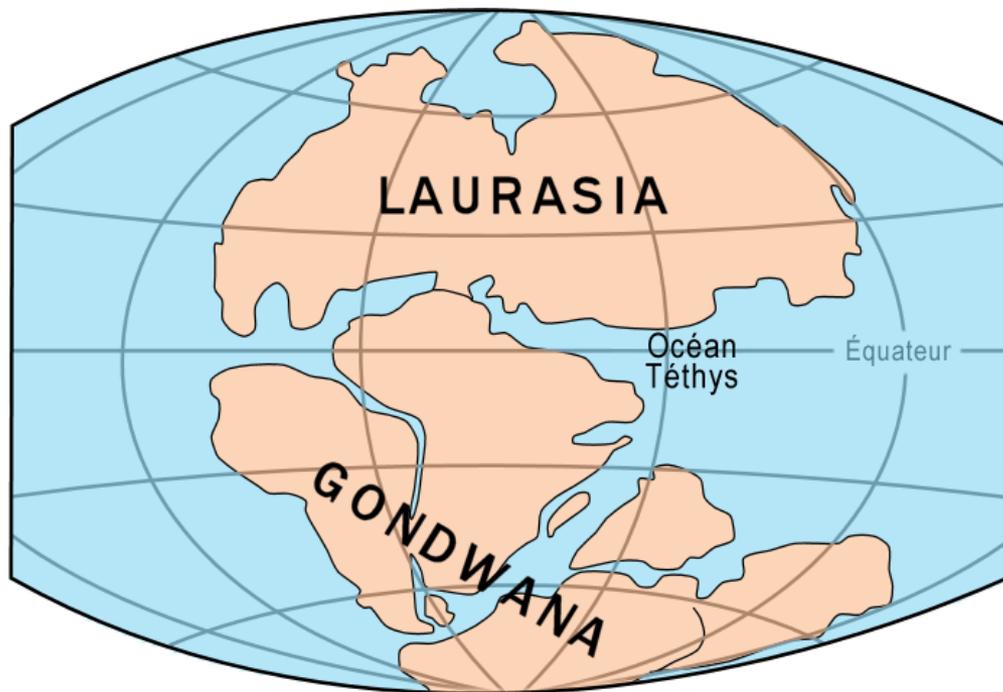


- L'ipotesi che i continenti si siano spostati, e in particolare che si siano allontanati l'uno dall'altro, è piuttosto antica. Già nel 1596, il cartografo olandese Abraham **Ortelius** notava che la forma delle coste dei continenti dimostrava chiaramente che essi si erano staccati l'uno dall'altro "per via di terremoti e inondazioni".

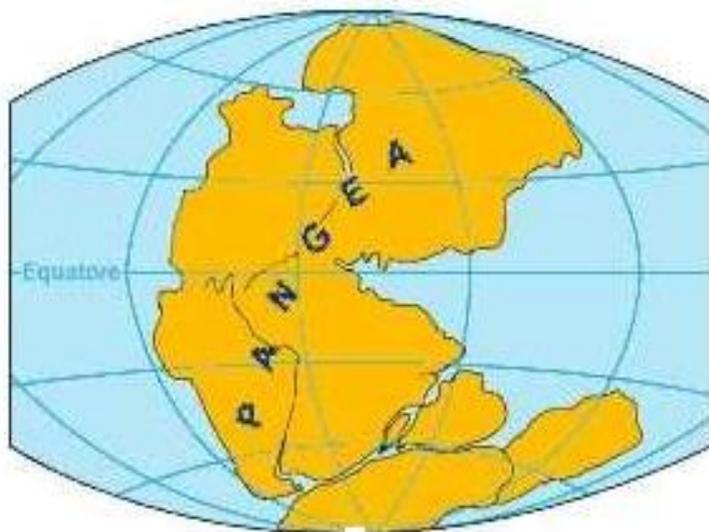


- Wegener sostenne che un tempo le terre emerse formavano un unico grande continente che chiamò **Pangea**
- La Pangea era circondata da un unico immenso oceano chiamato **Panthalassa**.

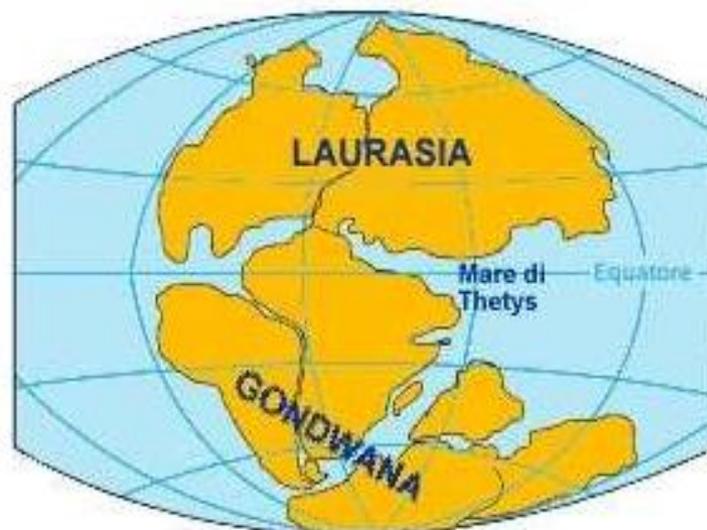




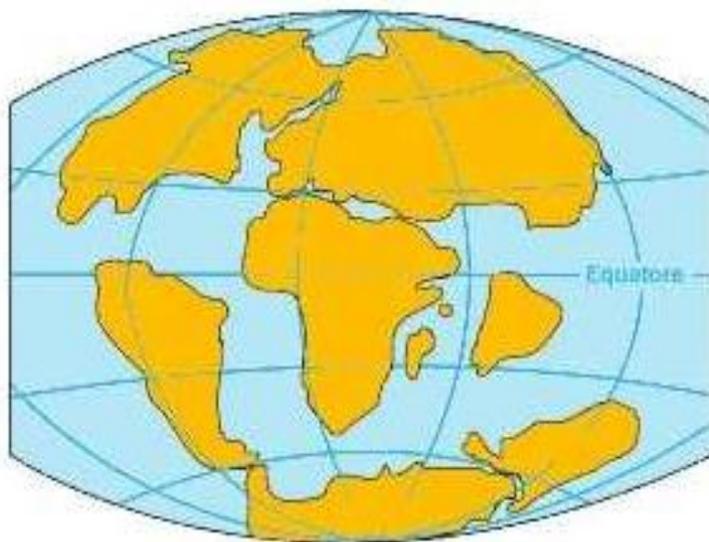
- Circa 200 milioni di anni fa, la Pangea si suddivise in due supercontinenti: il **Laurasia** (Europa, Asia e Nordamerica) e il **Gondwana** (Sudamerica, Africa e Oceania) separati da un mare: **Tetide**.
- Ulteriori frammentazioni portarono alla suddivisione dei due supercontinenti nei continenti attuali, che gradualmente assunsero la conformazione odierna



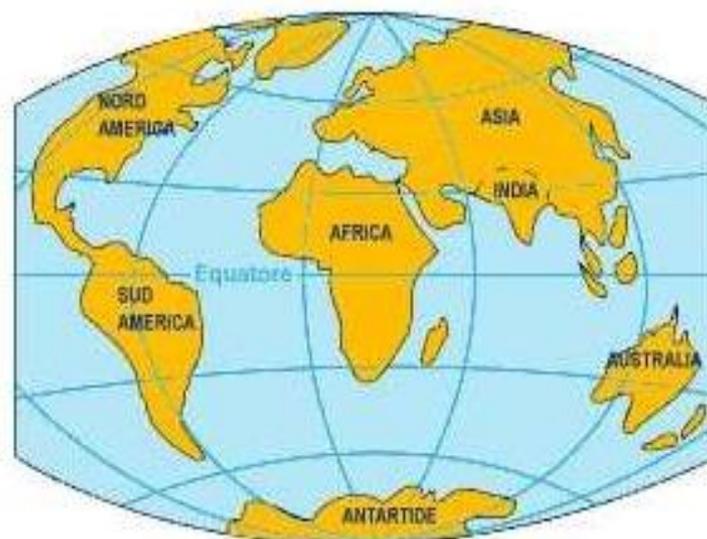
225 milioni di anni



200 milioni di anni



65 milioni di anni



PRESENTE

PROVE DELLA TEORIA DEI WEGENER

A sostegno della sua teoria
Wegener portò alcune prove:

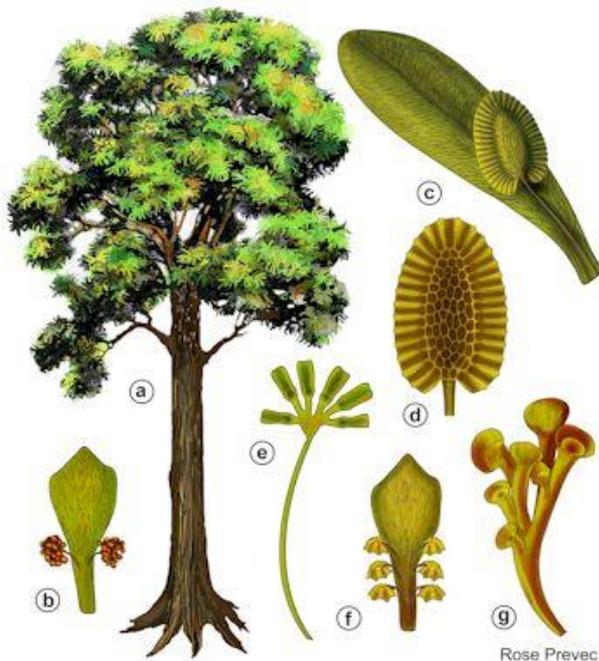
- 1) **prova paleontologica**
- 2) **prova geologica**
- 3) **prova paleoclimatica**

PROVA PALEONTOLOGICA

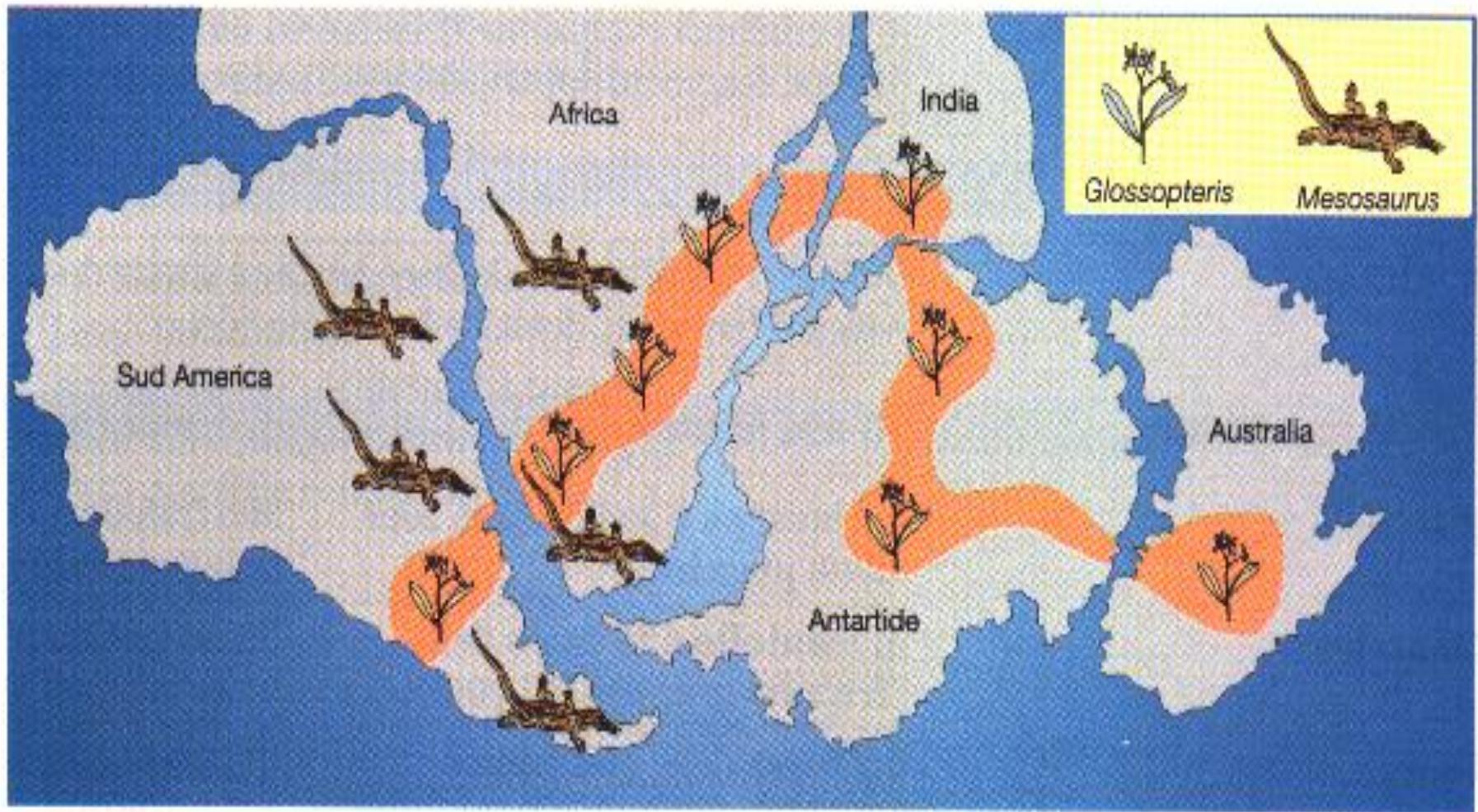
- Una prima testimonianza a sostegno della sua teoria gli venne dal **ritrovamento di fossili uguali in regioni oggi lontanissime**
- Uno di questi fossili è il **Mesosaurus**, un piccolo rettile vissuto circa 270 milioni di anni fa. I resti fossilizzati di questo animale sono stati rinvenuti sia in Africa che in Brasile.
- Questo fa pensare che all'epoca del Mesosaurus, Africa e America fossero unite poiché questo piccolo rettile non avrebbe potuto attraversa l'oceano



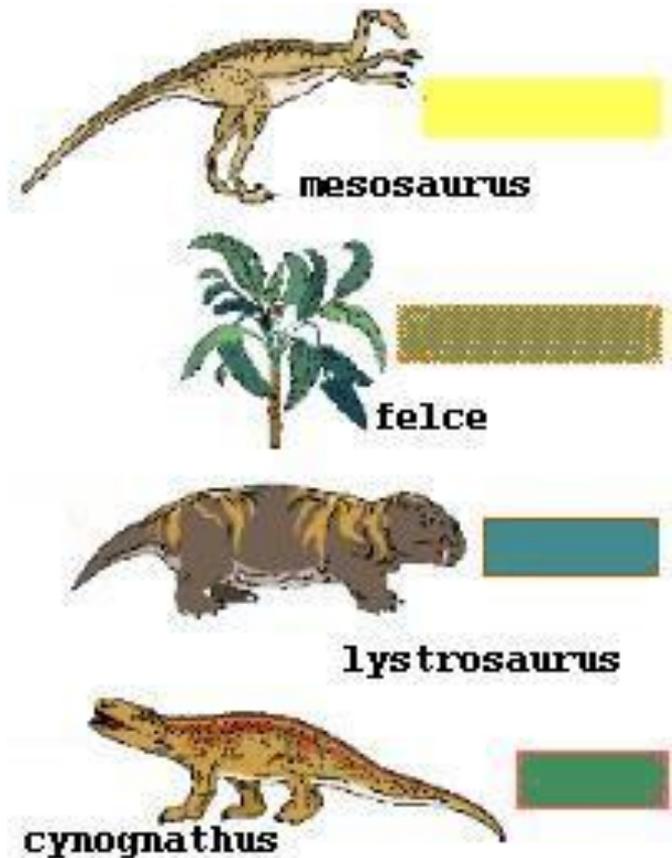
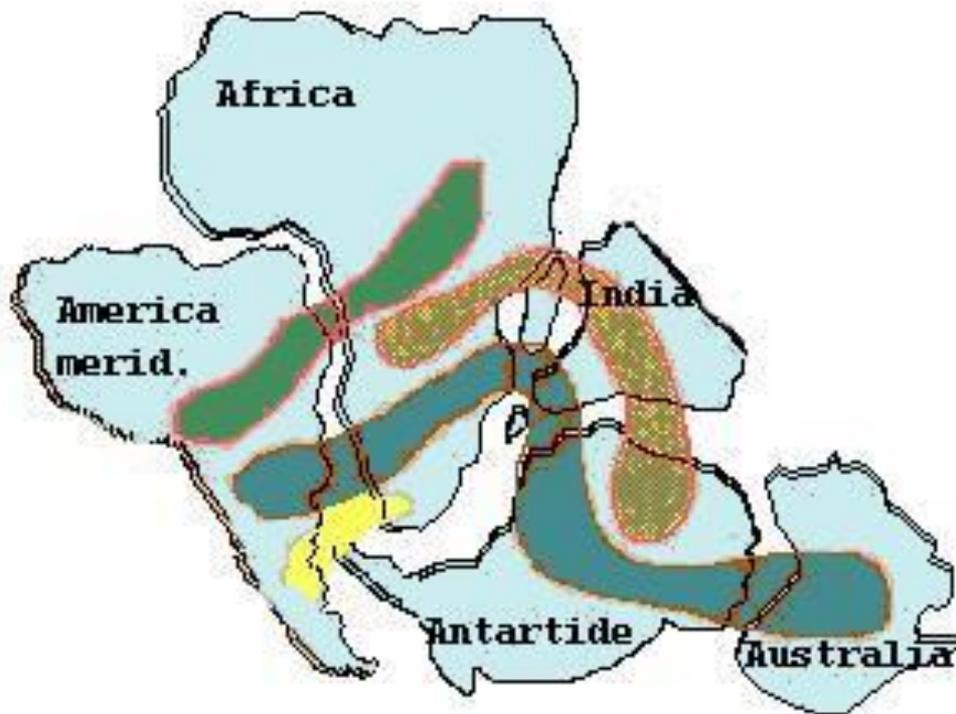
- Conclusioni analoghe si ottengono studiando la distribuzione dei fossili di una pianta del genere **Glossopteris**.



Anche i fossili di *Glossopteris* (verde scuro), rinvenuti in tutti i continenti meridionali, provano che un tempo i continenti erano uniti

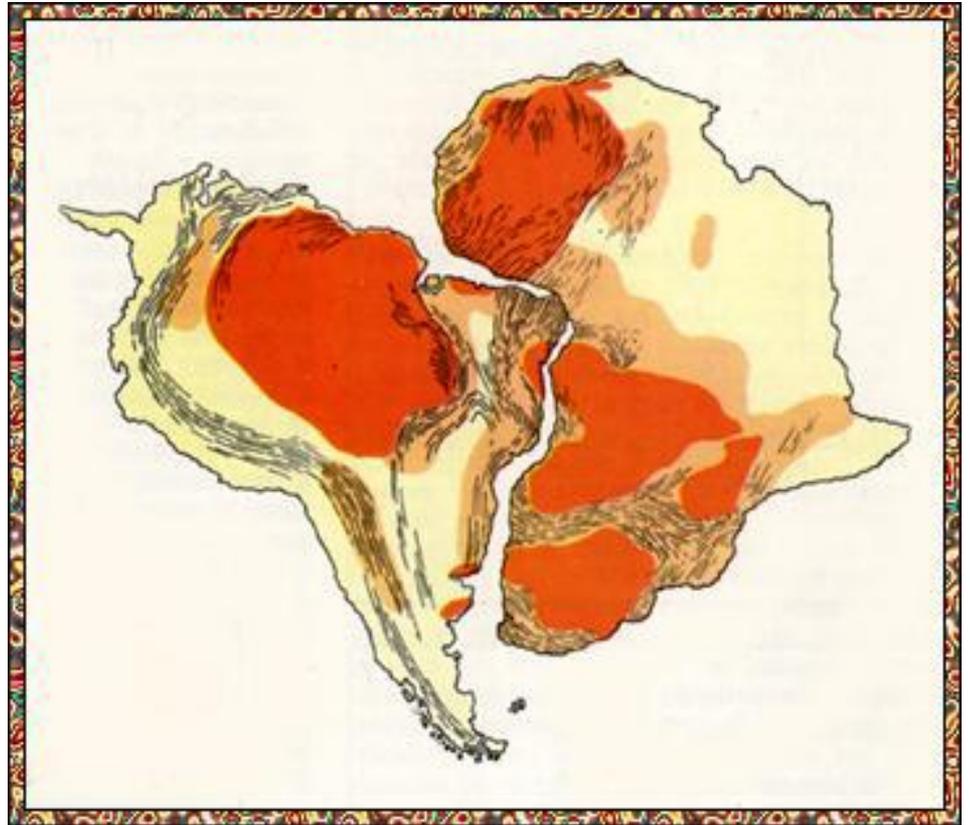


Le osservazioni fatte al riguardo del Mesosauro e della Glossopteris, valgono anche per altri ritrovamenti fossili e portano alla medesima supposizione: un tempo, i continenti dovevano essere uniti.



PROVA GEOLOGICA

- Wegener osservò anche che **le rocce** che si trovano lungo i margini di alcuni continenti **sono identiche e hanno la stessa età**
- Infatti, riaccostando l'Africa e il Sudamerica, si può osservare che i ripiegamenti e le faglie proseguono da un continente all'altro



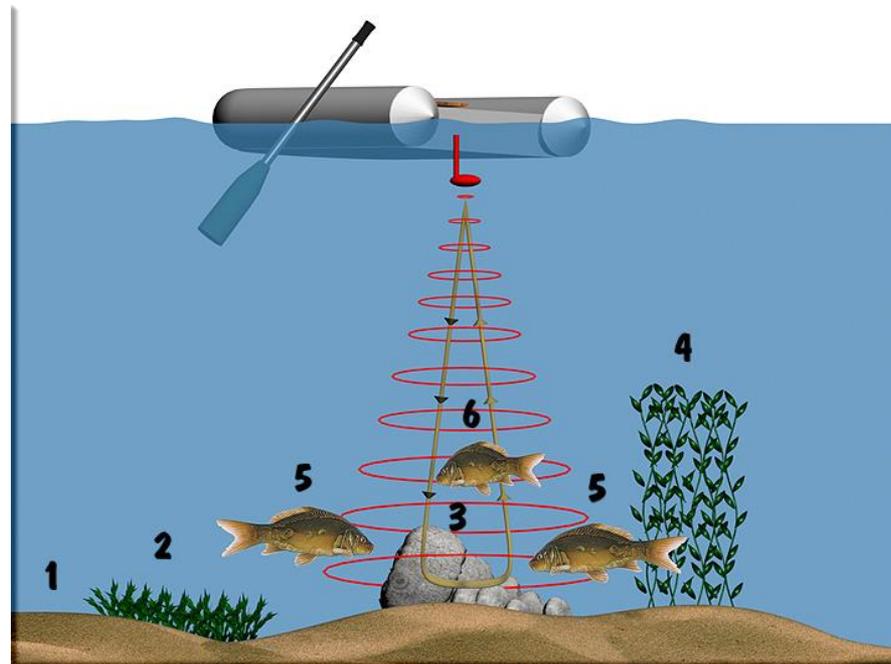
PROVA PALEOCLIMATICA

- La deriva dei continenti viene avvalorata anche da **prove paleoclimatiche**
- Nelle rocce ritrovate in America del Sud, in Africa, India e Australia, Wegener scoprì che questi continenti erano stati ricoperti da una calotta di ghiaccio e che, di conseguenza, dovevano trovarsi più a sud rispetto alla loro posizione attuale
- Anche questa osservazione porta a concludere che i continenti si sono spostati nel corso di milioni di anni.



- La teoria di Wegener fu accolta, inizialmente, con scetticismo perché non riuscì a fornire delle spiegazioni circa la causa che provocava il movimento dei continenti
- Oggi la teoria di Wegener è stata riconosciuta poiché la scienza è riuscita a darle una completa spiegazione attraverso la **teoria della tettonica a zolle**

Grazie all'uso dell'**ecoscandaglio** si è ricostruita la mappa dei fondali oceanici: questo studio ha permesso di dare delle spiegazioni alla teoria di Wegener



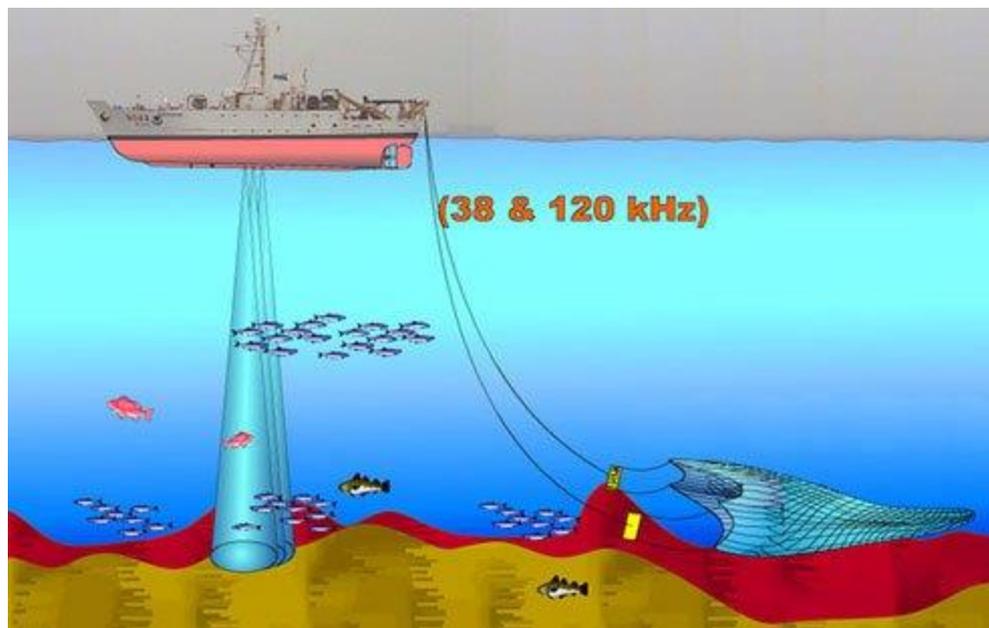
ECOSCANDAGLIO

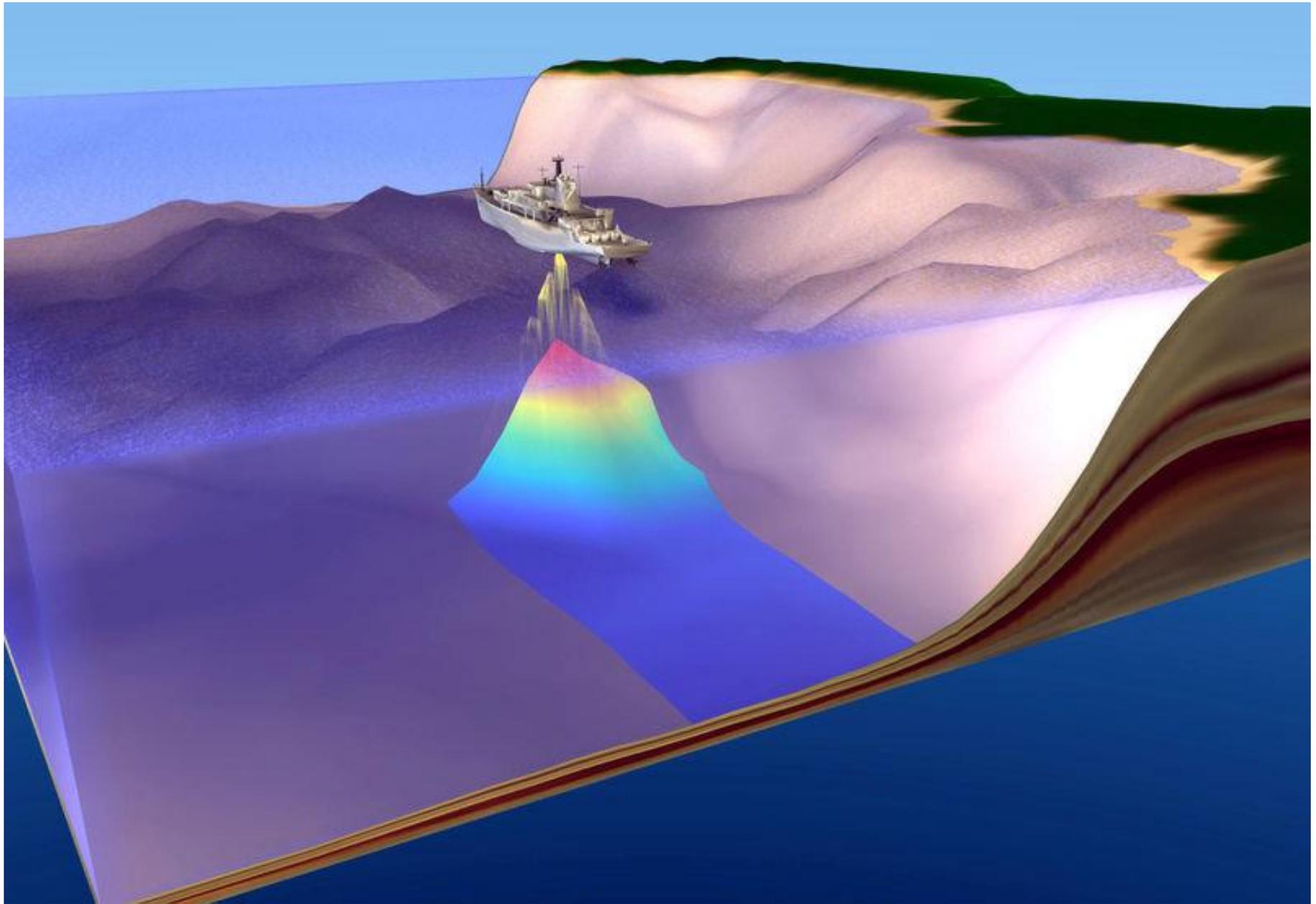
- L'**ecoscandaglio** è uno **strumento usato per misurare la profondità** del mare (laghi, fiumi ecc.) (sinonimo di SONAR)
- Usa un segnale sonoro che viene riflesso dal fondo; il tempo (t) impiegato dal segnale per compiere il percorso barca-fondo-barca (s) viene misurato e diviso per due

$$s = v t$$

$v = 1500$ m/s: velocità del suono nell'acqua

t = tempo impiegato dall'onda sonora per raggiungere il fondo e ritornare alla barca





- Esplorando i fondali oceanici si è scoperto che
 - sono solcati da un susseguirsi di catene montuose (**dorsali medio-oceaniche**)
 - si trovano spaccature profonde (**fosse oceaniche**)
 - vi sono zone pianeggianti (**piane abissali**)

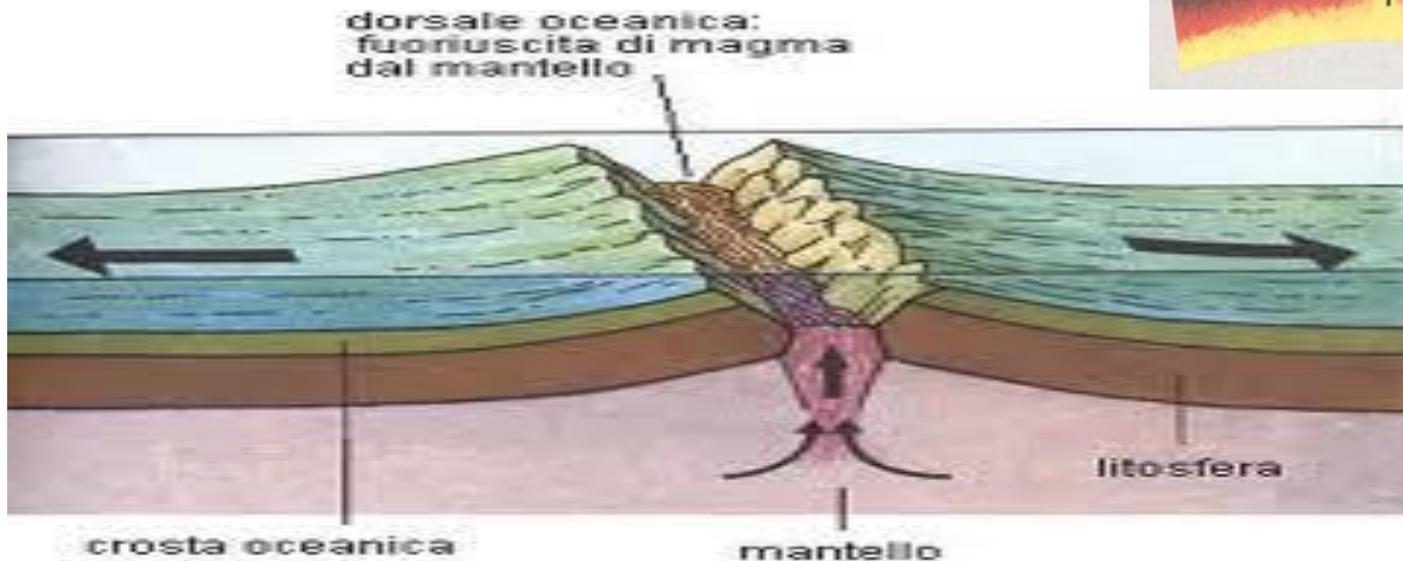
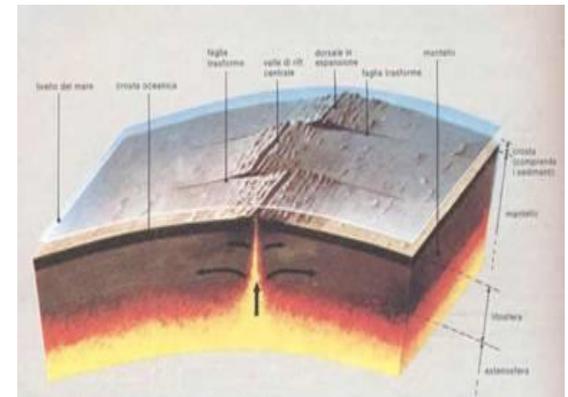


DORSALI OCEANICHE

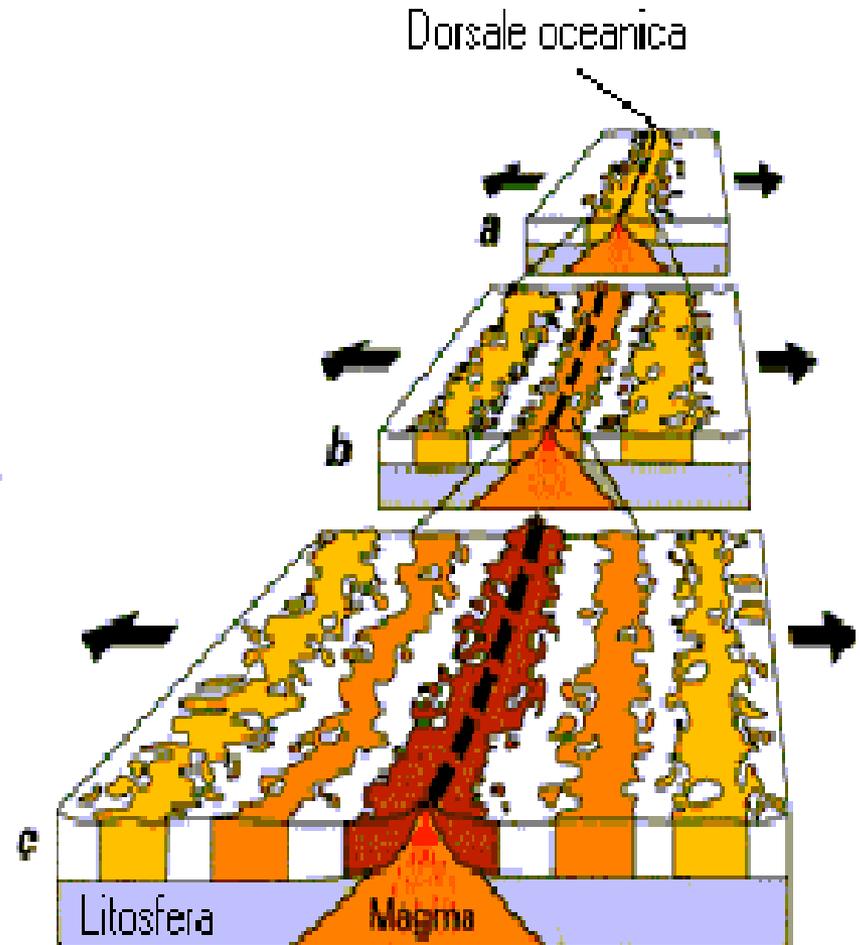
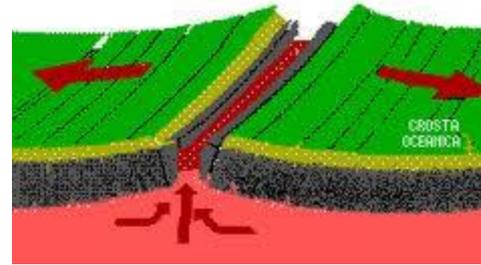
- Le **dorsali oceaniche** sono lunghe catene montuose sottomarine, alte in media 2000-3000 m dal fondo dell'oceano
- Corrono lungo i fondali oceanici per oltre 70.000Km; la loro larghezza può superare i 1500 Km



- Nella zona centrale presentano una profonda valle longitudinale, la **rift valley**, larga dai 20 ai 40Km.
- Le dorsali sono segmentate in vari tronconi da una serie di fratture trasversali, le **faglie trasformi**.



- Da queste valli fuoriesce continuamente del magma proveniente dal mantello sottostante
- Il **magma**, in superficie, si raffredda e **sospinge lateralmente le rocce** esistenti allontanandole dalla dorsale (**espansione dei fondali oceanici**)
- L'espansione è di 2-3 cm all'anno



- Nei pressi delle dorsali le rocce sono più giovani
- Più ci allontaniamo dalle dorsali più aumenta l'età delle rocce
- Le rocce più antiche hanno 200 milioni di anni: ciò significa che i fondali oceanici si distruggono in prossimità delle fosse oceaniche

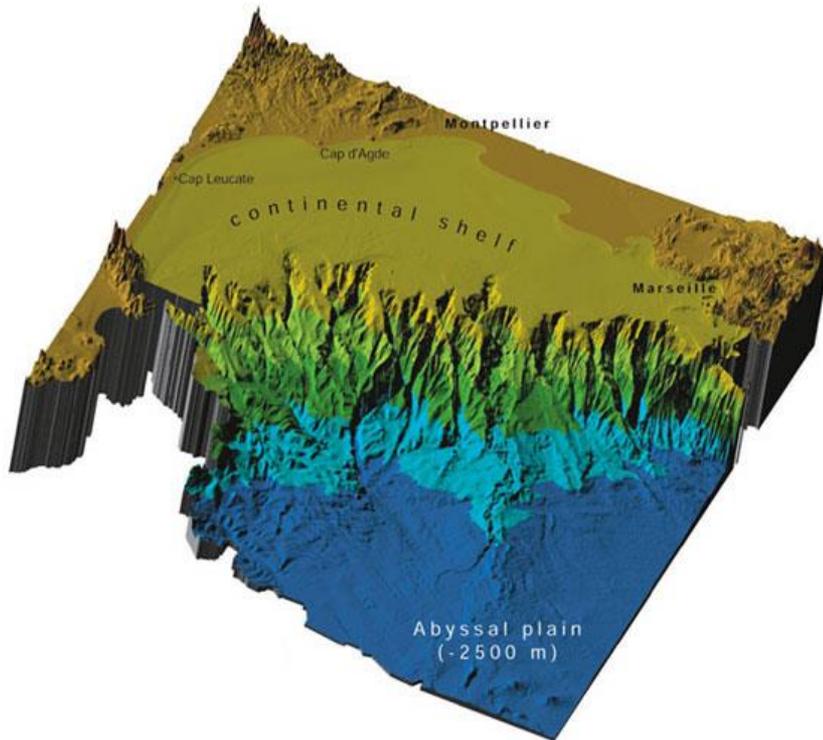


FOSSE OCEANICHE

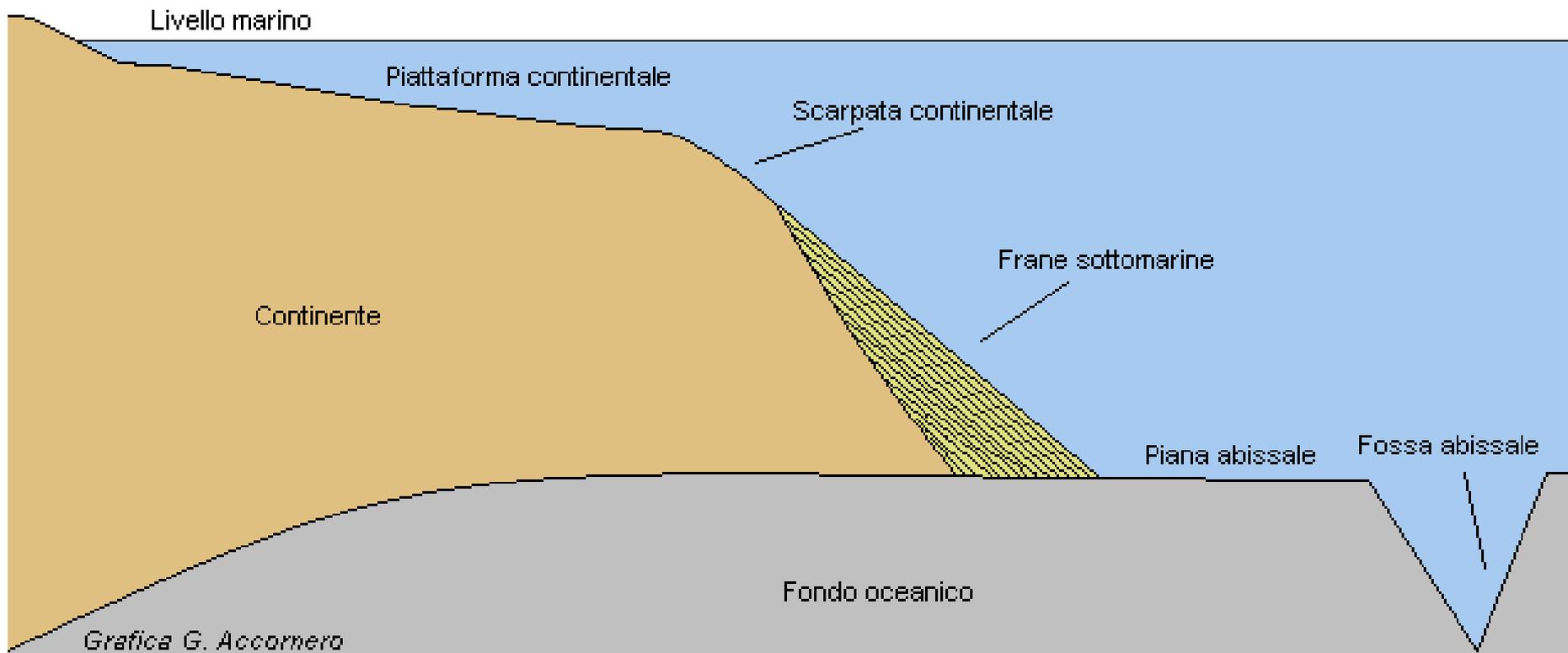
- Una **fossa oceanica** è una lunga e stretta **depressione lineare del fondo oceanico** con pareti relativamente ripide
- Le fosse superano generalmente i 6000 m di profondità e rappresentano le regioni più profonde della Terra
- La più profonda (la fossa delle Marianne) raggiunge gli 11.022 m



PIANE ABISSALI

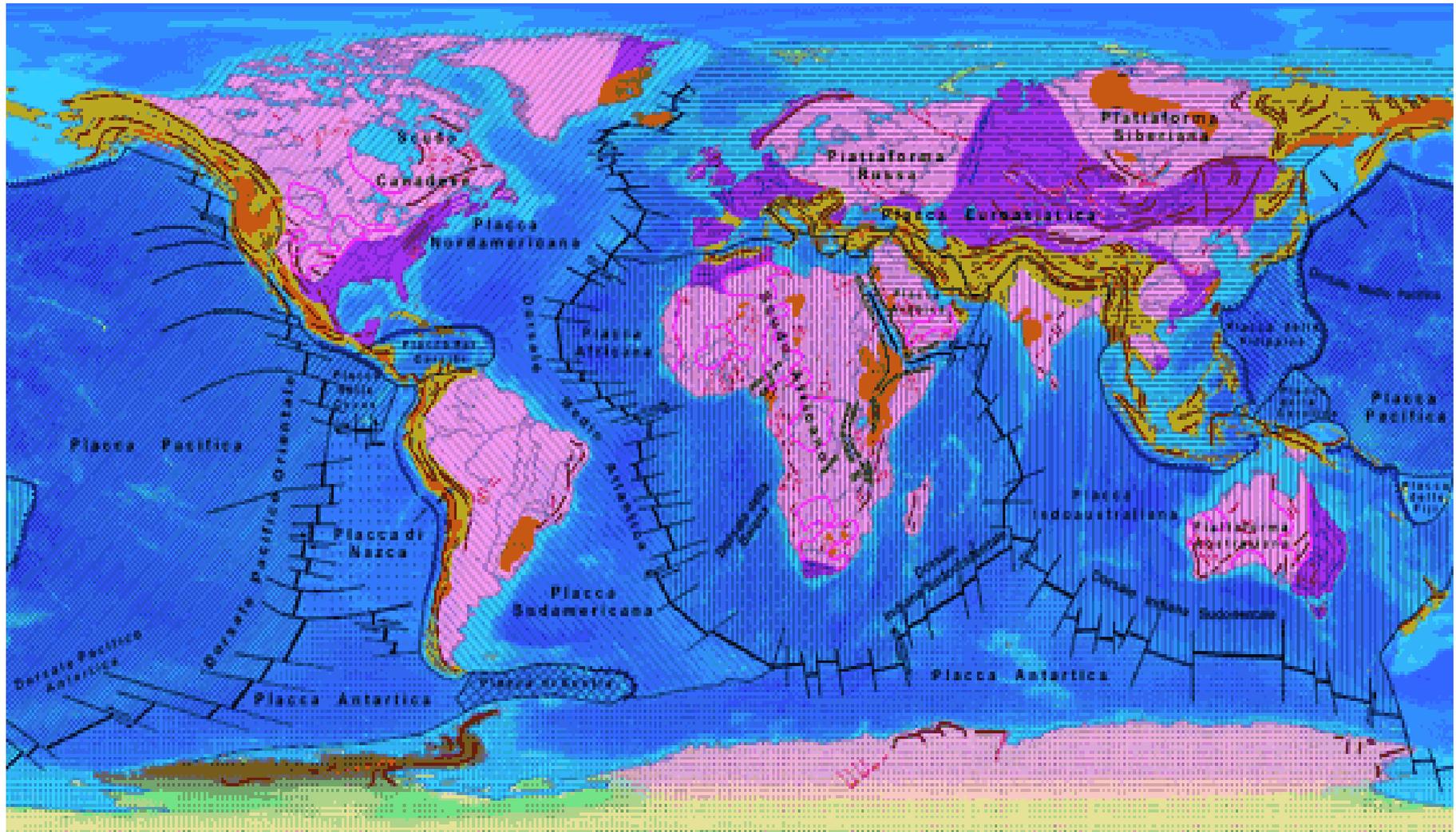


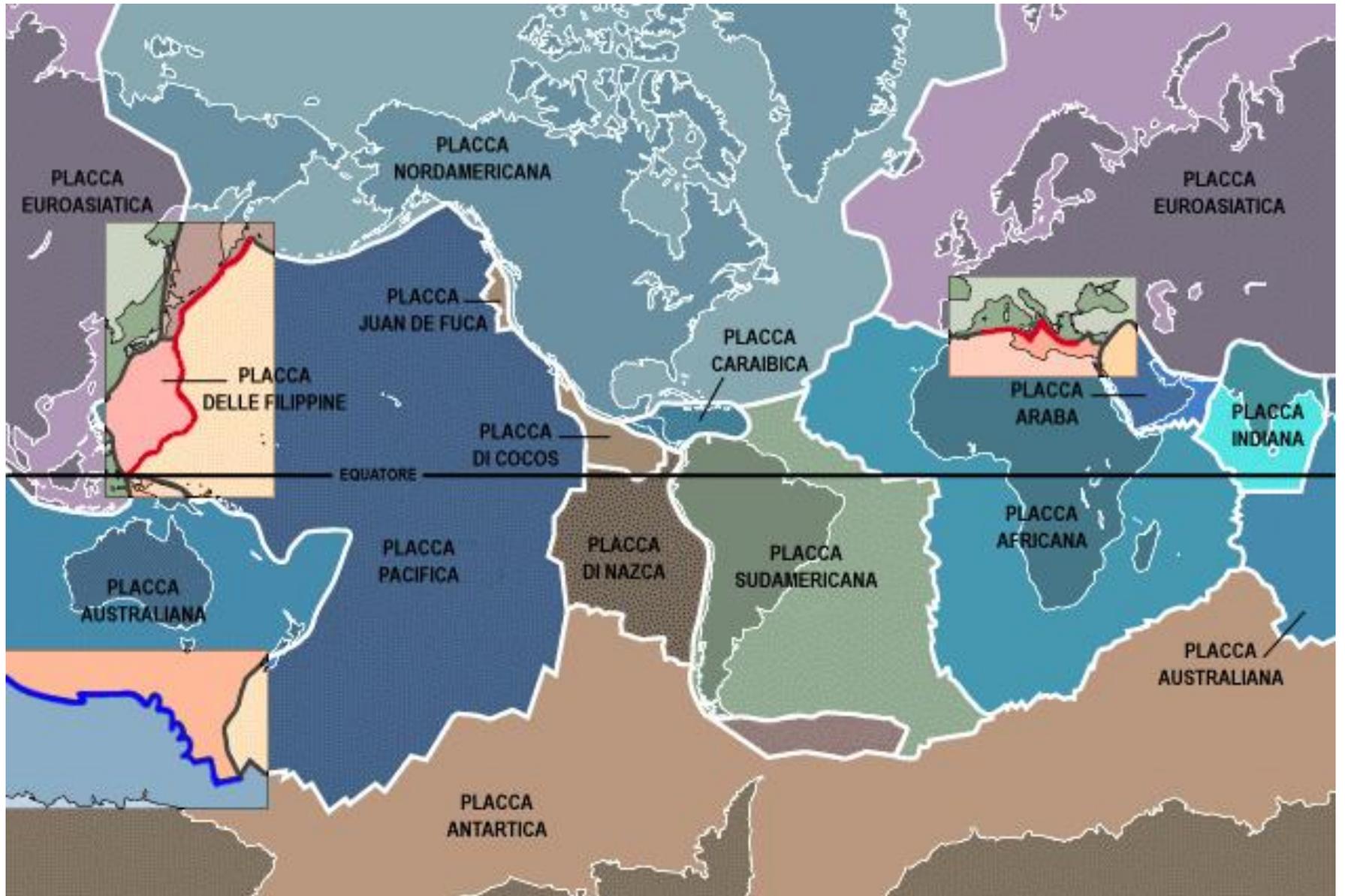
- La **piana abissale** è quella parte del fondale oceanico che si origina al piede della scarpata continentale e termina con le depressioni del fondale che danno origine alle fosse abissali.
- La percentuale di superficie complessiva dei fondali oceanici è rappresentata, per circa **l'83%**, proprio dalle **piane abissali**, che coprono circa il 54% della superficie terrestre.



TEORIA DELLA TETTONICA A ZOLLE

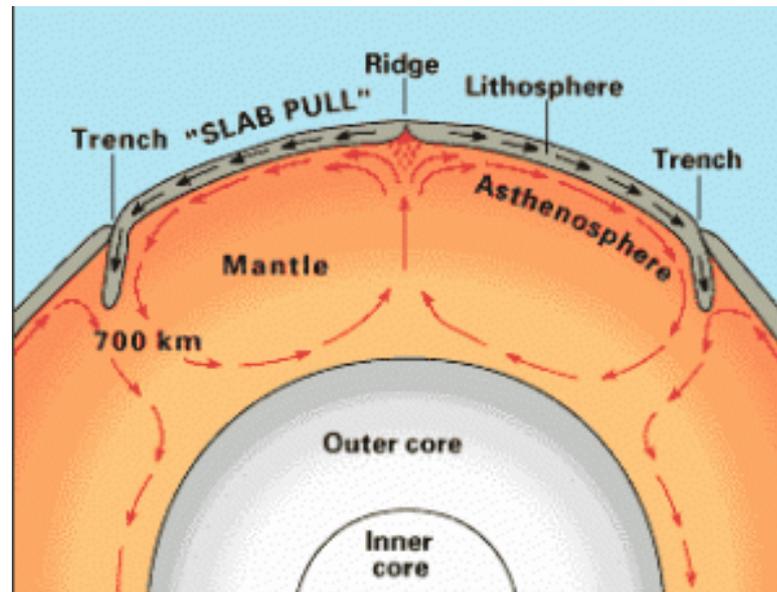
- Secondo questa teoria la **litosfera è suddivisa** in blocchi chiamati **zolle** o **placche**
- Alcune zolle sono costituite solo di crosta oceanica, altre di crosta oceanica e continentale
- Il confine tra le zolle è rappresentato dalle dorsali oceaniche
- Sui confini tra le zolle sono distribuiti vulcani e terremoti
- **Le zolle “galleggiano” sulla astenosfera** e si muovono trasportando con sé i continenti





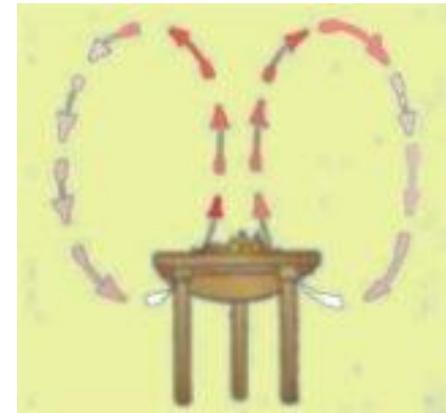
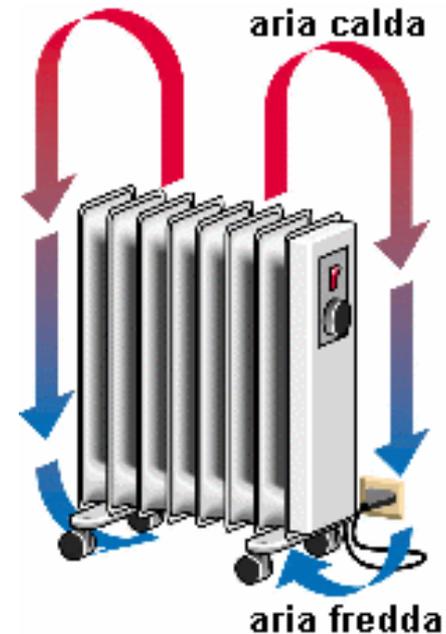
PERCHE' SI MUOVONO LE ZOLLE?

Nell'**astenosfera**, riscaldata dal calore proveniente dal sottostante nucleo terrestre, si generano **moti convettivi**

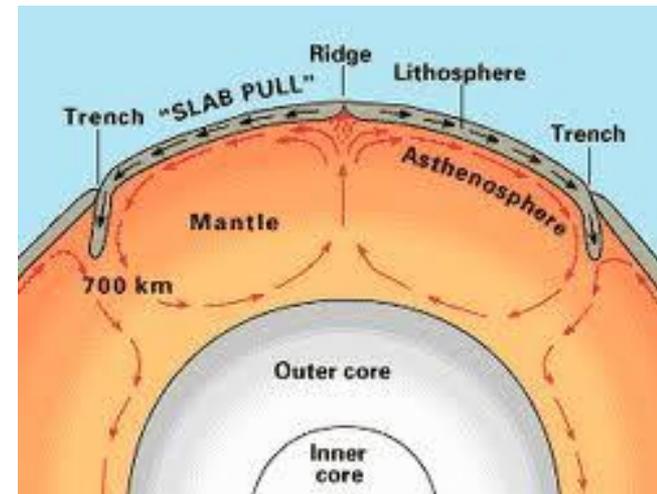


Ricordiamo che ...

- La propagazione del calore può avvenire per **conduzione**, **convezione** e **irraggiamento**
- Nella **convezione**, un fluido, come l'acqua o l'aria, quando viene riscaldato, aumenta la sua temperatura e si espande
- In questo modo diminuisce di densità: il fluido caldo, più leggero, sale generando **correnti ascendenti** mentre il fluido freddo scende generando **correnti discendenti**
- L'insieme delle correnti ascendenti e discendenti che si creano all'interno del fluido si definiscono **moti convettivi**



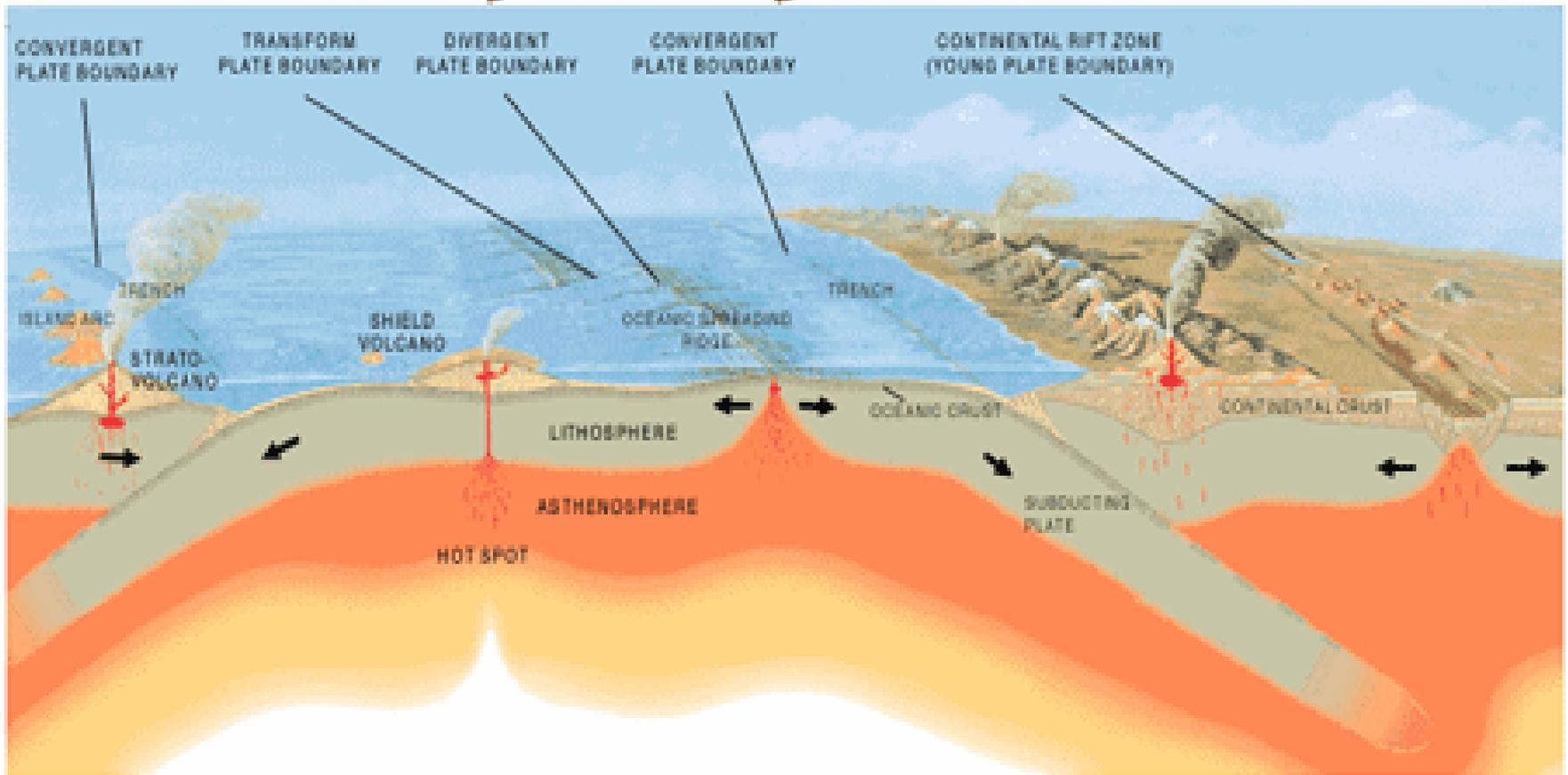
- Anche nel mantello si generano **correnti convettive ascendenti** (il magma sale e fuoriesce dalle dorsali)
- Giunte in superficie, la litosfera si spacca e viene trascinata orizzontalmente (spostamento delle zolle e dei continenti)
- Le **correnti discendenti** fanno ritornare la crosta terrestre verso l'astenosfera in prossimità delle fosse oceaniche



COME SI MUOVONO LE ZOLLE?

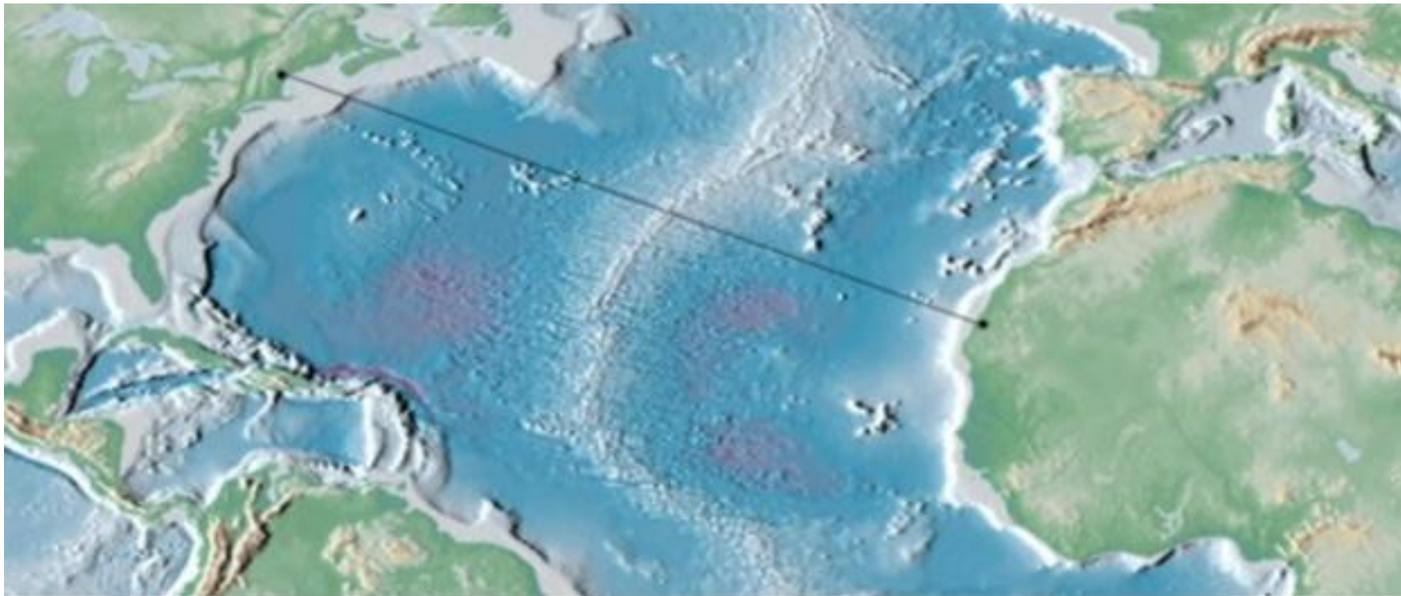
Le zolle confinanti possono:

1. **Allontanarsi** tra loro
2. **Avvicinarsi** tra loro
3. **Scorrere** l'una rispetto all'altra



LE ZOLLE SI ALLONTANANO

- I **margin**i di due zolle che si allontanano vengono detti **divergenti o costruttivi**
- Quando due zolle si allontanano si forma nuova crosta terrestre. Il magma infatti
 - fuoriesce dalle dorsali
 - solidifica
 - forma le nuove rocce dei fondali
 - spinge lateralmente le zolle



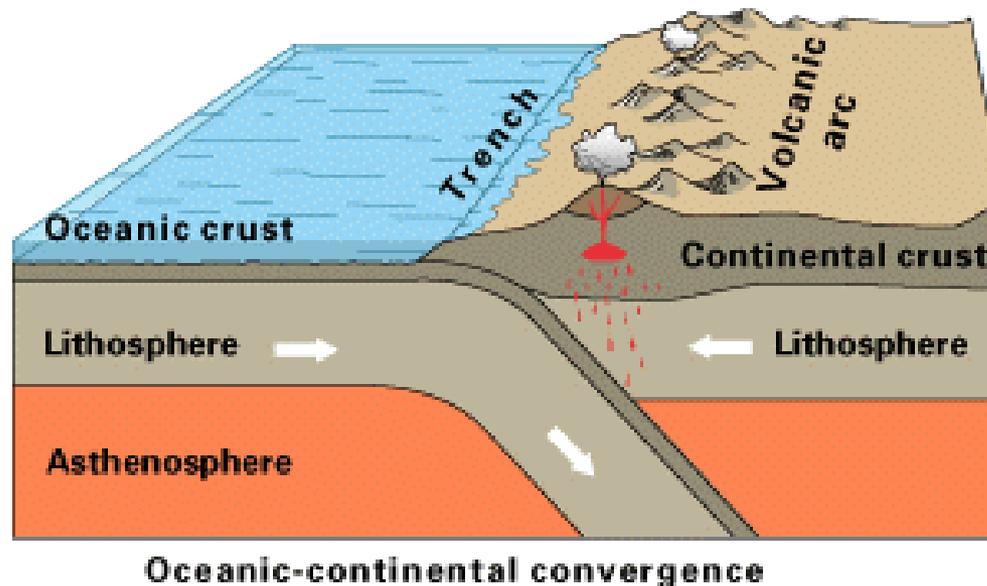
LE ZOLLE SI AVVICINANO

- I **margin**i di due zolle che si avvicinano vengono detti **convergenti o distruttivi**
- Possiamo distinguere tre diversi fenomeni:
 1. scontro tra due **zolle continentali**:
 - si formano delle catene montuose (es. Alpi e Himalaya): questo fenomeno è detto **orogenesi**

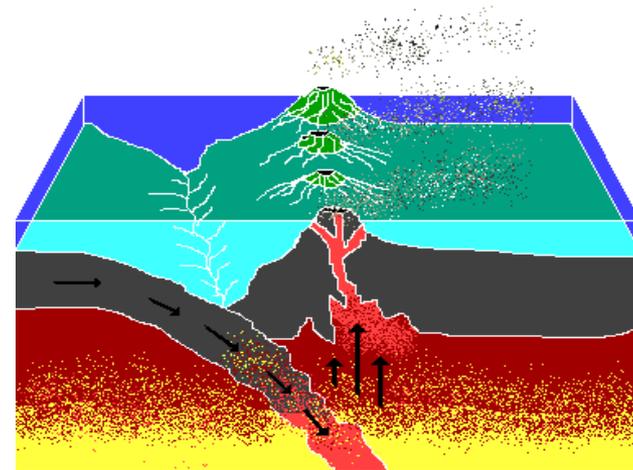
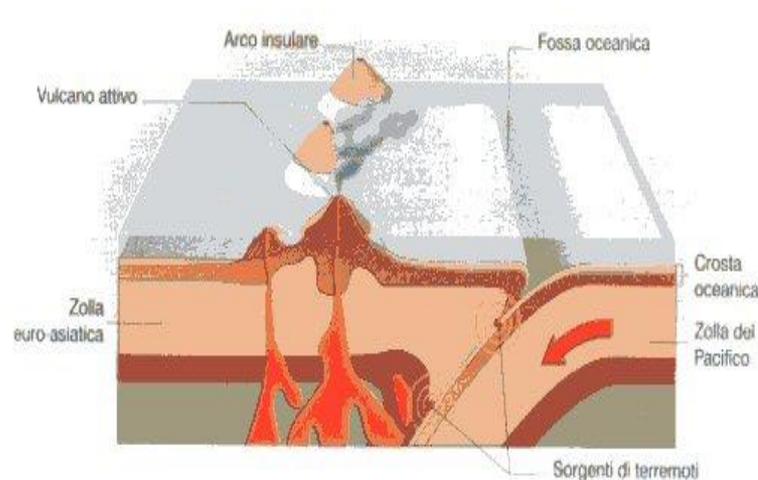


2. Scontro tra una **zolla continentale** ed **una oceanica**: in questo caso la zolla oceanica più densa sprofonda sotto quella continentale (**subduzione**).

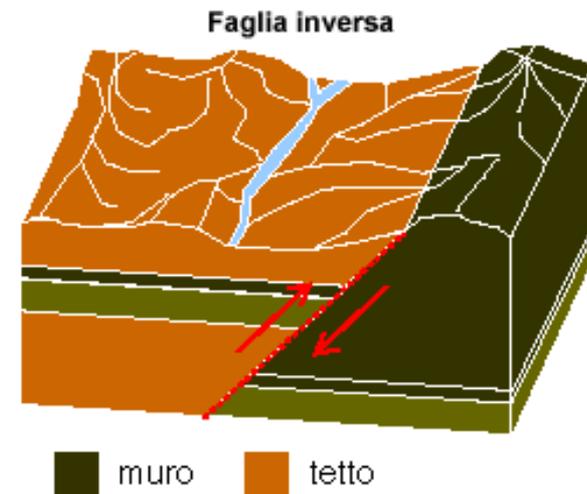
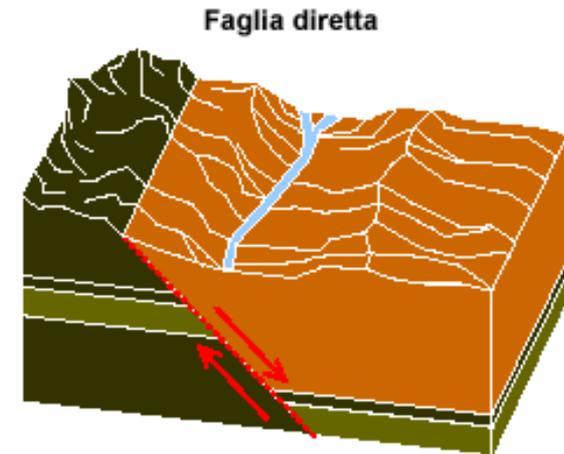
Conseguenze: la zolla oceanica ritorna nel mantello, fonde e diventa magma. Si creano fosse oceaniche, archi vulcanici allineati lungo il margine della zolla continentale



3. Scontro tra due **zolle oceaniche**: una zolla oceanica si incunea sotto l'altra (subduzione).
Conseguenze: una zolla oceanica ritorna nel mantello, fonde e diventa magma. Si creano profonde fosse oceaniche e archi vulcanici insulari



- Quando due zolle **scorrono l'una rispetto all'altra** non si ha né produzione né distruzione di crosta terrestre
- I **margini** di tali zolle sono detti **conservativi**
- La frattura è detta **faglia trasformante**



http://www.youtube.com/watch?v=O_UCGTXTYVI