

→🕒 Dinamica della litosfera e terremoti

il terremoto di Haiti

di Giovanni Maria Di Buduo*

LA TEORIA DELLA TETTONICA A PLACCHE PER CAPIRE L'ORIGINE DEI TERREMOTI

Un terremoto è una perturbazione che si propaga nel sottosuolo con onde aventi caratteristiche diverse; la perturbazione è provocata dall'istantaneo rilascio di energia elastica accumulata nel tempo lungo particolari superfici (faglie) che delimitano imponenti blocchi di roccia che tendono a muoversi gli uni rispetto agli altri.

Un terremoto si verifica quando l'energia accumulata nel tempo supera la resistenza (attrito) tra le pareti della faglia: si produce quindi una perturbazione che viaggia attraverso le rocce in tutto il pianeta; gli scuotimenti maggiori si hanno ovviamente in prossimità del luogo in cui è avvenuto il sisma, oltre una certa distanza le oscillazioni sono talmente deboli che sono avvertite solo dai sismografi (ogni giorno si verificano migliaia di terremoti ma solo una piccola percentuale è avvertita dalle persone).

Il movimento in realtà non avviene in un unico punto ma lungo un reticolo di faglie e fratture (anche per chilometri)



Figura 1 Le placche più grandi in cui è divisa la litosfera: le frecce rosse indicano i movimenti [immagine: wikipedia].

con spostamenti che vanno ad esaurirsi allentandosi dal punto di origine del sisma.

I movimenti sono impressi dalle sollecitazioni geodinamiche che subiscono i limiti delle placche (o zolle) litosferiche, cioè le parti in cui è divisa la litosfera, che è la parte più

superficiale del nostro pianeta, è caratterizzata da un comportamento prevalentemente fragile (la litosfera non va confusa con la crosta terrestre, la cui distinzione è fatta sulla composizione chimica) (fig. 1); essa ha uno spessore molto variabile, compreso in genere tra 5-10 chilometri e poco più di 100 (comprende la crosta e una parte del mantello superiore).

Sotto la litosfera si trova l'astenosfera (in cui una piccola percentuale di rocce si trova allo stato fuso) che si trova in genere tra 100 e 350 km di profondità, e riveste un ruolo fondamentale nella dinamica terrestre, perché è il livello in cui la litosfera si muove rispetto al mantello sottostante.

La litosfera è frammentata in 13 grandi placche (Pacifico, Nazca, Cocos, Nord Americana, Caraibica, Sud Americana, Eurasiatica, Africana, Arabica, Indiana, Australiana, Filippine e Antartica) e in numerose placche di minori dimensioni, come per esempio la placca Apula, la cui interazione con quella Euroasiatica condiziona fortemente la geologia italiana. Le placche si muovono l'una rispetto all'altra, trasportando con sé i continenti e causando la formazione nel corso di milioni di anni di catene montuose e oceani (l'Oceano Atlantico è in apertura, il Pacifico in chiusura); in base al tipo di movimento i margini che le separano possono essere classificati

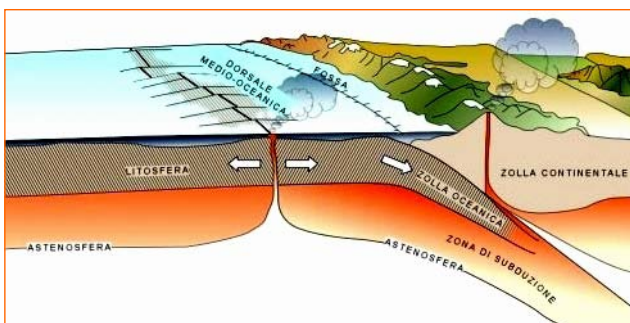


Figura 2 Margine divergente (parte sinistra dell'immagine) e convergente (parte destra): in corrispondenza dei margini divergenti le placche si allontanano e si genera nuova litosfera (dorsali oceaniche); in corrispondenza dei margini convergenti le placche si scontrano generando terremoti più forti e originando vulcani e catene montuose.



Figura 3 La dorsale dell'Oceano Atlantico che affiora in superficie in corrispondenza dell'Islanda.

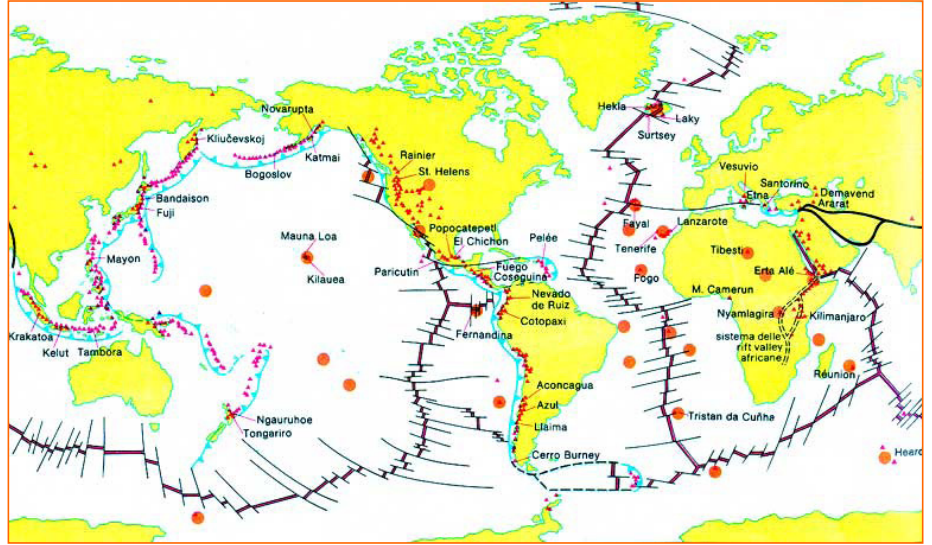


Figura 4 Le placche litosferiche: le linee azzurre rappresentano i margini convergenti, le linee nere i margini conservativi, le linee rosso scuro in grassetto i margini divergenti (dorsali oceaniche); i triangoli e i cerchi rossi evidenziano le aree con attività vulcanica, che è concentrata in corrispondenza dei margini convergenti [immagine: INGV].

come segue:

- margini divergenti, lungo cui due placche si allontanano e si genera nuova litosfera (dorsali oceaniche) (fig. 2, 3, 4);
- margini convergenti (o distruttivi),

lungo cui le zolle si scontrano determinando processi di subduzione (una zolla scorre sotto l'altra) e di orogenesi (formazione delle catene montuose) (fig. 2, 4);

- margini trasformi o conservativi,

lungo cui le placche scorrono l'una accanto all'altra.

IL TERREMOTO DI HAITI

Il terremoto che ha colpito Haiti il 12 gennaio 2010 si è originato in

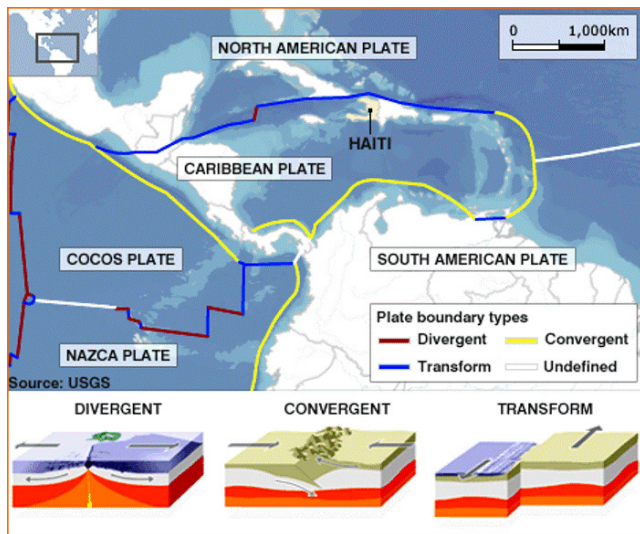


Figura 5 I margini della placca caraibica: in blu i margini conservativi, in giallo i convergenti, in rosso i divergenti (in bianco i non definiti); l'isola di Haiti sorge in corrispondenza di un margine trasformi (conservativo) [immagine: USGS - United States Geological Survey].

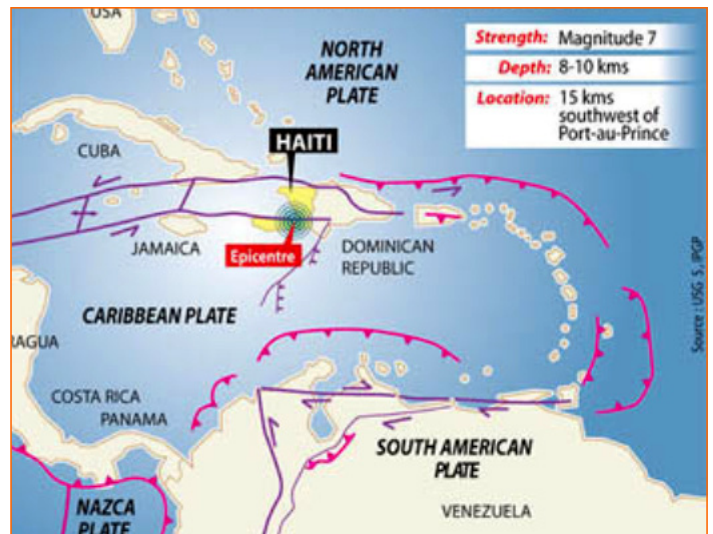


Figura 6 Il margine tra la placca caraibica e quella nordamericana nella zona di Haiti è costituito da due sistemi di faglie trascorrenti (in viola) orientate circa est-ovest. In rosso i margini convergenti [immagine: USGS - United States Geological Survey].



Figure 7 e 8 Gli effetti del sisma del 12 gennaio 2010.



Figura 9 Il palazzo presidenziale prima e dopo il terremoto.

corrispondenza di un sistema di faglie appartenente al margine trasformante tra la placca nordamericana e la placca caraibica: in questa zona le due zolle si spostano parallelamente l'una rispetto all'altra di circa 20 mm ogni anno (fig. 5). A sud la placca caraibica si scontra con quella sudamericana che si sposta verso nord-ovest di circa 15 mm ogni anno.

Il margine tra le placche nordamericana e caraibica, nella regione di Haiti, è costituito da due complessi sistemi di faglie trascorrenti, sub-

parallele tra loro, con orientazione all'incirca est-ovest e che delimitano la porzione orientale dalla microplacca di Gonâve, una piccola zolla compresa tra le due placche più grandi.

Il territorio della capitale Port-au-Prince è diviso in due parti in movimento nella stessa direzione ma con velocità diverse, intorno a 70 millimetri all'anno.

Santo Domingo, che si trova dall'altra parte dell'isola, è in una posizione meno pericolosa poiché le due faglie esistenti sul territorio della Repubblica

Dominicana restano lontane, transitando una a nord e l'altra marginalmente a sud.

Gli effetti devastanti del sisma (fig. 7, 8) sono stati causati dall'elevata energia sprigionata (magnitudo 7 Richter) e dalla bassa profondità dell'ipocentro (punto di origine del terremoto nel sottosuolo) (circa 13 km) che ha comportato notevoli scuotimenti in superficie, dalla mancanza di edilizia antisismica e dal sovraffollamento.

Nonostante il rischio sismico fosse elevatissimo e ben noto, a causa dell'estrema povertà e dell'inefficienza delle Istituzioni, ad Haiti si è infatti costruito senza alcun criterio antisismico anche dove è stato utilizzato cemento armato (come per il palazzo presidenziale, fig. 9).

PER APPROFONDIRE

Così il terremoto di Haiti:
www.youtube.com/watch?v=hiVYrhJ7UUw

*Geologo.