

I FENOMENI ENDOGENI

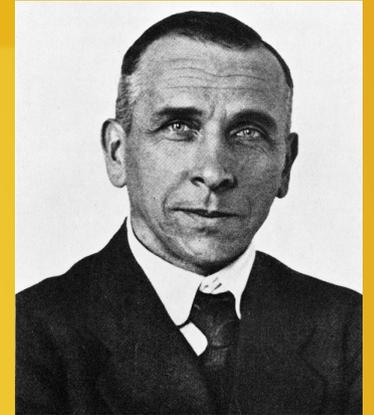
a cura della classe 3^a B

anno scolastico 2013-2014

La parola Endogeno significa che nasce o proviene dall'interno della Terra.

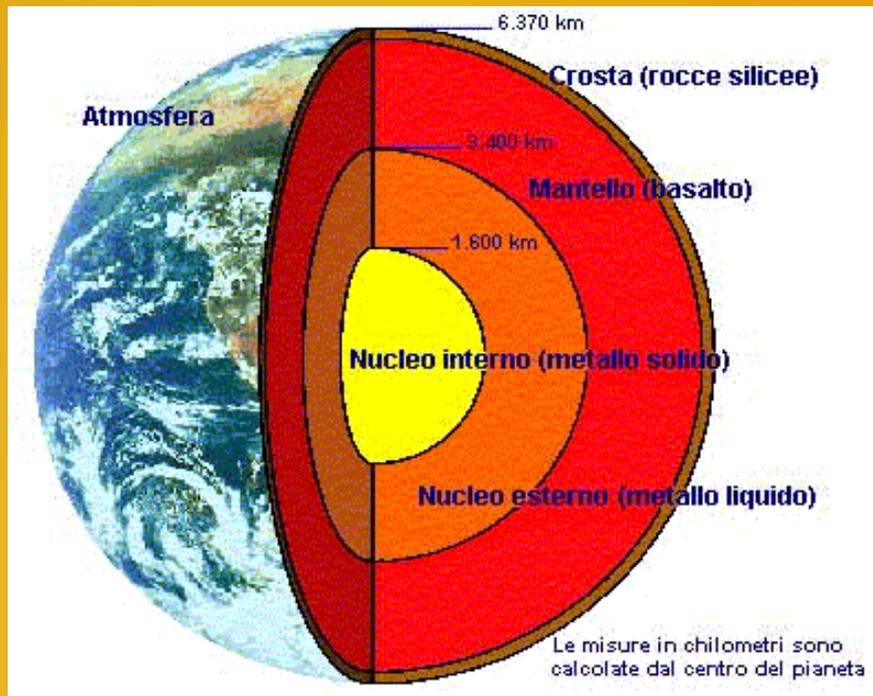
I vulcani e i terremoti sono alcune manifestazioni delle forze endogene, cioè le forze che provengono dall'interno della Terra e che la modificano. Questo ci fa capire che il nostro pianeta è ancora giovane e vivo, in continua trasformazione. Per studiare i fenomeni endogeni siamo partiti dalla struttura interna della terra, per passare poi alla teoria della tettonica a placche, quindi ai diversi margini delle placche e ai punti caldi, ed infine ai terremoti e ai vulcani.

LA TEORIA DELLA DERIVA DEI CONTINENTI

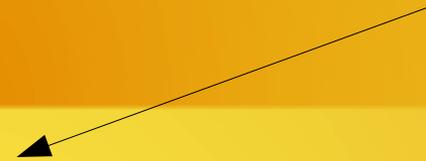


Proposta da Alfred Wegener nel 1912,
sulla base di alcune osservazioni particolari:

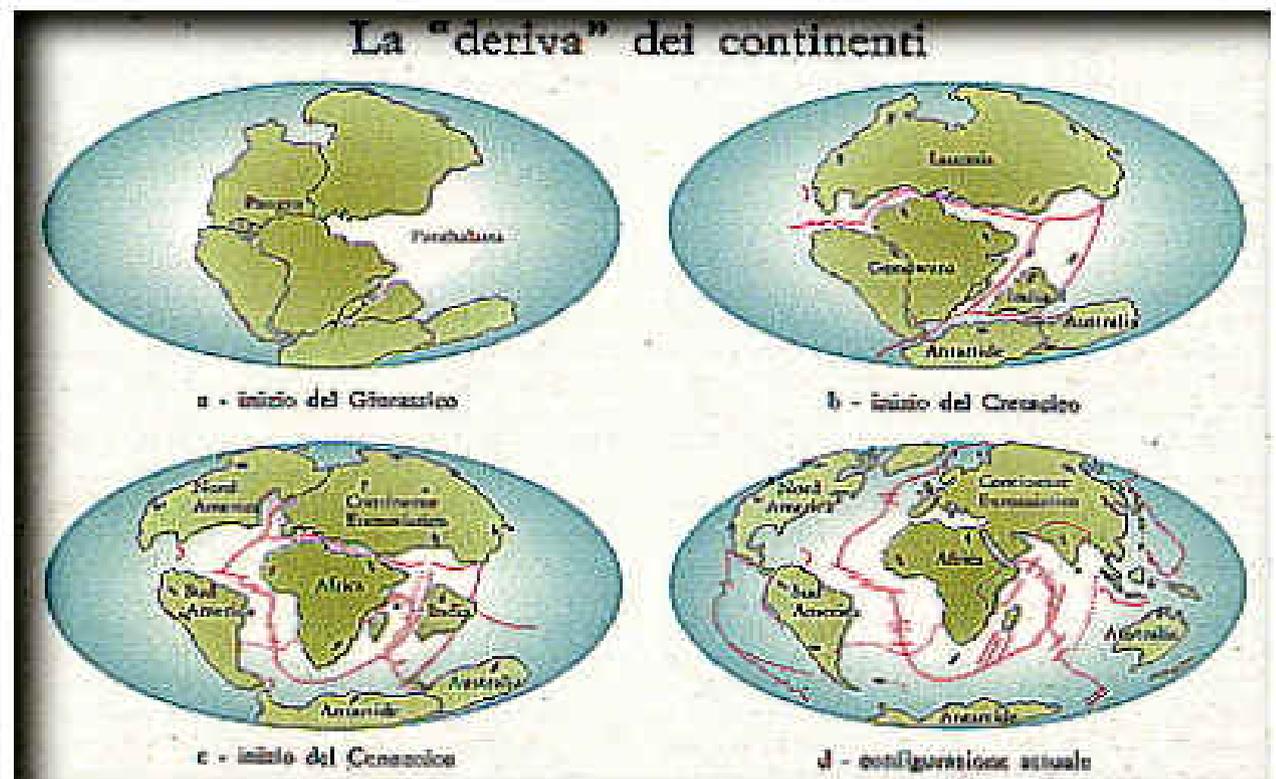
- la straordinaria concordanza delle coste dei continenti affacciati attorno all'Oceano Atlantico, in particolare dell'America meridionale e dell'Africa.
- osservazione di fossili simili in luoghi oggi molto lontani fra loro, come Brasile e Africa, o come sud Africa, Antartide e India.



Vari strati all'interno della Terra



Circa 200 milioni di anni fa tutte le terre emerse erano unite in un unico continente: La Pangea. In seguito le terre si sono separate fino a raggiungere la situazione attuale.



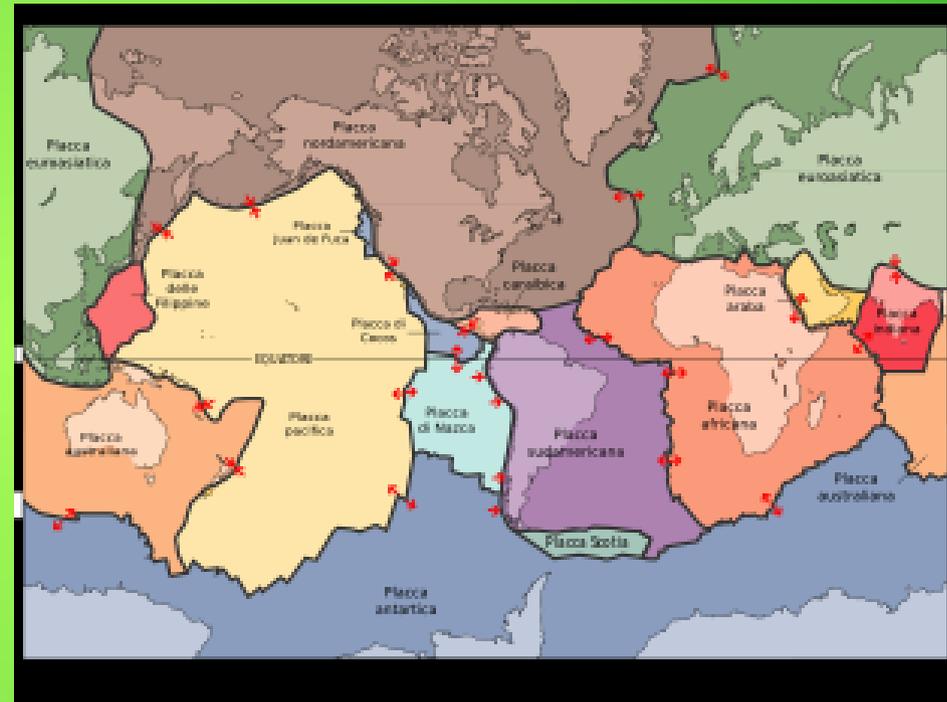
La teoria della deriva dei continenti

non fu accettata dalla comunità scientifica nel corso della vita di Wegener, perché non riusciva a spiegare né come si muovessero i continenti, né il perché. Le sue teorie cercavano la causa di questi movimenti in forze esogene, come la rotazione terrestre e l'attrazione gravitazionale, e proprio per queste teorie di bassa scientificità ed efficacia non trovò una grande approvazione nel mondo scientifico.

Solo alla metà del Novecento, grazie alle esplorazioni dei fondali oceanici, si trovarono le spiegazioni che mancavano, che vennero individuate nelle dorsali medio-oceaniche.

LA TEORIA DELLA TETTONICA DELLE PLACCHE

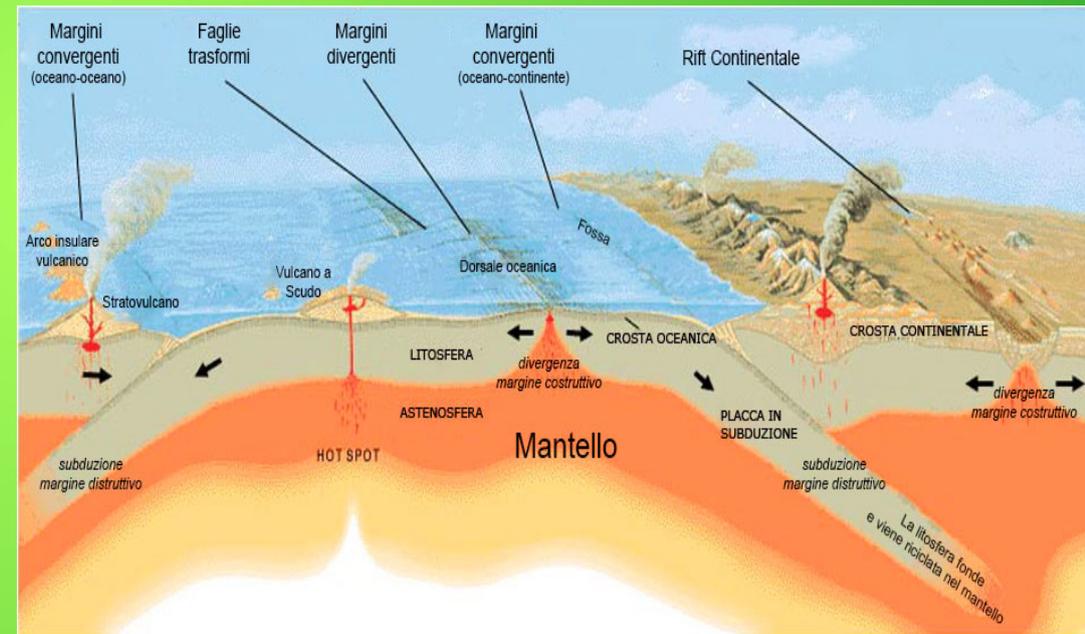
- La tettonica delle placche è il modello sulla dinamica della Terra che sostiene che tutta la litosfera è suddivisa in placche in movimento l'una rispetto all'altra, con margini che possono convergere, divergere o scorrere lateralmente.
- Questa teoria è in grado di spiegare, i fenomeni che interessano la crosta terrestre quali: attività sismica, orogenesi, la disposizione areale dei vulcani, la formazione di strutture come le fosse oceaniche e gli archi insulari, la distribuzione geografica delle faune e flore fossili durante le ere geologiche e di come le zone interessate da attività vulcanica e quelle di attività sismica siano concentrate su determinate zone.
- Questo modello ha parzialmente inglobato la precedente teoria della deriva dei continenti, enunciata inizialmente da Alfred Wegener e sviluppata durante la prima metà del XX secolo e gradualmente universalmente accettata a seguito della scoperta, durante gli anni sessanta, dell'espansione dei fondali oceanici.

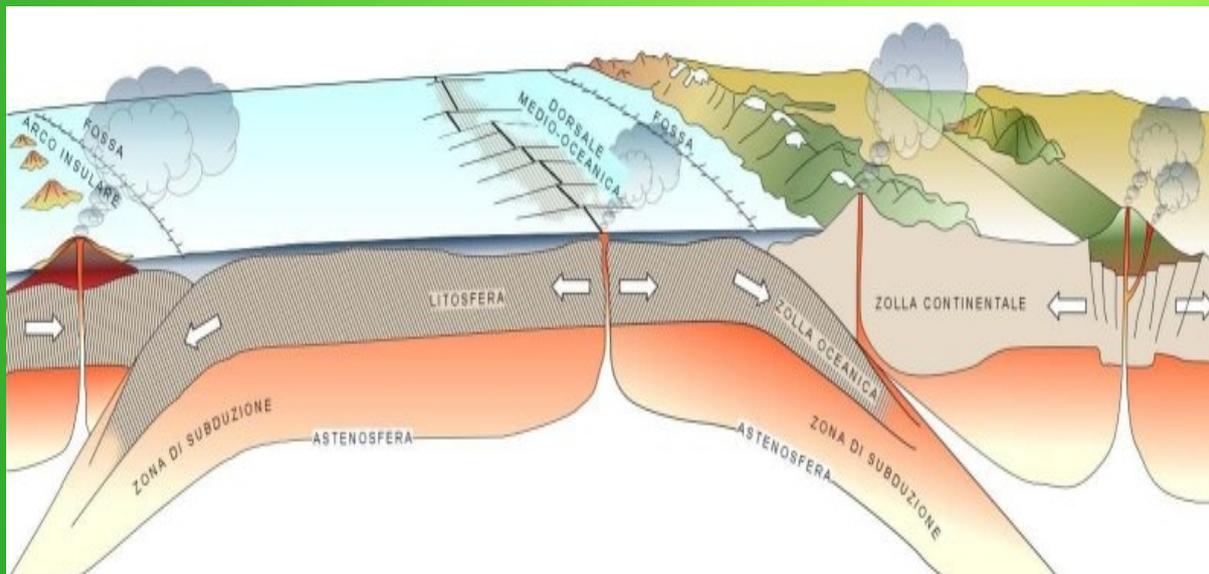
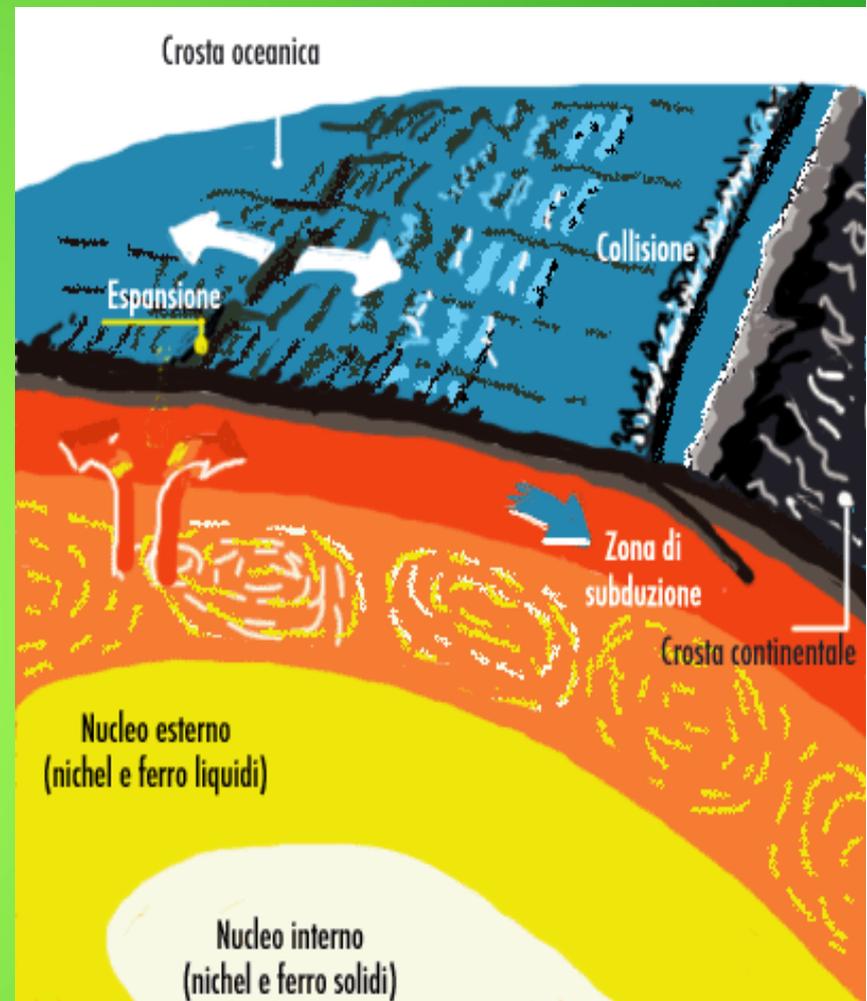
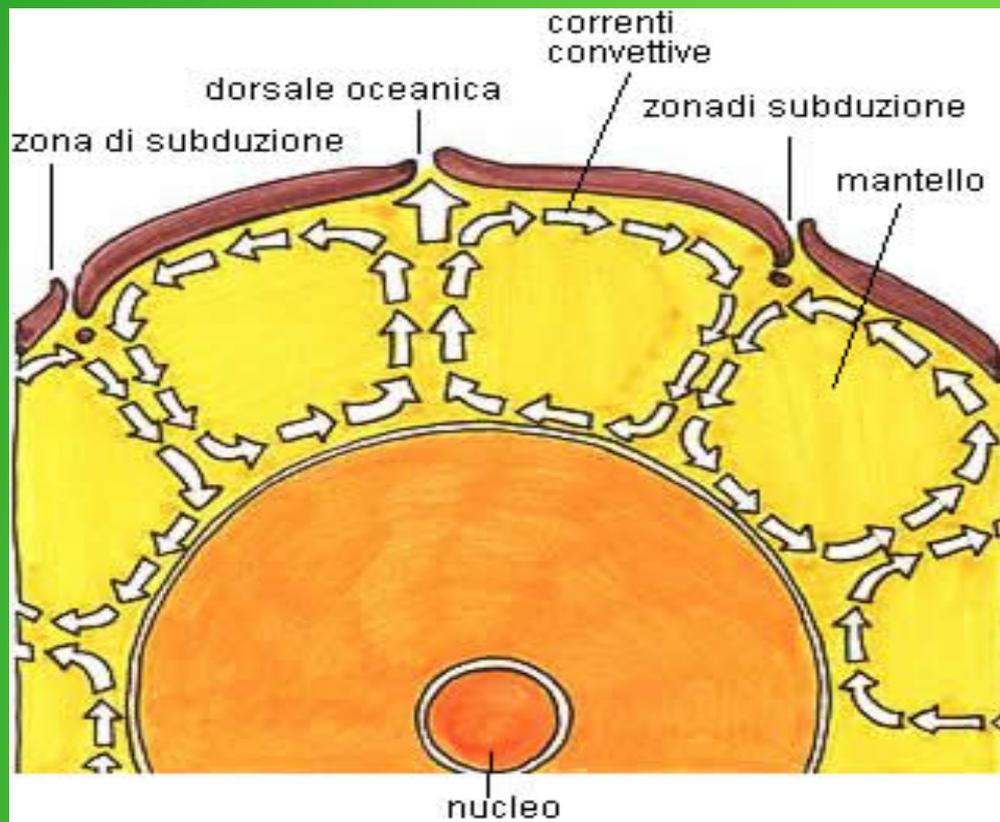


LE CORRENTI CONVETTIVE NEL MANTELLO stanno alla base della Teoria della Tettonica delle placche

I MOTI CONVETTIVI sono movimenti che interessano soltanto la parte più esterna del MANTELLO, l'astenosfera, fino ad una profondità di circa 300 km.

La causa di questi spostamenti è la grande differenza di temperatura. Infatti la parte profonda del mantello è a contatto con il NUCLEO che arriva alla temperatura di 4000 gradi mentre la parte più esterna è a contatto con la CROSTA TERRESTRE che è più fredda. **Le correnti convettive, salendo e distribuendosi poi in superficie, trascinano le PLACCHE.** Il materiale, allontanandosi dalle zone di riscaldamento, si raffredda appesantendosi e formando altra crosta, per poi sprofondare di nuovo nel mantello. I moti sono lentissimi, ma anche procedendo con un ritmo di pochi centimetri l'anno, nel corso di milioni di anni, gli spostamenti si fanno grandi. Questi movimenti, producono sulla crosta terrestre delle spaccature chiamate FAGLIE, terremoti, vulcani e la formazione delle montagne (OROGENESI)





MARGINI CONVERGENTI

- TRA DUE PLACCHE OCEANICHE
- TRA UNA PLACCA CONTINENTALE
E UNA OCEANICA
- TRA DUE PLACCHE CONTINENTALI

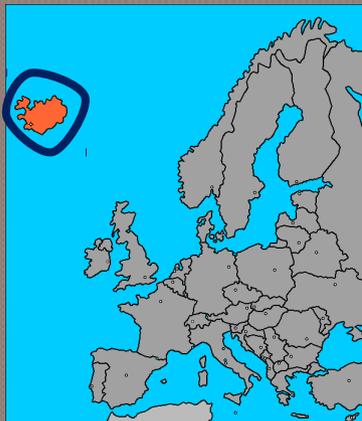
TRA DUE PLACCHE OCEANICHE

- Avviene la SUBDUZIONE, cioè lo scorrimento di una placca oceanica sotto un'altra placca oceanica ed il suo conseguente trascinarsi nella profondità del mantello

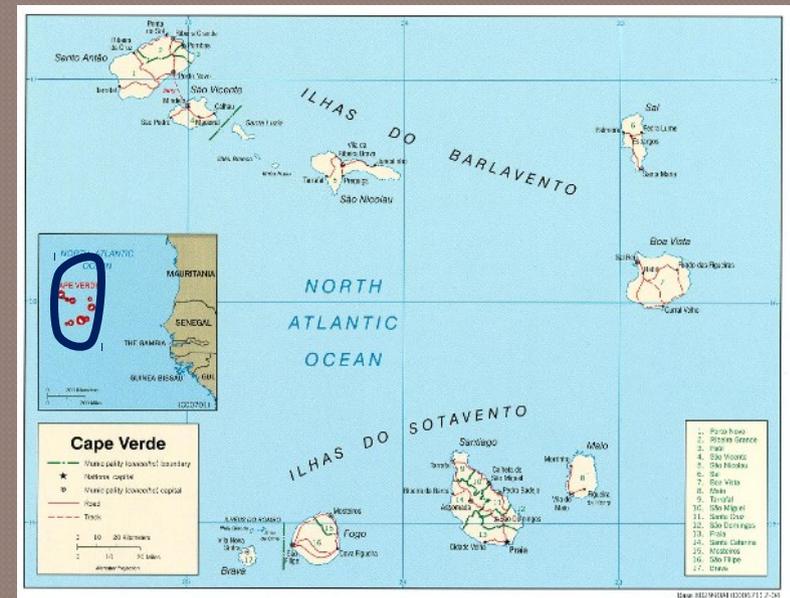
- Conseguenze:
 - Fossa Oceanica
 - Arco Insulare
 - Attività vulcanica e sismica

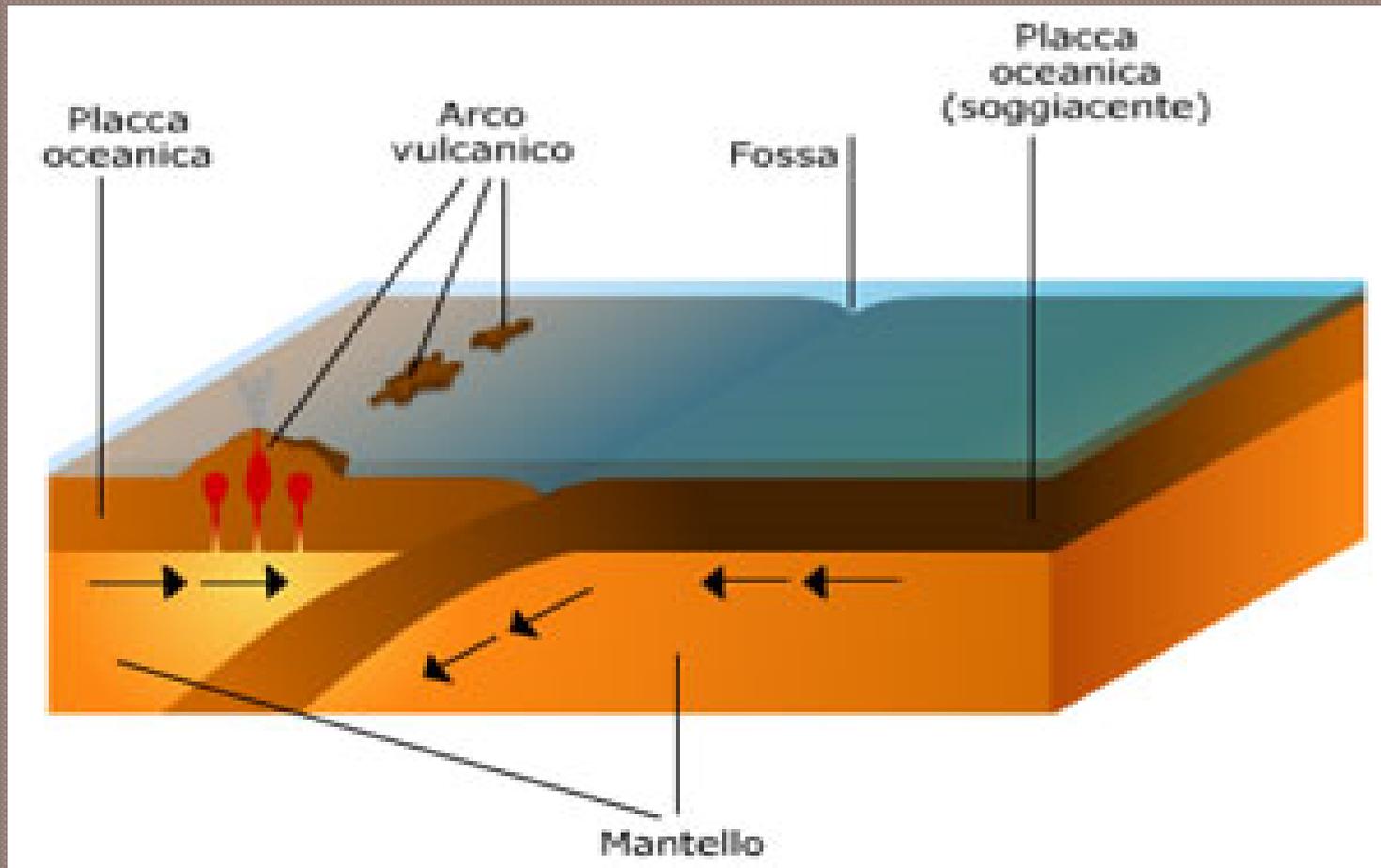
- Esempi:

Islanda



Capo Verde





Subduzione fra due placche oceaniche

TRA UNA PLACCA OCEANICA E UNA CONTINENTALE

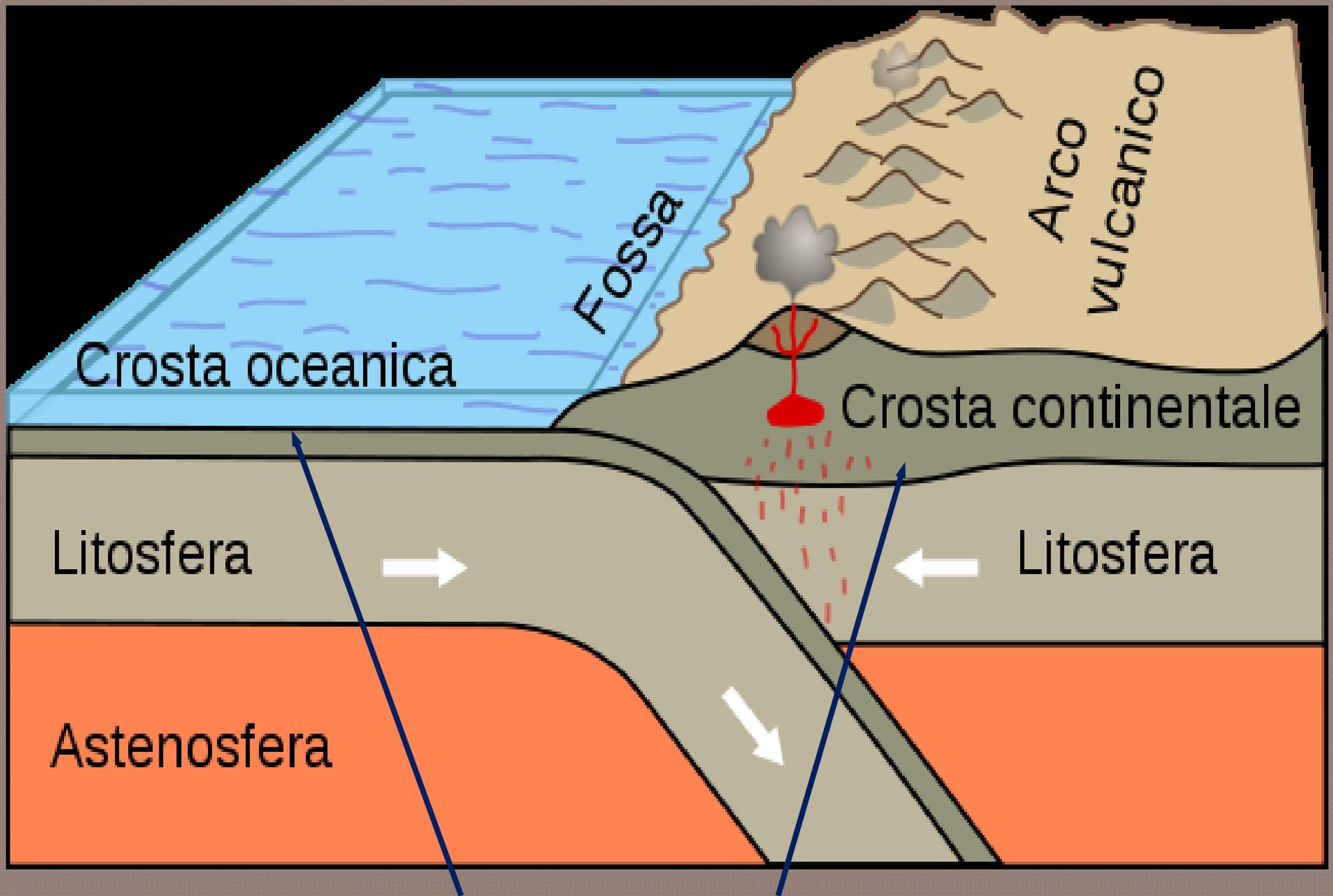
Avviene la Subduzione, cioè lo scorrimento di una placca oceanica sotto una placca continentale ed il suo conseguente trascinarsi nella profondità del mantello

Conseguenze:

- Fossa Oceanica
- Catena montuosa vulcanica
- Attività sismica

Esempio: Catena delle Ande



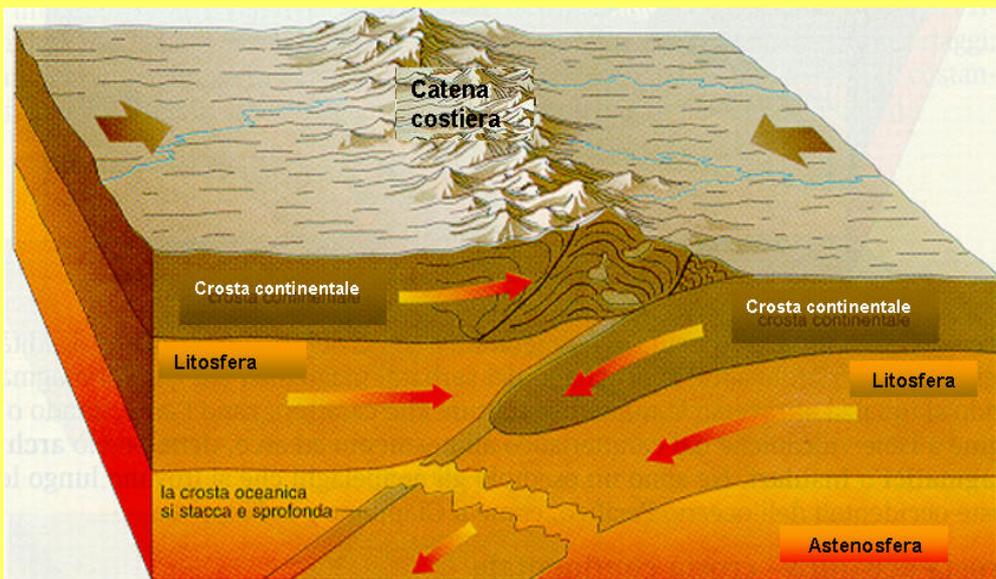


Subduzione tra una placca oceanica e una continentale

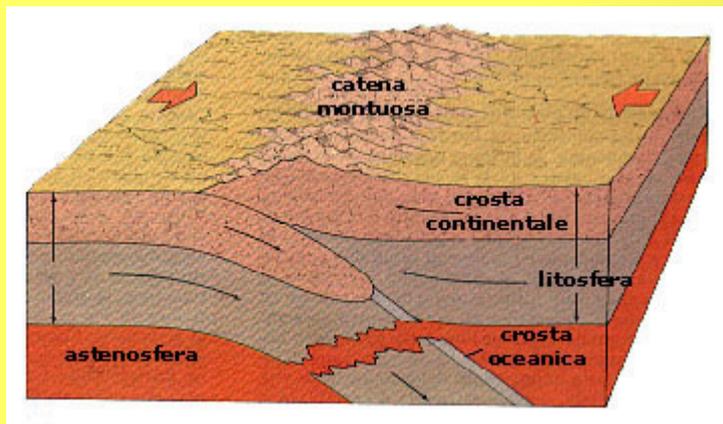
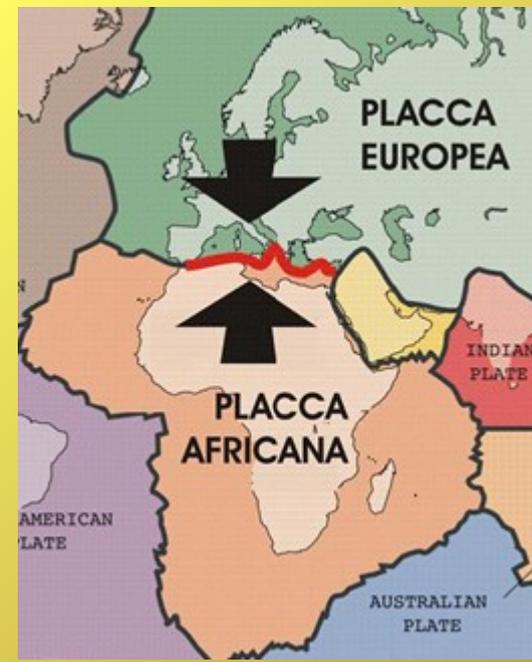
SCONTRO DI DUE PLACCHE CONTINENTALI

Conseguenza dello scontro di due zolle continentali è l' **OROGENESI**.

La collisione fra due placche continentali non dà luogo a subduzione, perché, a causa della bassa densità delle rocce che costituiscono la litosfera continentale, nessuna delle due placche collidenti può inserirsi sotto all'altra; la collisione porta a sovrascorrimenti delle due placche, al corrugamento della litosfera e determina, dunque, la formazione di catene montuose, od orogenesi (dal greco *orós*, montagna, e *génesis*, origine). In seguito all'attrito fra le due placche, si generano inoltre, nell'area interessata dalla collisione, forti tensioni che causano terremoti. Esempi di catene montuose formatesi in questo modo sono la catena himalaiana e quelle alpina e appenninica.



OROGENESI



Formazione di Alpi e Himalaya

Himalaya

L'Himalaya, detta anche Tetto del Mondo, è una catena montuosa dell'Asia, che separa India, Pakistan, Nepal e Bhutan dalla Cina. È lunga circa 2.400 km per una larghezza di circa 100–200 km; è connessa verso occidente con la catena dell'Hindu Kush afgano.

Secondo la tettonica a placche, la catena dell'Himalaya è il prodotto del confine convergente tra placca indo-australiana e placca euroasiatica. Il continuo movimento relativo di queste placche indica che la catena dell'Himalaya sta ancora aumentando di dimensioni.

Alpi

Le Alpi si estendono per circa 1.000 km, con un larghezza di 150-200 km, a costituire un arco che separa geograficamente il nostro Paese e l'area mediterranea dal resto dell'Europa

La placca europea andò in subduzione sotto quella africana e la collisione deformò le rocce e i sedimenti di entrambi i margini, che si accavallarono gli uni sugli altri a dare la tipica struttura alpina, chiamata dai geologi "a falde di ricoprimento"



ALPI

HIMALAYA



Margini divergenti

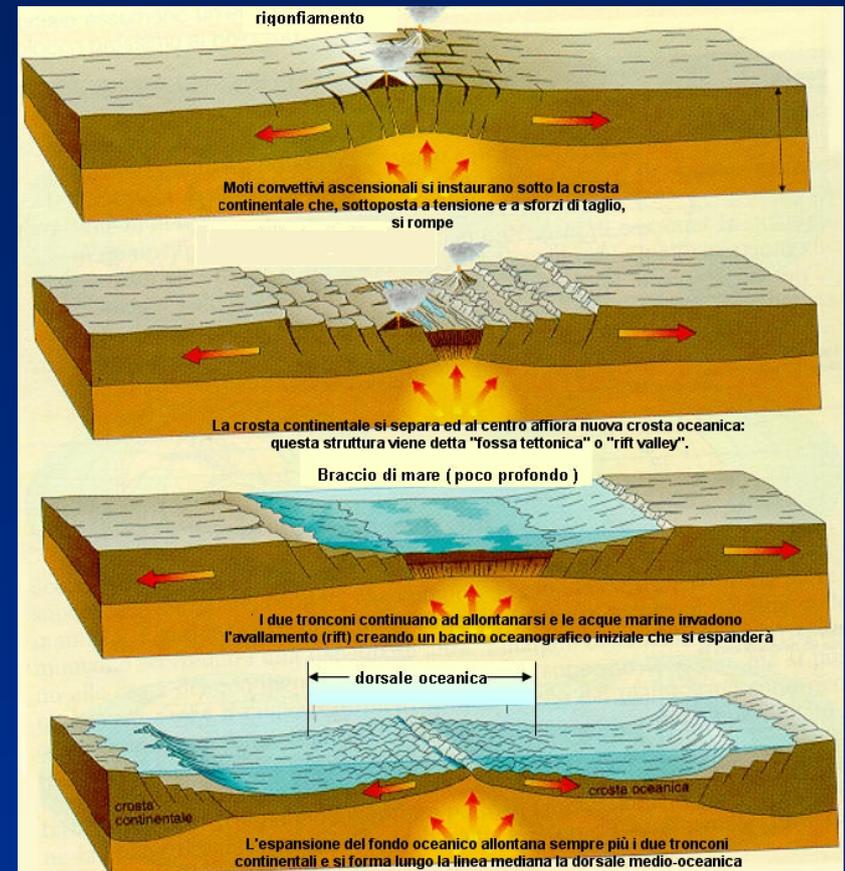
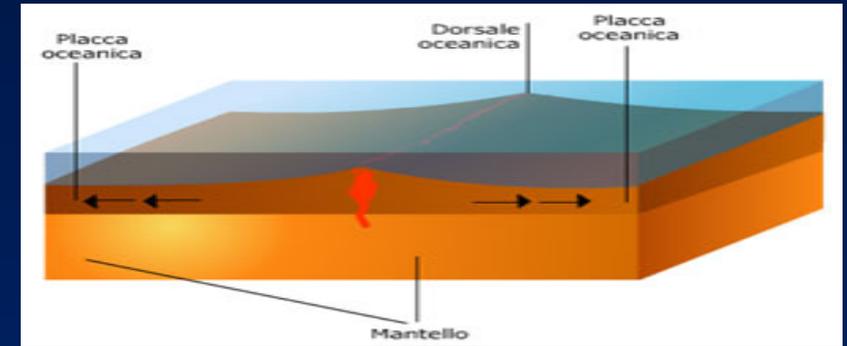
Dorsale medio-oceanica

Margini divergenti

- I margini divergenti o costruttivi, sono quelli in corrispondenza dei quali due placche si allontanano una dall'altra.

Questo processo forma una dorsale medio-oceanica nella quale, attraverso il magma in risalita, si crea nuovo fondo oceanico.

- Se i margini divergenti sono fra due placche continentali, si crea un nuovo oceano, come sta avvenendo in Africa, nella zona dei grandi laghi (Rift Valley).



Dorsale medio-oceanica

- Le dorsali sono lunghe catene montuose sottomarine generate dai margini divergenti che presentano un'attività vulcanica e che di tanto in tanto emergono sopra il livello del mare formando isole .
- Ci sono 3 dorsali medio-oceaniche: Atlantica, Pacifica e Indiana. La dorsale medio-oceanica che si estende per tutto l'oceano Atlantico è lunga 60.000 Km.



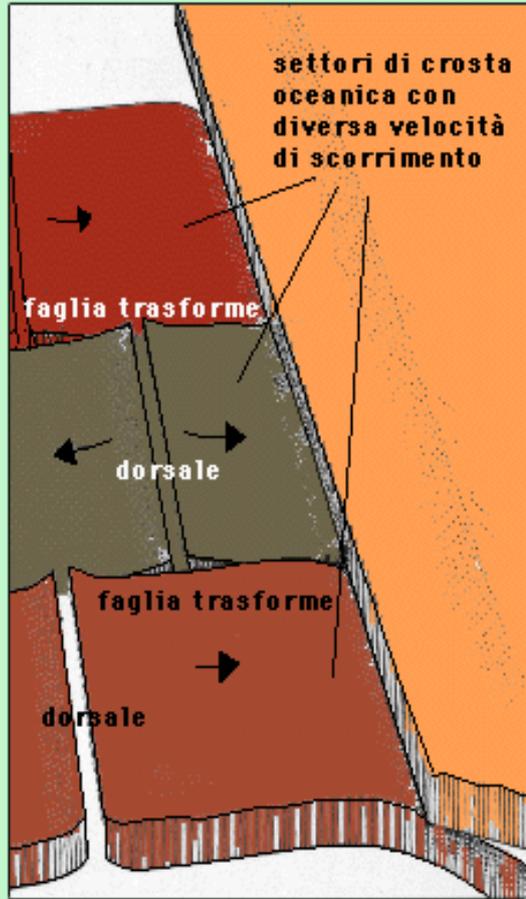
Rift Valley



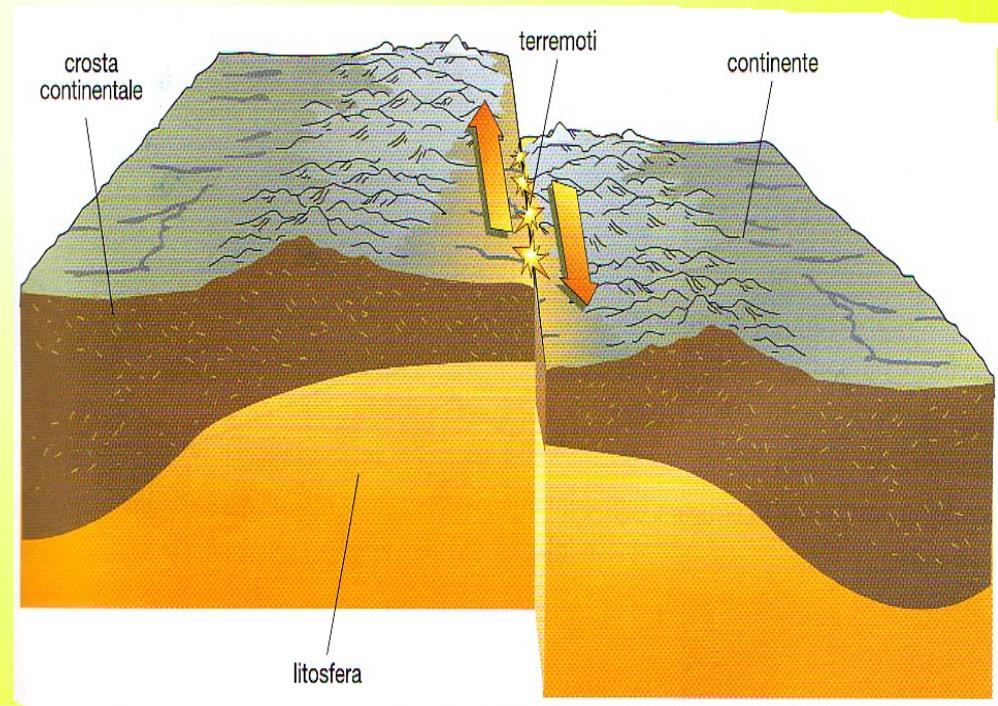
MARGINI TRASFORMI

- Nel margine trasforme le due placche scivolano l'una rispetto all'altra, senza che vi sia né produzione di crosta, come avviene nelle dorsali oceaniche, né distruzione di crosta, come nelle zone di subduzione.
- Oltre all'attività sismica superficiale, non si verificano fenomeni endogeni di rilievo tranne che a volte è presente qualche vulcano sottomarino.

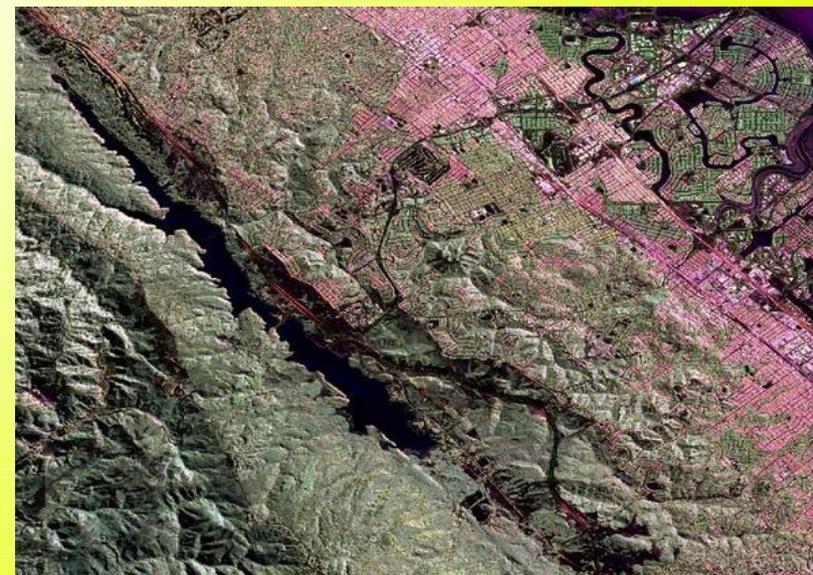
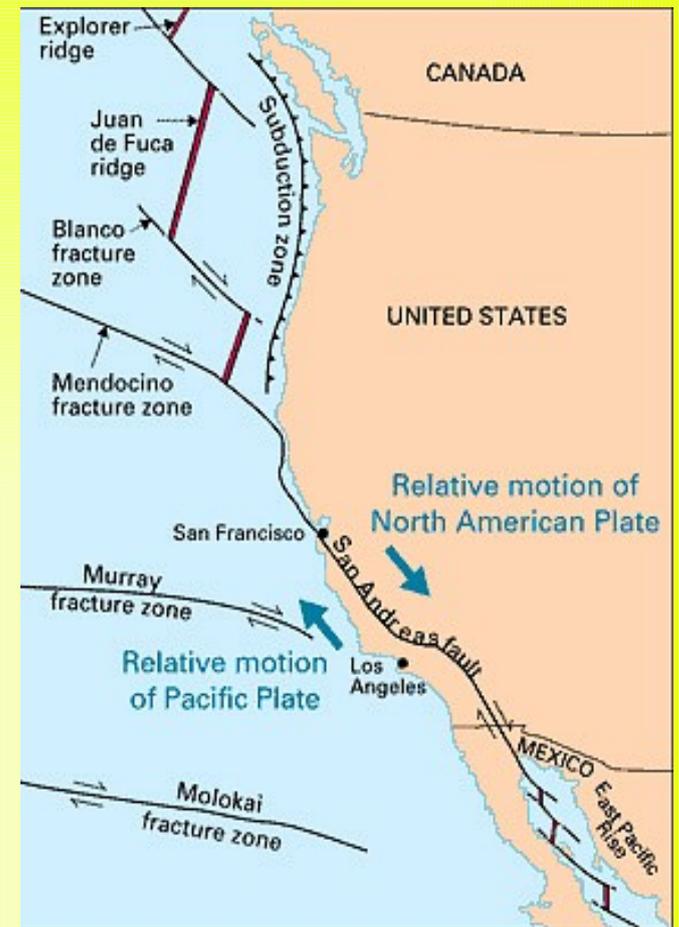
MARGINI TRASFORMI



Un margine trasforme può connettere due zone divergenti, come nel caso delle faglie oceaniche trasformi, oppure una zona divergente ed una convergente, oppure due zone convergenti.

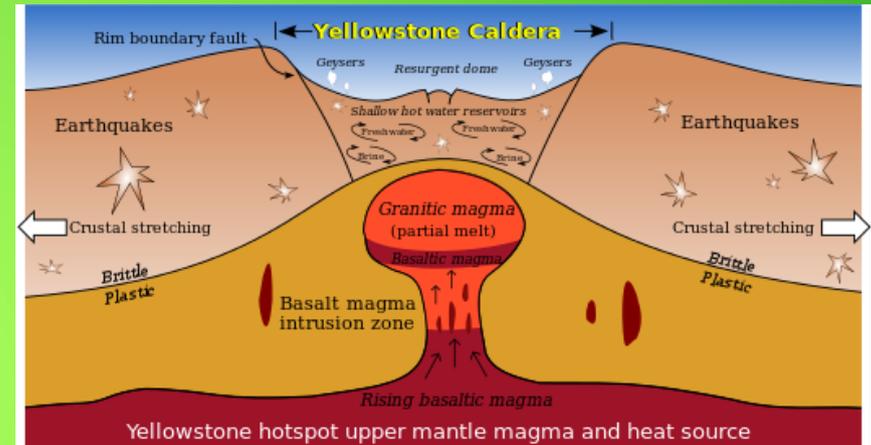


I margini trasformati sono presenti prevalentemente nelle aree oceaniche. La più famosa faglia osservabile sulle terre emerse, invece, è quella di **San Andreas**, in California: lungo questa faglia, spostandosi verso nord-ovest, la placca Pacifica "striscia" contro quella nordamericana, in movimento verso sud-est, tagliando in due la penisola californiana (da San Francisco a Los Angeles). Una parte della California si sta staccando ed è prevedibile che diventerà un'isola del Pacifico. La faglia di San Andreas è sede di un'intensa attività sismica, manifestatasi più volte nel corso del '900 e causata dagli attriti fra le placche, i quali, a loro volta, generano forti tensioni nelle rocce della litosfera.

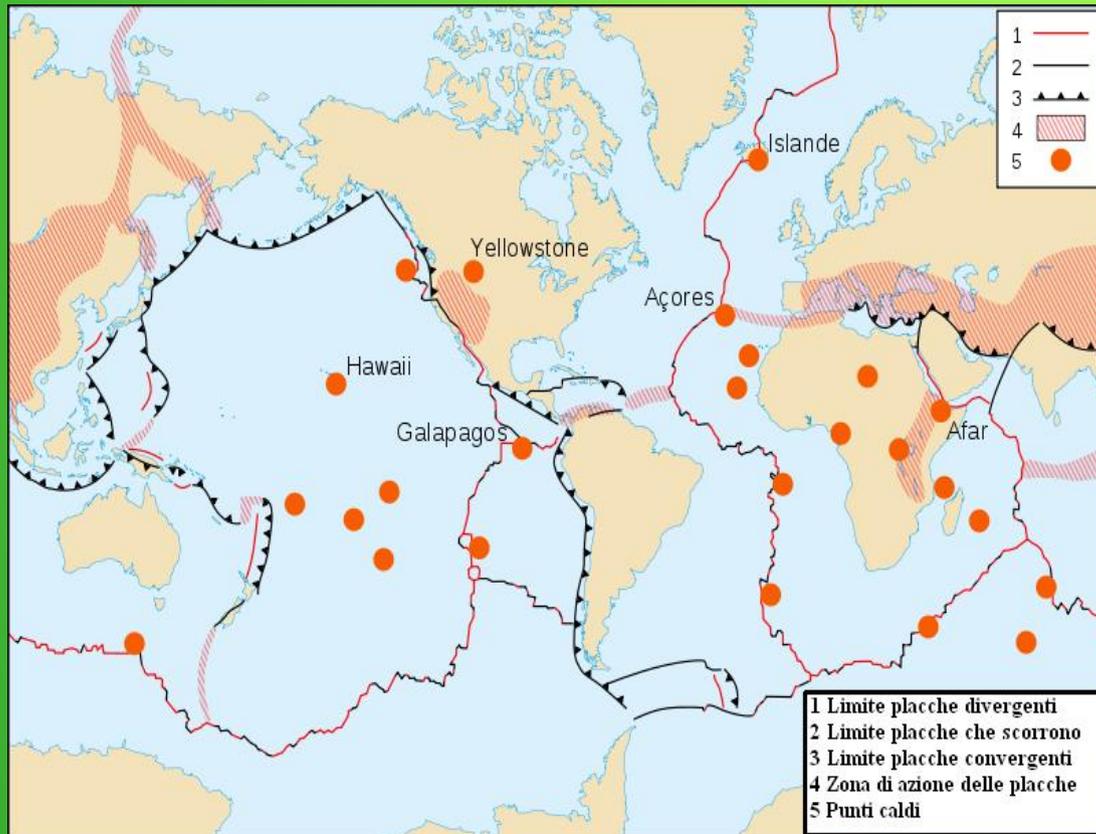


I PUNTI CALDI

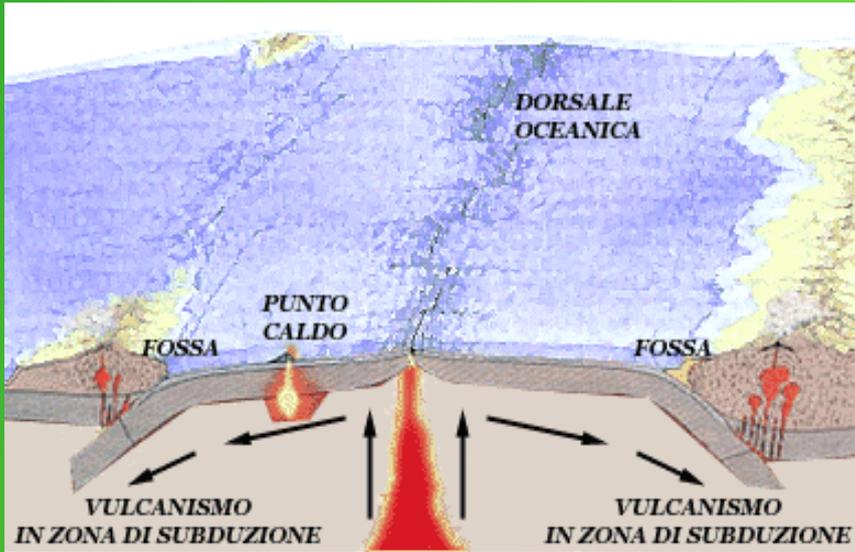
Sono aree della superficie terrestre dove vi è una sovrapproduzione magmatica, per lo più di composizione basaltica. Queste zone possono essere localizzate sia all'interno sia ai margini delle placche. Hanno volumi di magmi eruttati che variano da poche decine di km³ fino a svariati milioni di km³. In alcuni casi le effusioni magmatiche generano delle tracce con età progressivamente più giovane, come l'esempio emblematico della catena delle isole Hawaii che rappresentano la punta estrema di una catena sottomarina che parte dal nord-ovest Pacifico con età comprese tra oltre 70 milioni di anni fino a 47, e poi cambiando direzione continua fino all'attuale fronte del Mauna Loa.



CARATTERISTICHE



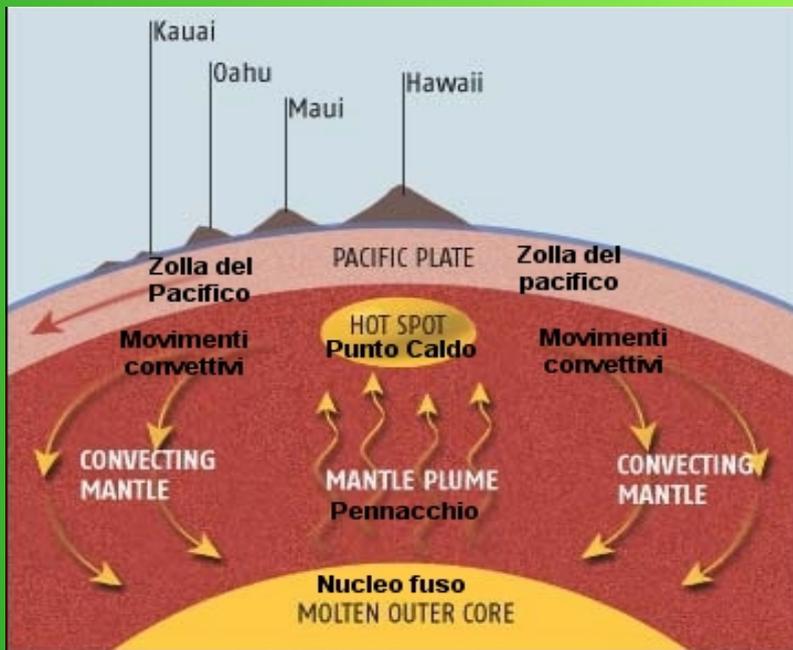
Una delle caratteristiche di queste aree vulcaniche è quella di essere collocate nel mezzo delle placche anzichè ai confini di esse come prevede la teoria generale della tettonica a zolle.



Schema
formazione
punti caldi



Formazione hawaii



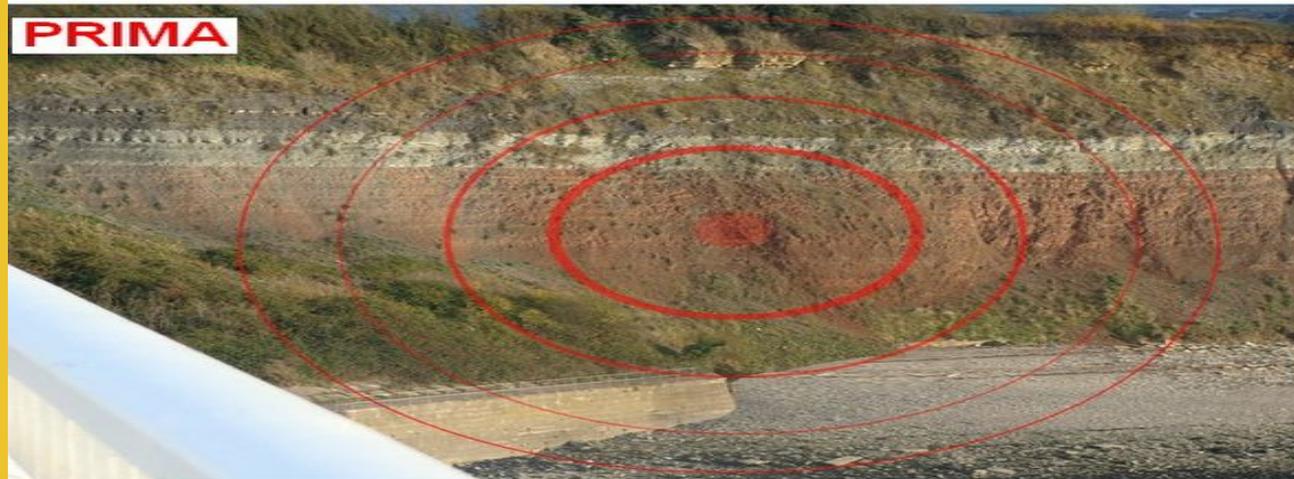
I TERREMOTI

I **terremoti** detti anche **sismi** o **scosse telluriche**, sono vibrazioni o oscillazioni improvvise, rapide e più o meno potenti della crosta terrestre, provocate dallo spostamento improvviso di una massa rocciosa. Tale spostamento è generato dalle forze di natura tettonica che agiscono costantemente all'interno della crosta terrestre, provocando la liberazione di energia meccanica in una zona interna della Terra detto ipocentro. Quasi tutti i terremoti che avvengono sulla superficie terrestre sono concentrati in zone ben precise ossia in prossimità dei confini tra due placche, dove il contatto è costituito da faglie.

SCHEMA ED EFFETTO DI UN TERREMOTO

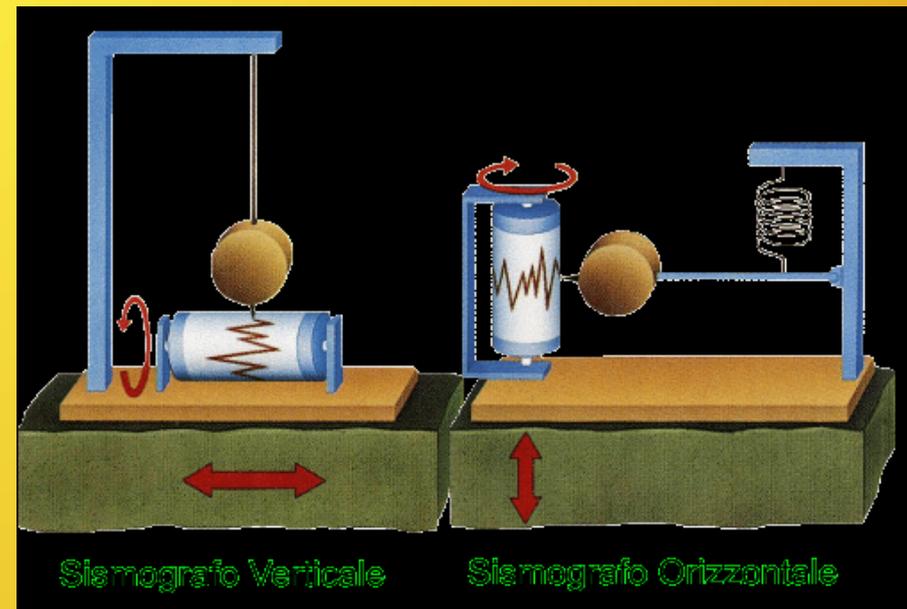


Effetto di un terremoto



IL SISMOGRAFO

Il sismografo è lo strumento che viene utilizzato per registrare i fenomeni sismici. Il sismografo è costituito da una serie di elementi che consentono la rappresentazione grafica dell'andamento del segnale sismometrico. Analizzando il sismogramma si può conoscere l'entità e la distanza del sisma dal punto dove è avvenuta la registrazione del sismogramma stesso. Il sismografo deve dunque rappresentare il movimento del suolo oppure le grandezze (accelerazione o velocità) con le quali si può in seguito estrapolare il movimento assoluto del suolo.



I terremoti sono in genere classificati in base alla loro origine in alcune grandi categorie:

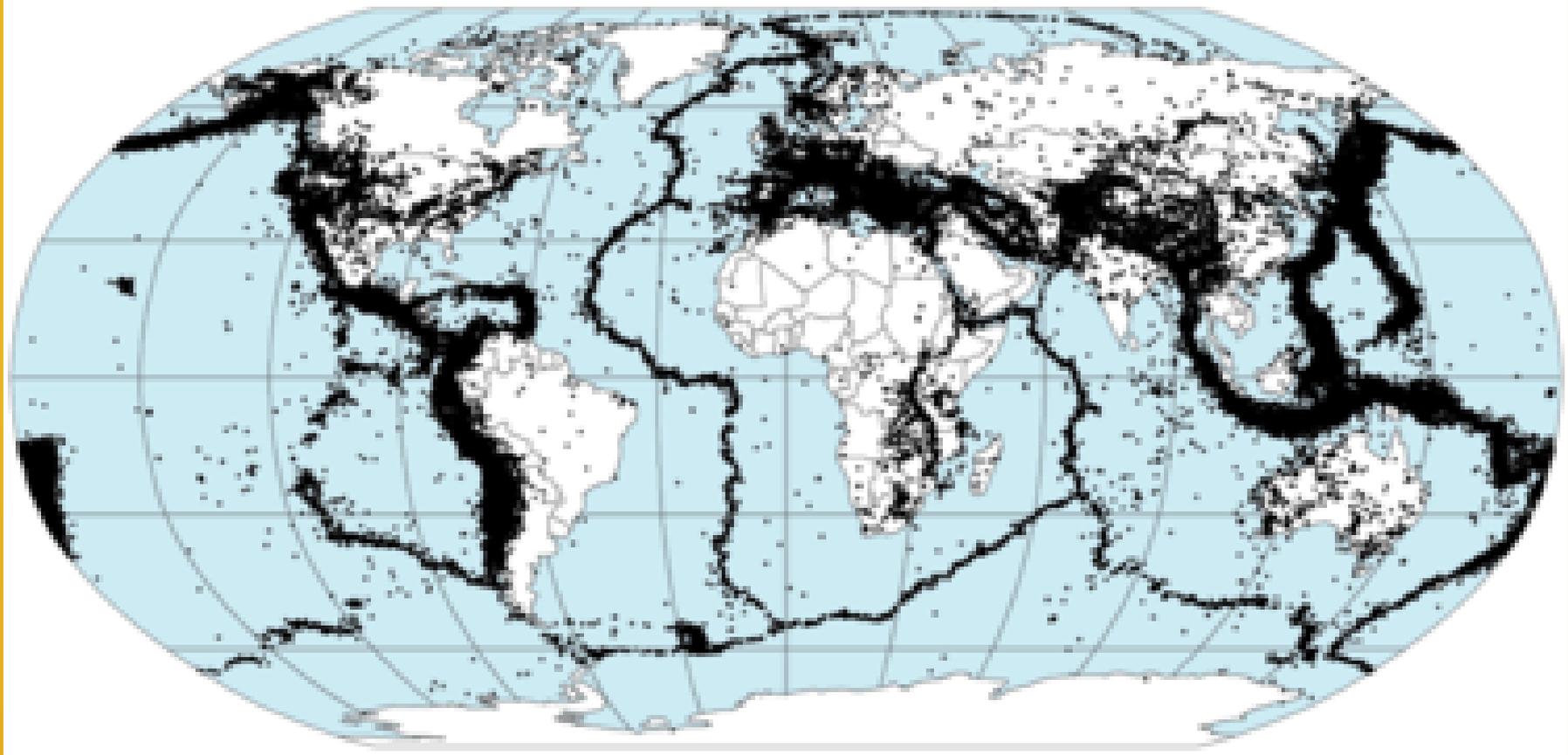
- I terremoti **TETTONICI** sono i più frequenti e quelli più estesi di intensità. Sono dovuti alla brusca liberazione dell'energia meccanica accumulata gradualmente all'interno della crosta terrestre;
- I terremoti **VULCANICI** precedono e accompagnano le eruzioni vulcaniche, sono raramente in relazione con i precedenti, hanno carattere locale e, in genere, di minore intensità;
- I terremoti **DI CROLLO** sono i meno frequenti provocati dal crollo delle volte di cavità sotterranee.
- Una quarta categoria comprende tutti quei terremoti di debole intensità (**MICROSISMI**), avvertibili solo con strumenti adatti (sismografi)

ZONE SISMICHE

I terremoti tettonici avvengono quando due zolle della crosta terrestre si **scontrano** e provocano profonde trasformazioni sulla superficie terrestre. In un anno avvengono circa 50.000 terremoti, avvengono in modo imprevedibile, alcuni sono deboli, la maggior parte di essi ha un'intensità simile a quella delle vibrazioni causate dal passaggio di un grosso camion. Una delle principali zone sismiche corre lungo il Mar Mediterraneo e il sud ovest nell'Asia. Un'altra corre lungo l'**Oceano Pacifico**, dalla Nuova Zelanda al Giappone.

ZONE SISMICHE NEL MONDO

Preliminary Determination of Epicenters
358,214 Events, 1963 - 1998



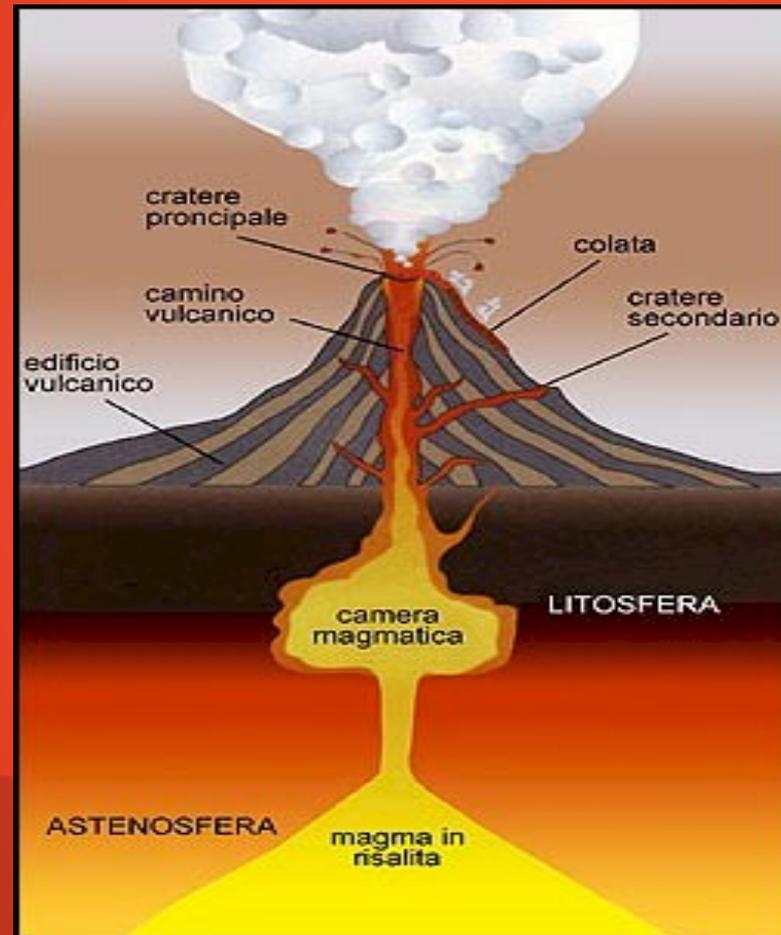
I VULCANI

Quando pensiamo a un vulcano, subito ci viene in mente una montagna da cui esce lava, ma in realtà si può definire un vulcano qualsiasi spaccatura della crosta terrestre da cui fuoriesce in superficie il magma del sottosuolo. Il magma uscito dalla spaccatura si trasforma in lava perdendo i componenti gassosi.

La lava può essere suddivisa in:

- Lava basica, cioè molto fluida e povera di silice.
- Lava acida, cioè una lava appiccicosa e ricca di silice.

STRUTTURA DI UN VULCANO



I TIPI DI VULCANI

Ci sono quattro tipi di vulcani:

- **Vulcani Lineari** che sono formati da una spaccatura lineare da cui fuoriesce lava fluida che si espande tranquillamente.
- **Vulcani a Scudo**, si formano con la lava basica. E' un vulcano a forma conica con lievi pendii e lo sono i vulcani Hawaiani.
- **Vulcani a Strati**, si sono formati con la lava acida, hanno forma conica con pendii accentuati.
- **Vulcani Peleani** si formano con lave molto acide ed hanno un'importante attività esplosiva.

I TIPI DI ERUZIONI

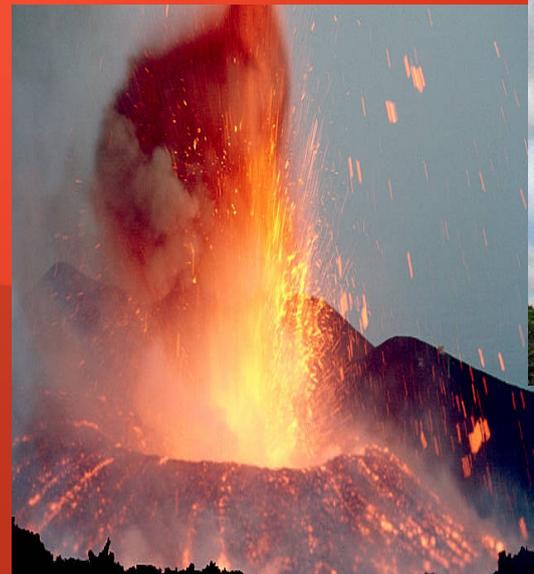


Le eruzioni effusive

si verificano quando la lava è basica, molto fluida e con scarsa presenza di gas. Questa lava scorre senza difficoltà a valle, muovendosi in modo tranquillo, senza dar luogo a fenomeni violenti

Le eruzioni esplosive

si verificano quando la lava è più acida, viscosa, poco mobile e spesso accompagnata da grandi quantità di gas

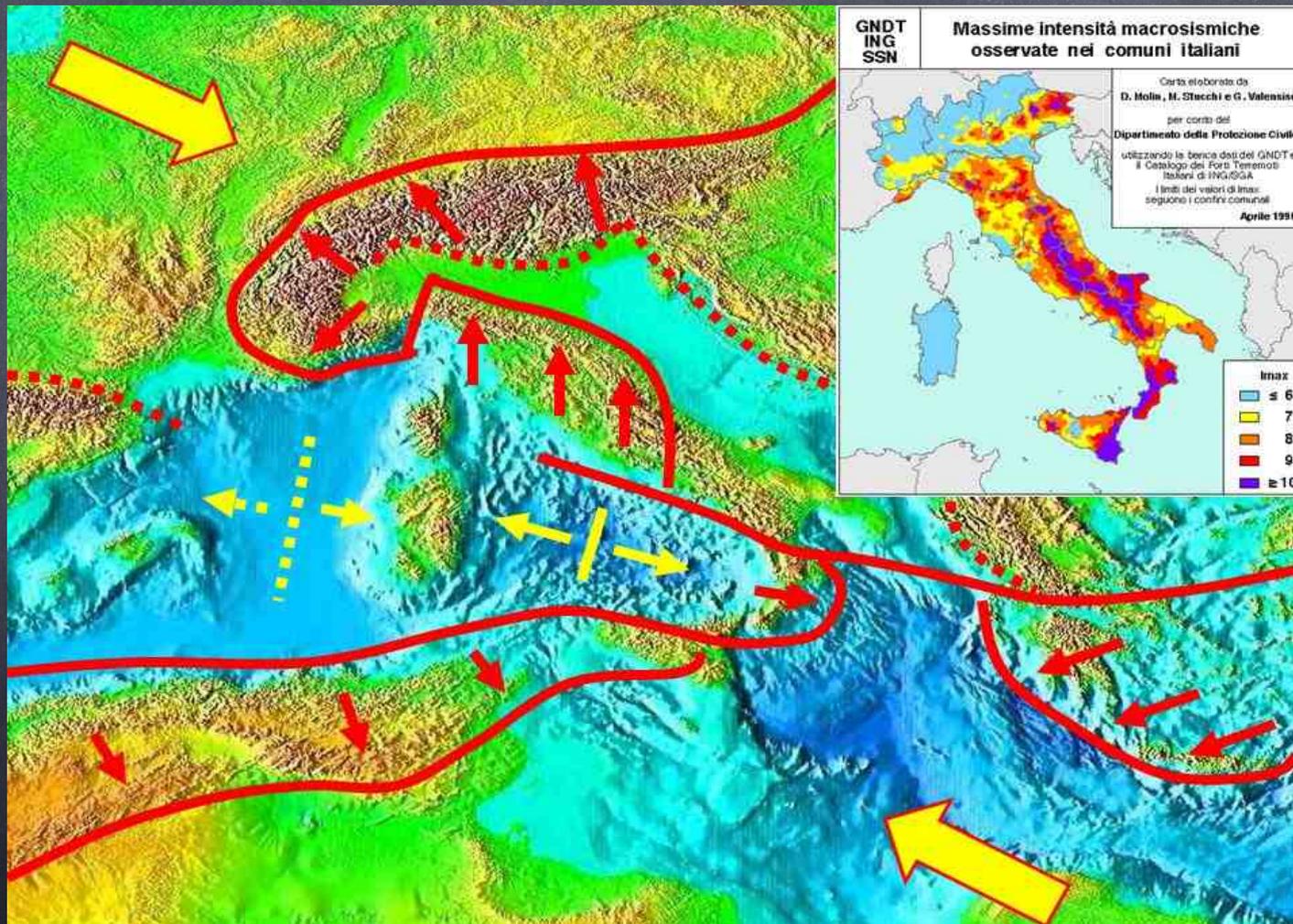


VULCANI E TERREMOTI IN ITALIA

- I continenti non sono immobili, ma "galleggiano" e si spostano in varie direzioni al di sopra di uno strato di roccia reso fluido dalle altissime temperature e posto a 100-200 chilometri sotto il guscio esterno della Terra, noto come astenosfera.
- L' Italia, così come tutta l' area Mediterranea, si trova per nostra sfortuna proprio nella zona di collisione tra due grandi placche tettoniche note con il nome di zolla Euro-Asiatica e zolla Africana, zolle che un centinaio di milioni d' anni fa diedero origine alla catena alpina.



L' Italia, un mosaico di placche in movimento.



Le placche... cosa provocano?

I movimenti delle placche lungo i margini creano:

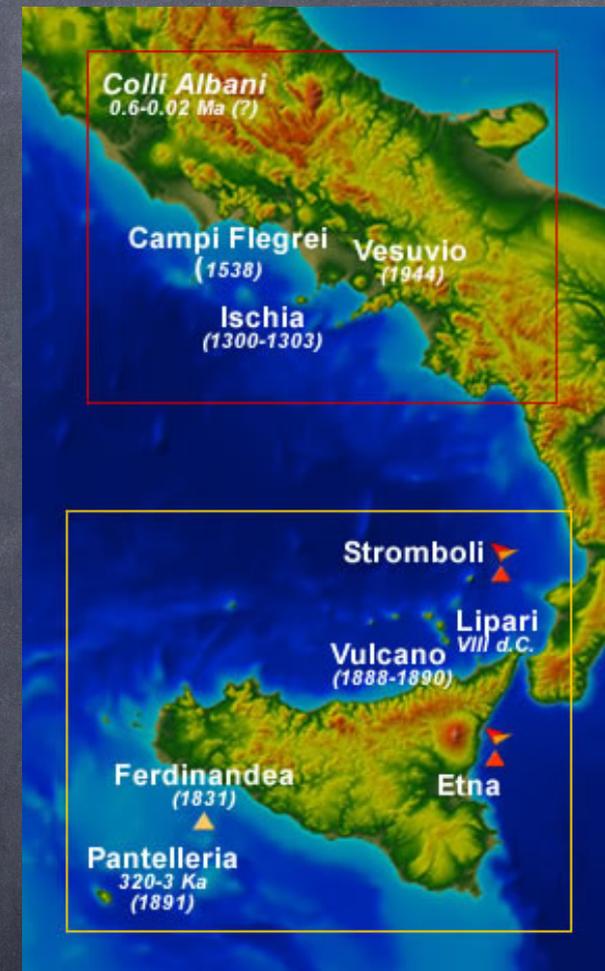
- Attività sismica e vulcanica
- e quindi la manifestazione di terremoti e di vulcani.



I vulcani attivi in Italia:

- Sul territorio Italiano esistono almeno **dieci vulcani attivi**, ovvero che hanno dato manifestazioni negli ultimi 10.000 anni:

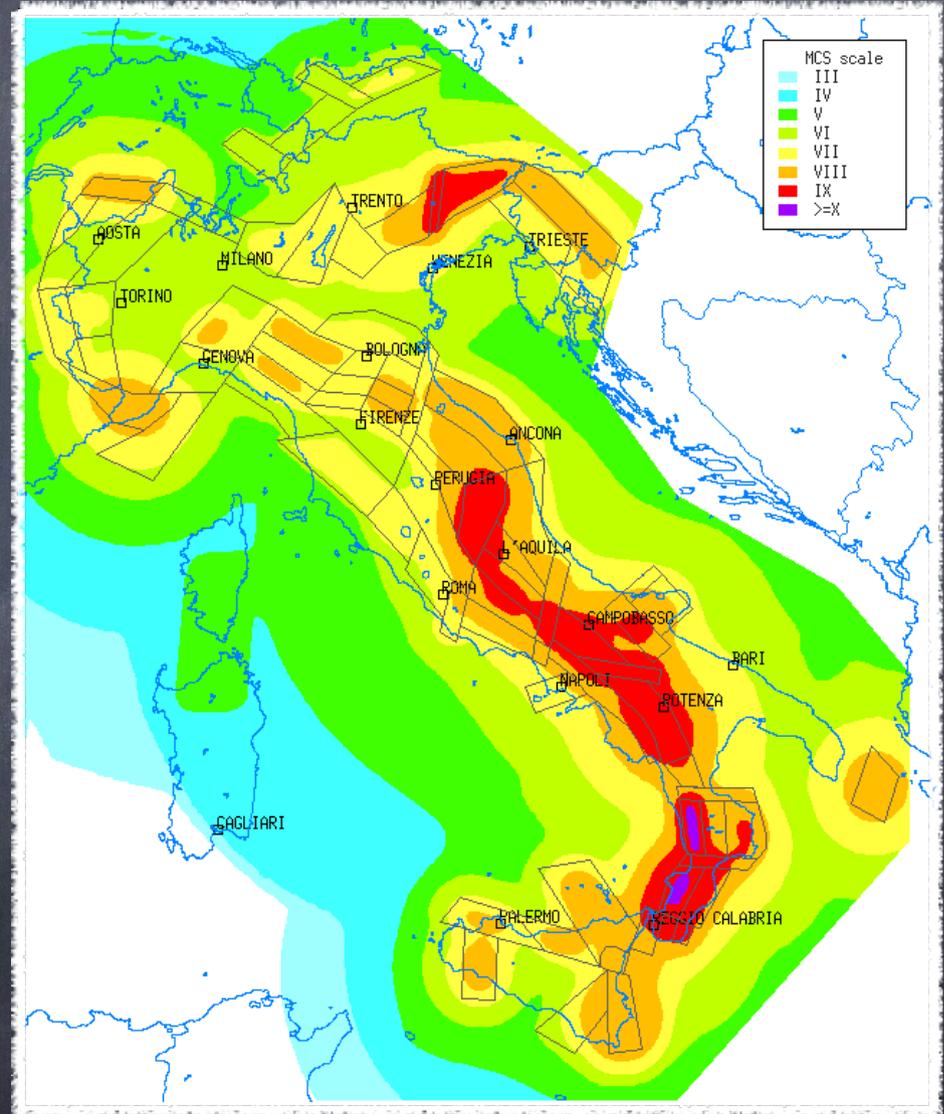
- Colli Albani,
- Campi Flegrei,
- Vesuvio,
- Ischia
- Stromboli
- Lipari
- Vulcano
- Etna
- Pantelleria
- Isola Ferdinandea.



- Solo Stromboli e Etna sono in attività persistente, ovvero danno eruzioni continue o separate da brevi periodi di riposo, dell'ordine di mesi o di pochissimi anni. Ma tutti questi vulcani possono produrre eruzioni in tempi brevi o medi.

I terremoti più forti in Italia:

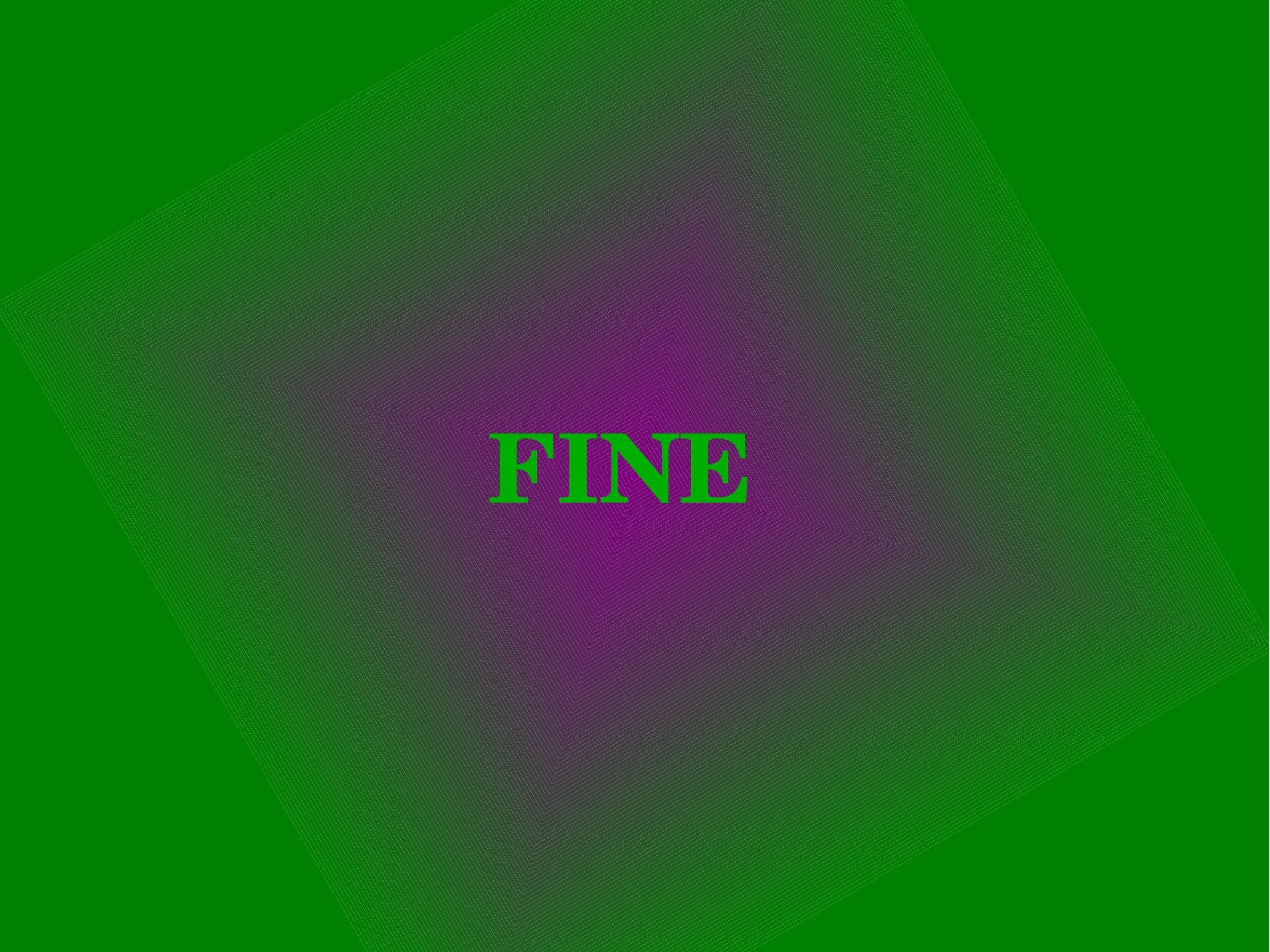
- Val di Noto, Sicilia orientale (11 gennaio 1693), 7,41 Mw, 60.000 morti,
- Reggio Calabria e Messina (28 dicembre 1908), 7,24 Mw, 100.000 morti,
- Nicastro (oggi Lamezia Terme), Calabria (8 settembre 1905), 7,06 Mw, 557 morti.



Terremoto in Abruzzo

Il terremoto dell'Aquila del 2009 consiste in una serie di eventi sismici, iniziati nel dicembre 2008 e non ancora terminati. La scossa principale, verificatasi il 6 aprile 2009 alle ore 3:32, ha avuto una magnitudo (M_w) pari a 6,3 e si è verificata nella zona compresa tra le località di Roio Colle, Genzano e Collefracido, interessando in misura variabile buona parte dell'Italia Centrale. Ad evento concluso il bilancio definitivo è di 308 vittime, oltre 1500 feriti e oltre 10 miliardi di euro di danni stimati.





FINE