# LA TEORIA DELLA TETTONICA A ZOLLE

Gli aspetti positivi delle teorie di Hess e di Wegener sono stati ripresi e inseriti in un contesto più adeguato alla teoria della tettonica delle zolle, elaborata con l’ausilio di numerosi scienziati tra il 1968 e 1970.

Secondo questa teoria la litosfera non è un involucro unico ma è divisa in una serie di **zolle (o placche**) di dimensioni notevoli; esse sono a stretto contatto tra loro e non esistono spazi vuoti tra l’una e l’altra.

Le zolle litosferiche sono rigide, hanno uno spessore variabile e galleggiano sulla sottostante astenosfera, entro il quale si realizzano lenti moti di materiale con correnti ascendenti e discendenti (moti convettivi). Sono questi movimenti convettivi che causa la frattura della rigida litosfera. I continui movimenti inoltre generano instabilità lungo i margini delle zolle; infatti è proprio in corrispondenza dei **margini delle zolle**, sottili e allungate, che si localizza l’attività vulcanica e sismica. Si identificano tre tipi di margini che coincidono:

* **con le *dorsali* e con i *rift continentali* (zone con intensa attività vulcanica e poca sismica);**
* **con i sistemi *arco – fossa* e con le *catene montuose recenti*;**
* **con le grandi *faglie* caratterizzati da movimenti orizzontali e da una forte attività sismica, ma prive di attività vulcanica o magmatica.**

Osservando la distribuzione geografica di questi elementi, è stato possibile identificare una ventina di placche di dimensioni variabili: 8 principali e molte altre più piccole.

I limiti tra le zolle non coincidono necessariamente con i margini dei continenti e degli oceani: ma possono essere o ricoperti da litosfera oceanica o da litosfera continentale o da entrambi.

Le zolle non vanno semplicemente alla deriva: si accrescono in corrispondenza delle dorsali e dei rift continentali (dove risale magma proveniente dall’astenosfera) e vendono in parte distrutte per subduzione a livello delle fosse oceaniche. In corrispondenza delle faglie invece le placche slittano una accanto all’altra.

In base ai diversi tipi di movimento, si distinguono quindi tre tipi di margine:

* **MARGINI DIVERGENTI**, o **COSTRUTTIVI** lungo i quali si crea nuova litosfera oceanica. Le due placche ai lati della dorsale si accrescono, perché si forma un fondale oceanico. La litosfera prodotta viene spinta lateralmente con un moto divergente rispetto alla dorsale.
* **MARGINI CONVERGENTI, o DISTRUTTIVI,** lungo i quali le zolle contigue sono sospinte l’una contro l’altra. Coincidono con le fosse oceaniche o con le catene montuose recenti.
* **MARGINI CONSERVATIVI,** lungo i quali le zolle scivolano l’una accanto all’altra, muovendosi in direzione opposta con velocità differente. Coincidono con le faglie a scorrimento orizzontale.

Dal momento che alcune zolle si accrescono, mentre altre si riducono e poiché la velocità di espansione e le caratteristiche di ciascuna dorsale sono variabili, zone di subduzione e dorsali cambiano nel tempo le loro posizioni relative. L’espansione dei fondali e la velocità di subduzione sono massime vicino all’equatore e diminuiscono verso i poli.

**I MARGINI DIVERGENTI E LA FORMAZIONE DEI BACINI OCEANICI**

I margini divergenti sono detti anche margini costruttivi perché portano alla formazione dei nuovi bacini oceanici: il processo di formazione avviene attraverso alcune tappe fondamentali:

- quando le correnti ascendenti situate sotto la litosfera toccano la superficie si verifica un inarcamento della litosfera fino ad una frattura

- il materiale più caldo proveniente dall’astenosfera fonde il materiale presente nella frattura fino alla formazione di un magma femico

- tale magma comincia a raffreddarsi solidificandosi in superficie e dando origine al primo strato di gabbri (rocce intrusive magmatiche)

- il magma oltre a solidificarsi risale in superficie originando una dorsale oceanica da cui fuoriesce ancora del magma che solidificandosi in superficie chiude la fessura

- tuttavia il magma rimasto all’interno della fessura esercita una forte pressione ai margini dei blocchi litosferici in cui si è originata la fessura provocando un allontanamento orizzontale dei due blocchi

- la fessura dunque, che in precedenza era stata chiusa, si riapre sollecitata da questa tensione orizzontale causando una nuova fuoriuscita di magma, con conseguente solidificazione, che rinnesta l’intero processo

- la continua fuoriuscita di magma e solidificazione causa la caratteristica struttura a gradini del bacino oceanico , inoltre la trazione esercitata dal magma in profondità determina il progressivo allontanamento dei blocchi litosferici in cui si è originata la frattura.

Questo processo dunque spiega l’espansione dei bacini oceanici e spiega perché ad un’espansione dei bacini che si creano ai margini della dorsale oceanica , corrisponde sempre la diminuzione della crosta preesistente che via via degrada e sprofonda a livelli sempre più alti. La velocità di espansione dei bacini oceanici non è costante, ad esempio è maggiore nella dorsale del pacifico orientale e minore nell’Oceano Atlantico. Un esempio significativo di questo processo di formazione è rappresentato dall’allontanamento della placca araba da quella africana , infatti circa 20 milioni di anni fa l’inarcamento della crosta continentale originò una frattura che diede inizio al processo di formazione di una nuova crosta oceanica con la conseguente formazione del Mar Rosso e l’allontanamento delle due placche.

**I MARGINI CONVERGENTI O DISTRUTTIVI**

Sono i margini lungo i quali le zolle entrano in collisione tra loro e a seconda della tipologia di zolle che si scontrano si originano fenomeni diversi. Lo scontro si può verificare tra :

* litosfera oceanica e litosfera continentale
* litosfera oceanica con litosfera oceanica
* litosfera continentale con litosfera continentale

Nel primo caso si verifica il fenomeno della subduzione ovvero la zolla oceanica più densa si infossa sotto quella continentale meno densa comportando la formazione di una fossa oceanica che separa i due margini unita ad un’intensa attività sismica e talvolta alla formazione di ARCHI VULCANICI.

La zolla oceanica infatti si inarca sotto quella continentale portando con sé i sedimenti che si uniscono in profondità ai sedimenti causati dalla frattura sulla zolla continentale: quando la zolla oceanica raggiunge i 100 km di profondità lungo il piano di subduzione la litosfera sovrastante ed il mantello si fondono dando origine a grandi quantità di magma e contemporaneamente i materiali che rimangono in superficie sono sottoposti, a causa di elevatissime temperature e pressioni, a forti mutamenti metamorfici. Una parte del magma originato si solidifica in profondità mentre l’altra parte di magma che si solidifica in superficie alimenta i vulcani che costituiscono un arco vulcanico in superficie. Questo processo causa un ispessimento della crosta superficiale fino alla formazione di una catena montuosa. Ovviamente le zone di subduzione, sottoposte a notevoli variazioni di temperatura e pressione, sono caratterizzate da un’intensa attività sismica ed infatti vengono chiamati MARGINI CONTINENTALI ATTIVI quei margini in prossimità di una fossa oceanica caratterizzati da violente attività sismiche e vulcaniche.

NEL secondo caso si verifica sempre il fenomeno della subduzione, ovvero la zolla oceanica più densa si inarca sotto quella meno densa originando una FOSSA IN PEINO OCEANO e il magma che si origina dalla fusione della zolla lungo la zona di subduzione risale verso la litosfera originando un vulcanesimo sottomarino che molto spesso, quando il magma risale la superficie fino alla litosfera, può creare un arco vulcanico insulare (ovvero isole di origine vulcanica) .

Nel terzo caso non si verifica la subduzione poiché le zolle continentali non sono abbastanza dense da potersi infossare l’una sotto l’altra: in questo caso si originano delle catene montuose grazie alla stratificazione dei sedimenti lungo i due margini che scontrandosi frantumano le rocce litosferiche. Molto spesso questo fenomeno caratterizza la fase seguente alla subduzione in quelle zolle costituite da litosfera oceanica e continentale: infatti la subduzione causa una diminuzione della litosfera oceanica comportando lo scontro tra i due margini restanti di litosfera continentale (ad esempio il mar mediterraneo).

**MARGINI CONSERVATIVI**

Sono così chiamati poiché lungo questi margini le zolle scivolano parallelamente senza creare né distruggere la litosfera esistente. In questo caso non si verifica né subduzione né formazione di catene montuose bensì FAGLIE TRASFORMI ovvero faglie a scorrimento orizzontale caratterizzate da un’intensa attività sismica e dall’assenza di fenomeni vulcanici. Un caso particolare di faglie trasformi è quello che si verifica nelle faglie che tagliano le dorsali , ovvero scarpate molto ripide che interrompono la continuità della dorsale dando origine a violenti terremoti e attività vulcaniche effusive. Nel caso delle faglie trasformi sulle dorsali l’attività sismica non si verifica lungo tutto il tratto della frattura bensì solo nei tratti compresi tra un troncone e l’altro della dorsale.