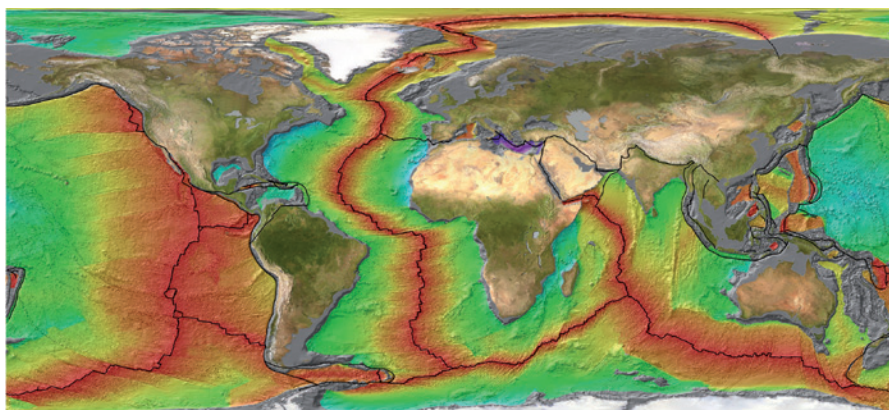


RAPPRESENTAZIONE ANIMATA DELLA DERIVA DEI CONTINENTI



1. I continenti si muovono

Nessuno studioso poteva dubitare, almeno nell'antichità, che le strutture geologiche fossero immobili e immutabili nel tempo. Per esperienza umana, infatti, anche di molte generazioni, le catene montuose erano sempre state le stesse, come pure gli oceani e i continenti che vi si affacciano. A partire dall'Ottocento, però, alla maggioranza di *geologi fissisti*, che sostenevano cioè l'**immutabilità del pianeta**, si contrapposero alcuni studiosi che iniziarono ad avere dubbi su tale condizione di apparente staticità. Ciò portò, nei primi anni del Novecento, alla formulazione di alcune ipotesi relative al movimento dei continenti, in base alle quali, in ordine storico, furono proposte le teorie della **deriva dei continenti**, dell'**espansione dei fondali oceanici** e, infine, della **tettonica delle placche**. In questa prima parte del nostro discorso ci dedicheremo all'esame della teoria della deriva dei continenti, che fu certamente la più "coraggiosa" e pionieristica, alla quale sono debitrice, in qualche modo, anche tutte le altre.



Alfred Lothar
Wegener

1.1 Wegener e la deriva dei continenti

Nella prima decade del XX secolo, il meteorologo berlinese Alfred Lothar Wegener (1880-1930) nel corso di uno dei suoi viaggi di studio e di esplorazione in Groenlandia ebbe un'intuizione, che sembra essere sta-

ta indotta dall'osservazione del moto delle lastre del pack, lo strato di ghiaccio che copre le acque delle zone polari. In quelle lastre egli vide il movimento che avrebbero potuto compiere, milioni di anni prima, i continenti, andando alla deriva come se galleggiassero sull'acqua.

Fu così che, nel 1912, egli propose la teoria della deriva dei continenti, secondo la quale questi ultimi, formati da crosta, si sarebbero mossi sul mantello fluido, in seguito al moto di rotazione della Terra. Tenendo conto delle osservazioni fatte da altri studiosi, egli suppose che, inizialmente, i continenti avessero avuto una collocazione diversa rispetto a quella attuale. In origine, secondo Wegener, doveva esistere un'unica massa continentale, che egli chiamò Pangea (dal greco, pan, tutto, e gea, terra, nel significato di "tutta la terra") circondata da un unico grande oceano, la **Panthalassa** (dal greco, *thàlassa*, mare, quindi, "tutto il mare").

A partire da circa 220 milioni di anni fa, la Pangea avrebbe iniziato a fratturarsi in due grandi blocchi denominati **Laurasia**, il continente posto a nord, e **Gondwana**, quello a sud, separati dal mare di **Tetide**. Con il passare del tempo, i due blocchi principali avrebbero subito tutta una serie di suddivisioni in porzioni di estensione minore e, andando alla deriva, avrebbero raggiunto le posizioni e le conformazioni attuali.

Secondo gli studiosi, nel continente **Laurasia** sarebbero state accorpate le aree che poi avrebbero dato origine, approssimativamente, al Nordamerica, all'Europa e a gran parte dell'Asia, mentre nel **Gondwana** si sarebbero raccolti i territori che sarebbero divenuti poi il Sudamerica, l'Africa, l'Au-

stria, l'Antartide e l'India. Wegener fornì diverse prove a sostegno della sua teoria, notando che sul nostro pianeta si verificavano delle strane corrispondenze che si potevano spiegare, a suo parere, soltanto ricorrendo all'ipotesi di un'originaria unità dei continenti.

Vediamo ora di quali corrispondenze si trattava:

- ▣ **climatiche**, come, per esempio, tracce della stessa glaciazione su continenti separati e attualmente disposti in aree calde della Terra;
- ▣ **geologiche**, rappresentate da stratificazioni di rocce identiche fra loro, pur trovandosi attualmente sui bordi di continenti separati da un oceano;
- ▣ **morfologico-geografiche**, che si basano sulla complementarietà dei margini continentali tra l'America meridionale e l'Africa occidentale, come fossero pezzi di un "puzzle" che, avvicinati fra loro, lo ricomponessero;
- ▣ **paleontologiche**, per la presenza di fossili, cioè, come vedremo nell'U.D. 2 del Mod. 5, resti interi o parziali di organismi vissuti in epoche passate,

simili su coste molto lontane e tra loro irraggiungibili in quanto separate oggi da un oceano, come nel caso dell'Atlantico.

La teoria di Wegener fu molto criticata dagli studiosi del suo tempo, in quanto risultava incompleta, non fornendo le indicazioni sulla storia della crosta terrestre prima della formazione della Pangea, e non riuscendo a spiegare la formazione delle montagne e delle isole.

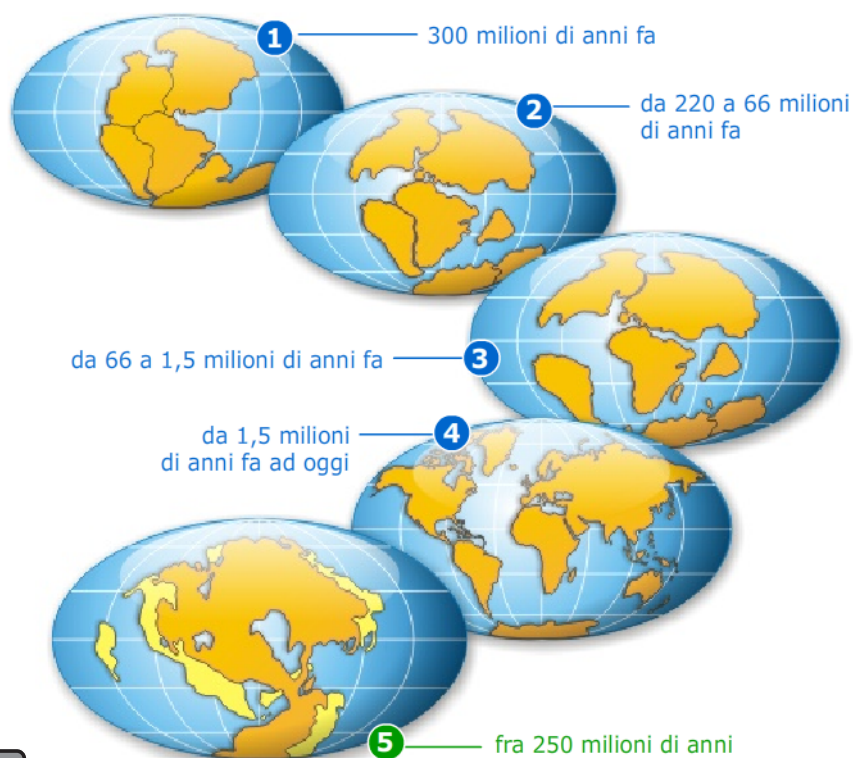
Infine, essa appariva superficiale nell'individuare le cause del movimento di deriva: era piuttosto difficile, infatti, immaginare forze di un'intensità tale da frantumare e spingere gli enormi blocchi continentali e, certamente, il moto di rotazione non bastava per provocare tale fenomeno.

Ma Wegener aveva avuto l'intuizione giusta e, nonostante i difetti e le lacune della sua teoria, tra le quali, per esempio, spicca la mancata considerazione dell'importanza dei fondali oceanici, ebbe il grande merito di aver aperto la strada alle ricerche degli scienziati dei decenni successivi.

LE SCIENZE INTEGRATE



LA DERIVA DEI CONTINENTI

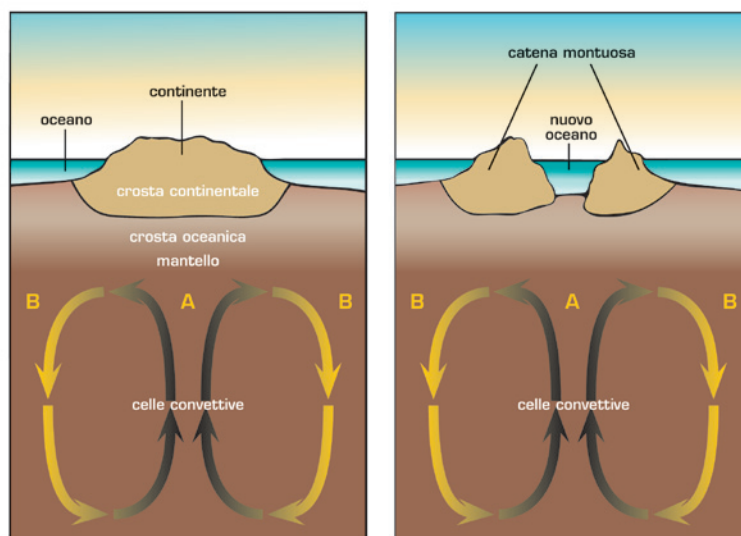


Nessuno studioso poteva dubitare, almeno nell'antichità, che le strutture geologiche fossero immobili e immutabili nel tempo. Per esperienza umana, infatti, anche di molte generazioni, le catene montuose erano sempre state le stesse, come pure gli oceani e i continenti che vi si affacciano. A partire dall'Ottocento, però, alla maggioranza di geologi fissisti, che sostenevano cioè l'immutabilità del pianeta, si contrapposero alcuni studiosi che iniziarono ad avere dubbi su tale condizione di apparente staticità. Ciò portò, nei primi anni del Novecento, alla formulazione di alcune ipotesi relative al movimento dei continenti, in base alle quali, in ordine storico, furono proposte le teorie della **deriva dei continenti**, dell'**espansione dei fondali oceanici** e, infine, della **tettonica delle placche**.

AVANTI ►

1.2 Le correnti convettive del mantello

Uno fra i primi studiosi che diedero credito all'ipotesi di Wegener sulla deriva dei continenti fu *Arthur Holmes* (1890-1965) che, nel 1930, provò ad ipotizzare un meccanismo più convincente che rendesse ragione del movimento dei continenti, riconducendolo agli effetti provocati dalle temperature e dalle pressioni elevatissime che caratterizzano l'astenosfera. Secondo Holmes, infatti, il materiale dell'astenosfera, molto caldo e poco denso, tende a salire verso l'alto finché, **giunto in prossimità della litosfera**, si raffredda e ridiscende, per poi riscaldarsi e far ricominciare il ciclo. Tali movimenti circolari, che noi oggi sappiamo essere i *moti convettivi*, danno origine alle **celle convettive** che sono sempre disposte a coppie, nelle quali una ruota in senso orario e l'altra in senso antiorario. Così, secondo Holmes, le correnti convettive del mantello, comportandosi come un nastro trasportatore, sono



La figura illustra i moti di convezione del mantello che spiegano anche l'apertura di nuovi oceani.

responsabili dei movimenti dei continenti. Il moto circolare delle celle, infatti, innesca in superficie i movimenti tettonici: quando le celle divergono fra loro (celle divergenti), in corrispondenza di esse vengono a crearsi delle fratture sulla crosta, come vedremo fra poco.

per saperne di più

Un vecchio pianeta dinamico

Finora abbiamo preso in considerazione le teorie che spiegano come si è **giunti alla disposizione attuale** dei continenti e degli oceani terrestri. In alcuni casi, abbiamo anche accennato al fatto che qualcosa di nuovo sta accadendo anche oggi: nel Mar Rosso, per esempio, si sta formando un nuovo oceano, in altri territori le terre si stanno spostando e ancora accavallando. Infatti, la Terra non ha smesso di trasformarsi e fra alcune decine di milioni di anni, secondo i ricercatori, se tornassimo a visitare il nostro pianeta non lo riconosceremmo più. Le simulazioni fatte a computer dagli studiosi hanno messo in evidenza che una nuova Pangea riaccorperà i continenti attuali fra non più di **250 milioni di anni**, facendo sparire, per esempio, l'Italia, mentre la Cina potrebbe spingersi fino a incontrare la California. C'è, infine, un altro aspetto interessante: i geologi ritengono che la Pangea studiata da Wegener, risalente a circa 220

milioni di anni fa, non sia stata la prima. Infatti, alcune tracce geologiche e paleontologiche (legate, cioè, al ritrovamento di fossili) sembrano dimostrare che almeno 700 milioni di anni fa le terre emerse erano raggruppate in modo ancora differente da quello dell'ultima Pangea, dimostrando l'incredibile dinamicità **del nostro pianeta**, nonostante i suoi 4,6 miliardi di anni.

