

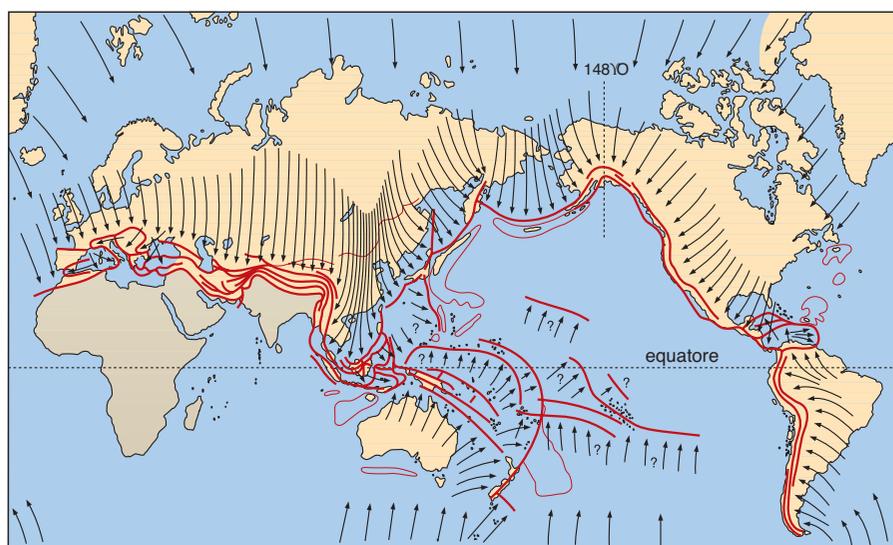
Alfred Wegener e la deriva dei continenti

Sebbene la teoria della tettonica delle placche sia stata esposta in modo organico a partire dal 1967, idee concernenti una **visione mobilista** della Terra erano già state chiaramente espresse fin dall'Ottocento da una minoranza di dissenzienti che non accettava l'ipotesi della Terra in contrazione.

Già nel 1881 il geologo matematico inglese reverendo Osmond Fisher (1817-1914) ipotizzava che l'interno della Terra fosse interessato dai moti convettivi di un magma liquido, ritenendo che il flusso convettivo salisse negli oceani e scendesse ai margini del Pacifico e che fosse in grado di creare le montagne e le *rift valley*.

Ma fu l'americano Frank Bursley Taylor (1860-1938) che, agli inizi del Novecento, propose la prima coerente formulazione di una deriva dei continenti in termini non catastofisti basata sulla distribuzione delle catene montuose asiatiche (figura 1). Egli immaginava un lento slittamento del blocco euroasiatico da nord verso sud e la penisola indiana, agendo da ostacolo, avrebbe causato l'«arricciamento» dell'Himalaya e il sollevamento dell'Altipiano del Pamir, mentre più a est (Malesia, Indonesia) il ripiegamento si sarebbe sviluppato più liberamente, senza ostacoli. Secondo Taylor, il fenomeno si sarebbe verificato anche nella regione mediterranea, dove il blocco africano fungeva da massa ostacolo.

FIGURA 1 Carta di Taylor (1910) che mostra la direzione e l'entità dei movimenti continentali con formazione delle catene montuose.



Alfred Wegener (1880-1930) (figura 2) è il geofisico e meteorologo tedesco che nei primi decenni del Novecento inquadrò in teoria organica una serie di dati scientifici, in parte già noti e discussi, che vanno sotto il nome di **deriva dei continenti**.



FIGURA 2 Alfred Lothar Wegener (1880-1930). Geofisico e meteorologo tedesco. Dopo la laurea (1904) iniziò a occuparsi di geologia, mantenendo però ancora per diversi anni al centro dei suoi interessi la meteorologia e la fisica dell'atmosfera. Fu infatti professore di meteorologia all'università di Amburgo (1919), e in seguito di geofisica e meteorologia all'università di Graz (1924). In qualità di meteorologo partecipò a due spedizioni scientifiche in Groenlandia nel 1906-8 e nel 1913. Dal 1911 i suoi studi si concentrarono sulla dinamica e sulla struttura della crosta terrestre. Partendo dal riconoscimento delle marcate congruenze tra le linee di costa dell'Africa occidentale e quelle dell'America meridionale formulò la teoria della deriva dei continenti. La foto lo riprende poco prima di intraprendere la sua terza e fatale spedizione in Groenlandia.

Osservando la marcata congruenza delle linee di costa in entrambi i lati dell'Oceano Atlantico, Wegener intuì che i continenti avrebbero potuto muoversi lateralmente e postulò che, circa 300 milioni di anni fa, un supercontinente si fosse spaccato e diviso in blocchi. Questi blocchi continentali avrebbero successivamente iniziato a migrare sulla superficie terrestre, allontanandosi sempre più (figura 3).

Detrattori e sostenitori dell'ipotesi di Wegener

Nonostante fosse sostenuta da una vasta serie di dati, l'ipotesi di Wegener fu notevolmente osteggiata e criticata. Il maggior ostacolo per l'accettazione della teoria riguardava il meccanismo fisico della deriva dei continenti, cioè le «forze traslatrici», come diceva lo stesso Wegener. Egli, infatti, aveva proposto che la deriva si verificasse a causa della rotazione terrestre che faceva migrare le masse continentali dalle aree polari a quelle equatoriali, la cosiddetta «fuga dai poli». Ma sempli-

ci calcoli dimostravano che le forze esercitate da questo meccanismo erano troppo piccole per creare catene di montagne come le Alpi e l'Himalaya. Wegener riteneva inoltre che i continenti tendessero a spostarsi verso occidente a causa dell'attrito prodotto dalle maree terrestri che rallentavano la rotazione, scollando la crosta terrestre dal substrato. Wegener, infine, pensava che i continenti fossero come delle zattere di sial che «navigavano» attraverso il sima a velocità sostenute.

Il più famoso critico di Wegener fu il geofisico matematico Harold Jeffreys (1891-1989) di Cambridge che nel suo trattato di geofisica del 1926 affermava ironicamente che «se il sima è lo strato più debole e consente ai continenti di solcarlo come navi col vento in poppa, esso non può contorcerne le prue» (cioè non si possono creare catene montuose per corrugamento). Jeffreys sosteneva inoltre, giustamente, che le forze traslatiche invocate da Wegener rappresentano circa la milionesima parte della forza necessaria per muovere i continenti.

Tra i sostenitori di Wegener è da ricordare Reginald Aldworth Daly (1871-1957), un famoso geologo americano dell'Università di Harvard che accettò completamente l'idea della deriva, suggerendo un'alternativa al meccanismo proposto da Wegener: i continenti sarebbero scivolati lateralmente sotto l'influsso della gravità a causa del rigonfiamento delle regioni polari ed equatoriali con una depressione intermedia.

Favorevoli a Wegener furono Emile Argand (1879-1940), il grande geologo svizzero a cui si deve la sintesi fondamentale della struttura della catena alpina (1924), e Alexander Du Toit (1878-1948), un geologo sudafricano, noto per aver ricostruito (1937) con grande accuratezza l'originario assemblaggio delle terre australi nell'unico grande continente di Gondwana.

Nel 1928, Arthur Holmes (1890-1965), pioniere della datazione isotopica e da molti considerato il più grande geologo inglese del secolo scorso, propose che la concentrazione di elementi radioattivi nel substrato terrestre fosse sufficiente a causare la convezione. Infatti, anche Holmes, come già Jeffreys, rifiutava il modello di Wegener delle «zattere sialiche» che si muovevano attraverso il sima, ma egli, convinto dalle evidenze geologiche, cercava un meccanismo alternativo che fosse accettabile sulla base dei principi della fisica. Holmes

propose che correnti subcrostali fluenti in opposte direzioni esercitassero una forte trazione nel soprastante sima che veniva stirato orizzontalmente e assottigliato. Anche un eventuale grosso blocco sialico sovrastante poteva così venir rotto in grossi frammenti, tra i quali doveva comparire del sima e formarsi così un nuovo oceano. Il modello di Holmes può essere considerato il vero embrione delle attuali teorie della dinamica terrestre. Nonostante il grande prestigio di Holmes, la teoria della deriva dei continenti continuò a essere considerata per anni assai poco favorevolmente.



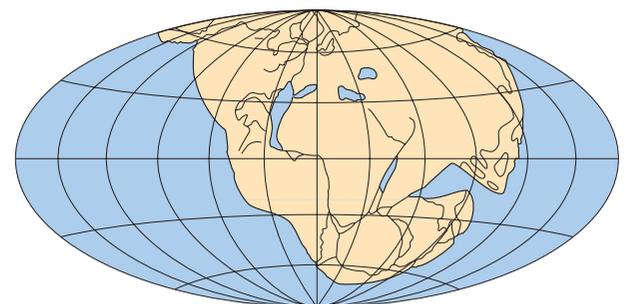
Harold Jeffreys



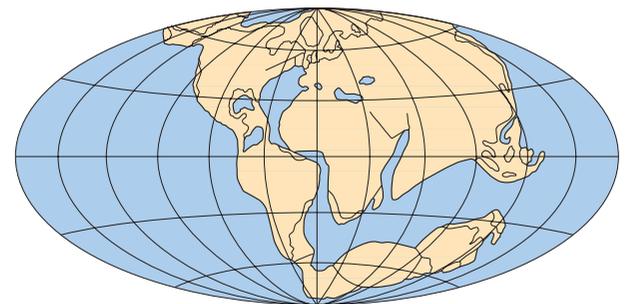
Reginald Aldworth Daly



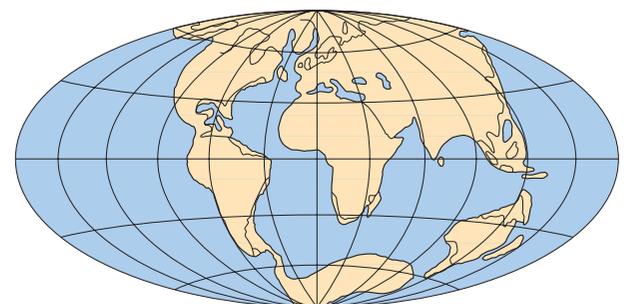
Arthur Holmes



300 milioni di anni fa



50 milioni di anni fa



2 milioni di anni fa

FIGURA 3 Ricostruzione, secondo Wegener, delle varie posizioni dei continenti nel corso degli ultimi 300 milioni di anni.