

## LA STRUTTURA DELL'ATLANTICO (\*)

J. P. ROTHÉ

Lo studio della struttura dell'Atlantico solleva un problema, che ha già attirato l'attenzione di numerosi ricercatori. I lettori di « Annali di Geofisica » hanno di recente potuto rendersi conto in due riprese dei lavori dei nostri colleghi italiani P. Caloi, L. Marcelli e G. Pannocchia (1)-(2); le ricerche di questi autori si propongono di cimentare la « ipotesi di lavoro » da me sviluppata dinanzi al congresso delle Sociétés Savantes francesi, riunite a Strasburgo nell'aprile 1947 e pubblicata successivamente in una nota presentata il 2 aprile 1947 alla Académie de Sciences di Parigi (3)-(4). Ritengo opportuno ricordare questa ipotesi nel presente lavoro ed apportare, a mia volta, alcuni rilievi sui risultati, ottenuti dai nostri colleghi italiani, insieme con nuovi argomenti ricavati dai lavori recenti.

\* \* \*

1. — È noto che la osservazione della analogia fra i contorni delle coste americana e africana dell'Oceano Atlantico spinse Wegener alla formulazione della sua teoria sulla deriva dei continenti. Ora, dopo avere esaminato numerosi fatti d'ordine sismologico o morfologico, sono stato indotto a proporre la seguente ipotesi.

*L'Oceano Atlantico si divide in due domini: uno dei quali, a est della cresta mediana, è un dominio a struttura CONTINENTALE, collegantesi col blocco africano; invece la parte occidentale del dominio atlantico è, con tutta probabilità, a struttura PACIFICA, il che significa che esso è costituito esclusivamente di SIMA.*

In queste condizioni, il parallelismo fra le coste africana e americana, invocato da Wegener, du Toit, ecc. deve, in realtà, essere ricercato fra la costa americana e la cresta mediana dell'Atlantico, le cui forme generali sono le stesse (fig. 1). Se deriva c'è stata, essa si è verificata unicamente sulla distanza cresta mediana-costa americana. La cresta mediana atlantica e la sua zona sismica corrispondono al rilievo limite del blocco africano, che viene a urtare lo zoccolo a struttura simatica, costituente la parte occidentale dell'Atlantico.

Il vero Oceano Atlantico è la ampia fessura aperta a ovest della cresta mediana fra i blocchi continentali eurafriano e americano.

L'ipotesi proposta toglie l'obiezione alla deriva dei continenti, riguardante l'esistenza sempre più probabile di un continente Atlantide, affondato tra le Azzorre e il distretto di Gibilterra. Essa spiega inoltre come, quando si misura la velocità media delle onde sismiche *attraverso l'Atlantico, considerato come un tutto*, si trova un valore intermedio fra il valore della velocità al di sotto del Pacifico e quello al di sotto dei continenti.

---

(\*) Traduzione in lingua italiana della Nota di pag. 27.

\* \* \*

2. — I fatti sismologici e morfologici, che nel 1917 avevano attirato la mia attenzione, possono riassumersi nel modo seguente:

I. — Particolarmente istruttivo è, anzitutto, lo studio della distribuzione degli epicentri sull'intero globo, quale può stabilirsi in base alle determinazioni eseguite, già da molti anni, da parte del Bureau International de Séismologie di Strasburgo e ai lavori, tra i molti su questo argomento, di Gutenberg e Richter (5): da un tale esame si desume l'esistenza di grandi blocchi stabili, limitati da zone sismiche attive; fra questi grandi rilievi si stacca un blocco assai più esteso di quello attualmente definito dalle carte geografiche (fig. 2). Questo blocco africano è limitato a ovest dalla zona sismica, che riguarda la cresta mediana sottomarina dell'Atlantico, mentre dal blocco Europa-Asia lo separa la zona sismica alpina: quest'ultima zona, che attraversa il dominio della Mesogea, segue, toccando il Nord Africa, l'Europa e l'Asia, le linee dei corrugamenti alpini (Himalaya, Caucaso, Carpazi, Alpi, Appennini, Atlante, Cordigliera Betica) e raggiunge la zona sismica mediana dell'Atlantico nei dintorni delle Azzorre (\*). *La raggiunge ma non la attraversa.* Contrariamente a quanto si riteneva non esiste alcun indizio di sismicità fra la cresta atlantica e l'arco delle Antille, il quale, a sua volta, fa parte del cerchio sismico circumpacifico. Così pure la carta degli epicentri mostra che la geosinclinale della Mesogea non attraversa l'Atlantico da parte a parte, né raggiunge la geosinclinale pacifica, come appare ancora su certe carte classiche della struttura complessiva del Globo.

II. — Lynch (6) ha segnalato che nel terremoto del 14 settembre 1945, prodottosi sulla cresta mediana atlantica (epicentro 7°0 N; 38°8 W), la velocità delle onde superficiali di Love, misurata all'osservatorio di Fordham (New-York), distante 5100 km dall'epicentro, era di 4,4 km al secondo per un periodo di 23 secondi. Si tratta di una velocità indubbiamente confrontabile e anche un po' superiore a quella dell'onda di Love dello stesso periodo sotto il Pacifico.

III. — Il mio collega G. Dubois, professore di Geologia all'Università di Strasburgo, con il quale mi sono frequentemente intrattenuto riguardo al problema così attraente della struttura terrestre, mi ha segnalato l'interessante risultato, ottenuto con i rilievi batimetrici, recentemente eseguiti nell'Atlantico. Essi dimostrano che l'Atlantico Sud presenta, ad est della cresta mediana, una successione di bacini e di creste orientate SW-NE, la quale prolunga le unità morfologiche del continente africano. Queste unità sono riportate in fig. 1 in base alla carta pubblicata da J. H. F. Umbgrove (7).

IV. — È noto che la costa orientale degli Stati Uniti e delle provincie marittime del Canada presenta un carattere morfologico del tipo *pacifico* (i rilievi sono allineati parallelamente alla costa); invece le coste spagnole e bretoni sono coste a *rias* di tipo atlantico.

V. — Gli archi delle Antille del Nord (Portorico, Martinica, Guadalupa, ecc.) e delle Antille del Sud (Georgia del Sud, Sandwich, Orcadi del Sud, ecc.) occupano in rapporto al bordo occidentale dell'Atlantico, la stessa posizione (fig. 1) delle

---

(\*) V. p. es. la carta a p. 72-73 in: J. P. ROTHÉ, *Séismes et Volcans* (Collezione «Que sais-je? »). Parigi, 1946.

ghirlande insulari (Curili, Marianne, ecc.) in rapporto al bordo occidentale del Pacifico. L'analogia è confermata dalla scoperta, dovuta a F. Vening-Meinesz, dell'asse delle anomalie negative della gravità, che prolunga dal lato dell'Atlantico l'arco delle Antille.

\* \* \*

3. — Questa ipotesi è stata da me avanzata con la speranza di stimolare le ricerche, cosicché io ho letto col più vivo interesse i lavori dei nostri colleghi italiani sopra menzionati (1, 2): d'altro canto il secondo di questi due articoli risponde già parzialmente a una nota personale da me comunicata al prof. Caloi nell'aprile 1950, lo sviluppo della quale costituisce la presente memoria.

Purtuttavia, dinanzi ai fatti apportati, sono un po' meravigliato delle conclusioni formali alle quali arrivano questi autori. Essi mi permetteranno di presentare qui alcune osservazioni. La loro riprova della mia ipotesi si basa sul calcolo della velocità di propagazione delle onde superficiali e in particolare delle onde di Love attraverso l'Atlantico a partire da un epicentro situato sotto la cresta mediana a  $8^{\circ} 02'$  di latitudine nord e  $38^{\circ} 4'$  di longitudine ovest. Rivolgerò l'attenzione sui punti seguenti:

I. — La fig. 8, pubblicata dal prof. Caloi e coll. (1, pag. 358), la quale riassume i risultati delle misure, mostra con chiarezza — in una maniera quasi inaspettata! — la separazione delle stazioni in due gruppi (fig. 3).

a) il gruppo delle stazioni americane, situate in prossimità dell'Atlantico (San Juan, Bermuda, Halifax, Harvard, Ottawa): le velocità misurate sono assai forti;

b) Il gruppo delle stazioni europee, al quale si aggiunge in maniera assai caratteristica la stazione di Tananarive: le velocità sono molto più deboli con periodi uguali.

In questa classificazione rigorosa compare un'unica anomalia: la grande velocità riscontrata alla stazione di Lisbona (distanza 4480 km). Si osserverà che per questa stazione i treni d'onda SS e SSS devono emergere rispettivamente a  $19^h 51^m 34^s$  e  $19^h 52^m 18^s$ ; a questa distanza essi posseggono già un periodo relativamente grande ed hanno potuto mascherare l'arrivo delle onde di Love. Se, in conseguenza di tale interferenza, questo arrivo è stato letto troppo presto si spiegherebbe l'anomalia positiva della velocità misurata a Lisbona.

II. — Se, dunque, eliminiamo questa unica anomalia, la differenza di velocità, a seconda che le onde superficiali si sono propagate attraverso la metà occidentale o attraverso la metà orientale dell'Atlantico, è notevole. Ed è tanto più notevole in quanto per raggiungere le stazioni americane le onde devono assolutamente attraversare una piattaforma epicontinentale (l'Appalachi sommerso e la sua copertura) grande da 200 a 300 km (8).

Si può confrontare, p. es., la lunghezza dei percorsi continentali e oceanici seguiti dalle onde per raggiungere Ottawa a ovest e Jersey, Tortosa, Barcellona a est. Si trova (\*):

---

(\*) Distanze misurate sul mappamondo.

	percorso oceanico	percorso continentale
Ottawa	4.600 km	800 km
Jersey	5.300	400
Tortosa	4.300	1.000
Barcellona	4.500	1.000

Ora la velocità media delle onde di Love è maggiore di 0,4 km/sec a Ottawa che nelle stazioni europee, quantunque i percorsi oceanico e continentale siano assolutamente dello stesso ordine di grandezza: il percorso continentale, seguito dall'onda, che raggiunge Jersey, è sempre il più corto.

S'intende che, come è già stato rilevato dagli autori italiani, bisogna eliminare dal confronto le stazioni americane di Sitka, Victoria, Pasadena ecc. alle quali le onde sismiche arrivano dopo avere attraversato tutto il continente americano.

III. — Per quel che riguarda la stazione di Tananarive gli autori italiani scrivono: « Nel quadrante sud orientale le osservazioni sismiche sono limitate a quelle della stazione di Tananarive. La relativamente elevata velocità di propagazione osservata per le onde superficiali registrate in detta stazione, lascia però ritenere che il tragitto atlantico di dette onde ha interessato zone ad elevatissima velocità per le onde superficiali ».

Purtuttavia la figura 3 mostra chiaramente che il valore di 4,0 km/sec registrato a Tananarive si allinea perfettamente sulla retta, che si può tirare per i punti rappresentativi dei valori misurati nelle stazioni situate ad est della cresta mediana (cerchietti vuoti). Nonostante le onde seguano un percorso oceanico di 6000 km e un percorso continentale di 4000 km, la loro velocità è completamente analoga a quelle misurate a Barcellona, Tortosa e Copenhagen. Riteniamo quindi che tale concordanza confermi l'omogeneità della costituzione, esistente ad est della cresta mediana atlantica, qualunque sia la natura del percorso visibile, oceanico o continentale.

IV. — Ci permetteremo di confutare l'adozione da parte degli autori italiani della carta, che essi presentano in fig. 11, a sostegno dei loro argomenti.

Sta di fatto che B. Gutenberg e Richter <sup>(9)</sup> hanno segnalato in numerosi articoli, che una carta come quella riprodotta in figura 11, la quale è basata su tutte le determinazioni epicentrali calcolate nell'*International Seismological Summary*, fornisce un'idea necessariamente *falsata per quel che riguarda la densità degli osservatori*. La concentrazione degli epicentri sismici sulle Alpi, in Italia e nei Balcani è erronea: essa è dovuta alla rilevante densità degli osservatori sismici nell'Europa occidentale. Proprio allo scopo di ottenere una immagine più veridica della sismicità nelle differenti parti della terra, C. Richter ha introdotto la seconda nozione di *magnitudo*.

D'altro canto gli autori americani nella loro opera recente confermano l'opinione già in precedenza enunciata: « Seismic data support a continuation of the active belt into the Atlantic as far as the Açores but not farther. There is no justification for extending it to the West Indies, as was done on some early seismic maps of the world (5, p. 71).

Questa zona sismica è interessata in particolare dall'epicentro del grande terremoto (probabilmente di magnitudo 9), detto « di Lisbona » (1755) e da quello

della scossa (di magnitudo 8,3) del 25 novembre 1941, che provocò la rottura dei cavi sottomarini Brest-Casablanca e Brest-Dakar.

In base all'opera degli autori americani la lista degli epicentri marini nella zona compresa fra il 10° e il 32° grado di longitudine ovest può stabilirsi come segue:

Data	Coordinate		Magnitudo o classe
	Lat.	Long.	
27-12-1941	36° N	10°5 W	6 $\frac{3}{4}$
11- 7-1915	37°	10°5	6 $\frac{1}{4}$
7- 3-1930	32°	11°5	<i>d</i>
20- 5-1931	37°5	16°	7,1
25-11-1941	37°5	18°5	8,3
29- 5-1942	38°	19°	<i>d</i>
21-10-1930	36°5	23°	<i>d</i>
8- 5-1939	37°	24°5	7,1
15- 8-1933	38°	26°5	<i>d</i>
31- 8-1926	38°5	28°	<i>d</i>
5- 4-1926	39°	29°	6
9- 7-1931	40°2	29°5	<i>d</i>
18- 7-1923	42°	29°5	<i>d</i>
9- 7-1926	18°	30°	<i>d</i>
27- 8-1924	41°5	30°5	<i>d</i>
19- 7-1941	38°5	32°	<i>d</i>

Del resto in questa lista figura solo un certo numero di scosse (di classe *d* o delle classi superiori) citate « because their epicenters contribute to seismogeographic information ».

Mi è apparso sempre degno di nota il fatto che questa zona sismica non attraversa la parte *occidentale* dell'Atlantico. Si osservi fra l'altro che gli epicentri, indicati da Miss E. Bellamy (1, carta di fig. 11) a ovest della cresta mediana Atlantica, sono dubbi e realmente imprecisi: dopo la revisione essi sono stati eliminati da B. Gutenberg e C. F. Richter.

V. — È accertato che dalle carte batimetriche appare evidente l'esistenza a E della cresta atlantica di fosse profonde 6000 m e che sotto questo punto di vista sembra sicura l'analogia nella struttura superficiale tra le due parti dell'Atlantico. Ho già rilevato poc'anzi come le misure recenti mostrino, purtuttavia, alcuni corrugamenti nella parte orientale dell'Oceano Atlantico, i quali prolungano gli assi strutturali del continente africano (1, p. 220). Qui aggiungerò solamente che non bisogna dimenticare come una catena corrugata, quale quella delle Alpi (per es.), si immerge fino a 50 o 60 km. di profondità, a una profondità, cioè, 10 volte più grande di quella delle fosse segnalate poco fa. Certamente i fenomeni geologici, che dobbiamo considerare nella separazione del dominio atlantico in due parti, interessano tutto lo spessore della crosta terrestre. Ad ogni modo il lavoro dettagliato dei nostri colleghi italiani conferma quello che si poteva prevedere in base alle misure isolate e cioè il valore elevato della velocità delle onde superficiali propagantesi sotto l'Atlantico occidentale, il cui sottosuolo è dunque con tutta probabilità a composizione simatica.

\* \* \*

4. — Riassumerò qui alcuni lavori recenti dei quali ho avuto notizia dopo l'esposizione preliminare della mia ipotesi.

I. — È nota la difficoltà a cui si va incontro, soprattutto se si tiene conto delle ipotesi di Wegener, nella interpretazione della esistenza della cresta sottomarina sotto l'Atlantico, cresta, che le nuove misure batimetriche hanno dimostrato essere composta di catene montane parallele (10).

Ora, dopo la comparsa della mia prima nota, l'eminente geologo francese L. Glangeaud (11), ha pubblicato una interessante memoria nella quale egli spiega la formazione delle catene montane attraverso cicli termodinamici sialo-simici. In particolare egli scrive: « Dans toutes les chaînes qui se forment ainsi au contact du bloc sialique continental et du sima sous-océanique on peut admettre un rôle plus ou moins accentué de la *palingénèse* crustale. Notre hypothèse explique pourquoi de telles chaînes liminaires, de direction méridienne, jalonnent la bordure du Pacifique, en Amérique comme en Asie. Elles apparaissent partout où les masses sialiques continentales s'affrontent avec le sima, qui occupe une partie du fond du Pacifique. Les phénomènes des chaînes liminaires doivent ainsi continuer de nos jours, à la limite du sial et du sima, au Japon, en Californie, sur la bordure orientale des Antilles, et le long de la crête atlantique.

Or J. P. Rothé a émis l'hypothèse que la crête atlantique est située à la limite du bloc sialique africain et du fond simique de l'ouest-Atlantique. *Elle serait ainsi placée dans les conditions de formation des chaînes liminaires sialo-simiques* ».

È evidente come la mia ipotesi elimina una grossa difficoltà, riconducendo al caso generale l'interpretazione di un accidente strutturale tanto importante, la cui posizione era apparsa sempre così sorprendente.

Molto probabilmente lungo la cresta mediana atlantica si devono verificare alcuni fenomeni di corrugamento e di salita di magmi basaltici viscosi, iniettantisi attraverso la zona granitica e gli strati sedimentari; tali fenomeni sarebbero confrontabili con quelli, descritti e spiegati da L. Glangeaud, i quali compaiono nell'Atlante telliano (Africa del Nord), rilievo che costituisce il confine del blocco africano a contatto con la Mesogea (11 bis). Il bacino centrale del Mediterraneo, sprovvisto di attività sismica, ci appare come un lago, o per meglio dire un affioramento di sima in mezzo alle masse sialiche eurasiatica e africana.

II. — Le informazioni sulla natura geologica dei fondi dell'Atlantico mancano quasi completamente. Si può pertanto menzionare già qualche lavoro.

In una poetica conferenza P. Termier (12) segnalava la scoperta fatta nel 1898 da parte di un naviglio, impiegato per la posa di un cavo sottomarino: a 47° 0' N, 27° 20' W e ad una profondità di 3000 m venne prelevato un frammento di roccia: era una lava vetrosa a composizione basaltica, la tachilite. Termier pensa che la formazione di questa lava ha dovuto avvenire a *pressione atmosferica* e, conseguentemente: « la terre qui constitue aujourd'hui le fond de l'Atlantique à 900 kilomètres au nord des Açores a été recouverte de laves quand elle était encore émergée ». Le coordinate indicate corrispondono ad un punto della zona sismica della cresta mediana atlantica, al limite fra la zona simatica ed il blocco sialico (punto I sulla carta di fig. 1).

Pochi geologi, scriveva Termier, hanno compreso l'importanza di quel campione di tachilite conservato nella Ecole des Mines di Parigi.

Numerose pubblicazioni sono state consacrate a giustificare il racconto di Platone riguardante l'Atlantide, vasto continente (?), isola (?) o penisola (?), popolata da una razza preistorica, che avrebbe invaso l'ovest dell'Europa, dopo che il loro paese era stato sommerso. Gli etnologi collocano questo paese scomparso vicino alle Azzorre o Canarie, considerate da alcuni geologi come il prolungamento del grande Atlante marocchino, oppure vicino alle isole del Capo Verde (13).

Terminando la sua conferenza P. Termier scriveva: « Libre à tous les amoureux des belles légendes de croire à l'histoire platonicienne de l'Atlantide! Non seulement la science, la plus moderne science ne leur en fera pas un crime; mais c'est elle-même, qui, par ma voix, les y invite. C'est elle-même qui, les prenant par la main, et les conduisant sur la rive de l'océan fertile en naufrages, évoque à leurs yeux, avec les milliers de navires désemparés, les continents et les îles sans nombre ensevelis au fond des abîmes ».

III. — I nuovi metodi di carotaggio adottati dalle spedizioni oceanografiche svedesi ed americane lasciano sperare che ben presto si entrerà in possesso di un numero sempre crescente di campioni di rocce, prelevati nel fondo del mare, sui quali si possano proseguire le ricerche.

Già è stato pubblicato un primo risultato dei sondaggi (10). Sono stati prelevati alcuni campioni di calcare dell'era cenozoica in due punti della cresta mediana atlantica. I. Tolstoy ed M. Ewing riferiscono queste scoperte con i seguenti termini: « Dredging the eastern flank of the steep ridge running along the north-west edge of the 2100 — fathom terrace at point G of Plate 7 (32° 30' N, 42° 16' W) brought up a large block of manganese — encrusted limestone of probably Cenozoic age » (10, p. 1537).

« At point E in Plate 2 (34° 0' N, 30° 3' W) dredging the top yielded a large number of calcareous discs characterized by peculiar cavities in their center... Thin section of discs reveal the presence of numerous pteropods. According to D. Ericson, all are species that could have inhabited the ocean from the early tertiary to the present. None are sufficiently characteristic of a specific period to date this limestone » (10, p. 1537).

E gli autori di queste scoperte concludono:

« One of the big surprises of the 1947 Atlantis expedition (cruise 150) was the proof of the existence of consolidated Cenozoic limestone on the Mid-Atlantic Ridge. Possibly considerable areas of the Ridge consist of sedimentary rocks. If so, the hypothesis of folded ranges in certain parts of the Ridge should not be rejected arbitrarily, on the sole basis that it is difficult in the light of our scanty knowledge of the history of the earth's crust to explain the why and how of such a process. It must be disproved by experimental and observational data; until then it remains a possibility » (10, p. 1539).

Nella nostra carta di fig. 1 i punti G ed E di cui si parla sopra sono designati con le cifre 2 e 3.

IV. — L'estensione alle grandi profondità marine del metodo della prospezione sismica per rifrazione fornisce del pari la possibilità di determinare approssimativamente la struttura degli strati suboceanici.

Nell'agosto del 1949 il Department of Geodesy and Geophysics della Univer-

sità di Cambridge (Inghilterra) ha provato ad applicare il metodo della rifrazione sismica sotto 1300 braccia d'acqua nel Nord Atlantico in prossimità del punto di coordinate 53° 50' N, 18° 40' W (punto 4 della nostra carta di fig. 1). I risultati di queste misure sono stati riassunti da M. N. Hill e J. C. Shallow <sup>(14)</sup>:

«The low values for the velocity in the surface-layer (from about 5000 ft/sec at the surface of the sea bed to a maximum value of approximately 8000 ft/sec) indicate not highly consolidated marine sediments... The velocity in the layer below the sediments is similar to those of early Palaeozoic sedimentary rocks or various igneous rocks such as granite (16.000 and 17.300 ft/sec). The depth below sea-level of this layer is approximately the same as that of the continental granitic layer, but its thickness, 8.800 ft, is considerably less.

The two observations (21.700 ft/sec and 20.600 ft/sec) of the velocity in the third type of rock are close to the value assigned to the intermediate layer lying between granitic and ultrabasic layers as determined from near earthquakes ».

Inoltre M. Ewing e i suoi collaboratori <sup>(15)</sup>, ottengono risultati molto interessanti, ma completamente differenti dai precedenti, pure con il metodo della rifrazione sismica, operando, però, stavolta a 120 miglia a N-W di Bermuda in un punto di coordinate 34° N, 66° 30' W (punto 5 sulla nostra carta di fig. 1).

«The ocean floor was found to be composed of two layers. A velocity of 24.000 ft/sec (7,58 km/sec) was found for the second layer. This was identified with the Pn waves of earthquake seismology attributed to the basaltic layer found below the Mohorovicic discontinuity. A first layer was clearly present, but the velocity was not determined. A velocity of 5.600 ft per sec (1,70 km per sec) was assumed, giving a thickness of 4.500 feet for this sedimentary layer. This velocity was chosen from some of our earlier measurements, as yet mostly unpublished. The granitic and intermediate layers are thus absent beneath the ocean floor at this point. The velocity of the basaltic layer compares favorably with those of Slichter in New England and with Jeffreys' world average ».

Citeremo infine le parole di Bucher, che in un meeting del novembre 1949 a El Paso, dichiarava: «that Ewing's conclusions cast doubt on the belief that the floor of the Atlantic Ocean is underlain by a thin "granitic shell". Granitic material may be absent over large part oceans ».

\* \* \*

5. — In conclusione basterà riportare sulla carta di fig. 1 la posizione rispettiva dei punti da 1 a 5: la natura dei terreni che sono stati riconosciuti colà è proprio quella prevedibile in base all'ipotesi da noi formulata nel 1917 e che è riassunto nella seguente tabella:

- Punto 1 (Atlantico sialico): roccia vulcanica affondata.
- Punto 2 (Atlantico sialico): calcare dell'era terziaria.
- Punto 3 (Atlantico sialico): calcare dell'era terziaria.
- Punto 4 (Atlantico sialico): sedimenti e graniti del paleozoico.
- Punto 5 (Atlantico simatico): assenza di granito.

L. Don Leet <sup>(16)</sup>, nell'intento di confutare le osservazioni di Ewing, gli oppone «in contrast» le misure geofisiche inglesi. *Le nostra interpretazione della struttura dell'Atlantico spiega immediatamente questo contrasto: la cresta mediana Atlantica, la cui sismicità prova che essa è tuttora in evoluzione e che costituisce*



la catena limite del blocco sialico africano, separa le due parti dell'Atlantico in due domini a struttura differente.

\* \* \*

R. Furon (17) ha ricordato di recente la scoperta di piastrene di scisti primari a Trilobiti, estratte in un sondaggio effettuato nel 1883 dal « Talisman » a mezza strada fra le Azzorre e le coste del Portogallo (44° 20' N, 17° 11' W; 42° 19' N, 21° 16' W) da una profondità superiore ai 4000 m. « Ce sont, scrive R. Furon, les premier fossiles ramenés des grandes profondeurs. Ils apportent la preuve d'un relief sous-marin partiellement constitué par des roches sédimentaires d'âge paléozoïque ».

Per quel che riguarda la parte simatica dell'Oceano Atlantico la costituzione geologica delle isole Bermude fornisce indicazioni preziose. Esse sono formate da scogli organici costruiti su una catena di picchi vulcanici di direzione NE-SW. Non vi è stata riconosciuta la presenza di terreni sedimentari (18, 19, 20).

#### RIASSUNTO

L'autore rammenta la ipotesi di lavoro da lui formulata nel 1947: l'Oceano Atlantico è diviso in due domini, una zona occidentale a carattere simatico e una parte orientale a struttura continentale a est della cresta mediana.

L'autore considera la distribuzione degli ipocentri sismici, la forma delle coste, il prolungamento delle unità morfologiche africane nel mare e il valore assai elevato della velocità delle onde sismiche superficiali, propagantesi sotto la parte occidentale dell'Atlantico. Discute lo studio di P. Caloi e collaboratori e porta nuovi argomenti a favore della sua ipotesi: dragaggio di una tachilite (Termier) di trilobiti (Furon) di calcari dell'era terziaria (Ewing e Tolstoy) nella parte orientale dell'Atlantico; teoria delle catene liminari (Glangeaud); risultati delle prospezioni sismiche per rifrazione ottenuti ad ovest della Scozia (Hill) e nelle vicinanze delle Bermude (Ewing).