

1. La topografia del fondo oceanico. I numeri romani indicano le zone con profondità superiore ai 4000 metri. La massima profondità assoluta è stata di 10.550 m nella Fossa del Giappone (contradistinta dal numero XX). Tale scandaglio venne effettuato dalla nave americana *Ramapo* con apparecchio acustico (da Sverdrup e al. - *The Oceans*).

# COME SI ESPLORA L'OCEANO

di LUIGI SANTOMAURO

Forse il desiderio di esplorare il mare e di scoprirne i misteri è stato nell'uomo più forte di ogni altra cosa. Ciò è intuitivo proprio per quel fascino che l'ignoto ha su ciascuno di noi, e l'immensa distesa azzurra non poteva lasciare indifferente l'umanità.

Non è possibile stabilire l'epoca in cui l'uomo rivolse al mare l'eterna domanda del sapere: essa si perde nella notte dei tempi. Ciò è confermato dal fatto che le teogonie e le cosmogonie dei popoli primitivi diedero al mare una grandissima importanza: da Mosè che ci tramanda uno spirito di Dio che, nei giorni della Genesi, vaga sulle acque, agli antichissimi

mi Veda che ci descrivono il viaggio di Brama attraverso il Grande Oceano su una foglia di loto.

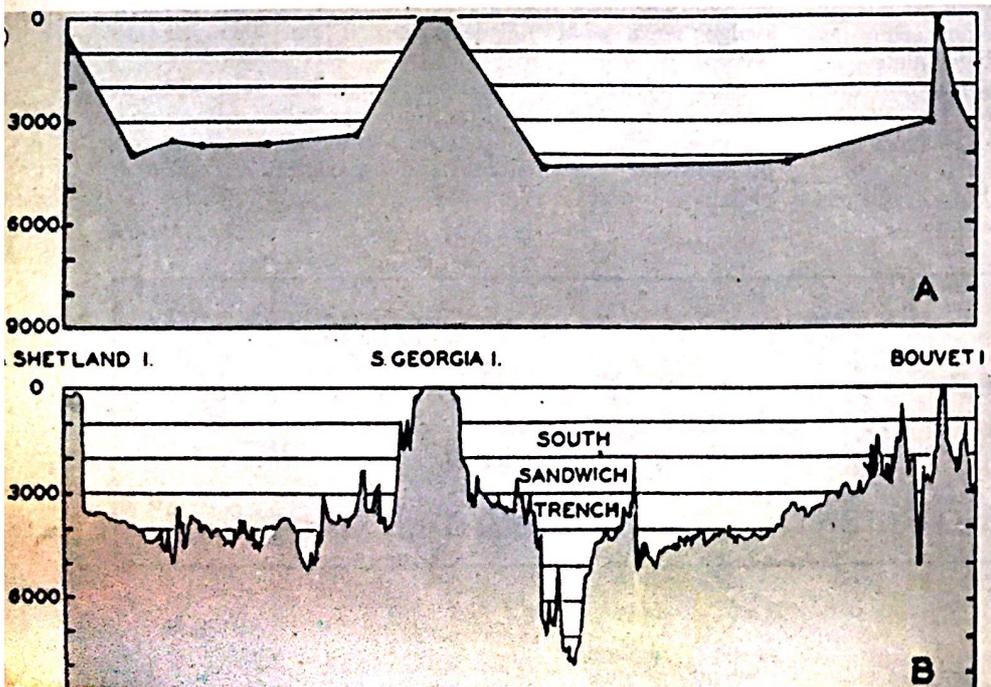
Che cosa avrà colpito per primo gli uomini? Sarà stato forse il mutevole aspetto del mare a meravigliarlo, o l'infuriare delle tempeste a spaventarlo, oppure il senso dell'infinito spaziale del Grande Oceano e il fascino tremendo delle sue profondità abissali a spingerlo a tentare la grande avventura dei misteri sottomarini?

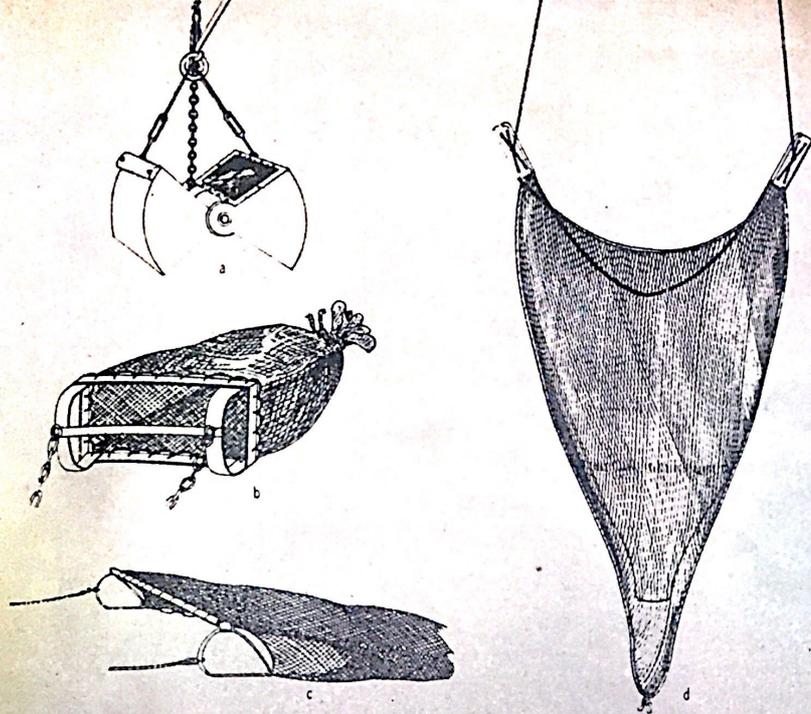
La storia dell'oceanografia — cioè della scienza che studia gli oceani nella loro costituzione fisica, chimica e biologica — menziona solo che l'antico navigatore che

con il remo o con la pertica misurava l'altezza del mare sotto costa — per evitare che la sua imbarcazione si arenasse su un bassofondo oppure si infrangesse contro una roccia immersa — redigeva, logicamente senza saperlo, l'atto di nascita dell'esplorazione sottomarina. Ma forse i progenitori dei moderni oceanografi e idrografi saranno stati i marinai egiziani che — secondo Erodoto — stabilirono una lista delle profondità sulle rive delle coste del Nilo. Ma il primo scandaglio — a quanto ci consta — registrato nella storia della navigazione marittima è del 4 aprile 1773, per merito del capitano Phipps, all'incrocio tra il 65° parallelo nord e il 3° meridiano est, nel mar di Norvegia, raggiungendo la profondità di 683 fathoms — pari a circa 1249 m. — Da allora, dopo un breve periodo di stasi, vi fu una vera corsa alla conoscenza delle profondità sottomarine, corsa che aumentò di ritmo in occasione della posa dei primi cavi telegrafici per il collegamento fra continenti e continenti attraverso gli oceani e i mari adiacenti. Venivano allora usati degli scandagli a mano con un filo, prima di canapa e poi di acciaio, alla cui estremità era attaccato un peso. Dagli scandagli a mano si passò a quelli meccanici, purtroppo le operazioni di rilevamento dei fondali erano sempre lunghe e laboriose e soprattutto la maggiore difficoltà veniva rappresentata dal fatto che lo scandagliare doveva essere effettuato con la nave ferma.

Oggi, tranne particolari casi, lo scandaglio a filo è stato sostituito da quello acustico. Lo scandaglio acustico sfrutta il principio della riflessione del suono: è noto infatti — dalla fisica elementare — che una sorgente sonora immersa nel mare produce onde elastiche — onde sonore — che si propagano con una velocità dipendente dalla temperatura, dalla salinità e dalla pressione degli strati d'acqua attraversati. Se consideriamo, ad esempio, un'acqua la cui temperatura è di 20° C, la salinità del 34,85 per mille (salinità media degli oceani) e alla pressione di 1 atmosfera, la velocità del suono è di 1518,5 metri al secondo. La velocità del

2. La precisione e il dettaglio forniti dagli scandagli acustici rispetto a quelli a filo. La figura A rappresenta il profilo del fondo sottomarino tra l'isola di South Shetland e l'isola di Bouvet, nell'Oceano Atlantico meridionale, ottenuto con 13 scandagli a filo. Il profilo B riflette la stessa zona, ottenuto mediante 1300 scandagli acustici effettuati dalla nave oceanografica *Meteor*.





3. Reti per prelievi biologici: a) Benna di Petersen; b) tramaglio; c) e d) tipi di reti a strascico. Queste reti sono a diverso tipo di maglia a secondo dell'impiego (da Sverdrup - *The Oceans*).

suono nell'aria, invece, a pari condizioni di temperatura e di pressione, è di 346 metri al secondo. La velocità del suono aumenta di circa 3 metri al secondo quando la temperatura aumenta di un grado, oppure di un metro al secondo quando la salinità aumenta dell'1 per mille e di 1,5 metri al secondo quando la pressione aumenta di 10 atmosfere. Alla pressione di 1000 atmosfere la velocità del suono è di circa 160 metri al secondo maggiore che alla pressione ordinaria.

Quindi, nota la velocità di propagazione del suono nell'acqua (si calcola una velocità media di 1500 metri al secondo), si può dedurre la profondità marina misurando l'intervallo di tempo che passa fra l'emissione di un segnale acustico, partito dallo scafo della nave o dalle sue prossimità e la ricezione dell'eco di questo segnale riflesso dal fondo marino che gioca il ruolo di specchio. La difficoltà di questi sondaggi — oramai superata dalla tecnica — è la particolare cura da porre nella misura di questo intervallo di tempo: ad un errore di un secondo corrisponde un errore di circa 750 m di profondità!

I metodi su cui si basano gli apparecchi per i sondaggi acustici sono quelli che utilizzano gli ultrasuoni oppure i suoni di frequenza udibile o il rumore della detonazione di una carica esplosiva o, infine, il colpo di martello su una placca metallica fissata allo scafo.

L'avvento dello scandaglio acustico su quello a filo ha permesso la migliore ed esatta conoscenza del fondo sottomarino.

Ma l'esplorazione oceanica non si limita soltanto alla conoscenza dei fondali sottomarini, essa invece si svolge tutta su un piano armonico di ricerche fisiche, chimiche, biologiche e geologiche in modo da dare a noi, abitatori di superficie, una visione completa del regno marino.

Le navi oceanografiche, che vengono adibite a tale genere di ricerche, sono attrezzate in modo da poter indagare e studiare quelle parti oceaniche che per il momento destano maggiore interesse scientifico ed economico.

Le misure di temperatura vengono effettuate a diverse profondità mediante dei termometri speciali a strozzamento annessi a delle bottiglie a capovolgimento che servono per il prelievo dei campioni d'acqua: così possiamo conoscere la struttura fisico-chimica dell'acqua marina a differenti profondità (1).

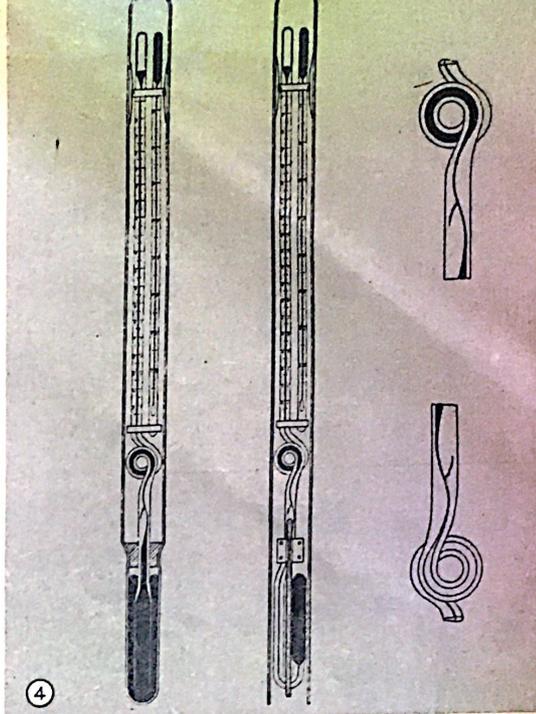
Adatti strumenti, chiamati correntometri, servono per studiare i grandi movimenti di masse sia alla superficie sia ai diversi livelli marini e contemporaneamente vengono affondate da queste navi delle reti speciali per il prelievo dei vari campioni di fauna abissale e del plancton. Quest'ultimo rappresenta poi la microvita dei mari.

Ma l'uomo non si contenta di sapere tutto ciò, egli vuol conoscere anche la costituzione del fondo oceanico e speciali dispositivi mordono il sedimento marino portando alla luce del sole i campioni di esso: recentemente la nave oceanografica *Atlantis*, a nord delle Bermuda, ha prelevato dei campioni di sedimenti marini. All'esame di laboratorio si è constatato che questo sedimento era formato da due strati distinti e che l'intervallo di tempo necessario alla costituzione dello strato superiore, alto appena poco più di 22 centimetri, era stato di circa 60 milioni di anni (2).

Ritorniamo sull'argomento dando dei ragguagli più estesi sugli strumenti che adesso abbiamo appena accennato cercando, se sarà possibile, di « fare il punto » sulle ricerche oceanografiche. Cosa questa abbastanza complessa al momento attuale in quanto la vasta materia oceanica è oggetto di continui studi ed ogni giorno che passa il fitto velo azzurro si va sempre più sollevando dinanzi ai nostri occhi facendoci passare da meraviglia in meraviglia.

(1) v. Navigazione fra le misteriose gioaie sommerse delle Alpi atlantiche, in *Sapere*, numero 337/38 gennaio 1949.

(2) v. Le crociere scientifiche dell'*Atlantis*, in *Sapere*, N. 333/34 novembre 1948.



4. Tipi di termometri sottomarini prima del rovesciamento. A destra della figura sono riprodotti i particolari del capillare in posizione normale (figura superiore) e in posizione rovesciata (figura inferiore). (da Sverdrup e al. - *The Oceans*).

5. Bottiglia per il prelievo dei campioni d'acqua del tipo Nansen. Nella fotografia a sinistra il messaggero A si avvicina alla bottiglia e ne determina la chiusura ed il capovolgimento (foto centrale) e nello stesso tempo libera un secondo messaggero B che andrà a far capovolgere una seconda bottiglia situata inferiormente. Nella foto a destra la bottiglia in posizione rovesciata. Il tubo più piccolo annesso alla bottiglia contiene il termometro di cui alla fig. 4 (da Sverdrup e al. - *The Oceans*).

