

NATALINA APOLLON

Studio batimetrico sul Mare Tirreno (1).

Il prof. Giuseppe Ricchieri in una relazione (2) presentata al IX Congresso Geografico Italiano, tenuto a Genova nell'aprile del 1924, ricordava l'invito che il compianto prof. Marini, nell'antecedente Congresso di Firenze, faceva agli studiosi italiani e alle istituzioni che si interessano di studi talassografici e rinnovava, facendola sua, la proposta del Marini stesso di costruire una *Carta Generale* (ipsobatimetrica e geologica) *del Mediterraneo*, indispensabile a qualsiasi studio geofisico del bacino marittimo.

Nel medesimo IX Congresso Geografico, il Marinelli, svolgendo una relazione (3) del Platania, proponeva per la zona circostante alle isole Stromboli e Vulcano una più accurata carta batimetrica.

Fino ad oggi gli inviti non sono stati raccolti nè da studiosi singoli, nè da istituzioni e la conoscenza delle condizioni geofisiche generali dei mari italiani, e in ispecial modo del Mar Tirreno, è purtroppo scarsa ed incompleta.

Non si può dire che facciano difetto le carte delineate con lo scopo di mostrare, per mezzo di linee isolate, la morfologia del Tirreno: anzi in tutti gli atlanti fisici se ne trovano, ma quando, seguendo uno studio comparativo, per formarsi un'idea adeguata di tale morfologia, si vada a confrontare questa o quella carta, troviamo discordanze nell'andamento delle linee tracciate.

Seguendo il criterio suggerito dal Ricchieri ho preso in esame il maggior numero possibile di grandi atlanti, stranieri e italiani, per

(1) Per la trattazione del presente studio mi furono di illuminata guida il prof. R. Almagià della R. Università di Roma e il compianto prof. L. Marini, cultore di argomenti talassografici.

(2) G. RICCHIERI, *Necessità d'ulteriori scandagli nei mari italiani*, Atti del IX Congresso Geogr. Italiano 1924.

(3) G. PLATANIA, *Per un rilievo a grande scala delle isole Stromboli e Vulcano*, IX Congresso Geografico Italiano, Vol. 1^o, p. 157.

accertare quale sia lo stato delle conoscenze morfologiche del Tirreno nelle varie carte fisiche dei rispettivi atlanti. In quelli del Bartholomew (1), Schrader (2), De Agostini (3), la morfologia sottomarina è riportata in maniera assai sommaria.

Tra gli atlanti stranieri l'Andree (4) e lo Stieler (5) portano disegnate il maggior numero di isobate: la batimetria del Tirreno è però, nella zona più profonda del mare, e in quelle di separazione con i bacini vicini, priva di qualunque dettaglio, così che i dati che se ne ricavano sono scarsi.

L'Atlante Internazionale del Touring è il solo nel quale sono disegnate le isobate di 25, 50, 100, 200, 500, 1000, 2000, 3000 metri, con accurati dettagli morfologici della zona centrale del mare e in quelle di separazione con i bacini vicini, specie nell'area tra la costa toscana e l'isola di Corsica.

Essendo tuttavia impossibile desumere da questi atlanti un quadro esatto delle nostre conoscenze attuali del mare Tirreno, è necessario ricorrere alle carte speciali. Tra le carte italiane pubblicate dall'Istituto Idrografico ve n'è una, contrassegnata col numero 370, pubblicata nell'aprile del 1924 riguardante l'intero Mediterraneo, la sola che porti tracciate le isobate dei vari bacini in cui si suddivide questo mare; essa può servire però solo come controllo a chi già ha compiuto uno studio morfologico attingendo a fonti originali.

La scala alla quale fu costruita la carta è di grandezza sufficiente per una sommaria rappresentazione morfologica dell'intero Mediterraneo, mentre invece la morfologia dei vari bacini viene ad essere tracciata solo nelle sue linee generali. La struttura del bacino tirrenico si può apprezzare bene entro i limiti dell'area compresa tra la isobata di 1000 metri e le profondità massime; si sorvola invece sulle particolarità morfologiche della zona che da questa curva risale fino alla costa; manca l'isobata limitante la piattaforma continentale che raffigura uno dei tratti essenziali del rilievo sottomarino e la curva di 500 metri di profondità, mentre è stata disegnata l'isobata di 100 m. più utile per la navigazione e la pesca che a scopi di ricerche scientifiche. Nelle zone di separazione tra i bacini contermini e il

(1) J. G. BARTHOLOMEW. *The Times Survey Atlas of the World*. Londra, 1920.

(2) VIVIEN DE SAINT-MARTIN e SCHRADER, *Atlas Universel de Géographie*. Nouvelle édition conforme aux traités de Paix et conventions de 1919-1922.

(3) DE AGOSTINI, *Grande Atlante Geografico*, III edizione.

(4) ANDREE, *Grande Atlante Geografico Universale*. Terza Edizione, 1914.

(5) STIELER, *Hand-Atlas*, 1925.

Mare Tirreno risulta quindi una morfologia mancante di ogni particolare e troppo sommaria.

Una Commissione Oceanografica creata nel 1903, presieduta da S. A. S. Alberto I, principe di Monaco, avente lo scopo di gettare le basi di una carta generale dei mari del globo e di unificare la terminologia sottomarina con termini equivalenti in lingua francese, inglese e tedesca, decise la pubblicazione di una carta generale dei mari alla scala di 1.10.000.000 in 24 fogli. Il principe di Monaco generosamente assunse le spese di questa opera colossale, di cui abbiamo anche la 2ª edizione, ed ebbe il grande merito di unire in essa, oltre alle sue ricerche personali, anche quelle di altri oceanografi e i risultati di esplorazioni scientifiche.

Il foglio A IV (seconda edizione; dicembre 1912) della Carte Générale Bathymétrique des Océans comprende il Mediterraneo e riporta insieme alle curve di profondità 200, 500, 1000, 2000, 3000, anche singoli scandagli. Ma questa carta, nonostante l'accuratezza con la quale fu disegnata, mostra anche nella 2ª edizione delle incertezze: chi seguisse il tracciato dell'isobata 500 lo troverebbe interrotto nella parte settentrionale del Tirreno, nè saprebbe come riatteccarlo al corrispondente dei bacini vicini.

Anche in questa carta, il compito di riprodurre fedelmente la plastica del fondo è stato in parte semplificato, per quanto essa rimanga e rimarrà, finchè non sarà sostituita da un'opera altrettanto importante, il documento fondamentale e unico del genere.

La carta pubblicata dall'Istituto Geografico Militare, alla scala 1:1.000.000, porta tracciate le isobate del Tirreno, ma anche in questa non si dette conveniente importanza alla morfologia del fondo marino. Le linee a nord, più importanti, che dovrebbero servire a mostrare la diversità di struttura di questo mare dai bacini contermini non sono continue e si sorvola sulle particolarità della zona profonda che dovrebbe risultare assai più interessante, in modo che si può dire in complesso che in tale carta i caratteri essenziali della morfologia non sono abbastanza curati nei vari dettagli.

Le singole manchevolezze, che in sostanza si ripetono invariate dalle prime carte raffiguranti la batimetria, costruite su materiali insufficienti e inesatti, alle successive che non fanno che riassumere le precedenti, senza tener conto dei nuovi dati o conoscenze che si vanno acquistando, portano a una rappresentazione poco sicura di speciali zone la cui morfologia è fondamentalmente importante per

stabilire con precisione i limiti del bacino tirrenico: mi riferisco massimamente alle zone di separazione tra Mar Tirreno e Mar Ligure a nord e Mar Tirreno e Mar Esperico a sud-ovest.

Il mio compito è stato dunque quello di disegnare la batimetria del Tirreno, con il corredo di tutti gli scandagli italiani e stranieri che attualmente si posseggono, raccolti da fonti originali e opportunamente scelti, in seguito al loro esame critico.

Sono giunta, con un paziente e lungo lavoro di raccolta, a risultati che, se pure non sufficienti perchè ricavati in base allo scarso numero di esplorazioni scientifiche, potrebbero essere utilizzati, con altri più recenti, per l'impianto e il disegno di quella *Carta Generale del Mediterraneo*, la cui mancanza, fatta notare dal Marini e dal Ricchieri, segna una grave lacuna per l'incremento di studi geofisici del Mediterraneo.

* * *

La scala che scelsi nella costruzione della carta che mi servì per il disegno delle isobate del Tirreno fu quella di 1:732.570, (ridotta poi notevolmente nell'acclusa cartina), la stessa usata in quella dell'Istituto Idrografico, raffigurante il Tirreno dai suoi limiti meridionali fino alla latitudine nord di $41^{\circ} 55'$ e contrassegnata col n. 165. A questa scala ridussi le due di 1:269.420 e 1:210.787, delle carte n. 275 e 277 pubblicate dall'Istituto predetto e comprendenti la zona settentrionale del bacino in questione fino ai suoi confini col Mar Ligure.

Per quanto può permettere la totalità degli scandagli e la loro varia densità le isobate sono state disegnate nella maniera più precisa possibile; nella cartina annessa appaiono solo gli scandagli di massima profondità rilevati dalle carte del R. Istituto Idrografico e da quelle dell'Ammiragliato Inglese e altri necessari alla giustificazione di particolari andamenti delle rispettive isobate. Queste curve sono state disegnate con linea unita nei tratti ove la densità degli scandagli fornisce una certa sicurezza per il loro tracciamento e con linee tratteggiate nelle zone ove questa sicurezza viene a mancare. Nelle zone prossime alla costa le isobate si tracciano con discreta facilità e possono mettere in evidenza particolari caratteri di configurazione, ma non si deve dare ai singoli dettagli un valore e un significato superiori al reale, giacchè in immediata vicinanza della

terra non può ritenersi che la morfologia del fondo si mantenga stabilmente costante, nel limite di precisione che potrebbe far supporre il numero degli scandagli posseduti ed utilizzati per il tracciamento delle isobate. Una densità di scandagli così alta è però eccezionale; basta allontanarsi un poco dalla costa per arrivare a densità assolutamente insufficiente per un tracciamento sicuro delle isobate.

Ad ogni modo nutro speranza di essere riuscita, mediante la raccolta e l'accurato esame critico di tutti i dati che si posseggono a presentare, nella carta allegata, la rappresentazione complessiva della morfologia generale del nostro mare quale al giorno d'oggi appare per le conoscenze che se ne hanno.

Gli elementi per il tracciato delle isobate li ho ricavati dai dati di profondità riportati nelle carte oceanografiche ed idrografiche italiane e straniere più pregevoli e già precedentemente menzionate: tra le straniere torno innanzitutto a ricordare la Carte Générale Bathymétrique des Océans, e precisamente il foglio A IV relativo al Tirreno e insieme a questo le stesse carte originali utilizzate per la Carte Générale Bathymétrique e principalmente quella dell'Ammiragliato Inglese « Mediterranean Sea » N. 449.

Le italiane di cui mi sono servita sono le carte n. 165, n. 275 dell'Istituto Idrografico della R. Marina, generali per l'intero bacino tirrenico, e le altre, particolari per zone più ristrette, come quella dello Stretto di Messina n. 61, quella del Golfo di Napoli n. 127, quella dell'Arcipelago Toscano n. 277 e quella delle Bocche di Bonifacio n. 73.

Oltre alle carte sunnominate, a completamento del lavoro preparatorio per il disegno delle isobate, ho avuto a mia disposizione gli elenchi degli scandagli più recenti, eseguiti dopo la stampa delle carte suindicate, quali quelli dei fascicoli pubblicati a corredo delle Carte Générale Bathymétrique e le Lists of Oceanic Depths dell'Ammiragliato Inglese.

Per maggiori accertamenti sulla esattezza dei dati riportati nelle carte sono andata a ricercare, per quanto mi è stato possibile, anche tutti gli elenchi originali di dati più antichi delle principali campagne idrografiche ed esplorazioni oceanografiche eseguite nel Mediterraneo, e ho consultato in proposito gli scritti del Marinelli (1), del Giglioli ed Issel (Pelagos), di Sir W. Thomson (2),

(1) G. MARINELLI, *Recenti studi idrografici e talassografici nel Mediterraneo*. Atti e Memorie della Regia Accademia di Sc. ed Arti in Padova, VI, 1885.

(2) W. THOMSON, *The Depths of the Sea*. Seconda edizione. Londra. Macmillan, 1874.

dello Schmidt (1) e dello Smith (2) e i resoconti delle campagne idrografiche dell'Istituto Idrografico (3).

È risultato dall'esame dei documenti delle varie esplorazioni batimetriche del bacino, come nel Tirreno le campagne oceanografiche, effettuate con scopo di ricerche scientifiche di mare profondo, siano pochissime.

Nel 1870 il « Porcupine » penetrò, entrando per lo Stretto di Messina, nel Tirreno, ed in questo eseguì pochissimi scandagli soltanto intorno all'estremità nord-est della Sicilia.

Lo Smith in precedenza a questa campagna aveva fornito per il Tirreno scarsi dati di profondità.

Le campagne del nostro Istituto Idrografico nel Tirreno cominciarono nel 1878 ed ebbero, come scopo precipuo, il rilievo delle coste e delle aree di mare basso. Negli anni dal 1881 al 1891 dalla R. Nave « Washington », sotto il comando del Magnaghi, furono eseguite serie di scandagli a grande profondità e particolarmente nel 1883 furono eseguite, con la partecipazione del Giglioli prima e poi anche del Pisati, ricerche di vero carattere talassografico. Scandagli a media profondità si fecero pure nel 1898 e 1899 (comandante Cattolica), e nel 1901-03. Qualche contributo fu apportato anche dalla « Città di Milano » (comandante Belmondo Caccia) avente l'incarico per la posa dei cavi sottomarini; si scandagliò a grande profondità (tra 2020 e 3460 metri) nel 1902. Anche gli elementi apportati dalla spedizione danese « Thor » (1908-10) alla conoscenza delle profondità del Tirreno sono molto scarsi.

Complessivamente si vengono ad avere solo 27 scandagli, superiori a 3000 metri, in un'area che può essere valutata di 24.398 chilometri quadrati e 16, superiori a 3500 metri, in un'area di 9.689 chilometri quadrati.

Stando a questo punto le conoscenze, non si può asserire che la morfologia delle aree di massima profondità sia ormai sicuramente e chiaramente conosciuta; con i dati che attualmente si posseggono il tracciamento delle isobate richiede ancora arbitrarie interpolazioni e interpretazioni

(1) I. SCHMIDT, *Report of the Danish Oceanographical expeditions 1908-1910 to the Mediterranean and adjacent Seas*. V. 1°.

(2) SMITH, *The Mediterranean*. London, 1854.

(3) *Annali Idrografici*, voll. da 1 a 6.

Molto diversa è la densità degli scandagli nell'intera estensione del nostro mare. Nella maggior parte della zona prossima alle coste, più accuratamente e ripetutamente esplorata da navi idrografiche, gli scandagli sono molto fitti, e in qualche porzione perfino troppo densi per il nostro scopo.

Da questo lavoro preparatorio fondamentale sono passata all'esame critico dei dati da utilizzare, verificando la corrispondenza di essi nelle varie carte e documenti in cui trovansi registrati. La concordanza dei dati è in linea di massima assai buona: differenze notevoli si hanno soltanto tra i valori di profondità più recentemente ottenuti dalla spedizione danese della nave « Thor » e quelli indicati nelle precedenti carte italiane.

- m. 588 (prof. danese) $42^{\circ} 43' 0''$ latitudine nord ;
- m. 620 (prof. italiana) $9^{\circ} 50' 0''$ longitudine est Greenwich ;
- m. 1140 (prof. danese) $38^{\circ} 33' 0''$ latitudine nord ;
- m. 1110 (prof. italiana) $15^{\circ} 29' 0''$ longitudine est Greenwich.

Tali differenze però, per quanto siano una nuova prova della necessità che gli scandagli nel Tirreno vengano eseguiti più fittamente, non portano tuttavia, data la loro entità, cambiamenti nell'andamento delle isobate quale attualmente si può dedurre.

Particolare ricerca ho fatto per l'accertamento dei dati relativi alla massima profondità del nostro mare Tirreno. Questa è indicata in 2040 fathoms nella carta n. 676 « Thyrrhenian Sea » dell'Ammiragliato Inglese e nelle altre dello stesso Ammiragliato comprendenti la medesima area.

Questa massima profondità appare nella Carta Generale Batimetrica degli Oceani indicata con il valore di m. 3730 che risulta dalla conversione dei 2040 fathoms in metri; (convertendo 2040 fathoms in metri risultano esattamente m. 3730,73) nella italiana n. 165 è corrispondentemente segnata con 3700 metri.

Relativamente a questa area di profondità massima per il Tirreno il Silvestri (1) così si esprime: « Si ritiene, dietro gli scandagli del Cap. Spratt, che la massima profondità, del bacino occidentale sia nel Tirreno e raggiunga 3200 metri tra Sardegna, Sicilia e Africa. Da tale punto procedendo verso ovest il fondo con varie accidentalità poco a poco torna ad alzarsi ». (Passo, come si vede, molto vago e indeterminato).

(1) SILVESTRI, *Le maggiori profondità del Mediterraneo recentemente esplorate*, ecc. Atti dell'Accademia Gioenia di Sc. Nat. di Catania, Ser. IV. Vol. I, 1889.

Il Marinelli (1) scrive: « Ma il massimo abisso del Tirreno pare stia verso il mezzo, cioè a circa metà cammino di una linea che unisce le foci del Tevere a Palermo. Di fatti in questa zona il « Washington » trovò nel 1881, 3630 metri a 12° 26' long. est e 40° 10' 15" lat. nord; 3624 metri a 13° 10' 38" est, 39° 20' 28" nord e nel 1883, 3580 a 13° est, 39° 56' nord (Pelagos, Giglioli), confermando nei due primi casi la profondità di 3700 metri segnalata qualche anno innanzi dagli scandagli inglesi ».

Il Giglioli nel « Pelagos » riportando i tre dati di profondità li dice ottenuti nella regione della massima profondità del Tirreno, 3700 metri, scandagli credo fatti dal « Gettsborg », comandante Garringe.

Il Marini volle interrogare in proposito l'Istituto Idrografico della R. marina italiana e l'Ammiragliato inglese.

Dal primo, per mezzo del prof. Tenani, capo del reparto Geofisico, ha ottenuto le seguenti informazioni: « La storia della carta 165 non rivela che questo: La « Città di Milano » nel 1924 trasmetteva all'Istituto Idrografico una lista di scandagli in base alla quale fu fatta l'aggiunta del dato 3700; esaminato però l'elenco originale risulta che tale profondità viene segnalata, non come misurata effettivamente, ma come desunta eccezionalmente (fra i tanti eseguiti) dalla carta Batimetrica degli Oceani. Questo è tutto quanto risulta dalla storia. Quello scandaglio comparve per la prima volta nell'edizione di piccole correzioni del 1925. Non sono in grado invece di rispondere con quale data sia comparso per la prima volta sulle carte inglesi o straniere ».

L'Hydrographic Department dell'Ammiragliato inglese rispondeva in data 22 novembre 1927: « Ho da darvi ricevuta della vostra lettera richiedente informazioni della profondità di 2040 braccia nel mare Mediterraneo indicata nella carta n. 676 dell'Ammiragliato inglese. È con rammarico che io ho da informarvi che la esatta fonte dell'autorità di questo sondaggio non può essere rintracciata in questo ufficio. Dai documenti appare che questo sondaggio fu posto sulle carte dell'Ammiragliato tra il 1892 e il 1895 ma all'infuori di ciò, non possono essere date ulteriori informazioni. Questo sondaggio è uno dei molti eseguiti su una linea che si estende tra Sardegna e Capri, i quali dal loro aspetto sembrano siano stati metodicamente e con cura presi durante qualche passaggio attraverso il Mare Tir-

(1) G. MARINELLI, *La Terra*, Vol. I, p. 626.

reno. Il conservare saggi di fondo di tutti questi sondaggi dà affidamento della loro autenticità »;

Risulta quindi ben ammissibile una profondità intorno a 3700 metri in quell'area del Tirreno, e l'esistenza di una fossa ampia di profondità superiore a 3500 metri nella parte meridionale centrale del nostro mare. Dato però il relativo, molto scarso numero di scandagli eseguiti in quella vasta area (se ne contano soltanto 16 superiori a 3500 metri in una estensione di 9.689 kmq), non può escludersi che esistano nell'area stessa altri punti di profondità maggiore, come ancora per la medesima ragione di scarsità di scandagli non può ritenersi abbastanza nota la configurazione di questa area di massima depressione.

Al Mar Tirreno si può attribuire una forma triangolare, con la larghezza massima a sud, e con la minima a nord, precisamente tra la Corsica e l'arcipelago toscano. Nella cartina batimetrica annessa compaiono le isobate di 200, 500, 1000, 2000, 3000, 3500 che raffigurano i tratti essenziali della plastica del fondo: da uno sguardo d'insieme si rileva l'esistenza, nel Mar Tirreno, di una vasta fossa di forma irregolare, allungata da nord-ovest a sud-est, con il suo fianco più ripido a sud delle isole Pontine, occupante la parte più ampia del mare e precisamente la metà circa della linea di larghezza massima. Da questa fossa si risale con declivio assai lento verso nord e verso sud-ovest alla regione dello zoccolo continentale e quindi, con pendenza maggiore, alla piattaforma continentale. Questa mantiene i caratteri morfologici della regione costiera: di fronte alle coste calabresi a terrazze ha ripidità assai forte (27 % in media) e limitata estensione, allontanandosi dalla costa di 700 a 800 metri; minore è l'inclinazione della piattaforma, di fronte le coste settentrionali della Sicilia (8,95 % circa) e orientali della Sardegna (13,65 % innanzi al Capo Ferrato e 5,46 % dinanzi al Capo Bellavista).

Dinanzi la costa alluviale del Lazio si estende di circa m. 21,7 con una pendenza di 0,80 %.

Unica è la piattaforma per le due isole del massiccio sardo-corso, divise da profondità inferiori agli 80 metri: le isole e gli isolotti che emergono nelle Bocche di Bonifacio testimoniano l'unità dello zoccolo che sopporta l'isola di Sardegna e l'isola di Corsica. Assai estesa è la piattaforma della costa toscana: l'isobata 200 abbraccia tutte le isole dell'arcipelago e le secche sorgenti da profondità inferiori a 150

metri avvicinandosi a quella della Corsica in corrispondenza del punto di profondità minima (315 metri): è lungo questa linea di massimo ravvicinamento che si rintraccia l'unione esistente, in trascorse epoche geologiche, fra il massiccio cristallino sardo-corso ed il continente.

Uno stretto canale di profondità superiore ai 500 metri solca la suddetta piattaforma fino a una latitudine nord di $42^{\circ} 50'$: a oriente di questo canale che ha decorso quasi rettilineo la piattaforma dell'arcipelago scende con un gradino abbastanza ripido che ha un'altezza di 300 metri e una inclinazione di 7,28 % circa; il bordo occidentale del canale è meno ripido di quello orientale e la pendenza si mantiene pressochè uniforme a oriente dell'isola di Corsica.

Da questa regione settentrionale il fondo raggiunge la maggiore profondità con un declivio dolcissimo, e la regione tra i 1000 e i 2000 metri è assai vasta e morfologicamente regolare; essa presenta soltanto un rialzo di 350 metri che si eleva isolato da profondità molto maggiori.

Entro il tracciato dell'isobata 1000 che non si chiude nel Tirreno, ma prosegue a sud-ovest nell'Esperico (lasciando a sud i rialti che formano la soglia tra Africa e Sicilia di sud-ovest che separa il bacino occidentale e l'orientale del Mediterraneo), in corrispondenza del golfo di Cagliari, sorge una cupola di 382 metri di profondità che potrebbe essersi originata per smembramento dall'isola e per successiva sommersione nel mare. La depressione del Campidano, compresa fra i golfi di Oristano e di Cagliari, non si continua come tale in mare, ma in continuazione di essa, nelle regioni sub-marine, rivelato dalle curve di 500 e 1000 metri si nota un altipiano che si eleva tra profondità oltre i 1000 metri, diretto da nord-ovest a sud-est nella stessa direzione cioè della linea di minima profondità che separa i mari Esperico e Tirrenico.

A ovest di Ustica, da una regione profonda 1500 metri circa sorgono due cupole che si trovano lungo il prolungamento della linea che unisce le Eolie con Ustica: si potrebbe ammettere che i due rialzi sorgenti dal mare siano di origine vulcanica come l'arcipelago eolico e Ustica, probabilmente formatisi nello stesso periodo di attività vulcanica che formò le isole e che, per il Fischer (1) andrebbe dalla fine del terziario al quaternario più antico; sarebbe quindi assai utile e interessante fare ricerche di fondo in questa regione che il vulcanismo rende assai instabile, come già propose il Marinelli nel IX Congresso Geo-

(1) T. FISCHER, *La Penisola Italiana*, p. 3.

grafico. Particolarmente interessante riesce lo studio morfologico della regione più profonda del mar Tirreno, racchiusa nell'annessa cartina dalle isobate 3000 e 3500 e raggiungente la profondità di 3730 metri.

Il Marinelli (1) riferisce così sulla conca tirrenica:

« Quanto oggi risulta dalle carte batimetriche dà un'assai strana figura dell'abisso tirrenico, profondo oltre 3500 metri e compreso fra il 41° 10' circa e 40° di latitudine e 11° 14' e 14° 30' est, tanto più che ne irradiano almeno quattro colossali valloni sottomarini diretti l'uno verso il golfo di Orosei in Sardegna, un altro fra Sardegna e Sicilia, un terzo verso le Eolie, un quarto finalmente verso l'arcipelago di Ponza ».

L'area racchiusa dalla isobata 3500 appare dalla mia carta molto irregolare: essa ha una superficie di kmq. 34.087, si estende da nord-ovest a sud-est fra 38° 56' e 40° 39' lat. nord. e 11° 35' e 14° 29' longitudine est; la curva presenta una vasta insenatura che divide l'ampia fossa tirrenica in due minori: una a nord più vasta, compresa fra 11° 35'-13° 5' lat. nord e 39° 38'-40° 39' long. est e l'altra a sud fra 12° 49'-14° 29' lat. nord e 38° 50'-39° 24' long. est assai stretta e allungata in direzione circa ovest-est. Quattro protondimenti dell'isobata farebbero anche ritrovare i valloni citati dal Marinelli.

Notevole è la differenza di forma tra questa isobata e quella disegnata nella Carta a scala di 1:1.000.000 dell'Istituto Geografico Militare, a scala tale cioè da permettere uno studio comparativo accurato delle differenti forme, che porta disegnate le curve di profondità del Tirreno. L'area di massima profondità sarebbe in questa abbastanza regolare e si limiterebbe a rappresentare la parte settentrionale più vasta della fossa con i valloni, citati dal Marinelli, appena accennati.

La differenza di forma tra le due rappresentazioni, che risalta anche da un rapido esame, è data dalla presenza, nella mia, di quel profondo e stretto vallone nella parte più meridionale del mare, diretto circa da ovest a est la cui esistenza è dovuta a scandagli italiani e ad altri ricavati dalla Carta Generale Batimetrica del Principe di Monaco.

Noto fra questi ultimi i due: 3639 metri e 3516 metri alla latitudine 39° 12' nord.; long. 13° 55' est il primo e 38° 57' nord e 14° 27' long. est, il secondo, che conferiscono al vallone meridionale quella caratteristica forma allungata.

Nella carta n. 370 dell'Istituto Idrografico riguardante il Mare Mediterraneo ho trovato invece che la fossa tirrenica è simile morfo-

(1) G. MARINELLI, *La Terra*, Vol. II, parte I e II, pag. 307.

gicamente a quella che risulta nella mia carta. Disegnando sulla carta n. 370 l'isobata di 3500 metri risalta nella zona più profonda del mare un più ampio fossato a nord che si prolunga verso sud-est con una larghezza assai minore di quella che aveva e raggiungente la longitudine di 14° 15' est, circa.

Da confronti con gli atlanti dell'Andree, dello Stieler, del De Agostini, l'area racchiusa dalla curva 3000 non somiglia per forma a quella che risulta dalla carta annessa: soltanto nell'Atlante del Touring ho ritrovato una buona somiglianza nella morfologia di questa regione; il vallone meridionale però è assai meno stretto e più allungato, e giunge fino a 15° long. est.

Questo è quanto si può dire per la conca tirrenica, le cui misurazioni sono state fatte però solo occasionalmente da spedizioni oceanografiche, che non avevano come scopo quello di misurare le profondità marine.

Lo studio comparativo delle varie forme risultanti nelle carte ricordate sopra e le differenze che ne vengono a emergere mostrano la necessità di scandagliare più accuratamente la regione meridionale del Tirreno, ripetendo le misurazioni, più frequenti e copiose, per mezzo del metodo acustico, usato in grande scala e con buoni risultati, dall'ultima spedizione tedesca della nave « Meteor » nell'Atlantico.

La questione dei limiti del Tirreno non è stata trattata particolarmente e isolatamente da nessuno studioso e in generale non è fissata in modo deciso e inequivocabile la sezione divisoria tra il bacino tirrenico e i bacini contigui. In seguito all'esame della batimetria nelle regioni di separazione, seguendo un giusto criterio oceanografico, si può giungere a fissare la sezione divisoria, seguendo la cresta della soglia, la quale viene a costituire, per ogni riguardo morfologico e fisico, una netta e sicura separazione.

Per quanto riguarda la maggior parte dei limiti terrestri sud-orientali, orientali e nord-occidentali, nessuna diversità sussiste tra i geografi: mi riferisco cioè alla costa occidentale della Penisola Italiana cioè della Calabria, del Lazio e della Toscana e a quelle orientali della Sardegna e della Corsica.

Sono così ammessi da tutti i limiti attraverso il mare nello Stretto di Messina a sud-est tra Tirreno e Ionio e nelle Bocche di Bonifacio a nord-ovest tra Tirreno e Eserico, ma non è fissata la soglia di separazione fra i bacini.

Nello Stretto di Messina tale soglia, ossia sezione divisoria tra Tirreno e Jonio, viene a trovarsi nell'interno dello Stretto medesimo lungo l'istmo che va rialzandosi dal lembo meridionale della punta sabbiosa di Capo Peloro (e precisamente in corrispondenza di Ganzirri) alla Punta Pezzo in Calabria, inciso da un solco profondo 110 metri. Al di là e al di qua di questo istmo le profondità aumentano rapidamente a sud verso lo Ionio, mentre che a nord lo zoccolo continentale degrada con pendenza lieve verso le maggiori profondità della conca tirrenica.

A nord di tale sezione, nello Stretto stesso, i caratteri fisici e le condizioni dinamiche delle acque presentano notevoli particolarità in dipendenza del regime tutto proprio dello Stretto, come è stato bene dimostrato dal Vercelli, direttore della campagna appositamente effettuata negli anni 1922-23 ad opera del Comitato Talassografico Italiano. Ma le acque medesime in questa porzione dello Stretto partecipano ancora delle condizioni e conservano i caratteri di quelle della parte più ampia, a nord di esse e nel Tirreno stesso.

E, principalmente nel riguardo morfologico, che io tratto più da presso, l'andamento della configurazione del fondo non è che una continuazione di quello più ampio, a nord delle coste sicule e a ovest delle calabresi, come appare dalla Carta Generale Batimetrica degli Oceani e dalla Carta annessa a questo mio studio.

Dalla cartina dello Stretto di Messina annessa al lavoro del Marini (1), la morfologia del fondo mostra qualche diversità nella soglia divisoria tra i mari Tirreno e Ionio con quella che risulta dal mio studio morfologico. L'isobata di 100 metri della costa siciliana corre lungo la zona costiera senza particolari caratteri continuando il suo percorso intorno la costa settentrionale siciliana; di fronte al litorale calabrese e principalmente dinanzi alla Punta Pezzo, l'isobata 100 limita una lingua di terra che si protende verso nord avvicinandosi alla 100 della costa siciliana a nord di S. Agata. Anche per il Taramelli (2) la dorsale delimitata dall'isobata 100 si estenderebbe da Punta Pezzo a S. Agata, si allontanerebbe meno dalla costa calabrese e più dalla costa siciliana.

(1) L. MARINI, *Osservazioni talassologiche fatte nello Stretto di Messina*, ecc. Mem. geogr. n. 10, 1905.

(2) T. TARAMELLI, *Sull'origine dello Stretto di Messina*. Atti Soc. Ital. Progresso Scienze, Roma, 1910.

La speciale configurazione morfologica risultante da un accurato esame della batimetria di questa regione dello Stretto mostra come con maggiore esattezza l'estremo della soglia divisoria verso la costa siciliana, sia da collocarsi presso Ganzirri piuttosto che a S. Agata, ossia sarebbe da spostarsi più verso Capo Peloro; la soglia avrebbe perciò una direzione di nord-ovest sud-est.

Seguendo il medesimo criterio oceanografico che ho tenuto per stabilire la separazione tra i mari Tirreno e Ionio, nello Stretto di Bonifacio, pongo la sezione divisoria tra il Mar Esperico e il Mar Tirreno lungo la cresta sottomarina accennata dall'avvicinarsi delle curve di 60 metri incisa da uno stretto vallone della profondità media di 70 metri; la cresta è in direzione nord-ovest sud-est, e congiunge la Corsica, per l'isola Cavallo e il gruppo insulare emergente a nord-est, della Sardegna, a questa isola.

Nei più pregevoli e diffusi trattati di geografia generale e di geografia fisica si sorvola quasi sulla questione dei limiti sud occidentali, tra l'estremità sud della Sardegna e quella occidentale della Sicilia; i limiti cioè che, attraverso l'ampia comunicazione tra queste due isole, debbono considerarsi quale sezione divisoria del Tirreno dal Mar Esperico.

Nella regione sud-ovest del Tirreno, nella zona ove l'isobata di 1000 metri di profondità rimane aperta, si debbono ricercare le minime profondità, in base alle quali, si può stabilire il termine divisorio tra i mari Esperico e Tirrenico. Lungo una linea trasversale, che dal golfo di Cagliari va a Capo Bianco in Tunisia, risultano gli scandagli 1278, 1280, 1207, situati a 38° 38' n ord; 9° 18' est; 38° 25' nord; 9° 22' est; 38° 14' nord; 9° 24' est. Il Marini, in una sua recente relazione (1), pone la linea divisoria tra i due bacini contermini, tra la costa occidentale della Sicilia per le Egadi, attraverso la linea di 1600 metri ch'egli considera come di minima profondità in questa zona, e giunge al Capo Carbonara in Sardegna.

L'esistenza dei tre scandagli più su citata, mi autorizza a spostare la superficie di divisione più al largo, verso il Mar Esperico; tale sezione partirebbe, secondo me, da un punto situato fra Trapani e Marsala sulla costa occidentale dell'isola, attraverserebbe quindi la piattaforma delle Egadi e si riallaccerebbe alla zona di rialti tra Africa e Sicilia che separa i bacini occidentale e orientale del Mediterraneo,

(1) L. MARINI, *Preliminari per lo studio fisico del Tirreno*, Bollettino R. Società geografica, Fasc. 11-12, 1927.

e, lungo la linea di minore profondità di 1200 metri, e arriverebbe a toccare la costa meridionale della Sardegna a Capo Spartivento.

Il limite settentrionale del Mar Tirreno è inteso variamente dai vari cultori di geografia; molti studiosi includono nel Mar Tirreno il Mar Ligure, altri geografi tengono separati i due bacini senza però discutere particolarmente sulla soglia di separazione: adottando il criterio razionale sostenuto e seguito nello stabilire le sezioni divisorie attraverso gli altri limiti non è da rimanere più in dubbio sulla distinzione fra i due mari. Il Marini considera tale confine settentrionale passante per Capo Corso, isola di Capraia e raggiungente la costa toscana alle secche di Vada. Il Mar Ligure è nettamente separato dal Mar Tirreno perchè a nord e a ovest della suddetta sezione vediamo evidentemente che la morfologia del fondo e la natura delle coste stesse si continuano regolarmente, senza interruzione di continuità, nel bacino Esperico e in quello Ligure, rimanendo tali bacini ben distinti da quello a sud della linea di confine: il Mar Tirreno. In conseguenza anche le condizioni fisiche e particolarmente dinamiche delle acque sono bene distinte nei due mari.
