



I LAVORI IDROGRAFICI E SCIENTIFICI COMPIUTI DALLA R. MARINA IN ERITREA E SOMALIA

COME è noto, subito dopo la costituzione del Regno d'Italia ed allorché il Canale di Suez permise più rapide comunicazioni fra il Mediterraneo e l'Oriente, le nostre navi da guerra furono inviate sulle coste del Mar Rosso e poi dell'Oceano Indiano a mostrarvi la nostra bandiera ed a preparare la pacifica penetrazione nelle poco promettenti od importune località, che ancora non risultavano occupate da altre nazioni europee.

Non appena le esigenze lo richiesero, l'invio delle navi si intensificò; essi vi divennero stazionarie a sostegno ed appoggio dell'azione politica e militare che il Governo vi svolgeva, contribuendo efficacemente alla conquista ed alla valorizzazione delle nostre due più antiche colonie: l'Eritrea e la Somalia.

Ma il possesso delle colonie non fu immediato; venne preceduto da un periodo iniziale in cui geografi, viaggiatori e commercianti, attratti dal Continente Nero, contribuirono con le loro scoperte, ed alle volte con la loro vita, a chiarire le tenebre. L'opera di questi pionieri fu tanto più meritoria, se si pensa che rimase pressochè ignorata e senza seguito da parte della pubblica opinione, che poco si interessava dei problemi coloniali e non credeva che l'Africa fosse idonea a favorire l'espansione alla nostra esuberante popolazione.

Il Governo d'Italia, allora assorbito da difficoltà politiche e da gravi vicende interne, trovava però nelle navi da guerra un magnifico strumento diplomatico, militare e civile per svolgere la sua azione politica ed umanitaria sulle coste orientali dell'Africa. L'Italia poté così porre piede in Mar Rosso e sulle coste dell'Oceano Indiano, ed attraverso difficoltà di ogni

genere e con l'olocausto di numerosi figli, vittime generose del dovere e della civiltà, poté a poco a poco realizzare, sia pur ancora embrionalmente, la conquista delle due colonie.

Questo periodo, che dura circa un cinquantennio e va dal 1860 al 1910, è pochissimo conosciuto, ma ha grande importanza storica in quanto ricorda il travaglio della giovane Nazione che, assunta a grande potenza, cerca faticosamente più ampio respiro oltre mare.

Appunto in questo periodo l'opera della R. Marina è stata particolarmente cospicua in Eritrea ed indispensabile nella Somalia. Si può affermare che quest'ultima oggi non sarebbe colonia italiana, senza l'ausilio delle RR. Navi.

Era perciò doveroso che l'opera compiuta silenziosamente da centinaia di navi ed il sacrificio a cui furono esposti gli equipaggi della R. Marina, sia lungo le spiagge insospettite, quanto nell'interno di regioni insidiose, in continua lotta contro gli agguati del fanatismo, le avversità degli elementi e del clima, fossero degnamente ricordati.

Il Capitano di Vascello Guido Po, già Capo dell'Ufficio Storico della Marina, ebbe l'incarico di esaminare i rapporti delle R. Navi, per raccogliere in un volume i documenti e le fotografie che ne testimoniano l'ardua fatica e le gesta gloriose, specie nel periodo dell'occupazione.

Ed ecco ora apparire un volume di oltre mille pagine riccamente illustrato, dal titolo: «L'opera della Marina in Eritrea e Somalia», il quale degnamente onora i pionieri e gli eroi, che col loro sacrificio santificarono quelle terre per sempre italiane. Ma sobriamente viene valorizzato anche tutto l'ingente materiale scientifico raccolto dalla R. Marina e che torna a vantaggio di tutta la scienza.

Le determinazioni geodetiche di precisione, le stazioni magnetiche e gravimetriche, i rilievi idrografici, le osservazioni meteorologiche, talassografiche e biologiche, gli impianti radiotelegrafici, la sistemazione delle radiofari, operazioni tutte compiute dalla R. Marina, pongono l'Italia alla testa delle Nazioni civilizzatrici dell'Africa tenebrosa e dimostrano quanto l'opera delle Regie Navi sia stata di indispensabile ausilio per lo sviluppo delle sue Colonie.

Per gentile concessione dell'autore riportiamo parte di un capitolo della pregevolissima opera; quella che si riferisce ai lavori idrografici ed alle determinazioni scientifiche compiute dalla R. Marina nell'Africa Orientale.

Tutte le regie navi, recandosi nelle nostre colonie africane, come stazionarie, od anche per breve sosta, per norma di massima scrupolosamente seguita, intraprendevano dei lavori idrografici di genere vario,

dipendenti sia dalla durata della permanenza che dalla condizione del tempo e della disponibilità di personale, di mezzi o degli strumenti. È questa una constatazione che torna veramente a grande onore dei comandanti ed equipaggi delle regie navi, i quali si facevano un giusto orgoglio di poter presentare all'Istituto Idrografico della R. Marina il risultato dei lavori compiuti, che indubbiamente era il frutto di sagace, paziente, faticosa opera di ufficiali e gregari, i quali, noncuranti del clima e dei disagi dovuti a località insospite, sapevano superare le difficoltà d'ordine tecnico e scientifico, con genialità ed abnegazione.

Il contributo alla conoscenza idrografica delle colonie, portato da questi lavori, diciamo così, spontanei, veniva integrato da quello più completo e definitivo che alcune regie navi appositamente attrezzate come navi idrografiche, compirono ad intervalli sia in Eritrea sia nella Somalia.

Sarebbe assai lungo citare tutti i lavori idrografici compiuti dalla R. Marina dall'inizio sino ai nostri giorni. Notizie esaurienti al riguardo si trovano negli « Annali idrografici », pubblicati dal R. Istituto Idrografico della R. Marina in Genova. Una idea riassuntiva dell'ingente contributo portato alla nautica ed alla scienza si può avere esaminando due carte a colori, una per l'Eritrea e l'altra per la Somalia, con le indicazioni delle località e della data dei lavori idrografici e scientifici, che illustrarono il volume.

Una di esse porta il titolo: *Carta schematica dei lavori idrografici e delle osservazioni scientifiche eseguite dalla R. Marina sulle coste del Mar Rosso.*

Essa contempla gli scandagli eseguiti dal 1880 al 1924, le triangolazioni geodetiche che furono compiute dal 1880 al 1924, i piani rilevati nelle varie località, le determinazioni astronomiche di latitudine e di longitudine e di azimut, le osservazioni di marea, le ricerche talassografiche, le osservazioni magnetiche, le misure di basi, i rilievi topografici.

Una carta analoga alla precedente, dal titolo: *Carta schematica dei lavori idrografici e delle osservazioni scientifiche eseguite dalla R. Marina sulle coste della Somalia dal 1898 al 1924*, riporta pure gli scandagli, le triangolazioni, i piani rilevati, le determinazioni astronomiche, le osservazioni di marea, le osservazioni magnetiche, le misure delle basi e le stazioni gravimetriche.

I lavori idrografici eseguiti dalla R. Marina sulle coste dell'Africa italiana sino al 1904.

Allorchè l'Italia cominciò a rivolgersi al Mar Rosso, come a campo di espansione coloniale, le cognizioni idrografiche di esso, specialmente in vicinanza delle coste, erano così scarse da giustificare la fama sinistra di cui godevano per il navigante quei paraggi. Esistevano, è

vero, rilievi generali dovuti all'opera degli Inglesi, questi grandi benefattori dell'umanità navigante, ma essi erano di data assai antiquata, e, del resto, incompleti e in molte parti non corrispondenti al vero, con nomi di località inesattamente riportati, con scandagli scarsi e scarsa topografia, spesso frutto, non di misure effettive, ma di rilievi fatti ad occhio. E, per quanto già da un decennio fosse aperta al traffico mondiale la nuova via del canale di Suez e numerose navi solcassero quel Mar Rosso, così di rado precedentemente frequentato, poco era stato fatto per un ulteriore studio della idrografia costiera, essendosi l'attività degli idrografi inglesi, sempre animati da uno speciale spirito pratico, rivolta principalmente ad ottenere la sicurezza della navigazione lungo la via maestra per le Indie e per l'Estremo Oriente, che percorre il Mar Rosso secondo il suo asse e dalla quale, data la non molta importanza commerciale delle coste circostanti, allora minore di adesso, pochissime navi si discostavano.

Stabilita una stazione ad Assab, la R. Marina italiana si rese conto della responsabilità che le incombeva per l'accennato stato di insufficienza dei rilievi idrografici, e fin dall'inizio diede opera a migliorarli con quei mezzi dei quali disponeva sul luogo la nave stazionaria. Così negli anni 1880-1881 furono eseguiti lavori di triangolazione, di topografia, di scandagliamento della baia di Assab e dell'arcipelago circostante, e fu determinata colà la posizione geografica di uno dei vertici trigonometrici mediante altezze meridiiane di sole per la latitudine e corse cronometriche fra Assab e Aden per la longitudine.

Avvenuta l'occupazione militare di Massaua, fu subito riconosciuto necessario un rilievo di quel porto e delle sue adiacenze. Ne diresse i lavori, cominciati nell'aprile 1886, colui che fu poi Ministro della Marina, contrammiraglio Carlo Mirabello, allora capitano di corvetta, comandante della cannoniera *Scilla*.

I risultati di quella prima campagna idrografica furono tutt'altro che scarsi.

Niuna altra spedizione però fu fatta a tale scopo negli anni seguenti: le vicende politiche e militari non la fecero ritenere opportuna, finchè nell'autunno 1891 non era nuovamente inviata la regia nave *Scilla*, al comando del capitano di fregata Cassanello.

Altra campagna idrografica fu successivamente intrapresa nel golfo di Zula, quindi nel canale sud di Massaua fino all'isola Um-Namus; passando poi sulla Grand-Dahalac, comprese il mare interno di quest'isola nonchè tutta la costa occidentale fino a Ras Antalo, suo estremo nord e le isole minori prospicienti quella costa.

Fu pure scandagliato il bacino fra le Dahalac e la terra ferma per tutto il tratto a sud della congiungente Massaua-Canale di Nocra.

Oltre a questo principale rilievo, furono pure fatti quelli del Canale di Nocra, e del Gubbet-Mus Nefit, dell'ancoraggio di Dissei, della baia di Anfila, per il quale fu necessaria una speciale piccola triangolazione e dove si poterono così delineare i vari banchi esistenti, alcuni dei quali completamente sconosciuti.

Durante le permanenze a Massaua fu nuovamente rilevato il piano di quel porto, dove erano avvenuti sensibili cambiamenti nei lavori portuali e dove un nuovo scandagliamento era giustificato dall'interesse di avere notizie sul rapido lavoro delle madrepore nella modificazione dei fondali.

Non fu ommesso, pure, di fare osservazioni mareometriche e di correnti, determinazioni di declinazione magnetica, nonché alcuni studi zooto-lassografici, durante i quali le osservazioni termometriche a varie profondità confermarono l'elevazione della temperatura delle acque del Mar Rosso in confronto di quella di altri mari, essendosi avuto 22 gradi centigradi a 300 metri e non mai meno di 21°8 anche alla profondità di metri 1519, massima scandagliata dalla nave.

Nel dicembre del seguente anno 1892 ritornava in Eritrea la nave *Scilla*, al comando del capitano di fregata Bertolini. Questa volta il rilievo topo-idrografico si estese lungo il canale nord di Massaua delineando dettagliatamente tutti i bassi fondi esistenti lungo la costa di terra ferma; lo scandagliamento del bacino fra le Dahalac e Massaua fu completato e furono rilevati gli ancoraggi di Dehel e di Sheik-al-Abù. Prima che la nave rimpatriasse, furono fatti numerosi scandagli all'entrata del canale nord di Massaua fra le linee isola Difnein-Banco Saunders al nord, e Difnein-Kandellai all'ovest: fu potuto così rettificare definitivamente il banco Gannet, erroneamente segnato sulle carte inglesi, sul quale fu trovato un fondale di sette metri e confermare i dubbi che già si avevano sulla non esistenza del cosiddetto banco King Arthur, poichè nella località ove quella nave asseriva di aver toccato non si trovano fondali minori di 17 metri.

Mentre nel modo finora accennato si svolgevano i lavori idrografici nella Eritrea, una grande zona, la Somalia miigiurtina ed il Benadir, veniva ad aggiungersi alla sfera d'influenza italiana.

L'idrografia di quelle vaste regioni, le cui coste raggiungono uno sviluppo di circa 1000 miglia, era poco più che un abbozzo, fatto spesso da mare, dovuto per la maggior parte, salvo alcune parziali rettifiche, a lavori inglesi del 1824-25 e 38 e a quelli del francese Guillaïn del 1848. Molte erano le difficoltà provenienti dal monzone che vi soffia per molti mesi, dall'indole degli abitanti, dalla scarsità dei rifugi.

La dunque, allorchè l'Italia cominciò a volgersi gli occhi, può dirsi che tutto era da fare o da rifare; per fortuna però delle navi nostre, che da

allora hanno dovuto così di frequente visitare quei paraggi, l'accennata scarsità e, direi meglio, mancanza di rifugi trovò compenso nella scarsità dei pericoli subacquei, così invece abbondanti lungo le coste del Mar Rosso.

La relativa brevità dei soggiorni continuati, fatti dalle navi lungo quelle coste, per la difficoltà di tenere a lungo i mal sicuri ancoraggi e per la mancanza di rifornimento, le esigenze delle missioni quasi sempre di carattere politico, la poca fiducia che si poteva avere nell'ospitalità della maggior parte delle tribù che abitano quelle coste e la loro diffidenza per operazioni delle quali non avevano nozione, ma in cui temevano sempre vedere atti che menomassero i loro diritti sul paese, non permisero di procedere ad un lavoro di rilievo generale a base matematica. Nondimeno tutte le nostre navi da guerra, che furono successivamente destinate quali stazionarie in quei paraggi, contribuirono, in misura maggiore o minore, a studiare idrograficamente la costa nei suoi punti più interessanti. In circostanze forse più favorevoli si trovò la *Staffetta*, ancora trasformata in nave idrografica, nella campagna degli anni 1898-99, nei quali, per condizioni generali di relativa tranquillità della colonia, fu poco impiegata in servizi di carattere politico e militare.

Il complesso del contributo dato allora da questa nave alla idrografia della Somalia si può riassumere così:

- 1° rilievi di piani coi metodi normali e con metodi speditivi;
- 2° determinazioni astronomiche di posizioni geografiche eseguite a terra e determinazioni stimate di punti intermedi e della linea di costa, eseguite in navigazione;
- 3° notizie idrografiche e nautiche a completamento di quelle già esistenti per la compilazione del portolano.

L'opera delle nostre navi in quei paraggi, e specialmente quella della *Staffetta*, ha così, non solo fornito intanto i piani provvisori dei punti principali di ancoraggio e permesso di tracciare una piccola e sommaria carta di navigazione di buona parte delle coste del Benadir, cioè del tratto Bravata Italia, ma ha pure fatti noti gravi errori di posizione geografica nella unica carta inglese alla scala di 1: 3.800.000 che, come sopra ho detto, è piuttosto uno schizzo approssimato, costruito su dati disparati di navi, che per la maggior parte, non pochi anni fa, ne toccarono di passaggio qualche punto o ne tracciarono rilievi a vista.

Finalmente nel 1904, la *Staffetta*, interrotti i lavori in Eritrea perchè chiamata per ragioni politiche in Benadir, approfittò dell'andata a Zanzibar per eseguire nuove e più esatte determinazioni astronomiche di posizioni geografiche, ricavando altresì la differenza di longitudine per Mogadiscio e Zanzibar, mediante la corsa cronometrica.

Campagna idrografica della regia nave « Staffetta » negli anni 1907, 1908 e 1909 in Mar Rosso ed Oceano Indiano.

Triangolazione e poligonazione del Benadir - Dalla foce del Giuba a Mogadiscio. - Giova per prima cosa far notare che i rilievi del litorale del Benadir non vennero eseguiti con i metodi rigorosi che si richiederebbero quando si trattasse di portare un contributo allo studio della forma della terra, ma furono condotti con altri più speditivi, i quali, pur comportando la sufficiente precisione per la costruzione e l'orientamento delle carte idrografiche, consentissero la massima rapidità possibile.

E questa rapidità era imposta, oltrechè dal poco tempo disponibile, anche dalle circostanze locali, rese maggiormente sfavorevoli dall'ostilità degli abitanti.

I segnali, specialmente quelli sulla *duna*, per risparmio di tempo e mancanza di materiale, venivano costruiti in maniera molto semplice e speditiva, essendo costituiti generalmente da grossi pali di legno piantati il più solidamente possibile nella sabbia, e ricoperti, per renderli meglio visibili, da tela dipinta in nero o da rami di alberi.

Molte volte essi, appena stabiliti, erano smossi od abbattuti dagli abitanti, ed in tali condizioni in mancanza di meglio venivano osservati dagli operatori.

Tutti questi segnali furono riuniti fra loro mediante triangolazione o poligonazione a partire da quattro basi misurate ai punti estremi di Giumbo e Mogadiscio ed ai due intermedi di Brava e Merka, in modo da formare le tre catene così distinte:

Giumbo-Brava; Brava-Merka; Merka-Mogadiscio.

In ogni catena si partiva da una base di uno dei punti estremi per giungere mediante la triangolazione alla base dell'altro estremo, la cui misura diretta veniva a stabilire in tal modo un controllo, oppure si partiva contemporaneamente dalle due estremità per arrivare ad un lato intermedio comune, che serviva così di controllo.

La misurazione delle 4 basi era eseguita per mezzo del filo metallico.

Stazioni astronomiche a Chisimayo, Brava e Mogadiscio. - I rilievi della costa da Giumbo a Mogadiscio furono appoggiati alle stazioni astronomiche eseguite ai due punti estremi di Chisimayo (nelle vicinanze di Giumbo a cui è stato congiunto mediante una piccola triangolazione) e Mogadiscio, nonchè al punto intermedio di Brava.

Le determinazioni di latitudine furono eseguite col telescopio zenitale (metodo « Horrebow-Talcott »). Per la determinazione delle distanze meridiane fra i tre punti di Chisimayo, Brava e Mogadiscio,

nei quali già è stata eseguita la stazione per la latitudine, fu usato il metodo del trasporto dei cronometri, con osservazioni di altezze corrispondenti di sole per il tempo.

Le predette corse cronometriche, se fornirono con tutto il rigore desiderabile le distanze meridiane fra i tre punti di Mogadiscio, Brava e Chisimayo, non potevano dare il valore assoluto della loro longitudine, e per ottenere questa si sarebbe dovuto assumere come punto di partenza o Chisimayo, la cui longitudine era stata ricavata da Wharton nel 1877 mediante corse cronometriche Mombasa-Lamu e Lamu-Chisimayo, oppure Mogadiscio, che era stata collegata nel 1904 con Zanzibar mediante una occasionale corsa cronometrica eseguita dalla regia nave *Staffetta*.

Per opportuna disposizione quindi del ministro Mirabello furono intraprese le corse cronometriche Mogadiscio-Itala-Aden, intese a collegare direttamente Mogadiscio con Aden.

Gli azimut furono determinati con osservazioni di sole, eseguite impiegando generalmente un teodolite di piccolo modello.

Per l'opportuna riduzione al livello medio delle basse maree sizigiali degli scandagli eseguiti lungo tutto il litorale dalla foce del Giuba ad Uarsceik, furono impiantate tre aste mareometriche nelle seguenti località: Mogadiscio, Brava e Giumbo.

Osservazioni magnetiche. - Si fecero stazioni magnetiche col « Magnetometro unifilare » nelle seguenti località: Aden, Itala, Mogadiscio, Merka, Chisimayo e Zanzibar, riunendo Benadir con gli estremi Aden-Zanzibar, dei quali già si possedevano gli elementi magnetici.

Si è cercato di condurre ovunque le osservazioni nella maniera più completa, al fine di ottenere, non solo i valori delle declinazioni ed inclinazioni magnetiche, utilissime specialmente ai naviganti, ma benanco quelli dell'intensità della forza orizzontale e della forza totale, valori tutti che offriranno un notevole contributo allo studio del magnetismo sulle coste dell'Africa orientale da Zanzibar a Capo Guardafui.

Campagna idrografica della regia nave « Staffetta » negli anni 1910 e 1911 in Mar Rosso e Oceano Indiano.

La nave lasciava Spezia il 29 ottobre 1910, diretta a Massaua.

In precedenza erano partiti dall'Italia i due tenenti di vascello Po e Carisio, che si erano recati a Massaua ed Asmara per provvedersi del materiale di attendamento e procedere alla formazione della carovana destinata alla ricognizione della zona da rilevare; così la nave, giunta a Massaua il 14 novembre, poteva poco dopo iniziare senza altro i suoi lavori. Questi si svolsero lungo il canale nord di Massaua, a cominciare poco a nord del

faro di Sceik-al-Abù, ossia là dove la nave *Scilla* nel 1893 (comandante Bertolini) aveva limitato il suo rilievo.

Fu ritenuto opportuno di seguire gli stessi metodi di lavoro e lo stesso rigore tenuti nelle precedenti campagne idrografiche (comandante Casanelli nel 1891-92, comandante Bertolini, 1893), tanto più che il nuovo rilievo, appoggiato ad uno dei lati della rete trigonometrica determinata in dette campagne, doveva essere esteso fino a raggiungere il punto (presso North Bluff) della stazione astronomica eseguita nella precedente campagna.

Nel primo periodo di lavoro (fine 1910-febbraio 1911) la triangolazione venne estesa sino all'altezza del faro di Difein, in modo da collegare le isole con la costa: malgrado le avverse condizioni atmosferiche e le rilevanti lunghezze dei lati, il lavoro venne compiuto con soddisfacenti risultati.

Quanto ai lavori di topografia, furono pure interrotti a fine febbraio 1911, con l'intendimento di riprenderli in autunno al ritorno della *Staffetta* dal Benadir.

Con il materiale raccolto fu possibile compilare una carta comprendente la parte meridionale del Canale Nord di Massaua.

Il lavoro che la *Staffetta* doveva compiere giungendo a Mogadiscio il 22 marzo consisteva nel rilievo completo dell'ancoraggio di Mogadiscio e nell'invio delle spedizioni per il rilievo del tratto costiero fra Mogadiscio e Warsceik.

Questi due elementi indispensabili per la prosecuzione dei lavori furono subito determinati durante la sosta a Mogadiscio dal tenente di vascello Baldi servendosi dei mezzi di cui la *Staffetta* disponeva.

Furono sistemate due aste mareometriche e raccolti gli elementi per la determinazione delle costanti di marea. Gli scandagli furono eseguiti per mezzo delle piroghe in prossimità della costa e con la nave nella zona al largo. Gli scandagli furono minuziosi fino a circa 15 chilometri dalla costa in modo da aver la certezza sulla inesistenza di pericoli.

La triangolazione distesa fra la duna e la costa non risultava di forma tanto conveniente: tuttavia la chiusura dei triangoli dimostrò la grande cura degli operatori. La topografia venne sempre eseguita col tachemetro, con determinazioni delle quote altimetriche e schizzi di vedute di costa, per integrare il lavoro fotografico.

La *Staffetta* ritornò a Mogadiscio il 19 settembre 1911 per procedere ai lavori del secondo periodo.

Il programma di lavori che si dovevano compiere era il seguente:

1° triangolazione, topografia e scandagli per la compilazione della carta del tratto di costa Warsceik-Itala;

2° piano dell'ancoraggio di Itala alla scala di 1:10.000;

3° piano dell'ancoraggio di Obbia alla scala di 1:7.500 e latitudine astronomica di Obbia;

4° stazioni magnetiche;

5° raccolta di dati per la compilazione di un nuovo portolano;

6° stazioni gravimetriche in varie località dell'Oceano Indiano, se si fosse presentata l'occasione propizia.

Tutte queste operazioni, come verrà detto in seguito, poterono essere felicemente condotte a termine, malgrado le poco favorevoli condizioni del tempo e malgrado le missioni ed interruzioni di lavoro a cui fu soggetta la nave: una prima interruzione ai lavori si ebbe dal 29 settembre al 9 ottobre per una missione politica ad Obbia (1), ed una seconda, che sembrava definitiva, per l'ordine ricevuto il 12 ottobre di congiungersi a Massaua colle altre navi a causa dello scoppio delle ostilità colla Turchia. Per fortuna la nave poté invece in novembre ritornare al Benadir, riprendere e portare a termine tutti i lavori progettati.

È bene far notare che, per guadagnare tempo, erano state inviate in precedenza da Zanzibar, verso la metà di agosto, due missioni: una diretta ad Itala e l'altra a Mogadiscio ed Obbia.

La missione di Itala, diretta dal tenente di vascello Baldi, doveva procedere alla ricognizione del tratto di costa da Warsceik ad Itala, e poi alla costruzione dei segnali ed alla triangolazione, per permettere alla *Staffetta* di iniziare gli scandagli appena le condizioni del tempo lo avessero concesso.

La missione che si recava a Mogadiscio, diretta dal tenente di vascello Po, dopo aver eseguita la misura rigorosa della base col filo « Invar », doveva eseguire la stazione magnetica e quella gravimetrica a Mogadiscio e poi procedere per Obbia per eseguirvi la stazione di latitudine ed il rilievo dell'ancoraggio.

La triangolazione eseguita dalla missione Baldi venne appoggiata al lato proveniente dalla triangolazione compiuta nel primo periodo. Essa si svolse con triangoli regolarissimi e lati convenientemente lunghi, giungendo al lato adiacente al piano di Itala.

Il lavoro fu molto laborioso per le difficoltà del terreno: una sola volta fu disturbato da atti più inconsulti che ostili degli indigeni della bosaglia.

(1) La *Staffetta* trasportò ad Obbia il segretario generale della Somalia, comandante Gasperini, il quale, a nome del governatore De Martino, assistito dal comandante della nave, capitano di vascello Salazar, e da altri ufficiali e funzionari, procedeva alla investitura del nuovo Sultano di Obbia, Ali Jusuf, in sostituzione del padre Jusuf Ali, morto poco tempo prima ad Obbia.

La triangolazione svolgentesi da Mogadiscio ad Itala per un tratto di circa 180 chilometri, è stata appoggiata alla base di Mogadiscio, misurata col sistema rigoroso dei quattro fili di metallo «Invar».

Giunti ad Itala, per analogia e per controllo allo sviluppo di tutta la rete, si ritenne opportuno misurare una base di chiusura col stesso metodo di precisione, servendosi degli stessi quattro fili usati a Mogadiscio.

Ultimata questa misura, i fili vennero spediti in patria dove poterono subito essere controllati sulla base sperimentale stabilita a Marola (Spezia).

Però, ancor prima di essere usati in Africa, i fili furono controllati sulla stessa base sperimentale di Marola, e le misure, prima e dopo della campagna, risultarono in così buon accordo fra di loro (meno di quattro decimi di millimetro di differenza) da autorizzarci senz'altro a ritenere che i fili non subirono deformazioni sensibili, cosicchè le misure fatte in campagna possono ritenersi definitive.

Gli errori medi ottenuti nelle due misure in parola fanno rilevare e la bontà e praticità degli apparecchi ed anche la rigorosa esattezza con cui gli operatori seppero valersi degli strumenti in campagna. Basta infatti rilevare che delle basi lunghe qualche centinaio di metri si poterono avere con la precisione del millimetro.

La triangolazione locale venne appoggiata ad un lato proveniente dalla triangolazione principale.

Le osservazioni azimutali e zenitali col teodolite vennero quasi tutte eseguite in centro ai segnali, effettuando quattro reiterazioni del cerchio orizzontale.

Piano di Obbia. — Mentre la nave trovavasi occupata nei lavori del tratto di costa da Warsceik ad Itala, una spedizione, diretta dal tenente di vascello Po, sbarcava il 20 settembre ad Obbia col compito di procedere alle seguenti operazioni:

- 1^o triangolazione ed azimut, topografia e scandagli per la compilazione del piano dell'ancoraggio, notizie varie di portolano;
- 2^o stazione di latitudine;
- 3^o stazione magnetica;
- 4^o stazione gravimetrica.

Tutte queste operazioni erano in corso di esecuzione, allorchè scoppiò il conflitto italo-turco, in seguito al quale il 12 ottobre la regia nave *Staffetta* fu obbligata a ritirare d'urgenza la missione per recarsi a Massaua.

La missione sbarcata nuovamente ad Obbia il 3 novembre riprendeva subito, e conduceva a termine, i lavori interrotti.

Non essendo stato possibile effettuare una corsa cronometrica, con ritorno, fra Obbia e Mogadiscio a causa delle vicende politiche e delle difficoltà di rifornimento, si approfittò della traversata Mogadiscio-Mas-

saua per fare una sosta, ed eseguire determinazioni di tempo ad Obbia dopo aver proceduto a consimili rigorose determinazioni a Mogadiscio.

Lo scopo fu di ottenere un valore della longitudine di Obbia sufficiente pei bisogni della pratica e della navigazione e che desse maggior affidamento del valore esistente, il quale fu determinato nel 1898 con semplici osservazioni di sole, eseguite da bordo sull'orizzonte del mare.

Tenendo conto delle determinazioni magnetiche eseguite nella precedente campagna della *Staffetta*, si procedette alle ricerche magnetiche in quelle località nelle quali non erano mai state fatte determinazioni dirette.

A questo scopo il tenente di vascello Po eseguì le stazioni di Warsceik ed Obbia; a Mogadiscio fu pure fatta una stazione completa come controllo ai valori raccolti nel 1907. Altra stazione era già stata eseguita a Massaua nel marzo 1911.

Per la ricerca della declinazione magnetica, essendo questo un dato di capitale importanza per la navigazione, si usarono in ciascuna stazione sia il teodolite magnetico che il magnetometro di Kew, moltiplicando così il numero dei valori ottenuti e raggiungendo quindi grande esattezza sul risultato finale.

Le stazioni vennero eseguite su pilastro in muratura, legato a vertice di piramide alla triangolazione locale. Si ebbe così il vantaggio di ottenere l'azimut vero di uno dei lati uscenti dalla stazione magnetica per vie diverse: sia per mezzo delle osservazioni di sole fatte con il teodolite magnetico, sia mediante il calcolo del vertice di piramide.

Raccolta di notizie e dati per la compilazione di un nuovo portolano. — Il portolano delle coste orientali d'Africa ora esistente fu pubblicato nel 1902, in un momento in cui la colonia del Benadir iniziava il suo sviluppo: pertanto, specialmente il capitolo relativo a questa colonia, aveva bisogno di essere modificato e ristampato.

A questo scopo la *Staffetta*, nella sua campagna, curò di raccogliere notizie di carattere nautico ed anche generali e statistiche di tutti i porti in cui ebbe occasione di fermarsi ed in quelli in cui inviò le sue missioni; così furono prese notizie complete su Giumbo, Brava, Merka, Mogadiscio, Warsceik, Itala, Obbia.

Inoltre furono compilate nuovamente le descrizioni di alcuni tratti della costa e prese delle vedute dal largo per poter con maggior fedeltà riprodurre qualche punto caratteristico.

Determinazioni di gravità relativa. — Approfittando delle soste nei vari punti sia della nave che delle missioni staccate, e senza pregiudicare in nulla, nè aumentare la durata indispensabile alle operazioni idrografiche propriamente dette, furono eseguite determinazioni di gravità relativa

in località del tutto nuove e lontane da quelle in cui tali studi furono compiuti da altri.

Le tre stazioni furono eseguite a Zanzibar, Mogadiscio ed Obbia usando l'apparato tripendolare di Stuckrath, che era stato opportunamente inviato da Genova, munito di tutti gli accessori occorrenti per eseguire le stazioni di campagna.

Genova fu scelta come stazione di base, giacchè, essendo essa collegata con Potsdam, anche le stazioni di campagna venivano ad essere collegate con la rete gravimetrica mondiale, essendo Potsdam la stazione fondamentale per la ricerca della gravità assoluta.

La stazione di partenza fu eseguita nei sotterranei del R. Istituto Idrografico nel maggio 1911 dal tenente di vascello prof. Alberto Alessio. Gli strumenti poi, incassati con molta cura, vennero spediti con piroscalo direttamente a Zanzibar, ove appena giunti furono utilizzati per le misure in questa località. Non essendo possibile trovare a Zanzibar degli ambienti sotterranei, si impiantò la stazione al pianterreno del palazzo del Consolato Generale d'Italia. Le osservazioni delle coincidenze furono eseguite nel luglio 1911 dai tenenti di vascello G. Po e C. Baldi.

La seconda stazione di campagna fu eseguita nel settembre 1911 a Mogadiscio, in un locale a pianterreno, dal tenente di vascello G. Po.

La terza stazione di campagna fu eseguita nel novembre 1911 a pianterreno della «garesa» del residence di Obbia, dal tenente di vascello G. Po.

E finalmente la stazione di chiusura fu eseguita a Genova nello stesso locale della stazione di base, dal tenente di vascello G. Po, nel marzo 1912.

In tutte e tre le stazioni di campagna, non essendo possibile collegarle con un osservatorio astronomico, fu necessario impiantare anche gli strumenti per la determinazione del tempo su cui determinare l'andamento dell'orologio delle coincidenze. Ciò naturalmente rendeva più aleatoria la riuscita dell'impresa per le instabili condizioni meteorologiche del momento, le quali non garantivano di trovare un sufficiente numero di notate serene durante il periodo limitato di tempo disponibile. Tuttavia in ogni stazione si poterono eseguire tre e fin quattro giornate complete di osservazioni delle coincidenze con 16 pendoli ciascuna. Di più ogni giornata di osservazioni ebbe quasi sempre due determinazioni di tempo, una al principio e l'altra alla fine delle coincidenze.

Queste tre stazioni, situate quasi su uno stesso meridiano, in due emisferi opposti, a notevole distanza (da Zanzibar ad Obbia corrono 1800 chilometri in linea retta) in località ancora sconosciute dal punto di vista gravimetrico, potranno certamente servire di contributo alla conoscenza della gravità relativa in Africa.

Campagna idrografica della regia nave «Staffetta» negli anni 1912 e 1913 in Mar Rosso.

Il Comando della regia nave *Staffetta*, approfittando della condizione di stazionario in Eritrea, venne dal Ministero autorizzato a riprendere i lavori idrografici del canale nord di Massaua, interrotti nel febbraio 1911 dal comandante Salazar, cioè quando questi, al comando della stessa nave, si recò in Somalia per continuare il rilievo di questa costa.

I lavori ebbero inizio nel dicembre 1912. Si stabilì una rete trigonometrica litoranea, appoggiata alla rete della precedente campagna. Per difficoltà topografiche locali la rete si scosta un poco dalla forma normale: ha forma complessa, la quale però permetterà di eseguire studi di compensazione.

Essa si estende più a Taclai, circa 10 mq. al nord di Baki (North Bluff), sul culmine del quale, come è noto, si erge il dromo più settentrionale dei due che servono di riconoscimento alle navi imboccanti il canale Nord di Massaua.

Il rilievo topografico fu pure esteso sino a Nord di Taclai, riconoscendo e segnando le accidentalità interne.

La zona scandagliata si estese a circa 10 miglia dalla costa, ossia in fondali superiori ai 500 m.; gli scandagli litoranei furono eseguiti dalle imbarcazioni sino a circa 3 miglia dalla costa.

Gli elementi di marea furono ricavati con asta mareometrica, collegata ad un segnale trigonometrico. Si poterono dedurre le costanti di marea e gli elementi di correzione degli scandagli per ridurli al livello delle più basse maree sigiziali.

Campagna idrografica della regia nave «Staffetta» nel Mar Rosso ed Oceano Indiano nel 1913 e 1914.

La regia nave *Staffetta*, armata il 21 ottobre 1913 per intraprendere una campagna idrografica in Mar Rosso, lasciò il porto di Genova il successivo 26 novembre, diretta a Massaua. Precedentemente, e cioè fino dal 21 ottobre, si erano recati in Eritrea due ufficiali dello Stato Maggiore di detta nave, con l'incarico di procedere ai lavori preparatori e di misura, sia nel canale nord di Massaua, come in quello sud, in modo che al giungere della *Staffetta* sul posto di lavoro fosse reso possibile iniziare subito le operazioni di scandaglio con la nave e con le imbarcazioni, come infatti avvenne per il canale nord.

Essendo di sommo interesse la determinazione della regione dei *Sunders*, fu subito disposto perchè apposite spedizioni raggiungessero i tre punti previamente stabiliti in terraferma e dai quali doveva aver luogo la determinazione di un punto di detto banco, col metodo di intersezione. Ma per ragioni principalmente dipendenti da tempo improprio la citata determinazione non ebbe luogo, quindi con maggior intensità, dato il maggior numero di personale disponibile, poterono procedere i lavori di topografia e di scandaglio in canale nord, mentre si sapeva, da opportuni rapporti, che l'ufficiale incaricato del lavoro in canale sud spingeva rapidamente le operazioni in modo che al giungere della nave colà le misure a terra fossero interamente compiute.

I lavori di rilievo nel canale nord vennero, come al solito, appoggiati ai vertici dell'estremo nord della rete trigonometrica, determinata nella precedente campagna del comandante Tignani. La necessaria triangolazione, condotta con i soliti procedimenti e metodi di misura, venne estesa lungo il litorale fino al confine col Sudan egiziano, ove si procedette alla misura di una base di controllo, usando i fili di metallo « Invar ».

La *Staffetta* si recò quindi nel canale sud, rimandando ad epoca più propizia l'esecuzione della stazione astronomica presso il confine nord, la quale pure era compresa nel suo programma di lavoro. E ciò per la necessità di meglio utilizzare il personale nel lavoro intensivo del canale sud, per l'esecuzione del quale già erano al completo le operazioni preparatorie a terra, mentre per la regione a nord non mancavano che brevi lavori di revisione e di controllo, facili a compiersi in una futura sosta in quella regione.

Nella parte sud del canale di Massaua vennero rintracciati due vertici trigonometrici principali, appartenenti ad un lato della rete stabilita, nel 1892, dal comandante Cassanello; su quel lato venne sviluppata la rete di triangolazione la quale, procedendo verso sud, venne estesa fino a Stab-Shaks, dopo aver collegato al continente le isole orientali del Canale sud di Massaua.

Le misure angolari vennero eseguite lungo tutta la rete: il rilievo topografico ed idrografico fu molto dettagliato in causa delle numerose isole e pericolosi bassifondi. Fu infine possibile il collegamento di questi lavori con quelli compiuti nel 1886 dal comandante Mirabello, constatando la perfetta concordanza dei rilievi nelle due epoche.

La stagione calda intanto incalzava: violenti e subitanei colpi di vento producevano danni notevoli agli accampamenti e causavano naufragi di sambuchi. Infine a bordo e nelle spedizioni a terra si svilupparono delle febbre malariche, che obbligarono la nave a raggiungere Suez, di dove poi la nave rimpatriò.

Campagna idrografica della regia Nave « Magnaghi » in Mar Rosso nel 1923-24 (Capitano di vascello Leopoldo Novaro).

Alla campagna idrografica eseguita in Mar Rosso negli anni 1913-1914 dalla regia nave *Staffetta* seguì un periodo d'inerzia per la forzata parentesi della guerra mondiale. Durante questa, essendo la regia nave *Magnaghi* in Mar Rosso, sede del Comando Superiore Navale, una missione distaccata da detta nave aveva eseguito il rilievo costiero e lo scandaglio della insenatura di Mersa Fatma, la parte più meridionale della Baia di Hoachil.

Nella primavera del 1923 la direzione del R. Istituto Idrografico propose al Ministero della Marina di riprendere l'attività idrografica nella Colonia Eritrea, ed essendo stata accolta favorevolmente l'idea, fu rivolto invito al R. Comitato Talassografico Italiano di partecipare alla campagna, eseguendo quelle ricerche di carattere biologico ed oceanografico che potevano coesistere col lavoro idrografico della nave.

La campagna, iniziata con l'arrivo della nave a Porto Said il 3 ottobre 1923, aveva termine in detto porto il 7 giugno 1924.

I lavori compiuti, di indole diversa, e con necessità molte volte in contrasto tra loro, hanno avuto risultati soddisfacenti.

Il compito è stato molto facilitato dalla concessione, da parte del Governo della Colonia Eritrea, dell'uso della regia cannoniera *Generale Arimondi*, stazionaria a Massaua, alla quale poterono essere affidati compiti molto importanti, che non avrebbero potuto essere assolti dalla regia nave *Magnaghi* senza che questa fosse distratta troppo a lungo dal compito idrografico.

Fin dall'arrivo a Porto Said sono state iniziate le ricerche biologiche, con speciale attenzione alle forme che potessero dare indicazioni circa il passaggio di specie dal Mediterraneo al Mar Rosso e viceversa. Le ricerche, con pescate in profondità, sono continuate durante il viaggio verso Massaua, e sempre che se ne è presentata l'occasione nelle varie traversate e durante le soste nelle zone di scandaglio.

Le ricerche nel canale di Suez hanno avuto poi un maggiore sviluppo nel viaggio di ritorno. Contemporaneamente sono state eseguite misure di corrente, di temperatura e raccolte di dati chimici, da mettere in confronto con quelle raccolte in precedenti campagne talassografiche, specialmente quella della nave A. U. *Pola*.

Lo studio delle maree, eseguito a mezzo di mareografi « Richard », ha avuto notevole sviluppo in tutto il Mar Rosso con l'impiego di mareografi a Tor, Kossair, Gedda, Port Sudan, Massaua, Kamaran ed Assab.

Nel golfo di Suez questo studio è stato molto facilitato dal cortese aiuto prestato dal Governo egiziano, il quale si interessò perchè i mareografi installati a Tor e Kosseir fossero, a cura di una nave della sua marina, trasportati prima a Shadwan ed Ashrafi, e successivamente a Garib e Zafarana, dove furono ritirati dalla *Magnaghi* nel viaggio di rimpatrio.

Lo studio delle correnti, eseguito con misure a mezzo di correntometri, ha avuto particolare sviluppo nel Mar Rosso meridionale con stazioni costiere e lungo diverse trasversali.

Approfitando delle soste della nave nei porti o distaccando allo scopo una speciale missione, sono state eseguite misure gravimetriche e magnetiche.

Sono state eseguite misure di gravità relative a Suez, Massaua, Asmara, Assab ed Aden; è stata fatta stazione di partenza e di chiusura a Genova.

Stazioni magnetiche complete, con misure di declinazione, inclinazione e forza orizzontale sono state eseguite a Kosseir, Port Sudan (due volte), Massaua, Asmara, Adjuz, Assab (due volte), Gedda, Hargada, Suez e Porto Said.

È stata eseguita la determinazione astronomica delle posizioni dei fari di recente impianto a Capo Guardafui e ad Hafun.

È stata anche determinata la differenza di longitudine per mezzo della radiotelegrafia tra Massaua ed Assab.

Durante la campagna della regia nave *Magnaghi* si sono eretti i fari di Guardafui e Ras Hafun, salutati da tutti i naviganti come una nuova insigne benemerenda della Marina italiana.

Per rendere più facile e più sicura la navigazione nei canali nord e sud di Massaua, ed in seguito agli accordi del Ministero delle Colonie con quello della Marina, furono fatti i sopralluoghi necessari per stabilire la posizione più opportuna. Giunti i materiali a Massaua, furono quivi sbarcati, ed essendo stata affidata la costruzione ad una impresa privata, fu provveduto, col concorso di personale dirigente della *Magnaghi*, allo sbarco a Mersa Taclai di tutto il materiale necessario per la costruzione del faro di atterraggio all'imboccatura del canale nord.

La regia cannoniera *Generale Arimondi* ha coadiuvato molto il lavoro scientifico compiuto dalla *Magnaghi*; merita speciale menzione la permanenza di 15 giorni nello stretto di Bab-el-Mandeb, dove con abilità e perizia marinaresca la piccola nave poté prendere stabile ormeggio alla profondità di 170 metri e resistere alle cattive condizioni del tempo, con vento forte e mare tempestoso, durante più di una settimana, rendendo così possibile la esecuzione di tutte quelle ricerche metodiche e continuate che daranno modo di definire esattamente come avviene lo scambio delle

acque tra l'Oceano Indiano ed il Mar Rosso, e che finora non erano state eseguite per le difficoltà tecniche dell'impresa.

Il complesso del lavoro eseguito nel corso della campagna, i risultati ottenuti e quelli che si possono prevedere dal materiale di studio e di osservazione raccolto, dimostrano che il breve tempo nel quale si è svolta la campagna è stato proficuamente impiegato.

La nave ha potuto dedicare al compito idrografico solo una parte del tempo passato in Mar Rosso, avendo dovuto allontanarsi dalla zona in cui doveva essere eseguito il rilievo per le ricerche talassografiche di vario genere, per le quali esistevano a bordo le necessarie sistemazioni.

Ciò nonostante, malgrado le non sempre favorevoli condizioni meteorologiche e le difficoltà che presentava la zona di lavoro, nuda, deserta e priva di risorse di qualsiasi genere, sono stati eseguiti e condotti a termine perfettamente tutti i lavori ai quali è stata dedicata l'attività della Nave.

Determinazioni astronomiche. - Furono eseguite a Capo Guardafui ed a Ras Hafun per fissare le coordinate geografiche dei fari impiantati in quelle località, nonchè ad Assab per ricavarne la differenza di longitudine Massaua-Assab. Per quest'ultima esisteva la determinazione eseguita nel 1886 dall'allora comandante Carlo Mirabello, col trasporto di sei cronometri: la piccola divergenza constatata ($0^{\circ}, 57'$) ha permesso di mostrare l'accuratezza di lavoro di quei lontani nostri predecessori.

Per la determinazione del tempo locale fu usato uno strumento dei passaggi a canocchiale spezzato, tipo Bamberg, di proprietà dell'I. I. Lo strumento era montato su treppiede di legno legato con spranghe di ferro mediante perni a dado.

La registrazione degli impulsi era fatta col micrometro autoregistrato sulla striscia di un cronografo « Cavignato ».

I cronometri adoperati, provvisti di contatti elettrici, erano un « Nardin » ed un « Frodsham » a tempo sidereo, un « Kullberg » a tempo medio.

Le differenze di longitudine furono determinate rispetto al casotto astronomico della stazione radiotelegrafica di Massaua, ove le osservazioni vennero eseguite dal T. di V. d'Arieno, direttore del servizio radiotelegrafico in Eritrea, utilizzando lo strumento dei passaggi « Salmoiraghi » impiantato a Massaua. Per queste osservazioni venne sempre adoperato un cronometro « Nardin » a tempo sidereo.

Nella stazione base (Massaua) ed in quelle di campagna vennero sempre seguiti gli stessi programmi stellari, appositamente preparati per le modificazioni che le condizioni meteorologiche potevano consigliare e che spesso volte hanno imposto.

I segnali radiotelegrafici per il confronto dei cronometri erano emessi dalla stazione radiotelegrafica di Massaua e ricevuti su due identici appa-

recchi da campo a quadro, con amplificatore a otto valvole « Allocchio Bacchini » e apparecchio registratore « Pession ». Per le determinazioni di latitudine fu usato un telescopio zenitale « Troughton and Simms », modello piccolo, impiegando il metodo di Horrebow-Talcott.

Determinazioni di magnetismo terrestre. - Durante la campagna furono eseguite misure magnetiche nelle seguenti località: Port Said, Suez, Hurgada, Kosseir, Port Sudan, Gedda, Massaua, Asmara, Dahalac Kêbir, Adjuz, Assab, Aden.

Le osservazioni vennero fatte secondo le direttive dell'Ufficio Centrale di meteorologia e geodinamica e le misure di chiusura, eseguite a Genova nella stessa località ove era stata fatta la stazione di partenza, permisero di constatare che le costanti strumentali non avevano subito alterazioni.

Determinazioni di gravità relativa. - Durante la campagna 1923-1924 furono eseguite misure di gravità relativa nelle seguenti località: Suez, Assab, Asmara, Massaua, Aden.

Come stazione di riferimento fu scelta Genova, e, più precisamente, l'apposito locale adattato a tale scopo entro l'Istituto idrografico, di cui trovansi dettagliata notizia nel volume 7° degli Annali idrografici.

La stazione fu quindi eseguita nell'agosto del 1923 sotto la direzione del capitano di vascello prof. Alessio, il quale prese parte attiva alle osservazioni e stabilì le direttive principali della campagna gravimetrica.

Al ritorno del *Magnaghi* a Genova (giugno 1924), la stazione di chiusura fu eseguita nello stesso locale dai soli osservatori della campagna, poichè il comandante Alessio era assente dall'Italia per altre esigenze professionali.

Ricerche di oceanografia fisica. - In seguito agli accordi preventivi, e tenuto conto delle diverse e talvolta contrastanti esigenze della campagna, il programma delle ricerche di oceanografia fisica si è svolto secondo i seguenti caposaldi:

- a) studio intensivo del Mar Rosso meridionale, sotto i diversi aspetti fisici e dinamici;
- b) misurazioni di corrente, distribuite in una rete di stazioni convenientemente scelte; misure intensive a Bad-el-Madeh;
- c) posa di mareografi in una rete di porti distribuiti per tutto il Mar Rosso;
- d) installazione di tre stazioni aerologiche nella nostra colonia. Osservazioni meteorologiche regolari a bordo;
- e) osservazioni in singole stazioni durante i viaggi della nave.

Ricerche biologiche. - La conoscenza della distribuzione faunistica nel bacino del Mar Rosso, considerata soprattutto nei suoi rapporti genetici e modificatori coi comunicanti bacini dell'Oceano Indiano e del

Mediterraneo, ha costituito l'obbiettivo principale di guida alle ricerche biologiche. Le ristrette vie di comunicazione fra il Mar Rosso ed i suddetti due bacini, e la connessa possibilità di ricerche sistematiche in sito, sono stati elementi decisivi nella determinazione del programma.

Tutto il materiale biologico raccolto in ben 135 stazioni resta pertanto sistemato in tre grandi sezioni: materiali propri del Mar Rosso, materiali dello Stretto di Perim, e materiali di Suez.

Quello del Mar Rosso ne rappresenta la massa principale, essendovi dedicate 93 stazioni tra costiere e pelagiche su grandi profondità. Le pesche costiere si riferiscono, quasi nella totalità, al bacino meridionale del Mar Rosso e prevalentemente alle zone acquee della nostra colonia; quelle pelagiche si estendono anche sulla longitudine del bacino settentrionale.

Il valore dei materiali approntati rappresenta un notevole contributo apportato agli studi di biologia marina.

Oltre al lavoro ed ai risultati di puro interesse scientifico vanno poste in rilievo le osservazioni compiute nello interesse della pesca nelle acque della nostra colonia.

Altrettanto interessanti sono riuscite le ricerche biologiche svolte sullo stretto di Perim e zone viciniori, nello intento di cogliere elementi sugli scambi biologici fra il Mar Rosso e l'Oceano Indiano. Furono compiute a Perim e nella zona viciniera del Golfo di Aden 13 stazioni in tutto, di cui importantissime le stazioni 119 e 120, compiute rispettivamente, l'una per due giorni nel Piccolo Stretto, e l'altra per 15 giorni nel Grande Stretto, con nave ancorata. Tali due stazioni svolte nello obbiettivo di cogliere e tracciare il regime dinamico in quelle acque, furono assai utilmente sfruttate per la parte biologica con pesche metodiche fatte due volte al giorno con reti planktoniche disposte in serie su cavo metallico filato dalla nave ancorata, e pescanti due nella corrente entrante, ed una nello spessore della corrente uscente. Lo studio del materiale raccolto ha messo in luce quali delle forme organiche entrino dall'Oceano Indiano nel Mar Rosso e quali, seguendo rotta inversa, migrino dal Mar Rosso nello Oceano Indiano.

Dal quantitativo del materiale planktonico pescato nelle due opposte correnti balza fuori uno dei fattori sui quali regge la ricchezza di vita planktonica nelle acque del Mar Rosso, in cui la mancanza di fiumi tributari viene a togliere quella sorgente di arricchimento in sali azotati che in altri mari recano, con l'humus che trasportano, le acque fluviali. Attraverso lo Stretto di Perim entra più acqua che non esca, e l'acqua entrante è più ricca in plankton che non la uscente, che è profonda e più salata; se ne determina un arricchimento in materiale organico per le acque del Mar Rosso.

Non meno interessanti sono risultate le ricerche svolte con 29 sta-

zioni nel Canale e nel Golfo di Suez allo intento di stabilire se ed in quale misura si compiano attraverso il canale degli scambi in forme organiche tra il Mediterraneo ed il Mar Rosso. La diversità faunistica dei due bacini, la ristrettezza del canale da pochi decenni aperto, i laghi in cui questo canale viene nel suo percorso ad espandersi, costituiscono delle condizioni favorevolissime per uno studio metodico lungo la via e le tappe di successivo attecchimento di forme organiche dall'uno all'altro bacino. Si può affermare che attraverso il Canale di Suez si compie un lentissimo ma incessante processo di scambio di forme organiche; il numero delle specie attecchite agli sbocchi del canale od in via di attecchimento lungo il suo percorso è aumentato in rispetto a quello riscontrato dal Tillier al principio di questo secolo.

Ricerche fisico-chimiche e geologiche. - Le ricerche chimiche compiute durante la campagna della R. nave *Ammiraglio Magnaghi* ebbero per mèta l'indagine dei problemi di ordine talassografico che riguardano particolarmente:

il canale ed il golfo di Suez;

la parte meridionale del Mar Rosso compresa tra il 16° parallelo e lo stretto di Bab-el-Mandeb;

le variazioni fisico-chimiche che hanno luogo nella bocca grande e piccola dello stretto di Bab-al-Mandeb per le alterne fluttuazioni di corrente;

e per un sommario collegamento vennero eseguite alcune stazioni alla deriva nei punti di maggiore profondità fra l'arcipelago delle Dahalac e lo Stretto di Giubal e nel Golfo di Aden.

Nel canale e nel golfo di Suez le indagini ebbero luogo nel mese di ottobre al principio della campagna, nel maggio alla fine; da un esame sommario delle due serie di misure eseguite parallelamente alle ricerche biologiche, sono particolarmente significative le variazioni nella salinità e temperatura, crescenti dal Mediterraneo al Mar Rosso e con un massimo per il contenuto salino nei laghi amari, intercomunicanti per il canale di Suez.

La parte meridionale del Mar Rosso costituì, insieme allo stretto di Bab-el-Mandeb, l'obbiettivo principale delle ricerche.

Durante il mese di marzo ebbe luogo la stazione quindicinale ed ancorata a Perim: si eseguirono oltre 1000 determinazioni, che valsero a mettere in luce lo scambio che ha luogo fra i due mari.

Infine ebbero luogo anche ricerche geologiche, con raccolta di numerosi campioni e fotografie sia sulle coste del Mar Rosso, che sulle isole, nonchè tre escursioni in carovana nell'interno dell'Eritrea.

Nelle varie stazioni talassografiche furono effettuate le raccolte di campioni di fondo, sia in piccoli, che in massimi fondali.

GUIDO PO