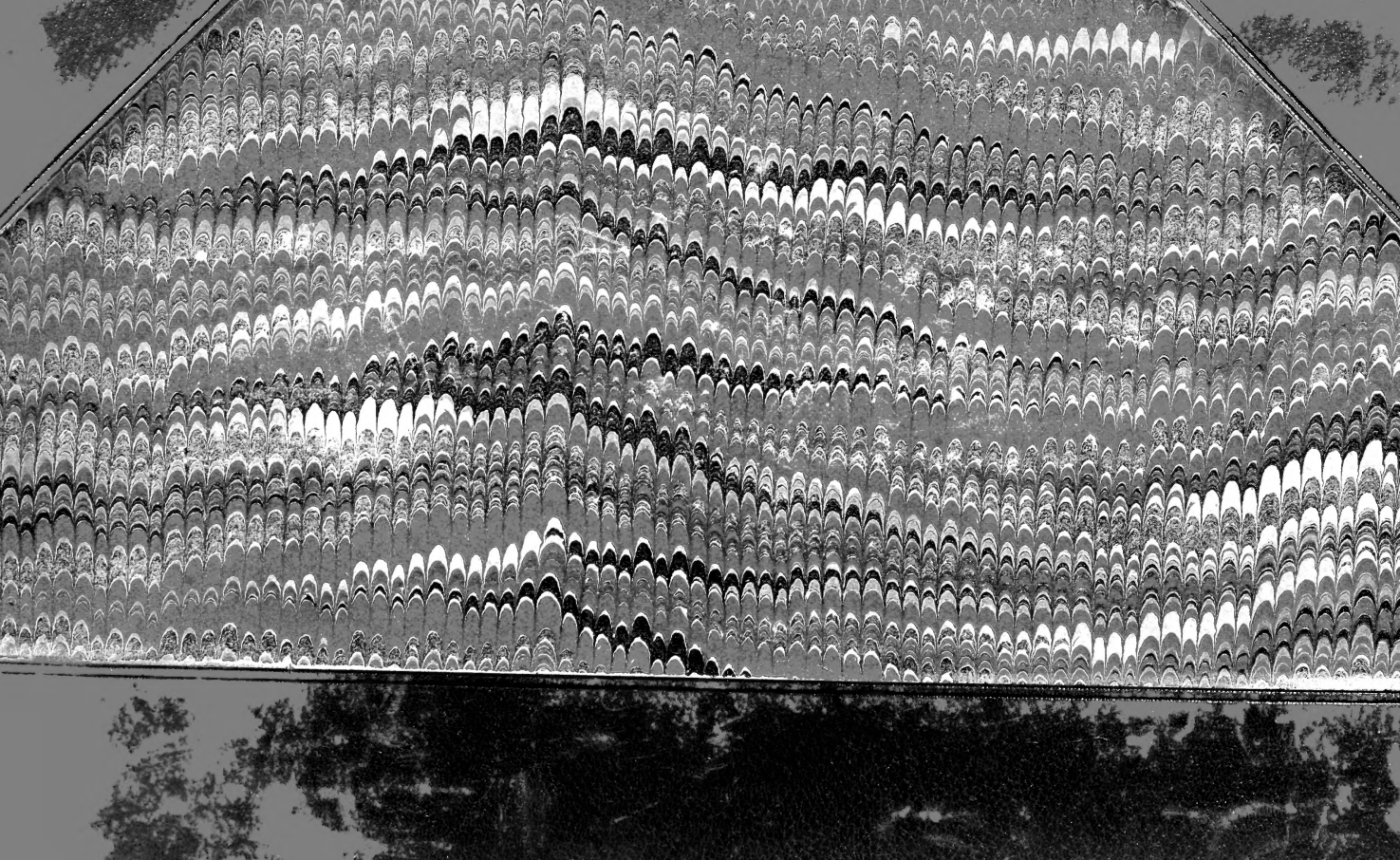
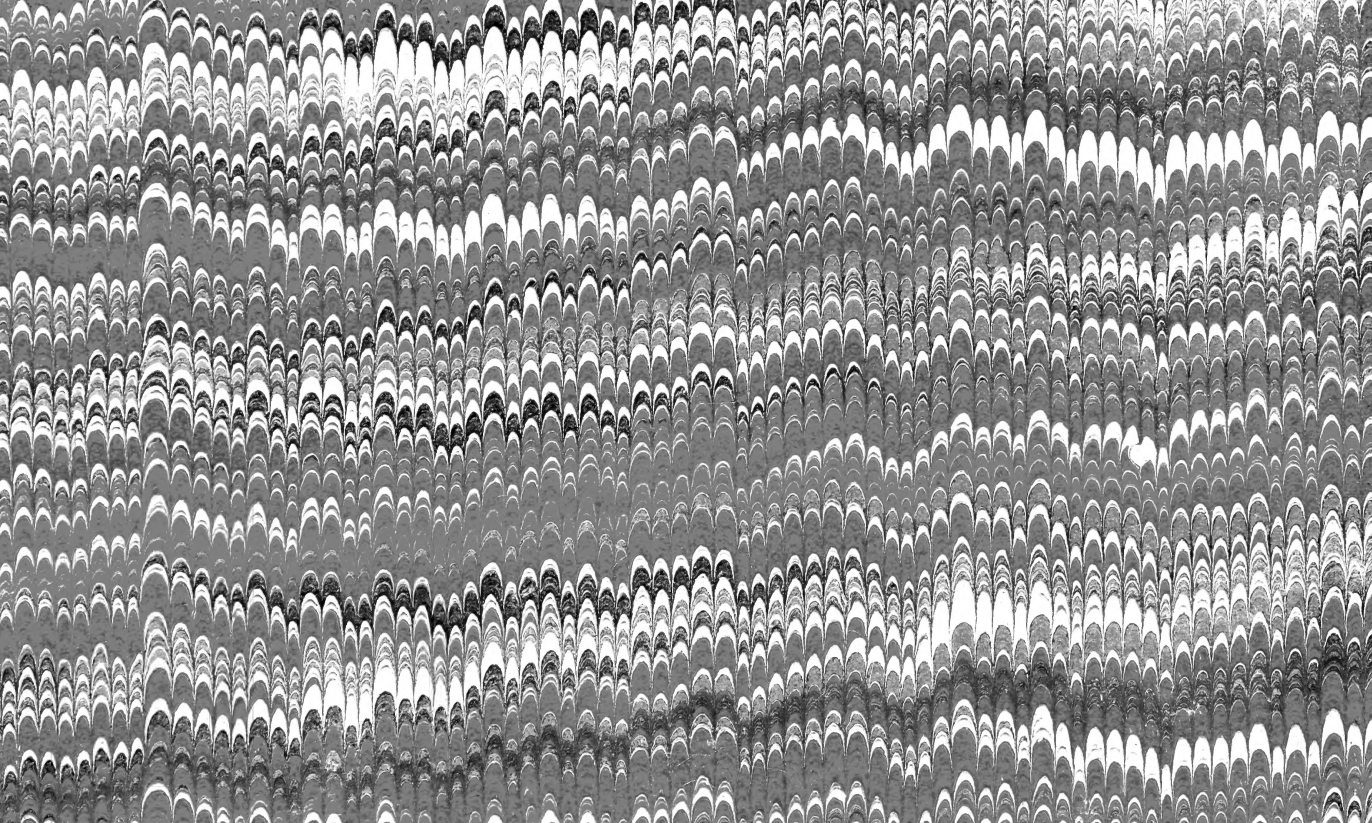
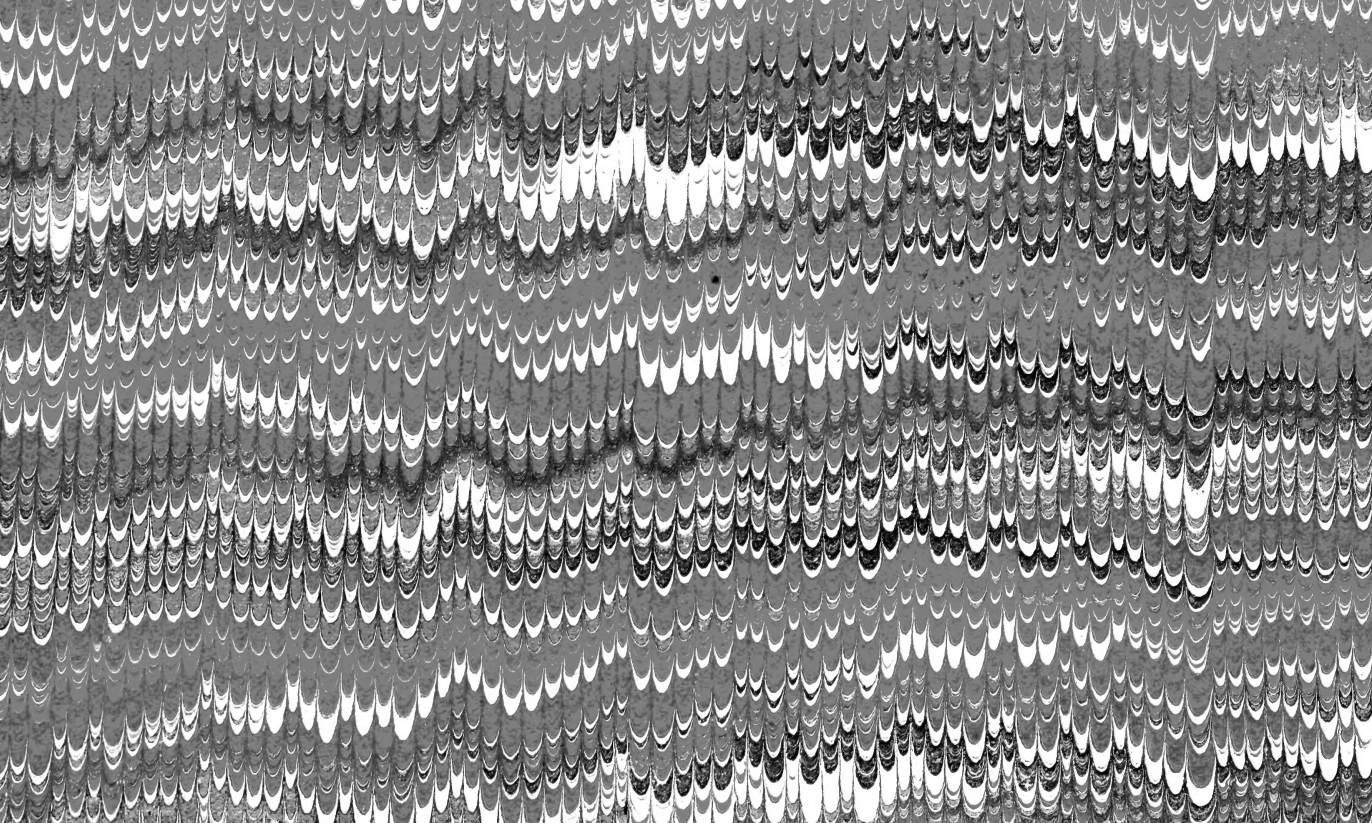






PELAGOS

PELAGOS

SAGGI SULLA VITA

E SUI

PRODOTTI DEL MARE

DI

E. H. GIGLIOLI E A. ISSEL

GENOVA

TIPOGRAFIA DEL R. ISTITUTO DE' SORDO-MUTI

1884

C

PROEMIO

I saggi compresi in questo volume furono già pubblicati in vari periodici e in diversi tempi, allo scopo di esporre i risultati di recenti studi, in gran parte originali, relativi alla vita, ai fenomeni ed ai prodotti del mare.

Essendo comune l' indole e l' indirizzo di questi scritti, malgrado la diversità del soggetto, abbiamo creduto che, opportuna-

inesatta, dovuta alla mancanza di precise indagini, e che credo non si possa applicare in modo *assoluto* ad alcuna parte della nostra atmosfera acquea. Chi poi attraversa larghi tratti di mare, sia egli anco poco osservatore di sua natura, rimarrà colpito dal numero di esseri viventi a distanze enormi da qualsiasi terra; se poi egli è Naturalista, rimarrà stupefatto dall' abbondanza e dalla straordinaria varietà di organismi che verranno a cadere anche nella più piccola rete trascinata fuori bordo nelle prime ore della notte, giacchè di giorno questo mondo pelagico si nasconde a qualche metro dalla superficie; volendo studiarli, egli si troverà nel caso di sclamare con quell' autore francese « *il n'y a que l'embarras du choix* » e si vedrà costretto con immenso dolore a sacrificare la maggior parte di quegli organismi fragili e delicati, e così difficilmente conservabili anche per poche ore nel proprio elemento, per mancanza del tempo necessario a disegnarli anche molto rozzamente. Io stesso mi sono trovato quasi giornalmente in quel caso, doloroso per chi ha amore di scienza, durante le lunghe traversate oceaniche della « *Magenta* »; e sono stato costretto ad intravvedere e poi abbandonare senza poterle neanche registrare, molte strane ed interessanti forme animali, colla coscienza che perdevo forse l' unica opportunità di farle conoscere; infatti cos' era in confronto dell' immensa superficie oceanica, quella porzione infinitesimale percorsa dalla mia piccola rete lungo la linea tracciata dal bastimento? E quale è la probabilità che un altro Naturalista ripeschi le medesime forme, nel caso che non abbiano una estesa distribuzione? Caso che fortunatamente però non sembra essere frequente per gli organismi pelagici!

Durante il viaggio della « *Magenta* » non ebbi che i mezzi di raccogliere, lunga una mera linea, troppo spesso interrotta da svariate vicende, alcuni degli organismi pelagici, membri della Fauna e della Flora *superficiali;* eppure il mio albo conteneva non poche forme che erano nuove ed interessanti: quali sarebbero stati i tesori zoologici raccolti se io avessi avuto allora i mezzi di raschiare il fondo dell' Oceano, fosse pure in pochi punti, oppure di schiumarne un' area più estesa?

Ho dunque detto che l' Oceano non è già un deserto, ma un cosmo, abitato da un' infinita e svariata serie di esseri viventi; ora cercherò di dare un' idea di questo mondo pelagico, e siccome nei « quadri della natura » il *verismo* è di rigore, cercherò i materiali per questo quadro nelle note prese sui luoghi durante il viaggio che feci, anni sono, intorno al Globo sulla « *Magenta* ». Queste mie osservazioni, in veste più scientifica ed ampliate da necessaria erudizione, servirono già a diverse pubblicazioni (1). Ciò che presento non è molto, nè ho fatti nuovi di grande importanza da registrare, ma ogni briciola contribuisce a colmare il vuoto; nè mancai di redigere le mie osservazioni con quella scrupolosa esattezza, che credo indispensabile in fatto di scienza, non registrando che quanto ho veduto, e cercando di veder bene.

(1) E. H. Giglioli, *Brevi annotazioni intorno alla Fauna pelagica* (Atti Soc. Ital. Sc. Nat. XI. fasc. III). Milano, 1868. — Id. *Breve cenno sull' emittero pelagico* Halobates. (Bull. Soc. Ent. It. II. fasc. III). Firenze, 1870. — Id. *Note intorno la Fauna vertebrata dell'Oceano.* (Boll. Soc. Geogr. Ital. V). Firenze, 1870. — Id. *Cetacei osservati durante il viaggio della* « Magenta ». (Mem. Accad. Pontaniana). Napoli, 1874.

La grande massa degli organismi pelagici appartiene alle classi degli Animali invertebrati e specialmente alle inferiori; e questa era la partita che, nella necessaria divisione del lavoro durante il viaggio della «*Magenta*», si era assunto il compianto mio maestro e capo Filippo de Filippi. Molto fu il materiale da lui raccolto in quel campo, ma egli mancò pur troppo e le note copiose ed i molti disegni da lui lasciati non furono mai nelle mie mani, nè videro sinora la luce, alla quale del resto egli solo poteva darli; i miei materiali rimasero così da questo lato molto incompleti, onde sono costretto a trattare in modo assai più succinto la Fauna pelagica invertebrata, di quello che non farò in questo articolo per quella vertebrata, giacchè gli Animali vertebrati oceanici furono allora oggetto speciale di studio per me. Per queste ragioni non può risultare equa la divisione in capitoli del presente scritto.

I.

Piante ed Animali inferiori dell' Oceano.

Desmidiacee. — I mari di Sargasso. — Una Fauna galleggiante. — Le Noctiluche. — Collozoi e la loro simbiosi. — Idrozoi. — Physalia, Porpita e Velella. — Le Meduse. — Beroë. — Actinie natanti. — Larve di Echinodermi. — Vermi pelagici. — Sagitta. — Alciopa. — Crostacei e loro forme larvali. — Un diamante vivente. — Cirripede parassitico sulle piume di un uccello. — Un banco di Crostacei. — Insetti pelagici. — Pteropodi. — Eteropodi. — Glaucus. — La Ianthina e la sua zattera. — Loligo, il pane quotidiano del mondo pelagico. — Una « Piovra ». — Argonaute. — Salpe e Doliolum. — Appendicularia, un proto-vertebrato.

Durante le lunghe traversate oceaniche della « *Magenta* » non penetrammo che accidentalmente nello esteso ed interessante campo della « *Flora pelagica* », non cercammo con sottilissime reti di raccogliere le microscopiche ed innumerevoli Diatomee che popolano la superficie dei mari poichè mancava a noi il tempo per tali ricerche; ma lungo il viaggio alcuni organismi vegetali oceanici erano così evidenti che dovettero cadere sotto la nostra osservazione: erano Desmidiacee del genere *Trichodesmium* e quell'Alga che costituisce le praterie galleggianti del « Mare di Sargasso ».

Incontrammo per la prima volta il *Trichodesmium* il 2 febbraio 1866, presso l' estuario del Plata; il mare intorno era coperto di larghe macchie di color giallastro, che davano ad esso un aspetto fangoso; il microscopio ci rivelò la causa di ciò, mostrandoci le minute pagliuzze della citata Desmidiacea. Ancora nell' Atlantico australe (Lat. 43° 09′ S. Long. 11° 51′ O.

Gr.) trovammo il mare sparso di larghe macchie rossastre cagionate dal *Trichodesmium*. Ma fu nel Golfo di Siam, il 30 maggio 1866, che dovevamo avere una idea della diffusione e ricchezza di questo organismo semplicissimo: per quasi tre gradi di latitudine (180 miglia geografiche), la « *Magenta* » attraversò un mare sempre coperto da un velo di *Trichodesmium;* quelle acque erano ovunque sparse di un polviscolo giallognolo che simulava perfettamente una minutissima segatura di legno, e infatti i marinai inglesi lo chiamano « *Saw-dust* »; la calma era assoluta, ed in questa occasione lo strato uniforme costituito da miriadi di quell' organismo in ogni centimetro quadro sulla superficie del mare, aveva uno spessore di varii millimetri. Ancora il 17 febbraio 1867, nell' Oceano Indiano (Lat. 15° 59′ S. Long. 105° E. Gr.), trovammo il mare coperto di *Trichodesmium*, che stavolta emanava in modo marcato un odore simile a quello del citriolo fresco. Ehrenberg e Montagne furono i primi che fecero conoscere la vera natura di una polvere rossastra che coloriva le acque del Mar Rosso in certe epoche dell' anno, fenomeno che valse a quel mare il nome che porta in diverse lingue e che portava sin dai tempi più remoti della storia. Quei due Naturalisti trovarono che la singolare colorazione che appariva in quel mare era dovuta ad una minutissima Alga filamentosa, che venne da essi chiamata *Trichodesmium erythraeum*, essendo a quanto sembra di un rosso sangue. Questo fenomeno era già stato notato da molti naviganti: il capitano Cook ne parla nel suo terzo viaggio; nessuno però ne aveva studiato con esito felice la causa. Macchie che variano in colore da un rossiccio più o meno intenso ad un giallo bruno, e

l' accennata apparenza di segatura minutissima sparsa sulla superficie del mare, s' incontrano quasi ovunque nell' Oceano, e più specialmente tra i tropici. Darwin ne vide presso le Abrolhos brasiliane, presso il Capo Leeuwin nell' Australia meridionale, presso le isole Keeling o Cocos e vicino alla costa del Chile non lungi da Concepcion. Varie specie sono state descritte dai botanici, tutte però a quanto sembra caratterizzate dal loro color rosso sanguigno; i *Trichodesmium* osservati e raccolti durante il viaggio della « *Magenta* » non presentarono mai quel carattere; essi variavano tra il color ruggine ed il giallognolo.

Maury (*Op. cit.* ediz. XI), segna non meno di sei « *Mari di Sargasso* », cioè: quello notissimo dell' Atlantico boreale, uno nell'Atlantico australe tra le isole Falkland ed il Rio della Plata, un altro nel medesimo Oceano tra 25° e 45° Lat. S. e sul meridiano di Greenwich distinto però come « *Rock-weed and Sea-drift,* un quarto assai esteso nell' Oceano Indiano tra 40° e 50° Lat. S. e 15° e 110 Long.-E. Gr., un quinto assai piccolo nel Pacifico australe a metà strada tra l' Australia e l' America e tra i paralleli indicati; infine un sesto nel Pacifico boreale tra 30° e 45° di Lat. N. a mezza via tra l' America ed il Giappone. Maury riteneva che quei « *Mari di Sargasso* » non fossero che collezioni di detrito galleggiante (*drift*), raccolte nei punti ove le grandi correnti oceaniche convergono formando un gorgo.

Ritengo che quella ipotesi sia in parte erronea; noi colla « *Magenta* » attraversammo tre di questi « mari »: il primo, il secondo ed il quarto; due di questi, gli ultimi citati, sono senza dubbio, come dice il Maury, collezioni di detrito di Alghe da scoglio, portate

dalle correnti, ma il primo è, pure senza dubbio, di natura ben diversa, composto cioè da ciuffi viventi di una Alga galleggiante, il *Sargassum bacciferum*, e non di frammenti staccati da qualche costa dalla violenza delle onde.

Parrebbe che il « Mare di Sargasso » del Pacifico boreale fosse della medesima natura, cioè costituito da un vero Sargasso *vivente;* ma è più che probabile che il terzo ed il quinto di quei mari, come il secondo ed il quarto, non siano che collezioni di detrito.

La sera del 27 febbraio 1868, colla « *Magenta* » nell'Atlantico boreale, vedemmo i primi ciuffi di Sargasso; il giorno dopo ed il posdomani ne vedemmo molto e traversammo il cosidetto « Mare di Sargasso » che fece tanto maravigliare i primi navigatori dell'Atlantico.

Il *Sargassum bacciferum* si presenta in ciuffi o cespi staccati che hanno da 30 a 80 centimetri di diametro; ora vedonsi molto sparsi, ora più fitti, ovvero formano striscie allungate, e dicesi, talvolta dei veri campi dell'estensione di più are; io non ne vidi. I cespi constano di una fronda bruna ramificata, coperta di vescichette su corti peduncoli; la parte centrale sembra morta; verso l'estremità i rami sono forniti di foglie lanceolate con margini seghettati; le ultime e più giovani sono di color olivastro chiaro, quasi dorato. Le masse sono di poco spessore e galleggiano a fior di acqua; certamente non credo che potessero mai arrestare il cammino di una nave, come dicevano i primi navigatori che ne fecero l'incontro, sebbene le masse più fitte potrebbero senza dubbio rallentarlo. Colombo fu il primo ad incontrare quelle praterie galleggianti, nel suo memorabile primo viaggio e tutti sanno

quanta impressione esse facessero sui compagni di lui. Notai che alcuni cespi passavano mantenuti ad alcuni centimetri sotto la superficie dell' acqua, ritengo fossero provvisti di un numero minore di vescichette aeree, oppure carichi di un soverchio peso di abitanti. Intorno all' origine di quell' area estesa di un' Alga che vive galleggiante, si sono avanzate molte ipotesi: Edward Forbes fu tra coloro i quali opinano che il « Mare di Sargasso » segna un' area di abbassamento e potrebbe essere citato in appoggio all' ipotesi dell' esistenza nel passato di un *Atlantis* o Terra atlantica; ed una tale opinione era basata sulla grande somiglianza che passa tra il *Sargassum bacciferum* ed il *S. vulgare* che vive lungo le coste bagnate dall' Atlantico settentrionale; Sir. J. D. Hooker, senza dubbio una delle più grandi autorità in cose fitologiche, crede che la prima specie non sia che una forma anormale delle seconda. Le ricerche di Humboldt e poi di Maury, tendevano a dimostrare che i limiti relativamente fissi del « Mare di Sargasso », e la stabilità generale di questo entro dati confini, dipendono dal giuoco diretto od indiretto di certe correnti, che sono poi quelle che formano il ben noto « *Gulf Stream* ». Ciò che è positivo però, è che se quell' Alga vive, cresce e si moltiplica entro quell' area, non vi fruttifica, ma si propaga evidentemente per scissione come potei io stesso verificare. Credo che, considerato il fatto che oltre il *S. vulgare* già menzionato, vi sono varie altre specie di *Sargassum* le quali vivono e *fruttificano* aderenti agli scogli di terre bagnate dall' Atlantico in latitudini tropicali, non sia improbabile che le medesime cause che generarono il potente « *Gulf Stream* » creassero pure il « Mare di Sargasso », cioè il dimorfismo di un' Alga aderente

che potè vivere e propagarsi in modo speciale dopo di essere stata svelta dagli scogli ove crebbe da principio, mantenuta galleggiante in mezzo all' Oceano dal contrasto delle correnti. L' estensione del « Mare di Sargasso » è di circa 1200 miglia, con una larghezza da 50 ad oltre 150 miglia; Humboldt calcolò l' area sparsa di ciuffi di Sargasso a 260,000 miglia quadrate. Il prof. Sir C. Wyville Thomson sul « *Challenger* » trovò vivente allo stesso modo del Sargasso ed a contatto con esso, un' altra Alga, che egli ritenne fosse il *Fucus nodosus*.

Il Sargasso sostiene tutta una Fauna a sè, in parte di pretto carattere litoraneo ed io ebbi la fortuna di poter raccoglierne alcuni dei membri più caratteristici: così un piccolo pesce del genere *Antennarius*, deforme e piatto, con larghissima bocca e pinne pettorali lobate; gli individui che presi misuravano da 30 a 40 millimetri. Rinvenni uno dei nidi di quel pesce singolare, di forma cilindrica, fatto con foglie di Sargasso agglutinate insieme con una secrezione viscida. Trovai inoltre: un esemplare mutilato del raro e singolare Cefalopodo *Granchia scabra;* un piccolo *Octopus* purpureo, forse l' *O. semipalmatus;* molte *Scyllaea pelagica*, e non pochi piccoli Decapodi brachiuri, il *Nautilograpsus cyaneus*. Questi due ultimi sono gli animali più caratteristici del Sargasso, ma ogni fronda di questo era coperta da milioni di *Campanularia*, ed una specie di Briozoide reticolata, molto bella e di color bianco, rivestiva le vescichette staccate e morte. Su alcune delle fronde trovai sessile una piccola *Actinia*. Vidi ancora tra i cespi dell' Alga vari *Argonauta* (*A. hians?*), ma non potei prenderne, e rinvenni inoltre in fondo alla rete adoperata, dei frammenti di con-

chiglie di *Spirula*. Nei disegni che feci sul luogo di alcune della *Scyllaea*, il prof. Tapparone-Canefri crede riconoscere una seconda specie; trovai abbondanti le uova di quel Mollusco, attaccate in serie bilineari, sulle fronde del Sargasso, e protette da una sostanza gelatinosa ialina. È notevole che quasi tutti gli esseri che vivono sul Sargasso partecipano del suo colore, un bruno rossiccio che varia fino all'olivastro chiaro; questo è senza dubbio un mezzo di difesa. Spesso però quelle comunità pacifiche sono disturbate da un terribile nemico, un grosso Granchio nuotante, il *Neptunus (Lupea) pelagicus*, il quale passa da un cespo all'altro facendo orribile macello dei suoi abitanti; io ne vidi due passare a piccola distanza, ma non riuscii a prenderli.

Tenterò ora a larghi tratti di tracciare alcuni quadri della vita animale prettamente pelagica, ed incomincerò per l'ordine logico, dal basso. Posso qui accennare ad un fatto quasi generale e che offre ben poche eccezioni, ed è che quasi tutti gli animali pelagici delle classi invertebrate sono *notturni*, cioè vengono alla superficie dopo il tramonto. Di giorno le nostre reti potevano essere trascinate per ore nella *scia* del bastimento senza prendere un solo animale; la notte invece, dopo pochi minuti, si ritiravano piene di organismi svariatissimi. Tra i Protozoi pelagici più cospicui durante le traversate oceaniche fatte colla « *Magenta* », ricorderò in primo luogo le *Noctiluca*, appartenenti al gruppo dei Flagellati; esse sono specialmente notevoli per la fosforescenza che emanano, della quale tratto però in modo speciale in altro mio scritto. Noi incontrammo Noctiluche sempre a distanze non grandi da terra, così nell'Atlantico a Gibilterra e Rio Janiero,

nell' Oceano Indiano a Batavia, nello Stretto di Banca, a Singapore ed a Hongkong; nel Pacifico nel Golfo di Yeddo, in Port Jackson e nella rada di Valparaiso.

Certamente più pelagici nel vero senso della parola sono alcuni Radiolarii del gruppo dei Collozoi, tra le forme più sparse, più cospicue e più abbondanti di quella Fauna; noi ne incontrammo quasi ovunque nel nostro viaggio intorno al Globo, ed erano specialmente frequenti nei mari sub-tropicali. Alcuni erano semplici, di forma sferica (*Thalassicolla*), altri invece erano composti e costituivano colonie più o meno numerose in forma di masse gelatinose di forma globosa o cilindroide più o meno allungata (*Collozoum*, *Sphaerozoum* e *Collosphaera*). Rivedendo il mio giornale trovo che incontrammo Collozoi dei generi *Thalassicolla*, *Collozoum* e *Sphaerozoum* specialmente abbondanti presso le Canarie; ed ancora nella porzione australe dell' Oceano Indiano, cioè tra il 40° e 32° di Lat. S., ove predominavano però i *Collozoum;* mentre tra il 30° di Lat. S. e lo Stretto dei Sunda scomparve quel genere, e divennero abbondanti le forme di *Sphaerozoum*, *Rhaphidozoum*, *Collosphaera*, *Siphonosphaera* e qualche *Thalassicolla*. Nella traversata del Pacifico da Sydney al Callao trovai quasi sempre Collozoi dei generi *Thalassicolla*, *Collozoum*, *Sphaerozoum* e *Collosphaera;* al ritorno, nell' Atlantico australe non lungi dall' isola Trinidad, incontrai in abbondanza colonie di *Collozoum* di dimensioni straordinarie, che formavano masse gelatinose lunghe 5 centimetri e grosse 2, di forma cilindrica. Questi Radiolarii sono tra i pochi animali pelagici che vedonsi anche di giorno alla superficie. Più volte incontrammo altri Radiolarii più piccoli e notevoli pel loro complicato e splendido

scheletro siliceo; così le *Acanthometra*, specialmente abbondanti presso Tenerife. È nei Collozoi che il Cienkowsky ha recentemente scoperto quel singolare connubio tra organismi vegetali ed animali detto poi dal De Bary e dal Brandt « *simbiosi* », certamente uno dei casi più singolari e più interessanti della Biologia: consiste in un' associazione pel mutuo benessere di animali semplici e di Alghe unicellulari (*Zooxanthellae*), queste vivono immerse nei tessuti di quelli, si nutrono dei prodotti di consumo, degli escreti loro, mentre l' animale approfitta dei composti che esse eliminano e dell' ossigeno che esse liberano.

La « *simbiosi* » non va mai confusa col parassitismo, che è sempre a detrimento dell' ospitante; incontrasi pure tra alcuni Ctenofori (1). Ben mi ricordo come il compianto De Filippi, il quale durante il viaggio della « *Magenta* » si occupò in modo speciale della biologia dei Collozoi, mi diceva nel marzo del 1866, cioè ben prima degli studi del Cienkowsky e delle scoperte di De Bary, che nutriva gravi dubbii sulla vera natura dei cosidetti corpuscoli gialli di quegli animali.

Tra i Celenterati, è specialmente il gruppo degli Idrozoi che contribuisce alla Fauna pelagica una infinita schiera di esseri delicati e ialini di forme svariatissime, muniti di appendici complicate, tinti di rosso, di violetto, di giallo o di azzurro e sempre bellissimi tra i più belli organismi animali; appena potrò menzionare qui alcune delle specie più caratteristiche tra le moltissime da noi incontrate.

(1) Oscar Hertwig, *Die Symbiose*. Jena, 1883.

Tra i più cospicui e più pelagici, sono senza dubbio le Sifonore o Fisoforidee, che hanno per carattere essenziale il possesso di una vescica pneumatica che serve loro di galleggiante; esse abbondano più specialmente nelle zone temperate e calde. Incontrammo frequenti fra Gibilterra e le Canarie diverse forme di *Physophora;* ne ricordo una tutta di colore ametistino e trasparentissima con piccolo pneumatoforo ovoide. Vennero ancora pescate nell' Oceano Indiano.

Le singolari *Physalia*, forse di diverse specie, furono incontrate ovunque nella zona tropicale e subtropicale: quelle colonie natanti, agglomerate ad una grossa ed informe vescica tinta di azzurro e guernita da lunghissime appendici filiformi, veri *palamiti* per la cattura di una preda che serve a tutti i commensali, sono note ai marinai per le loro proprietà fortemente urticanti: a contatto di una pelle delicata agiscono come un fiero vescicante. Ai marinai inglesi le *Physalia* sono ben note col nome di « *Portuguese man-of-war* »; esse raggiungono talvolta notevoli dimensioni, così non lungi dall' Equatore nell' Atlantico, ne presi una la cui vescica misurava 40 centimetri.

Le più innocenti *Velella* e le più minute, ma non meno eleganti *Porpita*, hanno una diffusione ben più larga e ne incontrammo quasi ovunque; le prime specialmente, assai più cospicue, coprivano talvolta, in giorni di calma, la superficie del mare per miglia di seguito. Specie dei generi *Rhizophysa, Halistemma* ed *Athorybia* vennero pure pescate ed altre ancora che per brevità ommetto.

Non meno ricco è il contributo dato alla Fauna pelagica dalle affini Calicoforidee: ovunque nei mari caldi e temperati le nostre reticelle pescavano forme

svariatissime appartenenti ai generi *Diphyes*, *Vogtia*, *Abyla*, *Praya*, *Eudoxia*, *Aglasmoides* e ad altri non definiti allora. Questi organismi bellissimi ponno essere descritti come una serie di campanule trasparenti di forma svariatissima, connesse da un esile stelo comune.

Il gruppo ricchissimo ed ancora mal noto dei Medusarii e quello omomorfo delle Lucernarie, dànno ancora un larghissimo contributo alla popolazione oceanica. Meduse innumerevoli con campane di foggie diverse e varianti nelle dimensioni dal diametro di un millimetro o poco più a quello di 25 o 30 centimetri, si prendevano sempre; tra le più frequenti citerò la specie dei generi: *Geryonia*, *Dianoea*, *Favonia*, *Oceania*, *Thaumantias*, *Callirhoë*, *Aequorea*, *Mesonema*, *Bougainvillea*, *Eucope*, *Aeginopsis*, *Turris*, *Trachynema*, *Liriope*; trovammo le Meduse più abbondanti e di forme più svariate nella zona calda dell' Oceano Indiano e nei mari di Giava e della Cina. Il 7 maggio 1866, tra Batavia e lo Stretto di Banca, incontrammo una larga estensione di mare colorato di un rosso sanguigno, colore cagionato da una infinità di Meduse grosse quanto un pisello in cui l' ombrello era sparso di puntini rossi; esse vennero studiate e determinate dal prof. De Filippi, ma ora non ne ricordo il nome.

Le Lucernarie poi, sebbene assai meno ricche in specie e nella varietà delle forme, offrono un compenso nel numero straordinario degli individui che a miriadi e miriadi formano talvolta banchi continui che si estendono per varii gradi di latitudine e di longitudine: mi basti il rammentare quel banco di grosse *Pelagia* o *Rhizostoma* che nel dicembre 1865 illuminavano ogni notte il nostro cammino nell' Atlantico tra 23° 23′ di Lat. N. a 19° di Lat. S., una

estensione di 2480 miglia geografiche. Quei due generi sono senza alcun dubbio i più abbondanti ed i più diffusi; io incontrai una *Rhizostoma* a centinaia persino nelle acque dolci del fiume Chai-liwung a Batavia. Tra gli altri generi pelagici di Lucernarie da noi registrati, rammenterò le *Aurelia*, le *Cyanea*, le *Chrysaora*, le *Tamoya*, le *Charybdea*, le *Cephea*, e le *Cassiopea;* le Caribdee furono rinvenute abbondanti nel mare della Cina. Nei canali della Patagonia occidentale noi incontrammo delle *Cyanea* enormi: il loro ombrello aveva quasi un metro di diametro e pesavano tanto che era impossibile alzarle dall' acqua senza romperle. Qualche gonoforo vagante e divenuto pelagico di altrimenti sedentarie Corynidee, venne ad aumentare il numero dei Medusoidi colti nelle nostre reticelle; e così le *Stauridia* bellissime, catturate in abbondanza nell' Oceano Indiano australe.

I Ctenofori, tutti natanti, hanno una larga rappresentanza nella Fauna pelagica, anzi si può dire che vi sono tutti. I *Cydippe* dal corpo sferoidale fornito di due lunghe appendici, i *Beroë* di forma ovale, i lobati *Eucharis* e *Callianira*, i curiosi e nastriformi *Cestum*, vennero spesso a cadere nelle nostre reticelle; tutti hanno il corpo trasparante, percorso da zone iridescenti di fitte ciglia vibratili. Secondo la mia esperienza i Ctenofori più abbondanti e più diffusi sono i *Beroë:* il 23 ed il 24 settembre 1867, a poca distanza da Valparaiso, passammo in mezzo ad un fitto banco di grossissime *Beroë* frammiste a poche *Cydippe:* erano biancastre, diafane e delle dimensioni di un uovo di gallina, ve ne erano miriadi e miriadi; anche nell' Oceano Indiano australe ne incontrammo a due riprese in numero sterminato.

Anche i sedentarii Actinozoi hanno alcuni rappresentanti nella Fauna pelagica, e nell' Oceano Indiano a centinaia di miglia dalla terra più vicina, pescammo un *Nautactis*. È poi ben nota e assai diffusa l'azzurra e trasparente *Minyas coeruleus;* in esse la porzione basale del corpo diventa una vescica piena d' aria (pneumatoforo) e così galleggiano rivolti in basso.

Gli Echinodermi adulti non nuotano, ma non è così delle loro singolari forme larvali, e a più riprese pescammo in mezzo all' Oceano dei curiosi *Pluteus*, come vennero chiamati innanzi che fosse nota la loro vera parentela; così nell' aprile 1866 ne cogliemmo un numero straordinario un giorno nell' Oceano Indiano.

La ricca ed eterogenea classe dei Vermi ha molti rappresentanti pelagici, e tra questi sono specialmente abbondanti le *Sagitta*, appartenenti al gruppo dei Chetognati; ne prendemmo ovunque e di varie specie: ne rammenterò una gigantesca, lunga 60 millimetri, pescata nell' Atlantico australe il 12 gennaio 1868. Tra gli Anellidi propriamente detti, una delle forme pelagiche più cospicue e più sparse è senza dubbio l' *Alciopa*, notevole pei suoi occhi enormi e singolari e ancora pel parassitismo dei suoi giovani entro il corpo di diversi Ctenofori; ne prendemmo nell'Atlantico, nell' Oceano Indiano e nel Pacifico; trovammo con minor frequenza poi varie specie di *Tomopteris*.

Il ricchissimo gruppo dei Crostacei presenta una schiera innumerevole di forme che sono pelagiche, tra queste vanno distinte quelle che vivono perennemente al largo sull' Oceano, da quelle che sono pelagiche soltanto a date epoche della loro esistenza e specialmente allo stadio larvale; è ben poco tempo

che si è accertato in modo sicuro che quei singolari Crostacei fogliacei e trasparenti, noti sotto il nome generico di *Phyllosoma*, e che sono i più comuni e più cospicui degli Artropodi pelagici, non sono che le larve delle Aragoste (*Palinurus*) e dei *Scyllarus* della Fauna litoranea. Così le singolarissime *Zoea*, *Megalopa* e *Nauplius*, tanto abbondanti in alto mare e da noi trovate ovunque nelle traversate oceaniche, non sono che larve di Crostacei ben noti lungo le nostre coste; per altre forme, ancora credute distinte, sarà senza dubbio verificato l' identico caso. La numerosa schiera degli Entomostraci è largamente rappresentata nell' Oceano; così tra i Copepodi una delle forme più frequenti e più diffuse è la *Sapphirina*, rinvenuta ovunque; questi piccoli Crostacei sono di un azzurro cupo: nei maschi però questo colore è smagliante ed opalescente in modo da rivaleggiare colle più belle varietà di Labradorite: sotto certe incidenze di luce poi, brilla dei colori più vivaci dello spettro, facendo di quell' umile Copepodo un vero diamante vivente! Un *Cyclops* ed un *Calanus* vennero pescati in grande abbondanza nell' Oceano Indiano australe; più volte pescammo i singolari *Corycaeus*, in cui i due occhi sono veramente enormi, occupando talvolta una speciale e molto cospicua sporgenza del torace. I Cirripedi costituiscono un gruppo aberrante e presentano singolarità strane morfologiche e fisiologiche, le loro larve soltanto sono natanti e pelagiche, gli adulti, per quanto mi consta, sempre sessili e sedentarî; per questo ponno appena considerarsi pelagiche le Lepadidee e Balanidee che s' incontrano attaccate a quasi ogni corpo galleggiante che offre la voluta consistenza, rinvenuto in alto mare. Che le larve dei

Cirripedi siano pelagiche non può esservi dubbio, e così soltanto si può trovare una spiegazione per una delle scoperte più interessanti che io ebbi la fortuna di fare durante il viaggio della « *Magenta* », cioè quella di una Lepadidea che vive attaccata sulle piume addominali di un uccello pelagico, il *Priofinus cinereus*, uno dei forti volatori e che ben di rado ho veduto posato sull' acqua; quel singolare Cirripedo parassitico ebbe dal prof. Targioni Tozzetti il nome di *Ornitholepas australis*.

Tra i Crostacei propriamente detti, il gruppo degli Isopodi ha specie pelagiche, appartenenti ai generi *Sphaeroma*, *Praniza*, *Idotea*, che incontrammo specialmente nelle zone temperate. Più frequenti sono però gli Amfipodi *Oxycephalus*, *Typhis*, *Phronima*, il gruppo degli Iperini ed altri; e gli Stomapodi dei generi *Squillerichthus*, *Erichtoidina*, *Erichthus*, *Alima*, *Leucifer Thysanopus* e *Mysis*: alcuni di questi sono però forme larvali di *Squilla* e di altri noti generi litoranei. Quasi ovunque trovammo forme dei due primi generi di Stomapodi, ma abbondavano singolarmente nelle nostre pesche pelagiche i due ultimi; i *Leucifer* furono trovati frequentissimi nell' Oceano Indiano dal tropico allo Stretto dei Sunda, nei mari della Cina e nello Atlantico tropicale; i *Mysis* erano ancora più abbondanti e più diffusi; ovunque ne prendemmo. Il 9 ottobre 1866 nel golfo di Pe-chih-li il mare intorno alla « *Magenta* » sembrava essere in ebullizione, apparenza cagionata da un banco di miriadi e miriadi di questi piccoli Crostacei, che erano talmente fitti che i recipienti calati dal bordo si ritiravano pieni di una massa solida e movente: questo banco di *Mysis* era portato verso di noi dalla corrente, giacchè era-

vamo ancorati; urtando contro il rame della corvetta quei Crostacei saltavano fuori dell' acqua, e l' effetto di tante migliaia di particelle saltellanti intorno alla linea d' immersione del bastimento era singolarissimo; il passaggio del banco durò circa un' ora, e la corrente aveva una velocità di almeno 6 miglia. Tra gli Isopodi rammenterò una magnifica specie pescata nel golfo di Siam, iridescente del più vivo azzurro-violetto e splendidamente fosforescente; non venne ancora determinata. Ricorderò ancora l' abitudine singolare delle *Phronima* femmine, le quali si fanno un nido nell' interno di una *Pyrosoma*, nutrendosi dei membri di quella colonia e restando galleggianti così in un tubo di cristallo, o propellendo quella casa singolare, ricovero pure della loro prole, rapidamente sull' acqua per mezzo delle loro appendici natatorie.

I Crostacei superiori del gruppo dei Decapodi danno pure il loro contributo alla Fauna dell' Oceano, e specialmente notevoli ed abbondanti sono alcuni Macruri (*Sergestes ?*, *Palaemon*) ed alcuni Brachiuri (*Neptunus*, *Nautilograpsus* ed altri).

Sembrerà strano il fatto di cogliere un insetto in alto mare, a grandi distanze da qualsiasi terra, eppure quella classe non manca di avere rappresentanti anche in mezzo all' Oceano e di contribuire essa pure il suo obolo alla Fauna pelagica; questi insetti pelagici sono Emitteri apteri affini ai *Gerris* ed alle *Hydrometra* che corrono sulle acque limitate dei nostri stagni; essi invece *corrono*, non nuotano, sulla vasta superficie dell' Oceano: costituiscono i due generi *Halobates* e *Halobatodes*, del primo si distinguono ora non meno di undici specie, del secondo quattro. Confesso che la prima volta che trovai un *Halobates* nella mia

reticella, fui assai sorpreso; fu il 29 dicembre 1865 nell'Atlantico australe, Lat. 16° 11' S. Long. 36° Ov. Parigi, cioè a circa 400 miglia dalla costa americana; incontrammo poi questi Emitteri nell'Oceano Indiano e nel Pacifico, sempre però entro o vicino alla zona tropicale; due volte li trovai associati col *Trichodesmium*, ma non ne presi nel « Mare di Sargasso ». Sull' acqua compaiono come punti di un bianco smagliante, effetto della pellicola d'aria che li circonda, il colore del loro corpo essendo nerastro od azzurro cupo; corrono sull' acqua con straordinaria sveltezza, e scorgonsi naturalmente soltanto nelle calme. Alcuni degli *Halobates* da me raccolti durante il viaggio della « *Magenta* » nello stretto dei Sunda, vennero recentemente riferiti dal dott. B. White all' *H. Wüllerstorffii;* altri colti nel Mar della Cina erano di specie non descritta, recentemente nominata dal White, *H. germanus.*

Tra gli esseri più cospicui nella popolazione pelagica sono senza dubbio un buon numero di Molluschi; tra questi l' intero gruppo dei Pteropodi è assolutamente pelagico; essi sono talmente numerosi che i loro gusci si accumulano a milioni e milioni sul fondo del mare, vi fanno strato e danno un forte coefficiente alla formazione di nuove roccie. Durante le traversate oceaniche della « *Magenta* », quasi ogni giorno le nostre reticelle coglievano centinaia di Pteropodi, e più volte, avendoli viventi, mi sono divertito a porli in un recipiente di vetro pieno d'acqua marina onde osservare i loro movimenti eleganti e veloci; col mezzo dei due grandi e membranacei lobi del loro piede, questi Molluschi *volano* per così dire attraverso all'acqua; sono quasi sempre trasparenti e colorati di azzurro, di violetto o di giallo e le loro conchiglie

di delicate, svariate e talvolta complicatissime e vaghissime forme, partecipano alla trasparenza degli animali, che si potrebbero chiamare con appropriata metafora « le farfalle dell'Oceano; » abbondano più specialmente entro i tropici e nelle due zone temperate. Tra i generi da noi raccolti ricorderò come i più diffusi e abbondanti i seguenti: *Hyalea*, *Cleodora*, *Creseis*, *Cuvieria*, *Eurybia*, *Tiedemannia*, *Cymbulia*, *Spirialis*, *Clio*, *Psyche*, *Pneumodermon* e *Cymodocea*. Più sparsi erano a nostra esperienza i quattro primi generi, incontrati ovunque; trovai il *Pneumodermon violaceum*, in cui la conchiglia è rudimentale, nelle parti calde dell'Oceano Indiano e del Pacifico.

Gli affini Eteropodi sono pur tutti pelagici, numerosi e diffusi quasi ovunque nelle zone calde e temperate, non però abbondanti come i membri del gruppo precedente; in essi la conchiglia può mancare ed è, con poche eccezioni, assai ridotta nelle dimensioni, relativamente al corpo; ma ha spesso forme bellissime e sempre una trasparenza vitrea: mi basti il citare le *Carinaria*, in cui essa rammenta per la forma il berretto dei Dogi di Venezia. Questi animali nuotano velocemente per mezzo di una grossa pinna longitudinale che sporge sulla superficie ventrale a metà circa del corpo. Le specie da noi catturate durante le pesche pelagiche dalla « *Magenta* », erano riferibili ai generi: *Firola*, *Firoloides*, *Pterotrachea*, *Carinaria*, *Cardiapoda* ed *Atlanta*; alcune però, e massime una grossa specie senza conchiglia pescata nel febbraio 1867 nell' Oceano Indiano ed una seconda lunga 15 centimetri, presa nel Pacifico più affine però alle *Firola*, sembrano essere non descritte e dover costituire i tipi di nuovi generi. Senza dubbio alcuno

le specie più abbondanti e più sparse appartengono al genere *Atlanta*.

Di Gasteropodi veri trovammo, specialmente nelle parti calde dell' Oceano Indiano, specie dei generi *Glaucus* e *Phyllirhoe*, appartenenti al gruppo delle Eolididee; le prime hanno la superficie ventrale, che tengono esposta, colorata di un azzurro intenso, e il dorso biancastro; le seconde sono affatto trasparenti. Assai più frequenti e cospicue erano però le *Ianthina*, la cui conchiglia, simile in forma a quella delle nostre chiocciole terrestri, è colorata vagamente di azzurro o di violaceo; questi bellissimi Molluschi, incontrati da noi ovunque nei mari caldi e temperati, si mantengono a galla per mezzo di una zattera formata da vescichette cartilaginee piene d' aria; questa zattera, che è una estrema modificazione dell' opercolo e che è attaccata al piede, serve pure nelle femmine di ricettacolo alle uova e di rifugio ai piccoli dopo la nascita, in capsule speciali sulla sua superficie inferiore; se si stacca, l' animale va al fondo e muore. Tutte le *Ianthina* da noi prese secernavano da sotto il pallio un liquido violaceo; le trovammo sempre gregarie e spesso a migliaia.

Il gruppo interessante ed altamente organizzato dei Cefalopodi, ha pure numerosi rappresentanti pelagici; sono specialmente specie del genere *Loligo* e di forme affini appartenenti alla famiglia delle Teutidee, che a stuoli innumerevoli percorrono al largo i mari del Globo; raramente si prendono e più di rado si vedono, giacchè nel più dei casi sanno eludere le reticelle da strascico che si ponno calare dal bordo; sembrano poi, di giorno almeno, tenersi celati sott' acqua ad una certa distanza dalla superficie. Della loro pre-

senza ovunque e della loro straordinaria abbondanza si hanno però troppe prove evidenti: dirò soltanto che le centinaia di uccelli pelagici catturati durante il viaggio della « *Magenta* » nei mari australi, dalla gigantesca *Diomedea* alle piccole *Procellaria* ed *Oceanites*, avevano *senza una sola eccezione* lo stomaco pieno di becchi ed altri avanzi di quei Cefalopodi, ed è cosa nota come questi forniscono il cibo principale ad alcuni dei giganteschi Cetacei, tra i quali il Capidoglio (*Physeter*); davvero che quei Cefalopodi ponno chiamarsi « *il pane quotidiano del mondo pelagico* ». Prendemmo una volta nel Pacifico una *Loligo* che venne determinata per la *L. sagittata;* varie volte, specie di *Loligopsis* e *Ommastrephes,* e molto più frequentemente delle piccole *Sepiola*, che sembrano essere i più facili a predarsi. Il 7 settembre 1867 nel Pacifico australe, con calma di mare, incontrammo galleggianti gli avanzi di un enorme Cefalopodo, di una vera « *Pieuvre* »; poteva avere un metro e mezzo di diametro attraverso il disco orale; il corpo informe era ridotto alla consistenza di una gelatina, mostrandoci che la morte datava da qualche giorno. Invano si tentò con gaffe e colle mani di assicurarlo per portarlo a bordo, cadeva a pezzi; la porzione maggiore andò a fondo ed il battello venne quasi riempito coi frammenti staccati. Fortunatamente tra questi era il becco, notevolmente piccolo in proporzione alla mole del corpo, la « penna » e frammenti di braccia con acetaboli; con questi avanzi potei indurre che si trattava di una specie di *Enoploteuthis;* gli acetaboli erano forniti di un grosso uncino corneo.

Di Octopodi pescammo a più riprese nell'Atlantico e nell' Oceano Indiano delle piccole specie riferibili

al genere *Philonexis;* e nel Pacifico rinvenni abbondanti tre specie, una delle quali è forse riferibile all'*Octopus minimus*, D' Orb. Non vanno poi dimenticati quegli splendidi ornamenti della Fauna pelagica, le *Argonauta;* ne vedemmo una sol volta, nel « Mar di Sargasso », ma non riuscimmo a catturarne; erano parecchie e nuotavano all' indietro tra i cespi dell' Alga con notevole velocità; la bellissima conchiglia era portata indietro, come nelle *Ianthina*, e l' apparenza dell' animale era ben diversa da quella trasmessaci da Aristotile e mantenuta non solo dai poeti, ma anco in alcuni trattati odierni di Zoologia.

La classe dei Tunicati ha una larga parte nel mondo pelagico, e tra gli animali catturati ogni notte e talvolta anche di giorno in alto Oceano durante le traversate della « *Magenta* », mancavano di rado le *Salpa*, usualmente separate, ma talvolta ancora riunite in catene composte da 30 a 40 individui. In varie occasioni ne incontrammo in quantità sterminate: così nell' Atlantico tra le Canarie e il Brasile, per varî giorni, la « *Regina* », sulla quale ero allora imbarcato, passò attraverso veri banchi di questi animali, alquanto grossi e tinti di un bellissimo azzurro; ciò avvenne ancora nell' Oceano Indiano australe sulla longitudine delle isole S. Paolo ed Amsterdam, e vicino all' isola Christmas nella zona tropicale, e così nel Pacifico presso la costa Chilena. Per me queste *Salpa*, che sembravano essere di molte e diverse specie, erano una sorgente continua di piacere: i loro corpi trasparenti affatto lasciano agevolmente vedere ogni particolare morfologico; non mi stancavo mai poi di osservarle vive e di notare il curioso alternarsi della circolazione e gli stadî diversi della loro curiosa

moltiplicazione gemmipara. Meno spesso si pescavano gli affini *Doliolum*, che sembrano però essere abbastanza diffusi nei tre grandi Oceani, essi variano molto meno, e quelli da noi osservati potevano tutti, credo, riferirsi alla nota specie *D. denticulatum*. Meno comuni e di certo, secondo la mia esperienza, meno gregarie, erano le singolari *Appendicularia*, dal corpo piccolo ed ovoide, munito di una lunga coda compressa, che dà loro una certa somiglianza con un girino di rana. Il loro corpo è trasparente, e la coda presenta un asse cilindrico in apparenza articolato; questo ed altri caratteri comuni a tutti i Tunicati e specialmente alle loro forme larvali, di cui le *Appendicularia* sarebbero, per la loro forma, un caso di singolare persistenza, hanno indotto una scuola di moderni Biologi a considerare questi animali, così bassi in tipo morfologico, come affinissimi ai Vertebrati, anzi secondo alcuni come Vertebrati *degenerati;* non sarebbe più logico e meno pericoloso chiamarli invece « *proto-vertebrati?* »

Sinora da quanto mi consta tutte le *Appendicularia* osservate sarebbero maschi. Noi pescammo *due* specie di questo genere a Gibilterra nel 1865; ne incontrammo un certo numero nella zona calda dell' Atlantico e dell' Oceano Indiano; e nel mar di Giava una grossa specie con fibre muscolari striate nella coda. Come scrissi altrove, le *Appendicularia* ci presentarono il fenomeno curioso di una fosforescenza tricolore alternante. Per un caso strano noi non incontrammo le *Pyrosoma* che una sol volta, nel Pacifico australe; e la solitaria colonia pescata per singolarissima eccezione non era fosforescente.

II.

Pesci e Rettili pelagici.

L' ipotetico serpente di mare — Scarsezza di pesci pelagici incontrati — I Leptocephalus; che cosa sono? — Scopelus e loro occhi accessorii — Pesci volanti e loro volo — La Coryphaena ed i suoi colori — Tonni — Il Piloto — Un pesce parassitico — Un istrice marino — Pesce-cani — I veri serpenti di mare — Tartarughe e tartaruga.

La nostra conoscenza della Fauna vertebrata dell' Oceano è ancora ben poca cosa; e ne sono prova evidente i molti racconti sparsi sul conto del mostruoso « *Serpente di mare* », racconti che sembrano in molti casi autenticati da persone rispettabilissime e degne di ogni fede; ma che noi Naturalisti, gente inclinata allo scetticismo, non possiamo accettare, sinchè un qualche pezzo, una qualche vertebra di quell' essere misterioso, la cui esistenza è passata in tradizione, da nessuno messa in dubbio sulle coste della Norvegia e della Nuova Scozia, non venga sottoposta alle indagini dell' anatomia. Alcuni dei nostri hanno però tentato di spiegare il fenomeno o l' animale veduto, e chi desidera una particolareggiata relazione intorno a quel curioso argomento non può far meglio che leggere il capitolo XII di uno dei libri più notevoli pel merito e la vivacità delle descrizioni che io conosca (1). Il signor Gosse per un' ipotesi ingegnosa,

(1) P. H. Gosse. *The Romance of Natural History*. First series, London, 1861.

ma non molto probabile, crede che l'animale che avrebbe sorpreso e spaventato tanti navigatori possa essere un qualche *Plesiosauro,* solitario superstite della Fauna informe del Lias o del Cretaceo; mentre Owen più giudiziosamente opina, che il mostro veduto possa essere stato una grossa Foca; altri Naturalisti tendono a credere che fosse una catena di Cefalopodi od un gigantesco *Ommastrephes*, un Conger enorme, un mostruoso *Regalecus*, un qualche Cetaceo di forma anomala, o, con maggior probabilità di cadere nel vero, uno stuolo di Delfini nuotanti in fila. Ho citato questi esempi soltanto per fare risaltare maggiormente la nostra ignoranza anche sul conto dei grandi Vertebrati abitatori dell'Oceano; tutti poi sanno come varie specie di grosse Balene, arenate per mero caso sopra alcune delle spiaggie dei mari meglio conosciuti dell'Europa, siano rimaste, per molti anni dopo, gli unici individui della loro specie registrati dalla scienza; altri notevoli Cetacei sono ancora più mal noti, sebbeni i mari che a loro servono di ricovero sieno tra i più frequentati del mondo; tra i moltissimi esempi, mi contenterò di citare gli *Oxypterus*, uno dei quali fu descritto dal Rafinesque dal mare di Sicilia, mentre l'altro fu veduto dai naturalisti Quoy e Gaimard nel Pacifico, e che non furono più incontrati.

Concludendo queste premesse, rammenterò che bisogna distinguere la Fauna oceanica o pelagica da quella litoranea, nello studio degli animali marini; una tale distinzione riesce molto più facile trattandosi di animali inferiori, molti dei quali come abbiamo veduto si trovano sempre in alto mare e *mai*, eccetto nel caso di forti correnti, presso alle coste; ma ciò non può dirsi dei Vertebrati marini, i quali anche quando

sono più pelagici, sempre si avvicinano a terra, sia pure per poco tempo, in alcune date epoche: questo succede anche con quelli la cui esistenza è prettamente acquatica, e credo che non vi sia il caso di un solo Vertebrato, neanche di un Pesce, che sia *assolutamente* pelagico.

La scarsezza di Pesci pelagici, od almeno di quelle specie che si lasciano prendere o vedere in alto mare, fu uno dei fatti più curiosi constatati durante le lunghe navigazioni della « *Magenta* ». Coloro i quali si trovano a bordo di un bastimento mercantile a vela sembrano avere miglior fortuna; questo va attribuito al fatto che nei piroscafi l'elice, anche quando è sconnessa, girando col moto della nave, spaventa ed allontana i pesci che altrimenti seguirebbero il legno; e poi, sopra una nave da guerra il numeroso equipaggio ed i molti rumori tendono pure a tenerli lontani. Infatti i Pesci pelagici capitavano raramente nella nostra *scia*, mentre se interrogate il capitano di uno dei velieri che fanno per esempio i viaggi dell'America, egli vi dirà di aver sempre avuto « Pampani » ed altri Pesci nel solco del suo legno.

Due volte soltanto durante il viaggio della « *Magenta* » trovammo nella nostra reticella per pesca pelagica quei singolari pesci nastriformi e dal corpo di vitrea trasparenza, noti sotto il nome generico di *Leptocephalus;* fu in vista di Giava e nel Pacifico australe; essi non vennero ancora specificamente determinati, ma è probabile che appartengano ad una o all'altra delle trenta e più specie già descritte. Che cosa sono, e in quale gruppo vanno collocati i Leptocefali? È una domanda che ogni giorno si van facendo gli Ittiologi, nè possono pretendere di avervi risposto

interamente coloro i quali eliminano dal sistema ittico quell'interessante gruppo asserendo che sono giovani di Murenidee; bisognerebbe poter dire di quali. Altri hanno creduto di saltare il fosso esternando l'opinione che sono forme larvali destinate a non uscire da quello stadio; perchè? Io ho avuto l'occasione di esaminare molte centinaia di Leptocefali, singolarmente abbondanti a Messina, non trovai in alcuno organi genitali sviluppati e sono perciò propenso a crederli giovani; ma opino che devesi poter dire con certezza di quali specie prima di poter definitivamente sciogliere il problema (1).

Gli *Scopelus* sono altri Pesci, la cui biologia offre ancora molti punti oscuri: non sappiamo ancora dire se siano pelagici od abissali; è però positivo che non di rado se ne prendono, quasi sempre giovani però, nella pesca con reticella alla superficie. Durante il viaggio nostro ne prendemmo alcuni nell'Oceano Indiano australe, nel Mar di Giava e nel Pacifico; nei primi mi parve riconoscere lo *S. coruscans* (Richardson). Una delle singolarità morfologiche degli *Scopelus* sono quei bottoni curiosi disposti lungo la linea ventrale e sui fianchi, creduti organi fosforescenti da taluni, occhi

(1) Alcuni Ittiologi sarebbero d'opinione che i Leptocefali siano il risultato dello sviluppo di uova depositate o portate *anormalmente* in alto mare, onde lo sviluppo completo e normale del giovane pesce rimane impedito. Nello stesso modo si potrebbe allora spiegare la esistenza di Pleuronettidi simmetrici, quali le *Peloria* e *Bibronia*, di dimensioni straordinarie e che sono pelagici. Andrebbe poi accertato se le *Phyllosoma*, quelle singolari larve piatte, trasparenti e pelagiche delle Aragoste, non siano nel medesimo caso e non possano pur esse considerarsi come larve *ipertrofizzate*.

accessorii da altri: infatti hanno una singolare somiglianza morfologica cogli organi visivi.

Nell' Oceano Indiano pescammo un giovane Scombresocide, determinato per un' *Hemiramphus;* poteva però anco essere una larva di *Belone* nello stadio emiramfoide. Ma i Fisostomi più interessanti e più prettamente pelagici da noi incontrati erano senza dubbio gli *Exocoetus* o pesci volanti; ne vedemmo moltissimi, quasi sempre in gran numero ed entro la zona tropicale dei tre grandi Oceani. Non sempre si potettero catturare, ma assai spesso se ne presero ed ebbi ampie opportunità di studiarne i costumi; in un mio lavoro speciale ho dato le determinazioni specifiche degli *Exocoetus* incontrati durante le traversate della « *Magenta* »; quelle specie erano le seguenti: nell' Atlantico boreale, *E. evolans* abbondantissimo, *E. cyanopterus;* nell' Atlantico australe, *E. cyanopterus, E. Commersonii;* nell' Oceano Indiano australe, *E. unicolor;* nel mare della Cina, *E. apus;* nell' Oceano Pacifico australe, *E. speculiger*. Esse differiscono nelle proporzioni delle pinne e nei colori, non è però qui il luogo di discutere sulla loro validità; credo però che nel genere *Exocoetus* si siano distinte troppe specie, errore pur troppo frequente in Zoologia; nel modo di vivere, nel gregarismo e nel volo, tutte quelle specie si rassomigliano. Ciò che è positivo è che i Pesci del genere *Exocoetus* sono i più frequenti in alto mare, e chi ha fatto traversate nei mari intertropicali non ha potuto mancare di vedere sciami di questi animali guizzare fuori dell' acqua davanti la prora del suo bastimento, cercando di sostenersi in un elemento non loro. Qual è il viaggiatore per mare che non ha scritto sui pesci volanti? E malgrado questo molti

errori gravi sono ripetuti ogni giorno in proposito, e specialmente sul modo di volare di questi Pesci; così anche il grande Cuvier scrisse che essi non volano quando il mare non è calmo. Quando per la prima volta, il 12 dicembre 1865, nell'Atlantico in Lat. 17° 24 N., vidi alcuni *Exocoetus* guizzare fuori dell' acqua e prendere il volo, mi parve vedere delle grosse locuste; questa impressione era così diversa da quella che mi ero fatto leggendo nei libri, che decisi di non perdere una sola occasione per osservare il volo in quei Pesci, e durante il viaggio le buone occasioni non mi mancarono. Non è però così facile l'accertare il vero meccanismo di questo volo sempre rapidissimo; e non fu che dopo ripetute osservazioni che giunsi alle seguenti conclusioni in proposito.

Gli *Exocoetus* guizzano fuori dell' acqua coll'impeto ivi acquistato; dopo aver volato per qualche tempo rinnovano lo slancio servendosi del lobo inferiore della coda, sempre il più lungo, come di una leva, battendo con esso sull' acqua. Prova poi la libertà che questi Pesci hanno nell' aria il fatto che quando il mare è agitato essi seguono volando parallelamente il movimento ineguale delle onde; rare volte li ho veduti andar incontro o passare attraverso di un' onda. In generale gli *Exocoetus* lasciano l' acqua ad un angolo acutissimo, mantenendosi ad un' altezza che varia normalmente dai 70 centimetri ad un metro, calcolo approssimativo; è certo altresì che il vento ha pochissima influenza sul loro volo, e li ho veduti molte volte volare contro di esso; è evidente inoltre che tutto il loro impeto non è acquistato nell' acqua; non potrebbero percorrere le distanze che percorrono, e dovrebbero sempre descrivere un arco nell'aria, se fosse

così. Nei primi tempi trovai difficilissimo il discernere una vibrazione marcata delle ali (pinne pettorali) di questi Pesci; ma poi mi accorsi che uscendo dall'acqua le pinne hanno un moto vibratorio rapidissimo, da paragonarsi a quello delle ali di un Dittero, che può però essere seguito dall'occhio quando il pesce è vicino; ottenuto così l'*a ire* in senso orizzontale, l'*Exocoetus* tiene le ali aperte ed immobili come fa un uccello che sta per posarsi, sinchè si rituffa nell'acqua, oppure ripigliando lo slancio colla coda, vibra di nuovo le ali.

Il volo più lungo che ho veduto fare a questi Pesci, ha durato da 35 a 40 secondi, coll'orologio in mano, e la distanza più lunga percorsa nell'aria sotto i miei occhi, calcolata approssimativamente, fu di circa 200 metri al massimo. Quando volano, le pinne ventrali sono spesso esse pure tenute aperte, in modo che essi sembrano avere quattro ali; non credo però che queste ultime sieno di alcun aiuto al pesce mentre si sostiene nell'aria. Da quanto ho potuto osservare, sono però convinto che gli *Exocoetus* non lasciano mai l'acqua senza una cagione vera od immaginaria di allarme; che non vanno per l'aere per catturare una preda che non esiste, oppure per sfogare un eccesso di vitalità; ma soltanto per sfuggire da un pericolo qualunque che li minaccia nell'acqua. Ed il loro volo non è certamente il volo calmo e tranquillo di un animale che si sente sicuro nel suo elemento, ma lo sforzo convulso di un essere che cerca di scampare da un pericolo imminente. Ecco i fatti in appoggio a quanto asserisco, fatti che trovai ripetuti in tutte le specie da me osservate: questi Pesci si alzano sempre da sotto la prora del bastimento, volano *via* da esso

e non vengono mai *incontro* alla nave, se non quando inseguiti da un altro pesce. Uno sciame di *Exocoetus* escirà dall' acqua sotto la prora del bastimento e volerà in avanti descrivendo una serie di linee rette, ma divergenti, ogni individuo lasciandosi ricadere ad intervalli molto disuguali in mare, per rialzarsi subito dopo, siccome ripreso da timor panico; e così si alzano e ricadono interpolatamente tre o quattro volte, pigliando sempre una direzione inclinata di circa 45° a quella che segue il bastimento, finchè non si vedono più che pochi individui sparsi qua e là emergere in distanza, e poi la superficie del mare ridiventare deserta come prima. Poche volte ho veduto questi Pesci volare incontro al bastimento, ed allora erano inseguiti da Corifene o da Tonni; forse qualche volta quando volano a bordo di una nave di notte, vi sono attratti dal lume di qualche fanale; infatti nelle Antille si pescano i pesci volanti col mezzo di torcie accese, ed essi vengono a gettarsi nelle barche.

Dieci anni dopo che io aveva fatte le osservazioni sopra riferite, cioè nell' agosto 1876, mi trovai con calma perfetta di mare a 40 miglia al nord di Stromboli; posati sulla superficie lustra ed unita del mare, scorsi alcuni piccoli animali biancastri e scesi in un battello per veder meglio: erano giovani dell' *Exocoetus Rondeletii* ed all' avvicinarsi del battello si alzarono volando; il loro volo era breve e spesso si posavano sulla superficie dell' acqua, ma non era facile prenderli; in aria somigliavano perfettamente a certe farfalle notturne.

Altri Pesci pelagici caratteristici sono le voraci Corifene, che fanno strage degli inermi *Exocoetus*, dei quali fanno preda usualmente; noi ne incontrammo sempre

nelle zone temperate e tropicali e specialmente nell' Atlantico, nell' Oceano Indiano e nel mare della Cina; gli individui presi colla fiocina, mi sembrarono identici e da riferirsi tutti alla *Coryphaena hippurus*. Questi Pesci dal corpo allungato e compresso con pinne assai sviluppate, sono velocissimi; in una occasione vidi una Corifena fare in meno di cinque minuti due volte il giro della « *Magenta* », la quale faceva benissimo in quel momento le sue 9 miglia di cammino. Fu sulla prima Corifena da noi pescata, il 10 dicembre 1865 nell' Atlantico tropicale, che notai i rapidi e singolari cambiamenti di colore che esse subiscono passando dalla vita alla morte. Sarebbe ben difficile descrivere lo splendore veramente metallico dei colori che rivestivano quel pesce appena venne alzato dall' acqua; mille tinte diverse di un azzurro intenso e di un giallo d' oro, scintillavano sul suo corpo, variando ad ogni diversa incidenza di luce. Per pochi secondi l' azzurro porporino ed il giallo dorato, si alternavano con un nuvolo, con una sfumatura argentea, e poi come la oscurità della notte succede gradatamente al crepuscolo della sera, anche prima della morte dell' animale un velo fosco, plumbeo, si estese lentamente sul suo corpo, vi si addensò, e la bella « *Dorada* » rimase di un color grigio scuro. Questo fenomeno che deve certo attribuirsi a numerose cromatofore sparse nella pelle, si verificò in tutte le Corifene da noi prese; tutte poi avevano avanzi di *Exocoetus* nello stomaco.

La ricca famiglia degli Scomberoidi contribuisce non poche altre specie alla Fauna pelagica; tra queste noi notammo diverse specie di Tonni, così il « Pampano » o « Bonito », *Thynnus pelamys*, incontrato a più ri-

prese nella parte tropicale dell'Atlantico, ove notammo ancora, ma assai meno frequente il *T. albacora;* nel mare di Giava trovammo abbondante il *T. tonggol;* e nelle parti più calde del Pacifico australe il *T. pacificus.* Nella traversata dal Callao a Valparaiso, due volte la « *Magenta* » si vide circondata da una forma assai affine ai veri Tonni, il *Pelamys chilensis.*

Come vedremo, malgrado la nostra elica, di tanto in tanto comparivano a poppa nella nostra scia dei grossi Squali o Pesce-cani, e questi erano sempre attorniati da un corteo di satelliti minori, Pesci semi-parassitici i quali vivono delle briciole che sfuggono dal pasto del loro gigantesco compagno; tra questi satelliti il più costante e cospicuo è il « Piloto », *Naucrates ductor.* Il 25 aprile 1866, nell' Oceano Indiano, due grossi Squali (*Carcharias obscurus*) seguirono per un pezzo la « *Magenta* » e poi si lasciarono prendere con un grosso amo guernito di lardo; ciascuno di essi aveva il suo « Piloto », il quale si manteneva sempre sopra la testa del suo grosso e vorace compagno ad una distanza di circa 30 centimetri in senso verticale, nuotando di conserva con lui. È evidente che il *Naucrates* si mantiene in quella posizione per non essere divorato; sa per esperienza che lo Squalo, per la posizione inferiore della sua bocca, deve prendere il tempo di voltarsi per abbrancare qualsiasi cosa; infatti notai che quando questo avveniva il « Piloto » si affrettava a cambiar posto. In quella occasione dopo aver preso i due Squali catturammo uno dei *Naucrates* con una coppa.

Sul corpo poi di quei due Squali noi prendemmo sei Pesci singolari; veri parassiti, essi aderivano tenacemente ai loro grossi commensali per mezzo di un

curioso e largo disco che hanno sul capo che è una potentissima ventosa. Questi Pesci erano una specie di Remora, l'*Echeneis naucrates*, nerastri sul ventre, esposto, e biancastri sul lato dorsale. La tenacità colla quale questi Pesci aderiscono per mezzo del loro disco cefalico, che sarebbe una modificazione estrema di una prima pinna dorsale, è davvero straordinaria; io ho potuto sollevare una secchia piena d'acqua di mare, tenendo per la coda uno di quegli *Echeneis*, il quale si era attaccato sul fondo di quel recipiente.

Quasi in vista del Capo S. Giacomo (Cocincina), noi pescammo un grosso Pesce pelagico affine al raro « Ruvetto » del nostro Mediterraneo, era il *Thyrsites prometheoides*. Due giorni innanzi avevamo colto vivo un Pesce assai più curioso, era un Plettognato del genere *Diodon;* galleggiava gonfio d'aria colle spine tutte ritte e ben si poteva paragonare ad un'Istrice pelagico. Posto in un vaso di vetro con acqua di mare e lasciato tranquillo, si sgonfiò, scaricando per la bocca l'aria assorbita e facendo udire un grugnito singolare; irritato con un bastone, veniva a galla ed inghiottiva una grande quantità d'aria, gonfiandosi in modo da divenire quasi sferico e allora galleggiava col ventre in su; l'aria entra in un largo ricettacolo che comunica coll'esofago e che sembra essere munito di uno sfintere; la pelle del ventre è tutta grinzosa onde rendere possibile una così grande distensione. Questo è semplicemente una difesa, ed il dott. Allan disse al Darwin di aver veduto casi diversi in cui dei *Diodon* inghiottiti da Pesce-cani, li avevano uccisi perforando loro lo stomaco cogli aculei.

Ho detto come più volte comparvero grossi Plagiostomi Selacoidei o Pesce-cani, nella scia della

« *Magenta* » nell' Oceano; non sempre riuscimmo a prenderli e salvo in quel caso non era possibile determinarli che con molta incertezza; tra le specie riconosciute rammenterò: l'*Odontaspis americanus,* incontrato nell' Atlantico australe, il citato *Carcharias obscurus*, il *C. glaucus*, preso nell' Atlantico, quasi sull' Equatore, l'*Alopias vulpes*, incontrato nel Pacifico australe, ed il singolare *Scymnus fulgens* od *Isistius brasiliensis,* notevole per la sua fosforescenza, trovato nel Pacifico australe.

Prima di chiudere questa parte relativa ai Pesci, devo aggiungere che in varie occasioni pescammo Pesci larvali della famiglia degli Scomberoidi, riferibili ai generi *Coryphaena* e *Cybium;* assai più spesso poi trovammo nelle nostre reticelle ova di pesci in vario stato di sviluppo; a due riprese, nell'Atlantico e nel Pacifico, pescai ova singolarissime: il loro guscio era irto di lunghi aculei, facendole sembrare minutissimi Echini trasparenti; sulla loro natura ittica non poteva cader dubbio, giacchè l' embrione incluso era un pezzo avanti nel suo sviluppo.

Di Rettili veramente pelagici non conosciamo che le Tartarughe, a meno che il grande Serpente marino non diventi un giorno una realtà; i pochi altri Rettili marini che si conoscano, come il curioso *Amblyrhynchus cristatus*, lucertola fitofaga scoperta da Darwin tra le isole Gallapagos, e gli Idrofidi tra i Serpenti, non si allontanano mai molto da terra e non si rinvengono che accidentalmente in alto mare. Ho dovuto quindi stiracchiare un poco il termine « pelagico » per includere gli Idrofidi in questo scritto. Questi Serpenti, frequenti nei mari dell' India e della

Malesia e che si estendono attraverso il Pacifico, appartengono al gruppo che include gli Elapidi, hanno denti scanellati e sono velenosi; modificati per far vita quasi prettamente acquatica, hanno la coda molto compressa. Sono di molte specie, di determinazione difficoltosa e non raggiungono usualmente grandi dimensioni; ne ho veduto però alcune e specialmente l'*Hydrophis Stokesii* che oltrepassavano i tre metri in lunghezza con una grossezza proporzionata; quelle da noi incontrate durante il viaggio della « *Magenta* » non oltrepassavano però di molto il metro in lunghezza. Fu nello Stretto dei Sunda il 26 aprile 1866, che vidi per la prima volta dei Serpenti di mare viventi: il mare era calmo, si navigava a vapore, ed alcuni di questi ofidiani passarono vicini al bordo, nuotando con moto ondulatorio alla superficie, nè si spaventarono o si tuffarono al passaggio del bastimento. L' 8 maggio seguente all'entrata dello Stretto di Banca, passarono vicino a noi moltissimi di questi Serpenti. Ne incontrammo sino in vicinanza del gruppo Pulo Linga in numero considerevole, e l'11 maggio in un solo quarto d' ora ne contai sessanta che passarono vicino alla « *Magenta* »; ricomparvero al di là di Singapore, nel Golfo di Siam, ma meno numerosi. Ho creduto poter riferire quegli Idrofidi a due specie: l'*Hydrophis fasciatus* e l'*H. schizopholis*. Nel mare di Giava e più tardi in uno dei seni di Port Jackson (Australia), incontrai una terza specie, la *Pelamis bicolor*, che è tra tutte, quella che ha la più larga diffusione.

I Cheloniani marini (Thalassites), ai quali il termine volgare di Tartarughe è più propriamente applicato, sono animali prettamente pelagici; essi s' in-

contrano nei mari temperati e caldi a grandissime distanze da terra, vi si avvicinano e vi scendono soltanto all'epoca della riproduzione e le femmine allora prediligono le isole oceaniche. Durante il viaggio della « *Magenta* » il nostro incontro con Tartarughe non fu frequente; in mezzo dell'Atlantico sull'orlo delle due zone tropicali nel 1865 e nel 1868 incontrammo grossi individui della *Chelone viridis,* che riposavano alla superficie e si tuffarono al nostro passaggio; nel mar di Giava vedemmo pure in due occasioni la *C. imbricata* e riuscimmo a catturarne una; infine nel Pacifico, pochi giorni dopo aver lasciato Sydney, si fece l'incontro di una enorme *Sphargis coriacea,* il gigante dell'ordine, giacchè raggiunge i due metri nella lunghezza del guscio; è la più diffusa essendo stato trovata in tutti i mari, eccetto i polari. La prima specie citata è mangiareccia ed è l'oggetto a tal scopo di un lucroso commercio nell'isola dell'Ascensione; la seconda non si mangia, ma è dal suo guscio che si toglie la *tartaruga,* oggetto di esteso commercio nel Pacifico e nell'Oceano Indiano e di una bella industria a Napoli ed al Giappone.

III.

Uccelli oceanici.

Ricchezza dell'avifauna pelagica — Pinguini — Procellaridee — Un nuovo Puffinus — Gli uccelli di tempesta o Petrelli — Le Œstrelata — Nuove specie scoperte — Le Prion — Il Piccione del Capo — Il Quebrantahuesos — Le Diomedee ed il loro volo — Laridee pelagiche — Un Rapace palmipede — La Gygis candida — Pelecanidi pelagici — Le Fregata — Uccelli del Tropico — Le Sule e le isole guanere.

Gli Uccelli pelagici ci parvero, durante il nostro viaggio, ben più numerosi che i Rettili, i Pesci ed i Mammiferi di alto mare; essi sono pure quelli che offrono maggiori facilità di studio, e posso dire di aver raccolto molti dati intorno alla loro economia, i loro costumi e la loro distribuzione; senza contare che fui abbastanza fortunato da rinvenire alcune specie certamente non ancora descritte (1). Gli Uccelli pelagici appartengono a quattro gruppi ben distinti: *Impennes* (Pinguini), Procellaridee, Laridee e Pelecanidee; molti di questi Uccelli furono i soli nostri compagni di viaggio per migliaia di miglia attraverso i grandi Oceani. In quelle lunghe traversate, che particolarmente si fanno nelle regioni antartiche, ove l'estensione di mare supera di molto quella dei conti-

(1) E. H. Giglioli e T. Salvadori, *Nuove specie di Procellaridi raccolte durante il viaggio della « Magenta »*. (Atti Soc. It. Sc. Nat. XI, fasc. III, Milano, 1868). — Id. *On new Procellaridae*, (« *Ibis* », 1869, p. 61, *London*).

nenti, il viaggiatore non avrebbe altro spettacolo a godere se non quello grandioso, ma monotono, di un mare ed un orizzonte senza limiti, se non fosse l'interessante campo di osservazione fornitogli dagli Uccelli di molte specie che continuamente animano la via. Nelle nostre navigazioni attraverso le parti australi dell'Atlantico, dell'Oceano Indiano e del Pacifico, la *scia* della « *Magenta* » era sempre popolata da questi Uccelli, che spesso si contavano a centinaia, rappresentanti sino ad otto specie contemporaneamente presenti, e raramente meno di quattro o cinque. Quando il tempo lo permetteva si scendeva in una lancia ed allora si facevano caccie abbondanti, come ben difficilmente se ne farebbero a terra nei paesi nostri.

Incomincerò dal gruppo più prettamente pelagico, quello dei Pinguini. Questi esseri singolari rappresentano invero i Cetacei fra gli Uccelli, essendo la loro forma, la loro struttura interna ed esterna, modificate per una vita puramente acquatica; le loro ali, conservando i caratteri morfologici ornitici, sono divenute due pinne adatte soltanto al nuoto, e le loro piume piccole e fitte somigliano quanto più è possibile a squamme. I Pinguini sono senza dubbio gli animali più caratteristici della Regione antartica; vanno per mare in branchi più o meno numerosi, e s'incontrano a distanze enormi da terra, ove non si recano, e di preferenza sulle isole oceaniche, che all'epoca della riproduzione; allora, dal settembre al dicembre, su tutte le nude isole sparse nei mari australi, sulle estreme punte dei grandi continenti che vi sporgono, e lungo quella muraglia di ghiacci che sembra chiudere l'accesso alle terre del polo antartico; ove Alghe, Licheni e poche altre piante, quando non mancano af-

fatto anch'essi, sono quasi i soli rappresentanti della vita vegetale; ove la terra non disgela mai fino ad una certa profondità, gli scogli sono coperti da migliaia, potrei dire milioni, di Pinguini delle varie specie, che vi si congregano per deporvi le uova e per allevare i loro pulcini. I pochi viaggiatori che visitarono quelle terre desolate, sono concordi nel descrivere lo strano spettacolo di queste moltitudini di singolari Uccelli, ritti in piedi e così fitti da impedire affatto talvolta lo sbarco.

Colla « *Magenta* » incontrammo per la prima volta questi Uccelli, il 3 marzo 1866, nell'Atlantico australe (Lat. 43° 18′ S. Long. 9° 40′ E. Gr.); la nostra attenzione fu attirata dai gridi singolari che mandavano sera e mattina, simili al muggito di giovani vitelli; si racconta infatti come sia accaduto a marinai su bastimenti che attraversavano in tempo nebbioso i mari ove si trovano Pinguini, di far avvertire il Comandante che qualche terra doveva essere vicina avendo udito muggiti di grosso bestiame! L'illusione è certamente completa e noi fummo qualche tempo perplessi ed incerti. Eravamo allora a circa 900 miglia dal Capo di Buona Speranza al N. E., e dalle isole Bouvet al sud, le terre più vicine; a 1200 miglia dall'isola Gough a ponente, e circa 1800 dalle isole del Principe Eduardo a levante. Non fu che il dopopranzo del giorno seguente, la nebbia essendosi fatta un poco meno densa, che vedemmo non lungi dal bordo le teste di sette od otto di questi Uccelli, unica porzione dei loro corpi a scoperto quando nuotano; fortunatamente il mare era abbastanza calmo, ed il Comandante fece ammainare la quinta lancia, che rese tanti servigi alla Zoologia durante il viaggio. Inseguiti, questi Pinguini saltavano fuori dell'acqua come

fanno i Delfini, fuggivano con grande rapidità percorrendo poi lunghi tratti sott'acqua, dalla quale emergevano con un salto; un solo individuo fu preso. Ferito alla testa, visse però varî giorni a bordo, passeggiando ritto sulla coperta; apparteneva ad una specie non comune nei Musei, l'*Eudyptes cataractes*. Un mese dopo, in vicinanza delle isole S. Paolo ed Amsterdam, incontrammo una seconda specie di quel genere l'*E. chrysolophus*. Gli altri Pinguini veduti durante il viaggio della « *Magenta* », vennero incontrati più vicini a terra, così: l'*Eudyptula minor,* veduta in Port Philip e nello Stretto di Bass; lo *Spheniscus demersus,* trovato al Callao ed a Valparaiso, che è la specie che più si avvicina all'Equatore; lo *S. magellanicus,* trovato presso il Capo Stokes (Patagonia occidentale) e nello Stretto di Magellano; infine la più grande *Aptenodytes patagonica,* incontrata allo sbocco dello Stretto di Magellano nell'Atlantico.

La grande famiglia delle Procellaridee, con pochissime eccezioni, consta di Uccelli eminentemente pelagici, ma in modo ben diverso dai Pinguini: questi fanno una vita prettamente acquatica e percorrono al nuoto vasti tratti di mare; quelli vivono nell'aria, e col loro volo poderoso si portano a distanze enormi da qualsiasi terra. Le Procellaridee sono Uccelli che per le forme rammentano alquanto i Gabbiani così comuni nei nostri porti di mare, ma hanno il becco più robusto e più uncinato, le ali ben più lunghe e diversamente foggiate e presentano poi importanti differenze morfologiche. In questi Uccelli è la parte dell'ala che corrisponde al braccio, e specialmente l'avambraccio, che ha il massimo sviluppo; così l'omero ed ancora più il radio e l'ulna, sono relativamente

lunghissimi, e l'ala risulta, anche per la conformazione delle penne remiganti, lunga e stretta. Le piume che ricuoprono il corpo sono foltissime, e vengono spesso unte dalla secrezione sebaceoide della glandola uropigiale, molto grande; quella secrezione ha poi un odore speciale così forte che dura per anni anche in individui preparati e conservati nei Musei. La coda è corta e usualmente sub-quadrata. I due sessi sono uguali nel colore, nè so di una livrea nuziale assunta da specie appartenenti a questa famiglia. Questi uccelli cercano il loro nutrimento alla superficie del mare, e nel più dei casi lo prendono senza cessare di volare; fui ben sorpreso di trovare sempre, nelle centinaia di individui esaminati, lo stomaco ripieno di avanzi (becchi ed altro) di Cefalopodi. Le Procellaridee sono animali silenziosi e ben di rado s' udiva il loro grido rauco; il numero assai maggiore di specie appartiene all' emisfero australe. All' apoca della nidificazione si recano di preferenza nelle isole oceaniche rocciose ed allora costituiscono spesse colonie numerose; in genere la femmina depone un sol uovo.

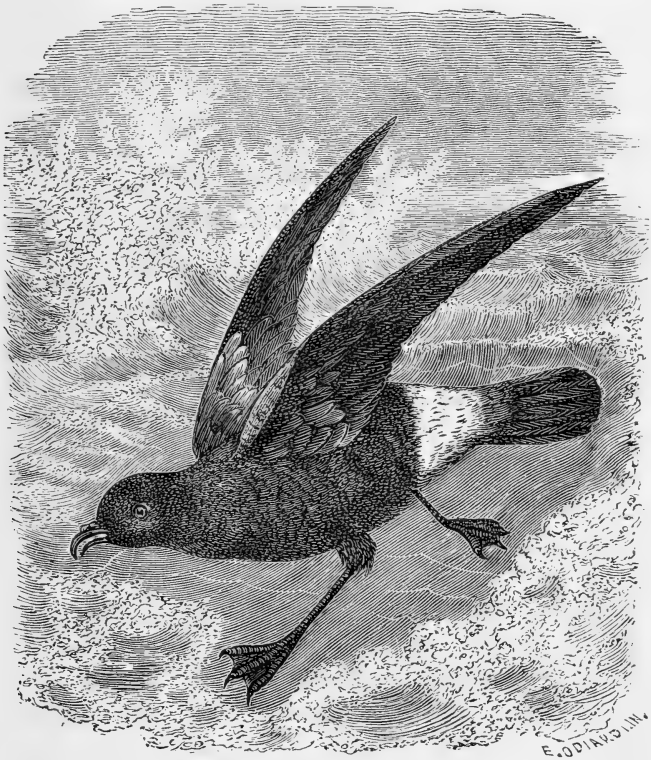
Durante le lunghe traversate oceaniche della « *Magenta* », incontrammo non meno di *quaranta* specie appartenenti alla famiglia delle Procellaridee delle quali cinque erano allora affatto sconosciute. Nel dare in modo succinto affatto alcune delle mie osservazioni intorno alla vita ed alla distribuzione di questi Uccelli, seguirò per comodità l'ordine sistematico.

Il genere *Puffinus* include specie alquanto meno pelagiche delle altre Procellaridee; noi però ne trovammo una, che risultò essere affatto nuova e che venne chiamata *P. elegans,* nel bel mezzo dell' Atlantico australe (Lat. 43° 54′ S. Long. 9° 20′ E. Gr.); se

ne prese un solo individuo e questa specie non fu più riveduta. Le altre specie del genere da noi incontrate furono le seguenti: *P. leucomelas*, tra Formosa ed il Giappone; *P. tenuirostris*, sulle coste del Giappone; *P. brevicaudus*, nello Stretto di Bass; e *P. amaurosoma*, sulle coste Peruviane. Largamente sparso attraverso la zona australe dei tre grandi Oceani, noi trovammo quasi sempre in abbondanza un Uccello affine ai precedenti, ma assai più pelagico; è il *Priofinus cinereus*. Nell' Atlantico australe e nell' Oceano Indiano, dal 4 Marzo (Lat. 42° 51′ S. Long. 10° 15′ E. Gr.) all'11 Aprile 1866 (Lat. 27° 49′ S. Long. 96° 32′ E. Gr.), questi Uccelli ci accompagnarono sempre ed erano sempre numerosi, contandosene da venti a trenta individui giornalmente a poppa della « *Magenta* ». Cacciando questi ed altri Uccelli durante quella traversata, notai come a misura che si decimava una specie, comparivano altri individui della medesima, che sembravano rimpiazzare i morti. Sulle piume addominali di tutti i *P. cinereus*, presi in quella traversata, ma in nessun altro dei molti altri Uccelli pelagici uccisi, rinvenni, ora più ora meno abbondante, il singolare Cirripedo parassitico, *Ornitholepas australis;* Questa strana Lepadidea mancava affatto nei *Priofinus* e nelle altre Procellaridee uccise durante la traversata del Pacifico australe.

Pure quasi affatto pelagici sono i grossi e scuri *Majaqueus*, ancora molto affini ai *Puffinus;* incontrammo le due specie più note: il *M. aequinoctialis*, rinvenuto abbastanza frequente nell'Oceano Indiano australe; ed il *M. conspicillatus*, trovato nel Pacifico da Valparaiso al Capo Stokes e ritrovato abbondante nell'Atlantico all'altezza delle isole Falkland.

Passiamo ora ai membri più piccoli della famiglia, noti sotto i nomi volgari di « Petrelli » od « Uccelli di tempesta »; ebbero il primo nome, che vale « piccolo Pietro », dall'abitudine che hanno tutti di appoggiare spesso i piedi sulla superficie del mare mentre



Procellaria pelagica, Linn. 1/2 circa.

volano a breve distanza da essa. Essi variano nelle dimensioni da quelle di una Lodola a quelle di un Tordo; sono quasi tutti di un colore scuro fuliginoso,

coll'uropigio bianco. Per quest' ultimo carattere, per le dimensioni, pel modo di volare e per essere gregarî, questi Uccelletti ricordano al navigatore la patria lontana ed uno degli Uccelli nostri più famigliari, il Balestruccio comune (*Chelidon urbica*), che nei mesi estivi rallegra le vie di ogni nostra città. I Petrelli, per caratteri invero di poca entità, vennero divisi in varî generi; noi incontrammo non meno di otto specie, ripartite tra *cinque* generi e furono le seguenti: *Procellaria pelagica,* incontrata nell'Atlantico dallo Stretto di Gibilterra al 29° di Lat. S.; *P. nereis,* veduta abbondante nello Stretto di Bass; *Thalassidroma leucorrhoa,* trovata sulle coste del Giappone; *Oceanites oceanica,* abbondante nella zona australe dell'Atlantico e dell'Oceano Indiano; *O. Wilsoni,* veduta abbondante presso le coste del Perù e del Chile; *Fregetta grallaria,* pure incontrata nel Pacifico australe presso le coste Peruviane e quindi riveduta in singolare abbondanza in vista di Juan Fernandez; *F. melanogastra*, che ci accompagnò numerosa nell'Atlantico australe e nell'Oceano Indiano, dal 7 Febbraio (Lat. 38° 22′ S. Long. 47° 42′ O. Gr.) al 10 Aprile 1866 (Lat. 28° 44′ S. Long. 95° 52′ E. Gr.); infine la *Pelagodroma fregata,* veduta lungo le coste meridionali dell'Australia.

Veniamo ora al genere *Œstrelata* che include le Procellaridee più tipiche e più pelagiche. Il volo di questi Uccelli è particolare: spianano a poca distanza dalla superficie del mare, chiudono raramente la ali, e tutto il loro movimento, confinato alla estremità dell' arto, consiste nell' aumentare o diminuire l' angolo formato dalle remiganti primarie colle altre penne; è, credo il volo più rapido che si conosca tra gli Uccelli, meno forse quello dei Trochilidi. Le *Œstrelata* si po-

sano qualche volta sull' acqua, ma per rialzarsi nell'aria devono, ad usare un termine marinaresco, prendere l'abbrivo: fanno questo nuotando rapidamente per un tratto, battendo l'acqua anche colle ali, poi, acquistato un certo impeto, si slanciano nell'aria, valendosi al caso della cresta di un' onda; in calma piatta la cosa riesce loro assai più difficile. Durante il viaggio della « *Magenta* » incontrammo le seguenti specie di questo genere (quelle segnate con asterisco erano antecedentemente sconosciute): *Œstrelata macroptera,* trovata abbondante nell' Atlantico australe, nell' Oceano Indiano e nel Pacifico australe, ove però non era così frequente; **Œ. Trinitatis*, trovata comune intorno all' isola Trinidad nell' Atlantico australe; *Œ. Lessoni,* incontrata a due riprese nell'Oceano Indiano australe ed alquanto più numerosa nel Pacifico; erano per lo più individui isolati, ma il 22 luglio 1867 (Lat. 39° 38′ S. Long. 125° 58′ O. Gr.) ne uccisi nove, i quali si succedevano, ciascuno appena ucciso il precedente, nel solco della « *Magenta* » nel modo il più strano; *Œ. incerta,* veduta soltanto nell'Atlantico australe non molto lungi dalle coste Americane; **Œ. Magentae,* incontrata sempre solitaria due volte nel Pacifico australe: un solo individuo venne catturato; *Œ. mollis*, trovata abbondantissima in quasi tutta la zona australe dell'Atlantico e dell' Oceano Indiano, sino all' entrata di Port Philip; **Œ. Arminjoniana,* trovata nell' Atlantico australe dal 29° Lat. S. sino all' isola Trinidad, intorno alla quale era abbondantissima; **Œ. Defilippiana,* piccola specie, incontrata soltanto nella parte orientale del Pacifico australe ed in singolare abbondanza nella traversata dal Callao a Valparaiso; infine non lungi dalle coste Peruviane, vedemmo una grossa Œ-

strelata fuliginosa che non si potè prendere, ma che ho creduto di poter riferire all'*Œ. lugubris.*

Il genere *Prion* che segue, contiene piccole specie ben caratterizzate per il loro becco debole, corto, largo alla base e munito lungo i margini di fitte lamelle che ricordano quelle delle Anatidee. Le ali sono meno lunghe che nelle Procellaridee tipiche; il volo, ben diverso da quello delle *Œstrelata*, rammenta quello delle Tortore: è rapido, ma irregolare e le ali sono aperte e chiuse rapidamente molte volte. Sono molto più gregarî delle altre Procellaridee e vanno a stormi numerosi. Hanno inoltre le piume assai più morbide; i colori dominanti sono un grigio ceruleo sulle parti superiori, un bianco puro su quelle inferiori; le varie specie si somigliano assai, anzi non differiscono che nelle dimensioni e nella relativa larghezza del becco. Incontrammo le seguenti specie: *Prion vittatus,* nell' Atlantico allo sbocco dello Stretto di Magellano; *P. Banksii,* trovato nell'Atlantico, nell'Oceano Indiano e nel Pacifico, assai numeroso nell'Atlantico e nel Pacifico, sempre lungo la zona australe; *P. ariel,* ucciso una sola volta, nel Pacifico (Lat. 38° 39′ S. Long. 128° 58′ O. Gr.) in un branco della specie precedente; *P. turtur,* trovato anch' esso nei tre grandi Oceani, ma assai più abbondante nell'Oceano Indiano; come le altre specie di questo genere, l' ultima non era uno dei nostri seguaci quotidiani, compariva di tratto in tratto ed allora in grossi branchi composti da centinaia di individui.

Uno degli Uccelli pelagici più comuni e meglio conosciuti è senza dubbio il cosidetto « Piccione del Capo », *Daption capensis;* noi però non lo vedemmo che una sola volta nella lunga traversata da Monte-

video a Batavia, fu poi trovato abbondantissimo intorno alle coste meridionali dell'Australia e ci accompagnò costantemente nel Pacifico sin nei canali della Patagonia occidentale, nello Stretto di Magellano ed anche presso il suo sbocco nell'Atlantico australe. Ha la schiena segnata regolarmente di bianco e di grigio, donde il nome suo francese « *Damier* »; questa coloritura unita al volo molle e leggiero me lo facevano sembrare un' enorme Falena. Questa specie si posa sovente in mare, è la sola della famiglia cui ho udito emettere spontaneamente un grido, forte e rauco, simile a quello dei nostri grossi Gabbiani.

Tra le Procellaridee più pelagiche è la *Thalassoica glacialoides*, bellissima ed elegante specie, rinvenuta da noi soltanto nella porzione orientale del Pacifico, dal Perù sino all' entrata del canale Messier nella Patagonie occidentale; quando vola le estremità nere delle sue remiganti, contrastando colle tinte chiare del rimanente del corpo, fanno un bellissimo effetto; assai spesso ho veduto questa specie posarsi di poppa ed anche tuffarsi sott' acqua.

Il gigante tra le Procellaridee tipiche, che rivaleggia nelle dimensioni colle grandi Diomedee, è l'*Ossifraga gigantea;* essa deve forse alla robustezza del suo enorme becco il nome di « *Quebrantahuesos* » che ebbe dai naviganti spagnuoli. Questa specie sembra essere solitaria quando è pelagica; nella traversata da Montevideo a Batavia fu veduta due sole volte, il 16 febbraio (Lat. 42° 83′ S. Long. 26° 11′ O. Gr.) ed il 4 aprile (Lat. 37° 36′ S. Long. 82° 54′ E. Gr.); nel viaggio attraverso il Pacifico ci seguì quasi sempre dal 14 luglio (Lat. 40° 05′ S. Long. 151° 6′ O. Gr.) sino al Callao; più spesso si vide nella traversata dal Perù al

Chile. Avvicinandosi alla costa chilena l'*O. gigantea* divenne più frequente nella nostra scia, e fui ben sorpreso di trovarla comune sulla rada di Valparaiso, ove volava intorno ai bastimenti cercando le immondezze. L' incontrammo ancora nell' Atlantico australe sino al 34° di Lat. S.

Veniamo ora al caratteristico gruppo delle Diomedee od Albatros, che contiene grosse specie eminentemente pelagiche; per differenze di poco rilievo esse vengono divise in almeno tre generi. Nelle nostre traversate oceaniche incontrammo, credo, tutte le specie conosciute che sono otto. Tutte hanno un becco molto robusto, più lungo della testa; ali lunghissime e molto strette; tarsi corti, piedi larghi e tridattili. Parlerò più specialmente della specie tipica, la più grande, cioè la *Diomedea exulans*, il vero « Albatros » o « Mouton du Cap ».

Fuori di vista di qualsiasi terra, in balia delle lunghe onde del vasto Oceano, con un orizzonte senza limiti di cielo e di mare, è una cosa grandiosa ed imponente il vedere questi giganti tra gli Uccelli pelagici, volare, direi forse meglio veleggiare, intorno al bastimento, che seguono per settimane intiere, per centinaia di miglia, come fidi compagni; essi rallegrano il marinaio, rammentandogli che è ancora in mezzo ad esseri viventi; e poi gli forniscono mille episodî per rompere la monotonìa di un lungo viaggio nelle nebbiose regioni antartiche. Il grande Albatros fu trovato comunissimo nella traversata dell' Atlantico e dell' Oceano Indiano dal 5 febbraio all' 8 aprile 1866, non a settentrione del 33° parallelo; così per oltre due mesi, lungo un tratto di circa 7000 miglia ci fu costante compagno; trovo annotato nel

mio giornale ornitologico un individuo, cospicuo per le sue grandi dimensioni e per la bianchezza delle sue piume (soltanto le ali erano bruno-nerastre), che doveva essere vecchissimo; ci accompagnò dal 28 febbraio (Lat. 43° 11′ S. Long. 5° 26′ E. Gr.) fino al 2 aprile (Lat. 40° 08′ S. Long. 79° 22 E. Gr.); una distanza in linea retta di più di 3500 miglia! Erano sempre numerosi, e specialmente dopo qualche colpo di vento; un dopopranzo ne furono uccisi sei, che vennero tosto rimpiazzati da altri. Gli Albatros furono trovati comuni nello Stretto di Bass e nelle due traversate nel Pacifico australe, ove ci seguirono sino al 25° di Lat. S. Il volo potente e sostenuto con uno sforzo muscolare che sembra piccolissimo, è certamente uno dei fatti più interessanti che riguardano questi Uccelli; e siccome ebbi occasione di fare molte osservazioni in proposito, concreterò i dati estratti dal mio giornale di bordo.

Durante le nostre caccie oceaniche, fummo sempre sorpresi della grande leggerezza dell'Albatros in rapporto al suo volume, che però si riduce di molto, tolto che sia lo strato densissimo di piume che ne ricuopre il corpo; il più grosso da me misurato, ucciso nel Pacifico, pesava quasi 5 chilogrammi, ed aveva 3 metri 54 centim. da una estremità all'altra delle ali aperte; trovammo però la media di simile misura essere 3 metri circa. Il volo di questi Uccelli è veramente straordinario, e sono stato molte volte per ore intiere sulla poppa della « *Magenta* » cercando di indovinarne il meccanismo; per molto tempo credetti che mantenessero immobili le lunghe ali, tese in linea quasi retta e perpendicolare al corpo, e non potevo spiegarmi le numerose ed eleganti evoluzioni

che facevano questi Albatros nell' aria, sapendo che la coda che hanno è un timone assai cattivo, visto la sua brevità e la poca larghezza delle timoniere. Dopo ripetute osservazioni, trovai che le ali, in apparenza immobili per tanto tempo, sono invece quasi sempre in movimento, ma che questo moto, pressochè impercettibile, è tutto limitato alle prime remiganti o grandi penne alari, le quali, fedeli al nome che portano, vengono voltate leggermente infuori od indentro; è meraviglioso però l' enorme effetto ottenuto da un movimento così limitato. L' Uccello che vola sempre o quasi sempre ad un angolo acuto coll' orizzonte (cioè una linea retta supposta tangente al corpo ed alle estremità delle ali spiegate, farebbe un tale angolo colla linea orizzontale) striscia ora con una ala la cima di un' onda, e un momento dopo, senza movimento apparente delle ali, lo si vede al disopra del bastimento muovere lentamente la testa ed il collo per guardare con occhio curioso ciò che succede in coperta; poi si mette a volare quasi contro il vento, ed inclinando impercettibilmente l' estremità di un' ala, vira lestamente di bordo (adopero termini marinareschi) e fila con raddoppiata velocità col vento in poppa e colla leggerezza di una piuma in senso contrario. Il volo delle Diomedee, nelle altre specie è identico, richiamava alla mia mente in certi momenti quello degli aquiloni dei nostri ragazzi. Il termine di Uccelli veleggiatori (*grands voiliers*), applicato a loro dal Lesson, mi sembrava allora assolutamente appropriato: l' Albatros può sembrare a momenti in balia del vento, ma in realtà se ne vale e da abile veliero dirige il suo volo, ora stringendo il vento e andando « *di bolina* » cioè quasi contro di esso, ora servendosi del

suo impulso per andare « *in poppa* ». Molte volte li ho veduti dopo aver volato colla massima tranquillità quasi contro un forte vento, fermarsi ad un tratto, e *sciando* (sono costretto ad usare questo termine marinaresco che vale « vogare indietro »), colle prime remiganti, arrestarsi immobili sopra la poppa del bastimento. Ma ad un tratto qualche oggetto galleggiante incontra lo sguardo dell' Albatros, ed egli si prepara a scendere sull' acqua: che cambiamento in un Uccello che era tutto eleganza e simmetria pochi istanti prima! Egli alza le lunghissime e strette ali, getta indietro la testa, piega indentro il corpo, mentre dall' addome appaiono pendenti due enormi piedi palmati; e con un grido rauco l' Albatros cade pesantemente in mare; qui è però di nuovo nel suo elemento, e dopo qualche secondo impiegato a piegare e rassettare le sue grandi ali, nuota con invidiabile grazia e leggerezza. Di lì ad un poco, allunga smisuratamente il collo in avanti, batte con grandi sforzi le ali semi-aperte, ed aiutandosi coi piedi corre sulla superficie dell' acqua per una ventina di metri, ed avendo acquistato l' impeto voluto si slancia di nuovo nell' aria. Ho veduto Diomedee fare questo col mare perfettamente calmo; è certo però che le lunghe onde oceaniche facilitano assaissimo la cosa. Ho osservato questi Uccelli volare, dirò ancora *veleggiare*, per più di un' ora, senza *mai* aver bisogno di rinnovare l' impeto battendo l' aria colle ali; solo le prime remiganti si muovevano, e poco.

Alcuni scienziati hanno espresso l' opinione che le Diomedee volino senza tregua, anche di notte, e Sir John Herschel nella sua « Geografia Fisica » (p. 347) dice, niente meno, che questi Uccelli dormono vo-

lando! Qui le mie osservazioni farebbero credere che gli Albatros si riposano sull' acqua la notte; infatti ben di rado ne vidi volare dopo il tramonto e gli ufficiali, ai quali toccavano le guardie notturne, furono sempre dello stesso avviso. Notai parimenti come nelle prime ore della « diana », si vedevano sempre pochissimi Albatros ed altri Procellaridi nel nostro solco, segno che erano rimasti indietro; più tardi si vedevano infatti raggiungere uno ad uno il bastimento.

Poca gente è più positiva dei Naturalisti, ed io credo di essere fra loro uno dei più positivi; malgrado ciò quando ero con pochi marinai in una piccola lancia, fuori di vista della « *Magenta* », isolato pel momento, su quella sterminata superficie oceanica, il vedere ad un tratto emergere dalla nebbia, che spesso ci avvolgeva, e comparire colle lunghe ali tese ed immobili, rasente la cima di una di quelle onde enormi, che si succedono di continuo in quei mari, uno di questi grandi Uccelli, il quale collo sguardo sembrava voler chiederci chi eravamo per invadere così i suoi dominii, trovavo un non so che di strano, di fantastico allo stesso tempo, in quel quadro della Natura, in quell' incontro di esseri così diversi. Quadro che rimane impresso per tutta la vita, ma che difficilmente si può comunicare a chi non lo ha veduto.

Oltre la *Diomedea exulans* di cui sopra, nelle nostre peregrinazioni pelagiche c'imbattemmo colle specie seguenti di questi « velieri oceanici »: *D. brachyura*, nel Tung-hai o Mare occidentale della Cina e nel canale di Formosa; *D. nigripes*, presso le isole meridionali del Giappone. Questa e la precedente sono le sole specie di Albatros che vivono nell' emisfero boreale. *Thalassarche melanophrys*, rinvenuta nella zona

australe dei tre grandi Oceani; *T. cauta*, nel Pacifico presso le coste Australiane; *T. culminata*, soltanto nel Pacifico; *T. chlororhynchus*, nella parte orientale dell' Oceano Indiano; infine la *Phoebetria fuliginosa*, la specie più elegante, che noi trovammo abbondantissima lungo la via percorsa attraverso l' Atlantico australe e l'Oceano Indiano; alcuni giorni ne contai sino a 40 individui insieme nella nostra scia; ad oriente dello Stretto di Bass non ne vedemmo più, nè incontrammo questa specie nelle nostre traversate del Pacifico.

Della numerosa famiglia delle Laridee (Sterne e Gabbiani), poche sono le specie che ponno dirsi pelagiche, e la più parte di queste vennero incontrate durante il viaggio della « *Magenta* ». Così lo *Stercorarius antarcticus*, veduto a due riprese nel bel mezzo dell' Oceano Indiano australe. Fu però soltanto presso Halt Bay nella Patagonia occidentale che potei vedere questo Uccello singolare da vicino: un giorno mentre esploravo un vasto ed incognito fiordo, vidi un Uccello scuro che mi pareva un grosso Falco, piombare a più riprese sopra un Marangone che pescava e che ogni volta scansava il suo avversario tuffandosi sott' acqua; nel precipitarsi per l' ultima volta quel Rapace cadde in mare; io mi avvicinai sicuro di poterlo prendere vivente, onde fui ben sorpreso di vederlo nuotare tranquillo ed al mio giungere alzarsi e volar via; l' indomani l' uccisi ed allora riconobbi che trattavasi bensì di un Rapace, ma di un Rapace palmipede.

Due Sterne o Beccapesci, sono comuni al largo entro i Tropici: l' *Onychoprion anaethetus*, incontrato nell' Oceano Indiano, e l' *O. fuliginosus*, trovato nel-

l'Atlantico australe, presso l'isola Trinidad. Fu pure presso quell'isola oceanica che noi trovammo abbondante una delle più vaghe specie tra la ricca schiera dell'Avifauna pelagica; intendo la *Gygis alba,* elegantissima « Rondine di mare » di cui è incomparabile il candore niveo e sericeo delle piume in tutto il corpo; due grandi occhi neri, circondati da sottile anello di piume del medesimo colore, spiccano con singolare dolcezza in mezzo a quel bianco intenso.

La grande famiglia dei Pelecani dà un largo contributo delle sue forme più divergenti all'Avifauna pelagica tropicale. Tra queste specie aberranti una delle più notevoli è senza dubbio la Fregata (*Tachypetes aquila*), Uccello non precisamente pelagico, che noi trovammo a Rio de Janeiro e nello Stretto di Banca, ma ancora al largo nell' Oceano Indiano assai numeroso, non lungi dall'isola Christmas. Il volo della Fregata, in cui le ali sono lunghe ed ampie e la coda larga e forcuta, è mirabile e potente; rammenta quello di certi Falchi e specialmente quello dei Nibbì (*Milvus*).

Un altro gruppo singolare nella medesima famiglia, è costituito dai cosidetti « Uccelli del Tropico »; infatti è ben difficile incontrarli fuori della zona inclusa tra quelle due linee. Sono Uccelli di color quasi completamente bianco, sericeo o roseo, con zampe rudimentali, e notevoli per avere le due penne mediane della coda filiformi e assai allungate, donde il nome « *Paille-en-queue* » col quale sono pure designati. È difficile attraversare la zona tropicale senza vederne, e trovansi spesso a grandissime distanze da terra. Hanno ali appuntate, ma non ampie; volano alto, usualmente appaiati e non seguono i bastimenti; onde non è punto facile prenderne in alto mare. Durante il viaggio della

« *Magenta* » incontrammo le tre specie conosciute: *Phaeton aethereus*, nell' Atlantico non lungi dall' Equatore; *P. candidus*, pure nell' Atlantico, ma più al Sud, presso l' isola Trinidad; *P. rubricauda*, nell' Oceano Indiano sul 29° di Lat. S.; qui passavano in piccoli branchi di 5 a 6 individui mandando un grido rauco: alcuni si posarono sull' acqua, ma per pochi minuti. Rivedemmo quest' ultima specie nel mare della Cina e nel Pacifico.

L' ultimo gruppo è costituito da Uccelli eminentemente tuffatori, con volo rapido, ma non sostenuto; essi incontransi spesso in branchi più o meno numerosi, a distanze notevoli da terra e più specialmente entro i Tropici. Costituiscono il genere *Sula* ed ebbero dai marinai europei i nomi di « *Booby* », « *Fou* », « *Bobo* » e « *Piguero* », parole che esprimono la stupidità colla quale questi Uccelli si lasciano prendere a mano quando posati sopra un bastimento. Noi incontrammo le seguenti specie: *Sula piscator*, nella zona tropicale dell' Oceano Indiano, nel Mar della Cina e nell' Atlantico australe; *S. fiber*, nell' Atlantico e nell' Oceano Indiano; *S. serrator*, nello Stretto di Bass; *S. cyanops* nel Pacifico tropicale. Quest' ultima specie comparve in gran numero intorno alla « *Magenta* » l' 11 agosto 1867, eravamo a circa 230 miglia dalle isole S. Felix e S. Ambrosio; quelli Uccelli volavano sopra il bastimento e la coperta era tutta macchiata dello sterco che lasciavano cadere, a gran dispetto del Tenente, e col rischio di far subire la sorte di Tobia a chi si trovava sul ponte. È questa specie che ha fornito una grande porzione del guano delle isole Chinchas, che fu una delle maggiori ricchezze del Perù.

IV.

Cetacei.

Pochi Cetacei incontrati — Scarsa conoscenza che abbiamo tuttora di questi animali — Dimensioni e voracità dei Cetacei — Balene antartiche — Balenottere — Megaptere — Il Sato-Kuzira dei Giapponesi — Una Balenottera bianca — La singolare Amphiptera Pacifica — I getti d' acqua dei Cetacei — Tentata caccia alla Balena — Delfini — La Pontoporia — Il Δελφις di Aristotile — Delfino crociato — Delfinattero del Péron — Focene.

I Cetacei propriamente detti, quali sono le Balene ed i Delfini, sono i soli Mammiferi che possono chiamarsi veramente pelagici: il loro corpo pisciforme e la loro struttura così adatta ad un' esistenza esclusivamente acquatica, li abilitano a lunghe traversate nell' immenso Oceano, onde s' incontrano a grandissime distanze da terra; mentre le singolari Sirenie e le Foche ancor meno modificate, con alcune specie di Lontra, che sono un anello di connessione tra quelle ed i Carnivori terrestri, abitano bensì il mare, ma non si scostano mai molto, ch' io sappia, dalla sponda, presso e sopra la quale passano la più gran parte della loro vita.

Partendo nel 1865 per un viaggio intorno al Globo colla « *Magenta* », nutrivo, lo confesso, grandi speranze di stringere con quegli imponenti « giganti dell' Oceano » le Balene, e coi loro fratelli minori i Delfini, una conoscenza maggiore di quella puramente morfologica che ci ponno offrire gli scheletri più o meno completi e le pelli per lo più stranamente sfor-

mate, che si conservano nei nostri Musei. Vedremo come le mie speranze fossero in gran parte deluse, e come, sebbene solcassimo gli Oceani Atlantico, Indiano e Pacifico nella loro maggiore larghezza, navigassimo a vela od a vapore in direzione meridiana da 52° Lat. S. a 40° Lat. N., e passassimo nei grandi Oceani una volta 95, un' altra 74 ed una terza 50 giorni di seguito in mare, pure ben pochi Cetacei grandi o piccoli ci si presentarono in modo da permettere quelle osservazioni che, anche puramente esterne, quando sono fatte con esattezza, non mancano di valore. Se però non incontrai molti di questi animali, debbo dire che, tra i pochi, ebbi la fortuna di poter vedere alcune specie assai notevoli ed altre che presentavano tali singolarità di forme da doversi considerare nuove per la Zoologia. Mi colpì il fatto che durante le estese peregrinazioni pelagiche della « *Magenta* », non incontrammo mai quell' informe e strano Cetaceo, il Capidoglio (*Physeter macrocephalus*), così noto e che sembra essere sparso in tutti i mari.

Fui ben dolente di non esser riuscito a riportare da quel viaggio alcuna spoglia di Cetaceo, neppure delle specie più piccole. Più volte tentammo colle fiocine di afferrarne qualcuno, ma senza riuscirvi sebbene vi fossero a bordo marinai esperti nella pesca del Tonno e del Pesce-spada, i quali dettero prova della loro abilità catturando colla fiocina Pampani e Corifene. Potrà far meraviglia che, senza avere gli esemplari nelle mani, io abbia creduto poter dare tre specie ed un genere come nuovi, l' ho fatto però colle più ampie riserve e soltanto perchè i caratteri esterni da me osservati erano notevolissimi ed in un caso affatto singolari; altrimenti non avrei certamente aggiunto

altri nomi alla già lunga lista dei Cetacei, tra cui troviamo pur troppo molte specie stabilite sopra basi non sufficienti e su dati incerti: basta citare le otto specie descritte da Lacépède soltanto sopra disegni cinesi e giapponesi comunicatigli da Abel-Rèmusat; o quelle date da A. von Chamisso, l'ingegnoso autore di Peter Schlemihl, che accompagnava Kotzebue nel suo celebre viaggio, fondate sopra figure di legno scolpite dagli indigeni nelle isole Aleutiche.

Malgrado il notevole progresso fatto in questi ultimi anni, passerà, credo, molto tempo prima che possiamo dire di possedere sui Cetacei le cognizioni precise che noi abbiamo sui membri degli altri ordini di Mammiferi. La pesca delle Balene, dal punto di vista industriale, è pressochè ridotta a nulla, perchè le specie più utili, distrutte a centinaia dall' Uomo che andava in cerca del loro grasso e dei loro fanoni e le perseguitava fino nei più remoti loro rifugi, sono divenute di più in più rare; e le possibilità di raccogliere informazioni attendibili sulle grandi specie che abitano i mari meno frequentati e soltanto accidentalmente si avvicinano o sono arenate sulle coste, sono divenute così scarse, che non vedo come potremo accrescere il corredo di quelle cognizioni a meno che non si organizzino per tale scopo apposite spedizioni. D' altra parte dobbiamo confessare che la scienza non ha avuto quel profitto che avrebbe potuto aspettarsi dagli intrepidi ed instancabili Balenieri che, nulla curando gli ostacoli, i pericoli ed i terribili disagi, penetrarono sin negli angoli più remoti dei ghiacciati mari polari, navigando tra quei labirinti perigliosi in cerca della loro preda: ben di rado tra essi troviamo uno Scoresby, un Bennett, un Beale, un

Thiercelin, uno Scammon, il quale con cura intelligente abbia raccolto i dati sulla struttura interna ed esterna e sulle abitudini di animali che cadono così di rado sotto la osservazione di veri Naturalisti.

Oltre la forma ed i caratteri esterni, affatto sconosciuti in alcune notevoli specie delle quali ci è nota la osteologia soltanto, sono ancora assai difettose le nostre cognizioni intorno la distribuzione geografica di moltissimi Cetacei; a misura che si possono molliplicare i confronti, noi troviamo che alcune specie credute limitate ad aree ristrette hanno invece una larghissima diffusione, mentre altre ritenute essere cosmopolite sono invece confinate in aree poco estese.

È tra i Cetacei, come è noto, che s' incontrano i più grandi tra gli Animali viventi: alcune Balenottere misurano fino a 100 piedi in lunghezza, ed i fanoni centrali della Balena franca oltrepassano i tre metri in altezza; è perciò singolare come il cibo di tali giganti consti nel più dei casi di minutissimi o piccoli animali; così, la Balena franca vive in gran parte di piccoli Pteropodi (*Clio*); le Balenottere sono in caso identico o fanno strage nei banchi di piccoli pesci, Sardelle, Alici ecc.; ed il mostruoso Capidoglio sembra nutrirsi esclusivamente di Cefalopodi pelagici. I Cetacei più piccoli sono invece voraci ittiofagi e lo sanno i nostri pescatori i quali chiesero ultimamente al Governo che venisse stabilito un premio per la distruzione di Delfini; per dare un esempio della voracità di questi Cetacei, ricorderò quell' *Orca* veduta da Eschricht, dal cui stomaco furono estratte 13 Focene (piccoli Delfini) e 14 Foche! quel mostro di golosità venne soffocato meritamente dalla pelle della quindicesima Foca che gli era rimasta in gola!

Seguendo un ordine sistematico, dirò ora delle specie di Cetacei incontrate durante il viaggio della « *Magenta* », con quelle osservazioni dirette che ritengo essere d'interesse più generale; ho pubblicato anni sono un lavoro monografico col materiale da me raccolto che è citato al principio di questo scritto.

Durante le traversate oceaniche della « *Magenta* » noi incontrammo una sola specie di Balena vera. Questi Cetacei a fanoni, o *Mysticeti*, si distinguono dagli altri del medesimo gruppo per la forma e le enormi dimensioni relative della testa, e per mancare di una pinna dorsale o di una prominenza a essa corrispondente. La specie da noi veduta era la Balena antartica (*Eubalaena antipodarum*) e venne incontrata l'8 ed il 9 novembre 1867, nel Pacifico australe non lungi dal Capo Tres Montes; il primo giorno erano numerose, ma una nebbia che ci avvolse quasi subito m'impedì di precisarne il numero. Quattro vennero però così vicine che potetti identificarle; fui sorpreso di trovare che, sebbene tutte concordassero nell'avere i caratteri esterni delle vere Balene, pure differivano tra loro notevolmente nelle dimensioni e nel colore. Due, le più grandi, erano approssimativamente 18 a 20 metri in lunghezza, di color nero con macchie bianche irregolari intorno alla testa; questa non presentava alcuna prominenza occipitale, il dorso era liscio e arrotondato, il corpo relativamente tozzo; i lobi della coda erano grandi e larghi. Il terzo individuo che venne alla portata dei miei occhi era grande quasi quanto i due primi, appariva irregolarmente segnato da grandi macchie bianche intorno alla testa e lungo i lati del corpo, ma questo era di color grigio-plumbeo e non nero. La quarta Balena, che apparve

dal lato opposto, destro, della nave, era molto più piccola (15 a 16 metri) ed intensamente nera senza alcuna macchia bianca; le sue pinne pettorali erano ovate, larghe e corte. I due ultimi tra questi quattro individui avevano una prominenza sulla parte posteriore della sommità della testa, la quale sporgeva fuori di acqua anche quando le altre parti del corpo erano sommerse. Ritengo che queste differenze derivassero dal sesso e dall' età diversi. Qui finirono le mie osservazioni, la nebbia si addensò e presto quelle Balene furono nascoste alla vista; per qualche tempo però si udì distintamente il rumore della loro stentorea respirazione. Il giorno seguente, il tempo essendo chiaro, noi trovammo le Balene ancora in vista, ancora assai numerose, ma troppo distanti per essere contate; io le seguii lungamente col mio cannocchiale e potei distinguere benissimo nell' aria fredda mattutina il loro doppio getto espiratorio, assai somigliante ad acqua sminuzzata. Queste espirazioni contengono apparentemente molta parte di vapor acqueo che si condensa rapidamente quando è esposta ad una temperatura molto più bassa; e fors' anche acqua introdotta in piccola quantità nelle fosse nasali durante l' inspirazione. I doppi getti si succedevano ad intervalli quasi regolari e salivano divergenti a notevole altezza. Quelle Balene erano in apparenza singolarmente giocose quella mattina: la mia attenzione era stata chiamata sul principio da una specie di rombo sordo, simile a quello di una bordata lontana, e, guardando in quella direzione, m' accorsi che esso era cagionato da alcune Balene che si rizzavano quasi perpendicolari sull' acqua e vi ricadevano sul fianco con tonfo tale da farsi udire a varî chilometri

di distanza. Tali salti e capitomboli possono essere soltanto un divertimento; si sa che le Balene ed i Delfini fanno di tratto in tratto così, e probabilmente sono i giovani che prendono quello spasso; ma siccome eravamo nella primavera antartica, quei balzi potevano esprimere il corteggiarsi fra i due sessi. Io continuai a seguire quelle Balene col mio binocolo, finchè scomparvero verso ponente, ma non vidi più di quanto ho descritto.

Il gruppo delle Balenottere, ben più ricco di specie, include Cetacei *Mysticeti*, cioè con fanoni, i quali superano spesso in lunghezza le Balene propriamente dette, ma hanno un corpo assai più smilzo; la testa, in proporzione molto più piccola, è diversamente foggiata, onde la necessità di una distensione della pelle che unisce le branche mandibolari nell' atto di abboccare il cibo e la conseguente presenza di profonde piegature longitudinali della cute nella regione gulare; le Balenottere hanno inoltre pinne dorsali o gibbosità che le rappresentano, collocate usualmente molto indietro; i loro fanoni sono corti e perciò di poco valore industriale. Questo, la relativa sottigliezza dello strato adiposo sottocutaneo, ed i pericoli maggiori della loro pesca, hanno sinora garantito questi Cetacei, meno qualche specie, da quella persecuzione che ha pressochè sterminato i membri della famiglia precedente. Poco in verità sappiamo intorno alle loro abitudini ed alla loro distribuzione: fino a poco tempo fa, moltissime specie erano confuse sotto l' appellativo comune ed antico di *Balaenoptera musculus*, Auct., nome applicato propriamente alla specie meglio nota dell' Atlantico boreale e del Mediterraneo; ma ora i Cetologi sono caduti nell' errore opposto, e le specie

di Balenottere si sono, temo, moltiplicate al di là del vero. Esse possono riunirsi in due gruppi, ai quali io ho creduto di dover aggiungere un terzo per la singolare specie da me veduta con due pinne dorsali.

Appartengono al primo gruppo le Megaptere, in cui le mani (pinne pettorali) sono molto allungate, il corpo è più tozzo e la testa relativamente più grossa; per questi caratteri i Cetacei in discorso si avvicinano più delle altre Balenottere alle Balene vere; inoltre avrebbero fanoni piuttosto lunghi e pinna dorsale nel più dei casi rimpiazzata da una semplice gibbosità, donde i nomi di « *Humpback* » o « *Hunchbacked Whales* ». Le Megaptere, nelle quali lo strato adiposo sottocutaneo è anche più spesso, sono a mia cognizione le sole Balenottere che vengono ricercate dai Balenieri con profitto notevole. Durante il nostro viaggio c' imbattemmo in due specie appartenenti a questo gruppo. La più tipica che perciò cito in primo luogo, è la *Megaptera kuzira*, incontrata allo sbocco del Golfo di Yedo il 1 settembre 1866: andavamo al Sud a tutto vapore quando questo enorme Cetaceo si fece vedere per un momento a breve distanza dal bordo; questo bastò perchè io potessi notare le forme tozze, la gibbosità o piccola pinna dorsale e sopratutto le *lunghissime* pinne pettorali; quanto vidi era nero. I Giapponesi distinguono questa specie col nome di « *Sato-Kuzira* »; « *sato* » vuol dire cieco, e fu applicato perchè nella pinna dorsale si trovò una somiglianza alla *Biwa*, specie di cetra adoperata dai ciechi al Giappone, « *Kuzira* » vale Balena. Alcuni Naturalisti vogliono che questa specie sia identica alla *M. longimana* dell' Atlantico boreale, altri alla specie seguente dei mari australi.

La mattina del 1 marzo 1866 nell' Atlantico australe (Lat. 43° 59′ S. Long. 5° 26′ E. Gr.), la « *Magenta* » fu per circa un' ora circondata da grosse e tozze Balenottere; ne contai 26, esse capitombolavano e s' inseguivano a vicenda; spesso qualcuna assumeva una posizione verticale nell' acqua, tenendo fuori soltanto la testa, che appariva come una roccia nera tondeggiante sporgente sul mare. Siccome erano in media più piccole di quelle vedute poi, credo che fossero giovani, o femmine; giudicando approssimativamente, la loro lunghezza poteva variare tra i 16 ed i 20 metri. Le forme tozze, la testa massiccia, e, sopratutta le lunghissime pinne pettorali, mi mostrarono subito che erano Megaptere; ma un carattere divergente stava nella pinna dorsale la quale invece di essere una mera gibbosità collocata verso la coda, era invece in quelle Balenottere grande, alta, triangolare e collocata al disopra dell' inserzione delle pettorali. Un solo Zoologo, il Fischer (*Syn. Mamm.* p. 525) descrive una tal pinna dorsale nel dare la diagnosi del « Poescop » (*Poescopia Lalandii*), mentre il Lalande, lo scuopritore di quella specie, non ne parla; ho però creduto di poter riferire le Balenottere da noi vedute a quella specie, anzichè fare un nome nuovo, come alcuni mi avevano consigliato; naturalmente ho fatto ciò colle riserve inerenti al caso. Notai che i due lobi della coda erano piuttosto corti; la grossa testa mostrava una sporgenza occipitale arrotondata, non molto marcata; tutte le parti superiori erano di un nero vellutato, quelle inferiori, eccetto la regione caudale tutta nera, erano bianche. I fanoni per quanto mi riuscì di vedere erano nerastri. Di tanto in tanto quei Cetacei si avvicinavano a noi, ed

allora si udiva il loro respiro di cui il rumore era assai simile a quello di una corrente d' aria spinta attraverso un grosso tubo metallico. Non vidi alcun getto acqueo, eccettuato quando uno di essi, nuotando sott' acqua, fece una forte espirazione e l' acqua si sollevò gorgogliando a piccola altezza.

Un individuo piuttosto piccolo, apparentemente una femmina, venne direttamente sotto la poppa della corvetta, appunto ove io ero e, con mio grande piacere, si volse supino; allora potei vedere distintamente anche la superficie inferiore delle pinne che avevano i bordi interi e non frastagliati. Vidi benissimo le pieghe cutanee profonde disposte parallelamente in senso longitudinale dalla gola al ventre; queste pieghe, che ponno distendersi, suppliscono alla mancanza di ampiezza della borsa gulare, tanto più grande nelle Balene vere, che non hanno quelle pieghe, a cagione della maggiore curvatura dei rami mandibolari. Una non comune ampiezza dell' integumento gulare è necessaria in tutte le Balene a fanoni pel modo specialissimo in cui esse raccolgono il loro cibo: nuotando adagio con bocca semi-aperta attraverso le masse di Pteropodi, Crostacei o Pesci di cui si nutrono, adoperano la tasca gulare come una grande coppa; la lingua grossa e carnosa è utile ausiliario in quella pesca singolare; raccolto sulla lingua un « bolo » sufficiente, il Cetaceo alza e gonfia la lingua e chiude la bocca, l' acqua esce attraverso il fitto setaccio costituito dai fanoni, il bolo rimane a secco e viene inghiottito.

Il 10 marzo ed il 5 aprile, nell' Oceano Indiano incontrammo ancora la Balenottera che ho considerata fosse la *P. Lalandi*. Al primo di questi incontri, uno di quei Cetacei passò direttamente sotto la no-

stra prora; il suo muso finiva anteriormente in un rostro arrotondato, la mascella inferiore sporgeva; la parte superiore della testa era affatto liscia, senza traccia di quelle curiose prominenze emisferiche che sarebbero caratteristiche in tutte le vere *Megaptera*. Le ultime « Poescop » vedute erano più grandi delle prime; calcolai che una di esse doveva avere una lunghezza di quasi 30 metri.

Il secondo gruppo delle Balenottere include le specie più tipiche, nelle quali la pinna dorsale è piccola, ma distinta e collocata molto indietro; le pinne pettorali sono corte. Noi incontrammo due specie di queste Balenottere; la prima, che ho creduto poter riferire alla *Balaenoptera* (Physalus) *Quoyi*, fu veduta nell'Atlantico australe pochi giorni dopo la nostra partenza da Montevideo. Erano tre individui, nerastri sopra, bianchi sotto; traversarono lentamente la nostra rotta passando quasi sotto la prora della « *Magenta* », mostrando a fior d'acqua la schiena; due erano enormi, il terzo, assai più piccolo, balzò quasi affatto fuor di acqua, ricadendovi con un tonfo tremendo. La seconda specie risultava nuova e la chiamai *Balaenoptera* (Sibbaldius) *alba*. Era una splendida mattina, il 27 aprile 1866; la « *Magenta* » solcava a vapore le acque verdastre del Golfo di Bantam, circondata dalle isole madreporiche così numerose e così caratteristiche di quei mari: ad un tratto, a circa mezzo miglio dall' incantevole *pulo* Babi, e non più di mezza gomena dalla corvetta, ecco emergere il dorso di una grossa Balenottera, la cui pelle di un bianco gialliccio uniforme, contrastava stranamente col verde chiaro del mare. Poteva avere da 18 a 20 metri in lunghezza, e mostrava fuor d' acqua una pinna dorsale

triangolare ed uncinata, posta meno indietro dell'usuale; le pinne pettorali erano piccole e lanceolate; i lobi della coda lunghi e larghi; notai sulla testa una gobba prenasale distinta; i fanoni erano scuri; l'occhio mi apparve come una macchia nera; vidi benissimo le pieghe gulari. Spaventata dal rumore dell'elice, si sommerse e non la vedemmo più. In questa specie interessante, oltre il colore, sarebbero caratteri distintivi la forma e la posizione della pinna dorsale, e le grandi dimensioni di quella caudale.

Il terzo gruppo di Balenottere sarebbe costituito per accogliere la singolarissima specie veduta da noi nel Pacifico e distinta da tutte le altre conosciute per aver *due* pinne dorsali ben marcate e, pare, per mancare delle pieghe cutanee longitudinali della gola; io l'ho nominata *Amphiptera Pacifica*, facendone, beninteso, tipo di un nuovo genere.

Eravamo in via dal Callao a Valparaiso, ed avevamo subito grandi ritardi pei venti contrarii e per lunghe calme, queste ultime però assai favorevoli agli studi della Fauna pelagica; quando, nel pomeriggio del 4 settembre 1867, in Lat. 28° 34′ S. Long. 88° 10′ O. Gr., mentre io stava per ritirare la reticella che avevo attaccato al parapetto di ferro della scala reale, fui scosso da un subitaneo fruscìo immediatamente sotto di me, seguito da uno spruzzo di vapore condensato o di acqua minutamente divisa che potrei quasi dire di aver *sentito*, perchè lasciò l'impronta bagnata sul fianco della nave quasi fino al luogo dove io era; nello stesso tempo apparve il dorso grigio-verdastro di un grande Cetaceo, il quale, cosa notevolissima, mostrava *due* pinne dorsali bene sviluppate, erette, triangolari, separate da un grande intervallo

apparentemente liscio. L'animale non pareva punto spaventato della nostra prossimità, eravamo in bonaccia e l'elice era sospesa; esso rimase per quasi un quarto d'ora accanto alla corvetta, onde potei, col confronto, fare un calcolo abbastanza esatto della sua lunghezza che certo non poteva essere lontana dai 18 metri; lo spazio tra le due pinne dorsali era circa 2 metri.

In tutto quel tempo io potetti esaminare quella Balenottera quasi a volo d' uccello, e ne feci uno schizzo. La testa non era più larga del corpo, era ristretta anteriormente, terminando in un rostro arrotondato; la mandibola sporgeva al disotto, ma non molto. Il vertice del capo era convesso e carenato sino alla regione nasale, ove la carena sembrava biforcarsi per difendere le narici, che mi parvero di forma semilunare. Il corpo, veduto da sopra, aveva forme snelle ed allungate, era molto compresso dietro la seconda dorsale per poi espandersi nei lobi della coda, di medie dimensioni. Il colore di tutte le parti superiori era un grigio-verdastro, più scuro sulla parte anteriore del dorso e sulle pinne. Quando l' animale mi comparve dinanzi, muoveva lentamente la mascella inferiore come in atto di formare un bolo di qualcosa già imprigionato entro lo steccato naturale formato dai suoi fanoni. Avevamo incontrato Salpe in abbondanza; intorno ad esso vidi nuotare un numero di Pesci che sembravano essere *Naucrates* e *Caranx*, astuta genìa che segue le navi ed i grandi Squali, ma che ben di rado si lascia prendere.

Come dissi innanzi, vi era certamente dell'acqua in forma di spruzzo minutissimo nel primo sbuffo dato dalla nostra *Amphiptera* appena venne a fior di

acqua; ma non bisogna per un momento credere che io abbia l'intenzione di resuscitare l'idea, un tempo generalmente accettata, che i Cetacei nel respirare facessero, come fontane, zampillare dalle loro narici l'acqua ricevuta col cibo entro la bocca: tal caso fu ripetutamente provato essere impossibile per fatti morfologici e fisiologici innegabili. Io ritengo che il getto espiratorio in questi animali, naturalmente saturo di vapor acqueo, diventi quasi uno spruzzo d'acqua, pel condensamento di quello, nei casi di notevole differenza tra la temperatura dell'ambiente esterno e quella dell'interno del corpo del Cetaceo; ma quando un tale sbilancio termico non esiste, l'acqua sminuzzata che può trovarsi nel getto espiratorio può anche essere penetrata accidentalmente nelle cavità nasali durante la ispirazione fatta quasi a livello del mare; onde sarebbe cosa naturalissima la sua espulsione nell'atto dell'espirazione. Fui spiacente di non aver veduto il primo getto della mia *Amphiptera*, che non poteva esser giunto a meno di tre metri all'incirca di altezza, il rumore di quel primo soffio era profondo, prolungato, simile a quello che potrebbe produrre una colonna d'aria entro un grosso tubo di rame; durò otto o dieci secondi. L'animale continuò a « soffiare » mentre stava quasi immobile alla superficie, ad intervalli di forse due minuti, ma con molto meno rumore e senza getto visibile.

Vedendo quel Cetaceo in apparenza così mansueto, furono fatti dagli ufficiali varî preparativi per tentarne la cattura, mentre il Comandante Arminjon faceva mettere a mare un battello acciochè potessi dare più da vicino un'occhiata alla mia nuova conoscenza. Tutto ciò procedeva naturalmente nel massimo silen-

zio e sul lato opposto della nave; il nostromo aveva frugato abbasso onde rinvenire un' arpone e metter insieme una adeguata lunghezza di fune robusta, mentre il capo-cannoniere aveva pian piano fatto correre fuori uno dei nostri cannoncini d' ottone per il caso si presentasse l' occasione di un buon colpo, ma non potè essere abbassato tanto da portare sulla vittima desiderata; la quale cominciando senza dubbio ad intendere l' interessamento di cui diventava oggetto, si volse alquanto sul fianco destro per dare un' occhiata al suo « grande vicino » la « *Magenta* »; ed io ebbi l' opportunità di completare le mie osservazioni sui suoi caratteri esterni. Tutte le parti inferiori erano di un grigio biancastro che passava impercettibilmente nel colore più cupo di quelle superiori; non potei vedere alcun segno delle pieghe cutanee longitudinali sulla gola e sul petto, così cospicue nelle altre Balenottere; l' occhio era piccolo e lo distinguevo benissimo; i fanoni erano scuri, ma si vedevano poco, la bocca essendo quasi chiusa. La pinna pettorale sinistra, che apparve per un momento sopra la superficie del mare, era falciforme e più lunga che non nelle Balenottere tipiche. In quel momento io vedeva perfettameute le due pinne dorsali: ambedue erette, irregolarmente triangolari, col margine anteriore molto gradamente inclinato, quello posteriore quasi perpendicolare; la punta in entrambe era arrotondata e leggermente uncinata. La prima, posta a metà distanza tra le narici e la coda, era notevolmente più grande della seconda.

Mentre io l' osservavo, il nostro Cetaceo si raddrizzò lentamente, poi immergendosi poco più di 30 o 40 centimetri sott' acqua, lentamente nuotando si allontanò dalla nave. Potei benissimo vedere come

nuotava: la coda è certo l'agente locomotore principale, essa fa esattamente l'ufficio dell'elice di un piroscafo; nel primo movimento i lobi della coda erano ricurvi in giù, cosicchè l'organo caudale intero formava un'arco inferiormente concavo, indi con moto opposto la posizione venne invertita. Ma sì nel primo come nel secondo movimento, i lobi non agivano contemporaneamente, cosicchè mentre l'uno si alzava, l'altro era ancora abbassato ed insieme formavano in quel momento una doppia curva che rappresentava assai bene la forma dell'elice. Notai ancora un lieve movimento della coda in senso laterale, onde ciascun lobo sembrava fendere l'acqua obliquamente. Siccome in quel momento la Balenottera andava molto lenta, così potei ben osservare il doppio movimento dei lobi caudali; se essa invece avesse nuotato con grande rapidità, questi movimenti si sarebbero succeduti molto velocemente e l'acqua sarebbe stata tagliata dall'alto in basso invece che obbliquamente. L'azione delle pinne pettorali durante la progressione orizzontale mi sembrò essere affatto secondaria, ed esse erano principalmente adoperate a dirigere ed equilibrare il grosso corpo dell'animale.

Il battello era stato intanto ammainato e vi entrai sperando ancora di poter vedere più da vicino la nostra *Amphiptera*, mentre alcuni dei miei compagni, che avevano messo insieme più di 50 braccia di fune e trovato un'arpone irrugginito, si lusingavano ancora di riuscire a catturarla. Ma quando ci staccammo dalla nave, l'animale si era immerso affatto, spaventato forse dal rumore dei remi; dopo un dieci minuti ricomparve lontano, si tuffò nuovamente, e siccome la notte si avvicinava non potemmo più ve-

derlo. Questa singolare Balenottera non venne più incontrata, nè mi risulta che altri l' abbia sinora veduta, onde non mi rimane che ad esprimere la speranza che l' *Amphiptera* venga ritrovata ed in condizioni da poter confermare quanto io vidi e completare lo studio di un Cetaceo così interessante.

I Delfini di cui dobbiamo ora occuparci, costituiscono col Capidoglio ed i singolari Zifioidi, quella divisione dei Cetacei che per il fatto che tutti allo stadio adulto posseggono veri denti, venne detta dei Denticeti; questa divisione è assai più ricca di specie di varia forma che non quella dei Mysticeti, ma colla eccezione del gigantesco Capidoglio, sono tutti di dimensioni assai più modeste che non quelle delle Balene. I Denticeti si dividono in gruppi secondari; ad uno soltanto di questi, quello dei Delfinidi appartengono gli altri Cetacei incontrati durante il viaggio della « *Magenta* », e dei quali intendo ora parlare.

La prima specie che ricorderò è la singolare *Pontoporia Blainvillii*, della quale incontrammo uno stuolo di circa 15 individui presso l' isola Lobos, all' entrata dell' estuario del Plata, il 16 gennaio 1866. Questi Delfini erano piccoli, non oltrepassando di molto il metro in lunghezza; essi attrassero però l' attenzione di tutti per la singolare lunghezza e tenuità dei loro rostri che alzavano ed abbassavano nel modo il più curioso, mentre balzavano qua e là nell' acqua torbida che ci circondava. Essi saltavano talvolta affatto fuor d' acqua ed io potei osservare che eran bianchi sotto e grigi sopra, più scuri sul dorso e sulla pinna dorsale che era bassa ed inserta a circa metà del dorso. Queste *Pontoporia* ci seguirono sino a notte, ma non ne rivedemmo più; è specie assai rara nei Musei.

Di Delfini propriamente detti incontrammo varie specie, le quali però non sempre si potettero determinare con certezza; così ho creduto poter riferire al *Delphinus* (Steno) *plumbeus*, una specie trovata abbondante nelle parti tropicali dell' Oceano Indiano, notevole per la sua colorazione uniforme grigio-plumbea; avevano rostro piuttosto allungato e misuravano circa 1 m. 50 o 2 m. in lunghezza. Nella traversata del Mediterraneo vedemmo più volte il Delfino comune (*D. delphis*) che sembra proprio essere il Δελφις di cui Aristotile ci raccontò tante amenità. Fra le isole dell' arcipelago La Cècille al Sud di Kiusiu, il 30 giugno 1866, la « *Magenta* » fu per circa un' ora circondata da un grande stuolo di Delfini giocosi, simili alla specie precedente per le forme e le dimensioni, ma ben diversi nel colore, che era un azzurro chiaro grigiastro per le parti superiori e bianco puro per quelle inferiori; non conoscendo altra specie con simili caratteri mi sono creduto autorizzato a considerarli appartenenti a forma non descritta per la quale proposi il nome di *D. coerulescens*. Due volte nell' Atlantico, assai vicino all' Equatore, incontrammo un piccolo Delfino che ho creduto poter riferire al *D. fraenatus* di Dussumier. Ancora nell' Atlantico, ma assai più al Sud, cioè all' entrata dello Stretto di Magellano vedemmo molti piccoli Delfini; non raggiungevano il metro in lunghezza, ed erano notevoli pel colore bianco e nero, disposto in modo che lungo ciascun fianco correvano due striscie bianche interrotte nel mezzo, ove il nero delle parti inferiori confluiva con quello della schiena; questa colorazione appartiene soltanto al *D. bivittatus* di Lesson, descritto appunto da quei mari. Infine, il 14 febbraio 1867,

nell' Oceano Indiano (Lat. 12° 50′ S. Long. 105° E. Gr.), fummo seguiti per un tratto da uno stuolo numeroso di bellissimi Delfini, notevolissimi pel loro colore: tutte le parti inferiori e laterali del corpo erano di un bianco puro, sul quale spiccava una grande croce nera costituita da una larga fascia longitudinale che dalla base del rostro correva lungo il culmine della schiena coprendo la pinna dorsale ed i due lobi della coda; ad angoli retti con questa, era una larga fascia trasversale che sembrava circuire il corpo dietro alle pinne pettorali. Era impossibile di non riconoscere in quei Delfini lo strano *D. crucigèr* di Quoy e Gaimard, la cui esistenza fu da molti posta in dubbio, giacchè non era stato più veduto dopo il memorabile viaggio di Freycinet.

A due riprese nel Pacifico australe, cioè il 14 luglio 1867 (Lat. 40° 05′ S. Long. 151° 06′ O. Gr.) ed il 19 dello stesso mese (Lat. 39° 13 S. Long. 138° 05 O. Gr.), ebbi la fortuna d'incontrare quel singolarissimo Delfino privo di pinna dorsale scoperto dal Péron, il *Delphinapterus leucoramphus*. Erano le due volte numerosissimi, ma invano si tentò di catturarne: varî furono feriti colla fiocina, ma appena cominciavano a perder sangue, i compagni si allontanavano rapidamente facendo salti fuor d'acqua ed emettendo una specie di nitrito che udivamo benissimo. Il corpo in questa specie è di forme svelte ed eleganti; il rostro è conico e piuttosto allungato; le pinne pettorali sono larghe e falciformi; i lobi caudali grandi e ben divisi. Una specie di cappa di un nero vellutato incominciava alquanto innanzi lo squarcio della bocca, includeva gli occhi, si allargava sul dorso e si restringeva nella regione caudale per espandersi ancora sui

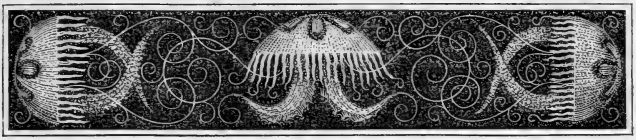
lobi della coda; tutto il restante del corpo, eccetto una piccola macchia scura sulle pettorali, era di un bianco puro. Gli individui da me veduti non superavano 1 m. 50, in lunghezza.

Durante le nostre peregrinazioni pelagiche sulla « *Magenta* », incontrammo due specie appartenenti al gruppo delle Focene che include piccoli Delfini con capo tondo, sub-globoso, e denti compressi. La prima era la ben nota *Phocaena communis,* che i Francesi chiamano « *Marsouin* » (Meer-Schwein) e gli Inglesi per singolare antitesi « *Porpoise* » (Porc-poisson); noi ne vedemmo nell' Atlantico, non lungi dalle Canarie. Questa specie, che per quanto mi consta, manca affatto nel Mediterraneo, è invece citata siccome il Cetaceo più abbondante nel Mar Nero! Nel Golfo di Siam, non lontano dalle isole *Pulo* Condore, incontrammo il 2 giugno 1866, una seconda specie di Focena, ben diversa però dalla prima, essendo affatto priva di pinna dorsale; era la *Namino-iwo* dei Giapponesi, cioè « Pesce dell' onda », la *Neomeris melas* dei Zoologi. È tutta nera. Lo stuolo numeroso che comparve presso la « *Magenta* » vi rimase, divertendoci coi rapidi movimenti ed i curiosi capitomboli, per varie ore.

In questo quadro, tracciato a larghi tratti, ho cercato più che altro di dare un' idea della singolare ricchezza e della grande varietà della Fauna pelagica, e mi sono esclusivamente servito di materiali da me raccolti e di osservazioni da me fatte. Appena ho accennato ad alcuni dei problemi importantissimi per

la storia di questo nostro pianeta alla cui soluzione dovrà condurre lo studio della Fauna pelagica; e toccai soltanto alcuni degli argomenti più interessanti che emergono da quello studio, quali la estensione in senso verticale o batometrico di quella Fauna ed il fatto innegabile della diuturna oscillazione che fanno molti organismi pelagici tra la superficie ed una certa profondità; posso aggiungere che in alcuni (Ctenofori, Scifomeduse) questa ascesa e discesa in senso verticale sembrano essere determinate dalle stagioni. Dal mio rapido resoconto risulta inoltre evidente la larghissima diffusione geografica di molti animali pelagici, tra quelli inferiori; non pochi dei generi incontransi ovunque, eccetto nei mari polari. La importanza massima dello studio della Fauna pelagica emerge poi in modo lampante quando si pensa che è probabilmente in seno al vasto Oceano che ebbero origine in gran parte gli antenati degli organismi ora sparsi sulla superficie terrestre. Le ricerche recenti del Nathorst (*Svenska Vetensk. Akad. Hand.* N.° 7. Bd. XVIII.) hanno dimostrato che nei mari dell' epoca Cambriana nuotavano Medusoidi poco diversi da quelli che attualmente si vedono nei mari nostri; ed è cosa ben nota come già nei tempi Siluriani l' Oceano era popolato da Pteropodi, diversi dai loro odierni rappresentanti più nella mole gigantesca che non nelle forme.

Enrico H. Giglioli.



LA FOSFORESCENZA DEL MARE

Treviranus e la luminosità degli animali — Ehrenberg — Darwin — Meyen — Tre modi di fosforescenza — Le Noctiluca — Una luminara marina — Fosforescenza scintillante — La Pelagia — Ctenofori — Appendicularia con luminosità tricolore — Pyrosoma — Pteropodi e Eteropodi — La Loligo sagittata — Mysis e crostacei luminosi — Altra luminara marina estesa per 2640 miglia — Meduse fluviatili fosforescenti — Luminosità dei banchi e delle isole madreporici — Pesce-cane luminoso.

Uno dei più interessanti fra i molti fenomeni che variano la superficie mobile dell' Oceano, e che destarono la meraviglia e l' ammirazione di marinai e di naviganti in tutte le epoche, è certamente quello conosciuto volgarmente col titolo che intesta questa memoria.

In quest' epoca di attività, direi quasi di febbre scientifica, pochissimi sono i problemi di fisica terrestre e di biologia animale o vegetale, ai quali non sia connessa una sequela di soluzioni più o meno esatte; ed

oramai tutti sanno come la fosforescenza del mare dipenda dalla presenza di una moltitudine di animali dotati del potere di emettere una luce che varia in colore ed in intensità; tutti però non sanno quali e quante sieno le specie che godono di questo privilegio illuminante, nè se il fenomeno di cui parliamo sia di occorrenza regolare e normale oppure dovuto a cause accidentali. Molti scrittori si sono occupati di un argomento così interessante, chi con più chi con meno conoscenza di causa; ma la materia non è per questo esaurita, e siccome pochi Naturalisti ebbero occasione di fare le loro osservazioni in circostanze tanto favorevoli quanto quelle in cui io mi trovava nel viaggio di circumnavigazione della « *Magenta* », durante il quale si percorsero i grandi Oceani ed i mari principali dei due emisferi, così m'è grato sperare che queste mie annotazioni non saranno affatto prive d'interesse scientifico; almeno, se non altro, a cagione della loro originalità (1).

La « *Magenta* » percorse durante il suo lungo viaggio più di 55,000 miglia marine, in 489 giorni di navigazione, e dal mio giornale risulta che per *quasi metà* di quel tempo, il mare fu osservato in vario modo fosforescente; dunque questo fenomeno non può essere accidentale come molti autori hanno creduto; ma anzi, se non costante come io inclinerei a credere,

(1) Dopo che questa mia memoria era stata pubblicata, uno dei nostri migliori cultori della Biologia, il compianto prof. Paolo Panceri, volle investigare dal lato fisiologico e morfologico la fosforescenza negli animali, ed i suoi studii in proposito, di primaria importanza, sono pubblicati in una serie di splendide « Memorie » negli Atti della R. Accademia delle Scienze di Napoli.

almeno molto frequente; poichè, come risulterà dalle ricerche esposte in questa memoria, *pressochè tutti* gli animali pelagici osservati si trovarono più o meno fosforescenti, proprietà che sembra quasi essere uno dei requisiti della vita oceanica.

Come osserva benissimo un viaggiatore recente, la parola *fosforescenza*, che induce facilmente in errore, è qui adoperata in senso astratto e figurativo, giacchè il fosforo non entra per niente nella produzione di questo fenomeno; infatti la luce prodotta dagli animali fosforescenti appare in alcuni punti soltanto, ovvero è diffusa omogeneamente su tutta la superficie del loro corpo in tessuti che non differiscono notevolmente da quelli che non hanno una tale proprietà; è una *luce organica*, se tal termine mi è permesso, che si manifesta senza alcuna vera combustione nel senso più usato di questa parola e si sviluppa presso a poco nel medesimo modo che l'elettricità nelle Torpedini, nei *Gymnotus* e nei *Melapterurus*. La convertibilità di un agente fisico nell'altro è ormai un fatto universalmente accettato; nei casi in ultimo citati la forza od agente, organico o biologico, si converte in elettricità; perchè non potrebbesi pure manifestare come luce, quando sotto l'aspetto di calorico si palesa in tanti animali? Pare che l'umidità sia necessaria alla produzione della fosforescenza, come ho potuto varie volte constatare osservando la reticella di *tulle* adoperata da noi nelle minute pesche, la quale spesso si seccava con qualcuno degli animalucci luminosi o parti di essi, attaccati alle sue pareti; la luce fosforica si manteneva finchè rimaneva il *tulle* umido, poi scompariva; ma anche uno o più giorni dopo, si ridestava bagnando la rete e confricando i punti ove

la sostanza dell'animale fosforescente era rimasta attaccata.

Treviranus che fece ricerche interessantissime sugli insetti luminosi, i quali sono dotati di organi speciali a tale scopo, formati da un tessuto adiposo che non differisce sensibilmente da quello delle altre parti del corpo, opinava che in essi questo fenomeno derivasse da una sostanza contenente fosforo, generato o meglio liberato sotto l' influenza della luce, ma continuante anche dopo indipendentemente da essa (1). Altri opinarono che gli stessi insetti avessero il potere di assorbire una certa quantità di luce durante il giorno per poi emetterla durante la notte, come alcune sostanze organiche e altre minerali che non ho bisogno di citare; e recentemente poi il Kölliker, studiando l'apparato luminoso nella lucciola (*Lampyris*) non trovò alcuna traccia di fosforo e venne alla conclusione che il fenomeno in quistione era prodotto da un apparato nerveo, che sembra sottomesso alla volontà dell' animale; lo stesso avviene senza dubbio in alcuni degli abitanti fosforescenti dell' Oceano (Crostacei). Ma nessuna di queste spiegazioni puossi applicare alla grande massa degli esseri pelagici che sono luminosi, i quali in quasi tutti i casi rimangono durante il giorno ad una certa profondità, non venendo alla superficie che a notte fatta; tale almeno è stato il risultato delle mie osservazioni in tutti i mari ed in tutte le latitudini. Come dissi sopra, quasi tutti gli animali marini fosforescenti presentano questo fenomeno dopo morti quando vengono inumiditi; il che è cagionato senza

(1) Vedi Treviranus, *Biologie*, V. 97.

dubbio in questo caso da un resto di forza vitale (non essendovi ancora *vera* decomposizione), mentre sappiamo benissimo che negli insetti e crostacei luminosi cessa questa proprietà poco dopo la morte dell' individuo; eppoi dobbiamo ancora trovare i nervi ed i gangli nei Protozoi ed in quasi tutti i Celenterati. Anche la ipotesi di Ehrenberg, che la fosforescenza sia in relazione colle funzioni sessuali in questi animali (molti dei quali sono ermafroditi), non regge. La mia opinione è che una tale proprietà sia assunta da questi organismi semplicemente come mezzo di difesa, nella lotta per l' esistenza come lo è la loro trasparenza o come lo sono i colori, generalmente identici a quelli dell'ambiente circostante, che nella pluralità dei casi rivestono i loro corpi; forse nelle specie carnivore serve anche per attrarre la preda. Ma la luce emanata sarebbe in ogni caso una manifestazione della forza vitale che perdura per qualche tempo anche dopo la morte reale ed organica negli esseri più semplici.

Da certe esperienze fatte sopra alcuni Molluschi fosforescenti del genere *Pholas*, risulta che questi animali posti sotto la campana di una macchina pneumatica cessano d'essere sorgenti di luce. Vi sono dunque tra gli animali luminosi due modi pei quali il fenomeno si palesa: nel primo, che succede per lo più tra organismi più perfetti, un organo speciale fornisce ad uno scopo definito (forse sessuale) questa luce, che cessa colla vita dell' individuo; mentre nel secondo la luminosità è generalmente sparsa per tutto il corpo, o sulla parte esterna di esso e persiste anche dopo la morte organica ma non definitiva dell'animale, almeno per un tempo comparativamente esteso. Non bisogna

però confondere la fosforescenza prodotta da sostanze organiche in decomposizione (sempre uguale, fissa e continua) con quella manifestata da organismi viventi, e talora da pezzi staccati di essi i quali ritengono ancora una particella di forza vitale. Quest'ultima si può puranche distinguere in luminosità *spontanea,* ed in quella provocata sia per *irritabilità,* dall'urto con qualche corpo estraneo, sia per altre cause: la prima si diffonde gradatamente e diventa più o meno continua, la seconda è vivissima, istantanea a comparire come pure a spegnersi.

Meyen esimio viaggiatore e naturalista, distingue tre sorgenti di fosforescenza pelagica (1): — 1.ª muco sciolto nell'acqua; — 2.ª animali coperti da un muco luminoso; — 3.ª animali dotati di organi speciali fosforescenti. Per quanto mi venne fatto di osservare la prima di queste tre cause manca affatto, o almeno non può essere presa nel senso datole dal Meyen, e non può sussistere che come la conseguenza della presenza della seconda sorgente, cioè di animali intieramente luminosi oppure secernenti un muco fosforescente su tutta la superficie del loro corpo (?); ed il muco sciolto nel mare di Meyen, ed i frammenti di sostanze gelatinose, le quali al dire di Ehrenberg contribuiscono potentemente a produrre il fenomeno del quale trattiamo, non sono che frammenti di questi animali, staccati e rotti in vari modi ma più frequentemente nell'atto stesso di catturarli; poichè la rete trascinata in senso inverso al corso della nave, anche quando questa si muove con poca velocità, produce una resi-

(1) Vedi *Nov. Act. Nat. Cur. XVI. suppl.*

stenza che basta a frangere corpi così delicati e fragili (1).

Se i venti non hanno alcuna influenza diretta sulla fosforescenza del mare, possono però renderla più o meno intensa concentrando in un punto, o disperdendo, gli animali che la cagionano; lo stesso può dirsi delle correnti marine e delle maree. La temperatura sembra agire pure indirettamente; poichè sebbene la Fauna pelagica sia molto più ricca tra i tropici, non per questo è minore la fosforescenza nei mari nordici ed australi, ove alla povertà di specie sembra far compenso una grande ricchezza d' individui. Fu però osservato che la fosforescenza del mare è più frequente nell'estate che nell' inverno nella alte latitudini; forse perchè il mare presenta allora calme più prolungate, e quando dominano queste è più facile agli organismi pelagici di avvicinarsi alla superficie.

(1) Darwin tende a dar ragione ad Ehrenberg, opinando con quell'autore che la luminosità pelagica sia in gran parte cagionata da brani gelatinosi sparsi nell'acqua; egli cita il caso di un medusoide (*Dianoea*) tenuta in un vaso con acqua marina, il quale rendeva questa fosforescente dopo la sua morte e quando cominciò ad entrare in decomposizione (*); questo fatto isolato non prova però l'asserzione di Ehrenberg; e, come dissi, è mia ferma convinzione che le particelle staccate di organismi decomposti non hanno parte importante (attiva) nel rendere fosforescente il mare. Darwin poi deduce dal fatto citato che nei casi più frequenti la fosforescenza del mare sia dovuta intieramente alla decomposizione di sostanze organiche poste a contatto coll'aria atmosferica; credo che in questo egli abbia torto generalizzando un fatto eccezionale, come risulterà dai fatti esposti in questo scritto.

(*) Vedi Ch. Darwin, *A Naturalist's Voyage round the World*, pag. 163.

Durante il viaggio della « *Magenta* » l'interessante fenomeno della luminosità oceanica, fu oggetto speciale dei miei studi. Ogni sera annotavo le mie osservazioni, ed ogni notte quando il mare non era troppo agitato, od il cammino del bastimento troppo rapido, si pescavano i minuti organismi pelagici; studio prediletto del mio amatissimo capo, il professore De Filippi, il quale pur troppo non doveva ritornare per comunicare al mondo scientifico le sue interessantissime ricerche.

Come dissi più sopra, il mare fu veduto fosforescente *almeno* metà delle notti da noi passate in navigazione, ora più, ora meno vivamente; e se facciamo astrazione delle notti in cui il chiaror della luna eclissava quello del mare, il numero delle sere nelle quali si osservò il fenomeno in discorso sarebbe ancora maggiore. Non trovai grande diversità nella frequenza e nella intensità della luminosità pelagica nelle varie latitudini.

Ho potuto distinguere tre specie, dirò meglio tre modi di fosforescenza marina, ben distinti, che poi presentano un numero grande di varietà; essi sono:

a) Luce diffusa, omogenea, lattiginosa.

b) Punti luminosi, scintillanti, incostanti.

c) Dischi luminosi, con luce generalmente fissa, non scintillante.

Nel primo caso il mare sembra acquistare una consistenza oleosa, emettendo una luce morbida omogenea di color latteo tinto di verdastro o di azzurrino; è forse tra tutti i modi di luminosità marina il meno frequente, e quello che colpisce più profondamente chi ne è testimone; si deve alla presenza di un numero incalcolabile di piccoli animalucci della grossezza

della testa di uno spillo, appartenenti al sottoregno dei Protozoi, e conosciuti sotto il nome generico di *Noctiluca*. Questi esseri non sono pelagici, ma litorali, incontrandosi, se non vicino, poco discosti da qualche terra, più specialmente quando il mare è calmo.

Durante il nostro viaggio fummo colpiti la prima volta da questo magnifico ed imponente spettacolo nel golfo di Napoli la notte memorabile della nostra partenza (1). Il mare sembrava di fuoco, e due delfini che nuotavano intorno alla fregata ci apparivano come rivestiti da un involucro di vivissima luce a tinte azzurre. La seconda volta fu sulla rada di Gibilterra (novembre 1865): eravamo in quarantena, e si cercava di passare utilmente le lunghe ore di reclusione studiando gli esseri marini che si lasciavano pigliare nella nostra piccola rete a mano, unico oggetto che la gelosa vigilanza della guardia sanitaria posta sul nostro bordo ci permetteva di porre in *libera pratica*. Era la notte del 18 novembre, a marea crescente; immergendo la rete in mare la ritirai brillante di vivissima luce: mezz' ora dopo tutta la baia era coperta sullo spessore di vari millimetri di una crema gelatinosa che al contatto di qualsiasi corpo estraneo e per l'effetto della brezza debolissima che spirava, tramandava una luce viva e morbida di color bianco traente all' azzurrino. Era uno spettacolo imponente, da ri-

(1) In quella occasione io non raccolsi alcuna *Noctiluca*, e siccome quel Protozoide non è mai stato rinvenuto a Napoli, non è impossibile che il fenomeno osservato derivasse da altra causa, anco da decomposizione di sostanze organiche, che ha luogo certamente in grande scala nelle acque impure del Porto militare napoletano.

manere per sempre impresso nella mente: le barche che attraversavano la rada sembravano vogare in un olio fosforico (il mare essendo perfettamente calmo), e lasciavano dietro a loro una lunga traccia luminosa; un vapore a ruote che traversò il porto, fu cagione di uno spettacolo grandioso ed inaspettato: la chiglia sembrava avvolta in un fodero di luce, e gli spruzzi d'acqua sollevati dalle ruote cadevano come pioggia incandescente in un mare tutto acceso. Dal bordo gettammo alcuni cavi (funi) in mare; l'effetto prodotto era veramente magico: comparivano allargandosi dei circoli concentrici di fuoco, e nel ritirare il cavo tutto luminoso cadevano in mare goccie di luce, le quali riscintillavano toccando l'acqua; qualunque oggetto tuffato in mare diventava una massa infuocata, e ritirato conservava la sua luminosità per circa mezz'ora. Nessuna illuminazione, o fuoco d'artifizio poteva paragonarsi a quella luminara marina, che bisognerebbe aver veduto per comprenderne la bellezza e che appena si può descrivere imperfettissimamente. Esaminato al microscopio parte dello strato cremoso che cuopriva la superficie della rada fu trovato composto da miriadi di individui della *Noctiluca miliaris,* causa frequente di fosforescenza marina, anche nei mari del nord (1). Due notti dopo, lo stesso fenomeno si rinnovò, e la rada era coperta come da un lenzuolo di luce. Rivedemmo questa luminosità diffusa ed uniforme a tinte azzurrine nel magnifico golfo di Rio de Janeiro, e cercandone la causa trovammo in numero incalcola-

(1) Rymer Jones (*Aquarian Naturalist*, p. 49), ha calcolato che vi sono non meno di 30,000 di questi animalucci in ogni piede cubico di mare fosforescente.

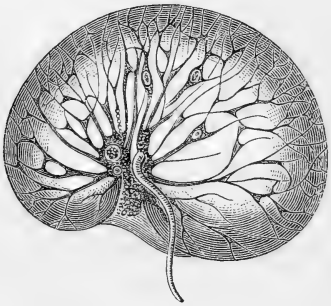
bile una *Noctiluca* che non si poteva distinguere da quella comune nell'Atlantico settentrionale.

Ai primi di maggio (1866) nello stretto di Banca osservammo larghe macchie di fosforescenza lattiginosa, e pescammo Noctiluche poco diverse dalle europee, rivedute poi abbondanti per alcune notti di seguito sulla rada di Singapore. La fosforescenza diffusa, da esse cagionata, aveva una tinta verdognola che contrastava con quella azzurrina che ci aveva colpiti a Gibilterra e Rio de Janeiro; la notte del 3 giugno 1866, la « *Magenta* » essendo all' àncora nel golfo di Loc-an, a pochi chilometri dal Capo S. Giacomo (Cocincina) e delle numerose bocche che formano i due grandi delta del Mecon, il mare era coperto da uno strato uniforme delle medesime Noctiluche vivamente scintillanti con una morbida luce verdastra; l' istesso fenomeno fu osservato nel porto di Vittoria (Hong-Kong) alcune notti del gennaio 1867; ed ancora il 6 marzo del medesimo anno sulla rada di Batavia intorno all' isola di Onrust, ov' è l' arsenale militare olandese.

In quell' esteso ed incantevole golfo conosciuto sotto il nome di Port Jackson, che in bellezze naturali non la cede al decantato *Nicterohy* (Rio de Janeiro) e precisamente innanzi alla città di Sydney (Australia), per alcune notti nel giugno 1867 l'acqua luccicava con una fosforescenza uniforme e lattea, priva di tinte azzurrine o verdognole. Anche in questo caso trovai che il fenomeno dipendeva da uno strato uniformemente sparso e molto sottile di una specie di *Noctiluca,* che ritrovammo, producente una luce perfettamente simile, al lato opposto del Pacifico, nel porto di Valparaiso (Chile) nelle notti del 1°, 3° e 4° ottobre dello stesso anno.

Dalle mie ricerche risulta dunque che la prima specie di fosforescenza è dovuta in tutti i mari alla presenza di Noctiluche (1); le quali possonsi caratterizzare come tre specie, distinte non solo per la varia tinta della fosforescenza che cagionano, ma bensì per la diversa loro struttura morfologica.

L'anatomia e lo sviluppo della prima specie sono abbastanza noti per i bellissimi lavori di Quatrefages, Busch, Gosse, Brightwell e specialmente Huxley; questa *Noctiluca* è sferoidale o meglio reniforme, il



Noctiluca miliaris, + 150.

suo diametro maggiore varia tra 0^m 001 e 0^m 0001; la sostanza del corpo si divide abbastanza chiaramente in due strati: uno corticale forato da una bocca e da un'apertura anale; ed una massa interna di consistenza semiliquida che contiene ramificazioni di protoplasma

(1) Il dott. G. Bennett in lat. 00° 30′ S. long. 27° 5′ Ov. Gr. vide una estesa area, fosforescente uniformemente colla più intensa luce a riflessi verdastri, cagionata da un banco immenso di Pirosome (*Gatherings of a Naturalist in Australasia*, p. 61).

granuloso che si anastomizzano spesso insieme, come pure le sostanze ingoiate (generalmente Diatomee); ogni bolo essendo circondato da una piccola quantità d'acqua introdotta con esso e formando così una falsa cellula. Nella sostanza corticale troviamo il *nucleo* ed il *nucleolo* che a quanto appare non sono che l'ovario ed il testicolo; ho potuto varie volte verificare il primo, e vedere delle uova perfettamente formate nel nucleo; ma non ho mai avuto la fortuna di vedere spermatozoidi formati nel nucleolo. La bocca posta in una depressione del corpo, si protende in due piccole labbra, e conduce in un corto esofago, munito di uno o due cigli vibranti lunghi e sottilissimi, che si perde nella sostanza plasmica centrale; l'apertura anale non è facile a riconoscersi; la trovai però in tutte le specie, posta costantemente in fondo ad un punto depresso ed imbutiforme dietro alla bocca; al disopra di questa è un curioso tentacolo, segnato da numerose e distinte linee trasversali in modo che sembra minutamente articolato; questo organo che non manca in alcuna delle specie, ma che è variamente sviluppato, sembra dover compiere funzioni locomotive. — Le Noctiluche mancano affatto dei numerosi cigli vibranti, che cuoprono tutto il corpo e sono così caratteristici in tutti gli altri Infusori. Il fenomeno della fosforescenza in questi animali non risiede nelle diramazioni protoplasmiche che, come vedremo, mancano talvolta; ma nella sostanza corticale. Esso non è uniforme, ma si manifesta come distinti e minutissimi punti luminosi che scintillano, scompaiono e si riaccendono a vicenda. — La specie dei mari del nord è stata nominata *Noctiluca miliaris*, ed appartengono ad essa le Noctiluche incontrate da noi a Gibilterra ed a Rio de Janeiro.

La specie trovata uei mari dell'arcipelago Malese e della Cina, da Batavia ad Hong-kong, oltre il produrre una luce verdognola, manca, per quanto ho potuto osservare, delle diramazioni protoplasmiche; ed ha il tentacolo proporzionatamente molto più corto, mentre nelle altre dimensioni non differisce dalla specie già citata. Siccome per quanto io sappia essa non è ancora stata specificamente distinta, proporrei il nome di NOCTILUCA OMOGENEA.

La terza specie osservata nel Pacifico sulle coste dell'Australia e dell'America meridionale, che ha una luminosità biancastra, possiede come la *N. miliaris* le diramazioni protoplasmiche; ma ne differisce per essere più grande, raggiungendo il diametro di 0^m 002, ha inoltre il tentacolo proporzionatamente più grosso e più lungo e privo delle divisioni trasversali che segnano quest'organo nelle due specie precedenti. Proporrei per questa terza forma che sin'ora sembra non descritta il nome di NOCTILUCA PACIFICA (1).

Il secondo modo di fosforescenza marina, e certamente il più frequente, succede lungo le coste come in alto mare, nella zona torrida come nelle regioni temperate, e dipende da moltissimi animali appartenenti a sottoregni, a classi, ad ordini a generi ed a specie diversi: si manifesta in un' infinità di punti luminosi che variano in dimensioni secondo quella dell' essere che li produce; la luce emessa è variamente

(1) In un esame superficiale si potrebbero facilmente confondere colle Noctiluche i singolare *Pyrocystis* e più specialmente la *P. noctiluca*, curiosi organismi pelagici che sembrano doversi riferire alle Diatomacee e che vennero scoperti durante il viaggio del « *Challenger* ».

colorita, più o meno intensa, e scintillante intermittentemente sul nero dell'Oceano.

Citerò ora in ordine successivo i varii animali che furono da me osservati come emettenti questa specie di luminosità. Consideriamo in primo luogo i Protozoi: tra gli esseri più interessanti appartenenti a questo sottoregno, sono certamente i Talassicollidi (*Citofori* di Haeckel), masse gelatinose semplici od aggregate abbondantissime in alcune regioni pelagiche; nella struttura morfologica di esse il compianto professore De Filippi ed io ebbimo occasione di fare molte interessanti ricerche, che spero un giorno di poter pubblicare; ma non è questo il momento. Dirò soltanto come questi animali sono stati divisi in vari generi; sono semplici quelli appartenenti al genere *Thalassicolla,* e composti od a colonie quelli che per la presenza o per l'assenza di spicole, e per altri caratteri, furono divisi nei generi *Collozoum, Sphaerozoum, Collosphaera* ecc. Credo che sinora nessun autore abbia notato come questi animali contribuiscono anch' essi talvolta alla fosforescenza marina. Io osservai questo fatto interessante per la prima volta la notte del 19 settembre 1867 nel Pacifico australe (lat. 37° 09′ sud, long. 79° 23′ ovest Greenwich). Erano abbondantissime le tre forme di Citofori più comuni, *Thalassicolla, Collozoum* e *Sphærozoum,* e tutte sfolgoravano di una luce verdognola intermittente, che sembrava originata nella sostanza periferica che riveste il loro corpo, a lampi omogeneamente diffusi sopra tutta la superfice.

Osservai lo stesso fenomeno per la seconda volta nell'Atlantico il 13 ed il 14 gennaio 1868, la « *Magenta* » trovandosi in lat. 27° 25′ sud, long. 35° 51′

ovest Gr.; essendo comuni una forma di *Thalassicolla*, delle grosse colonie allungate di *Collozoum*, ed alcuni *Sphaerozoum*. È notevole come le molte forme di Citofori osservati nell'Oceano Indiano e nel mare della Cina *non erano* fosforescenti.

Tra i Celenterati molte specie sono causa della luminosità di cui parliamo, e fra gl'Idrozoi citerò in modo particolare le *Calicoforidee* che a mio parere sono *tutte* più o meno fosforescenti; così due specie di *Abyla*, un *Diphyes* ed una *Eudoxia* incontrate sulla rada di Gibilterra, e la *Vogtia*, *Praya*, *Abyla* ed *Eudoxia* incontrate costantemente nell'Atlantico sino alla latitudine di Rio Janeiro, molto abbondanti la notte dell'11 gennaio 1866, la *Regina* trovandosi in lat. 23° 50′ sud, long. 45° 33′ ovest Parigi; i punti scintillanti in mare erano allora così vivamente marcati che sembravano voler fare concorrenza colle stelle che brillavano nel cielo sereno.

Nella lunga traversata da Montevideo a Batavia la medesima fosforescenza era molto frequente; vivissima poi nella notte del 19 marzo 1866 in lat. 40° 51′ sud, long. 51° 06′ est. Greenwich; le Calicoforidee più comuni che furono da noi pescate erano *Eudoxia*, *Abyla* ed alcuni generi affini forse nuovi. Nei mari della Cina osservammo lo stesso fatto; predominava una specie interessantissima di *Eudoxia* ed un *Aglasmoides*, e la notte del 3 luglio 1866, in lat. 31° 52′ nord, long. 135° 14 est Gr., mentre incominciavamo a sentire la forte influenza del Kuro-siwo, la grande corrente oceanica del Giappone, il mare scintillava vivamente per la presenza di un gran numero di queste forme.

Nella traversata del Pacifico trovai comune alcune specie di *Diphyes*, i *gonofori* (zooidi) staccati, dei quali

erano altamente luminosi, varie *Eudoxie*, ed alcune *Abyla;* il mare era generalmente fosforescente, ma in grado minore che non nell' Atlantico e nell' Oceano Indiano.

Nel ritorno da Montevideo a Gibilterra incontrammo numerose specie di *Diphyes,* e *Praya,* ed il 13 febbraio 1868 eravamo circondati da un numero incalcolabile di *Abyle*, forse l'*A. pentagona*, brillantemente luminose (lat. 5° 27′ nord, long. 24° 29′ ovest Gr.). È notevole come nessun Idrozoide del gruppo delle Fisoforidee sia fosforescente, mentre quasi tutti i Medusoidi lo sono; in alcuni di essi la proprietà luminosa non è generalmente sparsa nelle pareti di tutto il corpo come nelle Calicoforidee, ma risiede in punti determinati e specialmente nei bottoni marginali alla base dei tentacoli, come ho potuto osservare in una *Encope* comunissima nell'Atlantico australe, pescata nel febbraio 1866; in un'altra specie del medesimo genere trovata frequente nel golfo di Pe-chih-li (Cina settentrionale); la qulae ultima di notte palesava come un circolo di lucenti smeraldi e posta viva in una soluzione acquea allungata di acido cromico i punti marginali scomparvero spegnendosi lentamente; in una *Thaumanthias*, che si estende da Singapore all'altezza delle isole Pulo Condore; ed in una bellissima *Mesonema* comune nella baia di Bias, e nel porto di Vittoria (Hong-Kong), la quale, avendo molti corpi marginali, irritata produce un vago effetto, mostrando un circolo fitto di vivissimi e minutissimi punti luminosi; una *Geryonia* pure comune nel mare meridionale della Cina gode della medesima proprietà, come anche una curiosa *Lyriope* (?) pescata il 29 gennaio 1867 (lat 14° 56′ nord, long. 114° 30′ est Gr.).

In altri Medusoidi (Lucernarie) a fosforescenza intermittente, questa è diffusa sulla superficie del disco; come nelle *Pelagia* che noi incontrammo di diverse specie lungo il viaggio, sempre però in banchi numerosi; citerò la *P. noctiluca* trovata in numero strabocchevole il 12 dicembre 1866, in latitudine 17° 24′ nord, long. 28° 26′ ovest Parigi; ed una specie assai affine se non identica, trovata comunissima nell'Oceano indiano tra il 13 ed il 16 febbraio 1867 (latitudine 12° 29′ sud e lat. 15° 20 sud), sulla longitudine di Giava; in una Pelagiadea abbondantissima nel golfo di Yedo, e più particolarmente innanzi la capitale del Taicun, in una Medusa jalina di genere indeterminato, trovata comune nell'Atlantico australe nel febbraio 1866, ed in un grosso Medusoide incontrato nel Pacifico (lat. 37° 09′ sud, long. 79° 23′ ovest Gr.), nel quale anche la lunga chioma dei tentacoli era luminosa in modo che faceva l'effetto di una cometa sul firmamento pelagico.

Devo ora parlare dei Ctenofori, che sono senza alcun dubbio gli animali più vivamente fosforescenti che si conoscono; tutti sanno le proprietà luminose della comune *Cydippe pileus*, abbondante nel Mediterraneo come nei mari del nord dell'Europa, ritrovata da noi abbondante sulla rada di Gibilterra; in essa ed in tutti gli altri Ctenofori, la fosforescenza che si manifesta a lampi vivissimi che si succedono rapidamente, sembra risiedere particolarmente lungo le zone coperte dai cigli vibranti. Incontrammo una specie di *Cydippe* assai frequente nell'Oceano Indiano in febbraio 1867, tra i gradi 11 e 15 di lat. sud e 106 e 105 di long. est Greenwich; ed un'altra forma dello stesso genere sulla costa Chilena all'altezza di Valpa-

raiso nel settembre seguente; sono però molto più sparse e numerose le diverse forme di Beroidee: un bellissimo *Eucharis* da noi rinvenuto abbondantissimo nel gennaio 1866, a poca distanza della costa Brasilera, sfolgorava di una intensa luce azzurra; una *Beroë* (?) altamente fosforescente, con luce tranquilla verdognola, fu trovata numerosa nell'Atlantico australe poco lungi dalla foce del Plata la notte del 4 febbraio 1866, (lat. 35° 58′ sud, long. 56° 42′ ovest Greenwich); una forma affine venne pescata il 31 maggio dello stesso anno a poca distanza delle isole Pulo Condore nel Golfo di Siam; un' altra specie dello stesso genere venne a cacciarsi in numero strabocchevole nelle nostre reti, sulla rada di Yedo, la notte del 17 luglio 1866, ed un' altra *Beroë* trovai abbondantissima il 23 ed il 24 settembre 1867 nel Pacifico a poche miglia da Valparaiso; di notte essa scintillava con striscie raggiate intermittenti di una viva luce azzurrina, fosforescenza che caratterizzava pure le forme ora citate. Le specie del bellissimo genere *Cestum* furono trovate assai scarse; sono sempre vivamente fosforescenti con luce giallo-rossa; dalle mie annotazioni rilevo che una specie fu pescata nell' Oceano Indiano, il 12 febbraio 1867 in latitudine 8° 54′ sud, long. 160° 58′ est Gr.; ed un'altra bellissima nell'Atlantico australe, lat. 29° 15′ sud, long. 36° 26′ ovest Gr.

Passiamo ora in rivista gli altri animali dotati di fosforescenza intermittente, osservati nelle lunghe traversate oceaniche della « *Magenta* ».

Fra i Tunicati abbiamo in primo grado le numerose e svariate forme di *Salpa*, molte delle quali sono dotate di proprietà luminose, queste essendo però circoscritte generalmente a quella porzione dell' appa-

rato digerente che forma il cosidetto *nucleo;* come dissi questi Tunicati non sono sempre fosforescenti, e nel dicembre 1865 (lat. 19° 25′ n., long. 23° 37′ o. Parigi), attraversammo un banco di un bellissima specie di *Salpa* che non aveva meno di 15 miglia marine di estensione nella direzione percorsa dal bastimento; non erano punto fosforescenti, almeno quelle conservate vive in un grosso recipiente di vetro; mentre alcune belle specie incontrate nell'Oceano Indiano in aprile 1867 (lat. 30° 38′ sud, long. 98° 40′ E. Gr.) ed altre trovate nel Mare cinese tra Pulo Condore e Formosa ed ancora nell'Atlantico australe, mostravano il nucleo acceso di una luce brillante di color rosso cupo. Nelle poche forme di *Doliolum* pescate nell'Atlantico settentrionale, nell'Oceano Indiano e nel Pacifico notai sempre una fosforescenza più o meno viva, di tinta verde, che sembrava sparsa in tutta la superficie del corpo. Fu però nelle curiose ed anomale *Appendicularia,* che osservai i fenomeni fosforici più interessanti. In questi piccoli Tunicati tali proprietà hanno sede nell'asse centrale dell'appendice caudale, ove la luce si manifesta a lampi vivi ed intensi, che variano in colore nello stesso individuo; fatto per quanto io sappia non ancora registrato, che notai per la prima volta in una bella specie pescata nell'Atlantico australe, il 22 dicembre 1865, in lat. 1° 14′ S., long. 29° 38′ ovest, Parigi; nella quale l'asse emetteva ad intervalli diversi una luce chiara e viva prima di un color rosso cupo, poi azzurro ed in ultimo verde. Molte Appendicularie furono incontrate nella traversata da Montevideo a Batavia, ed in quasi tutte constatai questa fosforescenza tricolore; in una grossa specie incontrata nell'Oceano Indiano (lat. 13° 40 S.,

long. 102° 40′ E. Gr.) i colori erano bianco, azzurro e verde.

È singolare come non incontrammo in tutto il viaggio che una specie di *Pyrosoma,* pescata nel Pacifico in lat. 28° 34′ S., long. 88° 10′ ovest Greenwich, e questa *non era fosforescente.* Tra i Molluschi luminosi che contribuiscono alla fosforescenza marina trovai alcune specie di Pteropodi; così una *Cleodora* pescata il 22 marzo 1866 in lat. 36° 53′ S., long. 54° 00′ E. Gr. sfolgorante di vivissima luce rossa: l' organo luminoso era collocato in questo caso alla sommità della conchiglia; ed una *Creseis* ed una *Hyalea* che contribuivano per una parte assai grande alla viva fosforescenza del mare osservata sulla rada di Anjer (Giava) la notte del 28 febbraio 1867: la luce era in esse limitata alla parte basale della conchiglia. Trovai pure alcuni Eteropodi dotati di proprietà fosforiche, e specialmente una grande specie nuda incontrata il 13 febbraio 1867, nell'Oceano Indiano (lat. 12° 29′ S., long. 106° 9′ E. Gr.) che sembra appartenere ad un genere non ancora descritto; in essa l'asse del corpo tramandava, allorquando si stuzzicava l'animale, una viva luce rossigna. Alcuni Cefalopodi pelagici sono altamente luminosi, e tra essi la *Loligo sagittata,* oppure una specie affine che fornisce il cibo prelibato dei grossi Uccelli pelagici, ed alcune piccole Octopodidee, pescate a più riprese nel Pacifico durante la traversata dal Callao (Perù) a Valparaiso (forse l' *Octopus minimus,* D' Orbigny); la superficie del loro corpo emetteva una pallida luce biancastra uniformemente distribuita, mancante però sulla superficie interna delle braccia ove sono gli acetaboli.

Tra i Vermi inferiori alcune specie del genere ano-

malo *Sagitta*, furono da me trovate leggermente luminose; altre non presentavano questo fenomeno. Tra le prime citerò una specie trovata comune nella rada di Anjer (Giava) ed un'altra pescata il 13 febbraio 1868 nell'Atlantico (lat. 5° 27′ N., long. 24° 59′ ovest Gr.); la luce emanata era debole, più viva nella parte posteriore del corpo vicino alla coda. Tra le seconde più numerose, citerò una specie comune nel golfo di Pechih-li (Cina settentrionale) ed un'altra gigantesca, pescata nell'Atlantico australe (lat. 28° 06′ S., long. 36° 01′ ovest Gr.).

I Crostacei inferiori contribuiscono per una parte importante alla fosforescenza punteggiata e scintillante del mare: molte forme di Entomostracei, abbondanti nell'Oceano Indiano e nel mare della Cina, ed in modo particolare le varie forme di Saffirina che sembrano essere invero cosmopolite, e sempre abbondanti; in esse l'organo luminoso si trova nella parte anteriore del torace e tramanda una viva luce giallo-verde, a regolari intervalli; nè devo dimenticare quel bellissimo Isopodo nuotante, iridescente dei più brillanti colori, dorati, azzurri e porporini, pescato a più riprese lungo il tragitto da Singapore a Saigon e vivamente fosforescente in tutta la superficie del corpo; e varie specie di *Leucifer*, molto simili se non identiche, trovate in primo luogo nell'Atlantico in dicembre 1865 (lat. 27° 35′ nord, long. 19° 00′ ovest, Parigi), poi nel mare di Giava, e nello stretto di Banca vicino a North Island (Sumatra) ed ancora nell'Atlantico australe nell'ultima traversata da Montevideo a Gibilterra; l'organo luminoso occupa parte dell'addome, emettendo una luce verdognola.

Alcune specie di un genere molto vicino ai *Mysis*,

contribuivano pure alla fosforescenza marina, specialmente nel Pacifico e nell'Atlantico; trovo più particolarmente notata una specie pescata abbondantemente il 1.° settembre 1867 (lat. 27° 14′ sud, long. 89° 06′ ovest, Gr.) notevole per una macchia toracica rossa, che scintillava all'oscurità di vivissima luce ranciata; la medesima specie fu da me ritrovata nell'Atlantico in febbraio 1868 (lat. 4° 54′ nord, long. 23° 58′ ovest Gr.). Devo pure menzionare un *Squillerichthus* (?) preso nell'Atlantico in dicembre 1865 (lat. 14° 49′ nord, long. 28° 41′ ovest Parigi) ed una specie molto simile trovata frequente nel golfo di Pe-chih-li (Cina settentrionale), nei quali l'occhio brillava di una luce giallo-verde vivissima, *intermittente*.

Parlerò ora del terzo genere di fosforescenza marina; dei grandi dischi luminosi sempre da uno a due metri sott'acqua, che si ponno paragonare ad una sequela di globi di lampade *modérateur*, illuminanti una festa sub-marina; più vivi nella traccia o scia del bastimento, ma anche manifesti fuori dell'influenza dell'acqua spostata dalla chiglia; a luce talvolta intermittente, ma generalmente fissa. Molti viaggiatori hanno osservato questo interessante fenomeno, cercando di spiegarlo in vario modo.

Noi ne fummo testimoni la prima volta nel dicembre 1865, ed ogni sera per quasi un mese fu costantemente osservato, sopra un'area di non meno di 42 gradi di latitudine (dal 23° lat. nord al 19° lat. sud); in quella occasione i dischi che sfolgoravano di una luce tranquilla e pallida, erano a circa un metro dalla superficie, e non riuscimmo a pescare alcun individuo dell'animale che ne era la causa, onde non ci fu possibile determinarne la specie; credemmo però potere

attribuire tale fenomeno alla presenza di un numero incalcolabile di grossi Medusoidi, forse Pelagiadee, i quali si sprofondavano vieppiù nell' acqua durante il giorno, in modo da non essere più visibili.

Nell' aprile dell'anno medesimo, risalendo il fiume Chai-liwung che chiuso tra due lunghe dighe conduce a Batavia, trovai in grande abbondanza una bella specie di *Rhizostoma,* caratterizzata dall'avere l'ombrello coperto da grosse granulazioni brune; una sera ritornando a bordo per quella via, trovai le acque (*dolci*) del canale illuminate da numerosi dischi fosforescenti di una pallida luce azzurrina e fissa che mi ricordò benissimo il fenomeno osservato pochi mesi prima nell'Atlantico; onde mi credetti autorizzato a supporre che anche in quel caso si trattasse di un Medusoide affine alle Rhizostome.

Verso la fine di luglio 1867, mentre si navigava nel Pacifico australe a poche centinaia di miglia dalla costa peruviana, per varie sere di seguito nella *scia* del bastimento, come pure intorno ad esso, il mare era illuminato da dischi fosforescenti, aventi come quelli osservati nell' Atlantico da 20 a 25 centimetri in diametro, che si mantenevano, a giudicare dall' inmersione della *Magenta,* a circa 1 metro 50 sotto alla superficie; anche in questo caso la luce emanata era uniforme, pallida e bianchiccia, ma si mostrava intermittentemente a lampi più o meno vivi; di giorno nulla si scorgeva in mare che potesse essere cagione di un simile fenomeno.

Ebbi però il piacere di sciogliere l'enigma il 23 del settembre seguente, la *Magenta* essendo quasi in vista della costa Chilena all'altezza di Valparaiso; nel dopo pranzo nuotavano intorno al bastimento mantenendosi

all'incirca 50 centimentri sotto alla superficie un grande numero di grossi Medusoidi del disco bianco opaco; ebbi occasioni di assicurarmi che erano Rhizostome, e l'istessa notte e quella seguente, ricomparvero i dischi luminosi che ci avevano già tante volte tenuti perplessi; in questa occasione la luce emanata era fissa, ed aveva una tinta verdognola ben marcata.

Nell'ultima traversata oceanica (Montevideo a Gibilterra), dal 10 al 15 febbraio 1868 tra il 4° ed il 7° lat. nord, ricomparvero i grossi lampioni sub-acquei veduti due anni prima; i Medusoidi che ne erano cagione rimanevano anche questa volta invisibili durante il giorno.

Darwin (1) nel suo viaggio di circumnavigazione vide alla foce del Plata dischi luminosi che variavano in diametro dalle 2 alle 4 braccia (*yards*)! Egli aggiunge che sembravano il riflesso della luna o di altro corpo luminoso a contorno circolare, e che il moto dell'acqua faceva apparire sinuosi e non definiti i loro contorni; il « *Beagle* » pescava 13 piedi (inglesi) e passava sopra questi corpi luminosi senza disturbarli.

Uno scrittore recente Cuthbert Collingwood (2), parlando di questi dischi da lui veduti nel Mare cinese, opina che sieno prodotti da *Pyrosoma*, e che il loro aspetto circolare sia dovuto ad illusione ottica prodotta dalla diffusione dei raggi luminosi attraverso uno strato più o meno spesso d'acqua. Non posso in questo dargli ragione: i dischi luminosi sono senza dubbio sempre dovuti alla presenza di Medusoidi ap-

(1) Ch. Darwin, *Naturalist's Voyage round the World.* — London, 1863, p. 163-164

(2) Collingwood, *Rambles of a Naturalist in the China Seas.* — London 1868, p. 401.

partenenti al genere *Rhizostoma* od a una forma molto affine, e, come abbiamo già notato, la fosforescenza cagionata dalle *Pyrosoma* è ben diversa.

Una fosforescenza affatto speciale e che non va classata in nessuna delle tre categorie delle quali ho parlato, è quella che si osserva nei polipi (*Actinozoa*) madreporici; la sera dell'8 febbraio 1867, ritornando da una gita sull'isolotto North, posto a breve distanza da Sumatra allo sbocco meridionale dello stretto di Banca, e circondato da estesi banchi madreporici, la chiglia della nostra lancia urtando questi produceva una vivissima fosforescenza a luce verdastra, che durava per qualche minuto; ed ancora mentre la « *Magenta* » riparava le avarie al timone nell'arsenale di Onrust, il quale come tutti gl' isolotti sulla rada di Batavia è formato quasi totalmente da Madrepore, uno degli spettacoli più splendidi nelle notti oscure era il contemplare dalla spiaggia le onde frangersi sul banco che circondava l'isola a settentrione, rendendola fosforescente in modo che sembrava una linea curva di fuoco.

È un fatto ora generalmente ammesso che quella luminosità che si osserva nell'occhio di molti vertebrati, come in alcuni pesci (*Squali*) ed in molti mammiferi, sia cagionata da luce riflessa sopra un *tapetum* brillante mancante di pimento nero, epperciò più cospicuo negli albini. Prevost ha dimostrato che una tale proprietà non si palesa in un'oscurità perfetta; abbiamo però il caso di un vertebrato fosforescente (1) lo

(1) È stato detto che gli strani pesci che costituiscono il genere *Orthagoriscus* sono essi pure fosforescenti, ma ne dubito molto ed il fatto ha bisogno di essere confermato; il naturalista danese Reinwardt descrive pure un pesce fosforescente l'*Hemiramphus lucens*, osservato da lui nel mare delle Molucchè.

Scymnus (*Isistius*) *fulgens,* descritto per la prima volta dal signor F. D. Bennett (1), il quale lo pescò nel Pacifico, in lat. 55° sud, long. 110 ovest Gr., mentre suo fratello il dottor G. Bennett, che ebbi la fortuna di conoscere a Sydney, ed il quale è ben noto al mondo scientifico, riprese questo pesce interessante in lat. 2° 16′ sud, long. 163° ovest Gr. (2).

I signori Bennett descrivono la fosforescenza di questo Squalo, che non sembra oltrepassare in lunghezza i due piedi inglesi, come vivissima, e molto simile a quella emanata dalle *Pyrosoma;* sparsa quasi ugualmente su tutta la superficie della cute, meno una mezza collana che cinge la gola, la parte superiore delle pinne ventrali e pettorali, le due pinne dorsali con il lobo superiore di quella caudale, la sommità della testa ed il culmine del dorso; la luce emanata ha una tinta verdognola, ed è assai più viva sulle parti inferiori delle pinne pari, e sull'addome; cessa gradatamente dopo la morte dell'animale; la proprietà luminosa risiede nella cute, che in colore ed in consistenza non differisce sensibilmente da quella della generalità degli Squali. — Lo *Scymnus fulgens* dallo sviluppo poco pronunciato delle pinne non sembra capace di grande agilità, e forse dandogli proprietà fosforiche la natura ha voluto in certo modo compensare questo difetto molto dannoso in un essere che vive di preda; la luce emanata può servire ad attirare altri pesci che sono allora facilmente predati; tutti sanno come in molte pesche, i pescatori attraggono i pesci accendendo

(1) Vedi *Proc. Zool. Soc.* — London 1837.

(2) *Gatherings of a Naturalist in Australasia.* — London 1860, pag. 67, 68, 69.

lumi e torcie. Io non ebbi la fortuna di catturare alcun individuo di questa specie, rarissima ancora nei Musei; ma sono convinto che alcuni pesci *luminosi specialmente sulla parte inferiore* del loro corpo, che voltavano spesso in su (abitudine del resto comune in tutti gli Squali i quali avendo la bocca posta sulla parte inferiore della testa devono voltarsi per carpire la loro preda) e che avevano una lunghezza apparente di 30 centimetri, veduti nella *scia* della « *Magenta* » la notte del 9 luglio 1867 (lat. 38° 36′ sud, long. 164° 46′ ovest Gr.) appartenevano a questa specie curiosa; quella notte mancava quasi assolutamente la solita fosforescenza, e la luce verdastra emanata dal corpo di quei pesci era resa così molto distinta e cospicua.

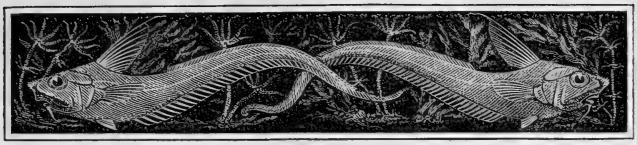
In conclusione dirò come il primo modo di fosforescenza, quella cagionata dalle Noctiluche, sembra aver bisogno di un movente esterno, per quanto debole, onde manifestarsi; il secondo può essere spontaneo; il terzo modo sembra essere quasi sempre spontaneo e si manifesta benissimo senza il bisogno di influenza estranea; in tutte le specie di fosforescenza *vivente* questa però rende più intensa la luce emanata, cosa che non avviene mai colla luce delle sostanze putrescenti. Le varie fosforescenze e specialmente le due ultime si osservano contemporaneamente, la luce verde e quella a tinte azzurrine sembrano essere le più frequenti.

Il vasto campo della biologia pelagica è ancora ben poco conosciuto, e coltivandolo verranno forse sciolti alcuni dei problemi più interessanti della fisica terrestre o per meglio dire marina; intanto prima di poter dedurre leggi generali in proposito bisogna ancora accumulare e precisare molti fatti e molte

osservazioni; ed oso sperare che queste mie annotazioni andranno a colmare una parte, sebbene minima, del vuoto delle nostre cognizioni intorno all'immensa e svariata Fauna oceanica (1).

ENRICO H. GIGLIOLI.

(1) Questo scritto venne stampato negli « *Atti* » della R. Accademia delle Scienze di Torino (vol. V, 1870); e quindi nel « *Bollettino* » della Società Geografica Italiana (vol. IV, 1870).



UN NUOVO MONDO

OSSIA GLI ABISSI DEL MARE ED I LORO ABITANTI

I.

I crepuscoli di una grande scoperta.

(*1818-1868.*)

Örsted « De regionibus marinis » — Edward Forbes — Una scoperta dimenticata — La luce ci viene dai due Poli — Sir John e Sir James C. Ross — Brooke e Maury — Foraminiferi tratti dai grandi fondi — Ehrenberg e Baily — I cordoni telegrafici sottomarini e le ricerche talassografiche — Huxley dà un giudizio — La spedizione del « Bulldog » ed il dott. Wallich — Ripesca di un cavo telegrafico nel Mediterraneo e le sue conseguenze.

Sino a questi ultimi tempi, abbiamo udito, ed ancora oggi da molti udiamo, parlare dei misteri nascosti dall'Oceano nel suo largo e profondo grembo. Chi di voi nel trovarsi in mare non ha contemplato quella mobile superficie azzurra con quel sentimento indefinito ed indefinibile dell'ignoto, dell'immenso ignoto,

che si prova guardando in una bella notte serena il cielo, e cercando invano di farsi una idea definita di quella immensità di spazio e di stelle? Schleiden (1), intesta quel suo magnifico capitolo sul mare e i suoi abitanti coi versi seguenti:

« Vous qui vivez à la lumière, réjouissez-vous,
Car là-bas dans la profondeur tout est terrible.
Que l' homme ne tente pas les dieux,
Et ne demande jamais à voir
Ce que par bonté ils tiennent caché dans la nuit des ténèbres, »

L'idea generale, ammessa anche dalla scienza, era che, dopo una certa profondità, incominciasse una regione di tenebra perenne, ove, per l'enorme pressione, la vita non era più possibile; ove insuperabili difficoltà sorgevano contro qualsiasi ricerca. Eppure, anche in quei veri abissi marini, l'uomo ha ora fatto penetrare un raggio di luce e col tempo conosceremo il fondo dell' Oceano quanto ora conosciamo la superficie dei continenti.

Nel 1844 Örsted nel suo saggio: *De regionibus marinis*, si occupò della distribuzione batometrica o verticale degli animali che vivono nel mare, cercando dal colore prevalente di essi di divider questo in varie zone: trovò che se alla superficie gli animali marini eran violetti od azzurri in alto mare, di un colore bruno terreo o variegati o verdi lungo le coste, ad una profondità da 50 a 500 piedi circa erano spesso rossi; e che erano bianchi o scolorati a profondità

(1) *La plante et sa vie*, traduzione Scheidweiler et Royer, p. 131. Paris, 1859.

maggiori. Ho citato Örsted, perchè fu il primo ad investigare un tal quesito; nelle sue conclusioni vi è del vero, ma, come risulterà in seguito, vi sono pure notevoli errori, cagionati dall'aver egli voluto sintetizzare sopra un numero troppo ristretto di fatti.

Contemporaneamente, nel corso del medesimo anno, l'illustre Edward Forbes, di cui la scienza piange ancora l'immatura perdita, pubblicò le sue bellissime ed estese ricerche sulla fauna del Mare Egeo, che non erano che un proemio ad un' opera assai più estesa, stampata dopo la sua morte: *The Natural History of the European Seas.* Forbes, che era un Naturalista nato, giacchè, come disse con molta veracità Waterton, i Naturalisti come gli Artisti nascono e non si fanno, spingeva il culto della sua scienza quasi sino al fanatismo, mantenuto però sempre sotto il dominio di una mente ordinata e filosofica. Nelle due opere citate ed in un bell'articolo sulla Fauna marina, scritto pel grande *Physical Atlas* del Johnston, Forbes pel primo studiò profondamente ed estesamente l' importante problema della distribuzione batometrica degli animali nell' Oceano. Definì cinque regioni verticali marine, caratterizzate da animali e piante (Alghe) speciali; regioni che sono, meno l'ultima, così ben stabilite sopra fatti prevalenti, che reggono ancora dopo tanti anni e dopo tanti studii ulteriori. Esse sono:

1. *La litoranea*: entro i limiti dell'azione della marea.

2. *La circumlitoranea* o della *Laminaria* (Alga): tra il limite della bassa marea e le 15 braccia marine o *fathoms* (1) di fondo.

(1) Il braccio marino o *fathom* equivale a 6 piedi inglesi, ossia a met. 1,828. Dovrò tante volte parlare di braccia marine in questo scritto che era necessario questo avvertimento.

3. *La media* o delle *Coralline*: dalle 15 alle 50 braccia di fondo.

4. *L'infra-media:* dalle 50 alle 100 braccia sotto la superficie.

5. *L'abissale:* da 100 braccia ai limiti estremi di profondità, ove possono vivere animali. Forbes dice che lo zero della vita vegetale è raggiunto al principio di questa regione, ed egli era di avviso che quello della vita animale non dovesse tardar molto ad essere pure raggiunto in quei tenebrosi abissi, ove, oltre la mancanza di luce, quella dell'aria e la enorme pressione esercitata dalla grande massa delle acque soprastanti, non potevano concedere la possibilità di vita anche ad infimi organismi; anzi egli credeva che quel limite fosse segnato circa alle 300 braccia di fondo.

Gli animali caratteristici di queste regioni sottomarine del Forbes erano principalmente Invertebrati, e più specialmente Molluschi e Raggiati (Echinodermi), sui quali versavano particolarmente le sue ricerche. Pochi generi di Pesci furono però ancora da lui designati siccome speciali a questa od a quella regione.

Le conclusioni di Forbes le quali negano quasi assolutamente la possibilità di vita animale al di là delle 300 braccia, sorprendono quando, lasciando pure a parte le straordinarie scoperte recenti su tale soggetto (argomento speciale di questo scritto), si ricordi che sin dal 1818 il capitano Sir John Ross, di artica fama, aveva pescato nella baia di Baffin, da una profondità di quasi 1000 braccia, un magnifico Echinoderma, l'*Asterophyton Linckii* (1); testimonio di quella

(1) J. Ross. *A voyage of discovery in H. M.'s ships* « Isabella » *and* « Alexander », *for the purpose of exploring Baffin's bay and*

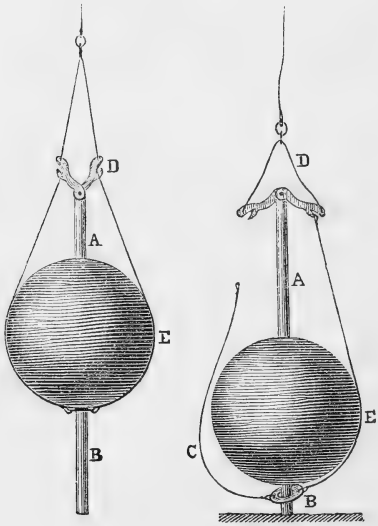
pesca fu pure l'illustre Sir Edward Sabine, per tanti anni Presidente della Società Reale di Londra, il quale accompagnava Ross per eseguire quelle osservazioni sul magnetismo terrestre che lo hanno poi reso famoso. Ventun' anni dopo Sir James Clark Ross nella sua esplorazione della regione antartica, trovava sul fondo a 270 braccia in Lat. 73° 3′ S. Long. 176° 6′ E. Gr., una fauna svariata di animali senza vertebre, tra cui, cosa sorprendente davvero, due *Pycnogonum* e l'*Idotea Baffinii*, che sono Artropodi inferiori creduti sino a quel giorno particolari alle alte regioni artiche. Il celebre esploratore aggiunge: « Io non dubito menomamente che da qualunque profondità in mare noi potremo trarre fango e sassi alla superficie, li troveremo popolati di vita animale; la estrema pressione alle maggiori profondità non sembra influenzare questi esseri; sinora non abbiamo potuto determinare questo punto estremo al di là di 1000 braccia, ma da quella profondità varii Molluschi furono pescati col fango » (1).

Finalmente il 28 giugno 1845 Henry Goodsir, Naturalista che accompagnò la sventurata spedizione polare di Sir John Franklin, ottenne nello stretto di Davis da una profondità di 300 braccia Molluschi, Crostacei, Asteridi, Spatangi e Coralline. Quest'ultimo caso è inserito nell'opera postuma del Forbes, il quale perciò avrebbe esteso allora la sua regione abissale a circa 300 braccia.

enquiring into the possibility of a North-West passage, pag. 178, London 1819.

(1) J. C. Ross. *A voyage of discovery and research in the Southern and Antarctic regions during the years 1839-43*. London, 1847.

Malgrado questi fatti notevoli, forse in parte messi in dubbio in parte ignorati dai Naturalisti d'allora, le conclusioni del Forbes furono da tutti accettate; e non fu che in questi ultimi anni che alcuni pochi incominciarono a manifestare qualche leggiero sospetto che i veri abissi e le profonde vallate dell' Oceano non fossero completamente deserti, ma possibilmente servissero di dimora ad alcuni infimi organismi. Molti scienziati però non volevano neppure ammettere quel dubbio, rinato nei primi tentativi fatti per avere qualche notizia sulla natura del fondo in punti di notevole profondità. Per tali ricerche fu di



Scandaglio di Brooke.

immensa utilità l'apparecchio semplicissimo per scandagliare, inventato dal luogotenente Brooke, che è descritto e figurato nella celebre opera di Maury, *The*

Physical Geography of the Sea. I microscopisti, ai quali Ehrenberg aveva svelato un nuovo Mondo, cercarono avidamente di avere alcuni dei piccoli saggi riportati dall' istrumento di Brooke da scandagli profondi; erano vere prese infinitesimali del terreno del fondo, eppure con sorpresa di tutti furono trovate consistere quasi esclusivamente dei gusci calcarei minutissimi di alcuni Foraminiferi: la *Globigerina bulloides* e l'*Orbulina universa;* qualche porzione di Diatomacea, e le spicole di Radiolarii. Questi esseri sembravano avere una estesa diffusione, giacchè furono trovati in saggi di fondo tanto dell' Atlantico quanto del Pacifico; sorse subito la quistione se quei gusci appartenessero ad animali, i quali avessero vissuto galleggianti alla superficie e fossero poi caduti al fondo dopo la morte, oppure ad animali realmente viventi sul fondo alle notevoli profondità dalle quali erano stati tratti. Il problema venne sottoposto a due grandi autorità in cose biologiche, Ehrenberg di Berlino e Baily di West Point (Stati Uniti); il primo decise per la seconda ipotesi, il secondo per la prima.

Venne poscia il progetto di collocare un cordone telegrafico transatlantico sottomarino, e fu necessario durante quelle operazioni di studiare maggiormente la natura del fondo di quella parte dell' Atlantico su cui doveva poggiare la gomena telegrafica, destinata a porre in istantanea comunicazione l' Europa e l' America. Malgrado le recenti pubblicazioni del celebre Maury, strano a dirsi, ma pur vero, chi poteva si era ancora poco preoccupato di rendere possibili ricerche più perfette e più estese sul fondo dell'Oceano, che si sapeva *a priori* doveano dare interessantissimi risultati specialmente per le scienze fisiche e geogra-

fiche. Dopo l'ingegnosa invenzione del luogotenente Brooke, poco si era fatto per migliorare gli strumenti di scandaglio a grandi profondità; e malgrado gl' interessanti risultati delle ricerche dei due Ross e degli ufficiali della corvetta francese la «*Bonite*» sulle condizioni termiche del mare a grandi profondità, poco o nulla si era tentato per combinare un termometro che non subisse avarie e variazioni, nè si erano fatti esperimenti serii in proposito.

Sentito il bisogno del telegrafo transatlantico, e quello conseguente di conoscere un poco meglio il fondo di quell' Oceano, il Governo inglese fece fare varie serie di scandagli attraverso l' Atlantico boreale in più direzioni. Nel 1857 venne incaricato di tal lavoro il capitano Dayman, col « *Cyclops* »; i saggi ottenuti sul fondo a grandi profondità tra l' Irlanda e la Terranova, furono dall' Ammiragliato inglese sottoposti all'illustre Huxley, il quale si trovava a dovere sciogliere il medesimo quesito che era stato sottoposto ad Ehrenberg ed a Baily; egli fu assai più prudente di loro, e nel suo rapporto ufficiale si legge:

« Come puossi concepire l' esistenza di vita animale in condizioni di luce, temperatura, pressione ed aerazione come quelle che devono sussistere a così grandi profondità? A tale quesito noi non possiamo che rispondere che sappiamo di certo che animali altamente organizzati riescono a vivere ad una profondità di 300 o 400 braccia, giacchè da tali profondità essi furono pescati; e la differenza nel grado di luce e di calore a 400 ed a 2000 braccia è probabilmente, per così dire, assai minore che il grado di complessità organica che separa gli animali, di cui sopra, dagli infimi *Protozoa* e *Protophyta* delle grandi profondità

oceaniche. Confesso, però, che sebbene io sia ancora lontano dal credere che sia cosa provata la vita delle *Globigerina* a tali profondità, la somma delle probabilità sembrami inclinare in quel senso ». Una risposta così guardinga data da uno zoologo come Huxley è assai significativa, e spiega facilmente la reticenza di Naturalisti conservatori ad ammettere anche il dubbio della possibilità di vita animale in tali condizioni.

Intanto la Marina inglese proseguiva le ricerche sul letto dell'Atlantico: nel 1860 il « *Bulldog* » sotto il comando di Sir Leopold Mac' Clintock fece una serie di scandagli fra la Terranova e l'Islanda, la Groenlandia e l'Irlanda; e il dott. Wallich era imbarcato su quel bastimento in qualità di Naturalista. Da scandagli che variavano dalle 600 alle 2000 braccia, si pescarono saggi dell'oramai celebre sedimento grigio costituito dai gusci di *Globigerina*; ma la pesca più importante si fece al ritorno, tra il capo Farewell (Groenlandia) ed il banco di Rockall, non lungi dall'Irlanda: da una profondità di 1260 braccia lo scandaglio ricomparì con tredici Asterie, abbracciate tenacemente alla fune che era rimasta per poco tempo posata sul fondo. Questa era una splendida conferma della notevole pesca di Sir John Ross nella baia di Baffin, troppo presto posta in oblio. Il dott. Wallich, che io ebbi il piacere di conoscere a Londra, diceva che fu uno dei più bei momenti della sua vita. Ritornato a casa, egli pubblicò i risultati di quel viaggio in un bel volume (1); in esso egli sostiene

(1) G. C. Wallich, *The North Atlantic sea-bed; comprising a Diary of the voyage on board H. M. S,* « Bulldog » *in 1860; and observations on the presence of animal life and the formation and nature of organic deposits at great depths in the Ocean.* London, 1862.

con molto calore che le condizioni del fondo del mare a grandi profondità non erano tali da precludere la possibilità dell' esistenza anche dei tipi più elevati di organismi animali; e con non minore abilità discute le obbiezioni fatte da tanti ad una tale ipotesi. Peccato che il dott. Wallich abbia commesso l'errore di riferire le *Asterie* pescate a comune e ben conosciuta specie litoranea! Per gli oppositori dell'ipotesi della possibilità di vita animale a grandi profondità, il fatto di *Asterie* abbracciate alla fune di uno scandaglio che era andato a 1260 braccia non era conclusivo, nè implicava l'altro che quelle *Asterie* vivessero davvero al fondo e non si fossero attaccate alla fune assai più vicino alla superficie mentre essa risaliva. Certo che, cogli strumenti adoperati sin qui la prova assoluta di quanto asseriva Wallich e di quanto aveva scritto per il primo il Ross, mancava ancora. Più tardi le *Asterie* del Wallich furono riconosciute per specie distinta, ben frequente a grandi profondità nell' Atlantico boreale.

Mentre il Wallich faceva tali pesche, il fatto dell' esistenza di animali nei profondi abissi marini si andava corredando di altre prove. Nell' autunno del 1860, l' ingegnere Fleeming Jenkin venne impiegato a ripescare e riparare il cordone telegrafico tra Cagliari e Bona (Africa), che si era spezzato. Come è noto, quella comunicazione telegrafica fu stabilita nel 1857; un anno dopo il cordone si era rotto, e circa 30 miglia di esso erano state ripescate e surrogate con successo, quando nell' estate del 1860 quel telegrafo cessò di nuovo di funzionare. Nel ripescare il cordone sulla costa africana si trovò che era stato danneggiato dalle draghe adoperate per la pesca del corallo, e che era rotto a poche miglia da Bona in 70 braccia

d'acqua; se ne ripescò però l'estremità e seguitando a riprenderlo si trovò che era intatto sino a circa 40 miglia dalle coste della Sardegna, e che traversava una estesa vallata sottomarina con una profondità massima di 2000 braccia. Allora si prese a ripescare l'estremità sarda del cordone. Per 39 miglia esso era in eccellente condizione, ma a quella distanza si notò un cambiamento nella natura del fondo del mare con fango diversamente colorato; i fili del cordone erano molto corrosi, e poco dopo si rinvenne la rottura in una profondità di 1200 braccia, a un miglio dal punto ove le operazioni elettriche avevano indicato previamente l'interruzione. Con quelle 40 miglia di cordone una quantità di corallo e molti animali marini vennero pescati, ma erano attaccati ugualmente sulla porzione sana e su quella corrosa della gomena elettrica. Ritortornando in Inghiterra il signor Fleeming Jenkin lesse un interessante rapporto sulle sue operazioni (1) e pregò il suo amico professore Allman di Edinburgo a voler esaminare gli animali diversi che egli stesso aveva distaccato dal cordone telegrafico. Il professore Allman diede una lista di quindici specie, incluse le uova di un Cefalopodo, trovate a profondità varie tra 70 e 1200 braccia; vi erano rappresentati i generi: *Grantia*, *Plumularia*, *Gorgonia*, *Caryophyllia*, *Alcyonium*, *Cellepora*, *Retepora*, *Eschara*, *Salicornaria*, *Ascidia*, *Lima* e *Serpula*. Più tardi il professor Wyville Thomson, che ebbe nelle mani il giornale di Jenkin, trovò che questi aveva preso anche un individuo di una vera madrepora *Caryophyllia borealis*, naturalmente at-

(1) *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, vol. XX. pag. 81. London, 1861.

taccato alla gomena al punto stesso della rottura, cioè sul fondo in 1200 braccia d'acqua.

Alcuni pezzi di quella gomena vennero poi nelle mani del signor Mangon, professore all'*École des Ponts et Chaussées* di Parigi e furono esaminati dal professore A. Milne-Edwards, il quale fece una comunicazione in proposito all' Accademia delle Scienze di Parigi il 15 luglio 1861 (1). Va notato che nei saggi avuti a Parigi pare che venissero confusi animali presi sopra pezzi di gomena a poca profondità presso la spiaggia, con altri che erano sullo stesso cordone in acque molto profonde; il Milne-Edwards descrisse un nuovo Zoantario tra gli altri rinvenuti su quei frammenti di gomena, cui diede il nome di *Thalassiotrochus telegraphicus*.

(1) *Observations sur l'existence de divers Mollusques et Zoophytes à de très grandes profondeurs dans la Mer Méditerranée* — *Ann. Sc. Nat.* 4.e série, *Zoologie* tome XV. pag. 149. Paris, 1861.

II.

La scoperta di una Fauna abissale nell' Atlantico boreale.

(1868-1872.)

C. Wyville Thomson — I due Sars e la loro pesca miracolosa — Thomson e Carpenter ottengono l'appoggio della Società Reale per le ricerche talassografiche ed abissali — La campagna del «Lightning» — La pressione e la vita animale a grandi profondità — Gwyn Jeffreys — La temperatura negli abissi oceanici — Esplorazioni abissali degli Americani — Il conte di Pourtalès ed i due Agassiz — Splendidi risultati ottenuti dal «Porcupine» — Carattere speciale della Fauna abissale — «Bathybius Haeckeli» — Nutrizione e respirazione degli animali abissali — Teorie intorno alla «circolazione oceanica».

È indubitato che sin qui i casi in cui si erano tratti animali da grandi profondità, potevano risultare da errori cagionati dal metodo adoperato e dalla imperfezione degli strumenti di scandaglio. Gli oppositori alla credenza che fosse possibile la vita animale in tali condizioni avevano dunque avuto bel giuoco; ma dopo i risultati ottenuti dal Jenkin, il dubbio non era più possibile e l'esistenza di animali ad una profondità di oltre 1000 braccia era cosa provata. A lui dunque compete tutto il merito di avere stabilito un fatto di tanta importanza nella Biologia. Ma magra davvero per la Zoologia sarebbe stata la mèsse fatta tra i membri di questa curiosa ed interessante Fauna, se i Naturalisti si fossero dovuti accontentare del guasto casuale di un cordone telegrafico sottomarino per avere saggi della vita animale a grandi profondità, la

cui provenienza non fosse dubbia; oppure dei frammenti che potevano ritornare aderenti ad uno strumento da scandaglio, come poteva essere quello inventato dal Brooke. Non si poteva trovare un mezzo di raccogliere ovunque ed a qualsiasi profondità, non una presa infinitesimale, ma una certa quantità non solo della sostanza formante il letto dell'Oceano, ma ancora di esemplari di quelli organismi che vi potevano ospitare?

Tale pensiero venne alla mente sagace del professore Wyville Thomson; egli, che si era specialmente dedicato allo studio degli Echinodermi e degli altri invertebrati marini, sapeva quanto la scienza doveva in tali ricerche a quel comune ordigno di pesca conosciuto col nome di *draga*; già dai tempi di Forbes i Naturalisti avevano, raschiando con esso il fondo, raccolto tesori di forme nuove, e fu coll'aiuto di esso che l'illustre Forbes potè incominciare quei bellissimi studî sulla Fauna marina, specialmente nella sua distribuzione batometrica, che non furono interrotti che dalla sua morte. I suoi successori Gwyn Jeffreys, Mac Andrew, Thomson ed altri, avevano saputo degnamente approfittare delle sue lezioni; il fondo dei mari Germanico, d'Irlanda e della Manica, aveva poco di nascosto per essi, i quali, seguendo le orme del loro illustre maestro, avevano spinto tali ricerche anche nel nostro Mediterraneo, sebbene in modo assai meno esteso. L'uso della draga si era sparso tra i Naturalisti europei e nord-americani, e sempre con splendidi risultati.

Il Forbes aveva fissato lo zero della vita animale a 300 braccia, ma sin dal 1850 il professor M. Sars sostenne che oltre quel limite doveva esistere una

Fauna svariata e vigorosa. Il suo figlio G. O. Sars con una semplice draga in un battello scoperto con tre uomini di equipaggio, ottenne da profondità che variano tra le 200 e le 400 braccia non meno di 335 specie di animali, e tra essi il *Rhizocrinus lofotensis,* i cui affini vivevano nell' epoca oolitica; quelle ricerche furono condotte a termine nel 1868 (1). Ora il professore Wyville Thomson, il quale aveva quasi assistito a quelle pesche davvero maravigliose fatte dal figlio del Sars presso le isole Loffoten sulla costa di Norvegia, si domandò se la draga non poteva adoperarsi pure a profondità maggiori, anzi a qualsiasi profondità. Non ne dubitò appena l' idea gli si fu affacciata, e siccome credeva fermamente che con tale mezzo, iniziando su grande scala siffatte ricerche, un vasto ed ignoto Mondo animale sarebbe a noi svelato, non si diede più pace sinchè non ebbe la speranza di vedere realizzati i suoi sogni.

E davvero ne meritavano la pena, giacchè la *possibilità* di vita animale ad una profondità di oltre 1000 braccia era oramai un fatto stabilito; Sars e pochi altri, dragando in un fondo di 400 braccia avevano ripescato una ricchissima serie di interessantissime forme appartenenti ai Molluschi e specialmente agli Echinodermi. Le condizioni fisiche e biotiche ad una profondità di 400 braccia non potevano essere molto diverse da quelle che si potevano avere a 1000 e più braccia; la pressione soltanto continuava ad aumentare in ragione diretta del numero delle braccia, ma per quanto sembri strano, essa ha, come vedremo, una

(1) G. Ossian Sars. *On some remarkable forms of animal life from the great depths of the Norwegian coast.* Christiania, 1872.

ben piccola importanza, o forse sarebbe più vero il confessare che le nostre teorie in proposito sono ancora lontane dalla verità.

Ritornando al professore Thomson, dirò che egli era convinto di quanto sopra e persuaso che un Mondo intiero, vasto ed esteso, popolato da tutta una Fauna speciale, era ancora nascosto agli occhi umani. E questo era il Mondo sottomarino: era tutta quella immensa superficie del nostro Globo che è ricoperta dall'Oceano; superficie che si sapeva già essere ben lontana dall'uniformità ed anzi presentare accidentalità di livello ben più marcate che non la faccia dei continenti e delle isole, anche ove sono le più alte montagne e le più profonde vallate. Insomma si tratta di un Mondo ignoto che occupa ben $^3/_4$ della totale superficie terrestre e copre un' area di almeno 140 milioni di miglia quadrate. E la scoperta di quel Mondo, l' iniziare ricerche e studî in quel vasto ignoto, non era pel professore Thomson che una quistione di mezzi.

Thomson, allora professore di Storia naturale al *Queen's College* di Belfast, Irlanda, cercò ed ottenne per l'adempimento dei suoi disegni la cooperazione dell' illustre dottor W. B. Carpenter, membro influente della Società Reale di Londra; in una lettera scrittagli il 30 maggio 1868, egli esponeva per sommi capi i fatti precedenti e specialmente il bel frutto delle ricerche del signor Sars sulla costa di Norvegia; ritornava sulla convinzione in cui era che a qualsiasi profondità dovessero vivere animali sul fondo del mare, e che, a giudicare da quelli pescati dal Sars, essi dovevano essere altamente interessanti per la scienza, non solo per la particolarità del loro soggiorno, ma perchè era ben possibile ritrovare viventi in quelli abissi,

oltre a forme speciali, anche altre che si credevano estinte, membri di Faune passate e antiche. Difatti tra abbondanti forme, molte delle quali nuove, il Sars nel 1866 aveva pescato un piccolo Crinoide, il citato *Rhizocrinus*, appartenente all'ordine delle Apiocrinidee il cui rappresentante più moderno fino allora conosciuto ha lasciato i suoi avanzi nei terreni cretacei ed è il *Bourguetticrinus;* e poco tempo prima un signor Absjörnsen aveva pescato nell'Hardangerfjord varii esemplari della *Brisinga,* il cui affine sarebbe il genere fossile *Protaster.*

In quella lettera il professore Thomson proponeva che per mezzo del Consiglio della Società Reale di Londra si ottenesse dall' Ammiragliato per qualche tempo, durante l'estate, l' uso di un piccolo piroscafo della Marina Reale per esplorare parte dell'Atlantico boreale tra l' Irlanda, la Scozia settentrionale, le isole Faëroe e la Groenlandia. Egli era persuaso che con una draga piccola, ma pesante, ed un paio di miglia di forte fune di Manila, si poteva benissimo raschiare il fondo anche ad una profondità di 1000 braccia.

Thomson diceva che almeno due problemi di grande interesse scientifico sarebbero subito sciolti (quello della possibilità di vita animale lo era già), cioè: l'effetto di una forte pressione sull'organismo animale, e quella della mancanza di luce. In quanto al primo egli era di opinione che sino allora il problema fosse stato male compreso; egli credeva che una pressione di qualsiasi forza equamente distribuita in ogni senso dovesse avere poco o nessuno effetto sopra organismi ad essa sottoposti, ed aveva molta ragione; inoltre egli aggiungeva che, essendo l'aria molto e l'acqua pochissimo compressibile, era probabile che sotto una

pressione di 200 atmosfere l'acqua potesse essere anco maggiormente aereata, e da quel lato più atta a fornire il necessario per la respirazione che non alla superficie. Per il secondo quesito avevamo già una risposta nei membri delle Faune ipogee e delle caverne, nei quali l'assenza di luce limitava la sua azione agli organi visivi ed apparentemente al colore.

Il dottor Carpenter non perdette il suo tempo: scrisse una lettera al generale Sabine allora presidente della Società Reale, e questi radunò subito il Consiglio; il quale, udito il contenuto delle due lettere e penetrato della grande importanza scientifica delle ricerche proposte, votò all'umanità una contribuzione di 100 lire sterline per le spese, e raccomandò alla considerazione dei *Lords* dell'Ammiragliato la richiesta dei due scienziati. Questi ebbero poi uno zelante amico nel capo dell'*Hydrographic Office,* il dotto contr'ammiraglio Richards. La risposta fu favorevole, e per la fine di luglio il vapore « *Lightning* » comandante May, doveva essere a loro disposizione per incominciare le dragate nei grandi fondi.

Questa era una grande fortuna; i Governi hanno pur troppo saputo ben di rado apprezzare l'importanza di casi speciali in cui il loro aiuto era necessario; quello britannico si era messo sulla buona via e non era la prima volta che dava il buon esempio. Vedremo che dopo il « *Lightning* » nei due anni seguenti 1869-70, l'Ammiragliato inglese mise a disposizione dei due scienziati, i quali si erano aggiunti il dott. J. Gwyn Jeffreys, un altro vapore, il « *Porcupine* », e per qualche tempo il « *Shearwater* ».

I risultati ottenuti sorpassarono le speranze del professore Thomson; essi avevano invero del prodigioso!

Durante le tre spedizioni, fatte nei mesi dell' estate, furono eseguite cinquantasette dragate con pieno successo a profondità superiori alle 500 braccia, e sedici in oltre 1000 braccia d'acqua, e sempre vennero pescati numerosi animali; nel 1869 furono eseguite felicemente due dragate ad oltre 2000 braccia, e da quella grande profondità furono tratti alla superficie rappresentanti dei cinque sottoregni invertebrati. Chi poteva ora dubitare dell' esistenza di una Fauna abbondante e svariata nei più profondi abissi oceanici, ovunque sul fondo del mare? Se nulla impediva ad una profondità di 2500 braccia (oltre 4 chilometri e mezzo) lo sviluppo di una Fauna svariata, non si poteva logicamente supporre che un aumento di 1000 o 1500 braccia farebbe una grande differenza. La massima profondità del mare non supera, per quanto sappiamo, le 6000 braccia; in media però, oltrepassato quel margine relativamente assai angusto di basso fondo che circonda le coste, abbiamo dati per supporre che la profondità del mare si mantenga tra le 1500 e le 2000 braccia, e che le vallate sub-oceaniche più profonde siano relativamente poche e poco estese.

Le condizioni di pressione sotto una così enorme massa di acqua sono di certo straordinarie. Per darne al lettore un' idea mi basti dire che alla profondità di 2000 braccia un uomo dovrebbe sostenere col suo corpo un peso equivalente a venti locomotive, traenti ciascuna un lungo treno carico di ferraccio. Eppure, come ho notato poc' anzi, il prof. Wyville Thomson credeva che quella quistione fosse stata mal posta; e che, come fu poi ampiamente provato, qualsiasi pressione in tali condizioni non poteva nuocere all' esistenza di animali. Di più non bisogna dimenticare che

l'acqua è quasi incompressibile e perciò a 2000 braccia la sua densità è di pochissimo accresciuta. Alla distanza di un miglio dalla superficie in direzione verticale, sotto una pressione di circa 159 atmosfere, l'acqua marina, secondo la formola di Jamin, sarebbe compressa per $^1/_{144}$ del suo volume, e alla profondità di 20 miglia, nell' ipotesi che la compressibilità sua cresca colla medesima proporzione, per soltanto $^1/_7$ del suo volume, vale a dire che il volume a quella profondità sarebbe $^6/_7$ del volume di una quantità d' acqua dello stesso peso alla superficie. Qualsiasi quantità di aria libera sospesa nell' acqua o contenuta in qualunque tessuto compressibile di un animale a 2000 braccia, sarebbe ridotta ad una mera frazione del suo volume; ma un organismo sostenuto attraverso tutti i suoi tessuti, dentro e fuori, da liquidi incompressibili alla medesima pressione, non sarebbe necessariamente incomodato da questa. Vediamo noi, alzandoci talvolta la mattina, essendosi alzato il barometro di un pollice, che durante la notte quasi mezza tonnellata è stata aggiunta al peso che tutta la vita sosteniamo col nostro corpo? Eppure non proviamo il più leggiero incomodo; anzi ci sentiamo piuttosto esilarati, più leggieri, perchè richiede minor fatica il movimento in un ambiente più denso.

Vedremo che oltre una lunga lista di animali invertebrati, vi sono anche Pesci, e Pesci altamente organizzati, che vivono a grandi profondità e sotto un'enorme pressione, la quale non ha evidentemente per essi il minimo inconveniente. Ma, ciò che è più strano ancora, sappiamo dalle ricerche dei tre Naturalisti citati, che negli abissi oceanici s'incontrano pure alcune forme che vivono ancora in condizioni ben diverse

nelle acque basse; così due Molluschi la *Scrobicularia nitida* pescata a 2435 braccia che vive abbondante da 6 braccia in giù, ed un un grosso *Fusus* preso sul fondo a 2090 braccia; per non citare altre specie di generi riccamente rappresentati sulle nostre coste. Sebbene sia provato che animali altamente organizzati possono vivere sotto una tale pressione, non pare però che sopravvivano, quando sono repentinamente tolti da siffatte condizioni. Quasi tutti i Molluschi e gli Anellidi dragati a più di 1000 braccia giungevano alla superficie morti o quasi; gli Echinodermi resistevano forse un poco più, i Pesci erano sempre morti, anche tolti da una profondità di sole 500 braccia.

Si è cercato di costrurre istrumenti per accertare accuratamente il grado di pressione a grandi profondità, ma sin qui senza successo pratico; siamo dunque ancora costretti di accontentarci in molti casi di calcoli per induzione.

Prima di passare a discorrere delle gite fatte dal « *Lightning* », dal « *Porcupine* » e dal « *Shearwater* », e del grande viaggio del « *Challenger* », dirò due parole intorno ad un'altra grande quistione fisica già in parte sciolta da quelle esplorazioni, ed è quella della temperatura del mare a grandi profondità; quistione della massima importanza, perchè si collega a tante altre che interessano la vita e le vicende di questo nostro pianeta.

Sir. J. C. Ross, capo della famosa spedizione nei mari antartici, fu uno dei primi a cercare di conoscere la temperatura dell' acqua sul fondo del mare, e fu condotto ad enunciare, come fatto generale, che in tutte le latitudini vi s' incontrava una temperatura uniforme e costante di 4° C. (punto di massima densità

dell'acqua dolce), mentre presso la superficie e su di essa, sotto l' influenza diretta dei raggi solari, o per cagione delle correnti, della temperatura dei venti e d' altre cause più o meno accidentali e temporanee, la temperatura poteva subire innumerevoli variazioni. Il celebre Herschel, accettando pienamente simili conclusioni, aggiunse che la temperatura scemava dalla superficie al fondo nella Zona equatoriale, dal fondo alla superficie entro i Circoli polari, mentre ad un punto intermedio tra quelle due regioni, cioè in 56° 30′ di latitudine boreale ed australe, la temperatura di 4° C. doveva essere uniforme, estendendosi dal fondo alla superficie (1). Questa teoria era generalmente accettata, sebbene il chimico Depretz avesse dimostrato che la densità massima dell'acqua marina, che si contrae sino al suo punto di congelazione, si verifica ad una temperatura di — 3° 67 C.; ed inoltre si avevano di già osservazioni della temperatura a grandi profondità, le quali se non erano assolutamente esatte per colpa dell' imperfezione degli strumenti adoperati, davano di certo cifre approssimative, e queste erano di qualche grado al di sotto del punto di gelo per l'acqua dolce. Ma le osservazioni condotte durante il viaggio del « *Lightning* » dimostrarono subito essere erronea la teoria promulgata da Ross e Herschel sulle condizioni termiche del mare presso il fondo; e sul « *Porcupine* » moltiplicando le medesime osservazioni e adoperandovi un nuovo termometro ideato e costrutto dai signori Miller e Casella, col quale non vi erano rotture da temere sotto una grandissima pressione, e l' errore ca-

(1) Sir John F. W. Herschel, *Physical Geography;* dalla « *Encyclopaedia Britannica* », p. 45. Edinburgh, 1861.

gionato da questa a 3 tonnellate per pollice quadrato, ad una profondità di 2500 braccia era ridotto a 0°79 C. Il termometro Miller-Casella è stato invero un prezioso acquisto per la scienza. Si ritrovò dunque che invece di avere contro il fondo dell' Oceano uno strato d'acqua con temperatura di 4° C., questa era ovunque, nelle regioni temperate come in quelle tropicali, di circa 0° C., e che invece di essere immobile la massa o strato inferiore delle acque si muoveva dai Poli verso l' Equatore, mentre lo strato superiore subiva un movimento in senso inverso, dall' Equatore verso i Poli. L' esistenza della corrente fredda polare inferiore risulterebbe dal fatto che, ovunque si sono fatte osservazioni termiche sul fondo del mare, il termometro scese colla crescente profondità, raggiungendo al fondo la media citata, che è inferiore alla temperatura normale della crosta terrestre; e questo non si potrebbe ottenere che con una corrente entrante continua di acqua fredda. È probabile, secondo Thomson, che nell' Oceano Artico, ove cessa l' influenza del *Gulf-stream,* l' intera massa d'acqua sia ridotta nell' inverno all' estremo limite del punto di congelazione, e diventi ampia sorgente di acqua al massimo della sua gravità specifica.

Dinanzi a scoperte di tanta importanza, la scienza in Europa si scosse; tutti si accorgevano che le ricerche iniziate dal Thomson accennavano quasi ad un'èra novella nella storia della scienza: ed in ogni modo risultava chiarissimo come alcuni dei problemi più importanti di Biologia e di Fisica sarebbero sciolti; e sopra tutto come un nuovo, grandioso ed estesissimo campo alle ricerche scientifiche si era aperto all' energia ed a quella insaziabile sete del sapere che

distinguono l' Uomo *uomo*, e lo alzano sopra così alto piedistallo.

Ho detto come l' Ammiragliato inglese per tre estati consecutive mise alla disposizione dei tre Naturalisti che avevano intrapreso di svelare pei primi i misteri dei profondi abissi dell' Oceano, un bastimento a vapore; le esplorazioni condotte con un' attività febbrile e coronate da un successo più che completo, vennero fatte nell' Atlantico boreale, nella sua porzione orientale ed anche nel Mediterraneo.

La Società Reale e gli scienziati più influenti dell' Inghilterra che tutti vi appartengono, non vollero fermarsi a metà strada dopo il successo avuto e la magnifica prospettiva svelata; e tanto fecero che indussero il Governo ad armare una corvetta, per proseguire le ricerche iniziate dal « *Lightning* » in tutti i mari durante un viaggio di circumnavigazione, che doveva durare tre anni almeno. Il bastimento prescelto fu il « *Challenger* », ed a direttore scientifico della spedizione venne giustamente chiamato il professore Wyville Thomson. Più oltre tornerò su questo grandioso viaggio scientifico.

Negli Stati Uniti si volle pure contribuire all'opera gloriosa; ed il conte Pourtalès, che sotto gli auspici di Bache e poi di Pierce sin dal 1867 studiava quel maestoso fiume oceanico che porta il nome di *Gulf-stream*, fu pure incaricato di dragare a grandi profondità e lo fece con grande successo e cogliendo una ricca messe zoologica. Più tardi sotto la direzione dell'attivissimo professore L. Agassiz partiva dagli Stati Uniti una Commissione quasi coll' incarico speciale di studiare la Fauna del fondo del mare. Essa era imbarcata sull' « *Haslar* » e circumnavigò quasi tutta l' America,

passando per lo stretto di Magellano e fermandosi nei punti più interessanti sino a San Francisco di California ove ebbe termine il viaggio, la cui Relazione completa non è comparsa, forse a cagione della morte di L. Agassiz, avvenuta nel frattempo. Inoltre negli anni 1868-82 varî piroscafi della Marina militare degli Stati Uniti hanno regolarmente ogni anno eseguito campagne talassografiche, lungo le coste atlantiche dell'America. Alcune centinaia di stazioni vennero stabilite e si fecero dragate numerose in profondità che variavano da 6 a 2412 braccia. Nella direzione di queste ricerche ai compianti Pourtalès ed Agassiz padre, subentro l'Agassiz figlio, il quale continua con zelo e successo il lavoro. I risultati ottenuti compaiono nel *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology* di Cambridge, Massachussetts. Il luogotenente Sigsbee, comandante il « *Blake* », una delle navi da guerra impiegate in queste ricerche, si è adoperato assai a perfezionare gli apparecchi per scandagliare e dragare a grandi profondità, egli fu il primo, nel 1877, a sostituire all' incomodo cavo di canape, quello di acciaio (1).

Ulteriori esplorazioni abissali vennero eseguite ancora da piroscafi speciali sotto gli auspici della « *U. S. Fishery Commission* » alla cui testa è il prof. Spencer Baird; e si fanno ora con un piroscafo specialmente costruito e armato, « l'*Albatros* ».

Quando si seppero gli splendidi risultati delle gite del « *Lightning* » e del « *Porcupine* » anche in Italia sorse una voce eloquente a propugnare la nobile causa:

(1) C. D. SIGSBEE, *Deep-sea sounding and dredging*. WASHINGTON, 1880.

il dotto conte Angelo Manzoni di Lugo in un bellissimo articolo inserito nella « *Rivista Marittima* » pel 1870, disse che gli scienziati inglesi erano entrati nel nostro territorio avendo spinto le loro ricerche nel Mediterraneo, e domandava che i nostri Naturalisti entrassero anch' essi in lizza, chiedendo al Governo di seguire l' esempio di quello inglese, cosa che poteva ben fare e con poca o nessuna spesa straordinaria. Anche la Società Asiatica di Calcutta si era mossa qualche anno fa, e, per iniziativa del suo abile presidente il dottore T. Oldham, ora anch' egli mancato alla scienza, aveva determinato di far esplorare le profondità dei mari dell' Hindostan; da quanto mi risulta quella deliberazione non ebbe però seguito sinora.

Di ritorno dalla loro prima escursione col *Lightning* il professore W. Thomson ed il dottore Carpenter fecero di pubblica ragione i loro rapporti preliminari; lo stesso fu fatto dopo le due campagne del « *Porcupine* », cui prese parte il dott. Gwyn Jeffreys. Questi rapporti vennero stampati nei *Proceedings* della Società Reale di Londra pel 1868 e 1870 e sono principalmente dovuti alla penna del dottor Carpenter, il quale, prendendo, come vedremo, specialmente a cuore i risultati fisici di quelle ricerche, pubblicò altri articoli specialmente sulla temperatura del mare, l' origine delle correnti, ecc. e fece alcune pubbliche letture in proposito alla *Royal Institution* ed innanzi ai Congressi annuali della *British Association for the advancement of Science.* Ma la relazione completa sulle gite dei due bastimenti venne affidata al professor Thomson, il quale pochi giorni prima di imbarcarsi sul « *Challenger* » corresse le ultime bozze del ma-

gnifico volume (1) che vide la luce dopo la sua partenza; e che, non solo per l' interesse grandissimo del contenuto, ma per l' eleganza dello stile e la bellezza delle incisioni, rimarrà uno dei più bei monumenti scientifici del nostro secolo fecondo.

Passerò ora in rapida rassegna colla guida appunto di quell' aureo volume, le tre campagne estive del « *Porcupine* » e del « *Lightning* » per studiare la Fauna e le condizioni fisiche del fondo del mare, quindi ritornerò con maggiori ragguagli sui loro risultati zoologici e fisici per passar poi a fare un cenno sommario del viaggio del « *Challenger* ».

Il « *Lightning* », piccolo e vecchio vapore a ruote, imbarcò il professore Thomson ed il dottor Carpenter ad Oban il 6 Agosto 1868; dopo una breve fermata a Stornoway, Lews, una delle Ebridi, presero la via del nord diretti sulle isole Faëroe. Lungo la via fecero alcune esperienze colla draga sino ad una profondità di 200 braccia, e tutto andò benissimo. Il 17 avvistarono le Faëroe, remoto arcipelago vulcanico appartenente ai Danesi, del quale la curiosa piccola città di Thorshavn è capitale; rimasero quasi tutto l'agosto dragando fra quelle isole, ma il tempo non era favorevole ed il bastimento pochissimo adatto ad affrontarlo; non poterono dunque dedicare che una diecina di giorni al vero scopo della spedizione e dra-

(1) C. Wyville Thomson. *The Depths of the Sea; an account of the general results of the dredging cruises of H. M. SS.* « Porcupine » *and* « Lightning » *during the summers of 1868, 1869, 1870. Under the scientific direction of D.r Carpenter F. R. S., J. Gwyn Jeffreys F. R. S. and C. Wyville Thomson F. R. S.* London, 1873, pag. XX-521.

gare in alto mare in una profondità di 500 a 650 braccia. La vita animale vi fu trovata abbondante: molti interessanti Invertebrati vennero tratti su nella draga, e, tra i più notevoli, la bella *Brisinga coronata*, un' *Asteria*, ed una serie di forme di quelle strane spugne che formano la famiglia delle *Hexactinellidae* di Oscar Schmidt, tra cui un genere nuovo, *Holtenia*. Esse erano immerse in quella fanghiglia grigia, ricca di *Globigerinae* detta dagli inglesi *atlantic ooze*, nella quale si rinvennero pure molti curiosi Rizopodi e specialmente una specie, il cui guscio di un giallo vivo è indurito con fosfato di ferro, la *Rhabdammina abyssorum*, Sars. La dragata più profonda fu in 650 braccia: la draga venne alla superficie piena di un tenace fango biancastro sparso delle lunghe spicole silicee delle spugne sopra citate; in esso era pure infissa una bella e nuova *Pennatulidea*, chiamata poi *Bathyptilum Carpenteri* dal Kölliker.

Il risultato di questa prima esplorazione che durò sei settimane, malgrado le circostanze sfavorevoli e le difficoltà incontrate, fu un pieno successo non solo per la quistione biologica, ma bensì per quella fisica delle condizioni termiche del mare a grandi profondità. Si constatò che la temperatura sul fondo non era constante a 4° C., ma vicino a 0° C.; si era inoltre verificato con sorpresa che le forme viventi a quelle profondità erano in parte identiche a specie credute sino allora estinte sin dai tempi terziarii, ed anche prima; molte altre erano affatto nuove. Onde fu deciso di continuare quelle ricerche e venne messo a disposizione della Società Reale a tale scopo, non più il « *Lightning* », ma il « *Porcupine* », vapore specialmente armato per il lavoro idrografico e per questo

adattatissimo alle esplorazioni che si volevano continuare. Venne preparato con cura, e lo comandava il capitano Calver, il quale volle egli stesso sorvegliare il collocamento dell'apparecchio a poppa, che doveva facilitare il lavoro della draga a grandi profondità. Il vapore era disponibile dai primi di maggio alla metà di settembre; avendo quel tempo, fu deciso di fare tre gite dirette separatamente dai due Naturalisti iniziatori e dal dott. Gwyn Jeffreys, dotto malacologo, che ad essi si era associato e che portò seco due assistenti provetti per le operazioni del dragaggio e specialmente per stacciare il sedimento raccolto sul fondo con la cura necessaria per non perdere il più piccolo animale. La Società Reale ansiosa di riscontrare specialmente i risultati fisici ottenuti nella precedente spedizione, e volendo pure raccogliere dati sulla composizione chimica dell'acqua marina a grandi profondità, fece convertire una delle cabine del vapore in laboratorio, ed aggiunse al personale varii abili assistenti, i quali in ciascuna gita dovevano occuparsi specialmente della parte fisica e chimica. Tutti gli strumenti ed apparecchi necessarii alle ricerche prefisse furono imbarcati e tra gli altri i termometri Miller-Casella; cosicchè il « *Porcupine* » partì ben meglio allestito che non era stato il « *Lightning* ».

Salpò per la prima escursione il 18 maggio sotto la direzione di Gwyn Jeffreys, da Valentia bay sulla costa occidentale dell'Irlanda; la gita durò sino al 13 giugno e venne esplorato l'Atlantico per 450 miglia tra capo Clear (Irlanda) ed il banco Rockall. In una delle prime dragate ad 808 braccia si pescarono molti animali di grande interesse: Crostacei, Molluschi ed Echinodermi, in un'altra dragata a 1230

braccia, tra una serie abbondante, si rinvennero varie forme nuove di Molluschi affini alle *Arca,* ed il *Trochus minutissimus* una specie boreo-americana, con molti Foraminiferi interessanti. Il tempo era bello e per sette giorni il signor Jeffreys potè continuare le sue dragate in oltre 1200 braccia con ottimo successo; la profondità maggiore raggiunta fu 1467 braccia, da quella vennero tratti varii Molluschi, un Crostaceo podoftalmo e l'*Holothuria tremula.* In questa gita tutti i fatti accertati nell' estate antecedente ebbero ampia conferma.

Il 17 luglio il « *Porcupine* » lasciò Belfast sotto la direzione del professor Thomson, il quale avendo consultato il capitano Calver ed il capo dell'Ufficio idrografico, si era deciso di tentare il fondo colla draga a 2500 braccia, profondità indicata sulle carte a 250 miglia ad ovest di Ushant. Il 22 erano sul posto, lo scandaglio indicava una profondità di 2436 braccia, il termometro Miller-Casella una temperatura sul fondo di 2° C. Il lavorare colla draga ad una profondità così enorme non era sì facile: sette ore furono impiegate, ed il Comandante non lasciò per un istante l'accumulatore posto a poppa per indicare il momento di fermare o rovesciare il movimento della macchina a seconda del modo col quale la draga lavorava sul fondo, quasi 3000 braccia di fune di canapa italiana di 2 pollici e mezzo in circonferenza, furono date fuori; e dopo l'operazione quella fune, che era nuova, si mostrò tutta logora per la grande tensione che aveva dovuto subire. La draga, tratta in coperta, era piena del caratteristico fango grigio con gusci di *Globigerina* ed *Orbulina;* vi era una certa quantità di una sostanza apparentemente organica amorfa diffusa, ritenuta allora essere il Mo-

nero *Bathybius*. Stacciando accuratamente il contenuto della draga vi si rinvennero i seguenti animali:

Molluschi: *Dentalium*, una grossa specie; *Pecten fenestratus*, specie mediterranea; *Dacrydium vitreum; Scrobicularia nitida; Neoera obesa*, artica.

Crostacei: *Anonyx Hölbolii; Ampelisca equicornis; Munna* sp. n.

Anellidi o Gefirei: una o due specie.

Echinodermi: *Ophiocten sericeum; Echinocucumis typica;* un Crinoide peduncolato affine al *Rhizocrinus*.

Briozoi: *Salicornaria* sp. n.

Celenterati: due frammenti di un Idroide.

Protozoi: molti Foraminiferi, con un Rizopodo ramificato e flessibile, con corteccia chitinosa tempestata di *Globigerinae* e contenente un midollo sarcodico di un color verde olivastro. Due piccole Spugne di una forma nuova.

Quello fu un giorno di trionfo per il professor Thomson e memorabile negli Annali della Scienza. Il 23 luglio alle 3 pom. si calò di nuovo la draga alla medesima profondità, alle 11 pom. si era ritirata ancora piena di organismi, oltre ripetizioni delle forme or ora citate, v'erano tra le nuove una *Pleurotoma*, l'*Ophiacantha spinulosa* (vivamente fosforescente con luce verde), l'*Ophiocten Kroyerii*, e molte bellissime *Polycistina*.

Dopo una fruttuosissima serie di dragate in acque meno profonde, il « *Porcupine* » ritornò a Belfast il 4 agosto. Il 15 dello stesso mese, avendo a bordo come direttore scientifico il dottor Carpenter, quel bastimento lasciava Stornoway per la sua terza ed ultima escursione della stagione. Esso doveva ritornare sul terreno percorso un anno prima dal « *Lightning* », e

studiare con mezzi migliori le due aree, fredda e calda, scoperte durante quella prima esplorazione. In esso era pure imbarcato il professor Thomson. Sull'area calda dragarono come prima, ma in maggior numero: l'*Hyalonema* e l'*Holtenia,* una magnifica Cidaridea nuova, la *Porocidaris purpurata,* affine a forme eoceniche. Il « *Porcupine* » si avviò quindi verso le Faëroe, onde attraversare l'area fredda meno profonda. Fu qui che venne al capitano Calver una ingegnosissima idea: quella cioè di attaccare al fondo esterno della draga delle redazze di canape, simili a quelle adoperate per pulire i ponti sui bastimenti, il fondo del mare era in tal modo non solo raschiato, ma anche spazzato, e molti animali, che non sarebbero caduti nella draga, furono presi con quelle redazze. Una ricchissima mèsse di notevoli e nuovi Echinodermi pescati nell' area fredda venne raccolta in tal modo. Dopo una breve sosta a Thorshavn, ritornarono a dragare nell' area fredda, e tra altre forme interessanti venne preso in 640 braccia un nuovo Echinodermo, la *Pourtalesia Jeffreysii.* Aree estese del canale di Faëroe furono trovate coperte da una spugna ramificata, la *Cladorhiza abissicola,* che forma delle vere brughiere sottomarine. Fu poi eseguita una serie di osservazioni termiche e si trovò che in quel profondo canale tra le Faëroe, e le Shetland la massa d'acqua era quasi ugualmente divisa in uno strato superiore caldo ed uno inferiore freddo; il primo si muoveva in direzione N. E., il secondo in direzione S. E. Presso le Shetland, in meno di 100 braccia, la draga portò alla superficie in una sola volta non meno di 20,000 individui dell'*Echinus norvegicus.*

Le raccolte fatte durante questa terza ed ultima

escursione del « *Porcupine* » furono di una ricchezza e varietà sorprendenti, e l' area fredda, come vedemmo, fornì la maggior copia di forme; tra i moltissimi Echinoidi, Asteroidi ecc., vanno citati due Crinoidi pescati in singolare abbondanza: una specie di *Antedon* ed un *Rhizocrinus*. Curiosi Crostacei Isopodi ed Amfipodi di forme prettamente polari venero pure dragati nell' area fredda; e due grosse specie di Aracnidi marini appartenenti al genere *Nymphon*, che è stato incontrato nei mari dei due Poli. Va però notato che molti membri della Fauna dell' area fredda s' incontrano a maggiori profondità, ove in regioni più temperate (aree più calde) si mantiene bassa la temperatura. Al nord di Lews in 705 braccia venne pescato uno splendido Echinodermo, forma affatto nuovo, che in onore del degno capitano venne dal Thomson nominato *Calveria hystrix*.

Era notevole la scarsezza di Idrozoi: solo una *Sertularia* ed una *Plumularia* furono presi. Anche le specie di Madrepore erano poco numerose a grandi profondità, sebbene in alcuni punti il numero degli individui fosse immenso; le specie dragate nel 1869 e nel 1870 dal « *Porcupine* » sono state descritte in un lavoro speciale del professore M. Duncan (*Trans. Zoological Soc.* London, vol. VIII. parte 5).

Nella primavera seguente (1870), le ricerche sulla Fauna e le condizioni fisiche del fondo del mare furono continuate ancora sotto gli auspicii della Società Reale e dell' Ammiragliato e condotte da quei tre valenti Naturalisti che si erano acquistati un tale cumulo di meriti nei due anni precedenti. Il « *Porcupine* » fu di nuovo posto a loro disposizione e si trattava ora di spingere le esplorazioni più al Sud, ed

anche nel Mediterraneo; la campagna fu ancora divisa in tre parti e la prima fu assunta dal Jeffreys. Salparono da Falmouth il 4 luglio ed il 7 erano sul versante che dall' altipiano sottomarino della Manica conduce nella profonda vallata atlantica. Le prime dragate in 567 a 690 braccia diedero una scarsa, ma importante messe: Brachiopodi del genere *Terebratula* e *Rhynchonella* ed alcune interessantissime specie di Crostacei e Molluschi viventi nei mari di Norvegia, estinti nel Pliocene in Sicilia. Il 20 luglio, poco lungi dal capo Finisterre in 994 braccia, il Jeffreys fece una dragata veramente miracolosa: nientemeno che 186 specie di Molluschi e Brachiopodi, di cui la metà nuovi! molte erano però conchiglie vuote, morte. V' erano inoltre Coralli, Echinodermi ed altri organismi, tra cui molte Spugne; due dei primi erano generi nuovi. Il giorno dopo in 600 e 1095 braccia molti di quei Molluschi furono presi viventi, con forme nuove; fu pure pescata la *Brisinga endecacnemos*, e lo splendido *Pentacrinus Wyville-thomsonii*. All' entrata dello stretto di Gibilterra in 477, 651 e 554 braccia si presero molti animali notevoli, tra cui due strane Spugne, una del genere *Caminus*, l' altra la nuova *Chondrocladia virgata*.

Il 6 agosto il « *Porcupine* » gettò l' àncora a Gibilterra, ove il signor Jeffreys rassegnò la direzione al dottor Carpenter, il professor Thomson, colpito da febbri, non potendo assumerla. Fu in questa occasione che il dottor Carpenter iniziò quelle ricerche sulle correnti dello Stretto, che continuate l' anno appresso sul « *Shearwater* », fecero per le loro notevoli risultanze, tanto chiasso nel mondo scientifico. Il « *Porcupine* » entrò poscia nel Mediterraneo ove fece una

lunga serie di osservazioni termiche, che diedero un risultato ben singolare, cioè che quel mare faceva eccezione a quanto si era osservato nell' Atlantico, e che al disotto delle prime 100 braccia dalla superficie l' intiera massa d' acqua sino ad una profondità di oltre 1700 braccia, conservava una temperatura molto uniforme di circa 12° 75 C. Il dottor Carpenter trova una spiegazione di questo caso anomalo nella presenza del bassofondo gibraltaico, che serve di barriera alla corrente fredda polare, dividendo lo strato profondo e freddo dell' Atlantico dalle acque contenute nel bacino mediterraneo, le quali conservano perciò presso a poco la temperatura media della crosta terrestre sottostante.

La draga diede nel nostro mare ben magri risultati: a 1412 braccia 15 specie di Molluschi soltanto furono ottenute. Più abbondante era la vita animale in profondità minori, presso la costa africana. Contornando la Sicilia, il « *Porcupine* » fece ritorno a Gibilterra, ove furono ripresi dal dottor Carpenter gli studii sulle correnti dello Stretto; e così finì la campagna del 1870.

Giunto a questo punto, posso fermarmi un momento per considerare, nelle sue generalità, il risultato di quelle spedizioni memorabili e per dare una idea sintetica del carattere generale della Fauna del *Nuovo mondo*, che ci fu per esse rivelato; carattere che le spedizioni consecutive non hanno fatto che confermare con nuove e splendide prove.

Per prima cosa devo dire che in tutte le regioni esplorate, e specialmente da 1000 braccia alle maggiori profondità raggiunte, s' incontrò uno strato di sostanza albuminosa in apparenza sarcodica, senza la

più piccola traccia di una struttura, che pareva però capace di assorbire altri organismi, cibandosene, e di mostrare un leggiero movimento contrattile; una sostanza che aveva tutta l' apparenza di un vero protoplasma vivente, di quel protoplasma che sarebbe l'anello connettente tra il mondo organico e l'inorganico, presentando i fenomeni essenziali della vita della nutrizione e del moto, come semplici proprietà di un composto chimico omogeneo non ancora organizzato! Inutile il dire la commozione sollevata nel mondo scientifico da questa scoperta nella quale i fenomeni della *generazione spontanea*, oggetto, di tante discussioni ed anco di aspre polemiche, parevano diventare facilmente spiegabili e che sembrava mostrarci la vita nel suo primo crepuscolo, sul gradino più basso di quella scala gigantesca che si chiama *l' evoluzione delle specie!* Vedremo più tardi come la maggior parte delle conclusioni a cui corsero le menti dei più entusiasti, fosse poi o contraddetta o messa in dubbio dai resultati posteriori; ma intanto la massa albuminosa fu da un' altissima autorità, il prof. Huxley, battezzata col nome di *Bathybius Haeckelii* e collocata in quel gruppo di Protozoi che ebbero da Haeckel il nome di Moneri (*Biologische studien*, Leipzig 1870).

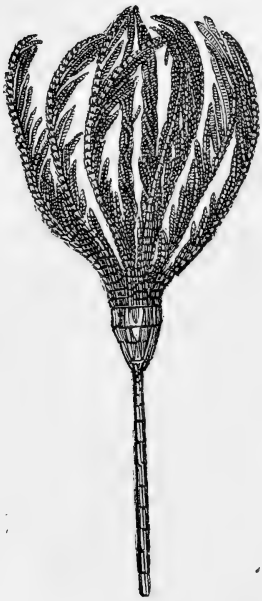
Entro le masse vischiose del *Bathybius* si rinvennero quasi sempre corpuscoli curiosi, molto probabilmente estranei alla sostanza in cui erano avviluppati, che ebbero i nomi di *Coccoliti* e *Coccosfere*.

Moltissimi erano i Foraminiferi raccolti sul fondo a grandi profondità, oltre le due forme prevalenti citate; nelle aree fredde si rinvennero delle *Botellina* enormi, lunghe 30 millimetri e larghe 8. Più notevoli assai sono però le Spugne, e specialmente la citata

famiglia delle *Hexactinellidae*, vere filograne di silice, che sembrano di vetro filato, ricoperte da una piccola quantità di sarcode trasparente; esse sono altamente caratterische della Fauna, di cui ci occupiamo. Ho citato la *Holtenia* e la *Hyalonema;* quest' ultimo genere è da più anni conosciuto nella bella specie giapponese *H. mirabilis*, oggetto strano, consistente in una piccola Spugna oblunga dalla quale parte un lungo ciuffo di bianche spicole silicee, leggiermente attorcigliate a spira. Io ne ho in questo momento un bell' esemplare nelle mani, preso ad Inoscima, durante il viaggio della « *Magenta* »; il ciuffo di spicole misura 40 centimetri in lunghezza. Molti Naturalisti lo credevano cosa artefatta, tanto quel ciuffo di spicole somiglia a vetro filato; nessuno poi ne poteva capire l' uso. Gray e Bowerbank ebbero lunghe polemiche e pubblicarono varie memorie sulla *Hyalonema,* e nel 1864 Barbosa du Bocage ne descriveva esemplari riferibili ad una specie ritenuta diversa, presi casualmente nelle acque profonde della costa lusitanica da pescatori. Vennero le spedizioni del « *Lightning* » e del « *Porcupine* », si pescò il *H. lusitanicum* (così era stato chiamato), anche al nord di Lews (Ebridi) e si scoperse che il lungo ciuffo di argentee spicole in questa ed in altre *Hexactinellidae* serve di àncora per fissare la Spugna sul fango del fondo, nel quale quel ciuffo è tutto immerso. Presso la *Holtenia* va collocata la splendida *Rossella* dragata dal Jeffreys presso Gibilterra in 651 braccia; un altro nuovo genere della stessa famiglia, ma assai diverso nella forma esterna è la *Askonema Setubalense*, grande e larga coppa senza spicole sporgenti dalla massa keratosa, che si dragò sulle coste del Portogallo. Abbondanti e svariate forme di altre Spugne appartenenti alla famiglie delle

Esperadiae e *Coralliospongiae* fan parte della Fauna degli abissi oceanici.

Passiamo ora dai Protozoi ai Celenterati: tra questi sul fondo del mare furono incontrate varie forme di Madrepore, alcune delle quali già da me citate. Ho detto come furono poi pubblicate dal professore Duncan in una bella monografia; non poche sono specie già descritte dal Seguenza e da altri come appartenenti ai terreni miocenici e pliocenici della Sicilia, rinvenute ora viventi nelle profonde regioni submarine.



Bathycrinus Aldrichianus, Wy. Th. (poco ingrandito).

Ma il gruppo più notevole di quella Fauna era senza dubbio quello degli Echinodermi, rappresentato da moltissime forme, o nuove affatto, oppure identiche a specie credute sin qui estinte coll' epoca cretacea e durante i primi tempi cainozoici; è noto poi come alcuni Echinodermi sono tra i più antichi animali conosciuti. I Crinoidi, specialmente quelli peduncolati, abbondavano nei mari siluriani, sono già rari nell' epoca mesozoica, scarsi in quella cainozoica e sin qui si credevano rappresentati soltanto da due specie di *Pentacrinus* (*P. asteria* e *P. Mullerii*), di cui pochi individui mutilati erano stati tratti dal mare profondo

presso le Antille da pescatori, coll'amo; un'altra specie notevole, l'*Holopus Rangi,* d' Orb., è stata poi recentemente scoperta nelle acque profonde presso le Barbadoes. Ho già detto come, il 21 luglio 1870 Jeffreys pescava in 1095 braccia una nuova e bellissima specie di quel gruppo, e che la dedicò al professore W. Thomson; la temperatura era 4° 3 C.; il fondo, fango molle; i venti individui presi erano avvolti nelle redazze attaccate alla draga. Due altri Crinoidi furono dragati durante le gite del « *Porcupine* », appartengono alla sezione delle *Apiocrinidae,* particolare all' epoca giurassica e sono: il *Rhizocrinus Lofotensis* del Sars ed il *Bathycrinus gracilis* di W. Thomson; quest'ultimo venne preso in 2435 braccia all' entrata del golfo di Guascogna.

Non posso qui entrare in particolari, nè citare anche col solo nome le molte forme di Asteridee rinvenute a grandi profondità; tra esse predominano i generi *Astrogonium, Archaster,* ed *Asteropecten.* Ventisei specie di Echinidee vennero prese durante le esplorazioni del « *Lightning* » e del « *Porcupine* » in profondità tra le 100 e le 2435 braccia; sette erano affatto nuove e speciali alle grandi profondità; appartengono ai generi *Porocidaris, Phormosoma, Calveria* (2 specie), *Neolampus, Pourtalesia* (2 specie). Tre specie degli ultimi tre generi furono pure pescate dal conte de Pourtalès nello stretto di Florida. Il *Porocidaris* rappresenta le *Echinothuridae* del Cretaceo e dei primi tempi cainozoici.

I moltissimi Molluschi raccolti durante le tre spedizioni vennero posti nelle mani della persona più competente per studiarli, il dottor G. Jeffreys; egli ha già dato alla luce una serie di memorie illustranti quel

materiale prezioso, che sono pubblicate nei « *Proceedings* » della Società Zoologica di Londra. Jeffreys opina che i Molluschi degli abissi oceanici, almeno quelli dragati tra le Faëroe e Gibilterra, siano nordici di tipo e di origine, ed appartengano in parte a specie già descritte dei mari della Scandinavia, oppure a generi rappresentati in quella regione. Insiste sulla poca conoscenza che abbiamo tuttora della malaco-fauna artica, che deve però essere ricca, a giudicare dalle grandi collezioni fatte dal Torell allo Spitzbergen e non ancora studiate; è noto che nel 1868 la spedizione polare artica svedese trasse da 2600 braccia frammenti di una *Cuma* e di una *Astarte*. Il professore W. Thomson sembrò però differire da queste idee generali espresse dal suo amico e collega. È strano come alcuni dei Molluschi tratti dalle maggiori profondità, una *Pleurotoma* da 2090 braccia, un *Fusus* da 1207 braccia, siano provveduti di occhi perfetti; ciò proverebbe che luce vi sia in quegli abissi, sebbene non sia di certo quella del sole. Thomson con ragione opina che, essa provenga forse del tutto dalla fosforescenza vivissima e quasi universale dei membri di quella Fauna notevole.

Gli Anellidi ed i Crostacei presi sono ancora in parte da studiarsi; questi ultimi sono in gran parte forme polari, come mi sembra di aver già detto; almeno lo erano nell' area fredda, ove si rinvennero enormi Amfipodi ed Isopodi. Vari interessantissimi Decapodi brachiuri si pescarono a grandi profondità ed alcuni mancavano di occhi; nella nuova *Ethusa granulata* i peduncoli oculari sono presenti, mobili ed arrotondati all' estremità, ma privi dell' organo visivo; in altri esemplari della medesima specie vediamo un

progresso più marcato verso la cecità: i peduncoli sono più avvicinati alla base, non più rotondi all'estremità, ma appuntati, e sembrano compiere le funzioni di un nuovo paio di antenne. Il caso è notevolissimo, e mostra gli stadii di una lenta metamorfosi per mutate condizioni di vita. — I primi esemplari furono raccolti a profondità tra 110 e 370 braccia, i secondi in 542 e 705 braccia. Ma quello che rende il caso anco maggiormente interessante, è che ultimamente furono scoperti individui di quella specie in acque basse e che possedevano occhi perfetti.

È strano, ma pur vero, che vi sono Pesci che vivono nei profondi abissi dell'Oceano; le specie sono numerose e tra esse sono forme stranissime; quelle però pescate durante le campagne del « *Lightning* » e del « *Porcupine* » furono poche e non molto notevoli; tra esse va ricordato quel curioso pescecane, il *Centrophorus coelolepis*, descritto nel 1864 dal professore B. du Bocage di Lisbona; è abbondante nella baia di Setubal e viene comunemente pescato all'amo da una profondità di oltre 500 braccia; in questi giorni ne ebbi uno preso nel Mediterraneo, presso Nizza. Quel pesce condusse alla scoperta della *Hyalonema lusitanicum*. Moltissimi e singolarissimi pesci abissali furono poi presi dal « *Challenger* », come vedremo più oltre. La più parte di questi pesci hanno non solo occhi, ma occhi enormi, qualcuno li presenta di usuali dimensioni, poche specie ne sono affatto sprovviste. Il professor W. Thomson esprime il dubbio, innanzi a questi casi ed a quello di Crostacei tratti da grandi profondità con occhi enormi (e. g. *Munida*), che colla diminuzione della luce solare il potere visivo diventi più acuto per poter valersi della

luce emanata dagli animali fosforescenti. Il fatto della mancanza di luce solare negli abissi oceanici e la fosforescenza degli animali che vi abitano, è già stato menzionato. Thomson dice che vi sono poche eccezioni a questa regola; quasi tutti gli esseri dragati dalle grandi profondità erano luminosi, il fango stesso era cosparso di scintille di luce; le Alcionarie, le *Ophiuridea* e certi Anellidi erano i più brillanti. Le *Pennatulae*, *Virgulariae* e *Gorgoniae* mostravano una luce bianca talmente viva, che con uno di quegli animali si poteva leggere l' ora sopra un orologio da tasca; una *Ophiacantha*, già citata, brillava di una luce verde intensa, che illuminava ora il disco, ora un braccio, ora tutto il contorno dell' animale.

Örsted aveva detto che a certe profondità il colore degli esseri marini mancava, ma questo non è punto vero; tra i molti e svariati membri della Fauna degli abissi oceanici, i colori vivi predominano: un rosso intenso, un bel rosa, un arancio vivo specialmente. Questi colori potrebbero pure essere in rapporto colla luce animale, che illumina le tenebre di quella vasta regione sottomarina.

Il quesito del come gli animali che vivono a grandi profondità si nutrono, è di grande interesse, ed ha già suscitato lunghe discussioni. Dopo le 200 braccia cessa completamente l' azione illuminante dei raggi solari, e con essa la possibilità di vita vegetale; dunque nessuno di quegli animali può essere fitofago, nè può, come le piante, scomporre certe sostanze inorganiche, onde poi (sotto l' influenza della luce) ricomporne gli elementi per farne composti organici; nè pare che per questo la luce animale emanata da molti di quegli esseri possa sostituire quella del sole. Due ipotesi sono state emesse a riguardo della nutri-

zione di quella numerosa popolazione sottomarina: la prima è che alcuni di quegli animali possano decomporre l'acqua, il biossido di carbonio e l'ammoniaca, ricombinando i loro elementi in composti organici senza l'aiuto della luce; il Wallich sostiene quest'idea, appoggiandosi sul noto fatto che animali possono separare dall'acqua il carbonato di calce e la silice che vi sono sciolti; ma questo non basta, giacchè una simile separazione non implica affatto un' operazione chimica nel vero senso della parola. La seconda ipotesi emessa dal Thomson è ben più probabilmente la vera spiegazione: tutta l' acqua di mare contiene in soluzione un' ingente quantità di sostanze organiche che vi sono portate da mille sorgenti, tra cui possono annoverarsi tutti i fiumi, le alghe che popolano le acque relativamente basse intorno alle coste, i così detti mari di Sargasso, il numero infinito di animali marini che muoiono e lasciano continuamente i loro cadaveri nelle acque. Tutte le analisi di acqua marina concordano nel dare questo risultato; Forschhammer ne fece molte, e molte vennero fatte durante le esplorazioni del « *Lightning* » e del « *Porcupine* ». Ora è noto che i Protozoi si nutrono per assorbimento senza avere organi speciali di digestione; gli innumerevoli individui che vivono negli abissi oceanici assorbiscono dunque dall' acqua le sostanze organiche in essa sciolte, e traggono pure da essa il carbonato calcare e la silice o le altre sostanze minerali richieste per i loro gusci; gli animali più altamente organizzati di quella Fauna possono poi benissimo nutrirsi, in parte almeno, dei suddetti Protozoi. L' utilità pratica biologica di quei primi animali è ovvia; ed in tutte le epoche della vita del nostro pianeta essi abbondarono.

Due parole ora intorno al carattere della Fauna degli abissi oceanici e di quei molti nessi che la collegano a Faune passate, giacchè ho detto come nel suo seno si sono ritrovati viventi non pochi tipi creduti sinora estinti. Wyville Thomson colpito da questo fatto, e dalla composizione che presenta la creta mesozoica, quasi identica a quella fanghiglia biancastra che occupa pressochè l'intero letto dell'Atlantico e che ebbe il nome di *atlantic ooze* (in entrambi, oltre il fondo calcareo, abbiamo gusci di *Globigerina,* Coccoliti ed altre forme identiche), disse un giorno che al fondo dell'Oceano *vive* l'epoca Cretacea; Sir C. Lyell protestò contro quella frase che, come lo ha poi dimostrato il Thomson in un capitolo della interessante sua memoria intitolata: *The continuity of the Chalk*, non va presa in senso letterale come ebbe il torto di fare il padre della Geologia odierna. La somiglianza tra la creta mesozoica e il fango del fondo dell'Atlantico è di certo grande: la prima però non contiene silice, questa formando moduli separati, sparsi nella sua massa; l'*atlantic ooze* contiene invece dal 20 al 30 per cento di silice. Ora quei noduli sparsi ebbero quasi senza dubbio origine da scheletri silicei di Spugne, e sappiamo quanto sono numerose tali Spugne sul fondo dell'Oceano. È indubitato che i profondi abissi oceanici sono antichissimi, e che le mutazioni geologiche hanno interessato specialmente le aree poco profonde; non è dunque da stupirsi se nei primi incontriamo forme antiche; esse hanno continuato a vivere, semplicemente perchè continuarono le condizioni richieste per la loro vita.

La composizione dell'acqua a varie profondità fu sempre accuratamente investigata; si trovò che colla

profondità diminuiva la quantità di ossigeno, aumentava quella del biossido di carbonio libero; ed ove questo era abbondante, abbondanti erano pure gli animali.

Ho incidentalmente fatto notare più volte l' importanza dei dati che furono ottenuti durante le esplorazioni del « *Lightning* » e del « *Porcupine* » sullo stato termico del mare a grandi profondità; l' immensa importanza di tali ricerche, nello studio dei fenomeni fisici del vasto Oceano, è troppo palese per essere oltre rilevata; ho detto come le scoperte fatte hanno cagionato una vera rivoluzione nella scienza, rovesciando affatto teorie già da molti anni correnti, e sostenute da illustri scienziati. Vorrei ora ritornare un momento sopra questa parte importante delle ricerche che ho tentato di illustrare; Thomson dedica tutto un capitolo a tale argomento, il cui resultato maggiore fu la distruzione della teoria di Ross e di Herschel sulle condizioni termiche delle parti profonde dell' Oceano all' Equatore, ai Poli ed in punti intermedii coll' immobilità delle acque profonde e la *laterale conduzione* che portava la loro temperatura ovunque a 4° C. Il dottor Carpenter, allettato da un soggetto così interessante, eccitato dagli importanti risultati ottenuti sin dalle prime gite, si gettò corpo ed anima nell' argomento; e venne alla conclusione che la massa acquatica dell' Oceano si divideva in due grandi strati, uno superiore relativamente caldo, l' altro inferiore e freddo; e per spiegare questo stato di cose immaginò *una circolazione oceanica generale e verticale*: una corrente superficiale dall' Equatore ai Poli, una corrente profonda, contro il fondo, in senso inverso, dai Poli all' Equatore. Il *primum mobile* di

quella circolazione sarebbe il freddo che domina nelle aree polari: l' acqua, coll' abbassamento di temperatura, diventa più densa, si deprime e scende contro il fondo; per ristabilire il livello corre al suo posto acqua più calda, che raffreddata scende essa pure dando così origine ad uno scambio continuo. Humboldt, D' Aubuisson e Pouillet ebbero, per induzione, quasi la stessa idea, che sarebbe poi quasi il complemento di quelle, un po' vaghe però, espresse dal Maury sulla origine delle correnti marine. Carpenter espose quella sua teoria in varii scritti e più volte in letture pubbliche, illustrandola e confermandola con esperimenti. È impossibile qui l' entrare in particolari per mostrare l' importanza di quell' ardita ipotesi e le molte difficoltà che toglierebbe nello spiegare fenomeni fisici che sin qui rimasero allo stato di enigma; il venerabile e dottissimo Murchison sclamò che, se vera, la scoperta del Carpenter equivaleva nell' importanza a quella della circolazione del sangue. Malgrado ciò, malgrado l' apparenza logica di quella teoria che sembra sostenuta da leggi fisiche assiomatiche, nonchè dai fatti osservati, essa incontrò strenui oppositori nel signor Croll e, inaspettato forse dal dottor Carpenter, nel suo amico e collega il professor Wyville Thomson. Croll nega non solo la circolazione oceanica, ma dice che, se circolazione vi fosse, sarebbe nel senso opposto di quello ideato dal Carpenter; Thomson sembra quasi accettare le obbiezioni del Croll, ma più che altro egli, mantenendosi all' area esplorata, l' Atlantico boreale, non sa persuadersi che l'azione del *Gulf-stream*, qual modificatore dello stato termico di quell' Oceano, sia così insignificante come lo crede il dottor Carpenter; egli nega che il *vis a fronte* del freddo po-

lare sulle acque artiche possa competere e tanto più prevalere sul *vis a tergo* degli alisei che danno origine al potente *Gulf-stream* che, secondo i calcoli del Croll, esporterebbe dalla regione tropicale 133, 816, 320,000,000, piedi cubici d'acqua, ed un totale di calorico equivalente a 154, 959, 300,000,000,000,000 libbre pedali (*foot pounds*) per giorno! Certo che con cifre così formidabili in suo appoggio, l'obbiezione diventa seria, ed il *Gulf-stream* diventa un opponente importante pel dottor Carpenter; però, come stanno ora le cose, mi pare che la questione sia lungi dal poter dirsi ancora decisa.

Ho voluto soltanto porgere un'idea generale della questione e spero di essere riuscito; il dare un'opinione in proposito sarebbe di certo prematuro e, per parte mia, presuntuoso. Le condizioni termiche speciali del Mediterraneo furono già accennate.

III.

Il viaggio del « Challenger » e le ultime esplorazioni talassografiche.

(1872-1883).

Allestimento del « Challenger » per un viaggio talassografico intorno al Globo — La Commissione scientifica imbarcata — Riassunto dell' itinerario e delle vicende del viaggio — Stazioni talassografiche — Le collezioni — Attrezzi da pesca — Risultati generali ottenuti — La morte del « Bathybius » — Particolari riassuntivi della esplorazione dell' Atlantico — Viaggio del « Valourous » — Campagne del « Knight Errant » e del » Triton » — Spedizione norvegese del « Vöringen » e splendidi risultati suoi — Esplorazioni francesi e campagne talassografiche del « Travailleur » e del « Talisman » — Tentativi onde promuovere una esplorazione talassografica italiana.

Ho detto come, forte degli splendidi risultati ottenuti durante le campagne del « *Lightning* » e del » *Porcupine* », la Società Reale di Londra, adducendo la grande importanza di tali ricerche ed il bisogno di condurle nei diversi mari, valendosi dell' appoggio energico del contr' ammiraglio Richards uno degli ufficiali più dotti che onorino la Marina britannica, domandò ed ottenne che un bastimento della Real Marina fosse destinato, con una Commissione scientifica a bordo, a circumnavigare il Globo per lo scopo speciale di studiare le condizioni fisiche e biologiche dell' Oceano, specialmente a grandi profondità. A così alta missione venne scelto il « *Challenger* », bella corvetta che io conosco per esservi stato le cento volte a bordo, mentre era nostra compagna nel Farm

Cove di Port Jackson, Sydney, nel giugno 1867. Non si poteva scegliere, a mio avviso una nave più adatta; il suo armamento venne fatto colla massima cura e sotto la direzione diretta dall' ammiraglio Richards; i cannoni furono tolti e la batteria venne in parte convertita in un grande laboratorio scientifico, con un laboratorio chimico e fisico a parte, ed una camera oscura per il fotografo, tutti corredati di un' amplissima scorta di ciò che potesse essere necessario alle progettate ricerche. In coperta si collocarono le macchine e gli attrezzi per dragare e scandagliare cogli apparecchi fotometrici e termometrici, una tromba idraulica ed un grande acquario. Nessuna cura, nessuna spesa venne risparmiata; e possiamo dire che mai, prima di questo, un bastimento era stato così completamente e riccamente provveduto per una missione scientifica. Onore e lode al Governo inglese che ha saputo rispondere così degnamente all' appello della scienza e muovere il primo passo in una via dove speriamo che altri possano e vogliano seguirlo degnamente!

Il Corpo scientifico civile, alla cui testa era il già illustre professore C. Wyville Thomson, mancato pur troppo alla scienza nel marzo del 1882, venne abilmente scelto tra provetti specialisti. Lo componevano, col professore predetto, i signori: J. Y. Buchanan, per le ricerche fisico-chimiche e geologiche; H. N. Moseley, per la botanica e zoologia inferiore; il dott. R. von Willemoës-Suhm, per certe classi di animali invertebrati; J. Murray, pei vertebrati; e J. J. Wild in qualità di disegnatore. Lo Stato-Maggiore militare era pure giudiziosamente composto di ufficiali scientifici, e specialmente di abilissimi idrografi, a tal segno che

quando in seguito venne decretata la grandiosa spe-spedizione polare artica, il Governo britannico richiamò per telegrafo da Hong-Kong il Comandante del « *Challenger* » per dargliene il comando; e con lui il luogotenente Pelham Aldrich, distintissimo ufficiale il quale acquistò nuovi allori sui ghiacci eterni del *mare Paleocristico*. Il Comandante del « *Challenger* », l'eroico ufficiale che condusse le navi « *Discovery* » e « *Alert* » allo sbocco del mare gelato che circonda il Polo, e, dopo esser penetrato nella più alta latitudine mai calcata da piede umano, le ricondusse felicemente in patria, era, non occorre il dirlo, il capitano di vascello G. S. Nares. Per la spedizione del « *Challenger* » la perdita del suo condottiere non fu di certo un vantaggio, lo dice lo stesso Wyville Thomson; giacchè il capitano Nares era entrato anima e corpo negli scopi del viaggio, che egli promosse con grande efficacia per tutto il tempo in cui vi prese parte; fortunatamente però egli aveva talmente bene avviato le cose che il suo successore non ebbe che a seguire le norme da lui lasciate.

Il « *Challenger* » lasciò l'Inghilterra il 21 dicembre 1872 e vi fece ritorno il 24 maggio 1876, dopo aver percorso 68,690 miglia geografiche ed avere attraversato in più sensi i grandi Oceani. Durante il viaggio si fecero 504 scandagli e 282 dragate, di cui 132 colla draga e 150 col gangano. Le profondità degli scandagli furono da 25 a 4475 braccia (*fathoms*), quelle delle dragate da 4 a 3875 braccia; il gangano venne usato in profondità da 10 a 3050 braccia.

I risultati scientifici del viaggio del « *Challenger* » sono davvero grandiosi. Mai per lo innanzi, una nave armata a scopo puramente scientifico, ha riportato

più ampia mèsse; ed essendo affatto nuovo il campo, nuove sono in gran parte le osservazioni fatte, le collezioni riportate. Per dare un'idea della vastità di queste ultime dirò come esse occupavano 563 casse contenenti 2270 grandi recipienti di vetro, 1749 boccie a tappo smerigliato, 1860 tubi di vetro, 176 casse di latta con esemplari conservati nell' alcool; 180 recipienti di latta con esemplari a secco; e 22 barili con esemplari sotto sale. Le memorie speciali o i libri già stampati concernenti il viaggio del «*Challenger*» sono moltissimi, ed il Moseley ne enumerava 82 nel 1879; ora poi questo numero è già cresciuto assai, ma ci vorranno vari anni prima che tutto il materiale riportato possa essere illustrato, tutte le osservazioni fatte rese di pubblica ragione. Tra le più importanti pubblicazioni risultanti da quel memorabile viaggio, citerò quelle di Sir C. Wyville Thomson, del Moseley ed i volumi finora comparsi della Relazione scientifica pubblicata per conto del Governo inglese (1).

I due volumi del prof. Sir Charles Wyville Thomson, che egli con rara modestia chiamava «*un estratto*

(1) Sir C. WYVILLE THOMSON, *The voyage of the* «Challenger». *The Atlantic, a preliminary account of the general results of the exploring voyage of H. M. S.* «Challenger» *during the year 1873 and the early part of the year 1876* (in due volumi) LONDON, 1877.

H. N. MOSELEY, *Notes by a Naturalist on the* «Challenger» London, 1879.

Report of the Scientific results of the voyage of H. M. S. «Challenger» *during the years 1873-76.* ZOOLOGY vol. I. (1880); vol. II. (1881); vol. III, IV, V, VI e VII (1881-83) e vol. II NARRATIVE (1883). *Published by order of H. M's Government.* London.

delle porzioni meno tecniche del mio giornale », sono invece un vero monumento di scienza, e qual monumento! Dopo averli attentamente letti e commentati dovetti sclamare: se questo si chiama soltanto la buccia del frutto del viaggio del *« Challenger »*, che cosa ne sarà mai la polpa?

Il 30 dicembre 1872 il *« Challenger »* eseguiva il suo primo scandaglio a circa 40 miglia dalla baia di Vigo in Spagna; il 3 gennaio 1873 gettava l'ancora innanzi a Lisbona, il 18 dello stesso mese arrivava a Gibilterra, ove si trattenne sino al 26. Di là si diresse sopra l' isola di Madera, facendo scandagli e dragate ogni volta se ne presentava l'occasione e con molto successo; dal 3 al 5 febbraio rimase a Funchal. Il 7 febbraio il « *Challenger* » giungeva a Santa Cruz di Tenerife, e vari giorni vennero dedicati ad osservazioni batometriche intorno all' arcipelago delle Canarie, donde la corvetta diresse la prora sull' isola Sombrero una delle piccole Antille, tagliando l' Atlantico quasi per traverso in un tragitto di circa 2,700 miglia, lungo il quale si stabilirono una serie di *stazioni* quasi equidistanti. Il 16 marzo il « *Challenger* » ancorava a S. Tommaso delle Antille, dove vennero regolati i cronometri e corrette le deviazioni delle bussole; il 24 del mese salpava di nuovo dirigendo sopra il gruppo interessante delle Bermude intorno al quale il « *Challenger* » rimase quasi tutto l'aprile, facendo una bella serie d'importanti osservazioni; il 24 aprile mise la prora sopra Halifax, Nuova Scozia, ed in questa rotta seguì per un tratto e traversò il celebre *Gulf Stream*, presso il quale gli scandagli e le osservazioni termiche e sulla corrente diedero risultati della più alta importanza. La sera del 9 maggio

arrivava nel porto di Halifax; dopo dieci giorni di sosta si rimetteva alla vela e nuovamente la prora era volta alle Bermude, ove il « *Challenger* » rimase, completando le previe osservazioni, sino al 12 giugno. Si diresse quindi per le Azzorre, attraversando una seconda volta in senso latitudinale l'Atlantico e stabilendovi una seconda serie di *stazioni* con risultati felicissimi e di sommo interesse.

Il 1.° luglio la corvetta gettava l'àncora innanzi a Horta nell'isola Fayal; di là dirigeva una seconda volta la via su Funchal (Madera) ove giungeva il 15 luglio, per subito rifare la strada al sud, passando in vista delle Canarie, ma non fermandosi che sulla rada di Porto Grande a S. Vincenzo, una delle isole del Capo Verde; ne visitava quindi una seconda, Santiago, ancorando a Porto Praya. Il 9 agosto lasciava questo porto per eseguire alcuni scandagli sulla costa africana presso il Capo Palmas, donde la corvetta volgendo di nuovo a ponente visitava certi scogli oceanici conosciuti sotto il nome di *Roccie di S. Paolo* o *Pennello di S. Pedro*; due giorni furono dedicati a questa scogliera singolare, quindi il « *Challenger* » compiva la sua terza traversata dell'Atlantico dirigendo per la costa brasiliana. Il 1.° settembre ancorava dinanzi l'isola Fernando Noronha, dove volse per Bahia che lasciava il 25 settembre per il Capo di Buona Speranza; così il « *Challenger* » tagliava una quarta volta l'Atlantico in tutta la sua larghezza.

Lasciando Bahia, il capitano Nares aveva l'intenzione di toccare il singolare isolotto oceanico di Trinidad, in vista del quale io rimasi due giorni, nel gennaio 1868, colla « *Magenta* » ed ove ebbi la fortuna di scoprire due nuove specie di uccelli pelagici, la

Œstrelata Arminjoniana e la *Œ. Trinitatis;* ma il vento contrario impedì l'attuazione di quel desiderio. I Naturalisti del «*Challenger*» presero però la loro rivincita a Tristan d'Acunha, ove per circostanze eccezionalmente favorevoli la corvetta potè fermarsi tre giorni, e visitare dopo anche la vicina isola Inaccessible, molto opportunamente battezzata e ben di rado visitata; da questa trassero due fratelli tedeschi, per nome Stoltenhoff, i quali, condotti da una curiosa sequela di avventure in quel remoto deserto, vi erano vissuti, da veri Robinson Crusoè, per quasi due anni. Il 28 ottobre il « *Challenger* » ancorava in Simon's bay, Capo di Buona Speranza, ove fece lunga sosta per aspettare la buona stagione per inoltrarsi nel mare Antartico, e non sciolse le vele che il 16 dicembre 1873, dirigendo al sud. Nei primi giorni di questa traversata si poterono completare e confermare alcuni studi altamente interessanti sulla vera causa del clima singolare del Capo di Buona Speranza, indagando la corrente *Agulhas*, il *Gulf Stream* di quei mari, la quale riempie di acque calde dall' Oceano Indiano Simon's bay, mentre Table-bay, a ponente del Capo, è fornita di acque fredde da una corrente atlantica australe.

Il giorno di Natale i Naturalisti del « *Challenger* » approdarono sulla desolata scogliera che porta il nome di isola Marion, circondata, come la maggior parte delle terre antartiche, di una barriera galleggiante della gigantesca alga detta *Kelp*, la *Macrocystis pyrifera*; e l'ultimo del 1873 venne passato in vista delle isole Crozet, altro desolato gruppo abitato da Foche, Procellarie, Albatros e Pinguini; lo sbarco vi fu impossibile a cagione del cattivo tempo. Il 7 gennaio 1874 la corvetta gettava l'àncora in Christmas Harbour

nella terra di Kerguelen, l'isola più cospicua di quei mari nebbiosi; e vi faceva una accurata esplorazione, per giovare alla spedizione astronomica inglese che vi doveva approdare dieci mesi più tardi per osservare il transito di Venere. Il 1.° febbraio il « *Challenger* » lasciava la Terra di Kerguelen dirigendosi sempre al sud; il 6 passò vicinissimo al mucchio di scogli detto *Meyer's Rock* e poco dopo ancorava nella baia di Corinto, a Roger's head. In quel remotissimo punto si incontrarono uomini: una cinquantina di cacciatori di Foche, che talvolta passando due o tre anni su quel suolo desolato, contenti se ritornano in patria con una somma di 50 o 60 lire sterline!

Il 7 febbraio il tempo pessimo obbligava alla partenza; il giorno 11 la corvetta passò accanto al primo *iceberg* od isola galleggiante di ghiaccio, e nei giorni successivi parecchi ne vennero incontrati, tutti stranamente logori e frastagliati per effetto delle onde. Da due giorni il « *Challenger* » navigava in mezzo a centinaia di ghiacci galleggianti, quando l'alba del 14 febbraio, con tempo magnifico avvistò l'imponente muro di ghiaccio che sembra vietare perennemente l'accesso, dovrei dire l'avvicinarsi al polo australe. Sino al 24 febbraio, la corvetta, favorita da un tempo eccezionalmente bello, seguì questa grandiosa navigazione lungo la barriera antartica in mezzo ai ghiacci galleggianti, e raggiunse 66° 40′ di latitudine australe senza poter scorgere alcun indizio di terra; la sera del 24 scoppiò una fiera tempesta, ed il capitano Nares, colla macchina accesa volse la prora al nord, per scostarsi da paraggi così pericolosi, dirigendosi sopra Melbourne distante circa 3,000 miglia; il 16 marzo il « *Challenger* » ancorava difatti in Hobson's bay.

La campagna antartica, sebbene corta, era stata sommamente fruttuosa e non è da dirsi quale entusiastica accoglienza avessero gli scienziati e gli ufficiali del « *Challenger* » nella capitale della ospitaliera Victoria. Il 1.° aprile lasciavano Melbourne ed il 4 la corvetta si ormeggiava in *Farm Cove*, uno dei seni più interni del maraviglioso Port Jackson, al posto ove io l'avevo trovata nel 1867. A Sydney fu una continua festa per quei valorosi, ed in Australia, posso dirlo per esperienza, le accoglienze non si fanno a metà, nè noi della « *Magenta* » potremo mai dimenticare quella quivi fattaci. Quasi due mesi di ben meritato riposo si godettero quelli del « *Challenger* », il quale riprese la via il 12 giugno per la Nuova Zelanda, ove giunse il 28, gettando l'àncora innanzi a Wellington, l'odierna capitale della colonia; nella traversata si fecero i soliti scandagli, ed oltre importanti risultati biologici e fisici, si accertò la possibilità di collegare quei nostri antipodi coll'Australia con una fune telegrafica sottomarina, onde completare vieppiù quella rete immensa di fili elettrici che da meno di dieci anni collega i punti i più lontani delle varie parti del Globo.

Il 6 luglio si lasciava la Nuova Zelanda, ed avendo attraversato il gruppo Kermadec, il « *Challenger* » si fermava il 19 del mese a Tongatabu, capoluogo dell'arcipelago degli Amici, forse il solo tra i molti della Polinesia, ove l'indigeno sia riuscito a mantenere il suo terreno, a non vedersi rapidamente decimare, avendo pur adottato gli usi della moderna civiltà. La fine del mese trovò la corvetta in mezzo all'arcipelago Viti, ove si fermò qualche tempo visitando le isole Matuki, Kandavu e Levuka. Come è

noto queste isole sono uno degli ultimi acquisti fatti dall' Inghilterra, e pochi giorni dopo l' annessione alle vastissime possessioni britanniche vi scoppiò una epidemia di morbillo di eccezionale violenza che distrusse oltre 10,000 di quei poveri isolani; fui assicurato recentemente da un testimonio oculare che i cadaveri ingombravano le spiaggie ed i villaggi, ed a tal segno era giunto il terrore che nessuno voleva esporsi ai pericoli del seppellirli. Questo fu il primo dono della civiltà a quei Papuani: è la vecchia storia dei letali effetti pel selvaggio del suo contatto coll' uomo bianco!

Il 10 agosto il « *Challenger* » volgeva la prora sul gruppo delle Nuove Ebridi, ove giungeva il 17, visitando le isole Mai, Shepherd e Api sino al 20, in cui fece via verso lo stretto di Torres, ove diede fondo all'isola Raine, all'isola Bird e a Somerset, piccola stazione sul capo York, ove si fermavano i vapori che fanno il viaggio da Singapore a Sydney; oggi essa è stata abbandonata per Thursday Island, di accesso, mi dicono, meno incomodo. Vennero quindi toccate le isole Hammond e Booby; il 16 settembre il « *Challenger* » arrivava a Dobbo, la ben nota stazione commerciale delle isole Aru, e vi si tratteneva sino al 23, le lance facendo nel frattempo escursioni interessantissime. Toccò poscia le isole Kei, l'interessante gruppo di Banda, Amboina e Ternate, tutti luoghi a noi famigliari pei viaggi del nostro Beccari. Il 23 il « *Challenger* » ancorava a Samboangan nell' isola di Mindanao, la più meridionale delle Filippine, e dopo breve sosta seguitando la sua rotta attraverso quell' arcipelago, toccava Iloilo in Panay; il 4 novembre entrava sulla rada di Manila, ove rimase otto giorni,

ed il 16 del mese ancorava a Victoria, Hongkong. Qui la spedizione dovea perdere il suo capo militare ed uno dei migliori ufficiali; fu un gran colpo per tutti, ed il professore Wyville Thomson nel suo vivace linguaggio scrive in proposito: « *This was a heavy blow to the* Challenger.... *I think nearly all of us, naval and civilian, wildly volunteered to follow our old captain to the Pole or anywhere else* ». Al capitano Nares successe nel comando il capitano di vascello Frank Thomson.

L' 11 gennaio 1875 trovò il « *Challenger* » nuovamente a Manila, da dove mosse al sud toccando Zebu, Matan, Samboangan, e Basilan; da quest' ultima isola, il 5 febbraio, volse la prora sulla Nuova Guinea, gettando l' àncora, il 23, nella baía di Humboldt; circa un anno dopo vi giungeva Odoardo Beccari, allora imbarcato sul vapore da guerra olandese il « *Sœrabaja* ». È singolare come anche il « *Challenger* » vi facesse brevissima sosta, di due soli giorni. Di lì volse al nord, visitò le interessantissime isole dell' Ammiragliato, e dopo breve fermata riprese la via per essere l' 11 aprile a Yokohama; in quella traversata fece lo scandaglio più profondo di tutto il viaggio in 9,100 metri. Un mese rimase il « *Challenger* » nel golfo di Yedo, e nel frattempo subì necessarie riparazioni nell' arsenale di Yokoska. Il 10 maggio salpò per condurre una serie di scandagli e dragate nel mare giapponese, visitò Hiogo, Oo-scima, lo splendido *Mare interno*, ed il 5 giugno ancorava di nuovo a Yokohama, ma per ripartirne sette giorni dopo, in via per le isole Hawai o Sandwich. Non posso qui fare a meno di esprimere la mia meraviglia che le esplorazioni importantissime che eseguiva la

corvetta non venissero portate al nord dell'arcipelago giapponese, tra le Kurili e le Aleutiche fin nel mare di Behring; la stagione era propizia, e davvero pochi punti del Pacifico offrono tanto interesse scientifico, tanti problemi biologici e fisici insoluti!

La traversata del Pacifico boreale venne felicemente eseguita dal « *Challenger* »; il massimo scandaglio verificato fu di 7,000 metri, mentre sulla stessa linea la nave americana « *Tuscarora* » avrebbe trovato nel 1874 una profondità di 8380 metri. La corvetta giunse ad Honolulu il 27 luglio e vi rimase sino all'11 agosto. Fece quindi il giro delle isole Hawai toccando Hilo, di dove i Naturalisti fecero l'ascensione del Mauna Loa, forse il maggiore dei volcani attivi e noto particolarmente per le belle descrizioni del Dana, che lo visitò durante la spedizione del *commodore* Wilkes; il geologo del « *Challenger* » signor Buchanan, vi fece importanti osservazioni. Il 9 agosto la corvetta lasciava le isole Sandwich, dirigendo sopra Taiti; fu durante questo tragitto, il 13 settembre 1875, che la spedizione ebbe a deplorare la perdita di uno dei più attivi membri della Commissione scientifica, il dott. Rudolf von Willemöes-Suhm, rapito da un attacco violento di risipola sulla faccia; egli si era distinto assai durante il viaggio, studiando particolarmente gli Annulosi ed i Crostacei; lascia alcune belle Memorie pubblicate, e molti disegni e manoscritti zoologici. Bellissime parole di affetto, stima e profondo rimpianto vennero dette dal professore Wyville Thomson in quella occasione.

Il 18 settembre il « *Challenger* » giungeva sull'ancoraggio di Papiti e vi rimaneva sino alla fine del mese. A Taiti, come altrove, si fecero importanti

osservazioni e collezioni, scandagliando intorno all'isola ed al banco madreporico che la cinge, e facendo frequenti gite tra i colli ridenti di quella Citera del Pacifico. La corvetta quindi riprese la sua traversata, lunga e contrariata dai venti, come fu la nostra colla « *Magenta* » nei medesimi paraggi nel 1867; il 13 novembre avvistava l'isola di Juan Fernandez, la classica terra del *vero* Robinson Crusoè, il marinaio scozzese Alessandro Selkirk; noi pure avvistammo nel novembre 1865 quell'isola pittoresca, tutta montuosa, boschiva e culminante nella singolare vetta *el Yunque* (l'incudine); ma, meno fortunati di quelli del « *Challenger* » non vi posammo il piede. Questi vi fecero piacevoli gite, e vi lessero l'iscrizione lasciata dalla fregata inglese « *Topaze* », in onore del marinaio abbandonatovi nel 1704, e la cui vita solitaria per cinque anni fornì a Daniele Defoe il soggetto del suo celebre racconto. Il 19 novembre il « *Challenger* » ancorava sulla baia di Valparaiso; vi rimase sino all' 11 dicembre, in cui sciolse le vele avviandosi al sud; l'ultimo del 1875 la corvetta ancorava nel porto Otway, a ridosso del promontorio Tres Montes,quasi al medesimo punto donde noi colla « *Magenta* » iniziammo la nostra memorabile navigazione attraverso i canali della Patagonia occidentale e dello stretto di Magellano otto anni prima. Il « *Challenger* » rifece presso a poco la nostra rotta pel Messier Channel, ma vi rimase assai meno; ancorò a Halt bay, Porto Gray, Port Grappler, indi entrò nel Wide Channel, per fermarsi come noi, in Tom bay; poi, pei canali Concepcion e Inocentes ed i Guia Narrows la corvetta raggiunse l' ancoraggio pittoresco di Puerto Bueno, uno dei punti più interessanti di quel paese

strano e grandioso. Vi rimase, come noi, due giorni, per quindi percorrere il canale Sarmiento, ed ancorare la sera in un seno della penisola Zach. L'indomani, 11, gennaio 1876, il « *Challenger* » penetrava nello stretto di Magellano (o meglio di *Magalhaês*), gittava l'àncora nel porto Churruca, poco discosto da Playa, Parda, ove noi ci eravamo fermati colla « *Magenta* »; il posdomani sera era in Port Famine, e l'indomani, 15 gennaio, a Punta Arenas, la colonia cilena capoluogo del territorio di Magalhaês, che noi visitammo quando era assai meno prospera, essendo poi divenuta scalo dei vapori che regolarmente passano lo Stretto. La miniera di lignite che nel settembre 1867 io visitava dietro preghiera del governatore don Damiano Riobo, allora prometteva poca cosa, ed ora invece è in pieno lavoro, ed è connessa col mare per mezzo di una ferrovia. Dopo quattro giorni di sosta il « *Challenger* » si rimetteva in moto, esplorava l'isola Elisabeth ove si rinvennero interessanti fossili, il 20 gennaio usciva nell'Atlantico, ed il 23 ancorava nel porto di Stanley, capoluogo delle isole Falkland.

Dopo una fermata di quasi quindici giorni, il « *Challenger* » riprendeva la via; il 15 gennaio era a Montevideo; dopo dieci giorni ne partiva per fare interessanti osservazioni e scandagli navigando per quasi 1,000 miglia all'est lungo il parallelo dell'estuario del Plata. Il 27 marzo il « *Challenger* » ancorava dinanzi l'isola dell'Ascensione, possedimento britannico dipendente dall'Ammiragliato, e retto precisamente come una nave da guerra ancorata su di una stazione lontana; vi comanda un capitano di vascello. La corvetta vi rimase una settimana; il 3 aprile salpava per le isole del Capo Verde, toccandovi Praya e Porto

Grande; il 20 maggio venti contrari costrinsero il « *Challenger* » a riparare nel porto di Vigo, ma il 24 gettava l'ancora sulla rada di Spithead, di ritorno in patria dopo aver compiuto il viaggio scientifico più notevole del nostro secolo, e corrisposto degnamente alla gloriosa missione per la quale era partito.

Dopo questo rapidissimo schizzo dell'intiero viaggio di circumnavigazione del « *Challenger* » e prima di passare in esame i risultati generali ottenuti nell' Atlantico, sarà bene dare un breve cenno delle varie osservazioni che venivano eseguite a ciascuna *stazione* oceanica ed intorno ai principali strumenti adoperati in quello ricerche. Avendo accertato l' esatta posizione della *stazione*, si determinava la profondità del mare in quel punto, si riportavano dal fondo un saggio di esso per indagarne la natura ed un saggio dell'acqua per esaminarne il peso specifico e la composizione chimica; e la temperatura del fondo veniva registrata dal termometrografo. Nella maggior parte delle *stazioni* si otteneva un discreto saggio della Fauna abissale per mezzo della draga e delle dipendenti *redazze*, e inoltre si determinava la distribuzione batometrica e la natura degli animali pelagici dalla superficie ad una certa profondità, aggiustando in diversi modi una reticella da strascico (*tow-net*). In diverse *stazioni* anche la temperatura dell'acqua alla superficie ed a varie profondità veniva accertata e vi si ottenevano saggi d'acqua per l' analisi. In tutti i casi le vicende meteorologiche venivano accuratamente registrate; in alcuni si cercò di accertare la direzione e la velocità di traslazione delle masse d'acqua a diverse profondità.

I diversi saggi di fondo ottenuti si conservarono sia a secco, sia sotto alcool in tubi di vetro ben chiusi; così i saggi d'acqua si conservarono in boccie a tappo smerigliato per future analisi, dopo averne determinata la gravità specifica, ed in alcuni casi la quantità di acido carbonico e di cloro che contenevano. Vennero pure conservati in barattoli e vasi i saggi di fango, di minerali e di concrezioni inorganiche riportate dalla draga e dal gangano; ed infine i moltissimi animali pescati; sia alla superficie, sia sul fondo, sia a profondità intermedie, la maggior parte invertebrati ed affatto nuovi per la scienza, venivano, quando era possibile accuratamente studiati e disegnati vivi o freschi, e quindi conservati nell'alcool.

Scandaglio Hydra.

Gli strumenti principali adoperati per le suesposte ricerche, oltre il microscopio e gli apparecchi fisici e chimici per determinare la densità e la composizione dell'acqua o dei materiali inorganici tratti dal fondo, erano i seguenti: 1.° Lo scandaglio, di due specie: quello detto *Hydra,* munito però di tubo con valvola per raccogliere saggi del fondo, e lo scandaglio di Baillie, per le maggiori profondità; in questi ultimi casi diventava operazione delicatissima lo svolgere della sagola e l'accertamento dell'istante in cui lo scandaglio toccava fondo; molti degli inconvenienti di

tali operazioni vennero eliminati coll' uso di un filo metallico invece dell' ordinaria sagola, sagace invenzione del prof. Sir William Thomson. Va notato che tutte le operazioni di scandagliare e dragare su grandi profondità, si facevano sotto vapore, e gli urti e le scosse possibili erano diminuiti e quasi eliminati dall' uso di *accumulatori* formati da una riunione di forti striscie di caoutchouc, issati al pennone, dal quale dipendeva il bozzello per cui passava la sagola, sia della draga, sia dello scandaglio. Questa sagola o questo cavo, avvolto su appositi rocchetti o mulinelli capaci di circa 5,000 metri e convenientemente collocati, erano poi applicati ad uno dei tamburi della macchina a vapore che si poneva in moto per riportare dal fondo, sia la draga, sia lo scandaglio. Alla sagola di questo si raccomandavano i termometri Miller-Casella, costruiti per sostenere fortissime pressioni e le ingegnosissime bottiglie metalliche *a scappamento* per raccogliere saggi dell' acqua sul fondo, o a diverse profondità. 2.° La draga munita di asta di ferro guernita colle redazze di cordicella e filacce che fecero sì ricca mèsse durante le esplorazioni del « *Lightning* », « *Porcupine* » e « *Shearwater* »; 3.° La sciabichella, gangano o *trawl* adoperato con sommo vantaggio dal signor Murray anche in grandi profondità; 4.° Le reticelle o coppe per strascicare sulla superficie, simili a quelle di *tulle* adoperate da noi con eccellenti risultati durante il viaggio di circumnavigazione della « *Magenta* ».

Nei primi giorni si fece poco: ciascuno cercava di farsi alla nuova vita e di formarsi un tracciato preventivo del proprio còmpito; si dovevano poi superare

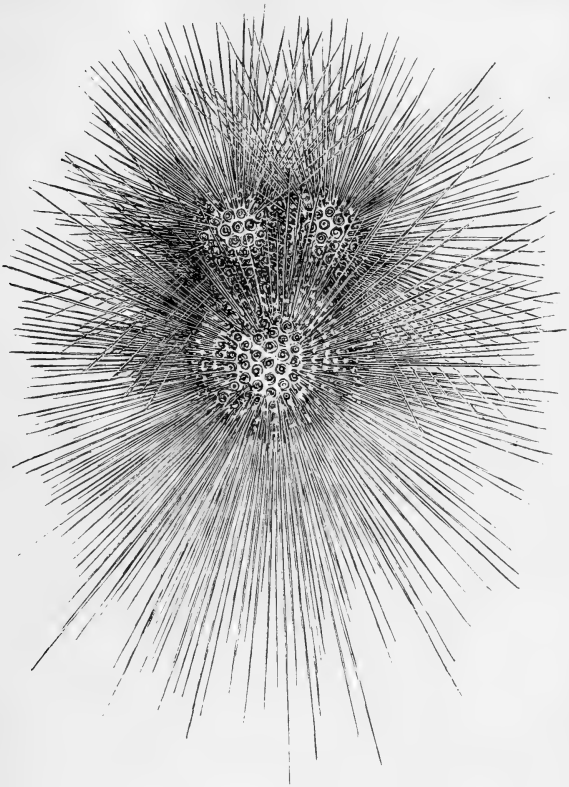
alcune difficoltà pratiche incontrate nei primi scandagli e nelle prime dragate e dipendenti dalla mole maggiore del « *Challenger* » in confronto colle navi previamente usate. La prima dragata venne eseguita in 1,125 braccia marine (*fathoms*) presso a Vigo sopra un fondo dell' estesa *globigerina ooze*, ricca di Coccoliti e Coccosfere. Presso il Capo S. Vincenzo si fece la prima prova del gangano in 600 braccia, e, tra altri animali di molte specie, furono pescati due pesci, la *Mora mediterranea* ed il *Macrurus sclerorhynchus*. Fu dopo aver lasciato Gibilterra che incominciarono sul serio le investigazioni oceaniche, e dopo una prima serie di dragate i Naturalisti cominciarono a persuadersi che a grandi profondità le medesime condizioni fisiche e la medesima Fauna si estendevano sopra enormi aree; sul finire della campagna quella opinione divenne certezza per i tre grandi Oceani. Tra le prede notevoli fatte in una delle prime dragate nell' Atlantico subtropicale vanno citate: il singolare crostaceo *Willemoesia leptodactyla* cieco, con occhi nascosti e rudimentali, tratto da una profondità di 1900 braccia; la *Cyrtosoma neptuni* ed una splendida e nuova *Euplectella*, la *E. suberea*.

Una delle dragate più notevoli venne eseguita il 12 marzo ad una profondità di quasi 5,000 braccia tra Tenerife e Sombrero: la draga riportò da quell' abisso un numero di strani Anellidi affini all' *Owenia*, protetti da tubi di argilla rossa, identica a quella che copriva il fondo, sul quale, senza dubbio alcuno, quelli animali vivevano. I risultati delle osservazioni eseguite in questa prima sezione attraverso l' Atlantico, furono molto importanti; confermarono appieno quelli sui contorni del fondo dell' Atlantico in quella latitu-

dine ottenuti dalla nave americana « *Dolphin* » e che già figuravano sulle carte recenti; dimostrarono come la natura del fondo variava, ma conservava per estese aree un medesimo carattere, essendo questo vulcanico sino a circa 80 miglia dalle Canarie, formato di detrito di foraminiferi (la così detta *Creta* moderna) sull'altipiano a profondità tra 1,525 e 2,220 braccia, e consistente in argilla rossa finissima nei fondali maggiori (1). Un'altra quistione importante sciolta fu appunto quella riguardante l'*habitat* dei Foraminiferi i cui gusci microscopici formano sì ingenti depositi sul fondo, poichè si accertò in modo indubitato che essi, cioè i *Globigerina*, *Orbulina*, *Pulvinulina*, ecc. ecc., vivono alla superficie e *mai* sul fondo del mare, ove non vanno se non i gusci dopo la morte dell'animale; fatto del resto già intuito da Bailly e da Gwyn Jeffreys, ma strenuamente oppugnato allora da Ehrenberg, Carpenter e dallo stesso prof. C. Wyville Thomson. Infine il famoso *Bathybius Haeckelii* invece di segnare, come si credeva, il primo passo nell'evoluzione della materia inorganica a quella organica, fu trovato non essere che il risultato della decomposizione dei gusci dei miliardi di miliardi di Foraminiferi che vanno accumulandosi sul fondo, cioè una condizione gelatinosa di sali calcari, resa evidente nei saggi conservati dall'alcool; mentre gli elegantissimi e minutissimi Coccoliti e Rabdoliti che vi si rinven-

(1) Lungo le 2,700 miglia che separano Tenerife da Sombrero, queste tre qualità erano distribuite come segue: 80 miglia di fango e di sabbia vulcanica, 350 miglia di *globigerina ooze* cioè, detrito foraminifero, 1,050 miglia di argilla rossa con noduli di perossido di manganese, 330 miglia di detrito foraminifero, 850 miglia di argilla rossa e 40 miglia di detrito foraminifero.

gono in gran copia, non sarebbero che il nucleo calcareo di singolari esseri superficiali, forse Alghe, forse Desmidiacee, forse *gemmule* di Spongiari (spugne),



Globigerina bulloides, vivente, dalla superficie (ingrandita).

detti Coccosfere e Rabdosfere. E dire che si edificavano così belle ipotesi sull' origine della vita nel *Bathybius* su vasta scala negli abissi oceanici!

Da Sombrero il « *Challenger* » si diresse a San Tommaso delle Antille e di lì alle Bermude; durante la traversata la draga riportò molti ed interessanti saggi della Fauna abissale, e vanno rammentati alcuni Crostacei ciechi (*Astacus zaleucus* e *Willemoesia crucifer*) ed una nuova *Hyalonema*, la *H. toxeres*.

Nella traversata verso la costa del Brasile si pescarono interessanti animali: da una profondità di 1,850 braccia vennero tratte due belle specie di Crinoidi, entrambe nuove ed appartenenti ai generi *Bathycrinus* e *Hyocrinus*. A breve distanza della costa del Brasile, in 400 braccia circa, si pescarono due altri Crinoidi, il *Rhizocrinus lofotensis* ed una specie nuova di *Pentacrinus*. La traversata a Tristan d'Acunha fu fruttuosa specialmente in Madrepore abissali.

Cercherò ora di riassumere i risultati generali delle svariate osservazioni fisiche e biologiche fatte nell'Atlantico:

1. *La configurazione del letto dell'Atlantico.* Combinando i risultati ottenuti dal « *Challenger* » con quelli avuti dalla corvetta svedese « *Josephine* » e da quella americana « *Gettysburg* », esso presenterebbe tre bacini, divisi da creste di rialzo in media di 1,900 braccia dalla superficie, essi sono: uno orientale che si estende dal lato occidentale dell' Irlanda quasi sino al Capo di Buona Speranza, con un fondo medio di 2,500 braccia; un bacino nord-ovest presso l' America con una profondità media di 3,000 braccia, ed un golfo che corre lungo la costiera dell' America meridionale sino al Capo Orange, bacino aperto al sud che avrebbe esso pure una profondità media di 3,000 braccia.

2. *Natura del fondo.* Eccetto in vicinanza alle coste, ove il deposito sul fondo consiste principalmente del detrito esportato dai fiumi o prodotto dalla disintegrazione delle roccie lungo la costiera, il fondo dell'Atlantico a profondità tra 400 e 2,000 braccia è coperto dall'ora famoso detrito foraminifero (*globigerina ooze*), formato dai frammenti delle conchiglie calcaree di Foraminiferi pelagici, nella maggior proporzione appartenenti ai generi *Globigerina*, *Orbulina*, *Pulvinulina*, ed in proporzione minore dei gusci di *Pullenia*, *Sphaeroidina* e *Hastingeria*. In questo deposito riscontransi pure particelle di pomice, feldispato, augite sanidina, orneblenda, quarzo, leucite e magnetite oltre a concrezioni dei perossidi di ferro e di manganese. A profondità maggiori di 2,000 braccia, il fondo dell'Atlantico è formato da argilla rossa, l'ultima riduzione del deposito precedente, alla quale si passa per una formazione intermedia, ove si riconoscono ancora i gusci di Foraminiferi, che venne detta « deposito grigio » (*grey ooze*). Anche nell'argilla rossa trovansi particelle di minerali, ed è notevole la larga diffusione sul fondo di frammenti di minerali di origine vulcanica.

3. *Distribuzione della temperatura*: in tutto l'Atlantico l'acqua è più calda alla superficie, si raffredda rapidamente scendendo sino al primo centinaio di braccia, quindi la temperetura scema più lentamente sino a 5 o 600 braccia, dopo la quale profondità la diminuzione si fa ancora più lenta sino al fondo o quasi, ove mantiene una temperatura uniforme, cioè tra 4° e 5° Centigr.

Questi risultati portano a considerazioni assai vaste ed importanti, e specialmente a quelle riguardanti la circolazione dell'acqua nell'Oceano Atlantico; sotto

tale riguardo il professor Wyville Thomson non esita a considerare quell' Oceano come un golfo del grande Mare australe ed a dichiarare che tutte le striscie o correnti, ove non possono avere influenza la radiazione diretta e gli effetti complicati diretti ed indiretti dei venti, sono essenzialmente le continuazioni di uguali striscie del Mare australe; va però notato che nell'Atlantico la intera massa d'acqua aumenta in temperatura verso il fondo (direbbesi meglio verso il capo) di quel vasto golfo, che non sarebbe sensibilmente modificato da alcuna corrente del Mare artico.

5. *Distribuzione e natura della Fauna a grandi profondità.* Il risultato più importante in tale materia è la definitiva riprova del fatto che non vi sono limiti alla profondità alla quale ponno esistere animali e che ovunque sul fondo del mare possonsi rinvenire viventi animali invertebrati e pesci; è però indubitato che scarso diventa il numero delle specie negli abissi dell' Oceano, ove il fondo di argilla rossa offre ben poche sostanze capaci di servire al nutrimento animale, le quali invece sono relativamente abbondanti nel detrito foraminifero. Alle maggiori profondità, non solo la Fauna è singolarmente uniforme, ma spesso consta di forme affini ad altre che vivono in acque basse; onde risulta che le enormi differenze nelle condizioni fisiche e direi chimiche in cui vivono, la grandissima pressione, la assoluta oscurità, ecc., ecc., non hanno poi una molto notevole influenza sulla vita animale. La uniformità di condizioni termiche a grandi profondità dà forse la spiegazione della uniformità singolare della Fauna che vi s' incontra.

Non vanno poi dimenticate le estese ricerche fatte sulla Fauna pelagica durante il viaggio del *Challenger;*

moltissime forme nuove vennero così scoperte, e tra le altre un nuovo ordine di Protozoi affine ai Radiolarî, al quale il professore W. Thomson diede il nome di *Challengerida;* sono animali sarcodici eccessivamente piccoli, inclusi in una conchiglia silicea singolarmente bella e svariata nella forma; questi esseri interessanti non furono però mai presi alla superficie, ma sempre in acqua media a 3 e 400 braccia almeno di profondità. Del resto il fatto stabilito da me, credo per la prima volta, durante il viaggio della « *Magenta* », cioè che quasi tutta la Fauna pelagica non viene alla superficie che nella notte, fu ampiamente confermato.

I Spongiari (spugne), meno quelli calcarei, hanno rappresentanti numerosi alle maggiori profondità, ma abbondano tra 500 e 1,000 braccia. Poche Madrepore incontransi al disotto di 1,050 braccia. Gli Alcyonarî hanno la medesima distribuzione delle Spugne, ma le *Umbellula* furono tratte dalle maggiori profondità. Tra gli Echinodermi, i *Crinoidi* peduncolati degli abissi più profondi sono naturalmente i più interessanti, ma sono pochi. *Apiocrinidi*, *Ofiuridi*, alcuni *Asteridi*, *Echinidi* ed *Oloturidi* si rinvennero nelle dragate più profonde. Alcuni Briozoi si pescarono da 3,000 braccia, e tra gli Anellidi furono i *Gefirei*, che dettero i saggi più interessanti nella Fauna abissale. Tra i Crostacei che vivono a grandi profondità si trovano *Cirripedi* peduncolati, *Schizopodi* e *Decapodi Macrouri*. Tra i Molluschi qualche *Lamellibranco* e *Gasteropodo;* i *Brachiopodi* poi in discreto numero. Tra i pesci non pochi *Macruridi*, alcuni *Ofidiidi* ed alcuni *Lofioidi* possonsi rammentare tra i membri tipici della Fauna abissale.

Riguardo alla Fauna, l' ultima e più importante delle conclusioni alle quali viene il prof. Sir C. Wy-

ville Thomson, è che: sotto le 500 braccia l'Oceano è ovunque abitato da una Fauna uniforme e speciale, le cui specie sono tanto più cosmopolite, cioè diffuse, quanto più vivono a grandi profondità; che il carattere generale dei membri di questa Fauna abissale è polare, polare artico ed antartico, ma prevalentemente australe (che cioè gli animali di cui si compone rassomigliano a quelli che vivono anche in acque basse nei mari polari) (1); anzi nell'Atlantico la migrazione ed estensione sua pare essersi operata dal sud al nord. Infine la rassomiglianza dei membri della Fauna abissale con quelli di Faune estinte, e notevolmente dell'epoca cretacea, fu da principio esagerata, nè puossi ora dire che abbiamo sui grandi fondi dell'Oceano la Creta o l'Oolite *redivivi!*

5. *Densità dell'acqua del mare.* Per ciò il sig. Buchanan fece estese osservazioni sull'acqua tolta dalla superficie, dal fondo e da punti intermediari. Sarebbe qui impossibile dare tutte le deduzioni a cui portano le numerose sue osservazioni; ma per quanto riguarda l'Atlantico parrebbe che nella parte settentrionale la densità degli strati superiori fosse maggiore che in qualsiasi altra parte dell'Oceano. Ciò concorda perfettamente coll'opinione emessa dal prof. W. Thomson che il movimento delle acque profonde nell'Atlantico si debba in gran parte all'eccesso della evaporazione sopra la precipitazione nella porzione nordica. Interessantissime poi e collegate colle osservazioni suddette sono quelle, pure del signor Buchanan, sulle quantità

(1) Questo è un singolare parallelismo con quanto osservasi nella Fauna terrestre nelle aree polari e sui monti elevati delle basse latitudini.

di acido carbonico e di ossigeno contenute nell'acqua marina a varie profondità.

Accennerò ora brevemente alle spedizioni abissali che seguirono quella del « *Challenger* ».

Poco dopo la partenza di questa nave, la Società Reale di Londra, che certo non se ne stava in riposo, otteneva dall'Ammiragliato l'imbarco del dott. J. Gwyn Jeffreys sul « *Valourous* » che doveva accompagnare durante la prima tappa la ben nota spedizione polare Inglese. Il dott. Jeffreys potè fare 16 stazioni di scandagli e di dragaggi tra Bantry Bay e Hare Island nello Stretto di Davis, in profondità tra 20 e 1875 braccia; e trovò che, anche in mezzo ai ghiacci, la Fauna abissale era ricca e svariata. Egli pubblicò la sua relazione negli atti della Società Reale (1).

Durante l'estate del 1880 poi, l'instancabile sir C. Wyville Thomson, appena riposato dalla trionfale spedizione del « *Challenger* », ebbe dall'Ammiragliato l'uso del « *Knight Errant* » per continuare le ricerche sulle aree fredda e calda presso il Butt di Lewis, iniziate col « *Lightning* »; ma il tempo fu burrascoso e poco si potè fare. Dopo la morte di W. Thomson queste ricerche vennero felicemente conchiuse dal signor Murray sul « *Triton* » nell'estate del 1881, e ricche collezioni di animali abissali ne furono il risultato.

Ho parlato già delle ricerche intorno alla Fauna abissale dei due Sars, i quali ebbero il merito singolare di essere i primi a tentarle ed a riuscirvi; ora rammenterò le campagne talassografiche eseguite sotto

(1) *The* « Valourous » *expedition. Reports by J. Gwyn Jeffreys and W. B. Carpenter,* Proc. Royal Soc. XXV, n. 173. LONDON.

gli auspicî del Governo norvegese dalla nave « *Vöringen* » durante i tre mesi estivi degli anni 1876-77-78. La prima campagna venne eseguita lungo le coste occidentali della Norvegia e da esse alle Faeröe ed all'Islanda; si fecero 24 stazioni con dragaggi a profondità da 90 a 1862 braccia. La seconda esplorò il mare da Bergen al di fuori delle isole Loffoten e da Tromsö a Jan Mayen; si stabilirono 28 stazioni, dragando in profondità da 70 a 1760 braccia. La terza si estese a Vardö indi all'isola Beeren, e di là allo Spitzbergen sino all'80° di latitudine boreale. L'ultima ebbe 36 stazioni in profondità da 21 a 1686 braccia lungo le coste artiche della Norvegia ed intorno all'isola Beeren ed allo Spitzbergen. I risultati ottenuti in queste campagne, alle quali presero parte i dotti scienziati Danielssen, Mohn, G. O. Sars e Friele, furono assai importanti, ed una ricca serie di collezioni venne riportata e si sta illustrando in modo grandioso a spese del Governo norvegese. Io ho già ricevuto dieci grossi volumi in folio con tavole stupende (1).

La Svezia non ha preso in modo così speciale parte alle esplorazioni talassografiche abissali, ma nelle 17 spedizioni scientifiche che salparono dalla patria del grande Linneo tra il 1837 ed il 1875, non poco si è fatto in quella partita. Dopo quella data avvenne il memorabile viaggio della « *Vega* », durante il quale si fecero dragate importantissime nell'Oceano glaciale artico e nel mare di Bering, con ampi risultati, a giudicarne dalle magnifiche collezioni riportate, che ancora però non sono tutte illustrate.

(1) Den Norske Nordhavs-Expedition. 1876-1878. Christiania, 1880-83.

Sin dal 1873 la Francia aveva preparata una esplorazione abissale, ed il « *Narval* » doveva eseguirla lungo il litorale d'Algeri; su quella nave doveva prendere imbarco l'illustre professore Lacaze Duthiers, il dotto monografista del Corallo rosso; ma per ragioni che non conosco quella spedizione non ebbe luogo e la Francia non iniziò sul serio le sue ricerche intorno alla Fauna abissale che nell'estate del 1880, quando, dietro il suggerimento del marchese de Folin, capitano del porto a Bayonne e zelante Naturalista, il Governo della Repubblica decise di fare qualche cosa in quel senso. Una nave da guerra, il « *Travailleur* », avviso a ruote di 900 tonnellate e forza motrice di 150 cavalli, venne destinato a tale servizio e posto a disposizione di una Commissione scientifica composta dal venerando H. Milne-Edwards (presidente), marchese de Folin, professori Alphonse Milne-Edwards, Perrier e Vaillant di Parigi, Marion di Marsiglia, e del dott. Paul Fischer. Va ricordato che il marchese de Folin era da anni in corrispondenza coll'illustre Naturalista inglese J. Gwyn Jeffreys, e fu dietro avviso di questo che il de Folin si decise a rivolgersi al suo Governo. Ottenuto l'uso di una nave, d'accordo coi suoi colleghi, il de Folin fece invitare dal Ministro della Pubblica Istruzione il dott. Jeffreys ed il rev. A. M. Norman, altro provetto Naturalista e dragatore, a prender parte alla spedizione. In questo modo si compiva un atto cortese e si acquistava il vantaggio grandissimo di aver a bordo del « *Travailleur* » due dotti Naturalisti già provetti nel maneggio degli apparecchi e degli strumenti necessarî per dragare in grandi profondità.

La Commissione si riunì a Bayonne, e, meno il

Presidente, il quale essendo nel suo ottantesimo anno tornò a Parigi, tutta prese imbarco sul « *Travailleur* » il 16 luglio 1880. La campagna durò sino al 1.° di agosto e venne esplorata la parte meridionale del golfo di Biscaglia tra il capo Breton ed il Capo Peñas; si fecero 23 dragate in profondità di 337 a 2600 metri, con risultati soddisfacenti giacchè animali di ciascuna delle classi invertebrate vennero pescati e si ebbero novità tra i Molluschi, i Crostacei, gli Echinodermi, gli Anellidi, gli Attinozoi e le Spugne (1).

Nel 1881 le esplorazioni talassografiche francesi ebbero per campo principale il Mediterraneo e furono dirette dalla medesima Commissione. Alla metà di luglio il « *Travailleur* » lasciò Marsiglia e diresse sopra Nizza eseguendo una prima serie di dragaggi; poi si recò ad Ajaccio, fece una punta nelle Bocche di Bonifacio e quindi ritornando a Marsiglia attraversò la parte occidentale del Mediterraneo, prima costeggiando la Spagna e quindi l'Africa da Orano allo Stretto di Gibilterra. La profondità maggiore venne trovata tra Villafranca e la Corsica ed era di 2660 metri. I risultati biologici ottenuti non furono, nel Mediterraneo, molto importanti; ma lungo le coste del Portogallo ed attraverso il golfo di Guascogna, i Naturalisti imbarcati sul « *Travailleur* » fecero ampia mèsse di interessantissimi animali abissali (2).

(1) J. Gwyn Jeffreys, *The French Deep-sea Exploration in the Bay of Biscay.* (Report of the British Association, 1880).

(2) A. Milne Edwards, *Rapport sur les travaux de la Commission chargée d'étudier la Faune sous-marine* (Archives des Missions scientifiques et littéraires. 2ème serie, tom. IX) Paris, 1882.

Nell' estate del 1882 il « *Travailleur* » fece una terza campagna talassografica, sempre coi medesimi Naturalisti a bordo; la Relazione di essa non mi è ancora pervenuta, so però che il campo delle ricerche fu l'Atlantico, tra le coste del Marocco le isole Canarie e Madera e che si ebbero ottimi risultati, tra cui la scoperta di un pesce abissale singolarissimo e nuovo affatto, l'*Eurypharynx pelecanoides,* Vaillant.

Infine con lodevole perseveranza il Governo francese ha voluto anche nell' estate del 1883 continuare le ricerche biologiche abissali; stavolta venne impiegato un nuovo piroscafo, il « *Talisman* », appositamente allestito e ampiamente provvisto dei migliori e più perfetti apparecchi per tali esplorazioni. Anche questa campagna si fece tutta nell'Atlantico, scegliendo un' area più al sud, tra il Senegal e le isole del Capo Verde ed esplorando il Mare di Sargasso; da una lettera del dott. Fischer apprendo che i risultati di quest' ultima campagna furono di straordinaria ricchezza ed importanza. Mercè l' uso del gangano, sostituito alla draga, i Naturalisti del « *Talisman* » fecero delle pesche davvero *miracolose* delle forme più singolari della Fauua abissale; così presso le isole del Capo Verde in una sola dragata il gangano raccolse da circa 3000 metri di profondità: 1000 pesci, quasi tutti *Melanocetus;* 1000 *Pandalus* e circa 500 individui di un nuovo Macruro, *Nematocarcinus!* Tra le Azzorre e la Francia in profondità tra 4000 e 5000 metri la Fauna venne trovata ancora ricca: Pesci (Macruridi, *Scopelus* e *Melanocetus*), Crostacei, e specialmente Oloturidi vennero pescati.

Qualche cosa fecero per le ricerche abissali anche i Tedeschi e particolarmente la « *Commissione ministe-*

riale per la esplorazione scientifica dei mari germanici » risiedente a Kiel e capitanata dal dotto Möbius. L'Olanda e l'Austria vi hanno pure contribuito; nè va dimenticato il Portogallo, giacchè dobbiamo al professor Barboza du Bocage ed a Brito Capello la conoscenza dei singolari *Centrophorus* e del *Hyalonema lusitanicum* dal mare profondo presso Setubal.

Nel 1862 io aveva conosciuto a Londra il dott. Wallich, il quale aveva in quei giorni pubblicato la sua opera notevole sul letto dell'Atlantico; e conversando con quel Naturalista, ancora tutto entusiasmato del risultato delle sue ricerche, era svegliato in me sin d'allora un interesse vivissimo per la misteriosa regione degli abissi oceanici, ancora avvolta in un fitto crepuscolo per noi. Era dunque ben naturale che io seguissi con intenso interesse i risultati delle ricerche marine abissali eseguite specialmente dagli Inglesi, dagli Scandinavi e dagli Americani.

Da poco tempo ritornato dal viaggio intorno al Globo sulla R. pirocorvetta « *Magenta* » all'epoca in cui si svolse quella epopea delle ricerche abissali che iniziata colla campagna del « *Lightning* » ebbe termine con quella del « *Challenger* », io ero pieno di ardore esploratorio. Insieme ad un'alta ammirazione per le esplorazioni talassografiche condotte così felicemente dagli Inglesi, io provavo però non poca invidia; e allorquando il « *Porcupine* » entrò nel Mediterraneo questo sentimento si accrebbe perchè sentivo come italiano che pel nostro decoro nazionale qualche cosa doveva farsi anche dai nostri. Volevo che il Governo iniziasse ricerche simili nei mari italici almeno, e feci anche qualche passo in tale senso

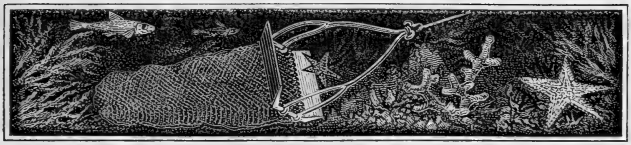
presso persone autorevoli, ma senza alcun risultato allora; e dovetti accontentarmi di dar sfogo a questi miei desiderii in due scritti nella « *Nuova Antologia* » (1), nel concludere la mia Relazione intorno al viaggio di circumnavigazione della « *Magenta* » ed in alcuni articoli che videro la luce nel « *Bollettino* » della Società Geografica Italiana. Scrisse nel medesimo senso, come ho già detto, sin dal 1870 il conte Angelo Manzoni, e le medesime idee vennero espresse dall' ammiraglio C. A. Racchia in un articolo sul viaggio del « *Challenger* » pubblicato nella « *Rivista Marittima* » nell' estate del 1877.

Dopo tali precedenti è facile comprendere come io non perdessi alcuna occasione per cercare di attuare il desiderio da tanti anni coltivato, che ora aveva inoltre un nuovo interesse per me: da varî anni, intento a raccogliere i materiali per una Collezione completa degli Animali Vertebrati italiani, avevo veduto capitarmi tra le mani non poche specie di Pesci appartenenti a forme caratteristiche della Fauna abissale dell'Atlantico, e la presenza di tali Pesci nel nostro Mediterraneo mi rendeva persuaso che in quel mare dovevano pur vivere alle maggiori profondità animali delle classi inferiori; questo mi faceva ammettere con grandi riserve le asserzioni del dott. Carpenter riguardo la estrema povertà della Fauna abissale nel Mediterraneo. Era però imminente l' attuazione dei miei desiderii, e l' epoca fortunata nella quale dovevo toccare con mano le prove della verità delle mie induzioni.

(1) E. H. Giglioli, *Un nuovo mondo.* — Id. *Il viaggio del « Challenger »* (« Nuova Antologia », sett. 1873 e agosto 1878. Firenze e Roma).

In un altro articolo dirò come venne iniziata sotto gli auspici del R. Governo una esplorazione talassografica del Mediterraneo, e quali sono, in modo generico, i risultati sinora da essa ottenuti.

ENRICO H. GIGLIOLI.



ESPLORAZIONE TALASSOGRAFICA
DEL MEDITERRANEO
ESEGUITA SOTTO GLI AUSPICI DEL GOVERNO ITALIANO

I.

Prima campagna del R. piroscafo « Washington » — La scoperta di una Fauna abissale nel Mediterraneo.

(*Agosto-Settembre 1881*).

Dragagi dell' ammiraglio Spratt — Risultati negativi ottenuti dal dott. Carpenter — Preparativi sul « Washington » — Apparecchi e strumenti talassografici perfezionati — Termometro abissale Negretti — Idrofori — Larus Audouini — La Willemoesia — Serie termometriche abissali — La Brisinga — Coryphaenoides serratus — Un nuovo pesce abissale — La Hyalonema — Hoplostethus mediterraneus e Macrurus sclerorhynchus — Pesche pelagiche — Terebratule — Haloporphyrus lepidion — Molluschi abissali — Uno scandaglio profondo — Giornata campale — Animali viventi tratti da 3624 metri — Conclusioni.

Nell' articolo precedente, cercando di tessere la storia delle ricerche talassografiche e principalmente di quelle biologiche ed abissali, ho fatto cenno dei dragaggi del Forbes nel Mediterraneo ed ho citato gli importanti risultati che ebbero nel 1860 i lavori pel ricupero di un cordone telegrafico sottomarino tra la Sardegna

e l'Africa, diretti dall' ingegnere Fleeming Jenkin. Rammentai ancora le esplorazioni talassografiche inglesi e quelle francesi nel Mediterraneo; ed ora vorrei notare che sin dal 1846, l'ammiraglio Spratt dragava in una profondità di 310 braccia a 40 miglia a levante di Malta, e riportava alla superficie un certo numero di Molluschi viventi, i quali furono poi trovati essere identici a specie dragate dal Jeffreys a grandi profondità nell' Atlantico boreale durante le campagne talassografiche del « *Porcupine* »; e che inoltre nel 1875 il prof. A. F. Marion di Marsiglia, con mezzi privati, iniziò non lungi da quel porto ricerche biologiche a notevoli profondità; colla draga non potè lavorare in fondi maggiori ai 350 metri, ma valendosi di palamiti, come i Portoghesi di Setubal, riuscì a trarre da una profondità di 700 metri alcuni organismi tipici della Fauna abissale atlantica, tra cui la *Holtenia Carpenteri* (1).

Più di tutto però, prima di tracciare a larghi tratti la storia ed i risultati delle nostre esplorazioni talassografiche nel Mediterraneo, mi par necessario ritornare un momento con maggiori particolari sui risultati di quelle eseguite specialmente da scienziati inglesi in quel mare.

Il 15 agosto 1870 il « *Porcupine* », avente a bordo il dott. W. B. Carpenter, lasciava Gibilterra e dopo una serie di osservazioni sulle correnti entro lo Stretto, s'inoltrava nel Mediterraneo. Il dott. Carpenter era più specialmente interessato nello studio delle condi-

(1) A. F. Marion, *Draguages au large de Marseille*. Paris, 1879.

zioni termiche del Mediterraneo a grandi profondità, n relazione colla sua, ora ben nota, teoria intorno alla « *circolazione oceanica verticale* ».

Si supponeva che il Mediterraneo fosse per così dire un mare chiuso, separato dall' Atlantico da una barriera, vera muraglia o divisione sottomarina, posta tra il capo Trafalgar ed il capo Spartel; lungo la sua metà settentrionale, la profondità di questa cresta subacquea non supererebbe mai le 50 braccia (m. 91,40), mentre la metà meridionale non sembra in nessun punto trovarsi al di là delle 200 braccia (m. 274,20). La barriera suddetta formerebbe una separazione completa tra le masse abissali d'acqua dell'Atlantico da un lato e del Mediterraneo dall' altro, ed i due mari mescolerebbero soltanto i loro strati superficiali, miscuglio che avrebbe luogo naturalmente nello Stretto di Gibilterra. Le osservazioni sulla gravità specifica dell' acqua marina, raccolta a diverse profondità dalla superficie al fondo ai due lati della barriera, i risultati delle serie termometriche prese in punti corrispondenti, confermavano apparentemente la ipotesi del dott. Carpenter, il quale venne perciò alla conclusione che il Mediterraneo ed i mari da esso dipendenti fossero affatto esclusi dalla circolazione verticale dell'Atlantico, e, potrei aggiungere, degli altri grandi Oceani. Ma durante la campagna del 1870 il Carpenter non potè compiere in modo per lui soddisfacente le osservazioni per confermare la sua teoria, onde si riserbò di riprenderle l' anno seguente.

Il « *Porcupine* » eseguì 16 Stazioni talassografiche tra Gibilterra e Tunisi, ove approdò; esse erano quasi tutte a breve distanza dalla costa africana e poche in profondità che potessero dirsi abissali. La draga venne

calata quasi ad ogni stazione. Ma ben scarso fu il numero di animali riportati, e come dice il professore W. Thomson nella sua opera mirabile « THE DEPTHS OF THE SEA » (p. 198): « *il dott. Carpenter fu trascinato alla conclusione che a profondità maggiori di qualche centinaio di braccia, il Mediterraneo sia quasi azoico* ».

Eppure alla Stazione XLIX, tra Cartagena e Orano, la draga riportò da una profondità di 1412 braccia, quindici specie di Molluschi, ed il dott. Carpenter non poteva aver dimenticato gli animali pescati da grandi profondità dai suoi predecessori nel Mediterraneo; ma si vede che assorto come era nel trovar dati che confermassero la sua teoria intorno alla circolazione oceanica, non ebbe sempre presenti tutti i fatti anteriori, nè potè occuparsi di accertare se la draga usuale fosse davvero lo strumento meglio atto a riportare saggi della Fauna abissale nel Mediterraneo; per conseguenza, in questa campagna e, come vedremo, nella seguente, egli non parve prestare grande attenzione alle ricerche intorno alla Fauna abissale, perchè convinto che a tale quesito la scienza avesse già risposto negativamente. Da Tunisi il « *Porcupine* » andò a Malta, facendo quattro stazioni talassografiche lungo la via, per lo più sui noti basso-fondi coralligeni che occupano quasi tutto il canale tra la Sicilia e l' Africa. Da Malta si diresse allo Stretto di Messina; e dalla carta illustrante la campagna talassografica eseguita nel 1870 da quella nave, che venne pubblicata dal prof. Wyville Thomson (1), rilevo che

(1) *Op. cit.* pag. 180, pl. V.

si fecero tre altre stazioni: una a S.-E. della Sicilia, una al di là del Faro ed una quasi sul capo Vaticano. Erano punti del più alto interesse ed ove tutto prometteva una ricca ed interessantissima mèsse zoologica; ma pur troppo avendo lo scandaglio riportato da una profondità di 1743 braccia, alla prima di quelle Stazioni « *un saggio di argilla gialla, molto simile al fondo di alcuni dei punti meno produttivi nel Mediterraneo occidentale, non si stimò conveniente il fermarsi anche per una sola dragata, il che avrebbe fatto perdere in tali profondità quasi una giornata* ». Ho voluto riportare le parole testuali della relazione inglese pubblicata dal Thomson nel suo libro (1), perchè si vegga come, in quel viaggio, l' area zoologica presumibilmente più ricca che noi abbiamo nel Mediterraneo, cioè quella che si estende al S. ed al N. dello Stretto di Messina, non sia stata esplorata, e come a questa omissione e ad altre simili siano da attribuirsi le conclusioni certamente troppo assolute del dott. Carpenter. Il « *Porcupine* » proseguì il suo cammino senza fermarsi e passando lungo la costa settentrionale della Sicilia in linea quasi retta fece ritorno a Gibilterra, ove giunse il 28 settembre.

I risultati più interessanti ottenuti dal « *Porcupine* » sono, credo, quelli relativi alla temperatura a varie profondità, coi quali si potè stabilire che nel Mediterraneo al di sotto di una profondità di circa 100 braccia (m. 182, 80), la temperatura delle acque varia pochissimo sino al fondo, oscillando tra 13° e 12° centigradi.

(1) *Op. cit.* pag. 191.

Ripeto la serie presa alla Stazione XLVII dirimpetto a Cartagena:

Superficie.	. . .	20° 9 C.
10	braccia . .	15° 2 »
20	» . .	14° 4 »
30	» . .	13° 8 »
40	» . .	13° 3 »
50	» . .	13° 1 »
100	» . .	12° 6 »
845	» . .	12° 6 »

Venne pure accertato che nel bacino orientale del Mediterraneo la temperatura a grandi profondità era un poco più elevata che non nel bacino occidentale, e alla stazione LX al S. E. della Sicilia si ebbero 13° 4 C. ad una profondità di 1743 braccia.

Nell'estate del 1871, il dott. W. B. Carpenter ottenne di poter imbarcarsi sul « *Shearwater* », che sotto il comando dell' illustre Nares doveva compiere una missione nel Mediterraneo. I risultati di questa campagna talassografica, l' ultima fatta dagli Inglesi nel Mediterraneo, sono ampiamente dati dal dottor Carpenter stesso in una voluminosa Relazione pubblicata dalla Società Reale di Londra (1) e per una copia della quale vado debitore alla cortesia del dottor Jeffreys.

Siccome era da prevedersi, furono le ricerche fisiche e specialmente quelle che potevano servir di appoggio alla sua teoria intorno alla circolazione oceanica ver-

(1) W. B. Carpenter, *Report on Scientific researches carried on during the months of August, September and October, 1871, in H. M. surveying-ship* « Shearwater ». — Proc. Royal Society, N. 138. London, 1872.

ticale, quelle che maggiormente occuparono il dottore Carpenter durante questa sua seconda campagna talassografica nel Mediterraneo; intorno alla Fauna abissale per le stesse ragioni già accennate egli non fece stavolta alcuna ricerca; le dragate eseguite furono pochissime e, credo, quasi tutte nel mare poco profondo tra la Sicilia e l' Africa sui banchi « Sherki » ed « Adventure » in profondità che non superarono mai le 200 braccia.

Giunto nei pressi dello Stretto di Gibilterra nella seconda metà di agosto, il dott. Carpenter si occupò in primo luogo a determinare il peso specifico di saggi d' acqua tolti dalla superficie e dal fondo, fuori sopra ed entro la barriera che in quel punto divide il Mediterraneo dalle acque profonde dell' Atlantico; il risultato delle sue osservazioni confermò pienamente le sue conclusioni preliminari dell'anno precedente, che cioè esiste una corrente profonda, lambente il fondo, che va attraverso lo Stretto da levante a ponente, e anche al di là della barriera si avverte, per la sua gravità specifica maggiore, acqua di provenienza mediterranea. Fu ancora constatato che nello Stretto lo strato superficiale si muove in senso opposto, cioè dall' Atlantico al Mediterraneo.

Ai primi del settembre il « *Shearwater* » entrò nel Mediterraneo e seguendo una rotta lungo la costa africana si recò a Malta e quindi in Egitto; lungo la via si eseguirono scandagli ed osservazioni termometriche seriali con cui si potè maggiormente convalidare la conclusione risultante dalle osservazioni dell'anno precedente, che cioè nel Mediterraneo al disotto dello strato superficiale, che subisce le influenze solari e che presso a poco ha uno spessore di 100

braccia, la massa d' acqua, anche sino alle maggiori profondità, presenta una temperatura pressochè uniforme; anzi il Carpenter la dice assolutamente uniforme nel bacino occidentale; in quello orientale, meglio esplorato sotto tale riguardo durante questa campagna, si rilevarono le medesime condizioni termiche essenziali, anche a profondità maggiori, giacchè furono raggiunte le 2200 braccia (m. 4201); ma vennero constatate qui alcune differenze nelle condizioni termiche dei due bacini che non sarebbero prive d' importanza; e sono: che nel bacino orientale, 1.° la superficie ha una temperatura media più alta; 2.° lo strato influenzato dai raggi solari è assai più spesso, raggiungendo una profondità di 200 braccia; 3.° che anche a profondità maggiori la temperatura dello strato profondo sarebbe sempre di circa due gradi più elevata che non nel bacino occidentale. Fu ancora trovato che nel bacino orientale la densità è maggiore che non in quello occidentale.

Il dott. Carpenter, notando la natura del fango che cuopre il fondo del Mediterraneo nel suo bacino orientale, esprime l' opinione che possa in gran parte derivare da sedimento trasportato dal Nilo, che intorbidisce, secondo lui, le acque più prossime al fondo; il che forse, sempre secondo le idee del dott. Carpenter, spiegherebbe la scarsità di vita animale a grandi profondità nel Mediterraneo.

Sommando insieme il risultato delle osservazioni sopra accennate e di quelle ottenute durante la campagna del « *Porcupine* » nel Mediterraneo, il dott. Carpenter conclude che in quel mare, tagliato fuori dalla circolazione oceanica verticale, le acque più profonde sono affatto stagnanti non solo, ma, per la natura geo-

logica del fondo, in condizione di veder eliminata anche la piccola quantità di ossigeno che potessero contenere in soluzione, « *onde quelle acque abissali separate dall' atmosfera da uno strato immobile d' acqua dello spessore di molte centinaia di braccia sarebbe affatto inadatto al mantenimento della vita animale* ».

Dalle ricerche fatte a bordo per determinare la quantità di gas contenuta in saggi di acqua dal fondo, il dott. Carpenter trovò che, mentre nell' Oceano la quantità di ossigeno non era mai meno di 1/3, nel Mediterraneo essa non era mai più di 1/12. Il per cento dei gas in quei saggi fu trovato essere: ossigeno 5, azoto 25, acido carbonico 60. Confesso però che, malgrado la mia grande deferenza pel dott. Carpenter, io credo che questi risultati, specialmente dopo che l'abbondanza di vita animale nel Mediterraneo è cosa provata, abbiano bisogno d'ulteriore conferma.

Dopo quanto ho esposto sopra intorno ai risultati ottenuti dal dottor Carpenter nelle sue due campagne talassografiche nel Mediterraneo, non reca grande meraviglia il vedere l'illustre scienziato inglese giungere alla conclusione che la Fauna abissale manchi o sia scarsamente rappresentata in quel mare, le cui maggiori profondità sarebbero per lui azoiche o quasi; ed egli trovò anche una conferma di quelle conclusioni nel risultato quasi negativo ottenuto dal dott. Oscar Schmidt nell' Adriatico, ove al di là di 150 braccia la draga non ripescava che alcuni Foraminiferi ed il pseudo-protozoide *Bathybius* con Coccoliti. Anche questi mancavano nel fango tratto da grandi profondità nel Mediterraneo durante la campagna del « *Shearwater* »; onde, conclude il Carpenter, « Edward Forbes era perfettamente giustificato nella conclusione alla

quale giunse *in riguardo alla località che egli avea esplorato;* e l' unico errore che commise fu la supposizione che lo stesso caso si dovesse verificare per l' Oceano ».

Ma queste sue conclusioni non erano accettate da tutti i Naturalisti; ed io fra gli altri, mettendo insieme varii fatti ai quali mi pareva che il dott. Carpenter non desse sufficiente importanza, e considerando come le località per me migliori del Mediterraneo non erano ancora state esplorate, non perdevo la speranza di arrivare un giorno ad un risultato affatto diverso; e mentre accudivo ai preparativi per la nostra prima campagna talassografica, mi confortavo nel leggere la frase seguente pronunziata da un uomo competente come il dott. Jeffreys nella interessantissima lettura da lui data nella primavera de 1881: « *Colla più grande deferenza per l' opinione emessa dal dott. Carpenter che la vita animale sia scarsa alle grandi profondità nel Mediterraneo, io vorrei rammentare che molto poco è stato previamente fatto per svelare la Fauna di quel mare al di là delle acque basse e litoranee, del limite raggiunto dal Forbes, cioè 230 braccia* (1) ».

Fu sullo scorcio del 1880, che di ritorno da una missione scientifica a Berlino, compiuta per incarico del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio, Ministero che, a me almeno, ha sempre dimostrato di prendere un interesse vivissimo nel progresso scienfico del paese, mi rivolsi a S. E. il comm. L. Miceli, allora capo di quel dicastero, chiedendo se fosse possibile iniziare alcune ricerche intorno alla Fauna marina a grandi profondità col R. piroscafo « *Washing-*

(1) J. Gwyn Jeffreys, *Deep-sea Exploration.* London, 1881, pag. 5.

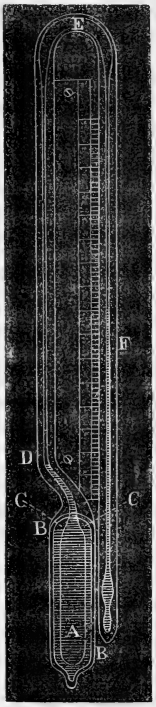
ton », il quale, compiuti i lavori idrografici sulle coste della Sardegna, doveva recarsi nel prossimo estate anche sui banchi di Sciacca con un delegato del Ministero suddetto. Il Ministro Miceli accolse favorevolmente le mie proposte, riserbandosi di stabilire gli accordi con me in occasione della convocazione della R. Commissione consulente per la pesca. Intanto trovandomi a Genova mi recai dal comm. G. B. Magnaghi, capo dell'ufficio Idrografico della Regia Marina e Comandante del « *Washington* », per intendermi con lui, il quale doveva avere necessariamente così larga parte nella progettata esplorazione. Fui piacevolmente sorpreso di trovare che il comandante Magnaghi, non solo era favorevole al compimento di una esplorazione abissale nella prossima estate, ma, affatto indipendentemente da me, egli s'era fatto promotore di tali ricerche, e anzi stava appunto ultimando alcuni degli studî per il collocamento a bordo del « *Washington* » degli attrezzi necessarî, allorquando io fui a trovarlo. Era ben facile in tal caso il trovarsi subito perfettamente all'unisono. Nel febbraio dell'anno corrente eravamo insieme a Roma e tutti gli accordi furono stabiliti. Il Ministro Miceli, entrando pienamente nello spirito della cosa, mi concesse la somma chiesta per provvedere alcuni degli apparecchi necessarî per i dragaggi a grandi profondità, e si pose d'accordo col Ministro della Marina pel mio imbarco sul « *Washington* »; mentre il comm. Magnaghi, superando difficoltà non piccole, otteneva le disposizioni necessarie per il collocamento a bordo e la modificazione delle macchine a vapore per filare e salpare le draghe, ed il provvedimento degli attrezzi per compiere le ricerche fisiche e chimiche non meno

interessanti di quelle zoologiche. Inoltre, e per questo non saprò mai ringraziarlo adeguatamente, il comandante Magnaghi volle incaricarsi della provvista e della confezione anche degli attrezzi che dovevano più specialmente servire alle mie ricerche.

Per gli attrezzi per dragare, il comandante Magnaghi ed io ci attennemmo esclusivamente a quelli adoperati dal Sigsbee e che erano la ultima espressione delle innovazioni e dei perfezionamenti frutto di ripetute campagne talassografiche. A Londra furono acquistati 6000 metri di cavo d'acciaio galvanizzato e le reti di cotone per le draghe ed i gangani, i cui scafi, sui modelli americani, furono costruiti a Genova. Avevamo tre draghe e tre gangani ed il materiale per costruirne altri a bordo nell'occorrenza; inoltre avevamo uno dei *tangle-bars* ideati dal Sigsbee per riportare Coralli e Madrepore da fondi rocciosi. L'accumulatore, appeso lungo il trinchetto, era pure quello americano con forti dischi di gomma elastica; e funzionò egregiamente. Per separare e stacciare la roba pescata dal fondo, avevamo due serie di setacci circolari a rete metallica colla relativa tinozza, uguali a quelli usati sul « *Challenger* », ed uno dei setacci quadrangolari (*table-sieve*) ideati dal Sigsbee e che trovammo di grande utilità e assai più pratico dei primi. Io poi feci costruire quattro reticelle per la pesca di organismi pelagici alla superficie oppure ad una certa profondità sotto; ed in ultimo una più grande pure di *tulle* con trappola ed un recipiente di vetro al fondo del sacco, modello che avevo veduto all' Esposizione di pesca a Berlino e che venne ideato alla Stazione zoologica neerlandese.

Per scandagliare a qualsiasi profondità, il « *Wa-*

shington » era forse la nave meglio provvista che fosse in mare, e debbo dire che non ho veduto nessuno apparecchio funzionare con tanta precisione in qualsiasi tempo, quanto quello per gli scandagli ideato dal comandante Magnaghi. Naturalmente si adoperava il filo d'acciaio: se n'era fatto venire da Londra di quello galvanizzato, ma aveva perduto la sua forza e si dovette ritornare allo uso di quello che non lo era e che già in campagne idrografiche anteriori era stato adoperato sul « *Washington* ». I pesi con ampia presa di fondo erano pure invenzioni o perfezionamenti del comandante Magnaghi. Avevamo sei dei nuovi termometri Negretti per osservazioni abissali, i quali danno la temperatura del punto voluto e non una media tra massima e minima come quelli usati in esplorazioni talassografiche anteriori; questi termometri erano fissi in un quadro molto ingegnoso d'invenzione del comandante Magnaghi; lo stesso quadro era adattato agli idrofori (*water-bottles*) del Magnaghi per raccogliere l'acqua marina ad una data profondità, strumento molto più pratico del *water-bottle* del signor Buchanan che pure avevamo a bordo. Pei termometri e per gli idrofori si fece venire da Londra della sagola d'acciaio galvanizzata;



Termometro abissale Negretti.

ma all' uso si trovò essere di pessima qualità e si dovette provvedere altrimenti, adoperando sagola di canape oppure il cavo della draga per le profondità maggiori. La gravità specifica dell' acqua di mare si determinava con un idrometro inviatoci dal signor Buchanan, ma non diede risultati perfettamente soddisfacenti. Per lo studio delle correnti avevamo congegni perfezionati o ideati a bordo. Infine il collocamento a bordo del « *Washington* » delle macchine per filare e salpare il cavo metallico e degli annessi tamburi, fu opera del Comandante e cosa nuova affatto, e riuscì a meraviglia (1).

Per gli animali che si dovevano raccogliere avevo recipienti di zinco a larga bocca collocati in robuste casse per i pezzi grossi e, per distinguere le località e le date, una serie di sacchetti di tulle numerati e di varie dimensioni; per gli oggetti meno voluminosi o più delicati avevo boccie di vetro a tappo smerigliato e vescica, e tubetti con tappo di sughero; tutti convenientemente disposti in celle entro casse robuste di legno. Come liquido conservatore non portai meco che alcool usuale ed assoluto; è ormai generalmente riconosciuto che l'alcool è superiore a qualsiasi altro liquido conservatore; anzi direi che è il solo del quale possiamo fidarci. Per i saggi d' acqua avevamo delle bottiglie da gazosa, ma con tappo smerigliato, il travaso dell'acqua dall'idroforo in questi recipienti era operazione assai delicata e si fece con ogni pos-

(1) Per una descrizione dettagliata degli apparecchi e degli attrezzi adoperati per le ricerche abissali, vedasi l' articolo di G. Chierchia « *Esplorazioni abissali e talassografiche* ecc. » nella « *Rivista Marittima* » pel Marzo 1882, con tre tavole,

sibile precauzione. I saggi di fondo venivano conservati a secco in robusti e larghi tubi di vetro con tappo di sughero.

Portai con me un microscopio di Merz, la cui pesante e solida base lo rende assai adatto all'uso di bordo; un microscopio di Nachet da dissezioni; una lente di Brücke con piede articolato, e diverse altre semplici o doppie, coi soliti ordigni per le manipolazioni microscopiche; era mia intenzione, presentandosene il caso, di studiare sul fresco i così detti occhi accessori di alcuni pesci abissali e specialmente degli Scopelidi.

Avevo imbarcato l'occorrente per preparazioni tassidermiche, un piccolo armamentario anatomico ed infine due fucili di cui uno era da caccia, e l'altro, di Devisme, prestatomi gentilmente dall'amico marchese Mario Nerli, era un'arma speciale per cogliere Delfini con palla esplodente connessa con una sagola fissata a bordo; non ebbi però mai occasione di adoperarlo.

Infine non va dimenticata la Biblioteca di bordo, quasi tutta d'indole talassografica e contribuita dall'Ufficio idrografico, dal comandante Magnaghi e da me; posso dire che nessuna delle opere essenziali intorno alle ricerche abissali vi mancava. Appena avuto l'incarico ufficiale di compiere ricerche intorno alla Fauna marina a grandi profondità, io mi rivolsi naturalmente ai maestri in questa partita, i quali mi onoravano colla loro amicizia, per istruzioni e consigli. Tra questi il professore Sir C. Wyville Thomson ed il dott. J. Gwyn Jeffreys; che, colla nota loro cortesia, risposero senza indugio, e congratulandosi col Governo nostro per una così lodevole decisione, mi fornirono dati e consigli, incoraggian-

domi con nobili parole; al signor Jeffreys devo poi speciale gratitudine, perchè la corrispondenza tra noi fu assai estesa e non solo mi diede consigli aurei, e mi fece un largo invio di opuscoli e memorie che mi mancavano, riguardanti le esplorazioni abissali, ma si offerse volontariamente di sopraintendere alla confezione di quelli apparecchi che dovevano farsi in Inghilterra e quindi per quanto si riferiva alle ricerche fisico-chimiche pose il comandante Magnaghi e me in relazione col signor J. Y. Buchanan, il quale, come è ben noto, era incaricato di quelle ricerche a bordo del « *Challenger* ». Il signor Buchanan non solo si pose con noi in corrispondenza, ma spinse la cortesia sino a recarsi appositamente a Livorno, ove si trovava allora il comandante Magnaghi col « *Washington* », onde vedere come ci eravamo preparati e porsi a nostra disposizione per ulteriori provvedimenti riguardanti la sua specialità. Egli venne poi a Firenze per conferire con me e col dott. Papasogli, il quale aveva assunto di fare l'analisi chimica dei saggi di acqua marina che si dovevano raccogliere. L'impressione prodotta sul signor Buchanan, dal « *Washington* » e dai preparativi allora fatti per la prossima campagna talassografica, fu assai favorevole, e questo ci fu non lieve incoraggiamento. Compio qui il grato dovere di ringraziare pubblicamente il signor Buchanan, per un tratto così marcato e così raro di interesse e di cortesia, che nè il comandante Magnaghi, nè io, sapremo mai dimenticare.

Nel mondo scientifico, e per ovvie ragioni più specialmente in Inghilterra, la nostra prossima spedizione eccitava grande interesse. Con parole molto laudatorie e cortesi il *Nature* di Londra del 5 maggio

1881, annunciava la prossima campagna talassografica italiana.

Il 25 maggio andai a Livorno per vedere i preparativi fatti sul « *Washington* » e per stabilire gli ultimi accordi col comandante Magnaghi; la suddetta nave, compiuti i rilievi nei pressi di Livorno, doveva recarsi in Sardegna per ultimare il lavoro idrografico su quelle coste, compiuto il quale doveva aver principio la campagna talassografica.

Intanto io, ricevuti gli ordini dal Ministero di raggiungere il « *Washington* » in Sardegna, partii da Firenze il 23 di luglio. Il 26 giungevo alla Maddalena e m' imbarcavo sulla nave suddetta allora all' àncora in Porto Camicie. Ebbi accoglienza cordiale dal comandante Magnaghi e dal suo Stato Maggiore; trovai tutto pronto meno le reti per le draghe ed i gangani, che, per un ritardo davvero non previsto, non erano ancora giunte da Londra; senza di esse non si poteva incominciare e ci convenne aspettare una settimana alla fonda. Il tempo però non fu perduto per me, poichè ebbi l' occasione di verificare l' *habitat* di quel rarissimo Gabbiano, il *Larus Audouini,* di cui uccisi e preparai non meno di sei esemplari; esplorai, accompagnato dal medico di bordo, dott. Gasparrini, il quale volle gentilmente prestarmi il suo concorso durante tutta la campagna, le isole adiacenti Maddalena, Caprera e S. Stefano. Per fare una prova delle draghe americane si fecero due dragate dalla fonda, in acque naturalmente basse; la quantità di fango riportato era assai grande, ma con un buon lavoro di setaccio se ne trassero non pochi animali delle classi inferiori ed un piccolo pesce (*Gobius*); la draga venne portata a circa 500 metri dalla nave con una lancia, calata e

quindi tirata a bordo con uno degli arganelli di poppa a braccia.

Cade qui in acconcio dire qualche cosa intorno al « *Washington* », ufficio idrografico galleggiante della Regia Marina, e che doveva acquistarsi i primi allori abissali nel Mediterraneo. Esso è un piroscafo in ferro ad elice della forza di 250 cavalli nominali, classato come trasporto sui ruoli del naviglio dello Stato. Venne costruito alla Seyne presso Tolone circa il 1855, ma fu poi quasi rifatto a nuovo; col nome di « *Helvetie* » esso servì come postale francese, e nel 1860 fu acquistato da Garibaldi il quale ne mutò il nome in « *Washington* ». Durante la guerra del 1866 esso fu a Lissa come nave-spedale; dal 1876 è dedito al servizio idrografico. Il « *Washington* » ha una lunghezza di chiglia di m. 57,53, di coperta di m. 63,22; la sua larghezza massima è di m. 9,53. La sua immersione con carico e caldaie piene è di m. 4,32 a poppa, e di m. 2, 94, a prora. Ha una velocità massima di 9 miglia all'ora. Il solo armamento consiste in due piccoli cannoni di bronzo. Porta a bordo tre bellissime barche a vapore di cui una in acciaio, costruite da Yarrow di Poplar (Londra), cinque superbe baleniere, due battelli e tre barche in tela pieghevoli, sistema Berton. L'equipaggio era di 148 uomini, compreso lo Stato Maggiore.

Il « *Washington* » per la sua notevole stabilità in mare, anche con tempi forti aveva movimenti dolcissimi, e per il modo comodo in cui è disposto all'interno, è, credo, di tutte le navi della Regia Marina una delle più adatte per ricerche talassografiche; io potei disporre di un camerino per laboratorio zoologico, il che era un vantaggio grandissimo.

Sono in grado di poter dire che senza il concorso cordiale ed intelligente del Comandante e dello Stato Maggiore, qualsiasi ricerca scientifica a bordo di una nave da guerra riuscirebbe impossibile. Non ho bisogno di aggiungere che sul « *Washington* », coll' ottimo comandante Magnaghi, appassionato quanto potevo esserlo io per le esplorazioni abissali, questo concorso era cordiale e completo; dello Stato Maggiore i più avevano destinazioni speciali pei lavori talassografici, così i tenenti di vascello signori A. Bertolini e P. Rossari eseguivano i calcoli per determinare il punto geografico delle « Stazioni »; L. Garavoglia si occupava degli scandagli e della collezione dei saggi di fondo; C. Marcacci compiva lo studio delle correnti; G. Chierchia presiedeva, e con amore, alle operazioni di dragaggio, il che certo non era il compito più leggiero; dei sottotenenti di vascello, il signor A. Manfredi eseguiva le serie termometriche, ed il signor N. Gozo la raccolta dell' acqua cogli idrofori e la determinazione del suo peso specifico.

Il 1.° agosto giunsero le sospirate reti, ed il signor Chierchia, il quale aveva già guernito con rete acquistata alla Maddalena due draghe, si pose tosto all' opera per fare approntare un gangano. Il giorno seguente all' alba lasciammo l' ancoraggio di Porto Camicie e a tutto vapore attraversammo le Bocche di Bonifacio; era intenzione nostra il raggiungere una singolare vallata sottomarina scoperta dal « *Washington* » e che corre attraverso l' entrata occidentale dello Stretto di Bonifacio in direzione da S. a N. In quel punto, da una profondità di 150 metri, il fondo passa quasi repentinamente a 950 metri; da

una simile fossa ci ripromettevamo di dragare interessanti cose.

Alle 12 m. eravamo sul posto e si scandagliava prima in 1005 e poscia in 800 metri; il signor Chierchia aveva fatto tanto che un gangano era pronto, e mezz'ora dopo si poteva calare; rimase immerso sino alle 3, 30 pom., lavorò benissimo, e furono filati 2300 metri di cavo. Questa era la nostra STAZIONE I e DRAGATA I: posta precisamente in Lat. 41° 08′ 45″ 4‴ N., Long. 8° 34′ 21″ 7‴ E. Gr.; il gangano riportò viventi: un grosso Palemonide di un rosso intenso, un Brachiuro affine alle *Amathia* ed un Sipunculoide. Di avanzi di animali morti rinvenni nel fango riportato molte conchiglie di Molluschi, una quantità enorme di gusci di Pteropodi, qualche Eteropodo e frammenti di Coralli e di Madrepore. Tra i Molluschi pescati rammenterò le seguenti specie tutte caratteristiche della Fauna abissale: *Dentalium agile*, *Arca obliqua*, *Leda messanensis*, *Trochus Wiseri*, *Columbella costulata*, *Scaphander punctostriatus* e *Axinus planatus;* vennero determinate dal dott. Jeffreys. Si pescò inoltre un grosso pezzo di pomice. Quella sera ancorammo a Porto Torres.

Il 3 agosto all'alba salpammo l'àncora e ci dirigemmo nuovamente per la vallata nella quale avevamo dragato il giorno innanzi. Questa nostra STAZIONE II si trova tra 41° 02′ 58″ 9‴ e 41°05′ 01″ di Lat. N. e tra le Long. 8° 32′ 20″ 9‴ e 8° 32′ 23″ 1‴ E. Gr.; vi si fecero tre dragate con i risultati seguenti: DRAGATA 2ª — in una profondità di 450 metri con fondo di fango finissimo, venne calata la draga; erano le 8, 55 ant. e si filò per un'ora, mandando fuori 700 metri di cavo; alle 10, 05 ant. si inco-

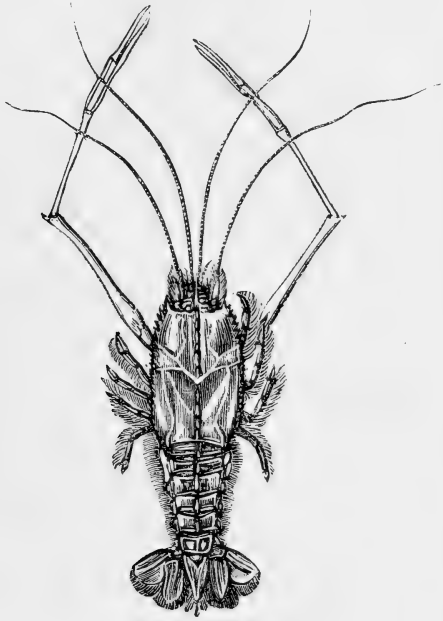
minciò a salpare ed un quarto d'ora dopo la draga era a riva; di vivente essa non conteneva che due piccole Spugne e varî frammenti di Anellidi; di avanzi animali, gusci di Molluschi (*Pholadomya Löveni*), di Brachiopodi, di Pteropodi, frammenti di Coralli e di Briozoi. DRAGATA 3ª — alle 12, 05 pomerid. calammo il gangano in 157 m. filandone 300 di cavo, e lo lasciammo giù sino alle 1, 20 pom.; lavorò bene e non riportò troppo fango. Come era da aspettarsi, fece un ampio bottino e riportò soltanto animali viventi, cioè: 1 *Arnoglossus laterna*, alcuni Molluschi (*Scaphander*) ed Anellidi, 2 *Stychopus regalis*, varie grandi *Virgularia* o forma affine, varie belle Spugne ed una bellissima Madrepora di un giallo ranciato. Avevo fatto attaccare al cavo a circa 50 metri dalla superficie una delle reticelle di *tulle*; essa prese una *Pelagia noctiluca* e frammenti di *Diphyes*. DRAGATA 4ª — alle 1, 45 pom. immergemmo di nuovo il gangano, che lavorò sino alle 3, 12 in una profondità da 420 a 370 metri; filammo 800 metri di cavo; il gangano venne su colla rete strappata dalle Madrepore sulle quali aveva lavorato e avendo perduto porzione della sua presa, ma non tutto, giacchè ne trassi il ricco bottino seguente: 5 *Comatula mediterranea*, 2 *Spatangus?*, 2 *Asterie*, varie giovani *Funiculina?*, 2 *Pennatula* e oltre 200 Spugne a forma di Agarico probabilmente affini alle *Tisiphonia*. Di avanzi rinvenni conchiglie di Molluschi, di Pteropodi, di Brachiopodi (*Terebratula vitrea*) e frammenti di Corallo rosso, di Madrepore, di Corallarie diverse, di *Retepora*. A circa 200 metri dalla superficie feci attaccare una delle mie reticelle; in essa rinvenni un giovane *Gonostoma* altamente interessante. L'altra rete strascicata alla superficie ri-

portò alcuni pesci giovani, varie *Salpa*, un piccolo Decapodo Brachiuro pelagico con occhi celesti, due *Sapphirina* ed alcune *Porpita*. Quella sera ritornammo ancora alla fonda a Porto Torres.

Alle 6 ant. del 4 agosto eravamo già al traverso di Capo Capraro, l' estremità dell' Asinara. Fuori in latitudine 41° 10′ 27″ 4‴ N.. longitudine 8° 15′ 41″ 7‴ si fece la Stazione III. Alle 10 ant. si calò il gangano in una profondità da 168 a 284 metri, filandone 600 di cavo; si fece lavorare per mezz' ora ed alle 11, 20 ant. giunse a riva strappata da cima a fondo dalle Madrepore, avendo lavorato sopra un vero banco madreporico, ma molta roba era rimasta sul diaframma della rete ed impigliata nelle redazze di canape che il comandante Magnaghi aveva fatto attaccare al gangano. Questa nostra Dragata 5 riportò viventi: vari Crostacei, alcune *Terebratula*, un gran numero di *Comatula mediterranea*, circa 20 *Dorocidaris papillata*, Asterie di due specie, Briozoi diversi, Madrepore varie, alcuni Coralli e Spugne. V' erano poi resti di *Terebratula vitrea*, di Molluschi e molti rami morti di una Madrepora. Si fecero qui osservazioni termometriche per la prima volta e si ebbero 23° 8 C. alla superficie e 18° 2 C. a 270 metri sotto.

A tutto vapore dirigemmo fuori, ove circa un mese prima il « *Washington* » aveva eseguito una serie di scandagli a grandi profondità; la Stazione IV venne stabilita a N.-O. dell' Asinara in latitudine 41° 15′ 09″ 4‴ N., Long. 8° 10′ 41″ 7‴ E. Gr. Nello scandagliare e nel calare i termometri si adoperò per la prima volta il filo e la sagola galvanizzati; entrambi si ruppero, e non si ebbero i dati esatti del fondo

che superava però i 2000 metri (1), oltre di che si perdette uno dei termometri Negretti. Alle 1, 35 pom. venne calata la draga filando 4000 metri di sagola; la draga non era abbastanza pesante e nel salparla il cavo fece una vera matassa di volte, forse si era an-



Willemoesia (Polycheles) *leptodactyla*, v. Will.-Suhm
(1/2 di grand. nat.).

che filato troppo; alle 3 pom. si incominciò a salpare ed alle 4, 30 la draga giunse a riva. Essa era affatto

(1) Quando tornammo nel luogo si trovò la profondità essere 2150 metri.

vuota e netta di fango, ma quale fu la mia gioia nello scorgere aggrappato ad una delle redazze un Crostaceo singolare che in riconobbi subito essere una *Willemoesia*, affine se non identica colla *W. leptodactyla*, una delle forme più caratteristiche scoperta dal « *Challenger* » negli abissi dell' Atlantico e ritrovata poi in quelli del Pacifico. Fu dagli scopritori creduta cieca, ed in apparenza lo è, essendo gli occhi rudimentali e nascosti nel modo il più strano in una piega del cefalotorace; io stesso la credevo cieca e non fu che leggendo la monografia del gruppo pubblicata da Spence Bate, dopo il mio ritorno a Firenze, che seppi che le *Willemoesia* o *Polycheles* possedevano organi visivi.

La scoperta di una specie abissale atlantica così caratteristica, nel Mediterraneo, era un bel fatto e mise il buonumore a bordo; ora potevamo essere sicuri della vittoria; questa fu la Dragata 6. Venne però tosto il rovescio della medaglia; più tardi calammo il *tangle-bar* di Sigsbee, curioso arnese carico di redazze e che doveva essere adatto pei fondi rocciosi; calò benissimo, ma rimase impigliato al fondo e si staccò dal cavo. Per coronare poi le nostre vicende quella sera, nel ricupero del cavo, la macchinetta a vapore per coglierlo subì uno sforzo troppo grande e le si ruppe l' accoppiatoio. Questa era un' avaria seria; pensammo tosto di dirigere per la fonda di Cala Trabucato (Asinara) per poter ripararla, e vi giungemmo a notte. L' indomani io spediva al *Nature* di Londra la notizia della scoperta della *Willemoesia* nel Mediterraneo; la mia nota comparve nel fascicolo del 18 agosto 1881 (p. 358).

All' Asinara si rimase tre giorni, e riparata l' avaria

andammo alla Cala d' Oliva, donde il dopo pranzo del 7 agosto riprendemmo il largo. Quella notte le mie reti di tulle pescarono molti animali pelagici, tra i quali varî *Syngnathus phlegon*, molte *Pelagia* ed una ricca schiera di *Mysis*, *Leucifer*, *Phyllosoma* ed altre singolari forme larvali di Crostacei, nonchè *Alciopa*, *Atlanta*, *Hyalea*, *Ianthina* e molte altre forme che mi erano famigliari per le pesche superficiali eseguite nei grandi Oceani durante il viaggio della « *Magenta* ».

La mattina dell' 8 agosto si stabilì la STAZIONE V colla DRAGATA 7; alle 5, 35 ant. calammo il gangano sopra un fondo accidentato che da 555 metri passò quasi repentinamente a 235 metri; la temperatura alla superficie era 24° 7 C. a 310 metri 14° C. Alle 7, 15 ant. il gangano ritornò a riva colla rete tutta aperta da quelle benedette Madrepore, delle quali grossi frammenti erano attaccati al sacco ed alle redazze; in fondo a quello era un po' di fango e sabbia; avevamo filato 680 metri di cavo. Di animali viventi si pescarono: varî Crostacei (Decapodi brachiuri ed anomuri), una *Sepiola* (pelagica?), varî Molluschi (*Nassa prismatica*, *Pecchiola granulata*), una *Terebratula*, un Anellide in astuccio, *Dorocidaris*, *Asteropecten?*, Madrepore gialle, Coralli diversi e Briozoi. V' erano poi frammenti di gusci di Molluschi, Pteropodi e Brachiopodi, Madrepore (2 specie), Coralli e Briozoi.

Alle 9, 20 ant. calammo il gangano di ricambio alla STAZIONE VI (DRAGATA 8, Lat. 41° 13' 10'' 22''' N., Long. 8° 12' 24'' 2''' E. Gr.) in un fondo di 2095 a 2109 metri e se ne filarono 2400 di cavo. Alle 12, 47 pom. si incominciò a salpare; a circa 200 metri dalla superficie avevo fissato una delle mie reticelle, essa comparve con entro una *Gonostoma* gio-

vane; ma non ricomparve il gangano, che in uno sforzo piuttosto sentito, essendoglisi rotta la maniglia, rimase al fondo con grande nostro dispiacere, giacchè aveva lavorato egregiamente per due ore. A questa Stazione si fece una serie termometrica: alla superficie la temperatura era 24° 8 C., a 1900 metri 13° C.

Si ritornò ora precisamente sul luogo ove avevamo pescato la nostra prima *Willemoesia*, il 4 agosto, cioè al N.-O. dell'Asinara in Lat. 41° 14′ 38″ 4‴ N., Long. 8° 18′ 05″ 74‴ E. Gr. Vi si stabilì la Stazione VII e vi si fece la Dragata 9. Il gangano venne calato in 2145 metri; la filata (2800 metri) durò dalle 5, 50 alle 7, 05 la salpata dalle 7, 25 alle 9, 20 pom.; il fondo era un fango giallo tenace e fine. Si pescò un secondo e bellissimo esemplare della *Willemoesia*, simile affatto al primo, ma più piccolo, di color roseo ed orlato di peli gialli; aveva un chele staccato; con esso ebbi il piacere di vedere una *Brisinga* pure rosea e pur troppo in pezzi; v'era anche l'addome e la coda di un Palemonide ed un piccolo Anellide. Il fango conteneva gusci di Pteropodi in abbondanza, frammenti di *Argonauta argo*, di Echini e due Madrepore morte.

Nella notte pescai ancora ed ebbi larga mèsse di organismi pelagici. V'erano stavolta varî pesci giovani ed alcuni dello *Scopelus Humboldti*, oltre le solite forme oceaniche di animali inferiori.

Il 9 agosto si stabilì la Stazione VIII in Lat. 41° 24′ 42″ N., Long. 7° 43′ 23″ E. Gr., si scandagliò in 2836 e 2809 metri ed alle 6, 45 ant. si calò il gangano (Dragata 10), filando 3360 metri di cavo; esso lavorò egregiamente e si salpava alle 10, 30 a

metà pieno di un fango tenace dal quale tolsi viventi: 3 Palemonidi di diverse specie, 1 Anellide ed 1 Cefalopodo (pelagico?). Vi trovai pure il busto di una *Willemoesia* ed alcune braccia di *Brisinga*, ma ritengo che fossero rimaste nella rete dalla sera innanzi giacchè era buio quando venne a bordo il gangano. Fui invero sorpreso dalla quantità enorme di gusci di Pteropodi ed Eteropodi che con Molluschi e Foraminiferi riempivano quel fango; era un bellissimo caso pel Geologo! Tra i primi notai; *Cleodora*, *Hyalea*, *Creseis*, ecc. ecc.; tra gli altri la vaga *Carinaria*, e diverse *Dentalium*. Tra i Molluschi ricorderò le specie seguenti: *Hela tenella*, *Neoera obesa*, *Malletia cuneata*, *Cylindrobulla fragilis*, *Nucula corbuloides*, *Defrancia tenella*.

Dopo la dragata si fece una bella serie di osservazioni termometriche che unisco:

Profondità		*Temperatura*
2800	metri	13° 4 C.
1900	»	13° 0 »
1800	»	13° 2 »
1700	»	13° 2 »
1500	»	13° 3 »
1300	»	13° 2 »
1100	»	13° 4 »
900	»	13° 5 »
800	»	13° 3 »
700	»	13° 3 »
500	»	13° 5 »
400	»	13° 4 »
300	»	13° 4 »
250	»	13° 4 »
200	»	13° 6 »

Profondità	*Temperatura*
150 metri	13° 8 C.
130 »	14° 1 »
110 »	14° 1 »
90 »	15° 1 »
70 »	16° 2 »
50 »	19° 4 »
30 »	22° 4 »
20 »	23° 8 »
10 »	25° 1 »

Nel dopo-pranzo si scandagliò trovando fondo a 2840 metri (Stazione IX), con fango grigio-giallastro.

Le reticelle durante la notte catturarono le solite forme pelagiche oceaniche più una giovane *Coryphaena*, varî giovani *Scopelus* ed alcuni *Syngnathus phlegon*.

La mattina del 10 agosto si scandaglia in 2904 metri e si stabilisce la Stazione X in Lat. 41° 23′ 38″ N., Long. 7° 08′ 54″ E. Gr. Il gangano è calato alle 5,40 ant. (Dragata 11), alle 7 si termina di filare (3600 metri di cavo) ed alle 8,15 ant. s' incomincia a salpare, il gangano giungendo a riva alle 11,15 ant. La rete era pulita di fango e leggermentre stracciata, essa conteneva un singolare e rarissimo Macruride il *Coryphaenoides serratus* di Lowe; ha il ventre nero e così la testa e l' interno della bocca, con tinte violacee; il rimanente del corpo di color carneo; aveva gli occhi che schizzavano dal capo e lo stomaco in bocca, come quasi tutti i pesci tratti da grandi profondità. Insieme a quel pesce interessantissimo trovai un *Argyropelecus hemigymnus* e tre giovani *Gonostoma denudatum*, presi forse a metà strada, oltre ad un *Syn-*

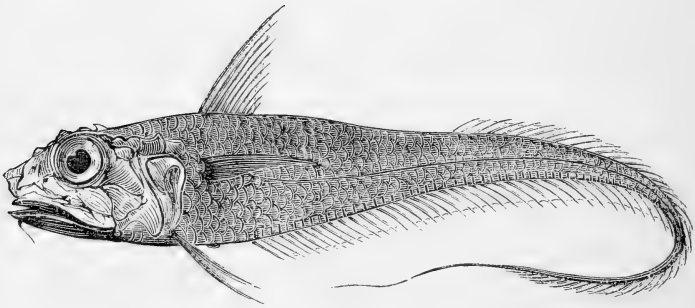
gnathus phlegon e due *Pelagia noctiluca* presi certamente alla superficie. Nella rete rinvenni un chele di *Willemoesia* ed un disco di *Brisinga* probabilmente di due giorni innanzi.

Il vento da N. O. si era rinforzato e v'era mare grosso. Alle 2 pomeridiane venne stabilita la STAZIONE XI a ponente della Sardegna in Lat. 41° 18′ 42″ N., Long. 6° 54′ 02″ E. Gr.; lo scandaglio accertava una profondità di 2805 metri, fango tenace. Alle 2,45 si calò il gangano continuando a filare sino alle 4,25 (3400 metri di cavo) alle 5,50 s'incominciò a salpare ed emerse il gangano alle 7,25. Fu un'operazione lunga, laboriosa e, col tempo che faceva, direi anche pericolosa; la rete conteneva un solo animale, ma altamente interessante: era un *Coryphaenoides serratus* affatto simile a quello pescato la mattina.

Alle 5,26 ant. si stabilisce la STAZIONE XII in latitudine 39° 51′ 40″ N., Long. 6° 44′ 40″ E. Gr.; alle 5,50 si cala il gangano al quale si sono rimesse le redazze tolte ieri. Lo scandaglio dava una profondità di 2908 metri; alle 7,40 si erano filati 3800 metri di cavo, alle 9,05 s'incominciò a salpare ed alle 11 il gangano era a riva, ma affatto vuoto, evidentemente il mare essendo troppo agitato per permettere di dragare. Si dirige sopra l'isola di Mal-di-Ventre, ma non rischiarandosi il tempo e mantenendosi forte il maestrale, dopo il tramonto si dirige al S. pel Capo Sandalo, e dobbiamo a malincuore rinunziare a continuare il lavoro talassografico a ponente della Sardegna. La mattina del 12 agosto perdurando il cattivo tempo dobbiamo rinunziare anche al riparo precario del Golfo di Palmas e si dirige sopra Cagliari; al di là del Capo Spartivento troviamo relativa bonaccia.

Alle 8 ant. siamo alla fonda di Cagliari e vi rimaniamo tutto quel giorno e la notte.

La mattina del 13, si riprendono i lavori talassografici presso il Capo Carbonara: alle 7,21 ant. si stabilisce la STAZIONE XIII in Lat. 39° 15′ 37″ 3‴ N., Long. 9° 26′ 37″ 7‴ E. Gr.; si scandaglia trovando 508 metri; la temperatura alla superficie è 23° 5 C., sotto a 300 metri 13° 0 C. Il gangano fu calato alle 7,35 filando 940 metri di cavo (DRAGATA 14); alle 10 è a riva pieno di cose interessanti, citerò in primo luogo un piccolo Macruride argenteo, a me allora affatto sconosciuto e che ritenni essere tipo di genere e specie nuovi. Ebbe poi da me il nome di *Hymeno-*



Hymenocephalus italicus, Gigl. (grand. nat.).

cephalus italicus, ed è con piacere che ne do qui l'effigie; ne ebbi poi vari da Messina; il dott. Günther che ne ebbe uno anni fa da Nizza, lo credette il giovane del *Malacocephalus laevis*. Molti Palemonidi di un rosso intenso con grandi occhi reniformi, furono pure presi con altri singolari Crostacei affini alle *Galathea;* varî Anellidi; un numero grandissimo di *Aporrhais*

serresianus, e l'*Amussium Hoskynsi;* molte *Terebratula*, apparentemente la *T. vitrea;* una grande quantità di un Corallo (*Isis hippuris?*) a steli bianchi con brevi articolazioni. Nel fango rinvenni un becco di Cefalopodo ed alcuni dei soliti gusci di Pteropodi. In questa Stazione alle 10,55 ant. (Lat. 39° 03′ 46″, 2‴ N., Long. 9° 27′ 47″ E. Gr.) si calò una seconda volta il gangano (DRAGATA 15) in 656 metri filandone 1200 di cavo; alle 1,45 pom. è a riva colla rete un poco strappata, ma attraverso le sue maglie scorgo con gioia un magnifico e rarissimo pesce, l'*Hoplostethus mediterraneus,* che con singolare emozione prendo ancora vivo nelle mani; v' erano inoltre: 2 *Willemoesia,* sempre la medesima specie affine alla *W. leptodactyla;* queste erano grandi individui e ancora viventi; uno era dentro, l'altro fuori della rete; altri Crostacei tra cui molti dei soliti Palemonidi di un rosso intenso; alcuni Molluschi; varî *Terebratula vitrea;* due singolari *Sipunculoidi;* varie Spugne. Nel fango erano molti gusci di Pteropodi, di *Carinaria,* di *Atlanta,* frammenti di Madrepore e rottami di *Terebratula;* v' erano inoltre molte palle di *Zostera* rotolata, provenienti senza dubbio da una spiaggia vicina e due pezzi di terracotta con sopra piccole Ostriche e Madrepore.

Dirigemmo quindi per mezzogiorno e venne stabilita la STAZIONE XIV al S. dell'isola Cavoli in Lat. 39° 01′ 28″ 9‴ N., Long. 9° 50′ 19″ 3‴. E. Gr. Lo scandaglio indicò una profondità di 772 metri che aumentò poscia sino a 860; alla superficie il termometro segnava 25° 8 C., ad 840 metri sotto 13° 8 C. Il gangano, calato alle 3 pom., lavorò per circa mezz' ora benissimo; all'estremità del cavo metallico il comandante Magnaghi aveva avuto l' idea di aggiungere

80 metri di falso-braccio, e in questo modo non si videro più volte o cocche nel cavo; questa volta si filarono 1400 metri di cavo. Alle 5,25 pom. il gangano giunse a riva, e conteneva: 1 *Macrurus sclerorhynchus*, uno dei pesci abissali più tipici; 1 *Willemoesia;* 5 Palemonidi dei soliti; 1 Cefalopodo; 1 *Terebratula;* 2 Anellidi; molti singolari esseri appartenenti al gruppo delle Oloturie; il solito Corallo bianco (*Isis hippuris?*) ed alcune Spugne. Trovai nel fango alcuni gusci di *Terebratula,* ma ciò che mi riempì di gioia fu la scoperta di alcuni lunghi filamenti vitrei, indubbiamente spicole di *Hyalomena;* ecco una nuova forma tipicamente abissale e sin qui esclusivamente oceanica, scoperta nel Mediterraneo. V'erano molte palle di *Zostera* ed alcuni ciottoli in fondo alla rete.

La notte misi in mare le due reticelle di *tulle,* una alla superficie e l'altra calata con pesi a circa 5 metri sotto; facero ampia mèsse ed alle forme pelagiche oceaniche già prese se ne aggiunsero altre come: *Zoea, Erichthus, Squillerichthus, Atlanta, Cuvieria, Firola,* ecc. La mattina del 14 agosto, si prese la posizione geografica della STAZIONE XV: Lat. 38° 38′ 04″ N., Long. 9° 45′ 56″; lo scandaglio indicava una profondità di 1600 metri con fango giallo. Alle 5,25 ant. si calò il gangano (DRAGATA 17) filando 2220 metri di cavo; la filata durò un'ora e 50 minuti, la salpata due ore e 20 minuti; il gangano lavorò per $^3/_4$ d'ora sul fondo e venne a riva alle 10,20 ant. ben pieno di fango tenace. Portato in coperta e depostone il contenuto sul setaccio a tavola, su cui si faceva cadere l'acqua, prima con piccoli recipienti, poscia colla pompa, vi rinvenni: 1 *Willemoesia;* 2 Palemonidi e due altri Crostacei singolari affini alle *Galathea;* 2 Anellidi; al-

cune piccole *Terebratula vitrea;* diversi Lamellibranchi (*Neoera costellata, Pholadomya Löveni, Poromya granulata*); alcuni Gasteropodi (*Hela tenella*); molti *Dentalium agile;* 1 Briozoide e, ciò che mi fece moltissimo piacere, una *Hyalomena* alla quale erano rimaste due delle lunghe e caratteristiche spicole. Il fango riportato, lavato e stacciato con cura si trovò assai ricco di conchiglie e frammenti di Molluschi, Brachiopodi, Pteropodi (*Cleodora, Hyalea*), Eteropodi, e Foraminiferi piuttosto grandi.

La Stazione XVI venne stabilita tra i punti: Lat. 38° 50′ 26″ e 38° 50′ 15″ N., Long. 9° 39′ 15″ e 9° 42′ 50″ E. Gr.; vi si fecero due dragate. Dragata 18, in 404 metri, fondo fango arenoso; il gangano si calò alle 2,5 ed emerse alle 3,56 pom., si filarono 770 metri di cavo; venne alla superficie perfettamente netto e vuoto, tra le maglie trovai soltanto un *Alciopa,* verme pelagico preso certo nel risalire presso la superficie. Si scandagliò per avere una spiegazione del fatto strano e si trovò che il fondo era bruscamente saltato a 822 metri, onde il gangano non aveva potuto giungervi. Dragata 19, il gangano venne calato nuovamente alle 4,20 pom. in un fondo di 822 metri, fango gialliccio; alle 5,10 si terminava la filata dando fuori 1400 metri di cavo. Ma la giornata doveva essere sfortunata: il gangano lavorò bene per un po' di tempo quindi trovò ostacoli sul fondo, vi s'impigliò e dopo sforzi tremendi durante i quali l'accumulatore si allungò a dismisura, venne a riva, ma in quale stato! L'asta superiore in ferro tubulare era spezzata, quella inferiore e tutto l'arnese contorto, la rete squarciata da cima a fondo e, naturalmente vuota; erano le 6,45 pom. Le reticelle di superficie riportarono molti Isopodi cerulei *(Praniza coerulata).*

All'alba del 15 agosto eravamo a metà strada tra i capi Ferrato e S. Lorenzo (Sardegna) e si stabilì la Stazione XVII in Lat. 39° 23′ 07″ 2‴ N., Long. 9° 40′ 53″ 7‴ E. Gr. Alle 5,35 ant. si calò il gangano Dragata 20) in 412 metri, filandone 750; alle 7,38 esso venne a riva e anche questa volta affatto vuoto, si era ripetuto il caso di ieri ed il fondo essendo repentinamente cresciuto, non vi era giunto. Difatti scandagliando si trovò che eravamo in più di 1000 metri. Si preparò subito per eseguire una nuova dragata sulla medesima Stazione, Lat. 39° 21′ 50″ 4‴ N., Long. 9° 40′ 08″ 3‴ E. Gr. Dragata 21, il gangano venne calato alle 8,55 ant. in una profondità di 1125 metri; si filarono 1700 metri di cavo, si dragò per mezz'ora ed alle 11,40 l'ordigno ricompariva alla superficie; esso conteneva due pesci assai interessanti di forme caratteristiche alla Fauna abissale, erano: un *Haloporphyrus lepidion* ed un *Macrurus sclerorhynchus;* entrambi erano gonfi fino a scoppiare per la mancata pressione. È evidente che i Pesci che vivono a grandi profondità non possano oltrepassare certi limiti batometrici; e se ne escono, i gas contenuti nei loro corpi si dilatano, spostano gli organi, squarciano i tessuti ed il pesce viene a galla morto o morente col ventre in su; così si sono presi sin qui i pochissimi Pesci abissali mediterranei che si trovano nei nostri musei. V' erano inoltre nella rete 5 *Gonostoma denudatum* giovani; 2 *Willemoesia;* 2 dei soliti Palemonidi e due altri Decapodi, uno affine alle *Galathea;* una Gefirea e due belle *Hyalonema;* questa è molto probabilmente la *H. lusitanicum* che alcuni ritengono non diversa dalla *H. mirabilis* del Giappone. Io notai che nei miei esemplari le lunghe spicole del fascio radicale non

erano torte a spirale e in uno solo di essi vidi intorno alla base del fascio spicolare il noto Alcionario parassitico *Palythoa;* i miei esemplari sono inoltre tutti più piccoli di quelli giapponesi, essi erano molto probabilmente giovani. Dal fango in fondo alla rete trassi due becchi di Cefalopodo, frammenti di conchiglie di *Argonauta argo,* di *Carinaria mediterranea,* di Pteropodi diversi (principalmente però di *Hyalea*), di *Pleurotoma nodulosa,* di *Dentalium agile* e di *Terebratula;* v' erano anche Foraminiferi discoidali.

Hyalonema, giovane.

Quella sera ci avvicinammo alla costa sarda (Capo Ferrato) e si stabilì la Stazione XVIII in Lat. 39° 20′ 58″ 6‴ N., Long. 9° 37′ 02″ 6‴ E. Gr.; lo scandaglio indicava una profondità di 381 metri, fango. Alle 2,25 pom. si calò la draga (Dragata 22) filando 820 metri di cavo, dopo quindici minuti che si salpava il cavo si tese facendo gran forza e poi mollò ad un tratto. Ricuperato il cavo trovammo che la draga era rimasta al fondo essendo troncate nette le due aste delle maniglie. La stessa sera il tempo era minaccioso ed il mare, al solito, agitato; calai però le due reticelle di *tulle,* una sopra, l' altra sotto la superficie; in esse trovai un frammento di *Argyropelecus hemigymnus,* una *Gonostoma* giovane,

quattro *Scopelus*, due *Leptocephalus stenops* e varî altri pesci giovani.

La mattina del 16 agosto si stabilì la STAZIONE XIX in Lat. 39° 40′ 40″ N., Long. 9° 54′ 12″ E. Gr.: lo scandaglio indicava una profondità di 1553 metri, fango giallo. Alle 6,5 ant. si calò il gangano (DRAGATA 23), filando 2000 metri di cavo; il gangano lavorò per tre quarti d'ora e venne a riva alle 9,30 ant. a metà pieno di fango; nella rete trovai: 1 *Willemoesia;* 3 Palemonidi di due specie, il maggiore d'un rosso intenso che coloriva pure i suoi fitti peli marginali; 1 *Terebratula*. Nella rete rinvenni pure moltissime delle lunghe spicole di *Hyalonema* ed un fascio di esse coperto di *Palythoa;* alcune di quelle spicole erano lunghe 25 centimetri. Nel fango trovai tubi calcarei di Anellidi, conchiglie e frammenti di *Argonauta*, di *Carinaria*, di *Dentalium agile*, di Pteropodi (specialmente *Cleodora* in quantità enormi), di Brachiopodi; e Foraminiferi abbastanza numerosi. Vi erano ancora palle di *Zostera* e pezzetti di ferro e di carbone.

Ci avvicinammo quindi alla costa sarda all'altezza del capo Sferracavallo; la STAZIONE XX venne stabilita in Lat. 38° 43′ 28″ N., Long. 9° 50′ 22″ E. Gr.; lo scandaglio diede prima una profondità di 623, poi di 856 metri, fango. Il gangano si calò alle 11 ant. (DRAGATA 24), filando 2000 metri di cavo; alle 1,50 pom. si trasse alla superficie, e giunse con buona dose di fango giallo pieno di noduli di argilla azzurrina; conteneva 2 *Willemoesia*, sempre la medesima specie; 1 *Hyalonema* giovane; e inoltre 3 Anellidi trasparenti con pinna caudale come le *Sagitta* e 4 *Gonostoma* giovani, presi evidentemente nel venir su. Il fango conteneva frammenti delle parti dure di: *Dorocidaris, Ar-*

gonauta, Molluschi, Pteropodi (*Cleodora* e *Hyalea* in numero sterminato), Briozoi, e alcuni Foraminiferi. Tra i Molluschi, il dott. Jeffreys trovò le seguenti specie: *Malletia obtusa, Amussium Hoskynsii, Axinus planatus* Jeffr. sp. nov., *Neoera obesa, Trochus Ottoi, Scaphander punctostriatus, Cylichna ovata, Dentalium agile.*

Dopo questa dragata ci approssimiamo ancora alla costa e si stabilisce la STAZIONE XXI in Lat. 39° 49′ 40″ N., Long. 9° 49′ 08″ E. Gr.; lo scandaglio indica 60 metri, sabbia e ciottoli; si affonda la draga alle 3,5 pom. (DRAGATA 25), filando 340 metri di cavo; alle 4,20 si ricupera dopo una resistenza assai tenace. La draga viene su completamente sconquassata, come se un'enorme massa di scoglio lo fosse caduta sopra; evidentemente la draga, anche quella perfezionata dal Sigsbee, non è arnese sempre adatto per le pesche abissali e litoranee, almeno nel Mediterraneo; ed il comandante Magnaghi ed io, dopo queste cattive prove, veniamo alla decisione di non più adoperarla; anzi il Comandante pensò subito al modo di surrogarla con uno strumento più pratico e sopratutto capace di resistere ai fondi rocciosi così frequenti nei nostri mari, ovvero di non seppellirsi nel fango appena giunto sul fondo, come avviene delle draghe usuali ove non sono scogli. In questo caso non si trattava di una dragata abissale, onde dirò soltanto che tra le Alghe prese dalle redazze era un buon numero di Crostacei, Molluschi, Echinodermi e Briozoi; tra i primi erano alcune *Galathea,* tra i secondi la *Psammobia costulata.*

Volendo fare qualche pesca in quei paraggi, alle 6,45 pom. si calò il gangano in 395 metri di profondità, fango; si filarono 640 metri di cavo. La tem-

peratura alla superficie era 25° C., a 340 metri 14° C. Questa è la STAZIONE XXII, Lat. 39° 58′ 32″ N., Long. 9° 48′ 08″ E. Gr.; ed è la nostra DRAGATA 26. Era già buio quando si incominciò a salpare ed alle 8,50 pom. il gangano apparve in mezzo ad una splendida fosforescenza scintillante; si vide subito che aveva lavorato bene ed alla luce di varî fanali estrassi dalla rete: 1 *Chlorophthalmus Agassizi*, singolare pesce abissale con grandi occhi di un verde smeraldo; 1 *Gadiculus argenteus;* 6 *Terebratula vitrea,* grossi e splendidi esemplari; Palemonidi moltissimi di almeno due specie; due Crostacei affini alla *Galathea;* altri Decapodi brachiuri e macruri a me ignoti; varî Molluschi tra cui oltre 100 *Aporrhais serresianus* e qualche *Pecchiola granulata, Neoera abbreviata, Amussium Hoskynsi* e *Axinus orbiculatus;* 3 Anellidi; 3 Echinus di un bianco roseo; 2 *Ophiocoma?;* 2 *Virgularia?* giovani; 6 Spugne. Il fango conteneva le solite palle di Zostera che furono per noi sempre un indizio sicuro di una ricca dragata; era poi tutto una massa di gusci di Pteropodi, specialmente *Cleodora* e *Hyalea;* i primi pungevano terribilmente le dita quando si maneggiava il fango; mi fece sorpresa questa singolare abbondanza di conchiglie di *Cleodora* sul fondo del Mediterraneo, ove con poche altre specie debbono formare uno strato non piccolo, mentre colle reticelle ne prendevo ben di rado. V'erano inoltre conchiglie di Molluschi morti, aculei di Dorocidaris e astucci di Anellidi.

Quella notte le mie reticelle di tulle, poste come al solito, catturarono 2 *Scopelus Humboldti* giovani, un altro pesce giovane forse il *Paralepis sphyraenoides*, e un numero stragrande delle forme pelagiche cosmopolite.

Durante la notte avevamo fatto via al N. e la mattina del 17 agosto eravamo poco sopra l'altezza di capo Comino (Sardegna). Si stabilì la STAZIONE XXIII, in Lat. 40° 32′ 16″ N., Long. 10° 12′ 36″ E. Gr. Lo scandaglio indicava 940 e poco dopo 514 metri. Si affondò il gangano alle 5,25 ant. filando 1950 metri di cavo (DRAGATA 27); alle 7,40 ant. s' incominciò a salpare, ma il gangano offriva una resistenza grandissima, ed evidentemente era preso in qualche scoglio; ma ciò che rendeva la cosa ancora più grave era che anche il cavo d'acciaio era preso; io prevedeva una grave avaria con perdita del gangano e di almeno un migliaio di metri di cavo; ma il signor Chierchia ed il comandante Magnaghi non si scoraggiarono, il « *Washington* » venne maestrevolmente manovrato ed alle 12,40 pom. si ricuperò il tutto.

Il gangano era un poco strappato ed aveva svelto dal fondo alcuni frammenti di una roccia bigia-azzurrina, di una durezza quasi metallica; la rete conteneva varie *Caryophyllia?* viventi, ed i frammenti di un Anellide. Se quelle Madrepore sono, come sembra, specie abissale, è singolarmente interessante l'averle pescate nel Mediterraneo in una profondità relativamente piccola.

Alle 3 pom. dopo di aver percorso un certo tratto a tutto vapore si stabilì la STAZIONE XXIV in Lat. 40° 37′ 08″ N., Long. 10° 40′ 05″ E. Gr.; si scandagliò trovando una profondità di 1790 metri, si adoperò questa volta il nuovo scandaglio dal comandante Magnaghi, con forte presa di fondo in senso verticale, ed esso venne a riva con un grosso e lungo cilindro di fango tenace pieno zeppo di Conchiglie, di Molluschi e Pteropodi, e tra le prime si trovò un bellissimo *Trochus Ottoi;* siamo sulla linea tra capo Comino e

l'isola di Ponza. Calato il gangano filando 2500 metri di cavo (DRAGATA 28), lavorò sul fondo 45 minuti e venne tratto alla superficie alle 6,55 pom. Il gangano aveva lavorato bene, ma disgraziatamente aveva fatto l'incontro di qualche scoglio e la parte inferiore del sacco era squarciata, onde venne su affatto vuoto; preso nelle maglie era un *Alciopa?*, Anellide pelagico.

Le reticelle di *tulle* calate la sera nel solito modo, presero le solite forme pelagiche oceaniche, più un giovane *Exocoetus Rondeleti,* un *Chauliodus Sloani* giovane pure, ed uno *Scopelus Humboldti.*

Il 18 agosto mattina si stabilì la STAZIONE XXV in Lat. 40° 44′ 40″ N., Long. 11° 22′ 00″ E.; lo scandaglio indicava una profondità prima di 2390, poscia di 2188 metri. Alle 7,20 ant. il gangano venne calato (DRAGATA 29), si lasciò lavorare per 2 ore e mezzo, ed alle 1,30 pom. era a riva. Fummo spiacevolmente sorpresi nel vederlo netto di fango e quasi affatto vuoto. Non conteneva che un Palemonide di un rosso intenso e tre conchiglie morte di *Hyalea;* forse era stato salpato troppo velocemente. Quella mattina si fece una serie termometrica assai interessante:

Profondità	*Temperatura*
2300 metri	13° 3 C.
1400 »	13° 3 »
600 »	14° 1 »
380 »	14° 0 »
280 »	13° 8 »
180 »	14° 1 »
100 »	14° 5 »
80 »	15° 0 »
60 »	15° 8 »

Profondità	*Tempeeatura*
40 metri	18° 5 C.
20 »	23° 6 »
0 »	23° 4 »

Salpato il gangano dirigemmo a tutta forza verso levante, ed alle 2,50 pom. si calò nuovamente in 2247 metri, fango. La Stazione XXVI venne stabilita alle 3,20 pom. in Lat. 40° 44′ 20″ N., Long. 11° 33′ 22″ E. Gr.; era la Dragata 30. Si filarono 3200 metri di cavo sino alle 5,35 pom.; alle 5,55 pom. s' incominciò a salpare. Il vento era gagliardo e a raffiche ed il mare molto agitato; il gangano faceva uno sforzo tremendo e per qualche tempo si temette di perderlo insieme a forse 3000 metri di cavo; per fortuna, anzi per merito di chi manovrava, ciò non avvenne, ma allorquando comparve fuori dell' acqua il nostro gangano ci presentò una nuova forma di avaria: la rete era strappata tutto intorno alla bocca ed era avvolta in giro al salmone (peso) in fondo. Evidentemente era stata presa una grande quantità di fango ed il peso troppo forte aveva cagionato il danno. Il fango rimasto in fondo alla rete non conteneva animali viventi, ma una quantità enorme di gusci di Pteropodi ed alcuni individui di *Dentalium agile* e *Pleurotoma nodolosa*. Quella sera calai le due reticelle coll' usuale successo; oltre le ben note e citate forme pelagiche, v' era una *Peloria Haeckeli?*, una *Spirialis* ed un curioso Radiolario?

Il 19 agosto si stabilì la Stazione XXVII in Lat. 40° 29′ 00″ N., Long. 12° 34′ 00″ E. Gr.; lo scandaglio indicava 3115 metri con fango. Alle 10,30 ant. si calò il gangano, filando 4000 metri di cavo sino alle 12,20 pom.; alle 2 pom. s' incominciò a sal-

pare e si durò sino alle 4,05. Questa era la DRAGATA 31 e ci contavo molto, ma quale fu la mia sorpresa nel vederlo emergere affatto pulito e vuoto, sebbene vi fossero indubbie traccie di fango sullo scafo! in fondo alla rete era un osso di Sepia e vari pezzi di pomice; nella maglie della rete erano 4 Anellidi trasparenti, che di certo direi pelagici.

Quella mattina si fece un'altra interessante serie di osservazioni termometriche:

Profondità		*Temperatura*
3050	metri	13° 5 C.
2000	»	13° 2 »
1000	»	13° 6 »
500	»	14° 0 »
400	»	14° 0 »
300	»	14° 3 »
150	»	14° 0 »
110	»	14° 3 »
80	»	14° 6 »
50	»	16° 2 »
30	»	18° 4 »
0	»	24° 4 »

Era importante per noi di poter stabilire il punto più profondo in questa sezione del Tirreno, e a tutta macchina dirigemmo pel luogo ove era segnata sulla carta una profondità di 3700 metri, scandaglio fatto credo dal « *Gettysburg* » comandante Gorringe; vi arrivamo circa alle 7 pom. Alle 7,20 pom. si stabilì la STAZIONE XXVIII (per solo scandaglio) in Lat. 40° 10′ 13″ N., Long. 12° 26′ 00″ E. Gr. Col mirabile

apparecchio per scandagliare del comandante Magnaghi si trovò la profondità essere 3630 metri; la maggiore trovata durante la campagna del « *Washington* ».

Essendovi un guasto nelle rotelle delle puleggie per filare e salpare il gangano, non si poteva più dragare e dirigemmo sopra Napoli, ove si poteva fare prontamente eseguire qualsiasi riparazione. Il 20 agosto alle 9 ant. ci ormeggiammo nel porto militare di Napoli, ove restammo a tutto il 25. Scrissi subito al *Nature* di Londra annunziando le ulteriori nostre scoperte dopo aver lasciato l' Asinara, e quella mia lettera venne pubblicata nel fascicolo del 25 agosto (p. 381).

A Napoli ebbimo lieta accoglienza da tutti, ma ci furono specialmente gentili quelli della Stazione Zoologica i quali prendevano vivissimo interesse alle nostre ricerche; il dott. Eisig ed il cav. de Petersen vennero a bordo e furono altamente soddisfatti dell'esame che fecero dei nostri apparecchi, dei nostri attrezzi e dei nostri strumenti, nonchè del loro collocamento a bordo. Durante il soggiorno a Napoli, oltre alla riparazione alle puleggie, si fecero costruire uno scafo di gangano e tre daghe della forma ideata dal comandante Magnaghi.

La mattina del 26 agosto il « *Washington* » lasciava il porto militare di Napoli; giunti sull' entrata del Golfo, a circa il primo terzo della linea tra Capri ed Ischia, vicino a Capri, ci fermammo per stabilire la Stazione XXIX, in Lat. 40° 37′ 32″ N., Long. 14° 09′ 52″ E. G.; lo scandaglio indicava da 430 a 407 metri, fango. Si trattava di provare la nuova draga del comandante Magnaghi, tutta di ferro, fusiforme e colla rete sospesa entro una specie di gabbia; con tale forma si doveva evitare la possibilità di una presa

tra scogli sul fondo, con grave rottura o perdita dell'attrezzo, e si riparava al pericolo di una squarciatura della rete; intorno a questa draga erano appese quattro redazze della forma usuale.

Alle 10,10 ant. si calò dunque la draga Magnaghi filando 600 metri di cavo (DRAGATA 32); si fece lavorare circa una mezz'ora ed alle 12 essa emerse; la draga aveva lavorato bene, ma ci accorgemmo che la rete che occupava meno della metà dell' interno dello scafo era troppo corta. Tra le prese fatte si ebbero viventi: un uovo di *Scyllium;* steli di *Pavonaria quadrangularis,* il Corallo bianco (*Isis hippuris?*) già pescato altrove ed un *Asteropecten.* V' erano poi conchiglie di Molluschi e di Pteropodi morti ed alcuni frammenti che a primo aspetto sembravano pomice, ma che poi mi parvero essere gli scheletri arrotolati di certe Spugne silicee già pescate dal Petersen fuori delle isole Galli nel golfo di Salerno a profondità tra 120 e 140 metri, e che non furono ancora trovate viventi.

Fatta la correzione alla rete della nuova draga, ci avvicinammo assai a Capri, quasi dirimpetto alla « Grotta Azzurra » e si calò nuovamente; lo scandaglio diede prima 360 e poscia 159 metri onde il fondo era in questo punto assai accidentato. Calammo alle 12,50 pom., filando 550 metri di cavo (DRAGATA 33) alle 2,30 la draga era a riva; essa aveva lavorato stupendamente, e quando comparve, la rete era colma di fango e le redazze cariche di animali o dei loro frammenti. Avevamo preso: un altro uovo di *Scyllium;* dei Palemonidi; un Decapodo brachiuro; una piccola *Terebratula;* varî Anellidi, varî *Asteropecten,* un Ofiuridea e varie *Pavonaria quadrangularis.* Fra i frammenti trovai conchiglie di Molluschi (*Pholadomya*

Löveni e *Dentalium dentalis*), di Pteropodi e di Brachiopodi e qualche Madrepora.

La Stazione XXX venne stabilita in Lat. 50° 26′ 52″ N., Long. 14° 07′ 15″ E. Gr., giacchè per varie ragioni io desiderava fare una dragata abissale all'entrata del Golfo di Napoli; infatti al punto indicato, e sempre in vista di Capri, noi trovammo una profondità di 1070 e 1074 metri. Alle 4,30 pom. si calò il gangano (Dragata 34), filando 1500 metri di cavo; si lasciò lavorare per tre quarti d'ora ed alle 6,50 pom. il gangano ritornava a riva; fummo però poco fortunati stavolta, il peso (*salmone*) collocato al fondo della rete si era attraversato sulla bocca di essa onde il gangano non aveva potuto lavorare ed era tornato su affatto vuoto; questo era dispiacevole giacchè in quel punto speravo poter prendere qualche specie interessante, particolarmente tra i Pesci abissali, e non potevamo allora ripetere la dragata.

Si fece rotta al S., l'intera notte a tutta forza. La mattina del 27 agosto, in calma perfetta di mare si stabilì la Stazione XXXI in Lat. 39° 20′ 28″ N., Long. 13° 10′ 38″ E. Gr., lo scandaglio indicava una profondità di 3624 metri, fango; il gangano venne calato alle 5,35 a. m. filando 4500 metri di cavo, questa operazione durò sino alle 8,10 ant. Nel mentre il gangano lavorava sul fondo, io scesi col Comandante in una lancia per fare pesca alla superficie, cosa che la bonaccia di mare rendeva molto agevole: trovammo la superficie del mare tutta seminata di bellissime *Velella* e *Porpita*, mentre a pochi centimetri sotto si scorgevano in quantità le masse sferoidali od allungate di uno dei Collozoi o Talassicolle, e di tratto in tratto alcuni Eteropodi nudi di cui predai due specie,

una forse riferibile al genere *Pterotrachea;* l'altra assai grande, incolora e trasparentissima, mi è incognita; si presero inoltre varî dei soliti Crostacei pelagici; erano tutte forme a me ben note per averle, con una sola eccezione, pescate ripetutamente al largo nei grandi Oceani durante il viaggio della « *Magenta* ». In questa pesca provammo con buon esito la nuova e grossa rete da superficie guernita con un vaso di vetro in fondo al sacco, in cui si raccolgono gli animali presi.

S'incominciò a salpare il gangano alle 9,25 ant. ed esso venne a riva alle 12,5 pom.; ho dato tutti questi ragguagli giacchè questa, la nostra DRAGATA 35, fu la più profonda che si fece. Con una ansietà facile a comprendersi assistevamo sul castello di prora alla comparsa del gangano; subito vedemmo che aveva lavorato a dovere ed il fondo del sacco era disteso con una buona quantità di fango tenace, giallo ed azzurro, nel quale i gusci di Pteropodi erano talmente numerosi che si avvertivano colle dita. Stacciatolo con cura ne trassi i seguenti animali viventi: otto singolari animalucci coi caratteri riuniti di Gefirei e di Oloturidi a me affatto nuovi e di cui non saprei per ora neppure indicare la classe in modo approssimativo; erano certamente viventi nel fango del fondo ed il loro corpo è in gran parte ricoperto da curiose appendici vitree a forma di tromba, colle estremità dilatate in fuori e molto decidue; tre dei soliti Palemonidi di un rosso intenso e tre Anellidi i quali erano però nelle maglie della rete. Questa dragata era altamente importante, giacchè ci provava in modo positivo la esistenza di vita animale anche alle maggiori profondità del Mediterraneo. Il fango raccolto in questa occasione era gremito di migliaia e migliaia di gusci di Pteropodi

specialmente appartenenti ai generi *Cleodora* e *Hyalea,* lavato il fango rimasero come un mucchio luccicante e pungente sul setaccio; v'erano mescolati alcuni frammenti di *Ianthina* e di *Argonauta,* molte conchiglie di *Carinaria* ed alcuni Foraminiferi.

Questa fu una giornata campale per le nostre ricerche talassografiche, e col tempo splendido che faceva si fecero tutte le osservazioni indicate. Dalle 11 ant. alle 3,40 pom. si fece una bella serie di osservazioni termometriche coi risultati seguenti:

Profondità		*Temperatura*
0	metri	26 C.
20	»	25° 3 »
30	»	19° 5 »
50	»	16° 8 »
80	»	14° 9 »
100	»	14° 5 »
150	»	14° 3 »
200	»	14° 0 »
300	»	14° 0 »
400	»	14° 2 »
500	»	14° 1 »
600	»	14° 0 »
800	»	13° 5 »
1000	»	13° 6 »
1500	»	13° 4 »
2500	»	13° 3 »
3550	»	13° 3 »

Furono inoltre raccolti saggi d'acqua a varie profondità coi nostri idrofori. Infine, terminate le operazioni del dragaggio, ancorammo il « *Washington* » in

3624 metri, adoperando un ancorotto guernito di un sacco di tela come raccomanda il Buchanan, e usando il cavo d'acciaio; credo che ben pochi bastimenti, se pur ve ne furono, abbiano ancorato in una tal fonda! Si fece questo per poter eseguire alcune osservazioni sulle correnti, e ciò venne fatto dal tenente di vascello sig. Marcacci, il quale trovò che dalla superficie sino a 10 metri sotto vi era una corrente in direzione di S.-E. con una velocità di 1200 a 1300 metri all'ora; a circa 100 metri sotto vi era poi una corrente in senso opposto (N.-O.) con una velocità di 150 a 200 metri all'ora; e circa 500 metri sotto nessuna corrente era percettibile. Salpando l'ancorotto si riportò alla superficie nel sacco annesso una bella quantità del fango profondo di color azzurrino, mentre quello superficiale è giallognolo; questo fango azzurro è tenacissimo ed in apparenza affatto azoico, non contenendo neppure i gusci di Pteropodi così numerosi nello strato superficiale.

La mattina del 28 agosto eravamo presso le Egadi, avendo fatto buon cammino durante la notte. Alle 6,25 ant. si stabilì la Stazione XXXII in Lat. 38° 05' N., Long. 11° 59' 40'' E. Gr.; lo scandaglio indicava una profondità di 400 metri, sabbia e fango. Venne subito calato il gangano, filando 760 metri di cavo (Dragata 36); alle 8,20 ant. il gangano era a riva; esso aveva lavorato ottimamente e riapparve pieno di fango giallo mescolato con sabbia; impiegammo quasi 4 ore a stacciarlo, e vi trovammo una scoria di carbone piena di Foraminiferi, e tra gli animali viventi: 1 *Argyropelecus hemigymnus;* vari Decapodi brachiuri piccoli; due specie di Palemonidi chiari, ma rossi; 3 *Pagurus;* 2 Tunicati; varie *Terebratula vitrea;* 6 *Dorocidaris pa-*

pillata; 2 *Echinus* di un rosso chiaro; 5 Spatangoidi grigi i quali posti nell'alcool si colorarono di un verde pisello; 2 *Ophiocoma?;* e, ciò che mi sorprese non poco, quattro di quei singolari esseri affini ai Gefirei pescati il giorno innanzi in 3624 metri! V' erano ancora diversi Anellidi; varî Molluschi, tra cui: *Pholadomya Löveni, Turbo filosus, Pecchiolia granulata, Pleurotoma nodulosa, Defrancia convexa* Jeff. sp. nov., *Murex vaginatus, Leda messanensis, Limopsis minuta, Defrancia torquata, Actaeon pusillus, Addisonia eccentros;* Spugne silicee di forse due specie e qualche Madrepora di due specie. Tra gli avanzi notai molte conchiglie di Molluschi di molte specie, di Brachiopodi, di Pteropodi, qualche Briozoario e molte Madrepore. Fu una ricca dragata, interessante pel fatto di aver trovato una specie che vive in profondità che differiscono di 3224 metri l'una dall'altra!!

A tutto vapore ci portammo al S. di Marittimo ed alle 11 ant. si stabilì la STAZIONE XXXIII in Lat. 37° 55' 50" N., Long. 11° 53' 15" E. Gr.; lo scandaglio ci diede una profondità di 823 metri; alle 10,55 a m. era stato calato il gangano, che si ricuperava alle 1,40 pom.; avevamo filato 1300 metri di cavo e questa era la DRAGATA 37. Il gangano ricomparve però affatto vuoto; evidentemente non aveva toccato il fondo; siccome però la località era sommamente interessante ed essendo questa l'ultima nostra stazione talassografica in questa campagna, si decise di ritentare subito la prova. Alle 1,50 pom. il gangano venne calato di nuovo in una profondità che da 823 metri passò a 760, fango; si filarono 1500 metri di cavo (DRAGATA 38), ed alle 3,55 pom. il gangano era salpato; la posizione geografica, determinata alle 1,47 pom.,

risultò essere in Lat. 37° 52' 55" N., Long. 11° 56' 40" E. Gr. La fortuna stavolta ci sorrise, e fu con gioia grandissima che tolsi dalla rete i seguenti interessantissimi animali: 2 *Macrurus sclerorhynchus,* adulto e giovane; 1 *Hymenocephalus italicus,* simile affatto a quello pescato alla STAZIONE XIII, il 13 agosto, era una femmina colle ovaie sviluppate. V'era ancora un *Arnoglossus Boscii* e dei bellissimi Crostacei Decapodi, tra cui 1 *Nephrops* o forma affine, 6 Palemonidi dei soliti di un rosso intenso; 5 Granchi affini alle *Amathia,* 3 *Pagurus;* 2 *Terebratula vitrea;* varî Molluschi tra cui la *Lamellaria perspicua,* il *Fusus rostratus* ed una *Scrobicularia* apparentemente nuova; 4 Oloturidi di forma strana e di due specie; un Sipunculoide; una *Plumularia?;* e molto Corallo bianco, *Isis hippuris?* Con questa dragata si chiuse splendidamente la nostra esplorazione abissale per quest'anno.

L'indomani eravamo a Sciacca e tra il 29 agosto ed il 2 settembre si esplorarono, con dragaggi al disotto di 200 metri, i bassofondi coralligeni tra la Sicilia e l'Africa; visitammo Pantellaria e Selinunte. La sera del 2 settembre si intraprese il viaggio di ritorno, e dopo una rapidissima traversata del Tirreno, il « *Washington* » entrava nel porto di Genova alle 6,30 ant. del 6 settembre. Poche ore dopo sbarcavo e prendevo la via di Firenze.

Ho così rapidamente tracciato le vicende del nostro viaggio e narrato in modo succinto la storia della prima campagna talassografica italiana; ripeterò qui che questa mia Relazione in tutto ciò che si riferisce alle specie pescate, non è che un lavoro preliminare, giacchè non ho avuto il tempo di studiare che una parte degli animali raccolti, la cui determinazione non

sarà nè breve nè facile e dovrà essere il lavoro di diversi specialisti. Onde, colla eccezione di forme ben note e facilmente classate, dei Pesci studiati da me e dei Molluschi studiati dal dott. Jeffreys, debbo dichiarare che i nomi dati non sono che provvisori ed approssimativi. Io sono però persuaso che il carattere *atlantico,* anzi *oceanico,* della Fauna abissale del Mediterraneo verrà ampiamente confermato quando tutte le specie raccolte saranno determinate; del resto quando vediamo la Fauna pelagica superficiale nel Mediterraneo, la quale vive in un ambiente che subisce le influenze solari, ed è perciò in condizioni termiche variabilissime, con caratteri prettamente oceanici, noi non dobbiamo essere sorpresi di vedere la medesima uniformità estendersi alla Fauna abissale che abita regioni nelle quali ben pochi sono i mutamenti. In quanto poi alla disposizione batometrica delle Faune pelagica ed abissale nel Mediterraneo io sarei per ora dell'opinione che la prima si estenda sin dove agiscono i raggi ed il calore solari, cioè a tutto lo strato con temperatura influenzata dalle condizioni termiche esterne. Meno facile assai sarebbe il dare ora un'opinione sui limiti in senso batometrico della Fauna abissale; certo che il fatto, più volte accertato durante la campagna del « *Washington* », che anche in profondità relativamente piccole si ponno trovare animali abissali che abitano ancora a profondità anche *otto volte maggiori,* è di singolare importanza; esso però sarebbe, secondo me, spiegato dalle condizioni quasi uniformi di temperatura nelle acque di questo mare al di là di una profondità di 250 a 300 metri. Dalle nostre osservazioni risulterebbe che nel Mediterraneo la Fauna abissale può già essere rappresentata in profondità tra 400

a 500 metri; al di là, i suoi limiti sono determinati da quelli a cui giunge la profondità in quel mare, che credo non superi di molto i 4000 metri. Tra i membri della Fauna abissale vi sono certamente animali natanti e tra essi dei Pesci; sarebbe altamente interessante il poter determinare in quali limiti essi possono muoversi in senso verticale. Io ritengo attualmente che tali limiti esistono; e ne sono una prova le condizioni nelle quali quei Pesci giungono alla superficie quando presi col gangano, ed il fatto che i pochi esemplari rinvenuti di tempo in tempo sono sempre stati trovati galleggianti col ventre in su, semi-vivi o morti; di quei pochi da noi presi il solo *Hoplostethus* dava ancora segni di vita. Il numero degli individui delle specie appartenenti alla Fauna abissale, in altre parole la densità della popolazione animale a grandi profondità è un altro problema interessante; io sarei d'avviso che nelle località favorevoli quel numero deve essere considerevole, e deduco ciò dal fatto della presa di varî Pesci e di molti altri membri di quella Fauna in un solo colpo di gangano, essendo questo un piccolo attrezzo ed essendo ben poca cosa la striscia esplorata durante una dragata usuale.

Il quesito della esistenza di una zona di mare, di uno strato intermedio, che potrebbe essere azoico, tra gli strati popolati dalle Faune pelagica ed abissale, venne già agitato durante il viaggio del « *Challenger* »; ma sinchè non avremo un congegno da pesca pratico, da potersi calare ad una data profondità, far lavorare in quella regione e chiudere completamente al momento in cui s'incomincia a salpare, noi non potremo risolvere in modo soddisfacente quel quesito; io però

sin da ora sarei disposto a credere che un tale strato azoico intermediario tra le due Faune esista.

Ritornando ai risultati ottenuti durante questa prima campagna talassografica del « *Washington* », sono lieto di poter affermare che essi sono altamente soddisfacenti. Lo scopo della nostra esplorazione fu ampiamente raggiunto, e ritengo che ora nessuno più porrà in dubbio la esistenza di una Fauna abissale nel Mediterraneo. Di una tale vittoria permettetemi di dire che sono lieto e superbo e che tutti noi Italiani dobbiamo esserlo; e non va dimenticato che la campagna di quest'anno del « *Washington* » non poteva considerarsi che come una esplorazione preliminare, giacchè noi tutti eravamo affatto nuovi nel maneggio degli attrezzi e nella esecuzione di operazioni difficili e delicate come sono quasi tutte quelle della esplorazione abissale; di soprappiù avevamo un tempo assai limitato per eseguirle e, per singolare eccezione, un mese d'agosto sempre con mare agitato e vento fresco. Nutro però la fiducia che questa esplorazione dei nostri mari a grandi profondità, che in sì breve tempo ha dato così importanti risultati, non rimarrà allo stato iniziale, ma sarà condotta a pieno compimento. Le spese abbastanza rilevanti, per provvedere gli attrezzi e gli strumenti necessarî sono ormai state fatte e ben poca cosa occorre per compiere l' importante lavoro; il « *Washington* » è ora ampiamente provvisto di tutto il necessario per quella esplorazione, e colla esperienza acquistata noi siamo in grado di proseguire con maggiore e crescente successo; onde sarebbe davvero vergognoso il rendere inutili costosi apparecchi ed il lasciare in parte insoluto un' importante problema la cui completa soluzione è ormai un dovere per l' onore scientifico ed il decoro del nostro paese.

Non mi rimane ora che ad esprimere pubblicamente la gratitudine che sento verso i dicasteri e le persone i quali hanno reso possibili queste ricerche da me per varî anni vivamente desiderate: ai Ministeri di Agricoltura, Industria e Commercio e della Marina i quali d'accordo contribuirono i mezzi necessarî; all'Onorevole Miceli, il quale pel primo accolse favorevolmente la mia domanda; all' egregio comandante Magnaghi, il quale fece più di ogni altro per attuare queste esplorazioni; infine allo Stato Maggiore ed anche all'equipaggio del « *Washington* » rendo sentiti ringraziamenti per l' interesse preso e la continua e cordiale cooperazione prestata ai miei lavori (1).

(1) Questa Relazione venne comunicata all' adunanza plenaria del III Congresso Geografico internazionale, il 19 settembre 1881; e fu poi stampata negli Atti di quel Congresso.

II.

Seconda campagna del R. piroscafo « Washington ».

(*Agosto-Settembre 1882*).

Ostacoli imprevvisti — Morte di Sir Charles Wyville Thomson — Il « Challenger Office » ad Edinburgo — Colloquio col dott. Carpenter — I Naturalisti del « Travailleur » — Precarie condizioni per le nostre ricerche talassografiche — Rhombus diaphanus — Il Bathophilus nigerrimus — Lampedusa e Lampione — Dragate nel mare africano — Delfino singolare — Microcarbo pygmaeus — Dragate abissali — Il Paralepis Cuvieri — Come si fanno le roccie a 1500 metri sott' acqua — Un Serpente di mare! — Idrografia versus talassografia — Linea di scandagli tra Tavolara e Montecristo — Fine.

Non dirò qui che in modo molto succinto delle vicende che ridussero ai minimi termini la campagna talassografica nell'estate del 1882, ai preparativi della quale il comandante Magnaghi e lo scrivente avevano lavorato con entusiasmo affinchè riuscisse degna e migliore della prima.

Dopo il voto solenne esplicito ed unanime (1), dato dal III Congresso Geografico internazionale a Venezia perchè le ricerche talassografiche nel Mediterraneo fossero continuate e condotte a termine; voto motivato

(1) « Il Presidente mette quindi ai voti la seguente proposta: » *Il Congresso esprime il voto di vedere continuare con energia gli studi così bene iniziati dai signori Magnaghi e Giglioli* ».

« La proposta è approvata ad unanimità ». (Vedi *Terzo Congresso internazionale Geografico, Venezia 1881*. NOTIZIE e RENDICONTI, vol I. p. 367, Roma, 1882).

da una mozione del colonnello A. Ferrero, appoggiata dall'onorevole John Ball delegato della Società Reale di Londra al Congresso, il quale volle prendere la parola nell'adunanza plenaria del 19 settembre 1881 per congratularsi coll'Italia a nome di quell'illustre Consesso, che ha fatto tanto per promuovere le ricerche talassografiche, pel successo ottenuto durante la prima campagna del « *Washington* »; rimase cosa intesa che le esplorazioni così felicemente cominciate non fossero interrotte. Il Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio aderì perciò di buon grado al mio imbarco sul « *Washington* » ed a sostenere le spese necessarie perchè io potessi continuare le ricerche biologiche e più specialmente quelle abissali; dal canto suo il Ministro della Marina non si mostrò alieno a che circa un mese della campagna idrografica estiva del suddetto R. piroscafo venisse anche nel 1882 dedicato ad esplorazioni talassografiche. Questo era lo stato delle cose allorchè ebbi dal R. Governo l'incarico di recarmi ad Edinburgo per visitare allo scopo di studî speciali, una Mostra internazionale di pesca che si teneva in quella città nell'aprile. Fui oltremodo lieto di questa missione che mi porgeva la desiata opportunità di conferire ancora coi dotti i quali in Inghilterra iniziarono le ricerche abissali, di vedere i tesori riportati dal « *Challenger* »; e, a Parigi, d'incontrarmi coi miei Colleghi del « *Travailleur* ». Appena seppe della mia prossima gita ad Edinburgo l'illustre e compianto mio amico prof. Sir C. Wyville Thomson, volle invitarmi a casa sua, e in una lettera scrittami il 13 gennaio 1882, che pur troppo doveva essere l'ultima, egli mi faceva tutto un piano di problemi talassografici da discutere e studiare in-

sieme; ma ahimè! la Parca inesorabile doveva pochi giorni dopo troncare nel fiore degli anni e nel vigore del lavoro quella vita utilissima, ed i preparativi del mio viaggio furono amareggiati da crudele dolore.

Lasciai Firenze il 7 aprile e passai quella sera col comandante Magnaghi per concertare varie cose relative alla prossima campagna che dovevamo fare insieme; seppi con sorpresa che egli non aveva ancora ricevuto alcuna comunicazione officiale in proposito, sebbene gli fosse stato scritto di una esplorazione dei banchi coralligeni di Sciacca; ma confesso che allora non credevo che la campagna talassografica del 1882 pericolasse. Una settimana dopo ero ad Edinburgo; dagli scienziati di quel celebre Ateneo ebbi lieta accoglienza; e fui colmato di gentilezze dal signor J. Y. Buchanan, il quale nel suo Laboratorio chimico mi fece vedere gli apparecchi da lui ideati per lo studio fisico e chimico delle acque marine. Adempiendo alle istruzioni avute dal comandante Magnaghi, lo pregai a voler far costruire due apparecchi per l'estrazione di gas dall'acqua di mare raccolta a grandi profondità, per uso delle nostre prossime campagne talassografiche; egli aderì di buon grado, e sebbene alla vigilia di partire per l'Egitto colla missione incaricata di studiare l'eclissi solare, dedicò una intera giornata a dare le apposite istruzioni al signor Kemp il quale doveva costruire quegli apparecchi e fornire tutti gli annessi e connessi; in tempo utile questi erano imbarcati sul « *Washington* ».

Al « *Challenger Office* » ebbi fraterna accoglienza dal signor John Murray, già solerte coadiuvatore ed ora successore del compianto Sir C. Wyville Thomson e capo di quella vasta officina che ha diramazioni e lavo-

ratori in tutte le parti del Globo; e questi operai sono celebrità scientifiche e distinti specialisti, fra i quali si annoverano Tait, Buchanan, Allman, Turner, Haeckel, Sclater, Günther, Rènard, Lyman, Hoek, A. Agassiz, H. Carpenter, Moseley, Castracane e altri ancora; tutti collaboratori nella gigantesca impresa della illustrazione dei risultati scientifici del viaggio del « *Challenger* ». Il signor Murray cercò di farmi dimenticare l'assenza del Thomson, la cui perdita recente aveva gettato il lutto su quel corpo di fervidi scienziati i quali avevano tutti perduto in lui un caldo amico; ma quando egli mi pose in mano le ultime pagine scritte dal povero Sir Wyville poche ore prima del colpo fatale che lo tolse a noi, fui oltre ogni dire commosso: erano i primi versi di una recensione della mia Relazione preliminare sui risultati della prima campagna talassografica del « *Washington* », destinata al « *Nature* », ma troppo incompleta per essere pubblicata. Ciò dimostra quanto interesse l'illustre Thomson prendeva alle nostre ricerche. Al « *Challenger Office* » passai molte ore del mio soggiorno ad Edinburgo; e vidi ed appresi moltissimo non soltanto intorno ai diversi tipi della Fauna abissale, ma sui metodi migliori per coglierli e per conservarli. All' Università, nel Laboratorio dell'illustre Tait, che era stato quello del celebre Brewster, ammirai gli apparecchi per studiare gli effetti della pressione sull'acqua, ed in modo speciale una specie di cannone Armstrong, costruito appositamente a Woolwich e che poteva dirsi l'*omega* di quegli apparecchi, di cui sono l'*alpha* le famose palle vuote metalliche dell'Accademia del Cimento, gelosamente custodite nella Tribuna di Galileo a pochi passi dalla stanza in cui scrivo.

A Londra mi abboccai nuovamente col Jeffreys, e coll' illustre dott. Carpenter ebbi una conversazione assai interessante nella storica sala della Società Reale; egli dimostrò di interessarsi moltissimo alle nostre ricerche, ma non fece intendere di essere in tutto scosso nelle sue convinzioni riguardanti il Mediterraneo dai risultati da noi ottenuti; del resto egli era allora tutto assorto in ricerche minuziose sul singolare *Eozoon*, e non si occupava di cose talassografiche. A Londra, come ad Edinburgo, era generale tra gli scienziati l'interesse pel proseguimento delle nostre ricerche abissali nel Mediterraneo; la prossima campagna talassografica del « *Washington* » era stata annunziata dal « *Nature* » il 30 marzo. Al Museo Britannico, per la gentilezza del dott. Günther, potei vedere e studiare alcuni dei più singolari fra i molti pesci abissali raccolti dal « *Challenger* » e specialmente i NOTACANTHI.

A Parigi vidi i professori A. Milne Edwards, L. Vaillant e P. Fischer, i quali si preparavano per la prossima campagna del « *Travailleur* », della quale ho già dato un cenno; essi mi furono cortesissimi e vidi alcune delle belle cose riportate dalla campagna talassografica antecedente e fui specialmente interessato nei singoli *Centrophorus* di Setubal. Tutti codesti scienziati prendevano un vivo interesse alle nostre esplorazioni, ed il Milne Edwards mi disse che faceva fare una traduzione in francese della mia Relazione sui risultati della prima campagna del « *Washington* », la quale infatti comparve poco dopo (1). A Losanna, col pro-

(1) E. H. GIGLIOLI, *Rapport préliminaire sur les recherches relatives a la Faune sous-marine de la Méditerranée.* (Annales des Sciences naturelles, *Zoologie*, XIII. 20. art. 9.) Paris, 1882.

fessore Forel, si era combinata una gita sul Lago di Ginevra, con dragaggi alle maggiori profondità, giacchè tali indagini hanno un interesse ed un nesso speciali con quelle abissali marine, avendo esse provato come non pochi laghi non erano in origine che golfi o fiordi del mare; sfortunatamente mi ammalai a Basilea e non potei partecipare a quella gita.

Tornato a Firenze alla metà del giugno, fui molto spiacevolmente sorpreso di trovare sulla mia tavola una lettera del Ministro di Agricoltura, Industria e Commercio in data del 12 maggio, colla quale venivo informato che la progettata esplorazione talassografica, indetta pel mese di agosto non poteva aver luogo, e questo perchè non si poteva togliere per più di un mese il « *Washington* » dall'importante lavoro idrografico a cui era destinato, e perchè di questo mese almeno venti giorni erano destinati, per impegni precedenti pressanti, ad una esplorazione dei banchi coralligeni di Sciacca. Il Ministro Berti esprimeva il suo vivo rincrescimento per questo e concludeva colla speranza che gli studî intorno alla Fauna abissale, così bene iniziati nel 1881, si sarebbero ripresi nell' estate del 1883.

Non dirò quanto rimanessi afflitto da questo inaspettato contrattempo; capivo benissimo la forza delle ragioni che rendevano impossibile la progettata campagna nell'agosto 1882, ma eravamo in certo modo compromessi in faccia al Mondo scientifico e qualchecosa bisognava fare ad ogni costo; v' erano inoltre nuovi congegni da provare, miglioramenti di altri apparecchi da esperimentare e mi premeva assai far ciò anche in vista di esplorazioni future. Tanto feci che ottenni di imbarcarmi sul « *Washington* » appena

terminata la esplorazione dei banchi di Sciacca, e senza recar disturbo ai lavori idrografici che si dovevano subito riprendere, fare quelle ricerche che le opportunità mi avrebbero concesso; per questa concessione debbo ringraziare il Ministero della Marina ed in modo speciale il Ministro Berti, il quale, come pel passato, assunse sul proprio dicastero l'onere del mio imbarco; contavo, ben inteso, sulla cordiale cooperazione del comandante Magnaghi.

I preparativi eran fatti, e, ricevuto dal Magnaghi l'avviso di trovarmi per l'alba del 9 agosto a Porto Empedocle, lasciai Firenze per Napoli la mattina del 5 agosto; l'indomani partivo per Palermo, ove, sostando un giorno, ebbi l'opportunità di fare alcune importanti e nuove osservazioni ittiologiche e di raccogliere alcuni esemplari di un rarissimo pesce, il *Rhombus diaphanus*, che sembra doversi annoverare tra gli abitanti di notevoli profondità; alcuni vogliono sia il giovane di uno dei nostri comuni Pleuronettidi, ma a me sembra non solo un adulto di forma distinta, ma secondo il parere del dotto paleoittiologo Bosniaski, sarebbe un superstite di molte specie affini che vissero nei mari miocenici.

Il giorno dopo ero a Girgenti, ove fui pure fortunato; questa volta però a pro' della Zoologia terrestre italiana. Visitando il Museo locale di Storia Naturale vi rinvenni un Chirottero che pare essere il *Vespertilio africanus*, nuovo per l'Europa, e due rarissimi uccelli, il *Buteo ferox* e l'*Anthropoides virgo*, colti in quei dintorni; potei ancora procurarvi per la Collezione centrale degli Animali vertebrati Italiani, da me formata nel R. Museo Zoologico di Firenze, un cranio e le corna del Cervo che circa quarant' anni fa vi-

veva a Lampedusa; è il piccolo Cervo (*Cervus corsicanus*) che trovasi tuttora allo stato libero in Corsica ed in Sardegna. La mattina del 9 agosto ero a Porto Empedocle e due ore dopo vi giungeva il « *Washington* » sul cui bordo ebbi la solita cordiale accoglienza.

Seppi allora di un nuovo ostacolo che era sorto a rendere ancora più scarse le poche ricerche talassografiche ed abissali concesse in questa campagna. Il comandante Magnaghi m'informava che il « *Washington* » doveva condurre a Lampedusa, per ordine del R. Governo, un ingegnere del Genio civile per studî inerenti alla edificazione di un Faro, riprenderlo dopo un lasso di tre o quattro giorni e quindi ricondurlo a Porto Empedocle. Questo impegno riportava la R. nave nel bel mezzo del braccio di mare che separa la Sicilia dall'Africa, che è tutto quanto un bassofondo dove le ricerche intorno alla Fauna abissale non sono possibili; inoltre non ci concedeva il tempo sufficiente per scostarci da quei banchi e recarci come avevo sperato sull'area di acque profonde, superanti i 3000 metri, che trovasi a mezzogiorno dello Stretto di Messina. Avevo ed ho tuttora un desiderio vivissimo di esplorare quell'area, e così quella che trovasi a settentrione dello Stretto; la ricchezza del mare di Messina in pesci abissali è oramai provverbiale, e la mia impazienza di esplorarle è tanto maggiore giacchè nel 1878 vi raccolsi un curioso pesce abissale nuovo che ho chiamato *Pomatomichthys Constanciae* e che non fu più ritrovato. Non più tardi del novembre 1881 ebbi a Messina un altro singolarissimo pesce, tipo pure di genere nuovo e di specie nuova; esso ha una fisionomia abissale così marcata che l'ho

chiamato *Bathophilus nigerrimus* (Vedi « *Nature* », XXVII pp. 198, 199); esso sarebbe per ora il genere più aberrante della strana famiglia delle Stomiatidee. Il tipo e sinora unico esemplare, conservato nel R. Museo di Firenze, è quì figurato, di gran-

Bathophilus nigerrimus, Gigl.
(grand. nat.).

dezza naturale, per la prima volta; ha il corpo compresso, ma più corto e più tozzo che nello *Stomias* e nell' *Echiostoma;* la pelle, di un nero intenso e opaco, è nuda, minutamente granulata e senza traccie di macchie madreperlacee e bottoni fosforescenti o pseudo-ocelli. Manca il barbiglio; l' occhio è piccolo; i denti sono robusti e l' apertura orale è grande. Vi è una sola dorsale, collocata assai indietro e opposta all' unica anale; la porzione caudale del corpo si restringe notevolmente; la pinna caudale è biforcata, ma piccola. Le pettorali sono lunghe con raggi filiformi e deboli; le ventrali sono addominali e notevoli per essere inserite assai in alto sui fianchi. La formola pinneale è: *D.* 14. *A.* 13. *P.* 29. *V.* 11. *C.* 22.

Dovetti, per forza delle condizioni del mio precario imbarco per quest' anno, rassegnarmi; e facendo buon viso a ciò che non potevo mutare cercare di trarne il maggiore profitto. La mattina del 10 agosto eravamo a Lampedusa, vi ritornammo il 13; io vi sbarcai un momento accompagnando l' ingegnere Rossi che lasciavamo sull' isola, e che si era gentilmente incaricato di sorvegliare alcune raccolte di animali che vi facevo fare; queste diedero ottimi risultati ed alla *Coronella cucullata* e all' *Hemidactylus verruculatus*, che io aveva da qualche anno potuto aggiungere all' elenco dato dal Calcara dei Vertebrati dell' isola, posso ora aggiungere: il *Vesperugo pipistrellus*, il *Coelopeltis lacertina* e, strano a dirsi, mancando quasi l' acqua dolce, il *Discoglossus pictus*. Dopo lasciata Lampedusa, mercè la gentilezza del comandante Magnaghi, potei sbarcare sullo scoglio disabitato di Lampione, ultimo lembo in questa direzione delle terre italiche, ben di rado e per quanto mi consta da nessun Naturalista, visitato; lo esplorai per bene e vi rinvenni abbondanti due uccelli: il singolare ed isolano *Falco Eleonorae* ed il *Puffinus Kuhlii;* del primo colsi le uova e del secondo un adulto, i nidiacei ed alcune uova. Catturai pure alcune *Podarcis muralis* di varietà scura, ed il curioso *Gongylus ocellatus;* la seconda di queste lucertole trovasi anche a Lampedusa ed a Linosa, ma la prima per un caso veramente interessante sembra mancare affatto a Lampedusa, sebbene sia comune a Linosa. Si videro due Serpenti che non si lasciarono cogliere, ma che dalla descrizione datami reputo fossero una *Coronella*, probabilmente la *C. cucullata* che abita Lampedusa. Sotto i sassi abbondavano alcuni Coleotteri, Onisci e so-

pratutto due Molluschi: *Helix vermiculata*, Müll. e *Clausilia Lampedusae*, Calcara; entrambi però di varietà speciali.

Dopo una breve sosta a Susa di Tunisia, si riprese la via per Lampedusa, e, a metà strada, il 12 agosto, si fecero due dragate colla draga Magnaghi. La prima a 60 metri di profondità. (Lat 35ª 53′ N. Long. 11° 06′ E. Gr.) sopra un fondo sabbioso, diede poco più di alcune Alghe; la seconda (Lat. 35° 57′ N. Long. 11° 16′ E. Gr.) in una profondità di 120 metri sopra un fondo fangoso, fu più produttiva: si pescarono in abbondanza Molluschi, Crostacei, Vermi, Briozoi e Spugne, ma appartenenti quasi tutti a ben note forme litoranee. Tra i Molluschi il dott. Jeffreys rinvenne le seguenti specie: *Ostrea cochlear*, *Pecten opercularis*, *P. pes-lutrae*, *Nucula sulcata*, *Cardium echinatum*, *C. Deshaysii*, *Diplodonta rotundata*, *Venus casina*, *Tellina serrata*, *Solecurtus antiquatus*, *Thracia pubescens*, *Dentalium panormitanum*, *Scalaria frondosa*, *Fusus rostratus*. Mi colpì poi un oggetto singolare che ho conservato in alcool; sembra un ammasso di membrane amorfe amalgamate con fango. A Lampedusa la mattina seguente i pescatori ci portarono a bordo molti grossi esemplari del *Serranus caninus*.

La mattina del 14 agosto si sbarcava a Porto Empedocle l'ingegnere Rossi, ed il « *Washington* », costretto a scegliere la via più breve per recarsi al punto ove doveva riprendere il lavoro idrografico, s'inoltrava lungo la costa S. O. della Sicilia, diretta a Cagliari. Il tempo era bello ed il mare affatto calmo; notai due stuoli di Delfini che mi parvero essere il *D. tursio;* uno di questi mostrava nel modo il più distinto *due pinne dorsali*, e siccome l'accertamento

di un tal caso mi premeva moltissimo, giacchè ai primi del secolo il Rafinesque descrisse, appunto dai Mari Siculi, col nome di *Oxypterus Mongitori*, un Delfino con due pinne dorsali che nessuno ha più riveduto; io lo seguii col mio binocolo, ma non potei decidere se fosse un individuo solitario o due, nuotanti di conserva uno accanto all' altro come sogliono fare questi Cetacei. Qualche Gabbiano volava intorno a noi, ma vidi con interesse passare accanto alla nave un individuo del raro *Microcarbo pygmaeus*. Quella sera dirimpetto all' isola di Marittimo (Lat. 37° 55′ N. Long. 10° 52′ E. Gr.) ad una profondità di 718 metri, su fango grigio, si fece la prima dragata importante, calando la draga Magnaghi con redazze. Era buio affatto quando si salpò la draga; essa era piena zeppa di un fango argilloso di colore azzurrino e tenacissimo; lavato con grande fatica sul setaccio, non vi rinvenni che una *Synapta* e due curiosi Anellidi, oltre a molte conchiglie di Molluschi, tra cui il dott. Jeffreys rinvenne più tardi le specie seguenti: *Pecten pes-lutrae*, *Scrobicularia longicollis*, *Neoera cuspidata*, *Dentalium agile*, *Murex sp.?*, *Nassa limata*.

L' indomani 15 agosto', trovandoci a metà strada tra la Sicilia e la Sardegna, in Lat. 38° 38′ N. Long. 10° 40′ E. Gr.; con tempo bello e favorevole, si volle dedicare l' intera giornata a ricerche talassografiche. Lo scandaglio aveva avvertito una profondità di 1583 metri, con fondo di fango, arenoso in apparenza. Valendoci del cavo di acciaio, si ancorò la nave al punto indicato; si fece una serie di osservazioni termometriche, le quali confermarono quelle fatte durante la campagna precedente e riprodotte in parte nella mia Relazione; si raccolsero saggi d' acqua a diverse pro-

fondità, adoperando il nuovo idroforo ideato dal comandante Magnaghi, e si misurò la gravità specifica di alcuni di questi saggi coll' idrometro del Buchanan; ma quasi tutta la giornata venne impiegata in osservazioni sulle correnti a diverse profondità col *correntometro* pure ideato dal Magnaghi. Era già sera inoltrata quando si calò il grosso gangano (*trawl*) di nuovo modello, che io non avevo ancora veduto lavorare. Si dragò per circa tre quarti d' ora, ed erano le 9, 45 p. m. quando il gangano venne a riva; la rete era in parte lacerata da un grosso blocco di sasso che vi era contenuto. Preso nelle maglie era un rarissimo pesce abissale, il *Paralepis Cuvieri;* nel poco fango reso granuloso dai moltissimi gusci di Foraminiferi, erano alcune conchiglie di Pteropodi e di pochi altri Molluschi, tra essi il Jeffreys riconobbe le specie seguenti: *Columbella haliaeti, Carinaria mediterranea, Atlanta Peroni, Cavolinia tridentata, C. trispinosa, C. inflexa, Clio pyramidata, C. cuspidata;* tutte, eccetto la prima, appartenenti alla Fauna pelagica e superficiale.

Altamente interessante risultò essere il blocco di sasso pescato, il quale diseccandosi si ruppe in più pezzi. Esso è uno dei più bei casi di un « *fenomeno geologico esemplificato* », giacchè ci dimostra a tutta evidenza la graduale formazione di una vera roccia coi sali calcarei provenienti da avanzi animali. Quel blocco consiste di varî strati: uno esterno o superiore, fangoso, ricco di gusci di Foraminiferi e di Pteropodi; uno intermediario più solido, ma non duro, in cui vedete pochi Pteropodi e molti Foraminiferi, infine uno strato durissimo, quasi cristallino, in cui non vi sono più traccie di Ptero-

podi, ma con una forte lente potete ancora scorgere in abbondanza i gusci più resîstenti dei Foraminiferi. La fattura di questa parte più dura, di questa vera roccia è semplicemente spiegata dagli strati soprastanti che rappresentano appunto due stadii antecedenti della medesima: dalla superficie al fondo del mare cadono i gusci calcarei dei Pteropodi e dei Foraminiferi morti, fanno strato sul fango molle del fondo, ove in date condizioni di pressione ed altro, i gusci meno resistenti dei Pteropodi e quindi anche una porzione di quelli dei Foraminiferi, si sciolgono e questa pasta calcarea, mescolata con l'argilla del fondo, si solidifica e diventa dura, includendo nella sua massa i gusci interi dei Foraminiferi più resistenti.

Durante il viaggio del « *Challenger* » il Murray verificò un tale fenomeno ovunque; anzi egli si mostrò sorpreso assai che noi avessimo trovato Pteropodi in abbondanza a notevoli profondità, ancora integri; come avvenne appunto in quasi tutte le nostre Stazioni talassografiche durante la campagna del 1881, non eccettuata la memorabile dragata in 3624 metri (Vedi *antea*); egli si meravigliava come i gusci di quei Pteropodi non fossero ancora distrutti e sciolti. È evidente che non poco rimane a farsi nello studio dei fenomeni geologici sul fondo del mare a grandi profondità; il blocco suddetto, insieme a tutti i saggi di fondo di questa e della campagna precedente sono stati studiati del resto dal prof. A. Issel, e dal Sig. G. De Amezaga, i quali ne hanno fatto oggetto di una Relazione speciale. Posso aggiungere che quel blocco era attraversato dai fori e dalle gallerie di animali sassifragi, e le pareti di quegli scavi sono annerite da manganese; frammenti di quel sasso vennero

pure esaminati con vivissimo interesse tanto dal Murray come dal Buchanan, i quali furono a visitarmi a Firenze nell' inverno del 1883.

In quella giornata, tutta talassografica, abbiamo potuto avere le prove del modo perfetto con cui funzionavano i nostri apparecchi e strumenti per le ricerche talassografiche ed abissali, cosa che se ci dava la sicurezza di poter far bene in avvenire, raddoppiava però il nostro rammarico di non poter tosto metterci all' opera. Farò forse eccezione pel nuovo e grosso gangano; ammettendo pure che merita di essere provato ancora, sono però di parere che erano più pratici e più maneggievoli i gangani più piccoli da noi usati nella campagna precedente; infine, dopo di aver veduto a Edinburgo ed a Londra quali e quanti animali e particolarmente pesci si sono presi col gangano ad asta di legno adoperato durante il viaggio del « *Challenger* », sarei d' avviso che converrà forse ritornare a quell' antico modello. Credo inoltre che sarebbe bene, oltre le redazze, guernire tanto la draga come il gangano di alcune sagolette armate di ami di varia dimensione, questi sono utilissimi per svellere dal fondo Spugne silicee, Pennatule, Funiculine ecc., che difficilmente si colgono altrimenti; ciascuna sagoletta dovrebbe avere un piccolo peso di piombo alla sua estremità. Nel « *Nature* » del 2 novembre 1882 (p. 11.), il signor A. M. Marshall dà la descrizione di un utile « *ingegno* » così guernito col quale egli fece abbondante pesca di grandi *Funiculina*.

Il 16 agosto eravamo a Cagliari ove rimanemmo all'àncora sino al 22, tempo necessario per rifornirci di viveri e di carbone. Usai molto vantaggiosamente di quei giorni per completare alcune ricerche intorno

alla Fauna della Sardegna: potei avere una ricca serie della singolare Salamandra acquaiola propria all'isola, *Euproctus Rusconii*, bellissimi esemplari del raro e caratteristico *Notopholis Fitzingeri* ed altri animali interessanti; constatai la presenza del *Larus Audouini* sulla rada esterna di Cagliari. Un giorno andai a dragare col battello in quella specie di laguna che stà innanzi alle rovine del convento di Bonaria e feci ricca mèsse di animali litoranei, tra cui molti *Syngnathus* e *Cyprinodon calaritanus*.

Al meriggio del 22 agosto, il « *Washington* » si trovava già sul luogo ove doveva riprendere i lavori idrografici, cioè a poca distanza dal Capo Ferrato. La mattina, mentre eravamo in via, più volte comparvero Delfini nella nostra scia: notai ancora individui che parevano provvisti di *due* pinne dorsali, e stavolta qualcuno sembrava averne *tre*! Mi pare che dopo ciò non puossi porre in dubbio, nel caso dei Delfini nostrali almeno, che tale apparenza di individui bipinnati e tripinnati sia dovuta a due o tre Delfini nuotanti a contatto. Due volte vidi una fila di dieci o dodici Delfini andare uno dietro all'altro quasi a toccarsi teste con code, si alzarono simultaneamente producendo in modo perfetto l' apparenza di un gigantesco animale nero, a corpo allungato e colla schiena fornita di una pinna seghettata o di tante pinnule triangolari ed isolate; quante volte il favoloso *Serpente di mare* non è stato descritto sotto tali apparenze!

Sino alla fine del mese, malgrado il tempo spesso poco favorevole, si continuarono assiduamente i lavori idrografici, percorrendo la costa da Capo Ferrato a Capo Comino ed eseguendo fitte linee di scan-

dagli. Sin dal primo giorno mi avvidi che durante quei lavori era impossibile pensare a ricerche talassografiche. Completati felicemente e con essi il materiale per terminare la serie delle carte idrografiche della Sardegna, tardi la sera del 31 agosto lasciammo le coste malsane di quell' isola, navigando alla volta di Portoferraio. Cammin facendo si eseguì una linea di scandagli fra Tavolara e Montecristo.

Il 1 settembre tra la Sardegna e l' Elba (Lat. 41° 40′ N. Long. 10° 1′ E. Gr.), in 904 metri di profondità si fece la terza ed ultima dragata abissale di questa campagna. Il fondo consisteva di un fango grigio e tenace; si calò la draga Magnaghi e si fece lavorare per circa un' ora; venne su piena zeppa di fango di un aspetto poco promettente; infatti dopo un lungo lavaggio sul setaccio, non vi rinvenni che pochi gusci di Pteropodi ed alcuni dei Molluschi usuali; nulla di vivente. I Molluschi, determinati poi dal dott. Jeffreys, erano: *Terebratula vitrea, Pecten vitreus*, *Dentalium agile* e *Pleurotoma cristata.*

L' indomani per tempo arrivammo a Portoferraio, il « *Washington* » dovendo compiere i lavori idrografici intorno all'Elba; ed io, vedendo che le opportunità di far ricerche intorno alla Fauna abissale diventavano ancora più rare, chiesi di sbarcare, ciò che feci il 3 settembre, e la notte del giorno seguente mi restituivo a Firenze.

Ecco in breve il resoconto di quanto ho potuto fare durante il mio imbarco sul « *Washington* » nell' estate del 1882; mancata la progettata campagna talassografica io certo non potevo fare di più, ed invero non fui scontento di aver ottenuto quell' imbarco anche nelle mutate condizioni. Non scarse fu-

rono le cognizioni biologiche acquistate, e l'aver potuto presenziare il lavoro di nuovi apparecchi e di nuovi strumenti dava utile esperienza per future esplorazioni. Del resto mercè la energia del comandante Magnaghi, anche anteriormente al mio imbarco sul « *Washington* » non si lasciò fuggire una sola opportunità per eseguire qualche ricerca talassografica; ricorderò che andando a Sciacca, venne eseguita una linea di scandagli dall' Elba a Palermo, la cui importanza è ovvia quando aggiungo che una tale linea non era mai stata fatta. Inoltre, ad ogni occasione, si fecero serie di osservazioni termometriche, si raccolsero saggi di fondo e saggi d'acqua; in conclusione non furono poi tanto scarsi i contributi alla nostra migliore conoscenza del Mediterraneo raccolti durante la campagna idrografica del « *Washington* » nel 1882.

III.

Terza campagna del R. piroscafo « Washington ».

(*Agosto-Settembre 1883*).

Le esplorazioni talassografiche poste sotto il patrocinio della R. Accademia dei Lincei — Formazione della Commissione talassografica permanente — La campagna del 1883 considerata preliminare e più dedita alle ricerche fisiche — Un pranzo di talassografi a Londra — Casamicciola — Noctiluca — Globicephalus melas — Un Trichodesmium — Gibilterra — Œstrelata haesitata e Grampus griseus — Cadice — Esplorazioni talassografiche nello Stretto di Gibilterra — Tangeri e Rabat — Note ittiologiche — Chauliodus Sloanii — Dragate nello Stretto — Un « Levante » persistente — Singolare cattura fatta dallo scandaglio — Ritorno a Napoli — Conclusioni.

Per ovviare in certo modo ad una ripetizione delle vicende che resero così precarie le esplorazioni talassografiche nella campagna del 1882, e coll' intenzione di assicurare la stabilità e di conseguenza la riuscita dell' impresa esplorazione, il comandante Magnaghi d'accordo collo scrivente, si rivolse alla Presidenza della R. Accademia dei Lincei onde porre sotto l'alto patrocinio di quell' illustre Consesso le iniziate ricerche. Il chiaro presidente, comm. Quintino Sella (1), che ha l'onorevole vanto di aver infuso novella vita in quella Accademia, rendendola di fatto il Consesso scientifico centrale della risorta ed unita Italia, accolse con premura la proposta presentata dal comandante Magnaghi, e, assicuratosi in massima del consenso del R. Governo, senza il quale nulla si sarebbe potuto fare, pregò il Comandante e lo scrivente a presentare colla

(1) Corregevo appunto le ultime bozze di questo articolo, quando fulminea corse per Italia la tremenda notizia della perdita di un tant' Uomo.

maggiore possibile sollecitudine le *Relazioni speciali su quanto si era fatto e su quanto si doveva fare per la esplorazione talassografica del Mediterraneo;* queste Relazioni vennero infatti presentate il 30 aprile 1883 e furono esaminate da una Commissione speciale della R. Accademia dei Lincei, della quale fu relatore il prof. P. Blaserna. Quella Commissione, unanime, accolse favorevolmente le proposte del comandante Magnaghi; e la Relazione del prof. Blaserna, letta nella seduta del 6 maggio 1883, conclude colle seguenti parole:

« La vostra Commissione dà a questa quistione un' importanza grandissima. Essa considera la campagna già iniziata in quest' anno dal « *Washington* », come una specie di prova generale, per la quale essa cercherà di proporre aggiunte al programma già esistente. Ma sovratutto le importa che la quistione dei rapporti dell'Accademia col Governo per le importanti proposte del cap. Magnaghi sia risoluta. Epperò essa propone all'unanimità, che l'Accademia autorizzi la Presidenza a rivolgersi al Governo, affinchè si proceda di comune accordo alla nomina di una Commissione mista, la quale avrà l' incarico: di esaminare i modi più proficui e più opportuni per *uno studio talassografico possibilmente completo del Mediterraneo,* di proporre i mezzi più acconci per l'attuazione di tale progetto, di provvedere all' esame definitivo dei risultati ottenuti e di curarne la pubblicazione (1).

La Commissione di Lincei aveva previamente fatto rilevare il precedente identico caso nell' appoggio chiesto dal prof. Wyville Thomson alla Società Reale

(1) « *Transunti* » della Reale Accademia dei Lincei, Vol. VII, fasc. 10, serie 3. *Roma*, 1883.

di Londra per rendere possibili le ricerche talassografiche, e nell' iniziativa presa da quell' illustre Consesso presso il Governo britannico, collo splendido risultato delle ricerche incominciate dal « *Lightning* » e condotte ad un così glorioso apogeo col viaggio del « *Challenger* ». Nel caso nostro, la Commissione suddetta faceva quindi notare che i dicasteri che hanno un interesse immediato a queste esplorazioni sono i quattro Ministeri della Marina, di Agricoltura, Industria e Commercio, dei Lavori Pubblici e della Istruzione Pubblica, pel mezzo dei quali il R. Governo dovrebbe provvedere all' attuazione delle ricerche talassografiche, onde l'opportunità della Commissione mista, formata appunto da rappresentanti dei Ministeri suddetti, cioè del Governo, e di rappresentanti della R. Accademia dei Lincei. Il compito di questa Commissione mista, che può ormai portare il titolo di *Commissione talassografica permanente*, è definito nella conclusione della Relazione del prof. Blaserna.

Per la fine di giugno 1883, la Commissione talassografica permanente era costituita di dieci membri tra i quali rappresentano il R. Governo: i comandanti G. B. Magnaghi e Luciano Serra per il Ministero della Marina, il comm. ing. Alfredo Baccarini per il Ministero dei Lavori Pubblici, il comm. prof. A. Targioni Tozzetti pel Ministero di Agricoltura Industria e Commercio e lo scrivente pel Ministero della Istruzione Pubblica; i rappresentanti della R. Accademia dei Lincei sono: il prof. nob. Alfonso Cossa, il prof. Salvatore Trinchese, il prof. Torquato Taramelli, il prof. Giuseppe Pisati ed il colonnello Annibale Ferrero. Essa tenne la sua prima sessione nei locali della R. Accademia dei Lincei in Campidoglio ai primi del sus-

seguente luglio; alcuni dei Commissarî non poterono intervenirvi, io tra gli altri che mi trovava allora a Londra per un incarico avuto dal R. Governo. Venne eletto il presidente nella persona del comm. Baccarini, il solo tra i membri della Commissione il quale avesse stabile dimora alla Capitale; e, mancando il tempo e gli studî per formulare un programma definitivo per le esplorazioni talassografiche da farsi, venne stabilito in massima, che nella corrente estate il mese di agosto sarebbe stato impiegato dal R. piroscafo « *Washington* », allora occupato ai soliti lavori idrografici, in una campagna talassografica da considerarsi ancora come di studio e preparatoria ed avente per oggetto principale le ricerche fisiche sulle acque del mare e lo studio delle correnti nello Stretto di Gibilterra. Il Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio assunse di buon grado la parte onerosa, come nelle due campagne antecedenti, pel personale non dipendente dalla Marina; e fummo invitati a prender parte alla campagna il professor Pisati, dotto fisico ed io, più il dott. C. Saporito-Ricca per fare da assistente al Prof. Pisati (1).

Io mi trovavo come dissi a Londra sin dai primi di giugno qual delegato speciale del R. Governo presso la Esposizione internazionale di pesca, tenuta con tanto successo in quella città, quando ricevetti una lettera del comandate Magnaghi in data del 13 luglio; in essa egli m'informava di quanto era stato stabilito e m' invitava ad essere a Napoli avanti la fine del mese per prender parte alla terza campagna talassografica del « *Washington* ».

(1) A. Baccarini, *Gli studi ed i lavori talassografici in Italia.* Nella « Nuova Antologia » Fasc. XIX (anno XVIII), Ottobre 1883. *Roma.*

Il mio soggiorno in Inghilterra anche questa volta non fu davvero inutile per le nostre ricerche talassografiche: avevo potuto conferire in proposito nuovamente coi distinti specialisti in tale materia: Jeffreys, Carpenter, Buchanan, Murray, Günther, Moseley, Allman e Norman. Col distinto ittiologo prof. G. Brown Goode di Washington, il quale dirige in parte le esplorazioni talassografiche e principalmente abissali che si fanno col piroscafo « *Albatross* » sotto gli auspici della *United States Fisheries Commission*, ed insieme ai professori Hubrecht di Utrecht e Torell di Stockholm, feci un minuto esame della ricca serie di apparecchi, attrezzi e strumenti talassografici esposti nella splendida sezione degli Stati Uniti alla Mostra di pesca. Molti di questi li conoscevo già, essendo quelli adoperati sul « *Blake* », ideati in gran parte dallo Sigsbee ed adottati con alcune modificazioni sul « *Washington* » nelle nostre campagne precedenti; di nuovo notai il recipiente metallico di Sigsbee, per catturare organismi ad una determinabile profondità e mi parve che quel congegno lasciasse molto a desiderare potendosi definire come un idroforo grossolano, piuttosto che come una rete perfezionata nel senso voluto; di notevole trovai alcune modificazioni ed alcuni accessorii del gangano o *trawl*. Ma converrà trattare altrove con maggiori particolari delle osservazioni fatte in quella occasione.

Un giorno l'ottimo dott. Carpenter, che trovai quest'anno più interessato nelle nostre ricerche, volle riunire intorno alla sua mensa i talassografi convenuti allora a Londra. Fu quella per me una serata ben piacevole e posso anche dire ben profittevole poichè mi trovai insieme, oltre che col geniale e venerabile

nostro ospite, con uomini i cui nomi incontransi segnati in aurei caratteri nella storia delle ricerche talassografiche ed abissali, cioè: Jeffreys, Allman, Huxley, Dyer, Moseley, Murray, Busk, Goode, Hubrecht, Smitt, Steindachner; v'era pure il bravo comandante Calver, che tanto fece per facilitare i primi dragaggi in grandi profondità del « *Porcupine* ».

Appena ebbi la lettera del comandante Magnaghi feci i preparativi pel ritorno in Italia: avevo compiuto fortunatamente il lavoro che m'incombeva come membro della Giurìa internazionale all'Esposizione di pesca, e feci bastare il breve tempo che mi rimaneva pel resto. Lasciai Londra il 19 luglio, e compiuti i necessarii preparativi per la campagna in gran fretta a Firenze, ero il 26 a Napoli e la mattina seguente sul « *Washington* ». Alcuni contrattempi ci fecero rimanere altri due giorni all'àncora; ci trovammo nel bel mezzo dello sgomento cagionato dall'orrenda catastrofe di Casamicciola e il « *Washington* » ebbe la sorte di essere la prima nave da guerra che si trovasse con soccorsi e truppe sul luogo del disastro!

Soltanto il 3 agosto potemmo lasciare Napoli; quella sera, fuori del golfo, si fece una prima stazione, ma di solo scandaglio. A bordo si era impiantato un piccolo laboratorio per le ricerche fisiche e chimiche di cui erano incaricati il prof. Pisati ed il dott. Saporito; ma non essendovi altro spazio ed i camerini essendo tutti occupati, io non avevo come nelle due campagne precedenti un locale ove poter riporre le Collezioni e gli strumenti per gli studî zoologici. Nell'avvenire si dovrà certo rimediare ad un tale inconveniente per rendere proficuo il lavoro di chi avrà l'incarico delle ricerche biologiche.

Il 4 agosto, tra Napoli e la Sardegna (Lat. 39° 56′ N. Long. 13° E. Gr.) si fece una seconda Stazione talassografica: la profondità risultò essere 3580 metri, si eseguirono osservazioni termometriche e cogli idrofori si raccolse acqua a diverse profondità, ma non si dragò; io feci una gita col battello per raccogliere organismi pelagici, ed ebbi alcuni *Lepas* attaccati su di un pezzetto di pomice e degli Isopodi di color azzurro (*Praniza*). L'indomani il mare era agitato, nulla si potè fare, e la sera gettammo l'àncora a Cagliari. La mattina seguente salpammo; fuori, in vista del capo Spartivento notai un gran numero di *Puffinus Kuhlii,* l'uccello pelagico più comune del Mediterraneo; più tardi passiamo vicinissimi al Toro, dimora quasi inaccessibile del singolare *Falco Eleonorae*, di cui vidi volare alcuni individui, e di una curiosa varietà gialla e nera della lucertola comune, la *Podarcis muralis*. Alle 5 di sera si stabilisce una Stazione talassografica in 480 metri di profondità: si raccolgono saggi d'acqua e si fanno osservazioni termometriche. Il 7 agosto, Lat. 38° 38′ N. Long. 6° 42′ E. Gr., si fece una Stazione in 2800 metri e più tardi una seconda in 2830 metri di profondità; non si calò il gangano, ma si raccolsero saggi d'acque e serie di osservazioni termometriche. Col battello, durante la sosta, calando le reticelle a strascico da 3 a 4 metri sotto la superficie si presero alcune specie comuni della Fauna pelagica: Collozoi, Medusoidi, Eteropodi affini alle *Pterotrachea*, e Saffirine. Un certo numero di Uccelli di tempesta, *Procellaria pelagica,* svolazzavano nella nostra scia, e ne vedemmo ogni giorno e molti, sino al nostro arrivo a Gibilterra; vidi inoltre quel giorno cinque belle tartarughe, *Thalassochelys corticata,* galleggianti alla superficie

del mare; anche di queste ne vedemmo a più riprese durante quella traversata.

L' indomani si fece nuovamente una Stazione con osservazioni termometriche e raccolta d'acqua; la profondità era di 2820 metri, ma non si dragò. Il 9 agosto sostiamo al solito la mattina per una Stazione in 2740 metri, e si lavora coi termometri e cogli idrofori; eravamo in Lat. 37° 27′ N. Long. 0° 26′ E. Gr. Col battello, e, calando le reticelle da 3 a 5 metri sotto la superficie, si presero molte *Sagitta*, un *Tomopteris?*, molti dei soliti *Praniza coerulata*, alcune *Pterotrachea*, alcune *Sepiola* e varie piccole *Salpa*, tutte forme caratteristiche della Fauna pelagica generale.

Quella sera il mare era splendidamente fosforescente di una fosforescenza tutta speciale: oltre quella scintillante cagionata da Radiolarii, Medusarii, Salpe e Crostacei che si rivela con punti isolati intermittentemente luminosi di svariatissime dimensioni, le acque calme che ci circondavano erano stavolta, all'urto della nave e sulle increspazioni cagionate dal suo incedere, convertite in un mare di fuoco che emanava una luce uniforme, intensa, di color verdastro; riconobbi subito la fosforenza caratteristica cagionata dalla *Noctiluca miliaris*, che nel novembre 1865 avevo veduto così splendida sulla rada di Gibilterra. Infatti, l' indomani navigammo quasi sino al tramonto attraverso un vero banco di *Noctiluca;* a miriadi e miriadi questi Protozoi galleggiavano nelle acque calme, i loro corpi sferoidali semi-trasparenti del diametro all' incirca di un grano di miglio, si distinguevano benissimo e davano al mare l'apparenza di una minestra di tapioca. Ne conservammo un certo numero e ne esaminai alcuni al microscopio. Con piccolo ingrandimento si scorgeva

benissimo il curioso tentacolo apparentemente articolato e le due lunghe ciglia vibratili che stanno intorno all'apertura orale. È singolare il fatto che la *Noctiluca miliaris* sembra tenersi di preferenza nell'estremo angolo occidentale del Mediterraneo; nel 1865 uscendo di notte dal porto militare di Napoli, vidi il mare illuminato da una fosforescenza molto simile a quella cagionata dalla *Noctiluca*, e allora l'attribuii a questo Protozoide; più tardi mi fu asserito che la *Noctiluca* non era mai stata rinvenuta nelle acque napoletane, neppure nelle ora estese e minuziose esplorazioni dei molti Naturalisti della Stazione Zoologica del prof. A. Dohrn. Al mio ritorno a Napoli quest'anno, la notte del 2 settembre, vidi nuovamente le acque, invero molto impure del porto militare, fosforescenti di luce uniforme e lattiginosa al minimo urto; capii allora che tale fenomeno poteva derivare da ben altra causa cioè dalla decomposizione lenta di sostanze organiche. Posso però aggiungere che qualche anno fa il professor A. Targioni Tozzetti che era insieme all'illustre Ehrenberg, rinvenne nel golfo della Spezia la *Noctiluca*.

Il 10 agosto, oltre il banco menzionato di Noctiluche, attraversammo sino a sera delle larghe macchie di un rosso-ruggine, che da vicino sembravano cagionate da segatura di legno rossiccia sparsa copiosamente sulla superficie del mare, fitta talmente in alcuni punti da formare uno strato sull'acqua. Non poteva essere che una Desmidiacea affine al *Trichodesmium* che ha dato nome al Mar Rosso e che trovai così abbondante tra Giava ed il Golfo di Siam durante il viaggio della « *Magenta* ». Mi provai a raccoglierne con buglioli e con una delle reticelle a strascico, ma invano, il cammino della nave era troppo veloce. Eravamo a

poche miglia del litorale spagnuolo, sopra il quale scorgevansi le cime nevose della Sierra Nevada; all' alba si era avvistato il Capo di Gata.

Quella mattina si era veduto, ma non bene, un grosso Cetaceo, probabilmente una *Balaenoptera;* alle 11,30 a. m., di poco a ponente del Golfo di Almeria, uno stuolo di circa venti grossi individui del *Globicephalus melas* attraversò lentamente la nostra rotta; si tenevano con porzione della testa e del dorso fuori dell'acqua e non mostravano alcun timore per la vicinanza del bastimento. Questo Cetaceo, che raggiunge una lunghezza di 5 metri, e che fornisce una pesca lucrosa presso le isole Faeroë, è reputato di comparsa accidentale nel Mediterraneo. Notai ancora intorno alla nave molti ciuffi, talvolta notevolmente grandi, di un'Alga affine al Sargasso, galleggiante per le numerose vescichette sulle fronde; avvicinandoci allo Stretto ed entro questo, trovammo sempre numerose quelle masse di Alga. Quel dopopranzo si stabilì una Stazione in 719 metri di fondo per saggi d'acqua e temperature soltanto; io approfittai della sosta per fare una gita col battello, si raccolsero: una *Pelagia noctiluca,* alcune *Physophora,* una bella catena di Salpe, alcune *Creseis* ed un certo numero di Noctiluche; quella notte la fosforescenza emanata da queste era assai diminuita. L' indomani, in vista di Gibilterra, osservai un numeroso stuolo di Delfini (*D. delphis*); di tratto in tratto due, nuotando lato a lato, prendevano l'apparenza di un individuo con due pinne dorsali. V' erano moltissimi *Puffinus Kuhlii, Procellaria pelagica* ed alcuni Gabbiani, *Larus cachinnans, L. fuscus* e *L. canus;* notai pure un' individuo del raro *Larus Audouini.* Alle 8,30 a. m. si ancorava sulla rada di

Gibilterra. Al mercato dei pesci feci alcune interessanti osservazioni ittiologiche delle quali dirò più oltre.

La mattina del 12 agosto lasciammo l'ancoraggio di Gibilterra per incominciare i nostri lavori talassografici nello Stretto, ma disgraziatamente in quel momento incominciò a soffiare il vento da Levante, che diventando ognora più gagliardo ci impedì qualunque lavoro; non ci rimaneva che correre con inusitata velocità sopra Cadice. Nello Stretto rivedo il *L. Audouini*, il *L. cachinnans*, il *Puffinus Kuhlii*, la *Procellaria pelagica;* appena fuori nell'Atlantico e di fronte a Conil, noto due uccelli simili ai *Puffinus*, ma con ali più lunghe e la coda terminata da una fascia nerastra; non potevano essere che l' *Œstrelata haesitata*, una delle specie più rare dell' Avifauna pelagica europea. Poco dopo passarono vicini al « *Washington* » due Cetacei che dalle dimensioni e dal colore biancastro giudicai essere il *Grampus griseus*, specie accidentale nel Mediterraneo e nell'Adriatico. Alle 6,30 p. m. si gettava l' àncora innanzi a Cadice. Anche qui iniziai alcune interessanti ricerche intorno all' Ittiofauna, delle quali più oltre.

In questa e nella nostra seconda visita a Cadice, il signor A. Colombo, sottotenente di vascello, il quale mostrava un marcato interesse alla Zoologia ed aveva con molto profitto ricevuto istruzioni speciali nell'arte di conservare delicati organismi marini alla Stazione Zoologica di Napoli, fece alcune dragate all'entrata del porto intorno alla secca « Diamante » ed agli scogli « Puercos »; raccolse non poche specie di quella Fauna litoranea, le quali se non erano direttamente importanti pel nostro còmpito speciale, di certo non mancavano di essere interessanti. Per queste dragate il

signor Colombo si servì di una delle barche a vapore e adoperò una piccola draga della forma antica; riuscì perfettamente dimostrando quanto il mezzo e l'attrezzo usati siano adatti per le ricerche biologiche litoranee od in piccole profondità.

La mattina del 15 agosto, il tempo sembrando migliorato, noi lasciammo Cadice; al tramonto eravamo allo sbocco occidentale dello Stretto di Gibilterra e passammo la notte bordeggiando sotto vapore in quei paraggi. Eravamo presso a poco sulla barriera che dicesi attraversare lo Stretto tra i Capi Spartel e Trafalgar, e importava assai per l'esito delle nostre ricerche indagarne collo scandaglio la entità. L'indomani per tempo si pose mano ai lavori talassografici verso le 7 a. m. trovandoci circa ad uguale distanza dai Capi Spartel e Trafalgar, demmo fondo in 240 metri e si calarono due « correntometri », uno dal bordo l'altro da una lancia che era stata ammainata; le osservazioni dovevano essere simultanee e controllarsi a vicenda. Verso il tocco però riprese a soffiare con forza il vento di Levante e si dovette sospendere ogni lavoro. Si erano colti alcuni animali alla superficie la più parte Crostacei (*Mysis* ed altri), alcuni *Belone acus* allo stadio larvale od emiramfoide, e certe masse di sostanza organica amorfa la cui natura non seppi precisare. Io notai un bellissimo *Lestris pomatorhinus* adulto, il primo che vedevo; singolare località per una specie il cui vero « *habitat* » in quella stagione sarebbe lo Spitzbergen e la Novaia Zemlia piuttosto che la costiera del Marocco! Non potendo far altro dirigemmo su Tangeri, ove àncorammo verso le 3 p. m. Continuando sempre a soffiare il vento da Levante, la sera del 17 agosto lasciammo Tangeri onde

utilizzare il tempo facendo una punta nell' Atlantico per stabilire alcune Stazioni talassografiche in Oceano al sud della bocca occidentale dello Stretto di Gibilterra.

A ridosso della costa del Marocco trovammo calma di mare e di vento; una fitta nebbia nascondeva però la terra non molto distante, quando salii in coperta l' indomani mattina. Intorno a noi con agilissime manovre natatorie, si divertiva uno stuolo numeroso di Delfini (*Delphinus delphis*); uno di essi, una femmina adulta, fu abbastanza incauta da lasciarsi colpire con una specie di fiocina, detta appunto « delfiniera »; tratta a bordo, visse per qualche tempo facendo udire un lamento doloroso, qualchecosa tra il grugnito ed il sospiro. Non differiva in nulla dalla varietà più comune del Mediterraneo, avendo fascie longitudinali grigie, non fulve, lungo i lati del corpo. Vidi ancora un volo assai numeroso di *Puffinus Kuhlii* o *major*. Dirigemmo poi sopra Rabat, innanzi alla quale ed a Sali si gettò l' àncora poco dopo il tocco; il rimanente di quella giornata fu speso in una gita interessantissima a terra in quell' angolo poco visitato del Marocco. All' àncoraggio si videro molti Squali, ed i nostri marinai riescirono a prendere coll' amo molti *Acanthias vulgaris* ed una *Zygaena malleus*, specie non rare nei nostri mari, specialmente la prima. Alle 8,30 p. m. si salpò facendo rotta per N. N. Ov.

La mattina del 19 agosto alle 5 a. m. si stabilisce una Stazione talassografica: la profondità è di 1080 metri, la temperatura sul fondo 10° C.; si raccolgono saggi d'acqua, ma non si draga. Alle 3 p. m. facciamo una seconda Stazione in 700 metri, ancora per raccogliere saggi d' acqua.

Mi rincrebbe che nel tratto percorso dell'Atlantico

tra lo Stretto e Rabat non si facesse alcuna dragata col gangano nei fondi maggiori. Quella località oltre l'importanza che ha nello studio delle origini della Fauna abissale del Mediterraneo, è una delle più ricche in forme abissali caratteristiche: l'anno avanti il « *Travailleur* » vi pescò il singolarissimo *Eurypharynx pelecanoides*, e quest' anno da una lettera del dott. Fischer, apprendo, che il « *Talisman* », la nuova nave talassografica francese, vi fece pesche abissali sorprendenti e di altissimo interesse.

Al tramonto il vento rinfresca, e la notte quando siamo al traverso dello Stretto di Gibilterra ci accorgiamo che là soffia con violenza il Levante; è inutile pensare a riprendervi il lavoro interrotto, e siamo di nuovo costretti a volgere la prora su Cadice, ove giungiamo alle 7,30 a. m. del 20 agosto.

Io ripresi subito le mie osservazioni sulla Ittiofauna locale, visitando più volte al giorno il mercato dei pesci e passando in rassegna un piccolo Museo Zoologico nell' « *Instituto Provincial* ». I Pesci che vivono in questa parte dell'Atlantico che è limitrofa col Mediterraneo, offrono un interesse speciale a chi, come lo scrivente, si occupa in modo speciale dello studio della Ittiofauna di questo mare; moltissime delle specie sono comuni ai due lati dello Stretto di Gibilterra, altre invece sono affatto accidentali o rarissime sia a levante sia a ponente di esso, e sono queste appunto le più interessanti nella soluzione dell' importante problema corologico; infine pochissime specie non sembrano varcare lo Stretto in un senso e nell'altro.

Nei pochissimi giorni che fummo a Cadice registrai 141 specie di Pesci, i cui nomi non importa dare qui in esteso; tra le specie più interessanti rammenterò il

Labrax punctatus (Bl.) assai abbondante, mentre la specie così comune nei nostri mari, *L. lupus* era scarsa; mi sorprese la singolare abbondanza di SCIAENIDAE: ve n'erano non meno di quattro specie (*Umbrina cirrhosa, U. canariensis, Sciaena aquila, Corvina nigra*). Assai interessanti erano inoltre la *Pristipoma Bennetti* (comune), il *Batrachus didactylus* (abbondante) ed il bellissimo *Pagrus hurta?* specie le quali s'inoltrano nel Mediterraneo seguendo la costa africana e furono in parte raccolte dal Guichenot in Algeria; esse ponno senza dubbio capitare sulle coste italiche e più facilmente su quelle occidentali e meridionali della Sicilia. Interessante per un'altro verso era una grossa femmina della rara *Pteroplatea altavela;* misurava circa un metro in larghezza ed era pregna; le uova, sfortunatamente schiacciate e che mostravano un principio di blastoderma, erano notevoli per avere un doppio tuorlo in ciascun involucro.

La sera del 22 agosto lasciammo Cadice, diretti nuovamente allo Stretto di Gibilterra; di buon mattino l'indomani ci trovammo nella parte più angusta dello Stretto, tra Tarifa e la Punta Ciris (Africa). Alle 7 a. m. con buon tempo e calma di mare venne stabilita in punto quasi equidistante dalle due coste una Stazione talassografica, principalmente per osservazioni sulle correnti; venne ammainata una lancia la quale reggendosi sopra un àncorotto calò il correntometro; la profondità in quel punto era di 500 metri. Galleggiante e semivivo si prese qui un bellissimo *Chauliodus Sloani,* uno dei più singolari tra i pesci della Fauna abissale e che nel Mediterraneo è stato trovato soltanto, che io sappia, a Nizza ed a Messina. Verso mezzogiorno, ripresa la lancia, si diresse a

ponente ed in vista di Tangeri si fece una seconda Stazione col correntometro un poco a ponente del meridiano di Tarifa. Mentre la lancia lavorava per conto suo, si fece la nostra prima dragata, adoperando una grossa draga modello Magnaghi, ottima per fondi rocciosi; calata la draga in una profondità di 682 metri, a circà metà dello Stretto, sopra un fondo apparentemente sabbioso; la facemmo lavorare per circa mezz' ora. Alle 5 $^1/_4$ p. m. si salpò e giunse a riva colle prove di aver lavorato benissimo: era piena di grossi frammenti di conchiglie, di Madrepore morte e rotolate, di almeno due specie e di becchi di Cefalopodi, il tutto affatto netto di fango; saggio assai interessante del fondo locale, che aveva più l'apparenza di essere stato tolto dal letto di un fiume a corrente rapidissima che non dal fondo del mare. Di vivente, la draga non prese che due Decapodi brachiuri affini alle *Amathia,* cinque bellissimi Palemonidi prossimi ai *Paeneus*, varî Anellidi di due specie e due Spugne silicee; tra le conchiglie rotolate era riconoscibile quella di una *Scalaria.* Alle 6,30 p. m., ripresa la lancia, si fece rotta su Tangeri, giungendo a quell'àncoraggio alle 8,30, e rimanendovi la notte.

Alle 7 a. m. del 24 agosto lasciammo Tangeri ed andammo a stabilire una Stazione sulla supposta barriera che attraversa lo sbocco occidentale dello Stretto; la lancia si staccò per fare le osservazioni col correntometro e noi calammo per la seconda volta la grossa draga Magnaghi, a mezzogiorno, in una profondità di 428 metri. A giudicare dal piccolo saggio riportato dallo scandaglio, il fondo era sabbia e frammenti di conchiglie, ma vi dovevano essere scogli e scogli taglienti, giacchè quando, mezz'ora dopo, si volle sal-

pare la draga, venne su soltanto il cavo d'acciaio; il « falso braccio » di canape che connetteva questo alla draga (per ovviare cocche), era troncato a circa 50 metri dal suo attacco col cavo d'acciaio; naturalmente la draga rimase sul fondo. Per completare i guai, tornò a soffiare il vento da Levante, che da due giorni ci aveva lasciati in pace, e dopo aver ricuperato la lancia non senza difficolta a cagione del mare ingrossato, fummo costretti a cercare riparo alla fonda a ponente di Tarifa, ove giungemmo alle 5,30 p. m. ed ove restammo tutto l'indomani e la notte seguente.

La mattina del 26 agosto lasciammo la rada uggiosa di Tarifa e si fece rotta a levante; soffiava sempre il vento da prora, ma andò calmandosi ed alle 10 a. m. ci concesse di fare una Stazione talassografica tra Punta Carnero e Ceuta (Lat. 36° 38′ N. Long. 5° 18′ 4″ Ov. Gr.), ove trovammo una profondità di 860 metri e dove si ammainò una lancia per osservazioni correntometriche. Il fondo in questa porzione dello Stretto sembra essere costituito da fango e frammenti di conchiglie e Madrepore; il nuovo scandaglio Magnaghi con presa di fondo, fa qui una singolare cattura, e stacca dal fondo un bel ramo di una graziosa Gorgonidea, che fatta espandere mercè una corrente di acqua marina attaverso un recipiente di vetro, viene uccisa istantaneamente coi polipi stesi ed egregiamente conservata in alcool dal signor Colombo. Sembra appartenere al genere *Muricea,* che è notevole per avere i tentacoli sostenuti da uno scheletro calcareo. Alle 11 a. m. caliamo una delle piccole draghe Magnaghi in 870 metri; al tocco si salpa colla rete un po' stracciata, ma che contiene tuttavia ciottoli, grossi frammenti di conchiglie e Madrepore morte e logore, il tutto pulito e

senza traccia di fango. Entro la draga e sulle redazze troviamo inoltre: un *Scopelus crocodilus* giovanissimo, preso evidentemente vicino alla superficie; un *Asteropecten?* rotto; varî *Dorocidaris papillata,* che non mi sembrano in nulla differire da quelli pescati nel Mediterraneo nelle campagne antecedenti, i loro aculei erano in gran parte coperti da una Balanidea parassitica; ed alcuni piccoli Anellidi di forse due specie. Alle 3,30 p. m. facciamo un'altra dragata colla medesima draga e non lungi dalla prima località (Lat. 38° 58′ 57″ N. Long. 5° 20′ 42′ Ov. Gr.) in una profondità di 879 metri; la draga stavolta non lavorò bene e conteneva pochissimo: un'*Echinus* di color roseo; qualche altro *Dorocidaris;* 2 Actinie attaccate sopra una conchiglia di *Buccinum?;* ed un *Pagurus.* Nelle redazze v' erano frammenti di Madrepore ed un pezzetto di Corallo rosso, morto e levigato; questo poteva anche essere da quella località, giacchè Gibilterra sarebbe uno dei punti in cui il Corallo rosso fu trovato; va però rammentato che l'anno scorso durante la esplorazione fatta dal « *Washington* » sui banchi coralligeni di Sciacca sotto la direzione del prof. Canestrini, quelle medesime redazze erano state adoperate, ed il pezzetto ora trovato poteva esservi rimasto da allora.

Ripresa la lancia, dirigemmo su Gibilterra ove ancorammo alle 7,45 p. m. Dovendo fare viveri e carbone, rimanemmo alla fonda sino alla sera dell' indomani. A Gibilterra ripresi le mie osservazioni intorno alla Ittiofauna dello Stretto, incominciate nella nostra precedente sosta in quella città e continuate nelle due nostre visite a Tangeri; fui abbastanza fortunato considerando il tempo brevissimo concessomi e le scarse occasioni di osservare non sempre favorevoli. Potei

acquistare qualche specie interessante e vedere abbastanza per poter avere un' idea della primaria importanza di tali ricerche per chi vuol avere la spiegazione di alcuni dei fatti più singolari dell' Ittiologia mediterranea. Del resto per chi deve studiare a fondo la Ittiologia del Mediterraneo e dei mari dipendenti è ovvia la importanza di conoscere quella dello Stretto di Gibilterra, l'unico varco per il quale specie atlantiche ponno ora entrare nel Mediterraneo. A Tangeri, per incominciare a ponente, trovai il mercato dei pesci scarsamente fornito; vi notai soltanto dieci specie tra le quali erano notevoli il *Dentex maroccanus,* il *Pagrus hurta?* e l'*Umbrina canariensis.* A Gibilterra invece trovai un mercato ben fornito e ricco di specie; nelle due visite che vi potei fare notai non meno di 36 specie, tra cui erano notevoli, rispetto all' Ittiofauna mediterranea, specialmente le seguenti: *Labrax punctatus* (anche qui in compagnia del più raro *L. lupus*), *Serranus alexandrinus, Pagrus hurta?* e *Batrachus didactylus* (comune). Quanto vidi bastava per mostrarmi il carattere più mediterraneo dell' Ittiofauna dello Stretto di Gibilterra in confronto di quella di Cadice, e per rendermi persuaso che Gibilterra è la località ove più facilmente si ponno raccogliere i materiali per uno studio completo della Ittiofauna dello Stretto.

La sera del 27 agosto, lasciammo Gibilterra volgendo la prora su Napoli, ove dovevamo essere allo spirar del mese concesso per le esplorazioni talassografiche, periodo troppo breve invero quando debbonsi fare osservazioni che richieggono molto tempo e *bel tempo,* in luogo come è lo Stretto di Gibilterra, ventilato per tre quarti dell'anno. Tutto il 28, si camminò senza far sosta; il 29 agosto alle 10,30 a. m. ci fer-

mammo per fare una Stazione talassografica sul meridiano di quella eseguita il 9 del mese, ma un poco più al sud. Lo scandaglio indicò una profondità di 2724 metri: si fecero serie termometriche e si raccolsero saggi d'acqua; alle 4,30 p. m. eravamo di nuovo in rotta. Nulla di notevole accadde nei due giorni seguenti e all'alba del 1 settembre avvistammo la Sardegna; verso mezzogiorno l'indomani rivedemmo il nefasto Monte Epomeo. Entrando nel golfo di Napoli uno stuolo di piccoli Delfini, giovani *D. delphis*, ci passò accanto; ed il « *Washington* » fece alzare dall'acqua su cui erano posati, una cinquantina di *Puffinus Kuhlii*, tra i quali scorsi due *P. anglorum*, i primi che vedevo. Alle 6 p. m. si dava fondo e si prendevano gli ormeggi nel porto militare di Napoli e così aveva termine la terza campagna talassografica del R. piroscafo « *Washington* ».

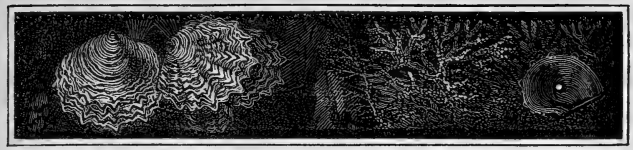
Non tocca a me il dire quali sono i risultati delle ricerche fisiche in questa campagna, più specialmente dedita, come dissi già, ad esse. Sebbene quelle ricerche fossero in certo modo introduttive e preparatorie, il risultato di esse non potrà essere che importante: in grande coppia si raccolsero saggi d'acqua e sempre saggi di fondo; si fecero scandagli su linee talassograficamente importanti; si presero ancora serie verticali di osservazioni termometriche; ed infine si iniziò col correntometro una importantissima esplorazione nello Stretto di Gibilterra. Ma, un poco per l'indirizzo speciale della campagna, un poco per la brevità del tempo concesso e per altre ragioni, che non è qui il luogo di enumerare, le ricerche biologiche vennero davvero ridotte al minimo e nulla si fece per la importantissima esplorazione della Fauna abis-

sale, alla conoscenza della quale avevo davvero sperato di portare quest'anno un nuovo contributo. Malgrado queste lacune nella parte che a me spettava, le quali non erano certamente però da me dipendenti, debbo pur dire che anche la passata campagna del « *Washington* » è stata per me pregna di ammaestramenti e di suggerimenti pei nostri lavori futuri.

Completerò questo mio resoconto sui lavori talassografici da noi eseguiti nel Mediterraneo con alcune notizie ulteriori che si riferiscono alle nostre future esplorazioni in quel campo ricco e ferace. Il 21 ottobre p. p. la Commissione talassografica si riuniva una seconda volta in Campidoglio, ma soltanto per stabilire il preventivo delle spese occorrenti per la esplorazione da farsi nel 1884. Alla fine del dicembre essa si riuniva nuovamente onde stabilire in modo definitivo il programma generale per la completa e sistematica esplorazione scientifica del Mediterraneo, e più specialmente per decidere il programma della campagna del 1884, che dovrà considerarsi davvero come la prima parte del vasto compito proposto.

Non mi rimane che ad esprimere caldamente la fiducia che all'undecima ora non venga meno l'aiuto materiale da chi deve concederlo e che non manchi l'accordo più completo tra tutti i collaboratori; necessità assolute per la riuscita della nostra grande impresa. In faccia alla scienza mondiale abbiamo assunto una nobile, ma grave responsabilità; dobbiamo saper sostenerla con decoro ed uscirne con onore!

ENRICO H. GIGLIOLI.



LE PERLE

I.

Credenze degli antichi intorno alle perle — Struttura e composizione delle perle — Loro frequenza — Perle di straordinario volume — Origine e formazione — Molluschi perliferi marini — Pescheria di perle e industria relativa in Sassonia — Pesca delle perle nel Mar Rosso, nel Golfo Persico e a Seilan — Prodotti della pesca e commercio delle perle — Falsificazioni e usi delle perle.

Da tempi immemorabili le perle sono ricercate quali vaghissimi e preziosi oggetti d'ornamento; ma non è molto che se ne conosce la natura e il modo di formazione. Secondo una antica credenza, riferita da Plinio, esse nascono nel corpo di certe ostriche quando sono irrorate da una particolare specie di rugiada che le rende feconde (1). Io stesso udii affermare da mercanti e marinari arabi che le perle sono goccie

(1) Pline, *Histoire des Animaux*, trad. par Guéroult. Paris 1845, p. 277.

di rugiada solidificata nell' interno delle conchiglie marine. Plinio aggiunge in proposito parecchie altre favole, come, per esempio, che riescono pallide e sbiadite quando furono concepite sotto un cielo burrascoso, e rosseggianti invece se nate ai raggi del sole; che i frutti delle ostriche perlifere diventano grossi e rigogliosi se son ben nutrite ed invece impicciolisconо e dimagrano quando quelle digiunano; che se odono il rombo del tuono, le madreperle spaventate chiudono le loro valve e producono soltanto un' aborto di perla, vale a dire una bolla piena d' aria.

Ateneo, accostandosi in ciò ad alcuni autori moderni, paragona le perle alle idatidi delle carni porcine e dice che sono generate dai tessuti stessi dell' ostrica perlifera. Per Samuel Dale, le perle sono invece specie di calcoli simiglianti a quelli che si formano nella vescica orinaria dell' uomo e degli animali; mentre Valentino ammette che sieno semplicemente le uova della madreperla (1).

Enumerate così sommariamente le opinioni degli antichi, passerò ad esporre quelle dei moderni, citando altresì le osservazioni sulla struttura e la formazione delle perle, dalle quali più chiaramente è rivelata l' origine loro.

I materiali solidi di cui risulta il guscio dei molluschi univalvi e bivalvi, sono disposti ordinariamente in straterelli di vario spessore nelle diverse specie; ma per cagione di circostanze accidentali, possono essere secreti in alcuni punti in maggior copia che in

(1) Vedasi anche intorno alle credenze degli antichi riguardo alle perle, l' operetta di Colucci-Nucchelli intitolata « *Un vezzo di Perle* ». Milano 1873.

altri e costituire delle escrescenze, dei tubercoli alla superficie della conchiglia, ovvero dei globuli liberi, più o meno voluminosi e regolari, nei visceri o nei tegumenti dell' animale. Queste concrezioni, questi globuli sono altrettante perle.

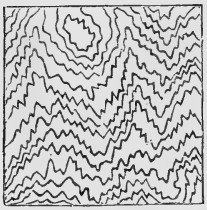
Nelle conchiglie perlifere d' acqua dolce si distinguono tre diversi strati: l' esterno, di color bruno o giallastro detto *cuticola* (*Conchiolin-Cuticola* dei Tedeschi), il medio, bianco, denominato, dalla sua struttura microscopica, *prismatico* (*Prismenschicht*) e l' interno, più o meno iridescente che dicesi madreperlaceo (*Perlmutterschicht*). In molte conchiglie marine, come per esempio *Ostrea, Perna, Avicula, Vulsella, Trigonia, Turbo, Trochus,* si osservano tutti e tre gli strati, in altre, come *Tridacna, Arca, Pectunculus, Cardium* ecc., manca affatto l' interno o madreperlaceo.

Le perle orientali risultano normalmente del solo strato madreperlaceo; ma si danno perle costituite dallo strato prismatico, quelle, per esempio, prodotte dalla *Tridacna* che sono bianche, nitide, ma non iridescenti. Altre perle risultano di due od anche tre strati, conchigliari disposti nell' ordine stesso in cui si trovano nella conchiglia madre.

Lo strato madreperlaceo non offre uguale splendore e colore nelle diverse specie e varia del pari nelle diverse regioni di una sola conchiglia. Le perle presentano naturalmente tutte le gradazioni possibili delle madreperle corrispondenti; così sono abitualmente piombine in certe specie d' *Avicula*, il cui strato madreperlaceo è di questo colore; e nella *Pinna nobilis*, che è internamente rivestita di un intonaco madreperlaceo, parte bigio parte rossastro, si trovano perle dell' uno e dell' altro colore. Si può dire in tesi generale

che la perla è quasi sempre della stessa natura della secrezione che riveste internamente la conchiglia entro la quale si origina. Infatti, le conchiglie a smalto iridescente producono perle parimente iridescenti, mentre quelle dotate di smalto a lucentezza di porcellana non danno che perle destituite di qualsiasi iridescenza.

Consideriamo un momento la perla orientale, che può riguardarsi come il tipo di tali singolari produzioni. Essa trovasi libera nel corpo dell' ostrica perlifera, nella condizione di *perla vergine,* ovvero aderente alla conchiglia, costituendo la varietà denominata *barocca* o *scaramazza* dai gioiellieri. Nel primo caso, la sua forma è più regolare e la sue superficie è in generale assai liscia, e soltanto per eccezione presenta minute rugosità o tubercoli che ne diminuiscono il pregio. Colla sezione, si può verificare che essa risulta di straterelli numerosi ed esilissimi di calcare, alternanti con altri ugualmente sottili di materia organica. L' esame microscopico manifesta in tali strati minute ondulazioni, rappresentate nella figura, alle quali è dovuto lo splendore perlaceo. La madreperla offre analoga struttura.



Struttura microscopica della madreperla.

Castellani (1) assegna alle perle orientali il peso specifico di 1,684. Su quelle, assai piccole, da me raccolte nel Mar Rosso, ho verificato una densità di appena 1,54. La durezza delle stesse, misurata grossolanamente, senza il soccorso di

(1) *Delle Gemme, notizie raccolte da* AUGUSTO CASTELLANI. Firenze, 1870.

uno sclerometro (1), risulta di circa 3,5 della scala di Mohs, perchè i frammenti loro intaccano lo spato calcare e colla medesima facilità sono scalfitti dalla fluorina.

Rispetto alla composizione chimica, risultano di carbonato calcico, di materie organiche e di un po' di fosfato calcico (2). L'acido solforico le attacca assai lentamente, convertendo il carbonato in solfato calcico e dopo la reazione si trovano le perle ridotte in pasta bianca e molle e cresciute notevolmente in volume. L'acido nitrico le discioglie più rapidamente producendo viva effervescenza, massime se sono state previamente ridotte in polvere (3).

La frequenza delle perle dipende naturalmente dalle circostanze che ne determinano la formazione, per cui varia assai da un punto all'altro, nonchè nelle diverse foggie di ostriche; ma di ciò dirò più diffusamente a suo tempo, limitandomi ora a riferire il fatto che, nelle pescherie più ricche, sopra 50 o 60 ostriche, in media, ve ne ha una perlifera e questa può contenere un numero variabile di perle che in generale sono tanto più rare quanto più voluminose. È infatti assai comune la cosidetta *semenza di perle*, che risulta di globuletti grossi come teste di spilli; meno frequenti sono le perle che misurano tre o

(1) Stromento destinato a misurare la resistenza dei corpi alla scalfittura, applicando dei pesi variabili ad un bulino mobile.

(2) Non conosco analisi quantitative delle perle. Nella madreperla orientale Thomson trovò il 66 per cento di carbonato calcico ed il 34 per cento di materia organica.

(3) Il molibdato d'ammoniaca manifesta la presenza del fosfato calcico nelle perle, producendo un lieve precipitato giallo nella soluzione acida suaccennata. Questo precipitato si forma assai lentamente.

quattro millimetri di diametro. E avviene in generale che i pescatori debbano aprire quattro o cinquemila ostriche per trovarne una sola della dimensione di un pisello.

Cionondimeno, si citano esempi di perle incomparabilmente più voluminose. Se le storie spagnuole dicono il vero, nel 1579 ne fu presentata una a Filippo II re di Spagna, la quale avea forma di pera, era grossa come un uovo di piccione e proveniva dalle acque di Panama. Il suo prezzo corrispondeva a circa 100,000 lire della nostra moneta. In un museo di Mosca se ne conserva una che pesa 28 carati ed ha il pregio di essere quasi sferica ed un poco diafana. Dovea essere certamente meravigliosa, per dimensioni e bellezza, quella che il celebre viaggiatore Tavernier vide nel 1633, tra le mani dello Sciah di Persia, il quale l'aveva acquistata per una somma equivalente a 2,700,000 lire. Mi sono troppo sospette le narrazioni degli antichi latini perch' io ponga nel novero la famosa perla che dicesi bevuta in soluzione da Cleopatra, affine di superare, in un banchetto, il fasto d' Antonio. Plinio assegna a questa un valore favoloso e soggiunge che fu sciolta nell' aceto; il quale asserto è dimostrato erroneo dall' esperienza. La più grande fra le perle conosciute, che appartiene al signor Hope, misura due pollici di lunghezza e pesa 1800 grani (Woodward) (1).

Nella corona votiva che il Duca d' Aosta dedicava testè alla chiesa del S. Sepolcro, il Castellani pose una perla piriforme che, al pari di quella venduta da Gougitas a Filippo IV, pesa 480 grani.

(1) 25 grani ed $^1/_{25}$ formano 1 grammo

Sezionando una perla, si vede formata, come dissi, di straterelli concentrici e nel centro vi si trova d'ordinario una piccola cavità, ovvero un piccolissimo nucleo, costituito da un granello di sabbia (1), da un frammento di conchiglia o da altro materiale estraneo.

La presenza di questo nucleo indica bene spesso quale sia stata la causa che determinava la formazione della perla. Si comprende, infatti, come un corpo estraneo, penetrato in una parte del mollusco, in guisa che questo non possa più liberarsene, ferisca, offenda ed irriti gli organi che separano la madreperla, per modo che la secrezione gema più abbondante, ricopra ed avvolga il punto offeso o molestato. Questo fatto, può essere anche il risultato di un atto istintivo dell' animale il quale tenta di coprire sotto un deposito di liscia madreperla il corpo straniero che lo ferisce o lo molesta colle sue sporgenze. E non è certamente infondata tale interpretazione, giacchè nelle Indie orientali e nella Cina, come fu più volte scritto da viaggiatori, si introducono nel mantello di certe conchiglie fluviatili dei frammenti di vetro e di metallo, acciocchè intorno a questi si raccolga la concrezione perlacea.

Faujas Saint-Fond riferisce di aver veduto a Londra una bivalve d'acqua dolce, proveniente dalla Cina, con una valva attraversata da certo filo di ottone ribadito, all'estremità del quale, nell' interno della conchiglia, era fissata una perla.

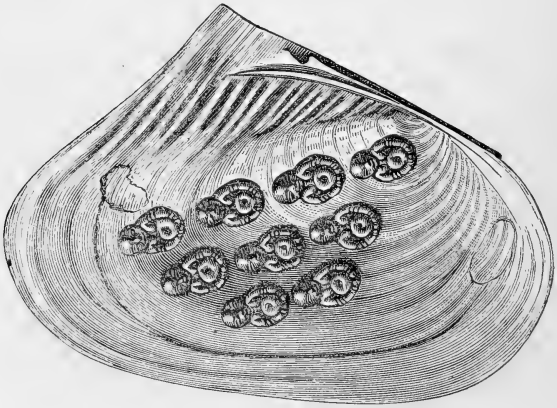
Dicesi che Linneo ottenesse artificialmente delle

(1) Redi, Bournon e Stenone prima di loro, trovarono più volte nelle perle dei granelli di sabbia. Questa particolarità si può mettere facilmente in evidenza facendo sciogliere una perla nell' acido solforico diluito.

perle dagli *Unio* delle acque dolci della Svezia con un metodo consimile, perforandone cioè i gusci con un filo metallico.

Broussonet suggerisce di provocare artificialmente la produzione delle perle, introducendo sferette madreperlacee tra la conchiglia e il mantello del mollusco perlifero.

Ad Hangehow, capitale del Ce-kian, si allevano con molta cura certi grossi lamellibranchi lacustri (*Anodonta plicata*) e quando hanno raggiunto un certo volume si divaricano le loro valve e si introducono tra la faccia interna di una di esse e il mantello piccoli bassorilievi di stagno, rappresentanti Budda nella sua attitudine tradizionale. Ben presto questi si coprono di un intonaco perlifero, il quale quando sia sufficientemente spesso può facilmente staccarsi dalla conchiglia madre e dal modello sottoposto (1).



Valva d' *Anodonta* con piccoli Budda.

(1) Affine di dar maggior consistenza al modellino che ne risulta se ne riempie il cavo con cera bianca.

I pellegrini buddisti sogliono acquistare a caro prezzo i piccoli simulacri e li portano attaccati al cappello come oggetto di devozione e forse anche a guisa di talismano.

Bene spesso è evidentissima la causa che ha provocato la produzione di una concrezione perlacea ed anche di una perla propriamente detta alla superficie interna di certe conchiglie. Una apertura praticata nel guscio da un gasteropodo carnivoro, come il Murice a cagion d'esempio (1), ovvero da certe stelle di mare o da piccoli anellidi, obbliga il mollusco aggredito nel suo domicilio a riparare al più presto la breccia con l'unico materiale di cui può disporre, vale a dire colla secrezione perlacea. Infatti, nelle grosse bivalve dei nostri laghi e dei nostri fiumi, ove si vede il guscio esternamente rotto, logorato, foracchiato da animaletti parassiti, si è quasi certi di incontrare delle piccole perle barocche.

La formazione delle perle che non offrono internamente alcun corpo estraneo fu spiegata da alcuni autori, supponendo che le uova sterili del mollusco servissero loro di nucleo; allorchè tali uova sono aderenti all'ovario, dànno origine, essi dicono, a perle piriformi e pedicellate. Questa opinione non manca di verosimiglianza pei casi, non rari, in cui le perle si trovano avvolte negli organi della generazione o in prossimità di essi; ma certamente è insufficiente a spiegare l'origine delle concrezioni perlacee impiantate nella spessezza dei muscoli, nella membrana che cir-

(1) Il *Murex erinaceus,* vedesi comunemente praticare un forellino rotondo nei gusci delle ostriche e cibarsi poscia di quei molluschi.

conda il fegato o in altri visceri, in cui le cellule ovariche non possono penetrare. Pertanto, ritengo più probabile che tali perle, generalmente assai minute, sieno il prodotto della ostruzione morbosa dei follicoli che separano la madreperla. Si osserva, d'altronde, che i molluschi più ricchi di perle sono in generale i più vecchi e quelli che sembrano affetti da qualche morbo.

Mi rimane a segnalare un'altra circostanza dalla quale dipende frequentemente l'esistenza delle perle; vale a dire la presenza di vermi intestinali parassiti nel corpo del mollusco. Il nostro eminente zoologo Filippo Defilippi trovò numerosissime le perle negli Unio e nelle Anodonte del parco di Racconigi presso Torino, e verificò che la frequenza loro dipendeva dall'essere quei molluschi infestati da un numero sterminato di Distomi (*Distoma duplicatum*) e dalle larve di essi.

Egli si esprime in proposito colle parole qui testualmente trascritte:

« Un altro fatto, che io credo di molta importanza in questa quistione, si è l'ineguale frequenza di queste perle in una medesima specie di Anodonta o d'altro genere di bivalve, presa in località diverse.

» Procuratomi recentemente un gran numero di individui di *Anodonta cygnea* dagli stagni del regio Parco di Racconigi, fui sorpreso dalla quantità di piccole perle che vi si rinvengono, quali aderenti alla conchiglia, quali immerse nel mantello, mentre non ne aveva trovato negli anni addietro che in estrema scarsità nelle Anodonte e nelle Unioni di alcuni laghi e fiumi di Lombardia. Queste perle, così frequenti nelle Anodonte di Racconigi, sono piccole, ma in generale

di forme regolari, e potrebbero fors' anco essere utilizzate come le così dette *sementi di perle* del commercio: una fra le altre ne rinvenni perfettamente sferica e del volume di un seme di canapa. Era essa contenuta nel mantello, presso il suo margine ingrossato e papilloso, corrispondente alla parte posteriore della conchiglia, alla regione in cui si trovano eziandio le più belle perle di *Unio margaritifer* che mi accadde fin qui vedere nelle collezioni.

» Ma colla frequenza delle perle nelle Anodonte di Racconigi coincide la frequenza di una specie di di elminti, o vermi intestinali, che finora non si era presentata alla mia osservazione, sebbene allo scopo di rinvenirla avessi aperto nello scorso inverno un grande numero di Anodonte del lago di Varese in Lombardia.

» Tale specie si è quella che Baer, nel suo classico lavoro sugli animali inferiori (*Mem. Acta Acad. Caes. Leop. Naturae curiosorum*, vol. XIII), ha fatto conoscere col nome di *Distoma duplicatum* E questa coincidenza non è fortuita. Tutte le volte che io, aprendo un' Anodonta, vedeva nel suo mantello copiosamente disseminati gli otricoli contenenti que' Distomi (che sono propriamente *Cercarie*, o larve di Distomi), poteva osservare, sparse in corrispondente profusione sulla faccia adiacente della conchiglia, delle scabrosità perlacee di varia forma e sviluppo, e per tutte le possibili gradazioni trapassanti a vere perle lucenti, subsferiche e del diametro perfino di un grano di miglio. Togliendo accuratamente tra queste concrezioni perlacee quelle che mi sembravano le più recenti, potei scorgervi sempre al microscopio gli avanzi de' piccoli Distomi imprigionati, che avevano servito

di nucleo alla materia calcare. Queste concrezioni recenti, o vere perle in principio di formazione, si distinguono per la loro forma come di pustole talvolta irregolari, per una leggiera tinta giallastra, e per la mancanza di quella lucentezza che si vede in altre vicine e più antiche prominenze perlacee: lo che si deve attribuire a due cause, cioè, alla maggior proporzione della materia animale nei primi strati della perla, ed ai movimenti de' piccoli Distomi che possono impedire sul principio l'aggregazione regolare delle molecole calcaree.

» Stimolato da questi fatti ho poscia istituito delle indagini comparative anche sulle altre perle che rinvenni isolate nel mantello delle Anodonte. Spezzatene alcune, ebbi facilmente a riconoscere la più grande analogia fra la sostanza del loro nucleo e la materia sopradescritta incrostante i Distomi: e l'una e l'altra ingialliscono fortemente nell' acido nitrico per l'azione di questo sulla sostanza organica, che vi prevale assai più che negli strati esterni delle perle. Esaminando al microscopio altre previamente trattate coll'acido nitrico, se ne vedono gli strati membranosi disgiunti dalle bolle dell'acido carbonico sprigionato, e così facilmente separabili, che si giunge ben presto al isolare la parte nucleare. In questa allora si distingue nettamente un contenuto organico, alterato per la doppia causa della formazione perlacea che l' ha inviluppato, e dall'azione dell'acido nitrico; per lo che nè si deve nè si può pretendere di trovar sempre in questo nucleo un vermicello perfettamente determinabile. È possibile però il riconoscervi più o meno agevolmente, secondo i casi, i caratteri non solo di una sostanza organica, ma veramente di un essere orga-

nizzato morto, la cui determinazione non può ad altro appoggiarsi che a prove indirette; sebbene poi queste siano in tal numero e forza da obbligarci a fare un passo di più, e conchiudere che *questo essere organizzato formante il nucleo delle perle è un elminto* ».

Defilippi trovò anche in alcune perle un nucleo formato da un acaride morto, il *Limnochares anodontae*, che fu poi rinvenuto da Küchenmeister nell' *Unio margaritifer* della Sassonia. Hessling verificò l' esistenza di parassiti a guisa di nuclei in molte perle d' Anodonte, ma non ne vide mai nelle perle dell' *Unio margaritifer;* egli crede pertanto che l' ufficio dei parassiti sia in questa specie affatto secondario. Pel naturalista italiano l'origine delle perle, sarebbe la stessa, all'incontro, anche nel caso dell' *Unio* precitato, ma i parassiti non vi lascierebbero traccie visibili.

Anche i molluschi perliferi marini hanno i loro vermi parassiti, che danno luogo alle medesime secrezioni morbose, e probabilmente ad essi sono dovute molte perle che presentano nel centro loro una piccola cavità, nella quale si trovano spesso i residui di un corpo organico, la cui natura il più delle volte non è riconoscibile (1). Si può ragionevolamente inferire da ciò che il verme intestinale, annidatosi in un viscere del mollusco, sia circondato dalla concrezione perlacea, in guisa da rimanerne imprigionato. Per tal modo la proprietà di secretere perle servirebbe al mollusco qual difesa contro i suoi parassiti.

Da quanto precede, si può concludere che tutti i

(1) Ho trovato quasi sempre nelle piccole perle pescate di fresco nel Mar Rosso e da me sezionate, una cavità centrale contenente i resti di un piccolissimo animale vermiforme piegato a *C.*

molluschi dotati di conchiglia sono suscettibili di somministrare perle; ma siccome queste produzioni sono formate costantemente dalle medesime sostanze che rivestono la faccia interna del guscio, ne segue che si avranno perle, nello stretto senso della parola, vale a dire concrezioni lucentissime e iridescenti, solamente da quei testacei che spalmano la loro conchiglia di madreperla.

Fra le famiglie di molluschi perliferi, merita il primato quella delle Avicule; sono sorta d'ostriche a valve assai ineguali, a base retta, con una estremità d'ordinario molto protratta, e cardine ad un solo dente. Questi molluschi stanno attaccati ai fondi scogliosi per mezzo di un fascio di filamenti tenacissimi denominato *bisso;* il quale ha la sua inserzione alla base del muscolo che forma il cosidetto piede dell'animale e coll'altra estremità è fissato ai corpi sommersi. Le specie d'Avicula viventi descritte dagli autori sono circa 80, proprie per la massima parte ai mari tropicali (1).

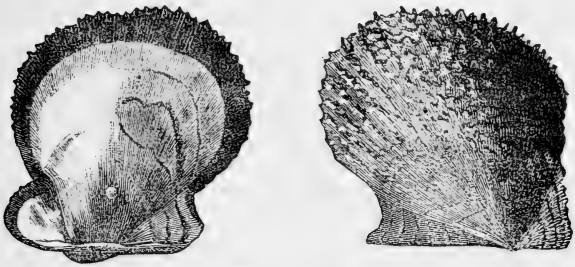
Le ostriche perlifere propriamente dette, quelle cioè che forniscono le perle orientali, appartengono a questa famiglia e costituiscono il genere *Meleagrina,* le cui specie assai numerose, sono quasi equivalvi, di forma arrotondata a valve spesse, squamose, sprovviste di denti nel cardine, munite come le vere Avicule di un bisso che passa attraverso ad una smarginatura della valva sinistra.

Nelle Meleagrine propriamente dette, come negli altri generi simiglianti, il mollusco è ovale, compresso, avvolto in una ripiegatura del tegumento comune detta

(1) Nella *Conchiologia Iconica* di Reeve ne sono registrate 75.

pallio o *mantello*, che è divisa in due distinti lobi. Esso mantello presenta margini spessi e frangiati. Il corpo è assai piccolo ed offre per ciascun lato un paio di branchie comparativamente estese. La bocca è ampia e guarnita di labbra fogliacee, nonchè, per ciascun lato, di un paio di palpi labbiali obliquamente troncati. Il piede è conico vermiforme, piuttosto lungo e porta alla base, posteriormente, il bisso.

Rispetto alle specie, sono numerose e difficili a distinguersi, perchè variabilissime coll' età e secondo circostanze di ubicazione. Esse vivono in tutti i mari tropicali e subtropicali dei due emisferi ed abbondano particolarmente nell' arcipelago delle Filippine, alle Molucche, sulle coste d' Australia, lungo i lidi atlantici dell' America centrale. Non sono ben conosciute le specie che si pescano nei varî mari per la ricerca delle perle, ma certo è che l' ostrica perlifera del Golfo Persico e del Mar Rosso è ben diversa dalla madreperla del commercio (che pur si trova nelle

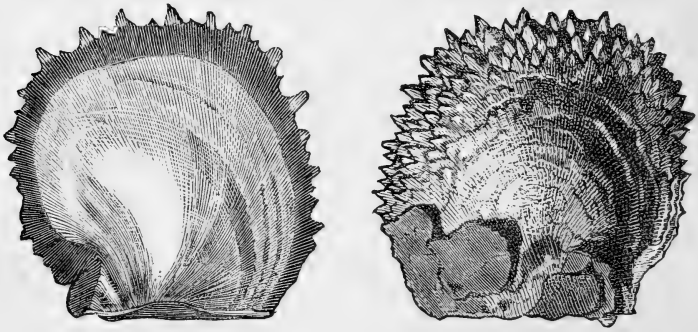


Meleagrina muricata del Mar Rosso.

medesime località), comunque si creda generalmente che sieno la stessa cosa. La prima (*Meleagrina muricata*) misura abitualmente non più di cinque a sei

centimetri di diametro, è arrotondata, appena un poco obliqua. Le sue valve sono sottili, alquanto convesse, formate di minute e fragili squame imbricate, a margini seghettati e presentano esternamente un color bigio più o meno scuro, interrotto da raggi bruni, internamente uno splendore argentino e madreperlaceo, fuorchè nella parte periferica, la quale è di color bruno tendente al paonazzo.

La seconda (*Meleagrina margaritifera*) raggiunge



Meleagrina margaritifera del Mar Rosso.

nello stato adulto il diametro di 20 centimetri. È di forma arrotondata e più obliqua della precedente; le sue valve sono più forti, più spesse, comparativamente meno convesse, all' esterno, di colore verdastro cupo, con raggi biancastri divergenti dal cardine, madreperlacee all' interno con una zona marginale bruno-verdastra. Di più, l' una vive gregaria, in banchi, in accolte innumerevoli d' individui, e si pesca in copia grandissima, unicamente per la ricerca delle perle e non per conservarne il guscio; l' altra invece, che ac-

cidentalmente può contenere anche delle perle, vive solitaria, è assai meno comune e i pescatori ne fanno incetta per venderne le valve che servono agli usi a tutti noti. Nei mari americani si pescano certe specie per i due oggetti ad un tempo, ma non saprei rintracciare presentemente alcun ragguaglio sicuro in proposito.

Nel Mar Rosso vidi io stesso i pescatori di perle estrarre anche dal fondo varie specie di *Avicula*, di *Malleus*, di *Vulsella* e di *Crenatula*, colla *Meleagrina muricata*, ed aprirle indistintamente per cercarvi le perle. Si avverta però che il numero delle prime è scarsissimo in confronto di quello delle Meleagrine pescate. In una *Avicula semiaurita* di questa provenienza trovai perle leggermente rosee. I *Malleus* e le Crenatule ne somministrano di piombine. Le Vulselle le danno bianche, ma pallide e poco lucenti.

Si sono trovate perle in molte altre specie di conchiglie nostrane ed esotiche. Ne raccolsi, per esempio, di assai piccole e rossastre in un Pettine del mare di Genova (*Pecten varius*). Nella *Modiola auriculata* di Massaua rinvenni consimili concrezioni, che per la forma e pel colore somigliano a pallini da caccia. La comune Cozza (*Mytilus edulis*) che pullula alla foce del fiume Conway, nella contea di Galles, in Inghilterra, presenta frequentemente la medesima particolarità.

Nelle Pinne del Mediterraneo le perle sono di struttura fibrosa, talvolta bigie più o meno chiare con lieve iridescenza e bene spesso color di corniola; ne posseggo una di tal fatta pescata in Sardegna e molte raccolte a Taranto. Vuolsi notare che le differenti colorazioni corrispondono alla diversa natura dello smalto interno nelle varie parti della conchiglia.

Villa segnala perle argentine della *Trigonia* d'Australia. Hessling ne vide nei *Pectuuculus* e negli *Spondylus*. In una specie di questo genere (*Spondylus gaederopus*), raccolta nel porto di Genova, ho trovato una perla sferoidale bianca ed opaca come fosse di marmo. Una concrezione simigliante fu da me incontrata in un'Arca del Mar Rosso (*Arca nivea*). Finalmente, nel corpo d'una *Tridacna* (1) di Massaua trovai dei globuli perlacei irregolari, di sei millimetri di diametro. Questi sono bianchissimi translucidi e presentanto la lucentezza della porcellana.

Fra i testacei univalvi, D'Argenville segnala le Aliotidi (molluschi a guscio madreperlaceo) come produttrici di perle che possono gareggiare per bellezza con quelle delle Meleagrine. Ne forniscono le Patelle, al dire di Blainville, le Turbinelle e gli *Strombus*, secondo la testimonianza di Woodward.

È noto che anche le conchiglie d'acqua dolce sono alcune volte perlifere. In Francia, a cagion d'esempio, varie specie d'Unio (2), e particolarmente l'*U. margaritifer*, forniscono perle che non raggiungono il grado di bellezza delle marine, ma che sono suscettibili di essere applicate alla gioielleria. Moquin Tandon ne trasse dall'*Anodonta cygnea* (var. *ventricosa*) delle acque di Tolosa. Ed io ne ritrovai alcune, libere tra le ripiegature del mantello o aderenti alla conchiglia, nelle Anodonte del lago d'Alice presso Ivrea. In quasi

(1) Genere dotato di conchiglia assai grande e pesante, ornata di pieghe divergenti e a margini ondulati. Vien detto comunemente *Bénitier* dai francesi perchè serve ad uso di ricettacolo per l'acqua benedetta in molte chiese.

(2) *U. margaritifer*, *U. sinuatus*, *U. rhomboideus*, *U. crassus*, *U. pictorum*, *U. tumidus*, secondo Moquin Tandon.

tutti i laghi del Piemonte abbondano consimili bivalve perlifere

Nella esposizione internazionale di pesca tenuta a Berlino nel 1880, la storia naturale ed economica delle perle d' acqua dolce era mirabilmente illustrata da una raccolta esibita collettivamente dai Ministeri delle finanze e dell' interno e dalla Direzione generale delle regie collezioni del Regno di Sassonia. Figuravano in questa mostra:

1.° Un acquario contenente molti molluschi perliferi viventi (*Unio margaritifer* del bacino dell' Elster);

2.° Alcuni preparati di quei molluschi conservati nell' alcool, dai quali si vede come comincia e come si sviluppa la concrezione perlifera, in quali punti di preferenza si manifesta;

3.° Una grande tavola, nella quale, con appropriati disegni, è esposta l' anatomia dell' *Unio;*

4.° Conchigie perlifere di diverse età;

5.° Conchiglie contenenti perle già sviluppate o indizi caratteristici di queste produzioni;

6.° Sezioni di perle e di conchiglie perlifere per dimostrare l' interna compage delle concrezioni madreperlacee e i rapporti di esse col guscio;

7.° Sezioni microscopiche di perle e del guscio, ciascuna ostensibile in un acconcio microscopio, per dimostrare l' intima loro struttura; sezioni corredate di buoni disegni in grande scala, per facilitare le osservazioni. Preparazioni microscopiche dimostranti l' embriologia dei molluschi perliferi;

8.° Collane di perle dell' Elster ed altre perle staccate;

9.° Strumenti adoperati nella pesca;

10.° Documenti storici e statistici sulla pescheria di perle sassone (pescheria reale); carta topografica

dei bacini perliferi colla distribuzione dei banchi; dati pratici sulla ricerca delle perle; analisi chimica delle acque in cui si pescano, ecc.;

11.° Opere che trattano del soggetto di cui sopra, tra le quali spicca il pregiato volume dell'Hessling (1);

12.° Conchiglie perlifere preparate per servire alla fabbricazione di vari oggetti di minuteria (portamonete, scatolette, ecc.) ad Adorf in Sassonia;

13.° Altri materiali esotici adoperati nella stessa industria (*Meleagrina, Pinna,* ecc.);

14.° Prodotti dell'industria di Adorf (lavori in madreperla di mare e di fiume).

Il mollusco che produce le perle della Sassonia è l'*Unio* (*Margaritana*) *margaritifer*, comune nei corsi d'acqua della parte centrale del settentrione d'Europa, dal 43° al 70° di latitudine nord. Esso abbonda specialmente nel bacino di Weisse Elster fino a valle di Elsterberg e nei ruscelli che vi affluiscono. Fin dal medio evo, gli abitanti ebbero cognizione del tesoro che si nascondeva in quelle acque e lo usufruttarono. Nel 1621, per iniziativa del fabbricante di panni Maurizio Schmirler, la pesca di perle passò nella condizione di regia, e d'allora in poi fu costantemente esercitata dalla famiglia Schmirler che ancora ne ha il monopolio; gli odierni concessionari sono infatti un tessitore e due falegnami di questo nome.

I pescatori di perle sogliono esplorare i giacimenti di *Unio* perliferi, procedendo nei corsi d'acqua a guado, contro corrente. Essi raccolgono le conchiglie, le aprono con appositi ferri, e, se non contengono perle, le rigettano nell'acqua; se sono perlifere, ne distac-

(1) *Die Perlmuscheln und ihre Perlen,* 1859.

cano le concrezioni, poi ripongono il mollusco nel suo elemento. Allorchè trovano piccole perle, avviene talvolta che non le raccolgano, per lasciar loro il tempo di raggiungere maggiori dimensioni. Ogni anno non si esplora che una parte della regione perlifera, per modo che lo stesso punto non è visitato che trascorso un periodo di 10 a 15 anni. Le più belle perle fornite dal bacino dell' Elster furono pescate nel 1719; nove di esse pesavano 35 carati, e il valore di ciascuna era di 75 talleri. Ora, la raccolta di perle è venduta anno per anno, e se ne ricava in media 200 talleri. Altre volte era conservata per lungo tempo. Il bel vezzo di perle del valore di 9000 marchi, compreso nella mostra di cui ho dato cenno, è il frutto di parecchie raccolte.

I tentativi che più volte furono fatti per conseguire artificialmente la moltiplicazione degli *Unio* perliferi e per accrescere il numero delle perle andarono falliti (1).

Nel 1850 il signor Maurizio Schmirler ebbe il felice pensiero di usufruttare i gusci delle conchiglie perlifere, per fabbricare oggetti di minuteria e specialmente portamonete. Egli riuscì nel suo intento, e tale industria, sorta con modestissimi principii, occupa ora, in Adorf e in altri luoghi circonvicini, più centinaia di operai, e mette in opera non solo i gusci degli *Unio*, ma la vera madreperla ed altre conchiglie madreperlacee esotiche.

(1) I ragguagli precedenti, in parte mi furono somministrati dal professore Nitche, che fu l' ordinatore della mostra summenzionata, e in parte furono ricavate dal catalogo ufficiale dell' esposizione.

Trovandomi nel mese di maggio del 1870, a Massaua, sul Mar Rosso, occupato a far raccolta di animali marini, divisai di recarmi nell' Arcipelago di Dahlac per visitare una pescheria di perle, che mi si diceva poco distante, col doppio scopo di arricchire le mie collezioni di pesci e di conchiglie e di vedere coi miei occhi come si eseguisce quella pesca, della quale mi si erano fatte dagli indigeni relazioni incomplete e contradittorie.

A quest' uopo presi a nolo da un arabo di nome Abu-Baker un vecchio *sambuck* (barca araba) della portata di circa 12 tonnellate, con quattro uomini d' equipaggio. Questa barca andò ad aspettarmi nell' isola di Dahlac, ove io mi recai con altra nave più grande.

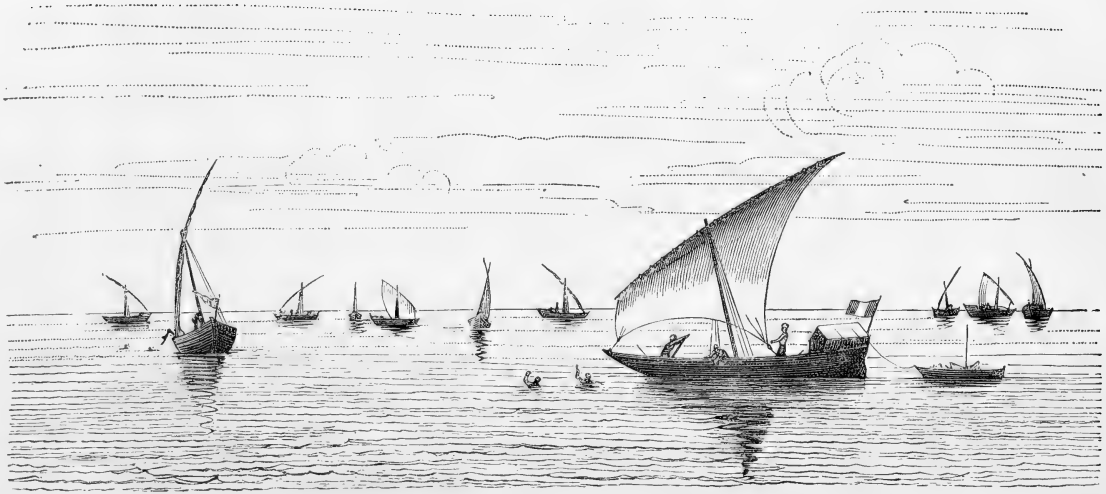
Mi trattenni soltanto due giorni nell' isola, la quale, comunque arida e scogliosa, non manca di interessanti produzioni naturali, quindi, nel golfo di Gumeleh, presi possesso del mio legno ed alzata sull' antenna la bandiera italiana, partimmo alla volta dell' isola di Nora, nelle cui vicinanze esistono parecchi banchi perliferi. Il primo giorno si fece poco cammino e varcato lo stretto che separa Dahlac da Dahallam non giungemmo oltre l' isolotto di Darsarum a ridosso del quale si diede fondo. L' indomani, poche ore bastarono per raggiungere l' ancoraggio di Nora, di fronte al misero villaggio dello stesso nome e bisognò rimanere colà l' intiera giornata per far provvista d' acqua. La mattina seguente si salpò l' ancora per tempo, ma l' agitazione del mare ed il vento contrario ci obbligarono a pernottare presso l' isoletta d' Asgar e ci volle un' altra giornata per approdare a Sarato, la cui rada è il quartiere generale dei pescatori di perle che ogni sera vi si ricoverano dopo la pesca.

Questa isoletta merita un cenno speciale per le singolarità che vi si incontrano. Essa ha ricetto nella sua parte mediana ad una laguna interna, circondata di aride colline e comunicante col mare per mezzo di uno stretto canale rettilineo, così regolare che più non si potrebbe immaginare se fosse scavato dalla mano dell'uomo. Sulle rive di questa laguna, coperte di folte rizofore e d'altre piante, albergano numerosissimi uccelli acquatici, tra i quali una enorme *Ardea* che fabbrica nidi di circa un metro di diametro.

A causa della mancanza di acque dolci, Sarato non ha abitanti che vi dimorino in permanenza. Ma i numerosi cumuli di grosse conchiglie ond'è cosparso il terreno attestano come essa sia bene spesso visitata dall'uomo. Tali conchiglie, rotte collo scopo evidente di estrarne l'animale, sono rimasugli dei pasti frugali dei poveri pescatori.

Sul tardi comparvero in rada molte barche reduci dalla pesca, quasi tutti *sambuk* a due alberi di 20 a 30 tonnellate di portata. Questi legni sono corti, panciuti, bassi di prora, col tagliamare assai inclinato. La poppa è alta e porta abitualmente una piccola coperta, sotto la quale v'ha d'ordinario una cameretta angustissima, destinata al capitano o ad uso di ripostiglio. I legnami di cui è costruito il *sambuk* sono tutti piccolissimi pezzi, fra loro collegati con perni in legno e chiodi in ferro ribaditi; le commessure della chiglia sono fatte stagne con calce mista a sego. L'alberatura consiste in due aste non parallele e di diversa altezza (quella di prua è di gran lunga più alta), ciascuna delle quali sostiene una lunga antenna che porta una ampia vela latina.

La mattina seguente tutte le barche disertarono la



Pesca delle perle sul banco di Asbab nel Mar Rosso. (*Da un disegno originale dell' autore*).

rada per recarsi alla pesca sopra un banco perlifero situato a circa 10 miglia a levante di Sarato. Il mio legno, sebbene partito prima degli altri, non giunse che più tardi al punto di ritrovo e raggiunse i pescatori mentre erano già intenti all' opera loro. Il banco si trova fra le isole di Salambar, Sarato, Rumiah, Entassenò e Asbab, rimanendo più vicino a quest' ultima, dalla quale trae il suo nome. Esso comincia a scorgersi da lungi per la tinta verde che impartisce al mare, la cui profondità misura nei punti in cui si pratica la pesca, da cinque a sette metri. Quanto alla sua estensione, posso dire soltanto che l' ho attraversato per una lunghezza non minore di 400 a 500 metri. Dappertutto le acque limpidissime lasciano vedere il fondo, che è quasi sempre piano e coperto di alghe e di conchiglie perlifere (1).

Giungendo sul banco, vidi attorno ad ogni barca un gran numero di uomini e di ragazzi, dalla pelle lucida e nera, che stavano nell' acqua, nuotando od appoggiati ad un galleggiante. Quasi tutti scherzavano, cantavano e facevano baldoria, spruzzandosi d' acqua l' un l' altro. Da quando a quando, qualcuno di loro si tuffava ed agguantato il fondo con una mano strappava coll' altra un certo numero di Meleagrine e le riponeva in una reticella che portava appesa al collo, empiuta la quale, ne versava il contenuto in una cesta di paglia (*zembil*). Talvolta, per scalzare più facilmente i gruppi di conchiglie, tenacemente attaccati al fondo, adoperavano un' asticiuola di legno aguzzata.

Nello spazio di tre ore, vidi taluni di costoro tuf-

(1) Questo fondo risulta in generale di detriti di polipai con rena.

farsi sette o otto volte; altri meno. Interpellati da me, mi dissero che le immersioni solevano fare meno frequenti per l' agitazione del mare e sopratutto per la freschezza delle acque.

Ma più ancora che il freddo e le mareggiate, i palombari paventano i voraci pesci-cani che infestano l'Eritreo ed allo scopo di tenerli lontani esercitano l'industria loro a frotte numerose. Se tuttavia, ad onta di questa cautela, qualche squalo audace s' innoltra sul banco o mostra sulle acque circonvicine la sua pinna aguzza e nera; tutti fuggono, s' arrampicano a bordo e in un attimo le barche si allontanano a vele spiegate.

I *sambuk* raccolti sul banco d' Asbab salparono verso le tre p. m. alla volta di Sarato, e durante il viaggio osservai come i pescatori, accoccolati su appositi assiti di legno, disposti fuori bordo, attendevano alla apertura delle ostriche ed alla ricerca delle perle. A tal uopo prendevano ad una per volta le Meleagrine, disposte in cumuli d' innanzi a loro, ne divaricavano le valve mercè un lungo coltello a manico di legno e colla lama ne premevano le carni. Che se queste contengono perle, è facile in tal modo avvertirle, dalla resistenza che incontra di coltello. Ciascuno pone le perle che raccoglie in un pezzetto di tela legato con filo, e conserva il gruzzoletto avvolto in un capo della cintola o nel turbante.

I pescatori sogliono infilzare in lacinie di palma le parti più carnose e coriacee dei molluschi perliferi e, fattele disseccare al fuoco, le mettono in serbo per cibarsene (1). Queste ed un po' di pesce sono le sole

(1) Le barche sono spesso circondate da torme di gabbiani che danno la caccia alle filze di molluschi, mentre stanno asciugando, e spesso riescono ad impadronirsene.

ghiottornie colle quali condiscano l'insipido loro pane di *dura* (1). Quanto ai gusci delle Meleagrine, sono subito cacciati in mare.

Poichè i *sambuk* ebbero fatto ritorno nella rada di Sarato, osservai che molti dei marinai continuavano ad aprir ostriche, ed altri, discesi in certe leggerissime piroghe scavate in un tronco d'albero, andavano perlustrando i bassi fondi in cerca di madreperle, vale a dire della grossa specie di Meleagrina. D'ordinario, questi battelli portano due uomini, uno dei quali, seduto a poppa, sta vogando lentamente con una specie di pala, mentre l'altro, ritto a prua ed armato di lunga pertica, esplora il fondo e quando scorge qualche madreperla salta in mare, si tuffa e la raccoglie.

Il padrone della mia barca mi assicurò che nell'arcipelago di Dahlac la pesca ha luogo tutto l'anno, ma più nella state e nella primavera che nelle altre stagioni. Dicesi che si eserciti pure, ma con meno regolarità, nei dintorni di Massaua, presso Loheia e all'isola di Hassan di contro a Kosseir. Klunsinger riferisce che in quest'ultimo punto dura dal principio della state fin quasi alla fine dell'autunno. Sembra che i pescatori seguano colà il sistema di non ricercare le perle nelle Meleagrine, se non dopo aver lasciato macerare i molluschi al sole.

Si afferma che ogni barca ben equipaggiata somministri giornalmente 3500 ostriche a perle e 500 Madreperle.

Tengo per fermo che non vi sieno più di 100 barche impiegate in questa poverissima industria, in tutto il Mar Rosso, e che il prodotto della pesca non agguagli complessivamente 200,000 franchi. Le perle

(1) Pane fatto con una sorta di saggina.

del Golfo Arabico si smerciano quasi tutte alla fiera di Debullo nell' isola di Dahlac e colà passano generalmente in mano a negozianti arabi o indiani che le spediscono a Gedda o a Bombay. Le Madreperle sono invece vendute per la massima parte a Massaua, d' onde poi si spediscono in Egitto e in Europa.

Secondo una relazione del tenente colonnello Lewis Pelly, residente inglese sul Golfo Persico, la pesca delle perle si pratica colà in un modo alquanto diverso. Il palombaro porta annodata intorno alla vita una corda, di cui un suo compagno tiene l' estremità; ha poi fra i piedi una pietra legata ad un' altra cordicella che è attaccata col capo opposto alla barca. Quando si tuffa, scende rapidamente al fondo colla pietra fra i piedi, raccoglie le ostriche e le ripone in un sacco sospeso al petto o alla cintola; poscia, allorchè vuol tornare a galla, lascia la pietra e tira la corda, avvisando così uno dei compagni rimasto a bordo, acciocchè lo aiuti a risalire (1). Molti pescatori hanno inoltre il costume di stringersi le narici con una pinzetta di corno, durante ogni immersione.

Nel Golfo Persico i banchi di Meleagrine si estendono interrottamente lungo la costa Arabica, ad un punto un po' al di sotto del porto di Koweit al nord, fino ai dintorni di Ras-el-Khaimah a mezzogiorno. I più ricchi e produttivi sono quelli celebratissimi delle isole Bahrein. Ne esistono alcuni meno estesi e meno importanti in altre località, segnatamente a Karrak.

Questi banchi sono considerati dagli abitanti del littorale come loro proprietà esclusiva e non permettono ad alcun straniero di sfruttarli.

(1) La pietra vien poscia salpata per mezzo della cordicella.

La profondità dell' acqua nei fondi perliferi varia tra le 3 e le 18 braccia. Ma la pesca al di sotto di 7 braccia non si fa che assai di rado e si crede a ragione, assai nociva alla salute dei palombari.

La pesca dura nel Golfo Persico dal mese di aprile fino ad agosto o settembre. Secondo il celebre esploratore dell' Arabia centrale, Gifford Palgrave, il numero dei battelli addetti a questa industria sarebbe di 2 a 3000. Lewis Pelly innalza questo numero a 4 o 5000, di cui 1500 spettanti alle isole Bahrein. Ogni barca porterebbe, secondo lo stesso autore, non meno di 20 a 30 uomini.

Colà, i profitti della pesca sono d' ordinario divisi in 10 parti e distribuiti nel modo seguente: due spettano al capitano e all' armatore, tre ai palombari, due agli uomini che tengono le corde e le rimanenti tre parti sono destinate a pagare le spese occorrenti per le provviste della campagna. Generalmente, i prodotti spettanti ai palombari o agli uomini di rinforzo sono accapparati dai mercanti indiani o arabi, stabiliti sul littorale che se ne sono assicurati il possesso con anticipazioni di denaro.

La totalità delle perle tratte annualmente dal Golfo Persico rappresenta, giusta il còmputo di Lewis Pelly, un valore di circa 10,000,000 di franchi. Il prodotto delle sole isole Bahrein corrisponde alla metà di questa somma. I capi o *Sceik* arabi percepiscono sulle pescherie l' imposta annuale di un dollaro per ciascun palombaro e per ogni uomo di rinforzo; la quale corrisponde ad una tassa del 5 per °/₀ sul valore totale dei prodotti.

Pescherie meno importanti esistono nelle acque dell' isola Seilan e segnatamente nel Golfo di Manaar.

Secondo le relazioni dei viaggiatori (1), la pesca occupa in quella località circa 1500 battelli ed ha principio in febbraio o in marzo, esercitandosi soltanto una trentina di giorni in ogni anno.

Ciascuna barca è equipaggiata con 10 rematori e 10 palombari, i quali sogliono dividersi in due mute che si danno il cambio di tanto in tanto per riposarsi. Il pescatore suol tuffarsi ad una profondità di circa 12 metri, e per scendere più facilmente al fondo si carica di una pietra del peso di 25 chilogrammi, legata all'estremità di una corda che coll'altro capo è fissata al legno. Quando il palombaro cala al fondo introduce il piede destro in una staffa di cui è munita la corda che sorregge il detto peso; col piede sinistro egli tiene la rete nella quale deve riporre la sua raccolta d'ostriche; mentre con una mano stringe una cordicella d'*avviso,* destinata a farsi tirar su dai compagni, nel caso che le forze gli mancassero. Egli scende nell'acqua accoccolato ed, appena raggiunto il fondo, abbandona la staffa ed empie la rete di Meleagrine. Le immersioni non durano più di 30 secondi ed in circostanze assai favorevoli un solo individuo può farne 15 o 20 in una mattina (2). Questo esercizio troppo prolungato diventa faticosissimo ed ha tristi conseguenze per la salute dei palombari, i quali bene spesso sono soggetti a sgorghi di sangue dal naso e dalle orecchie.

« Il pescatore, scrive Michele Lessona, è pagato in denaro, oppure ha in pagamento una parte delle conchiglie perlifere. A terra, queste conchiglie vengono

(1) Alfred Fredol, *Le Monde de la Mer.*

(2) La pesca finisce d'ordinario a mezzogiorno.

poste in certe fosse appositamente scavate, e si lascia morir l'animale, e scomporsi la parte molle del corpo suo, nella quale diligentemente si cercano poi le perle. Alcuni poveri Indiani vanno spesso, per settimane e mesi, razzolando in mezzo a quella putredine, per spigolare qualche residuo di piccole perle sfuggite ai primi cercatori (1) ».

In un suo opuscolo sull'origine delle perle (2), A. Villa esprime il dubbio che nelle Meleagrine lasciate fuori dell'acqua, dopo la pesca, possano svilupparsi nuove perle e si accrescano in volume quelle che già vi esistevano. Questo dubbio è infondato perciocchè le perle si formano lentamente e il mollusco tratto fuori del suo elemento soccombe dopo poche ore.

A. Fredol riferisce che il prodotto della pesca di Seilan fu nel 1778 di 4,800,000 franchi e nel 1797 di 3,600,000. Dopo il 1802, soggiunge, fu appaltata per 3,000,000 di franchi. Ai giorni nostri il ricavo della pesca è notevolmente scemato; nel 1863 si stimava di 51,018 sterline, nel 1874 di 10120; nel 1877, 1527 battelli riportarono, durante una campagna di 30 giorni, un raccolto di 6,849,720 ostriche pel valore di 18,982 sterline.

Le ostriche perlifere sono raccolte in gran copia anche nel Golfo di Bengala, sulle coste d'Australia, nel Mare della Cina, nell'Arcipelago Indiano e nel Mare del Giappone; ma su tali pesche, le quali hanno luogo probabilmente nel modo stesso di quelle di Seilan, non si hanno speciali ragguagli.

(1) *I tesori del mare, Nuova Antologia,* vol. VII. Firenze 1868.
(2) *Il Politecnico*, fasc. 48. Milano 1860.

Fin dai tempi anteriori alla conquista del Messico e del Perù, si raccoglievano perle nel Pacifico, segnatamente fra Acapulco e il golfo di Tehuantepec. Più tardi si stabilirono pescherie anche sui litorali americani dell'Atlantico e questa industria acquistò in breve tale incremento che sotto Carlo V si valutava 4 milioni di franchi l'importo delle perle somministrate dal nuovo continente alla Spagna. Il prodotto delle pescherie americane non raggiunge più presentemente, secondo gli autori moderni, che un valore di un milione e mezzo.

Dicesi che alle Indie si dividano le perle in 11 categorie, facendole passare successivamente per altrettanti stacci che presentano fori di graduate dimensioni.

A Bombay, si apprezzano specialmente le perle di forma regolare, anche quando non sieno bianchissime ed assai splendenti. A Bagdad, si stima soprattutto il pregio del colore e della lucentezza. Colà, come pure in Arabia, si esitano facilmente anche le perle minutissime ed irregolari. Le perle barocche sono ricercate in Spagna ed in Polonia. In generale si considerano come più perfette le perle vergini, sferiche, di color bianco argenteo, leggermente azzurrino o giallastro, senza macchia od asperità. In tali condizioni, scrive il Castellani, quelle del peso di:

1	grano	valgono	25	lire il denaro
2	grani	»	60	»
3	»	»	150	»
4	»	»	300	»

Quando però raggiungono un peso superiore a due denari il loro prezzo è accresciuto da un coefficiente

di rarità che varia secondo la moda, secondo i luoghi e le circostanze. Da qualche anno le perle dette nere o piombine, sebbene non raggiungano il prezzo delle bianche, godono di molto favore e sono ricercatissime.

Il commercio delle perle ha una grande importanza in Inghilterra e in Francia e specialmente nelle capitali dei due stati. Le statistiche recano che nel 1869 si introdussero perle in Inghilterra pel valore di 45,403 lire sterline e nel 1876 per 2,007,333 franchi in Francia.

L' alto prezzo raggiunto dalle perle suggerì il pensiero di imitarle con preparazioni artificiali. Per non parlare di alcuni tentativi infelici, dirò come l' arte di fabbricare false perle sia stata condotta a perfezione da Jaquin, mediante l' ingegnoso ritrovato dell' essenza d' oriente od argentina.

È questo un pigmento argenteo che si ricava mercè una serie di manipolazioni dalle squame della comune alborella (*Alburnus alborella*). Introducendo questa sostanza nell' interno di globetti di vetro cavi, si ottiene l' intento, per modo che occorre un occhio assai esercitato per distinguere la copia dal modello.

A Roma si fabbricano false perle con sferette di alabastro coperte di un intonaco di cera e d' argentina.

Le imitazioni di Lemoine sono fatte di una pasta che contiene, secondo Castellani; 3 parti d' argentina, $^4/_8$ di carta pecora collosa, 1 parte di cera bianca ed 1 di alabastro in polvere.

Nelle perle di Venezia si imita meno felicemente lo splendore della perla orientale con sali metallici introdotti nella pasta di globetti di vetro. Assevera il Castellani che un misto di una parte di bismuto e due

di sublimato corrosivo, consegua l'effetto dell'essenza d'Oriente (1).

Le perle vergini, destinate a farne collane od altri consimlli oggetti d'ornamento debbono sottoporsi alla foratura, la quale operazione si pratica in guisa da occultarne i difetti e da farne risaltare lo splendore. Bene spesso le perle difettose, quelle che presentano per esempio delle scabrezze o delle asperità alla superficie loro, si acconciano dai lapidari, levigandole con polvere di madreperla; ma tale artificio facilmente si scopre dai conoscitori.

Col tempo, le perle ingialliscono e si appannano (2). Furono suggeriti vari procedimenti per impedire queste alterazioni o scemarne il danno; ma non ve ne ha alcuno che meriti la minima fiducia. Chi propose di cuocere le perle col pane, chi di stropicciarle con riso bollito e salato, chi di porle nel succo gastrico di un pollo ucciso di fresco. Si credeva anticamente che il far inghiottire ad un piccione le perle guaste dagli anni fosse il miglior modo per ridonar loro la primitiva bellezza; Redi volle farne l'esperienza e trovò che le perle sottoposte alla prova non avevano subito altro cangiamento che una diminuzione di 1/3 nel loro volume.

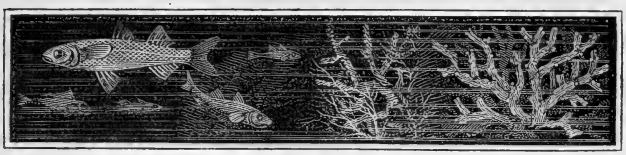
Allorchè l'empirismo e la superstizione regnavano senza contrasto sulla medicina, furono adoperate le perle in certe infermità, come assorbenti; si conobbe più tardi che la creta più vile è suscettibile di sostituirle con vantaggio nello stesso ufficio. Nel secolo

(1) Castellani, *Delle gemme*. Roma 1870.

(2) Ne furono trovate in antiche tombe, le quali erano divenute molli, friabili ed avevano perduto ogni splendore.

scorso, giunto all' apogeo il fasto delle corti, era invalso il costume fra le dame di temperare con impalpabile polvere di perle le tinte, per avventura troppo vivaci delle gote e degli omeri.

Ai nostri giorni, come nell' antichità, la tomba dell' umile verme che infestava l' ostrica indiana è l' attributo più ambito del lusso della potenza e della bellezza; commista alle gemme più preziose, incastonata nell' oro, rifulge sullo scettro dei re e degli imperatori, sul manto dei principi e dei duchi e spicca sulle treccie e sulla morbida pelle delle dame e delle fanciulle.



IL CORALLO (1)

Il corallo nell' antichità — Marsigli, Peyssonel e Lacaze-Duthiers — Il polipaio e le sue parti — Il sarcosoma e i polipi — La vita del corallo — Sue specie e varietà — Caratteri fisici e chimici del corallo rosso — Ubicazione e distribuzione geografica — Pesca — Commercio e lavorazione.

Il corallo fu certamente conosciuto dall' uomo fin dai tempi più remoti. Esso figura tra le antichità raccolte a Concise, sul lago di Neufchatel, antichità che verosimilmente risalgono all' era del bronzo (Lubbock). Nelle tombe di Felsina, che soglionsi riferire agli ultimi tempi dell' età del ferro, si trovò una fibula di bronzo ornata di due bottoni di corallo e un pezzetto

(1) In questo capitolo è compreso un articolo comparso nella Rivista Marittima del 1872.

della medesima sostanza; avanzi di corallo lavorato si rinvennero nelle necropoli preromane euganee. Detto dai Greci, *figlio di mare*, fu cantato dai loro poeti e fra gli altri da Orfeo di Tracia, in un suo lungo carme; non pare tuttavolta che presso questo popolo avesse alcuna applicazione. All'incontro, è certo che gli Etruschi lo adoperassero per farne ornamenti muliebri.

Del corallo scrisse Ovidio, nelle Metamorfosi, attribuendogli la proprietà di essere molle nell'acqua e di indurire in contatto dell'aria; pensiero già espresso da Dioscoride. Da Plinio sappiamo ove si pescasse e a quali usi si ricercasse ai suoi tempi.

I Romani, che pregiavano assai il corallo, ne adornavano spade, elmi, e scudi, ne foggiavano ornamenti muliebri, sigilli ecc.; inoltre, ponevano ai neonati collane di questo corpo marino cui attribuivano la virtù di scongiurare le disgrazie; i Galli l'adoperavano come i Romani a decorarne strumenti guerreschi.

Qual è la vera natura di questa preziosa produzione che adorna de' suoi cespugli sanguigni le roccie sommerse negli abissi del mare? Come si origina, come si sviluppa?

Per lungo tempo, in mancanza di osservazioni, i dotti si appagarono di congetture fondate sulla mera parvenza. Chi credeva il corallo sostanza pietrosa, foggiata a guisa d'arboscelli in virtù di una sorta di cristallizzazione; chi asseriva fosse una specie di pianta marina a corteccia litoidea.; e questa era l'ipotesi più accreditata. Per la qual cosa, allorchè, nel 1706, il Conte Marsigli annunziò d'aver veduti e toccati con mano i fiori della problematica pianta, la notizia non destò meraviglia e parve omai chiarito ogni dubbio

e luminosamente dimostrata la natura vegetale del corallo.

Comunicando la sua scoperta al presidente della Accademia delle scienze di Parigi, il Marsigli scriveva, come, osservando un ramo di corallo pescato di fresco e conservato nell'acqua marina, avesse veduto con stupore scaturirne fiorellini bianchi, pedicellati e muniti di otto foglioline o petali; e soggiungeva che, appena tratto il ramuscolo dal liquido, i fiori spontaneamente scomparivano.

Un giovane chirurgo della marina francese, di nome Peyssonel, discepolo ed amico del Marsigli, inviato in missione sulle coste della Barberia per istudiarne le produzioni naturali, ebbe agio di ripetere colà le indagini del maestro; ma egli le interpretò ben diversamente: « vidi fiorire il corallo (egli scrisse in una memoria rimasta inedita), in vasi pieni d'acqua marina, ed osservai che il fiore di questa pretesa pianta altro non è che un insetto simile ad una piccola ortica (1) o ad un polpo ». Il sagace osservatore, aveva finalmente penetrato il segreto del corallo. Ma ignorava come una nuova verità incontra da principio ostacoli invincibili e non riesce se non dopo fiere lotte a cacciare l'errore antico. Le idee del giovane naturalista si tennero in conto di assurdità, di strane abberrazioni e niuno volle accettarle; invece degli encomii e degli onori che si riprometteva dal suo trovato, non s'ebbe che critiche e motteggi. Dolente ed amareggiato per sì ingiusto procedere, egli tralasciò i suoi studii prediletti, abbandonò la Francia per sempre, e finì poi oscuramente i suoi giorni alla Guadalupa.

(1) Qui s'intende *ortica di mare* od *attinia*.

Ben dice Beranger:

Vieux soldats de plomb que nous sommes
Au cordeau nous alignant tous,
Si des rangs sortent quelques hommes
Tous nous crions: à bas les fous!
On le persecute on les tue,
Sauf après un lent examen
A leur dresser une statue
Pour la gloire du genre humain.

Dopo alcuni anni, perfezionatisi i mezzi d'indagine, e venuti in onore gli studii intorno agli animali inferiori per le memorabili scoperte di Trembley sui polipi d'acqua dolce, il corallo fu sottoposto da scienziati autorevoli ed imparziali a nuove e rigorose osservazioni, dalle quali risultarono interamente confermate le conclusioni di Peyssonel, ed allora soltanto queste conseguirono il tardo assenso degli accademici. Da quel punto in poi la natura animale del corallo fu ammessa senza contrasto e la storia naturale dei zoofiti acquistò grande sviluppo ed importanza, massime per opera di Cavolini, di Milne-Edwards, di Haime, di Dana, di Lacaze-Duthiers.

Mi propongo ora di presentare per sommi capi e in brevi parole, i risultati recentemente conseguiti dai naturalisti nello studio del corallo, attingendo specialmente al ricchissimo corredo di osservazioni e di notizie raccolto dal professore H. Lacaze-Duthiers, nel suo pregiato lavoro che ha per titolo: « *Histoire naturelle du Corail* (Paris 1864) ».

Il polipaio del corallo è ben noto per la sua forma generalmente arborescente. Allo stato fresco vi si distinguono agevolmente due parti; una esterna, che sembra come una corteccia molle e carnosa e si chiama

sarcosoma, e l' altra interna che è il polipaio propriamente detto. Quest' ultima offre esternamente solchi longitudinali paralleli e talvolta anche piccole cavità.

Osservando con un potente ingrandimento una sezione trasversale del polipaio, se ne vede il contorno ondulato, a cagione dei solchi ora accennati; nella parte centrale appariscono delineate ripiegature irregolari, dalle quali si dipartono molte linee di un rosso più intenso, dirette dal centro alla periferia a guisa di raggi. In una sezione longitudinale si distingue nella parte mediana come una specie di asse irregolare che dà origine alle accennate ripiegature visibili nella sezione trasversa, e ai due lati v' ha una superficie di colore più o meno vivo, secondo che corrisponde ai raggi rossi o ai loro interstizi. Si denominano dai pescatori *puntarelle* le estremità dei ramuscelli corallini in via di accrescimento. Queste sono foggiate a capocchia e presentano esternamente un sarcosoma assai fitto ed, all' interno, il polipaio in formazione, sorta di lamina irregolarmente trigona, di tessitura porosa, sparsa di molte lacune.

Il tessuto del corallo è di per sè incoloro e trasparente; ma la presenza di certi corpi microscopici chiamati *spicule* lo rende di color rosso o roseo, ed opaco (quando abbia già una certa spessezza, poichè nelle lamine sottili è diafano e di colore pallidissimo).

Il sarcosoma è un tessuto contrattile, carnoso, più sottile alla base dei rami che alla estremità; il microscopio rivela in esso parecchi elementi; vale a dire *spicule,* ossia concrezioni calcari rosse di forma allungata, armate di tubercoli spinosi simetricamente disposti, e vasi di due specie. Alcuni di questi, assai sottili, costituiscono una maglia fitta e superficiale,

altri di maggior diametro, formano uno strato più profondo, che riposa immediatamente sul polipaio, ed occupa precisamente i solchi già descritti. I due sistemi di vasi sono fra loro in diretto rapporto per mezzo di minuti ramuscoli trasversali e comunicano pure coi polipi del corallo che sarò in breve a descrivere. Nelle puntarelle i due strati sono confusi in una maglia unica. Lacerando il tessuto del sarcosoma, si fa uscire dai vasi ora accennati il cosidetto *latte del corallo* dei pescatori, liquido biancastro e denso (destinato alla nutrizione del polipaio) che contiene numerose spicule, cellule epiteliali e talvolta anche piccole uova.

Quando si esamina un ramo di corallo vivo, appena uscito dal mare, si osservano alla sua superficie dei piccoli rilievi divisi da otto solchi, convergenti ad un foro centrale. Ciascun rilievo corrisponde ad un polipo, il quale sboccia fuori tostochè il ramo sia immerso in acqua marina ben pura (s'intende verificandosi in essa le condizioni opportune di temperatura, di salsedine, ecc.), e si presenta sotto forma di un tubetto cilindrico, alla cui estremità si espande un disco, ornato di otto tentacoli mobilissimi. Il corpo del polipo è bianco, quasi trasparente ed ha un diametro di due a tre millimetri. I tentacoli sono parimente bianchi e la loro lunghezza giunge appena, abitualmente, ai due centimetri, ma può essere anche maggiore; essi sono ornati di due ordini di barbule.

Allorchè il polipo si trova completamente sviluppato, apparisce come un fiorellino candidissimo a corolla patente, che spicca sulla tinta sanguigna del sarcosoma, ed è animato da rapidi movimenti. Se si scuote o si tocca un ramo di corallo vivente, conser-

vato in un vaso d' acqua marina, i polipi si rannichiano tosto nella spessezza del sarcosoma e comparisce in loro vece, nel luogo che occupavano, una piccola eminenza munita di 8 solchi irradianti dal centro di essa (1). Per mezzo di sezioni orizzontali e verticali opportunamente condotte, si può allora investigare l'interna struttura di queste bizzarre creature.

Nel centro della accennata eminenza e nel mezzo di una depressione infundibiliforme, si apre la bocca del polipo, al disotto della quale havvi una cavità più ampia in basso che in alto, divisa per mezzo di sepimenti verticali in 8 camere, contenenti organi speciali costituiti di piccole masse bianche. Nella parte mediana della detta cavità havvi poi un breve canale, il quale sta probabilmente a rappresentare l' esofago e comunica superiormente colla bocca ed inferiormente con altra apertura. Esso tubo è tenuto in luogo dai sepimenti già ricordati e non si continua fino al fondo della cavità; colà i tramezzi offrono un margine libero che porta gli apparati della generazione denominati, a causa della loro forma, ripiegature intestiniformi. Gli otto compartimenti già rammentati, danno anche ricetto ai tentacoli, che vi stanno rovesciati come dita di guanto e contratti in guisa da capire in sì angusto spazio.

Rispetto ai tentacoli, vuolsi anche avvertire che of-

(1) Per conservare un ramo di corallo vivente, affine di osservarne i polipi, convien collocarlo, appena tratto dal mare, entro un recipiente di cristallo pieno d' acqua marina purissima e limpidissima, e tenervelo sospeso in guisa che il polipaio non sia in contatto del fondo; fa d' uopo inoltre mantenere l' acqua alla temperatura di 12° a 15° cent. circa e rinnovarla parecchie volte nel corso della giornata.

frono internamente una cavità comunicante con quelle che si trovano all' interno delle barbule di cui sono ornati. Essi risultano nella porzione più interna di grandi cellule a contenuto granuloso, esternamente di cellule piccolissime formanti un tessuto più fitto, unitamente a *nematoscisti*. Sotto tale denominazione si comprendono certi organi, dotati in molti zoofiti di proprietà urticanti, costituiti nel corallo di due cellule, l' una inclusa nell' altra; l' interna contiene un sottilissimo filamento avvolto a spira.

Le parti ora descritte si trovano intimamente collegate col sarcosoma per mezzo d' un apparato vascolare che è in diretta comunicazione colla cavità generale di ciascun polipo e nel quale circola l' umore elaborato dai polipi stessi. Per certe funzioni, per quella della riproduzione sessuale, a cagion d' esempio, il polipo è autonomo e indipendente, per altre invece forma parte integrante di una colonia più o meno numerosa. Nella secrezione del polipaio concorrono per mezzo del sarcosoma tutti gli individui.

La riproduzione può avvenire nel corallo in due modi ben distinti; cioè per gemme o per uova. Nel primo caso il sarcosoma si estende, più o meno rapidamente in superficie e in spessezza, all' estremità dei rami od alla base di essi e presenta nei tratti nuovamente formati dei punti bianchi muniti di un foro che grado grado si accrescono ed appariscono quindi come nuovi polipi simiglianti ai preesistenti.

Nell' estendersi del sarcosoma avviene talvolta che s' incontra con altri zoofiti di specie diversa, i quali sono pure in via d' accrescimento; succede allora una lotta, nella quale la specie che possiede maggiore energia vitale soverchia l' altra, la ricuopre e la uc-

cide. Se però due coralli s'incontrano, anzichè nuocersi a vicenda, si uniscono, si saldano e formano da quel punto una sola colonia.

Si danno polipi unisessuali ed ermafroditi; nel primo caso, talora lo stesso ramo porta polipi dei due sessi, tal'altro, soli maschi o sole femmine. Gli spermatozoidi, che costituiscono la parte essenziale dell' apparato generatore maschile, nonchè le uova, si sviluppano negli organi già accennati sotto il nome di ripiegature intestiniformi. È cosa estremamente difficile il riconoscere prima della maturità se queste produrranno uova o spermatozoidi.

Nella stagione calda, il polipo maschio od ermafrodita emette dalla apertura buccale un liquido denso e biancastro, nel quale sono sospesi numerosi corpiciattoli microscopici, in forma di filamenti rigonfiati ad una delle loro estremità. Sono questi gli spermatozoidi i quali, portati dalle correnti in contatto delle uova, ne operano la fecondazione.

L' uovo appena fecondato, si segmenta, mentre è ancora aderente all' ovaia; poi cambia di forma in guisa che da sferico si fa elissoidale; quindi si allunga e gradatamente si converte in una sorta di vermiciattolo bianco, la cui lunghezza uguaglia una volta e mezzo o due volte la larghezza. La larva così formata, continua ad allungarsi, finchè diventa dieci e perfino quindici volte più lunga che larga; si copre poscia di cigli vibratili, i quali, animati da un rapidissimo movimento, servono al nuoto. Il suo corpo, costituto di due distinti strati di cellule, presenta allora una cavità interna che serve alle funzioni di nutrizione.

Le larve espulse dal polipo per la cavità buccale, nuotano procedendo dall' avanti all' indietro, cioè man-

dando innanzi l'estremità caudale. Per poco però dura la loro esistenza in tale stadio, giacchè tosto si fissano ai corpi sommersi e subiscono una metamorfosi, in seguito alla quale costituiscono colonie di molti individui; l' aderenza è favorita dal muco che secretono abbondantemente.

Allorchè la larva sia fissata, la sua estremità buccale si assottiglia, mentre si allarga l'estremità opposta. Il suo corpo diventa più ventricoso, quindi grado grado si accorcia e prende la forma di un disco a faccia inferiore piana e superiormente incavato. Il punto centrale di questo disco è occupato dalla bocca. Intanto si va modificando anche la struttura del polipo coll'originarsi dei setti nella interna cavità di esso e colla comparsa di nuovi elementi anatomici che costituiranno gli organi dell' animale perfetto. Ben presto alla superficie del polipo si disegnano 8 solchi che limitano un ugual numero di tubercoli e questi non tardano a convertirsi in 8 tentacoli che fanno corona all' orifizio buccale. Si producono in ultimo le spicule, ed incomincia la formazione del polipaio nel modo che si è già descritto. Da ogni singolo individuo si svolge quindi poco a poco una nuova colonia simile a quella che abbiamo scelta quale punto di partenza nelle nostre considerazioni.

Il genere *Corallium* comprende, oltre al corallo rosso (*C. rubrum C. nobilis*), due altre specie che sono il *C. Johnsoni* (Gray) delle acque di Madera ed il *C. secundum* (Dana), originariamente descritto come proveniente dall' isole Sandwich, che fu poi ritrovato in copia nelle acque del Giappone. Il primo è distinto dall' aver i polipi situati sopra una sola faccia e contenuti in capsule assai sporgenti, di forma

un poco ovoidea, segnate di solchi longitudinali più fortemente impressi verso il margine dell' apertura che alla base; esso è di color biancastro. L'altro presenta ramificazioni disposte prevalentemente in un solo piano e i suoi polipi, in minor numero che nella specie comune, sono quasi tutti confinati sopra una delle faccie e si fanno più fitti verso l'estremità dei cespiti. Questo corallo, osserva Gray, sta probabilmente aderente alle pareti verticali degli scogli, in posizione orizzontale in guisa che i suoi polipi rimangano collocati superiormente (1).

Dagli esemplari che ho veduti, posso dire soltanto che i cespiti del corallo giapponese sono più voluminosi di quelli della specie comune ed hanno una struttura quasi fibrosa; il loro colore è abitualmente vermiglio o roseo traente al carneo, con venature più chiare. La pesca di questo polipaio, iniziata sei o sette anni addietro da armatori francesi, a quanto si afferma, riuscì assai proficua. Varie spedizioni ne furono fatte pei porti della Cina e dell' Europa e segnatamente per Genova. Un negoziante di Yokohama stimava da 100 a 150 mila lire l' ammontare di questa esportazione nel 1878 (2).

(1) *Proc. of Zool. Soc.*, 1860, p. 394.

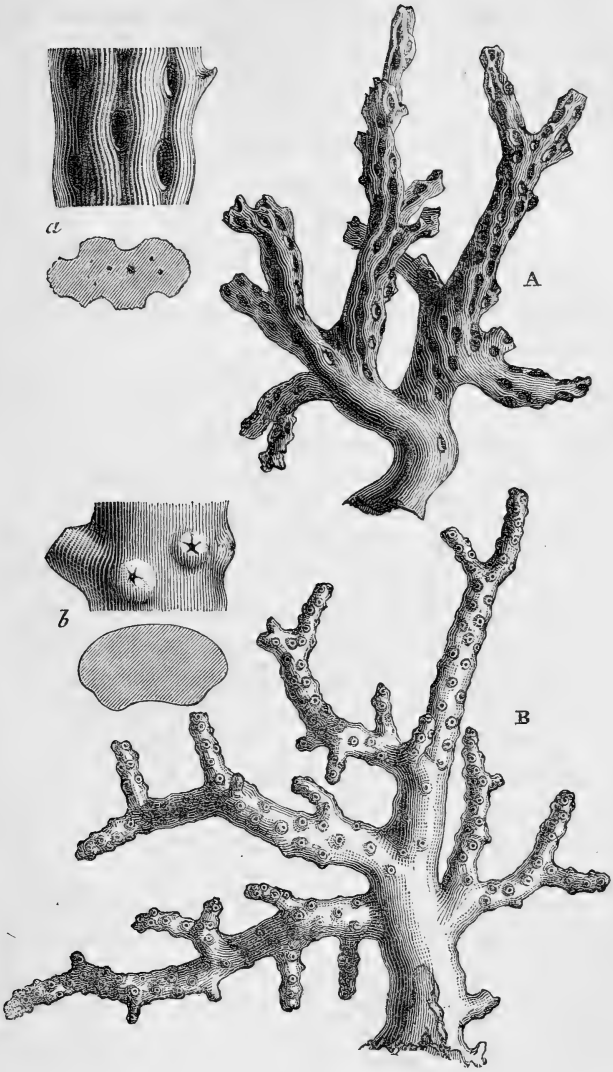
(2) I ragguagli suesposti intorno al corallo giapponese mi furono gentilmente procurati dal signor F. Podestà, cui ne rendo pubbliche grazie. Dal medesimo ebbi testè in comunicazione 8 bellissimi cespiti giapponesi, i quali presentano tronchi più o meno compressi a diramazione irregolarmente dicotomica, con sviluppo prevalente dei rami nel senso della compressione. Le capsule dei polipi sono rade, prominenti e distribuite per la massima parte, ma non tutte, sopra una delle faccie; si dà pure il caso che sieno distribuite in due zone ai due lati minori dei tronchi di sezione elittica.

Gli esemplari suaccennati provengono, secondo mie private informazioni, dalle coste della grande isola Sikok e precisamente dal punto detto Torsa, distante circa due giorni di battello a vapore da Yokohama. I campioni esposti alla mostra internazionale di pesca, nel 1880, a Berlino provengono dalle località denominate Kotshi-Ken a 33° $^1/_2$ di latitudine N. e 133° $^1/_2$ di longitudine O., del meridiano di Greenwich, e Okinawa-Ken, a 25° di latitudine N. e 126° di longitudine O; così il catalogo speciale della mostra giapponese.

Del corallo che si pesca alle isole del Capo Verde, recentemente introdotto in commercio dagli Spagnuoli e dagli Italiani, massime per opera di negozianti livornesi, diedi un breve cenno fin dal 1872 nella *Rivista Marittima* (1), considerandolo come varietà assai distinta del corallo rosso. Nel 1880 il prof. A. Targioni Tozzetti lo descrisse succintamente, assegnandogli la nuova denominazione specifica di *C. Lubrani*. Esso è distinto dai suoi arboscelli brevi, irregolari, di color vermiglio cupo traente al vinato, muniti di numerose ramificazioni, sulle quali si osservano strie longitudinali profondamente segnate e piccole cavità (corrispondenti ai punti d'inserzione dei polipi) scarse e rade verso la base, fitte e copiose all'estremità dei rami. Tali cavità sono più ampie e profonde che nelle altre varietà.

Recentemente, alcuni armatori livornesi iniziarono una pesca assai attiva di questo corallo, da principio nella parte meridionale dell'isola di Santiago, poi lungo la costa orientale della medesima. Il mare suol

(1) Anno V, fasc. VII.



A, *a* Corallo delle Isole del Capo Verde.

B, *b* Corallo del Giappone.

(esemplari posseduti dal Museo Civico di Storia Naturale di Genova)

essere in quei paraggi assai agitato per effetto degli alisei di nord-est, che spirano con maggior violenza tra il gennaio e il luglio; la riva è inospitale e porge ricovero solo a piccole barche. Il corallo si trova dalla profondità di 90 metri a quella di 120, alla distanza di 1000 a 4000 metri da terra, lungo una costa montuosa.

Nel linguaggio del commercio, i cespiti corallini più voluminosi e perfetti diconsi *capo testa* e si distinguono in *bennati* e *malnati*, secondo la maggiore o minore regolarità; i pezzi più piccoli e più sottili costituiscono il *barbaresco*; *terraglia* si denominano le spuntature e i frustoli e *raspatelli* o *guasti* i frammenti e le incrostazioni di corallo foracchiato o tarlato. Finalmente, *bruciati* sono i pezzi raccolti nel fondo, già morti o alterati e perciò più o meno anneriti.

Il peso specifico del corallo rosso fu trovato di 2,671 per quello di Sciacca e 2,680 per quello dell' Adriatico; la sua durezza è intermedia fra il 3.° e il 4.° termine della scala di Mohs. Esso diventa fosforescente per effetto del calore, della luce solare e della scintilla elettrica; è diamagnetico.

Si conoscono parecchie analisi chimiche del corallo dovute a Vogel (1), a Walting, a Schaper (2) e a Tischer (3). Da queste risulta che il polipaio è precipuamente costituito di carbonato di calcio (in una proporzione che raggiunge l'86,97 per 100) con carbonato di magnesio (3,50 a 6,80 per 100), sesquiossido

(1) Violette e Archambault, *Dictionnaire des analyses chimiques*. Paris 1859.

(2) Roth, *Allgemeine und chemische Geologie*, I. Berlin 1879.

(3) G. e R. Canestrini, *Il corallo*. Roma 1883.

di ferro (1 a 4,25 per cento), solfato di calcio, materia organica (0,50 a 7,75), allumina, cloruro di magnesio, solfato di sodio, fosforo, silice ecc. Silliman avrebbe trovato differenze assai maggiori nella proporzione del carbonato di magnesio, il quale, secondo questo autore, sarebbe scarso nei cespiti giovani e assai copioso nei vecchi, raggiungendo in questi il 38 p. 100.

Tischer verificò che nel corallo nero aumenta, rispetto al rosso, la materia organica e scema il sesquiossido di ferro.

Il color rosso del corallo è attribuito da alcuni al sesquiossido di ferro; ma quest'ultima opinione fu dimostrata erronea dal Tischer.

Trascrivo l'analisi di Schaper che sembra tra le precitate la più completa.

Carbonato di calcio . .	83,43
Carbonato di magnesio. .	4,10
Solfato di calcio . . .	0,32
Solfato di sodio . . .	2,42
Cloruro di magnesio . .	2,40
Allumina	0,08
Acido silicico . . .	0,96
Acqua	3,85
Ossido di ferro . . .	0,88
Sostanze organiche . .	0,96

Nella disposizione e nel numero dei suoi rami, il corallo rosso varia grandemente, secondo le regioni in cui vive e secondo le circostanze locali; così, per esempio, si sa che il corallo pescato sulle coste della Tunisia e dell'Algeria presenta un tronco principale alquanto allungato, dal quale si dipartono rami abitualmente lunghi, diritti, poco numerosi, mentre

quello che proviene dai litorali della Francia, della Spagna e dell'Italia offre una base più breve e più robusta che si scinde immediatamente in rami secondari corti e contorti, d'onde si spiccano altri ramuscoli più piccoli.

Le gradazioni di tinte del corallo comune conosciute in commercio diconsi: *bianco* (1), *rosa pallido, rosa vivo, secondo colore* (2), *rosso scuro, carbonetto* (3). Il primo è varietà assai rara; si avverta però che il nome di corallo *bianco* si attribuisce anche agli articoli calcarei dell'*Isis hippuris*, specie non rara nel Mediterraneo, da taluni denominati anche *gramigna*. *Corallo nero* diconsi quei cespiti morti, anneriti per effetto di una lenta alterazione ed anche i polipai dal genere *Antipathes;* il quale appartiene ad una famiglia di zoofiti affatto diversa. Questi polipai sono costituiti di una sostanza cornea, flessibile, nera, lucente, con riflessi bruni, talora un po' iridati ed hanno forma di arbuscoli, a rami radi e irregolarmente distribuiti.

Il corallo vive di preferenza nelle acque chiare e pure, sugli scogli coperti di zoofiti, molluscoidi, echinodermi, anellidi e molluschi in gran numero. Il Prof. Canestrini registrò quasi un centinaio di specie che si trovano più o meno comunemente sui banchi coralliferi; vi abbondano in particolar modo, fra i zoofiti, le Gorgonie (*G. verrucosa, G. graminea*), le *Caryophyllia* (*C. cyatus, C. ramea*) e l'*Amphihelia oculata*.

Il corallo si attacca bene spesso ad altri corpi sommersi, come orcioli di terra, conchiglie ecc. Non di

(1) È un rosa pallidissimo
(2) È un rosso chiaro.
(3) È un rosso sangue assai scuro.

rado è impiantato orizzontalmente sugli scogli tagliati a picco od anche pendente coi rami rivolti in basso, nelle anfrattuosità delle roccie.

Lacaze-Duthiers udì parlare di corallo raccolto a una diecina di metri di profondità, ma egli stesso dubita dell' esattezza di questa notizia; il ritrovamento dei preziosi cespiti a 30 metri, è fatto raro, ma accertato; son frequenti i casi di coralli pescati a 50, 60, 70, 100 metri di profondità ed oltre. Il Prof. Parona scrive che le condizioni batimetriche dei fondi coralligeni della Sardegna sono poco variabili, trovandosi questi in generale tra 60 e 80 braccia, cioè tra m. 87,20 e 129,60 (1).

Recentemente, il Prof. G. Canestrini verificò che sui banchi di Sciacca il corallo si trova ad oltre 200 m.; ma siccome i ramuscoli sono colà in gran parte morti e più o meno alterati e quel punto è situato presso una località in cui si produssero violente manifestazioni del vulcanismo (in particolar modo la formazione dell' isola Giulia), così egli suppone che il fondo dei banchi si sia avvallato (2).

Tacendo di molti punti in cui, secondo gli antichi, si troverebbe corallo, dirò come fu pescato ai giorni nostri presso Vado, al Capo di Portofino, presso la Spezia (Liguria), sulle coste della Toscana (e specialmente all'isola d' Elba), a Napoli, al Capo Miseno, a Nisida, a Capri, a Ischia, fra Capo Vaticano e Strom-

(1) *Il corallo in Sardegna,* p. 99. Roma 1883.

(2) L' autore precitato asserisce che i coralli di Sciacca sono tutti morti; ma in un suo scritto pubblicato nel n. 238 del *Corriere Mercantile* (1883), il Sig. F. Podestà nega energicamente questo fatto.

boli, a Scilla, a Palma e Tropea, al Capo dell' Armi, a Melito, al Capo Spartivento, al Capo Rizzuto, al Capo Bruzzano, al Capo di Leuca, a Vulcano, Lipari e Basiluzzo tra le Eolie, presso Trapani e Sciacca, nonchè ad Ustica.

Il Prof. C. Parona (1) enumerò una quarantina di banchi coralligeni, situati lungo la costa occidentale della Sardegna, in prossimità delle isole di S. Pietro e di S. Antioco, due di contro ad Oristano, altri, in minor numero, ma più vasti, allineati tra lo stretto di Bonifacio e il Capo dell' Argentiera a nord-ovest dell' isola ed alcuni assai più piccoli. all' estremità meridionale di essa presso il Capo Carbonara.

La Corsica è ricca di corallo fra Bonifacio e il Capo Corso. Non manca il prezioso polipaio nelle acque della Provenza, specialmente fra le isole d' Hyères e S. Tropez, a Saint Raphael e al Capo Corona; in quelle della Catalogna, di Valenza, della Murcia e di Granata, fino a Gibilterra, nonchè intorno alle Baleari. Ma più numerosi e feraci sono i banchi coralligeni lungo i litorali dell' Algeria e della Tunisia, in ispecial modo presso Bona, Tabarca, La Calle, Mansuria, Biserta ecc. Procedendo verso levante, fu raccolto il ricercato zoofito nei pressi di Corfù, nell' Adriatico e dicesi pure sulle coste di Cipro e dell' Asia Minore.

Parecchi autori antichi e moderni affermarono che il corallo rosso vive nel Golfo Arabico; ma questa asserzione non è fondata su testimonianze sicure e riposa probabilmente su qualche errore di interpretazione. Nel Mar Rosso abbonda un corallo nero,

(1) *Il corallo in Sardegna.* Roma 1883.

cioè un *Antipathes*, di cui i pescatori della costa arabica fanno incetta e che serve a fabbricar coroncine, pettini, portasigari ecc. Può anche darsi che qualche viaggiatore inesperto abbia preso per vero corallo qualche Mopsea o Tubipora, polipai di un bel colore sanguigno.

Durante un soggiorno di 5 mesi che feci nel 1870, sulle rive dell'Eritreo, sebbene esplorassi colla draga i fondi scogliosi ricchissimi di polipai (1), non mi accadde mai di scoprir alcuna traccia di corallo. Vuolsi però avvertire che alla ricerca del corallo la draga riesce inefficace ed occorrono speciali apparecchi di cui io ero privo. Anche per altre considerazioni desunte dal carattere generale della fauna eritrea, credo assai improbabile la scoperta di un vero corallo in quel mare.

La pesca del corallo si suol praticare mercè un apparecchio assai semplice che dicesi *ingegno* o congegno. Esso consiste in due aste di legno della lunghezza di m. 2, 60 al massimo, legate in croce; nel punto di congiunzione è connesso all'apparecchio un peso di ghisa, di piombo o di pietra di circa 30 chilogrammi. Sono fissate a giusta distanza dalle estremità delle quattro braccia, funi che portano attaccate serie di mazzi di vecchie reti. Anche dal punto d'incrociamento delle sbarre pende un appendice consimile.

Quando l'ingegno sia calato a fondo, i mazzi di rete si aprono come ombrelli e, cadendo sulle roccie, si abbarbicano ai polipai che vi sono attaccati, quindi, tratto l'ingegno a rimorchio; sono svelti con violenza insieme ad altre produzioni marine.

(1) Ne raccolsi non meno di 40 specie.

Le reti sono di due sorta; le prime a maglie assai larghe (di almeno 10 centimetri di lato) son fatte di stoppa sfilacciata, poco torta e collocate superiormente; costituiscono le cosiddette *redazze*. Le altre, o *rezzinielle*, son fatte di fili più sottili e leggieri e le maglie loro hanno circa un centimetro di lato; esse stanno al di sotto delle prime e servono a raccogliere quanto a queste potrebbe sfuggire.

Un ingegno completo porta, secondo Canestrini, una quarantina di redazze e molte rezzinielle, ha un peso di circa due quintali e può costare 200 lire.

L' ingegno alla spagnuola si distingue da quello usato dagli Italiani, perciocchè le braccia della croce sono assai più brevi e ciascuna di esse porta, all' estremità, una corona di ferro, armata di denti triangolari e un sacchetto di tela sottoposto. Si vuole che tale stromento sia dannoso per lo sconvolgimento che produce sui fondi coralligeni. Sulle coste africane l' uso di questo e d' altri stromenti pescherecci di ferro è inibito.

Il *tortolo* e lo *sbiro* sono messi in opera dai corallari per liberare l' ingegno, quando sia impigliato tra le asperità delle roccie.

Il primo è un grosso anello di ferro, del peso di circa un quintale, tutto fasciato di canape; per esso passa la corda dell'ingegno. Quando questo anello si lasci cadere al fondo, battendo la roccia con forza, generalmente la infrange e rimuove l' ostacolo che tratteneva l' ingegno.

Lo sbiro è invece una sorta di erpice, formato di un cilindro di legno, nel quale sono piantati, in quattro file longitudinali, robusti chiodi a larga capocchia; calato sopra l' ingegno, si aggrappa ai mazzi

di rete e, tratto opportunamente, vale ad agevolarne il distacco dalle roccie alle quali rimanevano impigliate.

Sulle coste della Provenza e della Liguria, nonchè in Algeria, la pesca del corallo fu più volte sperimentata da palombari muniti del cosiddetto *scafandro*, sempre con esito infelice. Infatti, i banchi corallini trovansi comunemente, come si disse, intorno ai 100 m. di profondità e a quel livello l'uomo non potrebbe resistere alla pressione della molta acqua che lo circonda ed anche ad un livello meno basso egli si trova esposto a gravi accidenti che mettono a repentaglio la sua vita.

Or sono 15 o 16 anni, si tentò di sostituire, nelle acque di Bona, alle solite barche a vela un piccolo battello a vapore (1); ma anche questa prova non corrispose punto alle speranze che si erano concepite.

Si vuole che verso il decimo e l'undecimo secolo la pesca del corallo fosse principalmente esercitata dai Barbareschi, massime lungo i lidi di Marsacarez, Bona e La Calle. Dal 1035 fin verso il 1300, fu praticata principalmente dai Pisani, i quali acquistarono nel 1167 il privilegio di pescare nelle acque della Tunisia e di fondare uno stabilimento a Tabarca. Per poco sottentrarono ai Pisani i Catalani, poi, grado grado, i Genovesi soverchiarono gli uni e gli altri.

Il signor F. Podestà, che pubblicò notizie storiche di molto interesse sul tema che qui ci occupa, rinvenne un documento dal quale risulta che fin dal 1154 i corallari di Portofino si univano a consorzio per innalzare un tempio al santo patrono della Li-

(1) *Rapporto del R. vice-console Angley sulla pesca del corallo alla Calle.*

guria. Son noti gli statuti dell'arte dei corallari, in Genova, che datano dal 1492 (1). Nel 16.° secolo la famiglia genovese dei Lomellini ottenne da Solimano la concessione di Tabarca, la quale traeva seco il privilegio di esercitare la pesca del corallo in quelle acque ad esclusione di altri. Alla fine di quel medesimo secolo, i Francesi, divenuti rivali degli Italiani, ottenevano dai Bey di Bona e Costantina il privilegio di pesca su tutta la costa compresa fra Bona e Tabarca, e lo tennero in seguito interrottamente e con vicende diverse fino al presente. Nell'anno 1740, la Francia, acquistato anche il possesso di Tabarca, diventava sola padrona della pesca sulla costa d'Africa e istituiva una speciale società, la *Compagnie algerienne* per l'esercizio di essa. Ma, dopo un anno, scoppiata la guerra fra la Francia e la Reggenza di Tunisi, questa ripigliava Tabarca. Intanto, a causa di guerre e contrasti diversi, languì la società affricana fino al 1794; nel quale anno cadde in virtù del decreto del Comitato di Salute pubblica che aboliva i privilegi.

Da allora in poi l'industria peschereccia italiana in quelle acque acquistò uno sviluppo sempre crescente, quantunque la Francia non lasciasse alcun mezzo intentato per favorire i propri pescatori a scapito dei nostri. Ma poco valsero i privilegi largiti ai primi, i gravami imposti ai secondi. Tali tentativi riuscirono vani, perchè tanto i Francesi quanto gli Algerini mal volentieri si sottopongono alle gravi fatiche di quella pesca e mancano loro le particolari attitudini che essa

(1) Questi furono trascritti nella raccolta di documenti sulla pesca, pubblicata anni sono per cura del Ministero di Agricoltura e Commercio.

richiede; ma poi, come recentemente avvertiva il Professore Canestrini, cangiato indirizzo, i nostri rivali coglievano nel segno: offrendo premi, esenzioni, allettamenti d'ogni maniera ai marinai italiani, indussero molti di loro a stabilirsi in modo permanente sulle coste d'Algeria e ad assumere cittadinanza francese.

Ora, dai porti d'Algeria salpano annualmente più di 100 barche coralline con equipaggio tutto italiano, ma sotto bandiera francese. Non solo pescatori, ma costruttori di barche, calafati, coltivatori di canape, fabbricanti di cordami hanno disertato i nostri lidi per portare l'industria loro in terra straniera, con danno manifesto della patria, dalla quale volontariamente si sono esiliati. Uno dei motivi più potenti che determina costoro ad abbandonare il proprio paese è la leva militare cui si sottraggono diventando francesi.

« Da quanto si è esposto, scrive il Canestrini, risulta che la Francia da alcuni anni fa passi giganteschi per carpirci il privilegio della pesca e dell'industria del corallo. Il male che ci sovrasta è gravissimo; non è più una semplice minaccia, ma è in parte un fatto compiuto » (1). Urge adunque provvedere energicamente.

Una relazione, presentata nel 1869 dagli armatori livornesi al Ministero, attribuiva in quell'anno all'Italia 460 barche coralline, tra le quali 260 grandi e 200 piccole, con più di 4000 marinai (300 armate a Torre del Greco, 60 a Livorno e 100 in Sardegna e in Liguria). Il capitale rappresentato da queste barche era di circa lire 1,770,000 e la spesa complessiva dell'armamento e della condotta era valutata in lire 5,934,000. Finalmente il prodotto della pesca si pre-

(1) Opera citata p. 124.

sumeva dovesse ammontare a chilogrammi 160,000 di corallo, del valore di lire 9,600,000.

Dice il Mazzei-Megale (1) che annualmente s'impiegano dagli armatori torresi 3600 marinai, in media, e si armano 360 barche (2) e che, riunendo i singoli prodotti medi, ottenuti da queste barche sulle coste di Barberia, nelle acque della Sardegna, della Corsica e della Sicilia, si arriverebbe ad un totale di 1470 quintali annualmente, pel valore di circa lire 4,170,000.

Dal 1875 in poi la produzione del corallo subì ad un tratto un ragguardevole incremento, in seguito alla scoperta di nuovi e ricchi banchi coralliferi nelle acque di Sciacca. Nella sola estate del 1879 quei banchi furono frequentati da 800 barche, delle quali circa 300 di 10 tonnellate e poco più di 400 di 5 a 6, e si calcola che il prodotto della pesca sia stato presso a poco di 78000 chilogrammi di corallo, del valore di circa 7 milioni di lire!

Questo fatto spiega lo straordinario ribasso verificatosi da qualche anno nel prezzo dei coralli. Secondo il sig. Podestà, l'avvilimento del prezzo fu cagionato non dalla qualità, come altri crede, ma dalla quantità.

« Frattanto (scrive il Podestà), Governo e scienziati si affaticano alla ricerca di nuovi banchi, ignari che l'industria del corallo versa ora appunto in una grave crisi a cagione delle straordinarie pesche fatte nel mare di Sciacca. Di ricerche di nuovi banchi di corallo non è ora uopo, sì piuttoso di novelli luoghi di

(1) *Intorno all'industria del corallo* ecc. Napoli 1880.

(2) Nella campagna del 1878 furono armate 323 coralline, nel 1879 ne furono armate 356; 402 furono messe in mare per la campagna del 1880.

sfogo al grande ammasso del lavorato, fattosi fin pesantissimo sui mercati dell' India, che pure sono i precipui e potenti emissarii del nobile prodotto. Diriga invece il Governo le sue cure ad ottenere diminuzione, e possibilmente esenzione di diritti doganali presso quelle nazioni straniere che consumano vezzi del nostro prezioso polipaio ».

La lavorazione del corallo ha luogo principalmente a Torre del Greco, a Napoli, a Livorno, a Genova; parte in apposite officine, parte a domicilio degli stessi operai. Questa industria non si sarebbe esercitata nel 1869, secondo le notizie di cui sopra, che su 72,000 chilogrammi di materia prima, del costo di 5 milioni di lire, ed avrebbe somministrato un prodotto del valore di circa 9,510,000 lire, nel quale la spesa di lavorazione (ben inteso, esclusa l'oreficeria) sarebbe entrata per 3 milioni.

Riferisce il Mazzei-Megale che nella sola città di Torre del Greco si contano ora 32 stabilimenti di qualche importanza, e circa 50 piccole fabbriche per la lavorazione del corallo, con circa 1500 operai, tra i quali 1000 femmine. Altri 2450 operai, di cui 2000 femmine, attenderebbero al medesimo lavoro a domicilio. La somma annualmente pagata a titolo di mercede a questi 4000 operai sarebbe di circa 1,740,000 lire.

Ad onta delle floride loro condizioni, queste nostre industrie sono minacciate da gravi turbamenti da due fatti, sui quali è utile richiamare l'attenzione del paese; cioè dalla guerra che la Francia muove alla nostra industria e dalla scoperta di banchi coralliferi al Giappone.

Sieno dunque vigilanti gli armatori italiani e specialmente i torresi, che sono in ciò i più interessati.

Vedano di non lasciarsi carpire da altri, più intraprendenti e sagaci, il frutto della operosità e della pertinacia dei loro maggiori!

Quanto alla lavorazione, che è ancora al presente nostro monopolio, lo sarà, io spero, anche in avvenire se sapremo conservarcela; lo sarà, ma a condizione che l'arte del corallaro progredisca dal punto di vista tecnico e soprattutto artistico, si pieghi ai suggerimenti di un'arte illuminata, e fino ad un certo segno anche alle vicende della moda.

È certo che a muovere le mole, i trapani e gli altri ordegni atti ad arrotondare, a tornire il corallo, si potrebbero sostituire con vantaggio motori meccanici all'opera dell'uomo; e in tal caso l'attenzione e l'energia muscolare dell'operaio sarebbero tutte concentrate nel lavoro utile ed intelligente che propriamente gli è devoluto.

Dal punto di vista dell'arte, ed è ciò che più importa, reputo condizione essenziale di prosperità per l'industria di cui si tratta, l'introduzione di nuovi e variati modelli d'ornato tratti dai regni vegetale ed animale, od anche ricavati da manufatti poco noti od estranei al nostro paese, l'associazione del corallo ad altri materiali decorativi poco usati (gemme, conchiglie, metalli preziosi), affine di conseguire gradevoli ed insoliti effetti (1). Ma, qualunque sia lo stile e il motivo

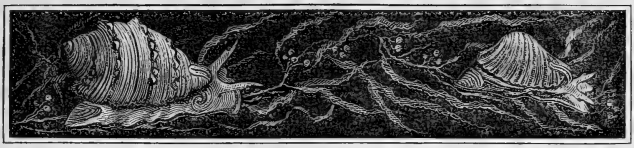
(1) Oltre a ciò, il corallo è suscettibile di parecchie applicazioni decorative diverse da quelle che sono in uso presso di noi. A Tunisi, per esempio, il corallo associato alla madreperla e all'avorio, si adopera per l'intarsio e se ne adornano sgabelli, cornici da specchi, armi da fuoco ed altri svariati oggetti. L'esecuzione di simili lavori è assai rozza, ma il disegno e la distribuzione dei colori riescono talvolta felicissimi. Perchè non si

d' ornato da preferirsi, credo necessario che i disegni sieno eseguiti da veri artisti, da uomini che sappiano accopiare al maneggio della matita e del pennello squisito senso estetico e profonda cognizione delle varie foggie d' ornato antiche e moderne (1).

A. Issel.

tenterebbe in Italia di mettere in opera il corallo, specialmente le varietà di rifiuto, per la decorazione di piccoli mobili di lusso, come forzierini, stipi, cofanetti e simili?

(1) Le osservazioni e i suggerimenti suesposti sono applicabili, ben inteso, ai coralli destinati alle grandi città d' Europa, e non a quelli di forme determinate e immutabili richiesti dai mercati dell' estremo Oriente e d' altre lontane regioni.



LA PORPORA (1)

La porpora presso gli antichi — Varietà di porpora — Preparazione — Natura chimica della porpora.

Un giorno la ninfa Tiro, di cui Ercole era perdutamente innamorato, vide venire a sè l'amante, seguito dal suo cane, il quale, avendo stritolata coi denti una conchiglia della vicina spiaggia, n'era rimasto col muso stranamente colorito. Tanto piacque alla ninfa la vivida tinta che significò ad Ercole avesse a portarle un abito somigliante, sotto pena di sfratto. L'amore aguzzò l'ingegno all'eroe e la porpora fu scoperta. Così la favola immaginosa dei Greci.

(1) Quest' articolo comparve già, in parte, nella *Rivista Marittima* di Roma, 1876.

Ai giorni nostri, caduta nell' oblio l' arte di cui s' inorgoglirono Tiro e Sidone, due giovani animosi, stimolati anch' essi da una passione ardentissima, dall' amor della scienza, ricalcarono le orme del figlio di Giove, studiandosi di rintracciare l' origine e le proprietà dell' umor conchigliare.

I risultati conseguiti nelle loro diligenti ricerche dai fratelli De Negri, così si nomano gli egregi investigatori, sono compendiati in un bel libro, dal quale io torrò argomento per riassumere in poche parole lo stato delle nostre cognizioni sulla porpora degli antichi (1).

Quando e dove la preziosa tinta fosse posta in opera per la prima volta non si sa. La proprietà colorante dell'umor porporigeno di certi molluschi, assai comuni nei nostri mari, cade così facilmente sotto i sensi, che ben presto dovette nascere l' idea agli abitanti dei litorali di applicare questa sostanza alla tintura degli indumenti e delle materie tessili d' ogni maniera; e ciò avvenne verosimilmente, da principio, presso i popoli che si cibavano dei molluschi porporigeni.

Certo è che troviamo menzionata la porpora nelle sacre scritture fin dai tempi di Mosè, il quale ordinava che ne fosse fregiato il gran sacerdote. D' altra parte, si parla della porpora nell' Illiade, epopea che a rigor di termine può ben dirsi preistorica. È poi noto in qual pregio fossero tenuti i colori conchigliari dagli Egizi, dai Babilonesi, dai Greci e specialmente dai Latini.

(1) Studii spettroscopici e chimici sulle materie coloranti di alcuni molluschi ecc. per Antonio e Giovanni De Negri. *Atti della R. Università di Genova,* vol. III. Genova 1875.

Rarissima da principio in Roma, ed allora privilegio dei grandi e dei potenti, la porpora divenne coll' andar dei tempi cosa volgare, comunque sempre costosissima, e servì d' insegna alla vanità ed al vizio. Se ne vestirono perfino i gladiatori e le cortigiane; e in molte private abitazioni, nonchè nei pubblici edifizi, fu profusa in tappeti, cortine e tende. Finchè, prima le leggi sontuarie di Cesare, Augusto, Tiberio e Nerone, poi i rigorosi decreti di Costantino, Valentiniano, Valente e Teodosio, coll' intento di raffrenare l'abuso d'un fasto rovinoso, e forse altre cause men note non ebbero quasi annichilita l' industria dei porporari. Tuttavolta visse ancora languidamente per più secoli, confinata nei palazzi imperiali e principeschi, talchè leggiamo nelle cronache di quel tempo che i cortigiani di Carlomagno vestivano ancora la porpora.

Gli aborigeni del Perù conobbero, a quanto pare, una sorta di porpora conchigliare, e questo è forse indizio di antiche connessioni etniche fra le razze caucasica ed americana. Si vuole che i Peruviani, impregnati i loro tessuti di un umore tratto da certi molluschi viventi nel vicino mare, li esponessero all' azione dei raggi solari e così conseguissero vaghissime tinte (comprese per lo più tra il roseo e il violetto), della cui stabilità fanno fede le antichissime stoffe degli Huacas, ostensibili nel Museo del Trocadero in Parigi (1).

Nell'attualità, si può dire che i metodi tintorii degli antichi, per quanto concerne la porpora, sono in gran parte perduti, non essendocene rimaste che descrizioni ambigue ed incomplete. Sembra però che la tradizione

(1) De Nadaillac, *Revue des deux Mondes*, 1.r Novembre 1883.

dei porporari si conservasse ancora, non è molto, nelle Indie Orientali, ove certi abitatori della costa si servivano d'una sorta di porpora per tingere piccole pezze di stoffa. Anche tuttora, nelle isole Baleari, e dicesi pure nel settentrione d'Inghilterra, i pescatori si valgono d'una tinta consimile per tracciare cifre od altri segni indelebili sulla biancheria.

Prima di occuparci della proprietà e del modo di preparazione della porpora, non sarà superfluo il ricercare a qual colore fosse questo nome attribuito. I moderni intendono per color porporino un rosso traente più o meno al vermiglio, il quale, ad ogni modo, non è ben definito nè per l'intensità, nè pel grado che occupa nella scala cromatica. Or bene, presso gli antichi era questo normalmente un violetto più o meno cupo; e ciò si inferisce dalla interpretazione dei testi più autorevoli e meglio dalle esperienze direttamente eseguite sui liquidi porporigeni.

Aristotile, nel suo trattato dei colori, chiama il porporino ora *alourges* ora *phoinicoun*, ed è ben chiarito il valore di questi vocaboli dal paragrafo in cui, descrivendo i successivi mutamenti di colore che il frutto della vite subisce nella maturazione, egli dice: « Nell'uva il colore vinoso si sviluppa quando matura, ed allorchè annerisce, il *phoinicoun* si cangia in *alourges* ». Ora, è noto che l'uva così detta nera passa colla maturazione da un rossastro più o meno chiaro ad un violetto intenso.

Goethe, che al vanto di sommo letterato univa quello di sagace naturalista, scrivendo egli pure intorno ai colori, tradusse l'*alourges* di Aristotile coll'espressione *blaurothe* (azzurro-rosso) che corrisponde precisamente al concetto del nostro violaceo.

Oltre a ciò, parecchi autori latini e fra gli altri Cornelio Nipote, Orazio e Plinio, accennano alla tinta violetta od ametistina della porpora in generale o di alcuna tra le sue varietà.

Le incertezze e le discrepanze dei dotti su questo soggetto si spiegano facilmente quando si pensi che l'umor conchigliare serviva, presso gli antichi, a comporre non solo la porpora tipica, ma ancora parecchie varietà, alcune distinte con denominazioni peculiari, altre cogli aggettivi *rossa*, *azzurra*, *gialla*, *nera ecc.*; queste, convenzionalmente e non perchè fossero tali in modo assoluto. Così diciamo tuttora bianchi, rossi e neri certi vini che offrono tinte ben diverse dal bianco, dal rosso e dal nero assoluti.

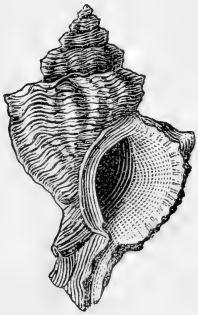
Col volgere dei tempi, avvenne poi indubbiamente che avesse maggior pregio ora l'una gradazione ora l'altra e che, per secondare i capricci della moda, dovessero i porporari cangiare le loro misture.

Durante la mia gioventù, dice infatti Cornelio Nipote, citato da Plinio, la porpora violetta era in voga e si vendeva cento denari la libbra (1), ma poco appresso fu preferita la *porpora rossa di Taranto*, poi la *doppia di Tiro*, la cui libbra costava più di mille denari (2).

Vediamo ora qual fosse il modo di preparazione della porpora e d'onde si ricavasse. Molti autori si occuparono di questo soggetto; ma bisogna pur convenire che da Plinio in poi quasi tutti si copiarono l'un l'altro; però i documenti in proposito sono più

(1) Circa 237 franchi della nostra moneta, per chilogramma.
(2) Circa 2370 lire per chilogramma.

scarsi di quanto si potrebbe supporre. Questi si accordano nell' attestare che la materia prima della porpora si traeva precipuamente da due specie di molluschi testacei denominati in quel tempo *Buccinum* e *Purpura* (1). Dalle descrizioni, invero assai imperfette, che ci furono tramandate io non dubito che l'una fosse il *Murex trunculus* e l'altra il *Murex brandaris* dei moderni naturalisti (2).



Murex trunculus del Mediterraneo.

Rispetto alla seconda, quasi tutti gli autori, non esclusi parecchi naturalisti, sono d'accordo. A questo proposito giova riferire una osservazione interessante fatta dal barone Aucapitaine: « Je saisis cette occasion, egli scrive, pour signaler aux naturalistes un dépot assez considerable de *Murex brandaris*, L., que j'ai observé dans la partie méridionale du port de Saida (l'antique Sidon), Syrie; mais c'est la una formation toute artificielle ou l'on reconnait la main de l'homme. Les coquilles, toute brisées près du canal, sont celles dont ou tirait cette pourpre si renommée qui était une des branches de l'industrie de Tyr et de Sidon » (3); riguardo alla prima, Lacaze-Duthiers, autore d' uno studio accuratissimo

(1) A tali denominazioni fu poi attribuito dai conchiologi un significato ben diverso dall' originario.

(2) La prima si vende nel mercato di Genova sotto il nome di *Runseggiu* ed è commestibile.

(3) Aucapitaine, *formation huitrière daus l'étang de Diana, Corse. Journal de Conchyliogie*, 1863, pag. 389.

sui molluschi porporigeni (1), crede che fosse invece la *Purpura haemastoma* (secondo l' attuale nomenclatura), sentenza nella quale io non posso convenire, innanzi tutto perchè questo gasteropodo è piuttosto raro nel Mediterraneo.

La *Purpura* degli antichi (*Murex brandaris*) si distingueva in *algensis*, *calculensis*, *dialutensis* ecc., denominazioni che alcuni vogliono attribuite a specie peculiari e che io ritengo riferibili a varietà locali o piuttosto a varietà dipendenti da peculiari stazioni. Certo è, peraltro, che molti Murici e forse anche tutti, nonchè numerose specie appartenenti alla famiglia malacologica dei Buccinidi, sono suscettibili di somministrare liquidi porporigeni.

Plinio riferisce che la pesca del testaceo anzidetto si praticava calando in mare piccole nasse a larghe maglie, nelle quali si ponevano per esca delle conchiglie bivalvi. Queste, restituite al loro elemento, si aprono e le Porpore allora si accostano per divorarle ed insinuano tra le valve la loro lingua; ma il mollusco eccitato dal dolore chiude in quel punto il proprio guscio, facendo prigioniero l' incauto persecutore. « Così, soggiunge, si trovano prese le Porpore e vittime della loro avidità, si colgono appese per la lingua ».

Nel racconto del naturalista latino v' ha senza dubbio qualche esagerazione; ma non manca un fondo di verità, perciocchè i Murici, animali esclusivamente carnivori, si cibano infatti di molluschi bivalvi, come Ostriche, Veneri, Mitili ecc. Non è vero però se non

(1) H. Lacaze-Duthiers, *Un été d'observations en Corse et à Minorque, Première série.* Paris 1861.

forse in casi eccezionali, che rimangano stretti nel guscio delle loro vittime. Da quanto io stesso ebbi occasione di osservare nelle ostricaie della Rochelle, in Francia, essi forano colla lingua, armata di sottili uncini cornei, la conchiglia dell' Ostrica ed inseriscono poscia nel foro la loro proboscide per succhiare gli umori della vittima; mentre sono intenti a questa operazione è raro che abbandonino la preda, e per conseguenza facilmente si lasciano cogliere dalle nasse o in qualunque altra guisa. Nulla osta, d' altronde, a che i Murici divorino i muscoli o i visceri degli altri molluschi, anche senza averne previamente forato il guscio.

Il liquore porporigeno è elaborato, nei Murici, da una zona glandulosa di color giallastro, situata alla parte inferiore del mantello, fra le branchie e l' intestino (1). Esso è biancastro, opaco, denso, viscoso e trasuda dalla superficie dell'organo secernente, pel contrarsi dell' animale o per effetto d' una compressione esercitata all' esterno sul corpo dello stesso. Esaminato al microscopio, si presenta costituito di granuletti opachi, collegati fra loro da una sorta di mucosità, e di vescichette contenenti granuli della stessa natura.

La proprietà colorante della porpora è limitata all' elemento granuloso, e si manifesta solamente dopo un' esposizione più o meno lunga all' aria o alla luce (secondo la specie).

Raccolta una certa quantità di umore porporigeno, del *Murex brandaris* (2), esso apparisce a tutta prima

(1) Non esiste, come da taluno si ritiene, sacco, serbatoio o vena porporigena.

(2) Non è difficile di procurarsela stropicciando con un pennello da acquarellare la superficie della glandula. S' intende che ciascun mollusco non può fornirne più di una piccola goccia.

biancastro ma, dopo aver subito l'azione dei raggi solari o quella della luce diffusa, diventa giallo, poi verdastro, verde, verde cupo, azzurrastro, violetto cupo, poi violetto intenso a ciò non solo nell'aria, ma anche nell'acqua e perfino in presenza di svariate soluzioni. Tali mutamenti riescono tanto più manifesti se la tinta sia scevra di materie estranee ed uniformemente distesa sopra un tessuto. Operando col liquore del *Murex trunculus*, i fratelli De Negri osservarono che passa dal bianco al giallo, al giallo verde, al verde carico, al verde mare, all'azzurro carico e finalmente al violetto più o meno intenso, cangiamenti che dipendono, in questo caso come nel precedente, dallo svilupparsi di un principio azzurro sopra un fondo giallo, e in ultimo dal formarsi di un principio rosso a spese dell' azzurro.

La porpora del *Murex brandaris* si colora più lentamente di quella del *Murex trunculus* ed è assai più sensibile all'azione della luce, talchè può servire ad ottenere vere immagini fotografiche. Spalmati, infatti, due brani di stoffa coll'umor porporigeno di quel mollusco, se uno si mantiene all'oscurità e l'altro si espone alla luce, si osserva che il primo inverdisce, poi non presenta più ulteriore mutamento, mentre il secondo assume in breve la caratteristica tinta violacea.

Dalle esperienze dei signori De Negri, emerge altresì che il liquido del *Murex trunculus* si converte in porpora sotto l'azione dell'aria, piuttostochè per effetto della luce.

Altra differenza, per la quale si distinguono le tinte fornite dai due molluschi, si è che quella del *Murex brandaris* è assai più stabile, cioè non si smarrisce all'aria e alla luce e resiste del pari all'azione del sa-

pone, degli acidi e degli alcali diluiti. Essa, inoltre, è un violaceo traente al vinoso, mentre il violetto del *Murex trunculus* si approssima piuttosto all'azzurro (1).

Allorchè i colori conchigliari subiscono le loro metamorfosi, sviluppano un odore caratteristico il quale era ben noto agli antichi. Plinio esclama di fatti: « Ma ov'è il merito di tali colori? L'odore ne è fetido e la tinta, d' un verde malinconico, somiglia a quella d'un mare corrucciato » (2).

Secondo le memorie tramandateci dagli antichi latini e greci, sembra che la porpora si preparasse, talora estraendo dai Murici la sola porzione porporigena, e più comunemente manipolando l' intero corpo di quei molluschi. Plinio ed Aristotile accertano che i grossi esemplari si toglievano dai rispettivi gusci e i piccoli si frangevano, in un colla conchiglia, sotto una macina. Vitruvio avverte come le conchiglie si aprissero per mezzo d' un ferro; altri vuole che si schiacciassero con un sasso.

La descrizione meno incompleta e verosimilmente più esatta del sistema di tintura dei latini è data da Plinio, presso a poco in questi termini:

. . . . « Si comincia col togliere la vena di cui ho parlato (3). È necessario di mischiarvi sale nella proporzione di venti oncie per quintale (4). Si lascia il

(1) Si avverta in proposito che il grado di concentrazione della materia, la sua freschezza ed altre circostanze poco note esercitano un' influenza ragguardevole sulla natura e sulla forza della tinta.

(2) Qui si allude alla porpora immatura,

(3) Vale a dire l'organo porporigeno.

(4) Così nella traduzione di Gueroult (Parigi, 1845); i Signori De Negri traducono « uno staio per ogni cento libbre ».

liquido macerare non più di tre giorni, poichè tanto maggiore è la sua virtù quanto è più fresco. Si fa bollire allora in tinozze di piombo. Cento anfore debbono ridursi a cinquecento libbre. Fa d'uopo d'un moderato calore, che si ottiene per mezzo d'un tubo, il quale corrisponde ad una fornace lontana. Dopo che le carni aderenti alle vene (1) furono eliminate colla schiuma, e quando il bagno sia diventato più fluido, verso il decimo giorno, vi s'immerge per saggio un pezzo di lana ben digrassata e la cottura si continua fino a che si ottenga la concentrazione richiesta. Il Buccino non s'impiega mai solo perchè il colore non resisterebbe. Si combina alla Porpora, e a questa, la cui tinta è troppo nera e smorta, impartisce il vivo splendore della grana, che è tanto pregiato. Da tale alleanza risulta che l'uno ravviva od affievolisce ciò che l'altro ha di troppo oscuro o di troppo acceso.

» La combinazione più perfetta è quella in cui per cinquanta libbre di lana s'impiegano duecento libbre di Buccino e cento undici libbre di Porpora. Si è con questo metodo che si consegue lo splendido ametisto. Il tirio si ottiene immergendo la lana in un bagno ancora immaturo e verde (2), poi passandola nel Buccino. Questo colore è perfetto quando somiglia al sangue coagulato, e sembra nerastro guardandolo di faccia, e splendente allorchè si osserva dal basso all'alto. Però Omero dava al sangue l'epiteto di purpureo » (3).

(1) Per vené s'intendono sempre gli organi porporigeni.

(2) Da ciò si vede come Plinio conoscesse perfettamente gli strani mutamenti di colore dei liquidi conchigliari.

(3) Plinio, *Storia degli animali, tintura delle lane in porpora.*

Per ottenare le diverse gradazioni della tinta purpurea dovevano adunque variare gli ingredienti e le norme di preparazione. La varietà denominata *conchiglio* si conseguiva colla sola *Purpura* (cioè, secondo il mio modo di vedere, col *Murex brandaris*). Entravano pure nella sua composizione acqua ed orina umana in parti uguali. Questa tinta fu pure adoperata per rendere le stoffe atte a ricevere e conservare la porpora tiria, uso cui serviva parimente lo scarlatto (*Coccus*). Il tirio sovrapposto al conchiglio costituiva l'*ametisto*.

Da principio, il solo tirio era tinto due volte; crescendo poi le esigenze della vanità e del lusso, la doppia tinta fu impartita ad ogni altra varietà.

Secondo Plutarco, si adoperava miele per fabbricar la porpora rubiconda e olio bianco per conseguire la candida (1). Parecchi autori, d'altronde, accennano al sale e al miele adoperati dai porporari senza chiaramente spiegarne l'ufficio.

Da ciò si vede come la preparazione della porpora fosse tutt'altro che semplice. Convien però notare che altre misture tintorie usate dagli antichi erano anche più complicate. Valga ad esempio la ricetta, qui appresso trascritta, di una porpora vegetale. Questa ricetta fu testè tradotta in francese dal chimico Berthelot, il quale la trovò in un manoscritto della Biblioteca Nazionale di Parigi attribuito a Democrito, filosofo greco morto nel 357 prima dell' era volgare. Essa dimostra come non sempre o almeno non da

(1) I Latini adoperavano questo vocabolo non nel senso di bianca, ma in quello di splendente.

tutti fosse ugualmente apprezzata la tinta fornita dai molluschi (1).

« Mettant dans une livre de pourpre . . . . posez sur le feu jusqu'à ébullition, puis, enlevant du feu la décoction mettez le tout dans un vase, et retirant la pourpre, versez la décoction sur la pourpre et laissez tremper une nuit et un jour. Puis, prenant 4 livres de lichen marin (2), versez de l'eau de façon qu'il y ait au dessus du lichen quatre doigts d'eau, et qu'il puisse devenir épais; filtrez alors, faites chauffer et versez sur la laine. Mettez avec ce qui est le moins compact, de façon a atteindre le jus au fond et laissez deux nuits et deux jours. Prenez ensuite et faites sécher à l'ombre, versez le jus, puis prenez le jus lui même et dans deux livres de ce jus mettez de l'eau, de façon à reproduire la première quantité. Faites de même jusqu'à ce qu'il devienne épais, puis l'ayant filtré, mettez la laine comme tout d'abord, et laissez une nuit et un jour. Prenez ensuite et rincez dans l'urine, puis séchez à l'ombre; prenez de l'orcanète (3), mettez 4 livres d'oseille et faites bouillir avec de l'urine jusqu'à ce que l'oseille soit réduite, et ayant clarifié l'eau mettez l'orcanète, faites cuire jusqu'à ce qu'elle soit épaissie et, ayant filtré à nouveau l'orcanète, mettez la laine, puis lavez de nouveau avec l'urine et apres cela avec de l'eau. Faites sécher de même

(1) *Comptes Rendus des Séances de l'Acad. de Sciences*, XCVII, N. 21, 19 nov. 1883.

(2) *Orseille.*

(3) Laccha. — Le mot *orcanète* est indiqué comme traduction comune pour les deux mots *laccha* et *anchusa*, par les dictionaires. (*Voir* Saumaise).

à l'ombre, exposez aux vapeurs des algues marines trempées dans l'urine . . . .

» Voici ce qui entre dans la préparation de la pourpre: l'algue qu'on appelle fausse pourpre, le coccus (1), la couleur marine (2), le crismos (graminée?) l'orcanète (3), la garance d'Italie, le phyllantion des plongeurs (4), le ver de pourpre (5), le rose d'Italie; ces couleurs sont estimées par nos prédécesseur. Il y en a qu'il faut éviter et qui sont de nulle valeur: la cocchenille de Galatie, la couleur d'Achaïe, qu'on appelle laccha, celle de Sirie qu'on appelle rhizion (6) et le coquillage de Lybie, et la coquille d'Egypte de la région maritime, qu'on appelle pinna (7), et l'isatis (8) de la région supérieure et la couleur de Syrie que l'on appelle murex. Ces couleurs (ne) sont (pas) solides, ni estimées parmi nous, excepté celle de l'isatis ».

Nei loro tentativi per rintracciare le preziose tinte degli antichi, i fratelli De Negri riuscirono, mercè ingegnosi esperimenti, a tramutare il violetto normale della porpora ora in un colore in cui domina il rosso, ora in azzurro purissimo (9).

(1) Sorte de cochenille.

(2) Orseille.

(3) Anchusa.

(4) Probablement une sorte de fucus.

(5) Atre variété de cochenille. Les anciens en avaient fort bien observé l'insecte (*Voir* Saumaise).

(6) Racine d'une sorte de garance?

(7) Voir le *Mémoire* de M. de Lacaze-Duthiers.

(8) Pastel.

(9) Nel primo caso trattarono a caldo il liquido del *Murex trunculus* prima con glucosio e carbonato sodico, poi con acido

Rispetto alla natura chimica della porpora, il Prof. A. Bizio di Padova la giudicò analoga a quella dell' indaco, il sig. G. Catalano la disse un derivato dall'anilina, e il dottor Sacc la dichiarò identica all'alossane. I signori De Negri fecero piena adesione al giudizio del chimico padovano e ne dimostrarono la verità con prove irrefragabili che lo stesso Bizio non aveva potuto conseguire. Essi riuscirono, infatti, a far volatilizzare, alla temperatura di circa 300 gradi, il principio azzurro del *Murex trunculus* e videro che produceva abbondanti vapori violetti come l' indigotina, e da tali vapori sublimati ottennero perfino dei cristalli non dissimili, per le forme e i caratteri chimici, da quelli dell' indigotina medesima. Finalmente, l'esame spettroscopico delle due materie coloranti confermò con tutta evidenza la proposizione del Bizio (1).

Il principio azzurro della porpora ha dunque il suo riscontro nell' indigotina, ed anzi si può dire propriamente un' indigotina animale. Similmente, a compiere l'analogia, anche il principio rosso è rappresentato nell' indaco da una sostanza incristallizzabile ed insolubile nell'acqua che fu descritta già da Berzelius.

Il prof. B. Bizio ritiene che l' umore del *Murex brandaris* si colori in virtù d'una ossidazione favorita dalla luce, ma questa opinione è validamente contra-

cloridrico in eccesso; nel secondo riscaldarono lo stesso liquido con acido solforico e lo allungarono con acqua (Opera citata, p. 66 e 67).

(1) Le osservazioni comparative spettroscopiche sulle materie coloranti organiche più o meno analoghe alla porpora sono illustrate, nell' opera dei signori De Negri, da acconcie cromolitografie, dalle quali ognuno può vedere quanto sieno legittime le conclusioni formulate dai nostri autori.

stata dagli investigatori genovesi, i quali posero in chiaro, con ben condotte esperienze, come il coloramente sia dipendente invece da una perdita d'idrogeno, cioè da un fenomeno analogo al trasmutarsi dell'indaco bianco in indigotina.

Altri chimici avevano già verificato che l'indigotina ordinaria ingerita dall'uomo viene assorbita dall'organismo e ricomparisce poi nelle orine, convertita in indigotina incolora. Si era pur segnalato il fatto che questa sostanza si rinviene nelle secrezioni urinarie degli individui affetti di ciroma di fegato, diabete, tubercolosi, albuminuria, colera, anche non essendo stata introdotta nel corpo coi cibi (in tal caso deve essersi formata nell'organismo come prodotto di scomposizione di qualche parte di esso o pure per derivazione di qualche sostanza aromatica ingerita); ma nessuno prima dei chimici genovesi aveva accertata l'esistenza dell'indigotina bianca in secrezioni di animali, nello stato fisiologico normale, in tanta copia e in modo sì evidente.

Da tali indagini gli autori precitati trassero i criteri per risolvere un altro quesito, relativo alla natura della materia violacea esistente nel terriccio rinvenuto nell'urna di S. Ambrogio a Milano. Esaminata questa materia, Frapolli, Lepetit e Padulli l'avevano qualificata per indaco, accompagnato da un principio rosso, probabilmente resina lacca, ma il Bizio, poco appresso, esprimeva il dubbio che si trattasse invece di porpora marina. I fratelli De Negri, sottoposto ad ulteriori prove un campione del noto terriccio, riuscirono a separare i due principî coloranti in esso contenuti e, mercè saggi comparativi eseguiti sull'indaco del commercio e col sussidio dell'osservazione spettroscopica, si assi-

curarono che il principio azzurro della materia controversa è propriamente indigotina, mentre il principio rosso si mostra diverso affatto per le sue proprietà dal rosso di porpora e dal rosso d'indaco. In breve essi giunsero alla conclusione che ivi si avessero i resti di una porpora adulterata o meglio di una imitazione della porpora antica.

Altra analoga ricerca eseguita dagli stessi chimici intorno ad un tritume porporino di antichi indumenti raccolto nell'arca d'argento che conteneva i corpi degli Apostoli Filippo e Giacomo minore, pose in chiaro che anche in questo caso non trattavasi di vera porpora marina, ma di una porpora erbacea o fucata, con avanzi di un tessuto coccineo, contenenti un polviscolo minerale, in cui ravvisarono una specie di porporisso. Da ciò argomentarono che i corpi dei due Apostoli fossero stati avvolti in una veste antichissima o sindone di color porporino con ornamenti coccinei, non si sa se a foggia di ricami o di frangie; conclusione interessante anche dal punto di vista archeologico, perciocchè quel sepolcro risale all'anno 566 della nostra era.

Qual vasto campo d'indagini e di considerazioni non ci offre questo tema della porpora che qui abbiamo appena sfiorato! Da un lato ci si affaccia l'ardua ricerca d'un procedimento industriale, caduto in oblìo, il quale quantunque fondato sul puro empirismo, era giunto a mirabile perfezione; dall'altro, siamo condotti ad occuparci delle materie coloranti organiche dei loro rapporti, delle loro misteriose trasmutazioni, del nuovo e meraviglioso mezzo d'indagine, mediante il quale un sol raggio di luce rifratto dal prisma ci porge, per così dire, la caratte-

ristica di ciascuna sostanza, e quasi le impartisce un suggello d' individualità.

Ma gli attraenti problemi che emergono da tali studii e ricerche non potendo, per l' indole loro tutta speciale, trovare adeguato svolgimento in queste pagine, mi contenterò d'averli così adombrati, segnalando frattanto agli studiosi lavori e scoperte che onorano la scienza italiana.

A. Issel.

USI ED APPLICAZIONI DELLE CONCHIGLIE (1)

Le conchiglie nei tempi preistorici — Le conchiglie presso i selvaggi — Le conchiglie nelle arti decorative — Le madreperle

In ogni tempo le conchiglie somministrarono all'uomo materiali per le sue suppellettili od oggetti d' ornamento, secondo che si prestava all'uno o all'altro uso per la tenacità e la compatezza, oppure per la vaghezza delle tinte o il vivido splendore madreperlaceo.

(1) Parte di questo scritto comparve già in una relazione pubblicata nel 1881 tra gli *Annali dell' Industria e del Commercio* (N. 28).

In quasi tutte le grotte ossifere che servirono di dimora o di sepoltura all'uomo dell'età della pietra, tra i residui d'antichi e rozzi manufatti, s'incontrano anche conchiglie, il che dimostra quanto l'uso ne fosse generale. In una delle caverne dei Balzi Rossi (presso Mentone) illustrata dal Rivière, si scoprirono, a cagion d'esempio, in gran numero, individui di *Nassa neritea* forati, attorno al cranio d'uno scheletro umano ivi sepolto in età remotissima. Questi formavano, a quanto pare, una sorta di copricapo. Nella grotta delle Arene Candide, in quel di Finale, si raccolsero a profusione valve inferiori di *Spondylus* che furono probabilmente adoperate come cucchiai e valve di *Pectunculus* e di *Cardium* forate presso il cardine, per essere appese al collo o legate alle braccia; una delle prime era coperta di graffiti a lineette simmetriche. Nella grotta dei Colombi, presso Portovenere, il Professore Cappellini trovò dei grossi *Dentalium* fossili, di cui egli crede che quelli antichi cavernicoli facessero uso per riporvi l'ocra da tingere.

I Papuani, che sono al presente in una condizione sociale poco diversa dall'età della pietra dei trogloditi liguri, introducono le conchiglie in svariate maniere d'ornamenti, adoperando all'uopo piccole *Columbelle* variopinte, *Haliotis* iridescenti, varie specie di *Cypraea*, *Conus* dallo smalto nitido a guisa di porcellana e specialmente il candido *Ovulum ovum*, intero o segato per metà. Tagliando ai grossi *Conus* di quei mari la parte superiore dell'ultima spira, essi foggiano eburnee armille che spiccano sulla tinta affumicata delle loro braccia; lo stesso dicasi degli abitanti di Borneo.

Lungo le coste occidentali d'Africa, la *Columbella aspersa*, conchiglietta bianca, ornata di lineette brune e

nere, e la *Marginella monilis,* candida e nitidissima, servono bene spesso ad adornare oggetti di vestiario od utensili domestici. Si collega al costume di adornarsi cogli oggetti naturali che più appagano la vista, l'uso decorativo degli opercoli di *Turbo rugosus,* dei *Trochus* decorticati e d'altre conchiglie che si conserva anche presso popoli civili e segnatamente tra i Napoletani e i Dalmati; similmente, vi si connette l'uso dei cammei ed altre conchiglie lavorate, in cui l'arte accresce pregio e vaghezza ai prodotti della natura.

Gli aborigeni dell'America settentrionale, non è molto, foggiavano ancora, colle valve della *Venus mercenaria,* dei monili violacei, i quali, sotto il nome di *wampums*, servivano loro di moneta; la maggior parte di queste conchiglie, che essi denominavano *quahoy* (come tuttora si chiamano in alcuni territori degli Stati Uniti) si raccoglieva a Long Island. La *Pyrula carica* e la *P. canaliculata* fornivano loro dei *wampums* bianchi di minor valore.

Fra Sitka e Vancouver, lungo il litorale dell'America settentrionale, era assai ricercato altre volte un piccolo *Dentalium* (*D. pretiosum*), il quale dagli indigeni pur si spendeva a guisa di moneta. Si vuole che 25 di queste conchiglie, infilate longitudinalmente pel foro che le attraversa, quando formassero insieme un filo di sei piedi di lunghezza, avessero il valore di uno schiavo, cioè di circa 30 lire sterline.

È noto che due piccole specie di *Cypraea,* la *C. moneta* e l'*annulus,* entrambe comuni nell'Oceano Indiano e nelle sue dipendenze, si adoperano tuttora come moneta spicciola in varie parti dell'Asia e dell'Africa e molto più si adoperavano in passato. Queste conchiglie dette *kauri* o *cowry* dagli Inglesi, *busi* o

bugi dai Portoghesi, *boli* dagli indigeni delle Maldive, *bia* dai Siamesi, *sigay* dagli abitanti delle Filippine, laddove hanno corso, non rappresentano più che un valore tenuissimo. Von Martens riferisce che, quando egli visitava il regno di Siam, occorrevano colà da 800 a 1200 *Cypraea annulus* per costituire l' equivalente della più piccola moneta d'argento di quella località, cioè del *fuang*, il cui valore si poteva ragguagliare a tre *silbergroschen* e mezzo di moneta tedesca. Altre conchiglie non avevano corso.

In molte isole della Polinesia e della Papuasia si foggiano eccellenti ami da pesca colle valve delle madreperle e d'altre conchiglie affini.

La conchiglia del *Turbo marmoratus*, opportunamente tagliata e ridotta al solo strato madreperlaceo, serve ai Siamesi a fabbricare dei cucchiai; allo stesso uso, serve il guscio terso e sottile del *Cymbium melo*, presso i Giapponesi.

Le valve di una *Anodonta* sono adoperate invece di falce a Luzon (Filippine) per segare le spighe di riso; a Taiti e alla nuova Zelanda si traggono strumenti taglienti dalla madreperla. I Fuegiani incontrati da Bove, Lovisato e Vinciguerra, nel loro viaggio all' estremità meridionale dell'America del Sud, fanno uso di valve di *Mytilus*, saldamente connesse ad un manico di legno, per coltivar la terra ed anche ad uso di utensili taglienti.

Le ampie valve della *Tridacna* si adoperano bene spesso nell'Arcipelago Indiano a cuocervi gli alimenti; le medesime, come è noto, servono di vaschette per l'acqua benedetta in alcune chiese cattoliche e somministrano ai nostri artisti un elegante motivo d'ornato. Nelle Indie orientali, certe conchiglie del genere *Turbinella*

avevano speciali uffici nel culto di quei popoli e si consideravano come amuleti. Gli idoli grotteschi dei Papuani e di non poche tribù malesi e polinesiane, idoli grossolanamente scolpiti in ceppi di legno, hanno per occhi dischi di madreperla.

Le valve della *Placuna placenta*, che sono tralucide, giallastre, pianeggianti, sottili e raggiungono persino otto o dieci centimetri di diametro, servono, ad uso di vetri da finestre in certe parti della Cina e delle Filippine.

Gli Arabi abbruciano a guisa d'incenso gli opercoli cornei di grossi molluschi gasteropodi (*Strombus Fasciolaria, Murex*), e ne traggono un profumo poco gradito per le nostre nari; gli opercoli della *Eburna japonica* servono presso i Giapponesi allo stesso uso.

Potrei ancora menzionare conchiglie che servono ad uso di strumenti musicali, di bicchieri, di lampade, di pesi da rete, o che si adoprano per lisciar la carta e i tessuti, per assodar le strade e per fabbricar calcina.

Quasi tutte le specie precitate figuravano all'esposizione internazionale di pesca tenuta nel 1880 a Berlino, in una istruttiva raccolta esibita dal dottore von Martens, raccolta corredata da un prezioso opuscolo illustrativo (1).

Questi cenni intorno agli usi delle conchiglie mi conducono a discorrere delle loro applicazioni industriali che erano pur largamente rappresentate alla mostra di Berlino.

La fabbricazione dei monili e dei braccialetti fatti di

(1) Von Martens, *Ueber verschiedene Verwendungen von Conchylien.*

Trochus passati in un acido, forati ed attraversati da un filo (1), non ha forse tale importanza da poterla comprendere fra le industrie propriamente dette; credo tuttavolta che se i Veneziani si studiassero di migliorare alquanto quei loro lavori e di accrescerne lo spaccio ne ricaverebbero ragguardevoli profitti. Converrebbe che le conchiglie fossero scelte con maggior cura, e che si ponessero ai braccialetti acconci fermagli metallici. Altre conchiglie, specialmente esotiche, potrebbero proficuamente sostituirsi al *Trochus adriaticus*, il quale si adopera quasi ad esclusione di ogni altra specie. Nei mari della Nuova Zelanda sono comunissimi certi *Trochus* e certi *Elenchus*, i quali, spogliati dello strato corticale della conchiglia colla immersione in un acido, offrono una lucentezza madreperlacea così viva da non cederla a quella delle perle più perfette. Tali testacei cominciano ad essere assai ricercati ed apprezzati in Europa; pensino i Veneziani a volgere a loro vantaggio siffatta inclinazione della moda.

Da molto tempo le valve di *Trigonia* d'Australia si adoperano dai gioiellieri e dagli orafi d'oltremonte per fabbricarne orecchini, spilli ed altri oggetti elegantissimi. All'interno di queste valve, che splendono di viva iridescenza a riflessi rosei, pongono talvolta perle e diamanti.

Anche l'arte di fabbricare cofanetti, portaorologi ed altri oggetti d'uso comune, al presente assai rozza e primitiva, mi sembra suscettibile di molti progressi. Non saprei però lodare nè incoraggiare i saggi di quest'arte presentati a Berlino da alcuni espositori

(1) Un saggio di questi oggetti si vedeva nella collezione del conte Ninni.

italiani, e tanto meno certe strane suppellettili, composte di grosse conchiglie esotiche decorticate, esibite da un fabbricante di Amburgo; cioè calamai, candelieri, scatolette, pipe, vasellini, per lo più ineleganti ed incomodi, fatti di *Murex,* di *Conus,* di *Cypraea* ecc.

Per recare all' incontro esempio felice di applicazione delle conchiglie alle arti decorative, ricorderò uno stupendo gruppo esposto a Berlino dai Signori Meyer e C., in cui si vede un Nautilo ridotto alla sola porzione madreperlacea, sostenuto da due centauri d'argento adagiati sopra una base, fiancheggiata da quattro sirene dello stesso metallo, alternanti con quattro valve di *Tridacna,* con ornamenti analoghi, quali argentei, quali dorati. Farò cenno ancora dello splendido gruppo formato da un Nautilo sostenuto da una sirena d'argento, gruppo maestrevolmente disegnato da Hayden, ed eseguito dai Signori Sy e Vagner. Ma, come ognun vede, in simili manufatti le conchiglie forniscono soltanto un motivo d'ornato, sono l'accessorio; ciò che più importa è il concetto dell' artista, è il magistero del cesellatore (1).

Che dirò degli strani mosaici di conchiglie, formati di minutissimi gusci di *Rissoa, Volvaria* e *Cerithium* di vari colori, incastrati l' uno accanto all' altro con paziente artificio, che si fanno in certe città dell'Italia meridionale. Da quest' improbo lavoro risultano figure grottesche per disegno e colorito, la cui vista muove-

(1) Noterò qui per incidenza come le riproduzioni in galvanoplastica di conchiglie, coralli, crostacei, pesci di cui v'erano all'esposizione perfetti esemplari preparati dal signor Rosovich di Trieste, sono suscettibili di fornire bellissimi materiali decorativi, in cui l' eleganza e l' originalità della forma è congiunta allo splendore del metallo.

rebbe al riso, se non si pensasse al capitale di tempo e di energia sprecato per conseguire un sì meschino risultato.

Passando ad altre applicazioni delle conchiglie che danno origine ad una vera industria, dirò dei cammei, che si fabbricano quasi esclusivamente a Roma e a Napoli e consistono in piastrelle per lo più ovali o quadrangolari di color bruno o carneo sulle quali spiccano, in rilievo, figure d'un bianco latteo (1). Le conchiglie che più comunemente servono a simili lavori sono il *Cassis rufa* ed altre grosse specie esotiche dello stesso genere. Dai Napoletani si adoperano allo stesso ufficio anche le valve del comune *Pectunculus pilosus* dei nostri mari. Forse per l'invariabilità de' suoi modelli, forse per capriccio della moda, quest' arte accenna a decadenza.

Tutti conoscono i grossi *Strombus* dell' Atlantico americano e specialmente delle Antille cui si applicano così bene le parole del poeta (2):

> L'aurora forse le spruzzò de' suoi misti
> Raggi e godè talora andar torcendo
> Con la rosata man lor cave spire.

Questi *Strombus*, e specialmente lo *S. gigas*, somministrano da qualche tempo alla minuteria, direi quasi alla gioielleria, materiali che talvolta emulano in vaghezza gli stessi coralli. Si fabbricano con essi

(1) Convien distinguere questi cammei *conchigliari* o *falsi* dai veri fatti di pietra dura, generalmente di onice, e perciò assai più stimati.

(2) MASCHERONI, *Invito a Lesbia.*

graziosi spilloni (*broches*), che rappresentano piccole rose colle foglioline d'argento o d'argento dorato ed altri lavori, come bottoni da manichini, orecchini, fermagli ecc., prodotto quasi esclusivo delle officine napoletane. Lo *Strombus gigas* è poi adoperato, insieme all'*Hippopus maculatus* e ad altre conchiglie, nella fabbricazione dei cosidetti mosaici di pietre dure di Firenze, di cui, come è noto, si fanno oggetti di minuteria e mobili, specialmente tavolini.

Siffatti mosaici rappresentano in generale fiori, frutti, uccelli, insetti a vivi colori, ottenuti, mercè pezzetti di pietra e di conchiglie artificiosamente connessi, in un fondo nero, levigatissimo, ricavato da una pietra semidura. Certo non mancano di pregio, sia dal lato dell'arte, sia da quello dell'esecuzione. Ma perchè quei disegni stereotipi, quei colori invariabili sempre su fondo nero? Non offrono le piante e gli animali modelli infiniti da effigiare? Le conchiglie marine, i coralli, le pietre dure e semidure non sono suscettibili di porgere nuove e più vaghe gradazioni di tinte? Conviene persuadersi oggi che, in fatto d'arte industriale l'immobilità equivale a regresso, a morte. Il pubblico e sopratutto il pubblico facoltoso e buongustaio, cui sono dedicate le industrie di lusso, si stanca dei disegni e dei colori perennemente ripetuti.

Le conchiglie che hanno più estese applicazioni industriali sono indubbiamente le madreperle. Le più pregiate si pescano in varie località delle isole Filippine e si esportano da Manilla; altre provengono da Macassar, dalle isole Sulu, da Taiti, da Sidney, da Panama e sono più o meno stimate, secondo lo splendore e la spessezza del guscio.

Tutti sanno come le fabbriche di bottoni assorbiscano la maggior parte di questo prodotto, mentre il rimanente serve a foggiare svariatissimi oggetti di minuteria e chincaglieria.

Il consumo delle madreperle è cresciuto oltre misura da alcuni anni, come lo dimostrano le seguenti cifre che stanno ad indicare il valore dell' importazione di quasto articolo in Francia negli anni, 1856, 1866, 1869, 1870 e 1876, in Inghilterra nel 1869 e nel 1870 (1).

	Anno	Peso in kil.	Franchi
Importazione in Francia	1856	788,994	730,308
	1866	1,197,898	1,331,884
	1869	1,913,229	2,350,375
	1870	1,330,758	1,912,225
	1876	1,376,132	3,159,943

	Anno	Peso in kil.	Lire sterl.
Importazione in Inghilterra	1869	1,913,229	94,015
	1870	1,328,807	76,489

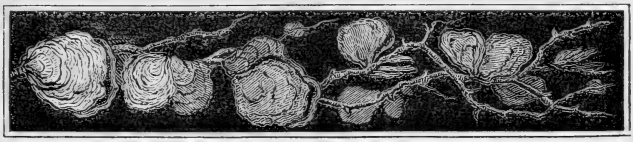
Gli Stati Uniti e l'Austria rivaleggiano, rispetto all' importazione della madreperla, colla Francia e l' Inghilterra.

Insieme alle madreperle propriamente dette, si adoperano per gli stessi usi le Aliotidi e subordinatamente il *Turbo marmoratus*, alcuni *Trochus*, Avicule, Pinne, Unii Anodonte, Corbicule; i tre ultimi generi propri alle acque dolci.

(1) SIMMOND'S, *The commercial products of the Sea, or marine contributions to food, industry and art.* London 1879.

Da ciò si vede sotto quanti e diversi aspetti e in qual grado le conchiglie sieno utili all'uomo. Quale sia l'importanza economica dei molluschi commestibili emergerà dagli articoli seguenti.

A. Issel.



L'OSTRICOLTURA

Allevamenti d' ostriche presso gli antichi — L' opera del prof. Coste — I Raccoglitori — Parcs e Claires — Il distacco delle ostriche dai collettori — I nemici delle ostriche — Il Mar Piccolo di Taranto e il Lago Fusaro — L' ostricoltura in Italia.

Si attribuisce a Sergio Orata il merito di aver inventato l' ostricoltura, perchè egli, innanzi la guerra contro i Marzi, stabiliva a Baia e poscia nel Lucrino i primi serbatoi destinati all' allevamento dei gustosi molluschi. Dal Lucrino, in cui più non sussiste, questa industria passò, dopo lungo intervallo di tempo, al Mar Piccolo di Taranto, ove ancora si mantiene; assai più tardi fu introdotta nel lago di Fusaro.

È noto che Apicio fu allevatore di ostriche squisitissime; inoltre egli riuscì a conservarle sì a lungo

che potè, dall' Italia, provvederne la mensa di Traiano, nel paese dei Parti.

Due preziosi cimeli, due vasi di vetro, l' uno scoperto presso Piombino, l' altro nelle adiacenze di Roma, offrono le immagini graffite degli ostreari romani, dalle quali apparisce che non trattavasi di semplici conserve, ma di vera e propria coltivazione. Figurano infatti in questi vasi palafitte e fascine sospese che servivano verosimilmente ad uso di collettori (1).

Non sappiamo con certezza che cosa avvenne degli ostreari di Baia e del Capo Miseno dopo la caduta dell' impero romano; ma da qualche indizio possiamo argomentare che furono esercitati per parecchi secoli ancora. Certo è che, nel 1538, la memorabile eruzione del Monte Nuovo, nel distruggere Tripergola, nel colmare il Porto Giulio e l' antico porto di Pozzuoli, ridusse il Lucrino, che era assai più vasto ed aveva più ampia comunicazione col mare, alle sue condizioni presenti.

L' introduzione dell' ostricoltura, del Mar Piccolo di Taranto, risale per lo meno a due secoli, ma s' ignora come e quando sia avvenuta. Probabilmente non giunse d' un tratto al punto in cui si trova, ma, sorta oscuramente con modesti principii, andò successivamente sviluppandosi.

Nel 1764, il re delle Due Sicilie Ferdinando IV ebbe il felice pensiero di ripristinare l' industria ostrearia

(1) Tali vasi furono descritti il primo dal Sestini nel 1812, il secondo da G. B. De Rossi nel 1853. Il signor G. Palma ne reca un cenno nella sua pregiata memoria intitolata: « Ricerche intorno la distruzione dell' Ostreocultura nel lago Fusaro e modi di riattuarla. Napoli, 1879 ».

nel Napoletano, destinando a quest'uopo non più il Lucrino, ma il Fusaro; e riuscì nell'intento.

A Marenne, alla Rochelle, a Cancale, Courseule e in altre località della Francia occidentale si applicavano da parecchi secoli ingegnosi artifizi per favorire la moltiplicazione e l'allevamento delle ostriche, ma in tempi a noi più vicini, circa 30 o 40 anni fa, vuoi che si fossero smarrite le antiche tradizioni, vuoi che le condizioni locali fossero mutate, quegli artifizi erano divenuti improduttivi o almeno affatto insufficienti. Le ostriche, il cui consumo come commestibile andava sempre crescendo, si traevano allora, per la massima parte, dai banchi naturali, e mentre, per le richieste del pubblico, la pesca si faceva più attiva, i fondi devastati, poco a poco s'impoverivano e in certe località le ostriche scomparivano affatto: la baia di Saint Brieuc, dapprima celebrata per la copia di questi molluschi, non somministrava più che uno scarso prodotto; a Brest, a Cancale e a Granville gli antichi banchi erano isteriliti; tra quelli d'Oléron, Rè, Marenne, la Rochelle e Rochefort, molti erano distrutti. Si può dire che tutto il litorale andava lentamente spopolandosi.

La necessità di rimediare a questo danno sempre crescente fu sentita da Bory de Saint-Vincent, il quale, nel 1845, pubblicò una memoria in proposito; poi de Carbonnel, cui si deve un elaborato progetto per l'impianto di banchi artificali d'ostriche nell'Oceano e nella Manica. Ma spetta al Coste, valente naturalista, il merito d'aver saputo richiamare sull'ostricoltura l'attenzione del pubblico e del governo. Gli studi da lui compiuti, sotto gli auspici del capo dello Stato, Napoleone III, per ristaurare l'industria

decaduta, si concretarono di poi in una serie di proposte d' ordine scientifico ed amministrativo che furono in gran parte attuate dal governo francese.

Così, per iniziativa del Coste, furono istituiti varii stabilimenti modelli, per l' allevamento delle ostriche e d' altri animali marini, e laboratorî sperimentali, destinati ad investigare i segreti della loro riproduzione; così furono concessi a favorevolissime condizioni tratti di litorali ai privati desiderosi di consacrarsi alla industria nuova o piuttosto rinnovata ; così furono artificialmente ripopolati a spese dello Stato alcuni degli antichi banchi esausti, e le leggi relative alla pesca ed all' iscrizione marittima, opportunamente riformate, si volsero a proteggere l' acquicoltura.

Quasi tutti questi provvedimenti sortirono esito assai felice, inquantochè la produzione delle ostriche (per tacere dei risultati pur soddisfacenti conseguiti riguardo ai mitili, ai crostacei e ai pesci) si accrebbe rapidamente e l' uso di questo sano e gustoso commestibile si estese ad ogni provincia e sempre più si diffuse nelle varie classi di cittadini, risultandone un sensibile aumento nella ricchezza alimentare della Francia.

Vediamo ora in che cosa consistono i metodi messi in opera dal Prof. Coste e dai suoi seguaci: essi sono, in generale, semplicissimi, e, come quelli che si applicano alla coltura della terra, debbono necessariamente variare secondo le condizioni locali e secondo le specie da moltiplicarsi. In ogni caso gli scopi precipui cui tendono le cure dell' ostricultore si riducono a ciò:

1.° Offrire alle miriadi d' embrioni emessi dalle ostriche madri ampie ed acconcie superficie sommerse

alle quali possano aderire, per poi svilupparsi nelle propizie condizioni.

2.° Trasportare, ove occorra, le giovani ostriche in serbatoi o conserve in cui possano raggiungere tutto il loro accrescimento, perchè non di rado i luoghi in cui si riproducono i molluschi adulti sono improprii all'allevamento dei piccoli.

3.° Liberare i banchi d'ostriche dai nemici, che, in varie maniere, loro sono nocivi, come: molluschi terebranti, asterie, briozoari, fuchi, zostere, ecc.

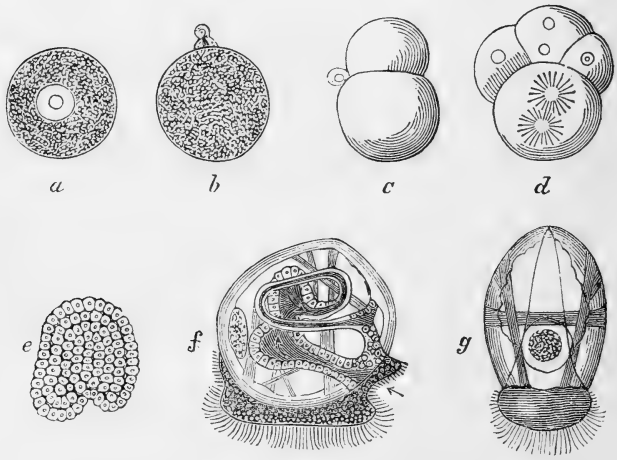
Circa il primo di questi scopi, è a sapersi che le ostriche sono ermafrodite e che in tempi variabili, secondo le specie e scondo i luoghi (1), producono un numero grandissimo d'uova, le quali sono fecondate nelle stesse ovaia della madre, e vi giungono a maturazione (2). Queste uova scendono poscia nelle

(1) In Liguria ho trovato le ostriche pregne di uova alla fine di marzo, in aprile ed in maggio.

(2) Studiando lo sviluppo delle ostriche americane, W. K. Brooks ebbe ad osservare alcuni fatti che sono in contraddizione con quanto si sapeva delle specie nostrane. Tra molte migliaia d'individui esaminati, egli vide infatti gli ovarii ora pieni d'uova mature, ora semivuoti od anche vuoti del tutto, ma non mai uova fecondate ed embrioni fra le pieghe del mantello; e da ciò inferì che la fecondazione fosse esterna e mancasse la solita incubazione. Per questo osservatore, l'ostrica americana sarebbe fisiologicamente unisessuale, poichè nella stagione della frega ogni individuo produrrebbe esclusivamente uova o spermatozoidi.

Facendo uso di uova e di spermatozoidi tratti da piccole ostriche (di un pollice e mezzo di diametro), Broocks avrebbe ottenuto la fecondazione artificiale e sarebbe riuscito ad allevare embrioni fino a quel grado di sviluppo che corrisponde alla fase in cui, nelle specie europee, assumono esistenza indipendente.

pieghe del mantello e tra le lamine branchiali e ivi danno origine agli embrioni, i quali rimangono pressochè un mese in incubazione, circondati da una specie di muco secreto dall'animale, poi sono espulsi e si spandono nell'acqua, formando come una nubecola. Appena uscite dall'alvo materno, le ostrichine si presentano come corpicciatoli di forma presso a poco lenticolare, difesi da una conchiglia bivalve, diafana, sottilissima, e natanti per mezzo di cigli vibratili connessi ad uno speciale organo locomotore. In tale



Sviluppo dell' ostrica (secondo Moebius).
a. Uovo maturo — *b*. Uovo in cui è cominciato lo sviluppo — *c*, *d*, *e*. Tre stadi della segmentazione — *f*, *g*. Embrioni pronti a sciamare.

stato hanno esistenza autonoma; ma ben presto, giungendo in contatto di un corpo sommerso, vi si fissano, ed intanto ciascuna di esse perde i suoi cigli vibratili e l' organo locomotore si atrofizza.

Si vuole che ciascuna *Ostrea edulis* emetta da uno a due milioni d' embrioni. Ma, tra questi, ben pochi si sottraggono alle numerose cause di distruzione che li minacciano. Molti trovano la morte in alto mare, ove sono trascinati dalle correnti, altri sono sbattuti dai marosi, altri cadono nella melma o tra i fuchi e vi soccombono, altri finalmente son divorati dai pesci.

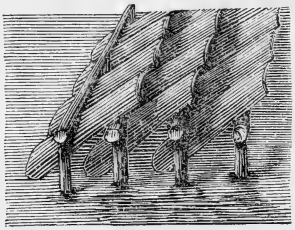
Il coltivatore deve adunque procurare d' impedire lo sperpero degli embrioni e di presentar loro il più presto possibile un appoggio cui possano aderire, per poi svilupparsi. Lo stesso fondo del mare può essere opportuno all' uopo, purchè non sia coperto di sabbie o ghiaie mobili od invaso dalla melma od infestato dalle zostere e dai fuchi. Togliendo la melma ad un fondo, se non è troppo copiosa, strappando le piante marine che lo ingombrano, deponendo su di esso pietre, gusci di conchiglie od anche apparati appositi denominati *collettori* o *raccoglitori*, si preparano artificialmente letti proprii ad accogliere una colonia d' ostriche più o meno numerosa. La forma e la materia di questi apparati variano secondo le circostanze locali e secondo la specie che si coltiva.

Un dei collettori più efficaci e più semplici è la fascina formata di ramoscelli di due a tre metri di lunghezza, ben legati fra loro alla parte media ed assicurati, per mezzo di cime, a pezzi di pietra calati al fondo. Tal' è quello che si adopera a Taranto e nel lago Fusaro. Altra maniera di collettore è un assito formato di pezzi mobili, sostenuti da piuoli e fissati temporariamente, mediante perni, in modo che si trasportano a piacere da un punto all' altro; alla faccia inferiore del tavolato si attaccano piccoli rami secchi

o piallatura di legno, affine di moltiplicare l' estensione della superficie presentata ai molluschi.

Tanto le fascine quanto gli assiti non sono applicabili con vantaggio ove abbondano le teredini, divoratici di legnami, giacchè in breve sarebbero distrutti.

Mediante lastroni di pietre scistose (come ardesie, micascisti e simili), appoggiate le une sulle altre o su altre pietre in modo da essere un po' sollevate dal fondo si costruiscono i *pavimenti collettori*; similmente, per mezzo di embrici opportunamente disposti, si formano i *tetti collettori,* dai quali si ebbero bene spesso ottimi risul-



Tetto collettore a file parallele, inclinate.

tati. Gli embrici sogliono collocarsi sopra appositi cavalletti, ora orizzontalmente sopra uno o sopra parecchi piani, ora in fila inclinate, ora appoggiati gli uni agli altri in guisa che ne risultino come tante serie parallelle di piccoli tetti a due pioventi.

I collettori ad *arnia* e a *telai mobili* (*rucher à chassis mobiles*) sono cassoni di legno senza fondo, cui si adattano internamente, sopra vari piani orizzontali sovrapposti, parecchi piccoli telai mobili, coperti di rete di ottone a maglia fitta, i quali son destinati a sorreggere le piccole ostriche. Anche questo apparecchio è adoperato negli ostricari, ma la sua complicazione

e il suo prezzo elevato lo rendono poco pratico ove non si tratti di semplici esperimenti.

Non basta l'aver ottenuto che le piccole ostriche si fissino sugli apparecchi destinati ad accoglierle; fa d'uopo altresì che acquistino in breve tempo le dimensioni richieste dal commercio. Vi sono, infatti, località in cui il mollusco attecchisce e non cresce o cresce lentamente, altre all'incontro in cui aumenta di volume e si fa adulto, quando sia giovane, ma non diventa atto alla riproduzione. Il completo accrescimento dell'ostrica si consegue nelle condizioni ordinarie in tre anni; ma essa può vivere per parecchi anni oltre questo termine, continuando ad accrescersi lentamente. L'*Ostrea edulis* vecchia, conosciuta dai francesi sotto il nome di *pied de cheval*, ha le valve assai spesse e pesanti, massime l'inferiore, ed il rostro protratto, e si credeva in passato specie o varietà distinta. Il completo sviluppo dell'ostrica piccola, dell'ostrica di un anno o di quindici mesi, si verifica più facilmente in acque assai basse e tranquille, mentre le acque profonde e quelle in cui la circolazione è più attiva si convengono agli individui appena nati. Da ciò l'utilità di due diverse specie d'ostreari; gli uni destinati propriamente alla riproduzione, gli altri all'allevamento. I primi, non differiscono dai secondi per peculiari disposizioni o perchè i loro collettori sieno diversi, ma piuttosto per la natura della spiaggia che occupano, per l'esposizione, per la distanza maggiore o minore del mare aperto.

I *parcs* dei pressi della Rochelle e dell'isola di Rè, che io visitai pochi anni addietro, coprono a perdita di vista tratti di spiaggia melmosa, assai lievemente

inclinati, che in gran parte emergono quando la marea discende, e sono recinti quadrati di 20 a 30 metri di lato, limitati da muriccioli di 40 a 60 centimetri d'altezza, formati di pietre greggie, sovrapposte senza cemento, i quali tuttavolta resistono assai bene, in generale, all' impeto dei marosi.

Quando la marea è alta i recinti sopradescritti son tutti coperti dal mare, ma, calate le acque, essi rimangono emersi o quasi, almeno per breve tempo, ed allora uomini, donne e fanciulli si affrettano a spogliarli dalla melma e dai fuchi depositati dal mare, danno assetto ai muri ed ai collettori guasti o spostati, raccolgono le ostriche adulte da porsi in commercio e le giovani da trasportarsi altrove, attendono insomma alle molteplici cure della coltivazione.

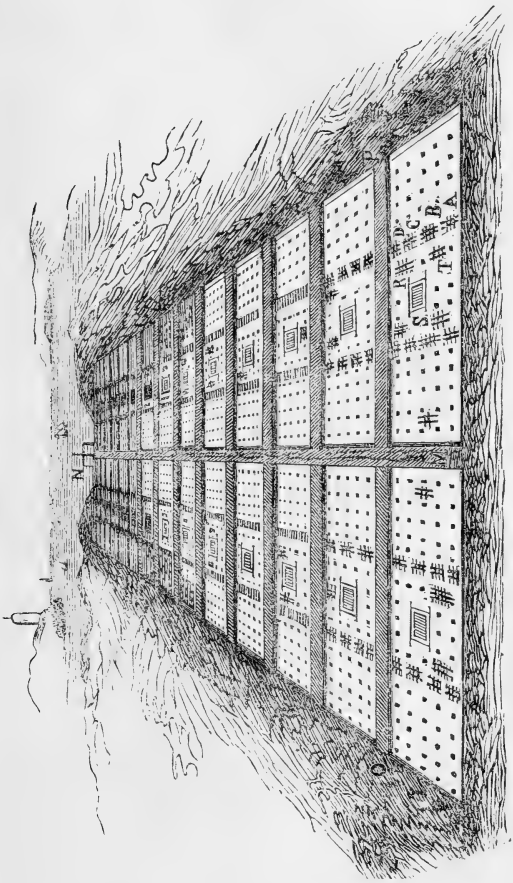
Una delle località in cui la coltivazione reca ora migliori frutti è la baia di Arcachon presso Bordeaux, vasto specchio d'acqua, limitato da litorali fangosi e perfino in certi tratti da veri pantani. Nel 1873 si contavano colà 1250 vivai da ostriche (*parcs*) appartenenti a 1400 concessionarii.

Fra i più interessanti risultati nella baia ottenuti va segnalata l' acclimazione dell' *Ostrea angulata* del Portogallo che prima non vi allignava.

A Marenne e alla Tremblade le ostriche già adulte, appena raccolte, sono collocate in serbatoi appositi, nei quali il mollusco ingrassa, acquista una tinta verdastra particolare, diventa più gustoso, passa cioè alla condizione di *huitre verte* e in tale stato è tenuto in conto di cibo squisitissimo.

Questi serbatoi, detti *claires*, hanno forma irregolare ed offrono generalmente da 250 a 300 metri quadrati di superficie, con profondità non maggiore di

30 centimetri. Essi sono circoscritti da un rialzo di terra argillosa che ha presso a poco un metro d' al-



Ostreario di Lahillon, nella baia d'Arcachon (Gironde), secondo De la Blanchère.

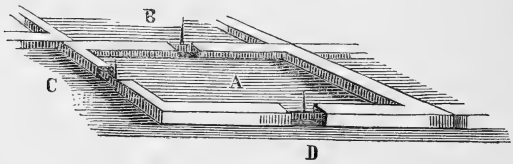
P, O, M. Rilievi di terra che separano i vari quadrati e servono ad uso di sentieri — S. Granili collettori formati di un complesso di assi e di fascine — R, T. Piccoli collettori formati da un piccolo asse e da una fascina — A, B, C, D, Arnie composte di embrici sovrapposti — N. Chiusa.

NB. L'area dell'ostreario è di circa 4 ettari; i quadrati sono in numero di 34.

tezza ed eguale spessezza, il quale, oltre all' ufficio di contenere le acque, ha anche quello di servire al

passaggio delle persone addette allo stabilimento. Siffatti vivai, differiscono dai *parcs,* inquantochè non sono sommersi ad ogni flusso, ma solo all' epoca delle grandi maree, cioè alle sigizie, quando le onde s' innoltrano nell' interno delle terre più innanzi che durante le altre fasi lunari. Secondo la loro distanza dalla linea delle basse acque, questi vivai sono visitati dal mare due o tre volte prima e dopo ogni grande marea.

Le chiuse D, B, C adattate alla diga di terra, permettono di mantenere l' acqua nel bacino al livello opportuno e, all' occorrenza, di asciugarlo, per sottoporlo a lavori di riparazione o di ripulitura.



Claire di Marenne.

Uno dei punti sui quali si porta principalmente l' attenzione dei coltivatori d' ostriche si è il modo di raccoglierle (sia quando sono giovani per immetterle nelle conserve, sia quando sono adulte per porle in commercio) senza che il mollusco o la sua conchiglia abbiano a subir danno. L' esito della operazione detta *detroquage,* distacco dai collettori, è assai importante, poichè le ostriche lese nelle parti molli o nel guscio, in generale soccombono e sono perdute pel commercio (1). Pertanto, si scelgono per uso di

(1) È noto che le ostriche morte non sono più commestibili.

collettori pietre, legnami, terre cotte od altri corpi che non offrano all'ostrica presa troppo forte, oppure per renderli acconci all'uopo si spalmano di particolari intonachi non solubili nell'acqua marina e friabili.

Affine di raggiungere questo scopo, il dottor Kemmerer di Saint Martin (Isola di Rè) copre le sue tegole di un mastice composto d'una parte di calce idraulica, quattro parti d'acqua ed una parte di sangue privo della sua fibrina. Siffatto miscuglio si asciuga in breve tempo, indurisce sott'acqua e si distacca senza sforzo dalla terra cotta, unitamente alle ostriche grandi e piccole che vi sono fissate.

Nella baia d'Arcachon, quantunque il governo e i privati facessero a gara per moltiplicare gli ostreari e migliorarne le condizioni, questi davano da principio risultati poco soddisfacenti, non perchè i molluschi non vi si riproducessero e non vi acquistassero pieno sviluppo, ma perchè l'aderenza fortissima della conchiglia al collettore rendeva troppo dispendiose le varie operazioni dell'allevamento e della raccolta ed era causa di gravi perdite. Dal 1862 al 1865, disperando di superare siffatta difficoltà, molti coltivatori abbandonarono l'uso delle tegole collettrici; senonchè appunto in quell'epoca un muratore di nome Michelet immaginò di spalmare quelle tegole di un certo intonaco di sua invenzione che ovviava perfettamente al difetto lamentato. Il prezioso trovato cangiò le sorti dell'industria d'Arcachon, permodochè da quel punto in poi andò sempre più prosperando. Nel 1867, quando cominciò ad applicarsi l'invenzione di Michelet, le tegole adoperate furono 28,660, nei tre anni successivi il numero loro si era accresciuto nella

ragione seguente:

1870 — 1,576,500
1871 — 2,421,400
1872 — 5,065,000

Il Signor Fischer, da cui attingo questi dati, stima che nel 1873 le tegole adoperate fossero circa, 7,000,000 (1).

Al Michelet si attribuisce pure l'applicazione d'un apparecchio denominato ambulanza, il quale sarebbe assai utile per la cura delle ostriche lese nel loro distacco dai collettori.

I campi marini, al pari dei terrestri, non vanno immuni da parassiti, da nemici d'ogni specie che cospirano alla distruzione dei raccolti. Fra questi, tanto nelle acque oceaniche quanto nelle mediterranee, vanno segnalati i molluschi terebranti e particolarmente i Murici (2).

Il *Murex* suol portarsi sulla valva superiore dell'ostrica e, fissatosi sopra un punto che d'ordinario corrisponde al muscolo adduttore o ad uno dei visceri più essenziali, pratica nel guscio un foro tondo di 1 millimetro $^1/_2$ a 2 millimetri $^1/_2$ di diametro, un po' più ampio alla parte esterna della valva che alla parte interna; ciò mediante una fettuccia muscolare, impropriamente detta lingua, la quale vien fuora dalla bocca e funziona a guisa di lima, mercè minutissimi uncini cornei assai duri ond'è coperta.

(1) P. Fischer, *l'ostreiculture dans le département de la Gironde. Journal de Zoologie,* 1874, pag. 27.

(2) Il *Murex erinaceus* è il più comune e il più dannoso agli ostricari dell'Atlantico; il *M. trunculus* e il *brandaris* sono i più esiziali in quelli del Mediterraneo.

La perforazione non si osserva mai all'apice delle valve e nemmento sul margine loro, come se l'animale sapesse di non raggiungere, nel primo caso, il corpo della sua vittima e di non poterle recare che lievissima offesa nel secondo. Le ostriche in tal modo insidiate sono, nella pluralità dei casi, quelle dai 5 ai 12 mesi, ma i giovani Murici forano ostriche anche più piccole, proporzionate cioè alla potenza dei loro mezzi d'offesa (1).

Il *Murex* intento ad intaccare la valva dell' ostrica si vede far dei movimenti irregolari, ora da una parte ora dall'altra, intorno ad un punto fisso che corrisponde all' estremità della sua proboscide. Compiuto il foro, esso succhia gli umori della sua preda, finchè questa non tarda a divaricar le valve, lasciando così libero il varco ad altri piccoli carnivori marini che accorrono senza indugio e in pochi momenti la finiscono.

Le Nasse, le Purpure ed altri testacei che appartengono alla stessa famiglia dei Murici, attaccano le ostriche nel medesimo modo. Molte poi ne son distrutte da vari crostacei (principalmente dai granchi) dalle asterie e da certe specie di briozoari e di spongiari.

Altre cause di straordinaria mortalità sono talvolta per gli ostreari le mareggiate, che scompigliano ed infrangono i collettori e coprono le ostriche di melma e di sabbia, le lunghe emersioni che subiscono sulle coste oceaniche per effetto delle basse maree e dei venti di terra, l' esposizione diretta dei

(1) La durata dell' operazione dipende dall' età e dalle condizioni del mollusco terebrante e dell' ostrica; occorrono circa otto ore perchè un Murice adulto possa forare un' ostrica di tre anni.

raggi solari e il soverchio riscaldamento delle acque, nell' estate, oppure l' agghiacciamento delle medesime, durante l' inverno, e finalmente lo sviluppo eccessivo di alghe, di zostere e di fuchi.

Prima d'esser messe in commercio, le ostriche sono collocate copra un tavolato e rimescolate per mezzo d'un rastrello, ciò per togliere al guscio le sottili laminette taglienti di cui esso è munito presso i margini delle valve. Compiuta così la loro *toilette*, sono spediti ai mercati chiuse in piccole ceste di vimini.

L'ostrica può mantenersi in tal guisa da 8 a 10 giorni, secondo la stagione, ma, se si ha l'avvertenza di legare strettamente le valve per mezzo d' un filo di ferro o di zinco, la sua durata è molto maggiore.

Nel 1876, si contavano lungo il litorale della Francia non meno di 24,998 vivai da ostriche in acque demaniali e 795 in acque private, le quali cifre, paragonate a quelle dell' anno precedente, manifestano un cospicuo progresso, cioè un aumento di 2632 vivai in acque pubbliche.

Nell' anno industriale 1875-76 si tolsero dagli ostreari francesi, per essere vendute, 335,774,070 ostriche, pel valore di 13,226,296 lire; conviene però notare che la cifra della produzione vera è un po' minore della suesposta, perciocchè in molti vivai si introducono ostriche pescate sui banchi naturali o nate in altri vivai.

La pesca delle ostriche sui banchi naturali fruttò, nel 1875, 97,226,592 molluschi, venduti per 2,379,709 lire. Si può dunque asserire che la Francia produce annualmente circa 433 milioni d'ostriche del valore di oltre 15 milioni e mezzo di lire.

Si calcola che lungo le coste oceaniche della Francia

circa 200,000 persone traggono precipuamente dall'ostricoltura i mezzi di sussistenza. Dal 1876 in poi l'industria di cui tengo discorso non ha cessato di progredire.

Queste sono, succintamente, le condizioni dell'ostricoltura sulle rive dell'Atlantico. Nel Mediterraneo le circostanze son ben diverse e pur troppo l'industria di cui ho tenuto discorso non solo non ha fatto progressi di sorta, ma può dirsi piuttosto in decadenza.

In Italia la coltivazione delle ostriche si esercita nel Mar Piccolo di Taranto, nel lago Fusaro ed anche, in piccolissima scala, nel lago di Torre di Faro presso Messina.

La città di Taranto è in gran parte situata sopra una piccola isola disgiunta dalla terraferma mediante due angusti canali, l'uno al N. l'altro al S. Il primo è attraversato dal Ponte di Lecce, l'altro dal Ponte di Napoli.

Tale isoletta, o meglio lingua di terra, limita verso sud-ovest un vasto specchio di mare, che ha nome Mare Piccolo e misura circa 8 chilometri e mezzo di lunghezza per 3 e mezzo di larghezza, e, verso Levante, confina con una profonda insenatura del Golfo di Taranto che si domanda Mar Grande o Mare Esterno. Questo ha la sua imboccatura segnata, ad oriente, dal capo di S. Vito, ad occidente, da quello della Rondinella, e ristretta dalle due isolette di S. Pietro e S. Paolo. Esso comunica col Mar Piccolo mediante i due canali anzidetti. A marea ascendente e a marea calante si producono fra i due bacini correnti violentissime.

Il Mare Piccolo presenta sulla sua costa meridionale una lingua lunga di sabbia detta la Penna, che

si protrae fin verso la sua parte media e corrisponde ad un altro piccolo capo che si avanza dalla riva opposta e per tal modo è come diviso in due regioni.

La regione più esterna ha profondità variabile che arriva fino ai 20 metri; l'interna ha acque più basse, talchè in alcuni punti vedonsi emergere le estremità delle piante (zostere) che vegetano sul fondo, e verso il suo lembo orientale, ove ha foce il canale della Salina Grande, si convertono grado grado in pantano.

La regione esterna, specialmente verso settentrione, accoglie varii piccoli corsi d'acqua, tra i quali il solo Galeso merita di essere ricordato. Ivi, presso la costa, scaturiscono dal fondo varie polle d'acqua dolce che si sollevano dalle acque soprastanti e si spargono alla loro superficie, formando macchie o, come si suol dire *occhi*, ben visibili in tempo di calma, uno dei quali è il *Citrello*. Nel Mar Grande mettono vari fiumicelli e scaturisce presso la città una grossa polla denominata *Occhio di S. Cataldo*.

Il fondo del Mar Piccolo è quasi tutto fangoso e in gran parte coperto di alghe e zostere, molte delle quali servono di sostegno a numerosi briozoi e idrozoi. Le rive sono quasi tutte basse e calcaree.

A Taranto, per ottenere il novellame, si calano gruppi di fascine di lentisco ancorate con pietre nei fondi del Mar Grande e vi si tengono circa tre mesi; trascorso questo tempo, si portano alla superficie, se ne staccano i ramoscelli coperti di giovani ostriche e s'innestano questi fra i capi delle corde d'erba, denominate *pergolari*, le quali sono fissate ad apposite palafitte, nel Mar Piccolo. Tali ramoscelli, carichi di piccole ostriche, rimangono così sospesi a variabili

distanze dal fondo e son tenuti in luogo dal loro proprio peso. Le piccole ostriche raggiungono dimensioni commerciali tra 18 mesi e due anni.

Ciascuna palafitta occupa approssimativamente una area di 300 passi quadrati e si domanda *sciaia* o *ciaia*. Le sciaie sono in numero di 25, alcune appartenenti a privati o ad opere pie, altre al demanio.

La produzione normale del Mar Piccolo di Taranto è di circa 6,000,000 d'ostriche all'anno, le quali si vendono, secondo la qualità, da lire 2, 50 a 10 al cento, il prezzo medio comune è però di 5 a 6 lire. Queste ostriche si esportano in tutta Italia e particolarmente a Napoli, ove se ne fa grandissimo consumo.

Il lago Fusaro, in cui dal 1764 fino ad ora, salvo breve interruzione, si esercitò l'ostricoltura, è situato presso la sponda del Tirreno fra Cuma e il Capo Miseno. Ha forma presso a poco semicircolare, presentando un lato quasi rettilineo parallelo alla costa ed uno arcuato, con varie piccole insenature, opposto al primo.

La sua maggior lunghezza oltrepassa di poco 3 chilometri e mezzo, la circonferenza non arriva a 7. La profondità media può dirsi di 2 metri e mezzo, con un massimo di 6 metri.

Il fondo risulta di detriti arenacei, d'origine vulcanica, coperti in gran parte da uno spesso letto di melma, sulla quale vegetano fittissime zostere e in alcuni punti alghe e conferve.

I due punti estremi del bacino, ove cioè ricorre l'incontro della sponda arcuata e della rettilinea, sono assottigliati; l'uno, il meridionale, si continua in un canale che mette al mare, l'altro riceve un abbondante rivolo d'acqua dolce e fresca, proveniente dal-

l'attiguo pantano detto Gaudiello. In quella parte vi ha anche, nel lago, un piccolo gorgo d'acqua solfurea. Altre sorgenti d'acque minerali calde scaturiscono frammezzo a ruderi di antiche costruzioni romane, lungo la sponda orientale. Presso l'estremità meridionale del lago, v'era in passato l'Acqua Morta, palude che occupava una superficie pari alla settima parte del lago e i cui scoli affluivano nel canale sopra citato.

Il lato rettilineo del bacino è separato dal mare mediante una zona di terreno coperta da un bosco di proprietà regia che ha nome *Paneta;* l'altro lato è quasi tutto ridotto a coltura. La sponda è pantanosa e coperta di giunchi, nella parte settentrionale e orientale, nel rimanente in gran parte è arenosa.

Il regime del lago subì in tempi a noi vicini mutamenti non lievi. Dal 1855 al 1859 fu aperta una nuova foce di comunicazione col mare, alquanto più ampia dell'antica, e i materiali ricavati dall'escavazione della medesima si adoperarono a colmare i più prossimi bassi fondi del pantano Gaudiello. Nel 1857, si metteva poi mano al bonificamento della così detta Acqua Morta. Questa palude era causa di emanazioni malsane e si credeva che le sue acque imputridite, riversandosi nel lago, fossero esiziali alle ostriche.

Il lavoro era compiuto nel 1864; ma mentre con esso, come pure colla colmata di parte del Gaudiello, si era conseguito lo scopo di rimuovere un fomite di miasmi nocivi all'uomo, non parve che le ostriche ne rimanessero avvantaggiate.

Il canale dell'antica foce è lungo, tortuoso, munito di robusta muratura ed in parte è tagliato nella roccia

viva, attraverso ad un piccolo promontorio di tufo. Esso ha da 4 a 6 metri di larghezza; la sua profondità minima, che altre volte era ridotta, alle basse acque, a 25 o 30 centimetri, a causa degli interrimenti, raggiunge ora circa un metro. Questo canale è munito di chiuse.

Il canale della foce nuova non è murato che alla parte estrema che mette al mare; per gli smottamenti avvenuti nelle sue rive e per le arene accumulate dal vento, esso è da parecchi anni ostruito.

Nel Fusaro non solo le ostriche si accrescono ed ingrassano, ma ancora si riproducono e passano per tutti gli stadi del loro sviluppo. Colà servono ad uso di collettori fascine e pietre, queste in grandi cumuli, sotto il nome di *rocchie,* quelle disposte attorno a tali cumuli, appese a corde sostenute da piuoli.

Disgraziatamente, sia per negligenza degli appaltatori, sia per cause naturali, le condizioni del lago subirono dal 1834 e specialmente dal 1849 in poi, una sensibile alterazione e negli ultimi tempi la mortalità delle ostriche crebbe a tal segno che il lago fu temporariamente abbandonato. Debbo però avvertire che da due anni, in seguito a lavori di espurgo e di coltivazione iniziati da una nuova impresa, sotto la direzione del Cav. Salvatore Troise, si ottennero risultati assai soddisfacenti e si nutrono fondate speranze che l' industria del Fusaro sia omai definitivamente ripristinata all' antica floridezza.

L' idea di sperimentare sui litorali italiani i sistemi applicati con sì buon successo per l' ostricoltura sulle coste oceaniche, venne in mente a più d' uno; ma convien dire che poche prove ebbero appena un principio di esecuzione ed anche queste furono tentate

con mezzi impari allo scopo e in circostanze infelici, per la cattiva direzione o la scelta della località, laonde era impossibile che riuscissero.

Nei tentativi di questo genere bisogna aver presente innanzi tutto che le condizioni fisiche del Mediterraneo, massime per ciò che concerne la salsedine, la temperatura media, il moto alterno derivante dal flusso e dal riflusso, sono assolutamente diverse da quelle dell' Atlantico e che le ostriche nostrane differiscono specificamente o almeno quali varietà da quelle dell'Oceano. Per conseguenza, presso di noi, per quanto ha tratto all' ostricoltura, vi sono nuovi studi da compiere, nuovi quesiti da risolvere.

Tuttavolta gli ostreari di Taranto e del Fusaro, ci insegnano che l' *Ostrea edulis* del Mediterraneo può vivere e moltiplicarsi nei bacini grandi e piccoli liberamente comunicanti col nostro mare. Da ciò consegue che i tentativi degli ostricultori italiani debbano principalmente rivolgersi alle grandi lagune salse. Se mal non m' appongo, negli stagni d' Orbetello, di Piombino, di Salpi, di Varano, di Lesina, di Cagliari, d' Oristano, nonchè nello stagnone di Marsala (secondo le accurate osservazioni dei signori professori Doderlein e N. Chicoli) (1), si verificherebbero alcune delle condizioni fisiche più favorevoli per tentarvi sopra larga scala l'allevamento delle ostriche (2).

(1) Studio della Commissione delegata dalla Società di acclimatazione ed Agricoltura in Sicilia per l' impianto dell' ostreicoltura nello stagnone di Marsala. Estratto dagli atti della Società di acclimatazione ed agricoltura in Sicilia, Tomo V, N.° 11 e 12. Palermo 1865.

(2) Non comprendo in questo novero le lagune Venete, perchè l' immissione sempre crescente di acque dolci e di acque di ir-

L'introduzione delle pratiche della ostricoltura nei golfi, nelle baie e anche lungo i litorali aperti del Mediterraneo presenterebbe, io credo, ostacoli assai più gravi da superare, perchè scarseggiano le località opportune e perchè il collocamento, la sorveglianza e la conservazione dei collettori risulterebbero, in generale, assai dispendiosi.

Sulle coste della Francia occidentale l'avvicendarsi delle maree permette al coltivatore d'innalzare i recinti degli ostreari, di collocare i collettori, di ripararli quando occorra, di seminare e raccogliere le ostriche e di eseguire ogni altra operazione relativa all'allevamento, sempre all'asciutto. Lungo i lidi italiani, invece, il flusso e il riflusso, essendo poco o punto sensibili, tutte queste operazioni dovrebbero effettuarsi sott'acqua e quindi con gravissimo dispendio. Per la medesima ragione, la sorveglianza degli ostricari non potrebbe essere abbastanza attiva.

Con ciò non voglio dire che l'industria ostrearia non sia possibile in queste condizioni; ma credo che prima di conseguire qualche risultato utile si richiederebbero, in generale, costosi lavori di preparazione e molte e svariate prove preliminari.

Il signor Cav. di Sambuy, regio viceconsole d'Italia a Tolone, interpellato dal regio Console generale in Marsiglia, cui la Camera di Commercio di Genova avea chiesto notizie sulla coltivazione delle

rigazione nelle medesime, fa sì che in gran parte della loro estensione l'ostrica non possa più allignare. Vedansi intorno agli esperimenti d'ostricoltura eseguiti nell'estuario veneto gli scritti del signor Riccardo d'Erco intitolati: Sulla coltura delle ostriche e sulle asterie o stelle di mare. Trieste 1862 — Opuscolo secondo sulla coltura delle ostriche. Trieste 1863.

ostriche lungo il litorale mediterraneo della Francia, rispose che, fra molte prove fatte per introdurre l'ostricoltura sulle coste della Provenza, una ne sarebbe riuscita e questa nella località di Bregaillon, nella rada di Tolone, in un punto in cui le acque sono eccezionalmente tranquille. Altrove, in mare libero, le prove, a quanto pare, andarono sempre fallite. Il Cav. di Sambuy pubblicò sul tal soggetto una interessantissima memoria che venne alla luce nel *Bollettino consolare* e di poi nella *Rivista marittima*.

Perchè un tratto di mare non situato in un lago o stagno, si presti all'esperimento dell'ostricoltura credo necessario in tesi generale che sia dotato dei seguenti requisiti:

1.° Acque limpide, salse o salmastre, ma in cui la porporzione delle acque dolci sia tenue. Infatti, basta l'afflusso, anche temporario, di una gran quantità di acqua dolce in un *parc* o in una *claire* per provocare la morte di tutti i suoi abitanti;

2.° Acque tranquille, tali cioè che il moto ondoso del mare non abbia a disturbare o danneggiare gli apparecchi;

3.° Fondo prevalentemente scoglioso. Sono disadatti i fondi coperti di fango, di piccole ghiaie e di sabbia; le alghe in piccola proporzione non sono dannose, massime le alghe verdi;

4.° Acque più o meno basse, secondo i casi.

È d'uopo inoltre che la località non serva ad ormeggiarvi le navi, non sia frequentata da pescatori e possa essere facilmente invigilata (1).

(1) Vedansi in ordine alle condizioni giù opportune per l'impianto degli ostreari in Italia le mie « *Istruzioni pratiche per l'Ostricoltura e la Mitilicoltura* ». Genova 1882.

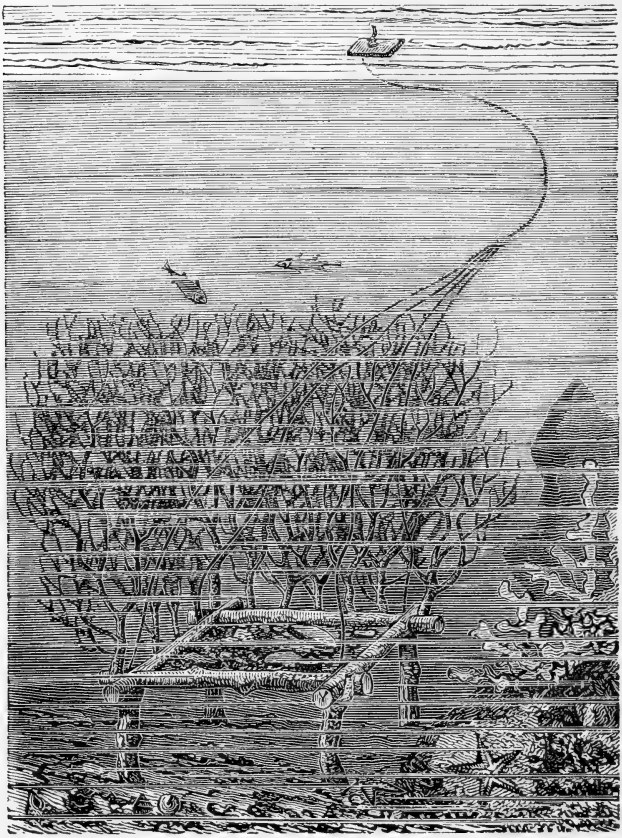
Ognuno vede che tali condizioni si trovano riunite assai raramente nella medesima località.

Trattandosi di un litorale le cui acque sono in ogni tempo placidissime, parmi che gli apparecchi collettori debbano collocarsi di preferenza sui bassi fondi; ove poi le acque, comunque, abitualmente calme, andassero soggette a periodi d'agitazione tali da disperdere i piccoli molluschi o da disturbare in altra guisa lo allevamento, converrebbe calarli a profondità di 10 a 15 metri, ed anche maggiori, nelle quali il moto del mare non si facesse sentire. Per quelli destinati a siffatte profondità proporrei di sperimentare le disposizioni seguenti:

Il collettore sarebbe essenzialmente formato di un piano quadrangolare di un metro di lato, fatto di legno assai rozzo, o meglio di cerchi di botte intralciati a guisa di graticcio ed assicurati ad una specie di telaio. Tutto all'intorno sarebbero saldamente fissate al piano alcune fascine verticali dell'altezza di circa metri 1, 50. Alla parte inferiore, l'apparecchio riposerebbe su quattro aste di legno greggio (disposte perpendicolarmente al piano e più o meno lunghe secondo la natura dei fondi) destinate a preservare il piano stesso dal contatto della melma o delle piante. Quattro pietre sufficientemente pesanti, collocate ai quattro angoli, servirebbero ad equilibrare e a far sommergere l'apparecchio, il quale si salperebbe, all'occorrenza, mediante un cavo d'erba, assicurato col mezzo di quattro cordicelle ai quattro angoli del piano, e legato ad un segnale galleggiante coll'estremità opposta.

Distribuite le ostriche madri sul piano orizzontale, i loro embrioni, incontrandosi naturalmente nei rami

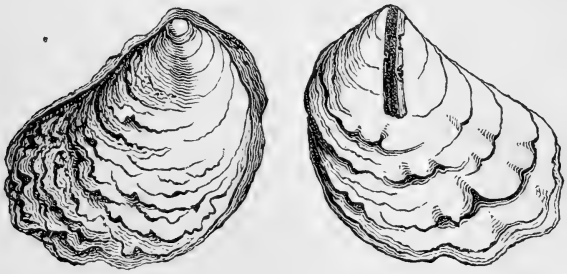
e nei ramuscoli delle fascine, vi aderirebbero, originando poscia una numerosa colonia di molluschi. Ac-



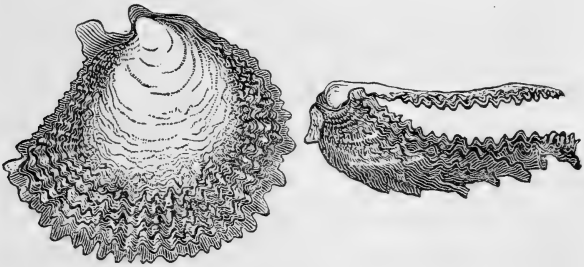
Collettore per gli alti fondi.

ciocchè riuscisse concludente, consiglierei di eseguire la prova con un centinaio d' apparecchi, ciascuno dei quali fosse munito di una ventina di ostriche madri.

L'esperienza sola può chiarire se e fino a qual segno il sistema proposto sia attuabile con vantaggio, come pure se richieda grave dispendio di sorveglianza.



O. EDULIS, var. *Tarentina* (Taranto).
Valva superiore e valva inferiore; quest'ultima porta l'impressione di un ramuscolo di fascina cui l'ostrica era attaccata.

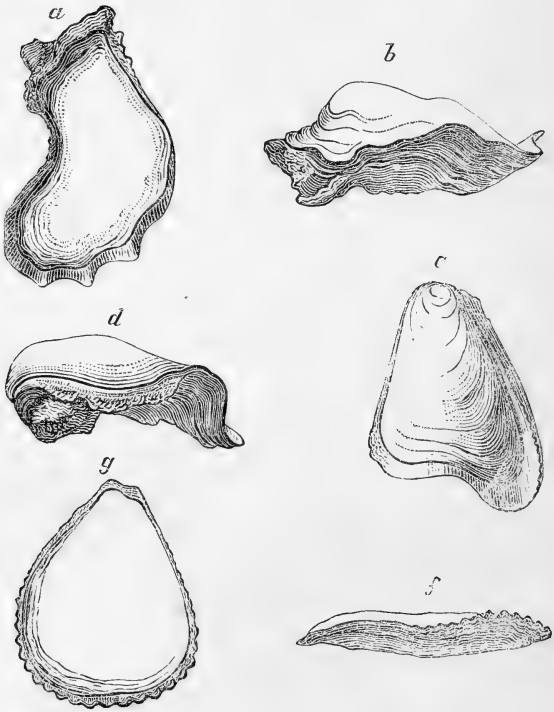


O. EDULIS, var. *Venetiana* (Venezia).

Mi sembra utile, infine, di richiamar l'attenzione di coloro che bramassero introdurre l'allevamento delle ostriche, anche sui costumi e sulle attitudini delle varie specie che popolano il nostro mare.

Nel Mediterraneo furono segnalate dai conchiologi ben 20 specie d'ostriche, ma tra queste due sole meritano di essere considerate dal punto di vista che

qui ci occupa: l' *Ostrea edulis* colle sue numerose varietà (quella che si coltiva a Taranto e al Fusaro) e l' *Ostrea plicata* (*O. stentina* di Payraudeau) che si raccoglie a Genova e a Napoli (in questa città sotto il nome di *Ostreghella,* Ostrica del Castello ecc.).



O. PLICATA (Genova).

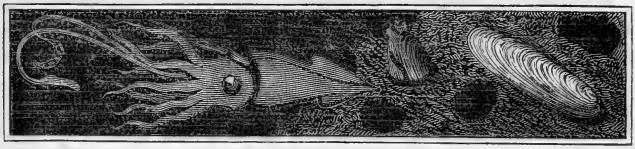
Da quanto precede emerge adunque che l' ostricoltura non può essere esercitata in Italia nei modi e colle norme seguite sulle rive dell' Atlantico, che

presso di noi manca ancora la scorta di studii e d'esperimenti sulla quale deve essere fondata siffatta industria, che finalmente essa non potrebbe prosperare, secondo ogni probabilità, in ogni parte del nostro litorale, ma solo in piccoli tratti che offrono particolari condizioni topografiche e idrografiche.

Da ciò si vede parimente come, se da un lato l'allevamento delle ostriche merita di essere incoraggiato, non convenga, dall'altro, abbandonarsi con troppa confidenza alle speranze lusinghiere di coloro cui sembra facil cosa il convertire le nostre spiaggie marine in fertili campi subacquei.

Il problema dell'ostricoltura è arduo quanto altri mai e non sarà risoluto che mercè prove e riprove eseguite in acconcie località e continuate con perseveranza per un certo numero d'anni.

A. Issel.



MOLLUSCHI EDULI

E LORO ALLEVAMENTI

I molluschi eduli nei tempi preistorici e nell' attualità — Le specie mangereccie usitate in Italia — L' industria di Taranto — L' industria della Baia dell'Aiguillon — Il Soft clam — Allevamento della Novaculina e dell'Arca nella Cina.

OLTI molluschi che forniscono cibo sano e gradito all'uomo al presente furono ricercati per lo stesso uso fin dai tempi più remoti.

I *kiokkenmöddinger*, avanzi di pasti di tribù selvaggie che vissero lungo le rive del Baltico in tempi da noi lontani, anteriori ad ogni memoria storica relativa a quella regione, risultano per la massima parte di gusci d' ostriche, commisti ad ossa di uccelli e di mammiferi. Le conchiglie sono comprese fra i principali componenti dei cumuli d'avanzi di cucina (*sambaquis*) che trovansi sulle coste del Brasile, del Chilì, della Patagonia e in molti altri luoghi.

Nelle caverne che servirono di dimora all'uomo dei tempi preistorici, quando sono prossime al mare, non mancano mai, fra gli altri residui di cibi, gusci di molluschi eduli. Così le grotte del Finalese e del Loanese, le quali fino ai primordi dell'epoca romana servirono di abitazione e di tomba agli aborigeni, ricettano numerosissime Patelle e queste conchiglie abbondano principalmente presso gli scheletri ivi sepolti, da che si può argomentare che l'uso loro fosse prescritto da qualche rito funebre.

Attualmente, i molluschi forniscono un importante contributo all'alimentazione dei popoli che vivono lungo i litorali della Cina del Giappone, dell'America settentrionale e dell'Europa occidentale. In genere sono più pregiati sotto le latitudini medie che non nelle zone torrida e tropicali.

Lungo le coste del Mar Rosso, si mangiano i grossi gasteropodi, comuni in quelle acque, in tempo di carestia, in mancanza di cibo migliore. I numerosi cumuli di conchiglie rotte che biancheggiano al sole sulle spiaggie di Suakin, Dahlac, Massaua, Assab ecc. attestano come dalle tribù indigene si ricorra bene spesso a questo genere di alimento.

Nelle grandi città d'Europa e dell'America settentrionale, alcune specie di molluschi sono consumate comunemente dal ceto marinaresco e dalla gente povera, mentre altre non compariscono che sulle tavole dei ricchi.

In Italia si mangiano i *Murex trunculus* e *brandaris*, i quali sulle coste liguri si domandano *Runseggi*, nel Napoletano *Sconcigli*, a Taranto *Cuocciole* e a Venezia *Garusole* (femmina il primo, maschio il secondo). Son però cibo coriaceo e poco appetitoso. Questi molluschi

erano ricercati nell'antichità assai più che non al presente, perchè se ne traeva la porpora.

Le Cassidarie (*Porzelete* dei Veneti), i *Cerithium* (*Caragolo* a Venezia, *Caagollo* a Genova), *Chenopus pespelecani* (*Zamarugola* nell'estuario veneto), la *Nassa mutabile* (*Maruzziello* dei Napoletani), stante la loro scarsa copia, figurano meno spesso dei precedenti fra i commestibili. Similmente si fa consumo, in via affatto accidentale, tanto sulle rive dell'Adriatico, quanto sui lidi occidentali della penisola, di varie specie di generi *Natica*, *Trochus* e *Monodonta* (1).

Mi resta a far cenno, tra i gasteropodi, delle Patelle che i Liguri appetiscono più d'ogni altro testaceo univalve, mentre i Veneti le tengono in poco conto.

I molluschi eduli più pregiati dagli Italiani sono indubbiamente i lamellibranchi o bivalvi. I primi a citarsi per ordine d'importanza fra questi (facendo astrazione dalle ostriche) spettano alla famiglia dei Mitili e sono il *Mytilus edulis*, la *Modiola barbata* e il *Lithodomus lithophagus*. Il *Mytilus edulis*, o Mitilo comune, *Cozza nera* dei Meridionali, *Peocio* dei Veneti, *Muscolo* dei Liguri, è, come ognun sa, coltivato in vastissima scala nel Mar Piccolo di Taranto e nella Baia dell'Aiguillon in Francia.

Il *Lithodomus lithophagus* o dattero di mare, che i Genovesi apprezzano più di ogni altro, merita qualche cenno sotto un altro punto di vista, vale a dire per le singolarità dei suoi costumi. Di questo e

(1) Intorno ai molluschi commestibili dell'Adriatico si consulterà con vantaggio una memoria del Dottore A. Senoner, comparsa nel *Zoologischer Garten*. Francfurt a. M., 1867).

d'altri simili dice il Mascheroni nel suo Invito a Lesbia:

> Altre si fero, invan dimandi come,
> Carcere e nido in grembo al sasso.

Infatti, tostochè abbia raggiunto una certa dimensione, il litodomo si attacca agli scogli calcari sommersi, ad una profondità non maggiore di 6 metri, e vi si scava una cella, che ha la forma stessa del suo guscio; a misura che il mollusco cresce, si aumenta nella stessa proporzione la sua cavità. Sembra che per praticare quei fori l'animale si valga unicamente di una secrezione acida, mentre altri molluschi litofagi, le Foladi, intaccano la roccia imprimendo alla loro conchiglia, che è munita di minute asperità, a guisa di lima, un lento movimento di rotazione ora in un senso ora nell' altro.

Mentre i litodomi abbondano nel Mediterraneo e in genere nei mari dei paesi caldi, le Foladi (che son pur mangereccie, ma poco pregiate) si trovano più comunemente nell' Atlantico settentrionale.

Due *Arcidae*, l'*Arca Noae* e l'*Arca barbata*, secondo il Ninni, sono assai ricercate dal popolo, nel Veneto, sotto il nome di *Mussolo*, mentre a Taranto, ove si dicono *Avatoni*, e presso i Napolitani che li denominano *Spere*, sono meno stimati.

Nella famiglia delle Ostracee si contano parecchie specie di *Pecten*, vendute come commestibili sui mercati di Venezia, di Taranto e di Napoli; la più stimata è il *Pecten* (*Vola*) *jacobaeus* o *Capa santa* dei Veneziani, *Pellegrina* dei Meridionali.

Gli *Spondylus*, *Ostreghe rosse* o *Ostreghe spinose* dei Genovesi, *Scataponzoli* e *Spronnuli* dei Meridionali, so-

migliano per le qualità commestibili ai grossi Pettini[1], ma stante la loro poca abbondanza e la difficoltà di raccoglierli, se ne fa un consumo limitatissimo.

Le *Veneridae* somministrano un cibo copioso e pregiato a molti abitanti dei nostri litorali. La specie reputata migliore è il *Tapes decussatus* (*Caperozzolo* dallo *Scorzo grosso* a Venezia, *Arsella* a Genova e a Livorno, *Vongola* e *Gamadia* a Napoli e a Taranto.

Altri *Tapes*, come il *Beudanti*, l'*aureus* il *geographicus*, hanno le stesse qualità, ma sono economicamente meno importanti perchè più rari. Seguono poi la *Venus chionè*, a Napoli *Fasolara*, la *Venus verrucosa*, *Tartufolo* in Napoli, e in ultimo la *Venus gallina*, *Lupino* in Napoli, che, forse per le sue piccole dimensioni, è la meno apprezzata.

Un solo *Cardium*, l'*edule*, essendo comunissimo in tutto il nostro mare, può considerarsi come derrata alimentare. Si pesca principalmente nelle lagune venete, sotto il nome di *Capa tonda* e lungo i lidi delle provincie meridionali, coll'appellativo di *Cocciola*.

A Napoli, emporio massimo di molluschi mangerecci in Italia, si fa uso ancora della *Mitraglia* (*Cardita*), dalle valve scabre e costulate, del *Cacasangue* (piccola *Artemis*, le cui valve candide e terse racchiudono un mollusco sanguigno) delle *Quaquiglie* (*Mactra*) dalla conchiglia sottile, bianca o violacea.

Le cosidette *Telline* dei Toscani, a Napoli *Tonninole* (*Donax trunculus*, *D. semistriata*) si consumano in copia sulle rive del mar Tirreno. Un'altra *Tellinidae*, la *Scrobicularia piperata*, che vive nel limo, si ricerca molto dai Veneti, i quali sogliono ammanirla in zuppa, e si tiene invece in poco conto dagli abitanti delle nostre spiaggie occidentali.

La famiglia dei *Solen*, di cui non si trovano rappresentanti che nei fondi sabbiosi e fangosi, somministra principalmente il Solen *vagina* (*Capalonga del mar* dei Veneti, *Manico di coltello* dei Toscani, *Cannolicchio ferraro* dei Napolitani), il *S. siliqua* (*Capalonga nostrana* nel Veneto, *Manico di coltello* in Toscana, *Cannolicchio verace* dei Napolitani) e il *Solecurtus strigillatus*. Quest' ultimo si trova esposto da Aprile a tutto Agosto al mercato di Napoli, sotto il nome di *Lattaro di mare*, mentre gli altri Solen si pescano tutto l' anno.

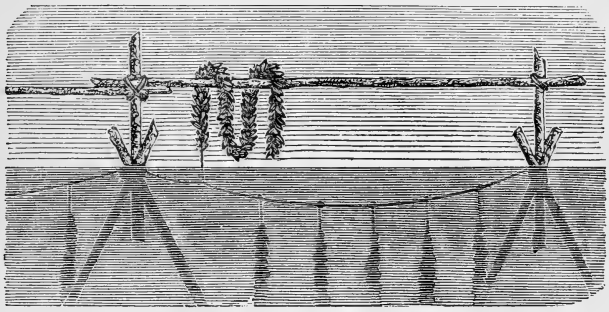
Le *Cozze nere* (*Mytilus edulis*) e le Cozze pelose (*Mytilus barbatus* o *Modiola barbata*) si coltivano nel Mar Piccolo di Taranto per mezzo di apparecchi, i

Mytilus edulis
del Mediterraneo.

Mytilus barbatus
del Mediterraneo.

quali, appena si distinguono dalle sciaie da ostriche. Al pari di queste, consistono essenzialmente in corde d' erba o *pergolari* che pendono da corde simili

orizzontali, sostenute da pali verticali e che giungono fino a circa mezzo metro dal fondo, con una lunghezza totale da 8 a 9 metri. Esse fungono l'ufficio di collettori, e servono non solo per l'allevamento, ma anche per la riproduzione. I Mitili allo stato lar-



Pergolaro sospeso per la sciorinatura.

vale, emessi da pochi individui adulti ivi lasciati per la semina, si fissano a quelle corde d'erba e, senza che sia necessario trasferirli in altro luogo, si sviluppano e crescono in guisa da conseguire nello spazio di tre anni le loro dimensioni normali.

Ciascun gruppo di piuoli e di corde che forma l'apparecchio di mitilicoltura occupa un'area rettangolare e dicesi *quadro*. Questo apparecchio ha d'uopo di essere mantenuto colle medesime cure delle sciaie da ostriche e specialmente è necessaria, da quando a quando, la mondatura e la sciorinatura dei pergolari.

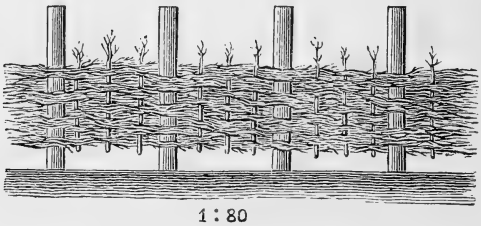
Secondo informazioni assunte sul luogo, la produzione di Cozze ascenderebbe annualmente da 13 a 16000 quintali in media ed avrebbe talvolta raggiunto fin 24000 quintali.

La baia dell' Aiguillon è un piccolo seno di mare situato presso la Rochelle (nel dipartimento francese della *Charente inférieure*), in gran parte occupato da un basso fondo di melma che emerge a bassa marea.

Il pantano è attraversato da quattro piccoli corsi d'acqua, dei quali il principale è la Riviera di Marans. Nulla di più squallido, di più triste di quella distesa di mobili fanghi che confina colle acque torbide dell' Oceano.

Tra la punta di Saint-Clément, che limita la baia a mezzogiorno, e la riviera di Marans, che l'attraversa nella sua parte media, per una lunghezza di otto chilometri, tutto il fondo emergente è coperto di apparecchi destinati alla coltivazione dei Mitili, apparecchi inventati da un ingegnoso irlandese di nome Walton, naufragato fin dal 1235 sulla costa d'Esnandes.

I *bouchots*, così si denominano localmente questi apparecchi, sono complessi di pali disposti in serie,



1 : 80

Parte di un *bouchot*.

in un ordine determinato e ad una certa distanza l'uno dall'altro, talvolta divisi, talvolta uniti da lunghe listerelle elastiche di legno, intralciate, che formano graticcio, come dicesi in francese, da un *cla-*

yonnage. I piuoli sono alti da 4 a 5 metri e per metà conficcati nel fango; il loro diametro è di circa 15 centimetri e distano l'uno dall'altro da quaranta a cinquanta centimetri. Essi sono disposti in doppie file convergenti, la cui lunghezza è tra i 200 e i 250 metri. Ciascuna fila ne incontra cioè un'altra, formando un angolo di 45 gradi, il cui vertice è diretto verso il mare.

La graticciata di cui sopra non arriva alla base della porzione libera dei piuoli, ma si arresta a 20 centimetri da essa, in guisa che l'apparecchio non oppone che lievissimo ostacolo al movimento delle acque.

Si contavano nella baia 500 *bouchots*, vale a dire 500 doppie palizzate, con una lunghezza totale di circa 225000 metri (1).

Tutti gli apparecchi rimangono sommersi alla marea alta, ma non tutti emergono ad ogni riflusso. Essi sono scaglionati, in ordine alla distanza dal mare aperto e per conseguenza in ordine alla profondità, in quattro zone; quelli della più esterna, cosidetta dei *bouchots d'en bas* o *d'aval*, non vanno scoperti che durante le grandi maree delle sizigie; i loro piuoli non sono collegati fra loro da listerelle traversali. I piuoli isolati, perchè esposti più direttamente all'azione delle onde, e in contatto di acque più pure e limpide sono i più atti ad accogliere gli embrioni dei Mitili, all'epoca della riproduzione, cioè nei mesi di Febbraio e Marzo.

Dopo uno o due mesi, il novellame dei Mitili ha

(1) COSTE, *Voyage d'exploration sur le littoral de la France et de l'Italie. Industrie de la baie de l'Aiguillon.* Paris, 1861; pagina 131.

acquistato la dimensione del seme di lino; in Luglio è già grosso come piccoli fagiuoli. Pervenuto a questo punto, fa d'uopo trapiantarlo e l'operazione si pratica nel modo seguente: I gruppi di piccoli molluschi sono distaccati mediante appositi uncini, e poscia, distribuiti in tante borse formate di vecchie reti, si collocano a giusti intervalli tra i legnami delle graticciate, nei *bouchots* delle tre zone più prossime al lido. La rete in breve si distrugge e i Mitili, sviluppandosi, occupano grado grado tutta la superficie dei graticci e si accumulano talvolta in certi punti a guisa di grappoli. Allora il coltivatore dirada le conchiglie che crescono troppo fitte, ne aggiunge laddove scarseggiano; trasporta gli individui più grossi e per conseguenza più resistenti dalla seconda zona alla successiva, ove rimangono emersi più a lungo ad ogni marea; estirpa le piante e gli animali che in qualche modo nuociono al suo raccolto; ed intanto non cessa d'invigilare alla conservazione degli apparecchi, sostituisce o ripara i piuoli e i graticci guasti, raccoglie i Mitili caduti, trasporta ad un livello più alto quelli cui la melma minaccia di soffocare.

I Mitili, continuando ad accrescersi, subiscono ancora un ultimo trasporto dalle graticciate della terza zona a quelle che il mare abbandona due volte al giorno, dopo di che, essendo trascorsi 10 mesi o un anno dall'epoca in cui si fissarono ai collettori, sono raccolti e messi in commercio.

I *bouchots d'amont*, vale a dire i più prossimi al litorale, servono quasi di riserva, di deposito pei molluschi destinati alla vendita. I Mitili più pregiati per delicatezza di sapore son quelli che crescono nella parte superiore di ciascuna graticciata; i più vicini

al fondo si ritengono di qualità scadente, perchè inquinati dalla melma sollevata per effetto del moto ondoso del mare.

Come possono i coltivatori (*boucholeurs*) attraversare i pantani della baia dell'Aiguillon e attendere, durante la bassa marea, alle svariate operazioni richieste da siffatta industria? In un modo assai semplice; per mezzo cioè di uno strumento denominato *acon* o *pousse-pied*, il quale nell'acqua viva fa ufficio di barca e nel fango si comporta come pattino. L'acon è una cassa di legno a base rettangolare che misura 9 piedi di lunghezza, 18 pollici di profondità e altrettanti di larghezza; la sua parete anteriore è inclinata a guisa di prora, la posteriore è verticale.

Il *boucholeur* si colloca in equilibrio in questo recipiente, lasciandone fuori la gamba sinistra e facendo leva, con questa, sul fondo, procede rapidamente.

Gli abitanti di Esnandes, Charron, Marsilly fanno uso di questo mezzo non solo per attraversare il pantano, ma ancora per trasportare i materiali necessari alla edificazione e alla riparazione dei loro apparecchi di mitilicoltura.

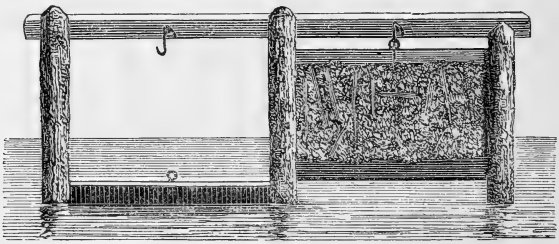
I Mitili si vendono e si consumano tutto l'anno, ma dalla fine di Febbraio alla fine d'Aprile, cioè all'epoca della riproduzione, diventano *lattiginosi* e sono meno ricercati perchè più magri e coriacei.

Mercè la loro grandissima abbondanza e la modicità del loro prezzo, questi molluschi sono divenuti il cibo giornaliero della classe meno agiata in gran parte del litorale francese ed anche in una estesa zona di paese nell'interno. Ben ripuliti e mondati dai corpi marini che sogliono aderire alle loro conchiglie, i Mitili sono stipati in apposite casse, le quali, per

mezzo di carri e carrettelle, si trasportano dalla costa ai piccoli centri del vicinato e alle stazioni ferroviarie. Una gran quantità si esporta per via di mare ai mercati più lontani.

Un *bouchot* in buone condizioni fornisce da quattro a cinquecento cariche di Mitili di 150 chilogrammi ciascuna; la carica si vende (o meglio si vendeva all' epoca del viaggio di Coste) a 5 franchi. Un solo *bouchot* somministra dunque da 60 a 75000 chilogrammi di molluschi, pel valore di 2000 a 2500 lire e il complesso della produzione della baia dell' Aiguillon ascende da 30 a 37 milioni di chilogrammi, il cui valore supera un milione.

Nel canale di Lamotte, presso Port-de-Bouc, nel Mediterraneo, fu recentemente tentata la coltivazione dei Mitili coll' applicazione di un sistema poco diverso da quello ora descritto.



Graticci a telai mobili.

Le maree essendo in quella località assai poco sensibili, si è pensato di supplire all' azione loro coll' uso di collettori mobili. Questi sono graticci verticali, ciascuno dei quali è fissato ad un telaio, il quale può a piacere alzarsi ed abbassarsi fra due piuoli. La prova sarebbe riuscita soddisfacente se le teredini non aves-

sero in breve tempo danneggiati i pali e i graticci, in modo da rendere necessario il rinnovamento di tutto il materiale adoperato. Dicesi che negli stagni comunicanti col mare, in Provenza, il Sig. Vidal abbia ottenuto con miglior successo l' allevamento dei Mitili in bassi fondi coperti artificialmente di ghiaia.

Lungo il litorale atlantico degli Stati Uniti d'America il mollusco detto *Soft Clam*, *Mya arenaria* dei naturalisti, costituisce una derrata alimentare di gran consumo, massime pei meno agiati. Esso è facile a riconoscersi per la sua conchiglia ovale, quasi equilatera, sottile, ora bianca, ora nerastra, a valve uguali, non perfettamente combacianti, ornate all' esterno di rughe e strie di accrescimento e munite all' interno di doppia impressione muscolare, col cardine formato di un grosso dente sulla valva sinistra e di una fossetta corrispondente sulla destra. Questa specie è abbondantissima sulle spiagge di melma arenosa, emergenti alla bassa marea, specialmente nelle contee di Baustable e d'Essex, nel Massachussetts, e va facendosi più rara verso il mezzogiorno, non oltrepassando, a quanto si dice, le foci del Dalaware; ove più abbonda, in uno spazio di un metro quadrato si possono raccogliere più di cento individui di questa specie. I *Clams* vivono sepolti nel limo e nella sabbia, a profondità variabile secondo le stagioni, e si manifestano all' esterno per mezzo di forellini, dai quali vedesi talvolta scaturire un piccolo getto d' acqua. Si estraggono alla marea bassa mediante una sorta di zappetta, e si mettono in vendita nello stato naturale, oppure privi della conchiglia in gruppi di 25. In tal condizione costano circa 75 centesimi il 100.

Il *Soft Clam* è il principale ingrediente di varie pre-

parazioni culinarie assai stimate dagli Americani e segnatamente di una sorta di zuppa gustosissima. La sua importanza economica è poi accresciuta da che, allo stato fresco e salato, somministra un' esca preziosa ai pescatori, massime per la pesca del merluzzo. Un barile di molluschi salati per quest' uso si vende 5 o 6 dollari.

Oltre a questa specie si ricercano nella medesima regione altre bivalve commestibili e in particolar modo la *Venus mercenaria* e la *Venus notata*, conosciute nel paese sotto il nome di *Round Clams*. Per la pesca di tali molluschi, si fa uso di *tongs* simili a quelli che si adoperano per la raccolta delle ostriche e di rastrelli in cui i denti sono piegati a semicircolo e situati a circa 3 centimetri di distanza l' uno dall' altro, in guisa da trattenere le conchiglie adulte, lasciando passare le giovani. Vari modelli di siffatti strumenti erano esposti nella mostra di pesca del 1880, nelle sale della sezione americana.

I *Soft Clams* e i *Round Clams* non formano oggetto di coltivazione, ma i negozianti sogliono mantenerli viventi, per tempo più o meno lungo, in appositi recipienti, per soddisfare ai bisogni giornalieri del loro commercio.

Queste conserve sono, secondo i casi, cassoni galleggianti in cui penetra liberamente l' acqua marina, o recinti situati in tal punto della riva che possono essere visitati ogni giorno dall' alta marea.

Nella Cina sono usitatissimi parecchi molluschi acquatici mangerecci, univalvi e bivalvi. La sezione cinese della mostra di Berlino, quantunque non comprendesse che raccolte (d' altronde ricchissime) provenienti dal solo porto di Ningpo, offriva istruttivi

esempi di questi molluschi, tra i quali due specie, la *Novaculina constricta* e un'*Arca* indeterminata, meritano particolare attenzione, perchè formano oggetto di un vero allevamento.

Novaculina constricta.

La prima, che vive, al pari delle congeneri, confitta nelle spiagge e nei bassi fondi fangosi, abbonda nella baia di Nimrod e produce un numero sterminato di piccoli. Questi, tuttavolta, vuoi per le condizioni fisiche della località, vuoi perchè contano numerosi nemici fra gli altri animali, in massima parte non giungerebbero a maturità se l'uomo non li proteggesse con peculiari artifizi.

Infatti, i piccoli molluschi, mentre misurano appena pochi millimetri di lunghezza, sono diligentemente raccolti e poscia sparsi, direi quasi seminati, in vasti campi di melma emergenti alla bassa marea, ove, essendo a giusta distanza l'uno dall'altro e difesi dai propri nemici, si sviluppano a meraviglia (1). Dopo tre anni, si raccolgono e si mettono in commercio per essere cucinati o disseccati, giacchè non si mangiano che cotti o prosciugati al sole.

Affine di penetrare nei campi d'allevamento e at-

(1) Gli uccelli d'acqua distruggerebbero un gran numero di questi molluschi se alcuni ragazzi non fossero occupati quasi costantemente a cacciarli.

tendere alle pratiche della coltivazione, i Cinesi fanno uso di certi pattini di legno, simili agli *acons* del bacino d' Arcachon, mediante i quali procedono sul fango scivolando senza affondare (1).

La seconda specie coltivata è, come dissi un' Arca, probabilmente l'*A. granosa*. Si acquistano nel distretto di Taichu, durante il mese di marzo, i piccoli di questa specie, che soggiungono appena la dimensione di piselli, e si collocano nella baia di Nimrod, in appositi serbatoi comunicanti col mare. Questi, che misurano circa 15 metri di lunghezza e 7 di larghezza, sono recinti di terra argillosa, ed hanno una apertura rivolta verso il mare, la quale suol tenersi aperta durante l' alta marea e chiusa all' ora del riflusso; essi contengono sempre almeno un mezzo piede d' acqua. Dopo due anni, le Arche son cresciute al punto che il cavo della mano non può contenerne più di 30, ed allora son messe in commercio al prezzo di circa 50 *sapec* la libbra.

Al Giappone si mangiano, come da noi, le ostriche (specialmente l' *Ostrea cucullata*), le Arselle (*Tapes semidecussatus*), le *Cythrea* (*C. petechialis*), i *Cardium* (*C. japonicum*). Oltre a ciò, si adoperano come commestibili parecchie specie di *Pecten*, un' Arca, una Mactra, un *Saxidomus*, una Novaculina, una Pinna (di questa solo una piccola parte del mollusco), ecc. La *Novaculina constricta*, disseccata, non solo si consuma nel paese, ma si esporta in gran quantità anche nella Cina. Il *Turbo cornutus* e l'*Haliotis gigantea* for-

(1) Vedasi la descrizione e la figura degli acons nel noto *Voyage d' exploration sur le littoral de la France et de l'Italie* del professore Coste. Paris, 1861.

niscono ad un tempo pregiate varietà di madreperla e cibi ricercatissimi. Il primo non si consuma che cotto; la seconda si mangia in gran copia fresca, dissecata e in conserva; nell'ultima condizione ebbi occasione di assaggiarla, e mi parve cibo coriaceo ed insipido.

Alcune specie di molluschi d'acqua dolce, l'*Anadonta japonica*, il cui guscio è raccolto come madreperla, una Corbicula, la *Paludina malleata* e la *P. japonica*, sono pure comprese fra i commestibili in uso presso i Giapponesi; ma della prima si fa assai poco conto.

Taccio di molti cefalopodi ricercati per la tavola tra i popoli orientali, come presso di noi, perciocchè pel genere di pesca cui danno luogo, per le loro qualità alimentari e per la preparazione cui d'ordinario si sottopongono, debbono essere accomunati ai pesci piuttostochè ai molluschi.

A. Issel.

INDICE DELLE FIGURE

Procellaria pelagica, Linn. . . . . *Pag.* 55
Noctiluca miliaris . . . . . » 100
Scandaglio di Brocke. . . . . » 124
Bathycrinus Aldrichianus. . . . . » 156
Scandaglio *Hydra* . . . . . » 181
Globigerina bulloide, vivente . . . . . » 185
Termometro abissale, Negretti . . . . . » 211
Willemoesia (Polycheles) *leptodactyla*, v. Will.-Suhm. » 221
Hymenocephalus italicus, Gigl. . . . . » 228
Hyalonema, giovane . . . . . » 233
Bathophilus nigerrimus, Gigl. . . . . » 261
Struttura microscopica della madreperla . . . . . » 296
Valva d'*Anodonta* con piccoli Budda . . . . . » 300
Meleagrina muricata del Mar Rosso. . . . . » 307
Meleagrina margaritifera del Mar Rosso . . . . . » 308
Pesca delle perle sul banco di Asbab nel Mar Rosso. » 316
Corallo delle Isole del Capo Verde, Corallo del Giappone. . . . . » 341
Murex trunculus, del Mediterraneo . . . . . » 362
Sviluppo dell' Ostrica (secondo Moebius) . . . . . » 392

Tetto collettore a file parallele, inclinate . . . . . *Pag.* 394
Ostreario di Lahillon, nella baia d'Arcachon, Gironde, secondo De la Blanchère . . . . . » 397
Claire di Marenne . . . . . » 398
Collettore per gli alti fondi . . . . . » 412
O. edulis, var. *Tarentina* (Taranto) . . . . . » 413
O. edulis, var. *Venetiana* (Venezia) . . . . . » 413
O. plicata (Genova) . . . . . » 414
Mytilus edulis, *Mytilus barbatus* del Mediterraneo . . » 422
Pergolaro sospeso per la sciorinatura . . . . . » 423
Parte di un *bouchot* . . . . . » 424
Graticci a telai mobili . . . . . » 428
Novaculina constricta . . . . . » 431

INDICE DELLE MATERIE

—

Proemio . . . . . *Pag.* 7
La vita pelagica, ricordi ed impressioni dal vero (Giglioli) . . . . . » 9
La fosforescenza del mare (Id.) . . . . . » 89
Un nuovo mondo, ossia gli abissi del mare e i loro abitanti (Id.) . . . . . » 119
Esplorazione talassografica del Mediterraneo eseguita sotto gli auspici del Governo italiano (Id.) . . . » 199
Le perle (Issel) . . . . . » 293
Il corallo (Id.) . . . . . » 329
La porpora (Id.) . . . . . » 357
Usi ed applicazioni delle conchiglie marine (Id.) . . » 375
L'ostricoltura (Id.) . . . . . » 387
I molluschi eduli e i loro allevamenti (Id.) . . . . » 417
Indice delle figure . . . . . » 435

Gonde

Pelagos