

## **Ordini ed istruzioni scientifiche del « Challenger. »**

---

*(Estratto dal giornale Nature, 9 e 30 Gennaio 1873),*

**dal socio Dottor A. Manzoni**

---

Abbiamo ottenuto permesso dall' Ammiragliato di pubblicare il seguente Rapporto del Comitato di circumnavigazione della Società reale intorno agli inearichi affidati alla spedizione del *Challenger*. Siamo sicuri di far cosa grata ai nostri lettori riproducendolo qui per esteso.

### **Itinerario**

« Lo scopo principale dell'ideata spedizione deve esser quello d'investigare le condizioni fisiche e biologiche dei grandi bacini oceanici; ed è perciò raccomandato che l'itinerario passi lungo le coste del Portogallo e della Spagna per attraversare l'Atlantico fra Madera e le Isole delle Indie occidentali e giungere quindi alle Bermude, alle Azorre, alle Isole del Capo Verde, alla costa dell'America meridionale, per quindi attraversare l'Atlantico del Sud di contro al Capo di Buona Speranza. Di là la spedizione farà strada alle Isole Marion, Crozets, alla terra di Kerguelen, all'Australia ed alla Nuova Zelanda, procedendo verso Sud sulla linea del mezzo dell'Oceano Indiano fino a toccare la barriera dei ghiacci antartici, fin dove la sicurezza e l'opportunità lo consentano. Quindi la spedizione moverà dalla Nuova Zelanda attraverso il mare corallino e lo Stretto di Torres, ad occidente fra Lomboek e Bali; e di là, attraverso le acque di Celebes e di Sulu, fino a Manilla, per poi procedere verso oriente nel Pacifico visitando la Nuova Guinea, la Nuova Britannia e le isole Salomone. Raggiungerà successivamente il Giappone, dove alquanto tempo potrà venir impiegato profittevolmente. Dal Giappone il viaggio verrà diretto attraverso il Pacifico fino alle isole Vancouver, e da queste verso Sud

lungo l'orientale regione del Pacifico, per poi far ritorno per il Capo Horn in Inghilterra.

Questo itinerario procurerà l'occasione di osservare molti fra i più importanti fenomeni degli Oceani, come la corrente del Golfo e le correnti equatoriali; di studiare alcune delle condizioni biologiche del mare delle Antille; di far ricerche intorno alla Fauna delle grandi profondità dell'Atlantico meridionale, la quale è al tutto sconosciuta, e di conoscere quella particolarmente importante sul confine dei ghiacci nel mare Antartico. Una speciale attenzione dovrà esser dedicata alla Fauna ed alla Flora delle isole Marion, Crozets e della Terra di Kerguelen ed a qualsiasi nuovo gruppo di isola che possa venir incontrato nelle regioni a Sud-Est del Capo di Buona Speranza. Le investigazioni in queste latitudini probabilmente riesciranno difficili. Riescirà però incoraggiante il ricordare che la Fauna marina di queste regioni è pressochè sconosciuta, e che deve avere importantissime e strette relazioni con quella delle alte latitudini nordiche; mentre l'accessibilità di questa regione è solo possibile con la presente circostanza di spedizione scientifica, e l'aggiunta di qualsiasi osservazione della massima importanza per la conoscenza di quei luoghi. Per la stessa ragione la spedizione toccherà possibilmente, le isole Auckland, Campbell e Maquarie. Una speciale attenzione verrà dedicata alla zoologia del mare fra la Nuova Zelanda, Sydney, la Nuova Caledonia, le isole Fiji e degli Amici, e non è difficile che la Fauna antartica possa esser rinvenuta in quelle regioni dentro una profondità marina accessibile. La Nuova Britannia e la Nuova Irlanda sono pressochè sconosciute, mentre per la loro posizione geografica suscitano un grande interesse dal punto di vista della loro Fauna, Flora ed Etnologia. Nel far viaggio attraverso questa porzione del Pacifico si avrà l'opportunità di ripetere e confermare le osservazioni intorno alla struttura ed al modo di crescere delle scogliere madreporiche, e di raccogliere saggi di rocce vulcaniche. Si potranno anche studiare la corrente del Giappone e quella lungo le coste di California. Il viaggio fra le isole Vancouver e Valparaiso offrirà l'opportunità di determinare la geografia fisica e la distribuzione della vita in queste regioni, del che niente per ora è conosciuto.

#### OSSERVAZIONI FISICHE

Nell'attraversare i grandi bacini oceanici non si faranno osservazioni senza aver prima esattamente determinato il punto di stazione. Per ciascuna stazione si terrà conto del tempo, dello stato dell'atmosfera, della temperatura, della superficie del mare, della profondità di questo, della temperatura del fondo ottenuta con due termometri Miller-Casella, della gravità specifica delle acque superficiali e profonde. La natura del fondo verrà determinata col mezzo delle sonde costruite apposta per tirar su un saggio di fondo, e, se sia possibile, anche con un getto di draga. Si terrà pure conto, quando sia possibile, della quantità e qualità di gas, di sale e di materia organica contenuta nell'acqua. Più frequentemente che sia concesso si praticheranno regolari scandagli per conoscere le temperature, specialmente lungo il corso delle correnti, e questo o collo strumento del signor Siemens o col termometro

di Miller-Casella ed in questo ultimo caso coll'intervallo di 10, 50 o 100 braccia.

La semplice determinazione della profondità dell'Oceano a regolari e ben fissate distanze lungo l'intero viaggio è soggetto di tale importanza da esser praticata dovunque sia possibile. La investigazione dei vari problemi che si riferiscono alla storia fisica del globo, alla sua geografia nelle varie epoche geologico, alla distribuzione attuale degli animali e delle piante, ed anche alla natura ed alla origine della circolazione oceanica, rimarrà potentemente rischiarata da una più esatta conoscenza dei contorni e rilievi dei fondi oceanici.

*Temperatura superficiale.* — La temperatura superficiale del mare, come quella dell'aria, determinata col mezzo dei termometri a bulbo umido e secco, verrà regolarmente notata ogni due ore, giorno e notte, durante tutto il viaggio. Queste indicazioni termometriche saranno ridotte a curve allo scopo di un facile confronto, e si avrà cura di tener conto delle seguenti circostanze:

1. In caso di una generale corrispondenza fra la temperatura dell'acqua e quella dell'aria, si farà osservazione se nelle variazioni diurne la temperatura del mare mostri seguire quella dell'aria o viceversa;

2. In caso di una notevole discordanza si ricercherà la causa o le cause di questa, a) nella direzione e forza del vento, o b) nella direzione e misura di movimento delle acque superficiali dell'Oceano, o c) nello stato igrometrico dell'atmosfera. Allorquando l'aria è molto secca vi è ragione di credere che la temperatura superficiale del mare sia ridotta da una evaporazione eccessiva; tanto che sia necessario di cogliere ogni opportunità per confrontare in questo caso la temperatura alla superficie con quella dello strato sottostante, cioè di 5 in 5 braccia fino a 20 braccia.

*Scandagli per le temperature.* — La determinazione per la temperatura, non solo del fondo dell'Oceano sopra una vasta estensione, ma ancora de' suoi strati intermedi è uno dei più importanti scopi della spedizione; questa dovrà venir quindi praticata nel modo più regolare e sistematico a fine di procurare risultati comparativi. I seguenti suggerimenti, basati sull'esperienza che se ne è fatta nell'Atlantico settentrionale, sono dati per far conoscere il modo con cui il tempo e la fatica possono venir risparmiati nel praticare scandagli in terre regolari col mezzo dei termometri Miller-Casella. Questi suggerimenti troveranno specialmente applicazione nella regione oceanica in cui la spedizione intraprenderà le sue prime ricerche; mentre per le condizioni termiche di altre regioni questi suggerimenti dovranno esser modificati a seconda delle differenze incontrate.

I seguenti strati mostrano di essere perfettamente distinguibili nell'Atlantico settentrionale: a) uno *strato superficiale*, del quale la temperatura varia con quella dell'atmosfera e colla quantità di insolazione ricevuta. Lo spessore di questo strato non va molto al di là delle 100 braccia, mentre il massimo del suo riscaldamento rimane dentro le prime 50 braccia; b) al disotto si incontra uno *strato superiore*, dal quale la temperatura lentamente decresce coll'aumentare della profondità fino ad alquante centinaia di braccia; la temperatura di questo strato nelle alte latitudini si trova considerevolmente al di sopra a quella normale della latitudine, mentre al contrario nelle latitudini intertropicali sembra esser al di sotto: c) inferiormente viene quindi un altro strato nel quale la diminuzione della temperatura in ragione dell'au-

mentare della profondità è rapida, spesso ammontando a 10° e più per 200 braccia; d) tutta la regione più profonda dell'Atlantico settentrionale al di sotto di 1000 braccia si crede esser occupata da acque di pochi gradi al di sopra di 32° F (O. C.) Per rispetto a questo *strato glaciale*, è sommamente importante il fissare la profondità e la temperatura.

Nel primo caso verrà probabilmente trovato sufficiente di prendere per ciascun scandaglio di fondo una serie di scandagli per temperatura per ogni 250 braccia fino a 1250, per quindi poi completare gli intervalli con tutto quel maggior dettaglio che si ritenga opportuno. Così dove la discesa della temperatura sia minima fra 250 braccia e le successive profondità, o fra qualsiasi primo tratto di profondità ed il fondo, le osservazioni intermedie non saranno necessarie; mentre invece dove si riscontri una subitanea e rapida diminuzione di temperatura sarà appunto necessario il precisare col mezzo di osservazioni intermedie se questa differenza sia subitanea o graduale.

L'istrumento ideato dal signor Siemens per la determinazione delle temperature sottomarine è particolarmente adatto per le osservazioni in serie regolari, essendochè questo non richieda di esser ritirato a superficie per leggere ciascuna misura. Però questo istrumento dovrà venir impiegato assieme al termometro Miller-Casella per verificare come l'uno regga al confronto dell'altro. Riconosciuta la corrispondenza ed esattezza di indicazione dello strumento del Siemens, questo verrà adottato per tutti gli scandagli di temperatura praticati in serie regolari, sia nel discendere sia nel rimontare lo strumento.

Una questione che si è sollevata per le osservazioni degli esploratori delle coste degli Stati Uniti nel canale di Florida e per quelle dei nostri stessi esploratori nel mare della China, è l'estensione alla quale l'acqua maggiormente fredda e quindi maggiormente pesante possa spingersi scorrendo in alto, lungo i fianchi dei declivi. Le Azore offriranno probabilmente località molto adatte per simili osservazioni. Scandagli di temperatura verranno perciò presi a varie profondità, specialmente sul lato settentrionale e meridionale e nei canali interposti a queste isole; e la temperatura a varie profondità verrà confrontata con quella di eguali profondità nell'aperto Oceano.

Ma è nell'Oceano meridionale che lo studio delle temperature a differenti profondità si calcola debba condurre ai più importanti risultati; quivi tali profondità dovranno quindi venire regolarmente ottenute. La grande barriera dei ghiacci verrà avvicinata come meglio si possa in un meridiano che corrisponda al centro di uno dei tre grandi oceani meridionali, come ad esempio al disotto della Terra di Kerguelen. Una serie di scandagli sistematici verrà fatta, spinta a settentrione e a mezzogiorno di questa Terra.

In riguardo alla limitazione in profondità e latitudine dei coralli viventi formanti scogliera, sarà molto importante l'accertare la misura di riduzione della temperatura dalla superficie fino al livello della massima attività di questi coralli; giacchè sia ritenuto che la limitazione in vita dei coralli formanti scogliera, riscontrata non superare le 20 braccia, sia dovuta alla temperatura.

Dovunque una anomalia di temperatura si presenti, se ne ricercherà il modo e la ragione. Così vi è fondamento per credere che la causa della temperatura dell'acqua superficiale, mantenuta più bassa della temperatura del sottostato superficiale nei dintorni dei ghiacci fondentesi, sia da riconoscersi

nel raffreddamento cagionato dal ghiaccio, nella mescolanza derivata dalla liquefazione; per il che la detta acqua superficiale vien resa meno salata e galleggia quindi su quella più calda e salata che è sottoposta. In questo caso la determinazione della gravità specifica offrirà la soluzione del problema. In altri casi accadrà d'incontrare una corrente calda al disotto di un freddo strato di acqua. L'impiego della Draga-corrente mostrerà la direzione e velocità della corrente. In altri casi si tratterà di una sorgente termale, come quella che s'incontra in vicinanza dell'isola Ascensione; ed allora si avrà cura di precisare il punto di scaturigine della sorgente e la composizione e temperatura del suo getto d'acqua.

*Movimenti dell'Oceano.* — Determinare le correnti superficiali, mentre deve far parte del generale scopo della spedizione, deve poi esser soprattutto considerato come oggetto di speciali ricerche nell'Oceano meridionale lungo la linea di scandagli sopra progettata, a fine di riconoscere l'esistenza di quello che è generalmente conosciuto col nome di *flusso meridionale* di acque oceaniche a decorso probabilmente assai lento. Sarà ancora importante il riconoscere col mezzo della Draga-corrente se esista una sottocorrente da ognuno dei bacini polari verso l'Equatore. Una adatta località per tali esperimenti nell'Atlantico del Nord si avrà nelle isole Azore, le quali si trovano sulla linea del flusso glaciale proveniente dal canale del Polo Nord. L'indicazione della profondità a cui debba venir discesa la Draga-corrente verrà fornita dal termometro, specialmente dove s'incontri un brusco trapasso fra uno strato ed un altro di acqua a differente temperatura. È da desiderare che non solo la misura e direzione del flusso superficiale, ma quelle del sottostrato superficiale dentro 200 braccia di profondità vengano determinate contemporaneamente a quelle dello strato profondo.

*Osservazione delle maree.* — Nessuna opportunità deve andar perduta per fare queste osservazioni. Si avranno come importantissime tutte le osservazioni concernenti le misure del livello del mare praticate una per ogni ora di tempo lunare, cioè ad ogni intervallo di 1 ora e 2 minuti di tempo solare, per il corso di quindici giorni lunari, avendo cura di tener conto esattissimo del tempo.

Quanto all'importante questione dell'innalzamento od abbassamento delle coste, sarà egualmente utile l'ottenere una serie di osservazioni intorno al movimento delle maree per dedurne la media del livello del mare. A questo scopo s'implanteranno o si adotteranno dei permanenti segnali o punti fissi di confronto, sui quali si noterà accuratamente la data e l'altezza sul riscontrato livello medio del mare. Questi potranno servire nel corso del tempo a precisare i possibili movimenti della costa.

Una buona determinazione del medio livello del mare col mezzo di una media dedotta da una serie di osservazioni, potrà essere ottenuta in meno di due giorni anche con un moderato numero di osservazioni, purchè convenientemente distribuite in modo da suddividere tanto il giorno solare quanto il lunare in non meno di tre porzioni eguali. Si prenda perciò un giorno lunare equivalente a 24 ore e 48 minuti di tempo solare, la quale valutazione è sufficientemente esatta ed appropriata per la divisione; si scelga un'ora conveniente per cominciare le osservazioni e si tenga conto dell'altezza dell'acqua nei seguenti momenti misurati dal principiare dell'osservazione:

| ore | minuti | ore | minuti | ore | minuti |
|-----|--------|-----|--------|-----|--------|
| 0   | 0      | 8   | 0      | 16  | 0      |
| 8   | 16     | 16  | 16     | 24  | 16     |
| 16  | 32     | 24  | 32     | 32  | 32     |

Tali osservazioni si troveranno distinte in tre gruppi di tre osservazioni l'uno; i membri di ciascun gruppo rimanendo separati da 8 ore solari o lunari, nello stesso modo che lo rimane ciascun gruppo dall'altro. Nella media di questi nove risultati rimangono eliminate le disuguaglianze lunare e solare; diurne e semi-diurne. Nove osservazioni almeno sono necessarie per formar una completa serie. Se il giorno solare potesse venir diviso in  $m$  parti eguali e quello lunare in  $n$  parti eguali, essendo  $m$  ed  $n$  maggiori di 2, vi sarebbero  $m \cdot n$  osservazioni nella serie; che se  $m$  od  $n$  fossero multipli di 3 o di un numero maggiore, l'intera serie potrebbe venir divisa in 2 o più serie non aventi fra loro osservazioni a comune, e ciascuna serie essendo completa per sé stessa. L'accuratezza del metodo potrebbe così venire saggiata col comparare le medie ottenute dalle sottoserie separate, dalle quali l'insieme rimane formato.

Qualora la fermata del vascello non permettesse per ragion di tempo l'impiego del sopradetto metodo, una molto buona determinazione potrebbe essere ottenuta in meno di un giorno, col prendere la media di  $n$  osservazioni fatte ad intervalli della  $n$  esima parte del giorno lunare, essendo  $n$  maggiore di 2. Così se  $n = 3$ , queste osservazioni richiederebbero un intervallo totale di tempo ammontante a sole 16 ore e 32 minuti. L'errore teorico di questo metodo è assai piccolo, ed il risultato ottenutone è decisamente preferibile alle semplici medie di misurazione del livello delle alte e basse acque.

Per quanto riguarda l'osservazione delle onde è da portare una speciale attenzione su quelle che dipendono da maremoto e sulle circostanze che le accompagnano.

*Gravità specifica.* — Si prenderà cura di saggiare e comparare la gravità specifica dell'acqua di superficie e dell'acqua di fondo ogni dove scandagli sieno praticati. Egualmente dove si pratichino scandagli per serie verticali si terrà conto della gravità specifica degli strati interposti, per ciascuna determinazione di gravità specifica si terrà conto della relativa temperatura, e la necessaria correzione sarà desunta dalla miglior Tavola per la riduzione al termine di confronto di 60." Sarà bene il servirsi della bilancia per i più importanti risultati, e di tener in serbo i saggi raccolti nel viaggio anche per un ultimo esame in porto. Dove la temperatura superficiale sia molto elevata, come in tutte le regioni tropicali, si raccoglieranno saggi di acqua in serie verticali a distanza di 10 braccia l'uno dall'altro per verificare se qualche effetto sia prodotto sulla gravità specifica dello strato superiore per causa dell'evaporazione e fino a quali profondità questo effetto si escluda.

*Trasparenza dell'acqua.* — Osservazioni intorno alla trasparenza dell'acqua verranno fatte a differenti profondità e sotto differenti circostanze, col mezzo dell'apparato fotografico del signor Siemens. Siccome però l'azione di questo dipende dai raggi di luce più refrangibili, e l'assorbimento di questi e dei raggi più luminosi può esser differente e variare a seconda di circostanze, come la presenza o l'assenza di materie sospese nell'acqua, così la trasparenza dell'acqua dovrà ancora ossero saggiata col mezzo

di un disco bianco disceso a differenti e graduate profondità. Durante questo esperimento si noteranno i cambiamenti di colore e d'immagine del disco e la distanza a cui lasci di esser visibile. Nello stesso modo si terrà conto dello stato del cielo, se nuvoloso o chiaro, dell'altitudine del sole dedotta dall'ora del giorno, se il sole sia coperto da nuvole, o da una approssimativa misura qualora il sole sia visibile.

*Rapporto fra la pressione barometrica e la latitudine.* — Negli annali di Poggendorf, vol. xxvi, pag. 395, 1832, s'incontra un notevole scritto del prof. G. F. Schouw intorno al rapporto fra l'altezza del barometro al livello del mare e la latitudine del luogo di osservazione. Alla pag. 434 si trova esposto un saggio delle osservazioni da lui fatte, le altezze essendo calcolate in linee parigine:

| Lat.         | Barometro a mercurio a 0°, C. |
|--------------|-------------------------------|
| 0 . . . . .  | 337.0                         |
| 10 . . . . . | 337.5                         |
| 20 . . . . . | 338.5                         |
| 30 . . . . . | 339.0                         |
| 40 . . . . . | 338.0                         |
| 50 . . . . . | 337.0                         |
| 60 . . . . . | 335.5                         |
| 65 . . . . . | 333.0                         |
| 70 . . . . . | 334.0                         |
| 75 . . . . . | 335.5                         |

La spedizione potrà contribuire allo studio di questa legge, non solo col portare una speciale attenzione alle altezze barometriche nelle critiche latitudini di 0°, 30°, 65°, 70°, ma anche col fare confronti con tutti quei barometri coi quali lunghe serie di osservazioni sono state fatte ad ogni porto o stazione toccata dalla spedizione, tenendo a termine di comparazione il barometro tipico della spedizione.

Sembra probabile dalle osservazioni di Schouw, che alcuni meridiani siano meridiani di alte pressioni ed altri di basse pressioni.

Per le osservazioni barometriche di confronto e la misura delle altezze è da ritenere che il barometro aneroido costruito da Goldschmid di Zurigo debba riescire il più utile.

È da desiderare che durante la spedizione lo stato del barometro e quello del termometro siano notati almeno ogni due ore.

#### RICERCHE CHIMICHE.

Saggi di acqua marina verranno raccolti dalla superficie e dalle varie profondità allo scopo di farne l'analisi chimica. Il saggio d'acqua verrà racchiuso in bottiglia appositamente ben chiusa e sigillata. Parte di ogni saggio verrà immediatamente bollita nel vuoto, allo scopo di raccogliervi i gas contenuti, determinarne il volume come meglio sia possibile e serbarne una porzione equivalente ad un pollice cubico in un tubo di vetro ben saldato per servire a termine di spedizione, a più accurate analisi. Molti saggi di acqua di superficie e di profondità raccolti in luoghi diversi, ma sempre ben precisati,

verranno ottenuti per determinare la quantità di sale marino che contengono. Quest'analisi verrà praticata continuamente colla sola esclusione dei giorni e luoghi dove il mare sia in burrasca. Quanto alle analisi dei gas contenuti nei saggi di acqua marina praticate a bordo durante il viaggio non è da aspettarsi che riescano molto esatte; per queste dovrà attendersi il termine della spedizione, ossivvero profittare dei momenti in cui il vascello si rimarrà ancorato e perfettamente tranquillo nei porti. Tutti i saggi di fondo di mare raccolti verranno immediatamente seccati e preservati per ulteriori analisi ed esami. Il gas contenuto nella vescica natatoria dei pesci presi a differenti profondità verrà raccolto e conservato per l'analisi, coll'avvertenza di tener ben conto della profondità abitata dall'animale e dei suoi caratteri zoologici.

#### RICERCHE BOTANICHE.

Gli impegni di un botanista viaggiatore sono due e, nel caso della spedizione di circumnavigazione del *Challenger*, questi due impegni sono egualmente importanti. Il primo di questi consiste nel formare delle collezioni di piante di tutte le località più importanti e più specialmente fra queste delle isole degli areipelaghi oceanici. Il secondo impegno consiste nel raccogliere osservazioni sulla storia naturale di quelle piante che hanno una importanza speciale per la scienza.

Quanto al primo di questi due compiti, il botanico dovrà giovarsi della cooperazione degli scienziati, degli ufficiali e della ciurma guidati e diretti da lui in tutte le escursioni di terra. Allorquando il tempo e l'opportunità facciano difetto per mettere insieme delle complete collezioni della flora di un dato luogo, le ricerche verranno più specialmente ristrette alla flora fanerogamica.

Le istruzioni generali fornite dal manuale per le ricerche scientifiche pubblicate dall'ammiragliato inglese saranno da adottare per il caso delle ricerche botaniche.

Una speciale cura si avrà di raccogliere saggi ed informazioni intorno alle flore delle isole oceaniche; essendo che in queste isole le flore attuali sieno come gli ultimi sopravvissuti ricordi di antiche ed estinte flore. Come nel caso dell'isola di Sant'Elena, queste flore vanno soggette ad esser facilmente distrutte e surrogate da una nuova flora importata dai nuovi abitanti dell'isola. Di qui l'importanza delle ricerche intorno alla flora originale delle isole oceaniche. Tanto più che molte di queste isole che trovansi fuori del tragitto ordinario delle navigazioni, sono o al tutto o assai incompletamente inesplorate. Sarà quindi utile l'introdurre qui una lista di tutte le isole e di tutte le coste continentali a flora meo conosciuta; di queste tutte si cercherà di ottenere quanto più sia possibile di materiali botanici, tenendo conto della flora non solo di un dato gruppo di isole, ma di ogni isola formante un gruppo, verificandosi spesso che le flore di contigue isolette oceaniche sieno fra loro straordinariamente diverse. La flora delle isole a nome scritte in corsivo è da aversi per completamente sconosciuta.

*Oceano atlantico.* — Isole Capo Verde, Tristan d'Acunha, *Fernando Noronha*, *Trinidad* e *Martin Vaz* (al di fuori delle coste del Brasile), *Diego*

*Ramirez* nella Sud-Georgia. Le coste africane fra Marocco e Senegal, il Gaboon e la Terra di Damara offrono dei campi non esplorati per ricerche botaniche. Sulla costa americana, Cayenna, da Bahia al Capo Frio, e la Patagonia.

*Indie occidentali.* — Le isole Bahama e San Domingo e le Antille, all'eccezione di Dominica, della Trinidad e Martinica sono state imperfettamente esplorate. Nel continente americano, Honduras, Nicaragua, le coste del Messico, di Mosquito e di Guatemala offrono ricchi campi per le ricerche botaniche.

*Oceano indiano.* — Le isole Seychelles, *Almirantes*, Madagascar, Bourbon, *Socotra*, le isole di San Paolo e di Amsterdam, del *Principe Edoardo*, le *Crozet* e le *Marianne*. Dalla costa orientale africana fino al Nord di Natal nessuna parte fu bene esplorata, e la maggior parte di questa è al tutto sconosciuta per la flora.

*Oceano Pacifico.* — Nella zona temperata settentrionale mancano buone raccolte di piante dal Giappone, dalle isole Kurili ed Aleutiche. Nella zona tropicale: le isole Sandwich, Iji, Tahiti, e Nuova Caledonia hanno già fornite considerevoli raccolte di piante, ma ulteriori raccolte potranno esser tuttavia di grande utilità. Le isole Marquesas, le Nuove Ebridi, le isole *Marshall*, Salomone e *Caroline* assieme ai minori gruppi sono molto meno conosciute. Del continente americano la California, il Messico e l'intera costa da Lima a Valparaiso sono poco conosciute dal punto di vista della loro flora. Delle piccole isole al di fuori di queste coste, solamente Juan Fernandez e le isole Galapagos sono state parzialmente esplorate. Zona temperata meridionale: Juan Fernandez, *Masafuera*, San Felice, Ambroise, *Pitcairn*, *Bounty*, *Antipodes*, *Emerald* e *Maquarie* sono tutte isole da esplorare a nuovo o quasi a nuovo dal botanista.

*Arcipelago Indiano.* — Giava solamente venne bene esplorata, le Filippine lo furono solo parzialmente. Raccolte di piante sono specialmente richieste dalle isole ad oriente di Giava fino agli arcipelaghi Luisiade e Salomon, cioè da Lombok e dalla Nuova Guinea. Le coste di Siam, della Cocincina e tutte le coste cinesi hanno ancora bisogno dell'esplorazione botanica.

*Australia.* — Tutte le coste tropicali non sono che incompletamente esplorate nella loro flora. Le fotografie e i buoni ed esatti disegni delle piante e foreste tropicali spesso somministrano un buon corredo di informazioni intorno alla vegetazione. Una ricerca di una certa importanza da non trascurare nella attuale spedizione è di studiare il grado di vitalità dei semi esposti all'azione dell'acqua del mare.

Osservazioni speciali si dedicheranno ai frutti ed ai semi di quelle piante che mostrano di essersi diffuse nelle regioni tropicali senza l'intervento dell'uomo; ed in genere tutte le ricerche intorno alla distribuzione geografica delle piante saranno di gran valore.

Le seguenti istruzioni sono state compilate ad uso dei botanici della spedizione per formare la loro attenzione sopra le ricerche da farsi in speciali località:

*Porto Rico.* — Metter a parte le piante delle Savane da quelle delle montagne ed ascendere queste ultime. Le palme, le felci e le alghe di questa località sono pressoché sconosciute.

*Capo Verde.* — Ascendere gli elevati picchi montuosi dove la flora ha un carattere tutto speciale e si presenta analoga a quella di Madera e delle Canarie.

*Fernando de Noronha.* Sbarcare se sia possibile. Si conosce che le piante di questa località sono notevolissime e differenti da quelle del Brasile.

*Trinidad.* — Occorre fare una completa raccolta di piante. Vi si incontra una felce arborea a specie non bene conosciuta.

*Isole del Principe Edoardo e Crozets.* — Non esistono due località maggiormente importanti o nuove per la loro flora. Se ne farà una raccolta completa.

*Terra di Kerguelen.* — Verrà esplorata completamente raccogliendo con diligenza le criptogame e le alghe. Mancano esemplari in fioritura di *Pringlea*.

*Isole Auckland e Campbell.* — Se ne esplorerà diligentemente la flora.

*Oceano Indiano e Pacifico del Sud.* — Una speciale attenzione dovrà esser dedicata alle criptogame ed alle alghe. Si conosce che le alghe marine vi sono scarse.

Nel Pacifico del Nord si dice che prevalgono le alghe del Pacifico temperato del Sud.

*Isole Aleutiche.* — Si richiedono complete raccolte di piante.

Si farà il possibile per sbarcare su tutte le isole fra lat. 50° Nord e 30° Sud (fra le isole Vancouver e Valparaiso) per seguire la connessione della flora del continente americano colle tracce di questa esistenti nelle isole Sandwich.

*Stretto di Magellano.* — Le criptogame sono frequenti, ma non ben conosciute.

Le seguenti istruzioni vengono date ai naturalisti botanici della spedizione del *Challenger* per riguardo alla natura di certe piante:

*Fanerogame.* — Le piante parassitiche e carnose (*Balanophora*, *Rafflesia*, ecc.) malamente si adattano alla dissezione ed allo studio, se non sieno conservate nell'alcool; e questo si può dire in genere dei fiori e delle inflorescenze carnose. Ciò non ostante esemplari seccati possono esser di qualche valore. I fusti delle piante scontrati ed arrampicanti sono spesso anormali nella loro struttura.

Porzioni di questi fusti comprendenti foglie, fiori e frutti verranno raccolte.

Si farà attenzione a tutte le piante esculenti e medicinali usate nelle varie regioni; se ne raccoglieranno i prodotti, accompagnandoli ad esemplari completi di pianta.

Si studierà la distribuzione delle *Fanerogame* marine *Zostera*, *Cymodocea* ecc., conservandone esemplari e notandone la posizione geografica. Le gemme ed i frutti verranno conservati nello spirito. — I fiori di *Loranthacee* e *Santalacee* verranno pure conservati nello spirito, seccandone anche degli esemplari completi per mostrare l'insieme della pianta.

L'infiorescenza delle *Aroidae* verrà disseccata finchè fresca o conservata nello spirito. Se ne studierà la posizione ed il modo di placentazione degli ovuli.

Si dedichi la più grande attenzione alle palme ed ai pini anche a scapito dello studio di altre cose. Di queste piante si prenderà giù o la fotografia o il disegno d'insieme e di portamento. Se ne conserveranno le infiorescenze maschili.

o femminile ed i frutti, e se ne secceranno le foglie. — Molti vegetali carnosì potranno esser *uccisi* col mezzo di una temporanea immersione nello spirito, quindi seccati senza che abbiano a soffrire più oltre.

Quanto alle palme si terrà conto dell'altezza, della porzione dello spadice, e della preponderanza dei sessi tanto nelle specie monocie quanto nelle diecie; se ne conserveranno anche le foglie.

Si avrà cura di portare l'esame sullo strato superficiale delle correnti marine per raccogliere i semi ed i frammenti di piante terrestri che potessero esser trasportati. Si terrà anche conto della natura dei vegetali e del decorso e velocità della corrente marina.

Si richiedono notizie quanto all'influenza dei ghiacci polari sulla disseminazione delle piante; e quando l'opportunità si presenti, sarà bene tener conto e conservare saggi di quel materiale di vegetazione che s'incontra di frequente sulla sommità dei ghiacci e con questi viene trasportato in più calde regioni.

Si esamineranno attentamente le superficie delle rocce, per raccogliere i licheni.

*Felci.* — Queste saranno raccolte fruttificate. Nel caso di felci arborescenti, delle quali la conoscenza è molto imperfetta sempre, si raccoglierà una porzione di fusto per studiare la struttura, si terrà conto dell'altezza della pianta, delle dimensioni delle foglie e della condizione di vita o morte delle radici avventizie. Si enumereranno anche le frondi, e si terranno diligentemente di conto le scaglie basali di queste. — Si noterà anche se le felci arborescenti prestino cibo a qualsiasi classe di animali, e se sieno attaccate da insetti o da funghi.

*Muschi, ecc.* — Molti muschi sono acquatici. Nel caso di muschi dioeci si farà il possibile per raccogliere le piante di ambo i sessi.

Si ricercheranno con diligenza le specie acquatiche di *Ricciacee*. Le minute *Iungermaniacee* s'incontrano sul fogliame d'altre piante.

Le *Podostemacee* s'incontrano lungo i ruscelli rocciosi nelle caldissime regioni: hanno una grande apparente rassomiglianza alla *Hepaticete*. Fuori che nel momento della fioritura vivono sempre sommerse. Gli esemplari saranno in parte seccati e in parte conservati nello spirito.

*Funghi.* — Si terrà nota di tutti i funghi carnosì e specialmente del loro colorito; se ne faranno cadere le spore su della carta. Le specie carnose verranno immerse ed inzuppate nello spirito prima di esser preparate per l'erbario.

Si esamineranno i funghi che crescono sui nidi di formiche, avendo cura di raccoglierne esemplari in stato perfetto ed imperfetto e specialmente alcuni che non abbiano ancora rotta la loro volva.

Si ricercheranno tutte le specie luminose di funghi, e si studierà se queste sono luminose di per sè o per causa di decomposizione.

Si farà raccolta di tutti i funghi esculenti che si vendono sui mercati e nel bazar dei paesi visitati, notandone il nome vernacolare.

Si notino tutte le specie di funghi che sorgono, come la *Pietra fungaia*, da un ammasso di terra impregnato di miceli.

Si ponga attenzione soprattutto a qualsiasi fungo attaccati le biade ed i cereali; e particolarmente si raccolgano saggi di criptogama della vite, delle patate e del grano ordinario, qualora s'incontrino.

Si cerchino premurosamente i funghi che nascono sulle larve degli insetti.

Nel caso di *Myoxagaster* si faccia sul posto il disegno della forma e si osservi col microscopio la struttura interna. Si tenti poi di conservarne esemplari col metodo dell'acido osmico diluito.

*Alghe.* — Le alghe marine possono essere raccolte dentro gli estremi livelli della marea aderenti agli scogli od alle pietre, ossia radicate nelle sabbie.

Quelle situate in acque profonde possono solamente venir raccolte colla draga, alcune di queste sono distaccate e travolte a spiaggia durante le burrasche.

Piccole specie di alghe incontransi sulle fronde di altre specie maggiori; alcune anche sono come carnose ed incrostanti i corpi sottomarini dai quali possono venir staccate con un coltello. Le più delicate specie debbono venir poste in lavacro in un bacino d'acqua, e quindi, nel mentre che si trovano così sospese nell'acqua venir raccolte su di un cartoncino assorbente. Le più grossolane specie possono venir seccate come le piante di terra, avendo cura però di stenderle all'ombra e riparate dalla pioggia. Alcuni saggi delle più delicate e rare alghe dovrebbero venir disseccate sulla mica o sul cristallo. Le alghe delicate e viscosi verranno preparate col raccogliercle su di un cartoncino da disegno nel mentre si mantengono sospese nell'acqua, e quindi semplicemente seccate coll'esporsi all'aria secca e mobile, senza aggiungervi pressione od altro.

Poco si conosce intorno all'estensione in profondità dei vegetali marini. Sarà quindi importantissimo il raccogliere dati intorno a questo argomento.

Il prof. Dickie fa osservare, ed è da tener conto di questa osservazione: « allorquando la draga cessa di raschiare il fondo marino e nel suo corso di ascensione verso la superficie percorre obliquamente tutta la serie degli strati acquei, raccoglie nel suo interno ogni sorta di corpi sospesi; sarà quindi importante il distinguere i prodotti di percorso della draga sul fondo da quelli attraverso gli strati acquei. Le alghe sono di tutti i corpi sottomarini quelle che più facilmente servono di trasporto alle correnti. »

Si conservino e si annotino accuratamente tutte le alghe portate su dalla draga al di sotto della profondità di 100 braccia e più. Si tenga poi un conto speciale di quelle aderenti ed impiantate sopra le conchiglie, i coralli, ecc. giacchè la loro speciale residenza dimostrerà che queste alghe pervennero dal fondo del mare.

Si esaminino al microscopio le melme marine per vedere se contengano *Atomacee*, ed anche allo stesso scopo in contenuto dello stomaco delle *Salpe* e di altri animali inferiori.

Si raccolgano le alghe natanti e sospese nell'acqua, notando la posizione geografica di ritrovo e l'esistenza e direzione di correnti marine.

Si raccolgano le alghe nate sulla chiglia corrosa dei bastimenti; quelle sui pezzi di legno ed altri materiali galleggianti incontrati in mare.

Sarà utile anche il tenere legati al vascello alcuni pezzi di legno galleggianti sull'acqua per poi esaminarne ogni tanto la superficie e vedere se alghe od animali vi si sieno depositi.

Sono stati citati dai viaggiatori molti casi di colorazione della acque marine prodotta da alghe minutissime, come nel caso dello Stretto di Malacca

citato da Harway; ad ogni di questi casi occorrenti si porterà la massima attenzione. — Le alghe calcaree (*melobesia*, ecc.) sono relativamente poco conosciute e sono anche facili a sfuggire all'osservatore.

Le alghe d'acqua dolce potranno venir conservate come quelle di mare ed anche, secondo il prof. Dickie, conservate in una mistura liquida di 3 parti di alcool, 2 di acqua ed 1 di glicerina.

Si citano esempi di alghe provenienti da sorgenti termali; quando si riscontrino si noterà esattamente il grado di temperatura e si conserveranno gli esemplari.

#### OSSERVAZIONI ZOOLOGICHE.

Siccome il direttore del personale scientifico del *Challenger* è un perfetto zoologo ed ha già fatta tanta pratica nelle ricerche marine, così solo alcuni suggerimenti verranno dati sotto questo titolo.

La zona a forma di quadrante che separa i confini settentrionali ed orientali dell'Arcipelago Polinesiano (Polinesia, nel suo più largo senso, cioè che comprende anche la Micronesia), dalla costa asiatica a quella americana è assai poco esplorata e conosciuta dal punto di vista della sua geografia fisica e della sua biologia. — Sarà importantissimo perciò il misurare le profondità marine, studiare la natura del fondo e della fauna abissale di questa regione, praticando una serie di dragaggi e sondaggi nella sua metà nordica, cioè fra il Giappone e le isole Vancouver, e nella sua metà orientale cioè fra le isole Vancouver e Valparaiso. — Se sia possibile sarà da desiderare che si esplori la Fauna litorale dei gruppi Waihon, isole Pasqua e Sala y Gomez, allo scopo di compararla con quella delle coste occidentali americane poste di contro.

Se il *Challenger* passi attraverso lo stretto di Torres, sarà da raccomandare la ricerca della Fauna litorale delle coste Papuane dello stretto, affine di compararla con quella delle coste australiane. Il defunto prof. Jukes nel suo « viaggio della nave *Fly* » anni addietro richiamò l'attenzione su questo caso e sulla importanza de' suoi risultati teoretici.

L'esame idrografico della « Linea di Wallace » nell'arcipelago Malese; della Fauna litorale su ambo le coste di questa linea, è di grande importanza, essendo questa linea tracciata sul limite di separazione di due provincie biologiche. Un ulteriore interesse è stato dato ultimamente a questa linea dal cap. Chimmo, per aver egli praticato scandagli a 2800 braccia di profondità nel mare di Celebe, ed aver ottenuto una melma quasi al tutto sprovvista di organismi calcarei, e contenente invece gran quantità di spiculi di spugne, e di radiolarie.

Si avrà cura di studiare col mezzo del prisma la composizione della luce di tutti gli animali di per sé luminosi. Egualmente col prisma si studieranno i diversi colori degli animali raccolti od anche si analizzeranno col microscopio spettroscopico.

#### OSSERVAZIONI DI CONCLUSIONE.

Si porterà attenzione alla costituzione geologica di tutte le regioni non ancora esplorate, e si faranno raccolte di minerali, di rocce, e di fossili,

egualmente si raccoglieranno i dati i più esatti per la determinazione dei movimenti di elevazione e di sprofondamento delle coste.

Ogni opportunità sarà colta per ottenere fotografie degli indigeni di diverse razze, e si terrà conto anche dei loro costumi, utensili ed antichità. Si raccoglieranno anche i capelli di tutte le razze che si son mantenute indipendenti e non mescolate ed incrociate.

Per ciascuna stazione di ricerca si avrà cura di notare nel giornale della spedizione tutti i risultati e gli oggetti ottenuti. Gli oggetti stessi verranno conformemente etichettati e poi enumerati nel giornale così chè, nel caso di perdita o di deperimento delle loro etichette, sia sempre possibile l'assicurare la nozione della loro provenienza.

Il segretario della spedizione scientifica sarà incaricato di tenere il diario ed il giornale di spedizione; mentre ciascun membro del personale scientifico della spedizione dovrà avere un libro su cui notare le proprie osservazioni le quali poi saranno via via riprodotte nel diario del giornale complessivo. Si formeranno così di tanto in tanto dei rapporti estratti dal diario generale e dai singoli libri dei membri del personale scientifico, per venir ad ogni opportunità trasmessi agli uffici dell'ammiragliato.

La spedizione scientifica sarà fornita di tutti i libri necessari per lo studio degli oggetti e dei risultati che verrà man mano raccogliendo.