

• B. — LA QUESTIONE DEL MARE POLARE LIBERO

*Conferenza del prof. PIETRO BLASERNA fatta alla Società geografica
il 14 dicembre 1878.*

I.

Nell'anno 1878 il prof. Nordenskiöld riprese l'antica idea del Passaggio N.-E., il quale dall'Europa settentrionale mette allo Stretto di Bering. A rinforzarlo in quest'idea contribuirono molto le osservazioni fatte negli ultimi anni da Johannesen ed altri naviganti, come pure le spedizioni fatte precedentemente da lui stesso fino all'imboccatura dell'Obi e del Jenissei.

L'esito della spedizione è stato brillante. Con una navigazione rapida egli giunse quasi senza fermarsi fino a poche miglia dal Capo E., e si può credere che pochi giorni di avanzo da lui guadagnati, o un leggiero mutamento di direzione, sarebbero forse stati sufficienti a fargli raggiungere in un unico tratto lo Stretto di Bering ed a compiere così in una sola volta tutta l'impresa.

La questione del Passaggio del N.-E. trovasi dunque così risolta. Ciò che non era stato possibile a Earentz, a Bering e più recentemente a Pronisceff, ciò che, in seguito ai loro tentativi, era considerato quasi come impossibile, è riuscito questa volta senza grandi difficoltà e in modo semplice. È per la seconda volta che l'Italia ha preso parte ad una di queste spedizioni polari. Il giovane luogotenente Bove, della R. Marina, ha avuto occasione di distinguersi e di rendere alla spedizione, come pure alla geografia, segnalati servigi. La Società Geografica Italiana spera di poter ricevere degnamente il prof. Nordenskiöld e il luogotenente Bove, i quali ritornano colla « Vega » per il canale di Suez, e in quella occasione essa spera altresì di udire da essi il racconto dettagliato di ciò che hanno veduto e di ciò che hanno operato.

Intanto giova forse il gettare uno sguardo su quella terribile regione polare, la cui esplorazione è costata tanti sforzi, tanta perseveranza ed anche tante vittime.

L'esplorazione delle regioni polari è stata una conseguenza necessaria della scoperta d'America. Quando i successori di Colombo si accorsero che il continente da essi scoperto non era niente affatto da identificarsi con le Indie e colla Cina, quando essi si avvidero che fra queste ultime e l'Europa s'interponeva un grande e lungo continente, quando essi trovarono che per arrivare dall'Europa nelle Indie occorreva fare il lungo giro intorno alla punta dell'America meridionale: sorse allora l'idea di trovare un passaggio nell'America settentrionale, più breve e più comodo, che conducesse nelle Indie e specialmente nel nebuloso e fantastico paese di Kathay, che è la Cina moderna.

Sarebbe troppo lungo l'esporre i tentativi fatti nei secoli passati per risolvere tale questione, conosciuta col nome di Passaggio del N.-O. Basti dire che molti arditi navigatori lasciarono l'impronta del loro nome alle

scoperte da essi fatte. Bering, Hudson, Davis, Baffin, Frobisher ed altri appartengono a questa schiera. Ma il Passaggio del N.-O. non fu da essi scoperto, e si comprese che se tale passaggio esisteva, non poteva avere nessuna importanza per il commercio.

Le guerre napoleoniche interruppero questo slancio di investigazione. Soltanto dopo il congresso di Parigi la questione del Passaggio del N. O. fu ripresa per opera di John Barrow, il quale ne fece una questione di onore nazionale inglese. Fin dal 1817 le spedizioni incominciarono e l'anno 1818 rimarrà memorabile per la grande ed importante scoperta dell'Isola di Melville, fatta dal *gran maestro dei viaggi polari*, il cap. Parry. Essa risolve a metà la questione del Passaggio del N.-O.; l'altra metà fu ritrovata soltanto nel 1851 dal cap. Mac-Clure con una brillante e terribile spedizione fatta nella direzione dello Stretto di Bering. Le spedizioni che si fecero nel nostro secolo hanno avuto carattere scientifico, e in seguito alla grande disgrazia avvenuta alla spedizione Franklin, acquistarono pure carattere umanitario. Esse si succedevano l'una all'altra con grande rapidità; il risultato principale ne fu la scoperta di quel gruppo strano e quasi meraviglioso di isole che trovansi nell'America settentrionale. Parry, Buchan, i due Ross, Franklin, Belcher, Beechey, Back, Ingfield, Mac-Clure, Collinson, Kellet, Mackenzie, Mac-Cintock, Kane, Hayes, Hall, Nares, Koldewey, Payer, Weyprecht, Nordenskiöld, Wrangel e Anjou e molti altri si distinsero in questa grande e gloriosa campagna.

Le spedizioni erano dunque organizzate con uno scopo eminentemente scientifico. Noi dobbiamo ad esse non solamente la conoscenza geografica di una buona parte della regione polare, ma bensì ancora un cumulo enorme di studi fatti sul clima e sulle condizioni magnetiche delle regioni da esse toccate, ed una serie di collezioni di ogni genere. Le osservazioni meteorologiche eseguite in molti punti e con grande cura hanno non poco contribuito allo sviluppo in genere di questa scienza.

II.

Nel 1817 Alessandro di Humboldt, riassumendo le osservazioni da lui raccolte nei celebri suoi viaggi, come pure quelle fatte da altri, arrivò alla conclusione, che la Meteorologia di una data regione non poteva studiarsi, senza metterla in rapporto con quella di tutte le altre, e che si doveva quindi cercare la Meteorologia del globo terrestre. Per ciò che riguarda la distribuzione del calore sulla superficie della terra, egli pensò di procurarsi la temperatura media annua di un numero possibilmente grande di luoghi, e di riunire sopra una carta geografica fra di loro col mezzo di linee tutti quei punti, che hanno la medesima temperatura media annua. Questa temperatura media si determina nel modo seguente. Facendo un grande numero di osservazioni equidistanti, p. e. di ora in ora, si prende la media delle 24 osservazioni del giorno. Questa cifra ci rappresenta la temperatura, che si sarebbe dovuta trovare nel luogo di osservazione a qualunque siasi ora, se il calore durante le 24 ore fosse stato distribuito uniformemente in quel luogo. Procedendo nell'istesso modo per i 30 giorni del mese, si trova la media del mese, la quale di nuovo significa la temperatura, che si sarebbe

dovuta trovare se, durante i 30 giorni, giorno e notte il calore fosse stato distribuito in misura eguale. Dalle 12 medie mensili si deduce finalmente la media dell'anno; la quale dunque ci rappresenta in modo molto semplice e chiaro la quantità di calore, che il dato punto di osservazione ha ricevuto nel corso dell'anno. Ma questa quantità non è tutti gli anni la stessa, e prendendo nell'istesso modo un numero possibilmente grande di anni, si arriva finalmente allà media annua, la quale ci rappresenta, scevra dalle piccole oscillazioni in più o in meno, la quantità di calore che il nostro luogo di osservazione deve ricevere.

Fu in questo modo che Humboldt e i suoi successori hanno operato nel determinare le medie annue dei vari paesi. E come si disse, riunendo insieme tutti i punti della medesima temperatura media annua, essi costruirono la carta delle linee isotermitiche annue. L'andamento di queste linee dà un'idea chiara della distribuzione del calore alla superficie della terra. Se la terra fosse tutta ricoperta di acqua, oppure di uno strato uniforme di materia solida, è evidente che tutti i punti posti sul medesimo parallelo geografico dovrebbero presentare la medesima temperatura media annua, perchè i raggi solari li colpirebbero nelle stesse condizioni. Le linee isotermitiche dovrebbero quindi camminare nell'istesso modo dei paralleli geografici. Ma se si esaminano quelle costruite da Berghaus, si vede subito che tale regolarità non sussiste. Nell'emisfero meridionale esse hanno un andamento abbastanza regolare, massime nei grandi tratti di mare da esse percorsi. Dove si avvicinano a un grosso continente, come nell'America e nell'Africa meridionale, la loro regolarità si altera alquanto. Ma nel nostro emisfero esse presentano delle gravi irregolarità e queste si accentuano sempre più, quanto più si va dall'Equatore verso il Polo: Così p. e. la linea isotermitica corrispondente alla temperatura media di 0° (1), passando per il centro del Kamciatka a 56° di latitudine, si innalza notevolmente entrando nel Mare di Bering; continua ad alzarsi nell'America russa fino a 67° di latitudine, indi si abbassa penetrando nei paesi della Baia di Hudson, attraversa questa baia e il Labrador a 50° , indi torna ad innalzarsi notevolmente nello Stretto di Davis, costeggiando la parte orientale della Groenlandia, tocca il settentrione dell'Islanda ed arriva nel mare groenlandese a 72° di latitudine, poi con forte oscillazione passa pel Capo Nord della Scandinavia ed abbassandosi rapidamente attraverso la Lapponia e il Mar Bianco, scende nel centro dell'Asia fino a 53° di latitudine, per ritornare finalmente a 56° nel Kamciatka.

Fino da quando Humboldt pubblicò la prima carta delle linee isotermitiche, si comprese che la regione del polo artico presentava gravi anomalie per ciò che riguarda la distribuzione del calore. E tutte le osservazioni meteorologiche venute dal 1817 in poi non hanno fatto che affermare vie maggiormente l'esistenza di tali anomalie. Nel 1831 Brewster, riunendo insieme tutte le osservazioni fino allora conosciute sulla regione polare, arrivò alla conclusione, che il polo geografico settentrionale non poteva essere il punto più freddo del nostro emisfero, e che esistevano due punti (poli) di massimo freddo, situati l'uno nell'America, l'altro nell'Asia settentrionale.

(1) Le temperature s'intendono sempre prese secondo la scala centigrada.

Difatti le linee isoterliche accennano nettamente per questa regione a formare due sistemi distinti, chiusi in sè stessi senza che il polo geografico vi sia compreso; e i centri di questi due sistemi, secondo la carta di Berg-haus, si troverebbero l'uno nell'America settentrionale, presso a poco al nord dello Stretto di Barrow a 78° di latitudine, l'altro nel mare polare posto al nord dell'imboccatura del Lena, a circa 79° di latitudine. La temperatura media annua del centro americano sarebbe di $-19^{\circ}, 7$, quella del centro asiatico di $-17^{\circ}, 2$. Stando a questi dati, si potrebbe presso a poco concludere che la temperatura media del polo geografico deve essere all'incirca di -10° , temperatura sempre molto bassa, ma notevolmente superiore a quella dei due poli di Brewster.

Questa ipotesi di Brewster è stata, si può dire, il punto di partenza per un grande numero di ricerche meteorologiche e geografiche. Per spiegare il fatto curioso di due poli di massimo freddo, si ammise intorno al polo l'esistenza di un grande mare, con un clima relativamente mite e per conseguenza libero di ghiacci almeno per una buona parte dell'anno. Tale concetto si trovò sensibilmente d'accordo colle vaghe notizie tramandate dai secoli passati, secondo le quali, parecchi navigatori pretesero di avere attraversato il supposto mare libero e perfino di avere attraversato il polo, notizie, dico, molto vaghe, punto accertate, tanto più che rimane sempre il dubbio, se questi navigatori abbiano saputo determinare la posizione della loro nave con sufficiente esattezza.

III.

Quando Alessandro di Humboldt espone per la prima volta il suo concetto delle linee isoterliche annue, egli dichiarò che la media annua era bensì un dato importante nello studio della distribuzione del calore, ma non poteva essere il solo. Difatti noi possiamo immaginare luoghi molto diversi nel loro clima e che pure corrispondano a temperature medie annue eguali. La vicinanza di un grande mare produce sul clima di un paese il doppio effetto di rendere più mite l'estate e meno rigido l'inverno. All'incontro i paesi situati nell'interno di grandi continenti si riscaldano potentemente sotto l'azione dei raggi solari nell'estate e si raffreddano fortemente nell'inverno. Si possono quindi trovare facilmente due luoghi che abbiano la stessa temperatura media annua, in uno dei quali le variazioni di temperatura tra l'estate e l'inverno sieno piccole, nell'altro invece la temperatura elevatissima dell'estate sia compensata da un analogo abbassamento nell'inverno. Così p. e. la costa meridionale dell'Islanda e Mosca hanno, non ostante la loro diversa latitudine, la medesima temperatura media annua di $+5^{\circ}$. Ma a Mosca la temperatura media del gennaio è di -10° e la temperatura media del luglio è di $+19^{\circ}$, mentre in Islanda le temperature medie di questi due mesi non arrivano rispettivamente che a 0° e a $+10^{\circ}$. Sarebbe quindi un grande errore quello di voler concludere dalla uguale temperatura media annua di questi due paesi ad un uguale clima dei medesimi.

Egli è per queste ragioni che poco a poco sorse la necessità di studiare le medie mensili come elementi importanti del clima di un paese, ed è così che si sono costruite le carte delle *linee isoterliche mensili*. L'esem-

pio fu dato dal grande meteorologo Dove, il quale ha sottoposto la Meteorologia delle regioni polari ad un nuovo e più approfondito esame col mezzo delle isoterliche mensili. Questo studio, per quanto incompleto, visto il numero insufficiente di buone osservazioni, è però di grande importanza. Se si esaminano le carte colle linee isoterliche mensili per ciò che riguarda la regione polare, si trova che nel mese di gennaio due poli di massimo freddo sono nettamente accentuati; l'uno corrisponde ad un punto situato in Siberia, poco al settentrione di Jakutsk, con una temperatura media di -41° , l'altro, posto nell'America settentrionale, sarebbe poco distante dall'Isola di Melville, con una temperatura media da -40° a -42° . Nei mesi successivi il polo americano mostra una certa stabilità, mentre l'asiatico si sposta notevolmente e tende ad avvicinarsi al primo. Le ragioni sono varie. La principale è che l'America mostra delle oscillazioni di temperatura fra l'estate e l'inverno notevolmente più piccole di quelle della Siberia, ove l'inverno rigidissimo è compensato da un'alta temperatura estiva. Una seconda ragione per il modo diverso di comportarsi dei due poli sta in ciò, che in America il mese più freddo non è quello di gennaio come in Asia, bensì il mese di febbraio, e talvolta persino anche il marzo.

Nel mese di luglio, che può considerarsi in tutte le regioni come il mese più caldo, il concetto dei poli di massimo freddo svanisce completamente. Invece la regione più fredda si trova intorno al polo geografico sotto forma di un triangolo irregolare, i di cui tre vertici sono rivolti verso lo Stretto di Bering, verso la Baia di Baffin e verso la Nuova Zemlja. Per l'estate dunque bisogna concludere con Dove, che il polo geografico non può avere una temperatura più elevata di quella della regione che lo circonda. Anche per l'inverno, non ostante l'esistenza nettamente indicata di due poli, Dove ha creduto di poter concludere, che invece di due poli si tratti di una regione di massimo freddo, la quale parte dalla Siberia verso Est e si congiunge all'America settentrionale. Le osservazioni fatte da Kane negli anni 1853, 54 e 55 nella Baia di Rensselaer confermano questo risultato. Secondo Dove i due poli del mese di gennaio non sarebbero che leggere oscillazioni di temperatura in questa regione di massimo freddo. Arrivato a questo risultato, Dove riesaminò anche le isoterliche annue e per queste pure egli trovò, che si tratti piuttosto di una regione di massimo freddo, anzichè di due poli distinti. Questi risultati furono confermati più recentemente (1870) dal distinto geografo Petermann, al quale dobbiamo nuove carte in proiezione polare colle varie linee isoterliche. Stando alle sue conclusioni bisogna dire, che la regione più fredda si trova in quella parte del Mar Glaciale, che lambe la Siberia nella sua metà orientale ed abbraccia le isole americane *senza toccare il polo*. Il polo geografico è quindi probabilmente meno freddo di questa regione ora indicata, ma la differenza non può essere molto grande, ed in ogni caso notevolmente inferiore a quella che risultava dall'ipotesi di Brewster. In base a queste ricerche, come pure ad altre osservazioni di minor conto, Petermann ha formulato una nuova ipotesi geografica, la quale, con una leggiera modificazione, può esprimersi nel modo seguente: che cioè la Groenlandia probabilmente si prolunga, sotto forma di un nuovo continente e senza toccare il polo, fino alla supposta Terra di Wrangel. Questo continente potrebbe anche suddividersi

in ammassi di isole e dividerebbe il bacino polare in due parti disuguali. L'ipotesi di Petermann ha avuto negli ultimi anni una conferma abbastanza interessante. Nella spedizione di Payer e Weyprecht, fatta negli anni 1873 e 74, furono trovati all'est delle Spitzberg legni fluitanti in quantità enorme. Fra questi vi era predominante una specie di larice (*Laryx siberica*) che si trova soltanto in Siberia, e la supposizione più probabile è che questi tronchi siano venuti di là attraversando il polo o le sue adiacenze immediate. Nella spedizione del cap. Hall si trovarono pure nel Canale di Kennedy e di Robeson, che comunicano colla Baia di Baffin, legni fluitanti i quali, secondo ogni probabilità, sono venuti dal Giappone attraversando lo Stretto di Bering e costeggiando il supposto continente groenlandese.

IV.

Che la regione polare immediatamente intorno al Polo non sia la regione più fredda, risulta anche dalle osservazioni meteorologiche fatte a Hammerfest, Arcangelo e Jakutsk. Secondo Hann il vento Nord, che soffia in quei punti, ha una temperatura superiore alla normale. Hann ha determinato, coi metodi che la Meteorologia moderna insegna, questa differenza di temperatura tra il valore normale e il valore reale per gli otto venti principali, ed ha trovato i seguenti valori per Hammerfest, Arcangelo e finalmente per Jakutsk:

N.	N.-E.	E.	S.-E.	S.	S.-O.	O.	N.-O.
— 1°,6	— 2°,2	— 2°,3	— 2°,3	+ 0°,6	+ 5°,3	+ 5°,2	+ 2°,2
— 1°,6	— 3°,9	— 4°,4	— 2°,6	+ 1°,0	+ 4°,4	+ 4°,5	+ 2°,3
— 0°,8	+ 4°,1	+ 0°,6	+ 3°,1	+ 4°,9	+ 3°,3	+ 8°,4	+ 3°,9

dai quali risulta, che i venti del Nord non possono considerarsi come venti freddissimi, e che perfino a Jakutsk si fa sentire l'influenza del mare artico europeo relativamente caldo. Questo risultato è notevolmente diverso per Upernivik nella Groenlandia meridionale, dove i venti del Nord sono molto freddi; il che è conforme a ciò che doveva attendersi. Anche lo studio del barometro conduce a conseguenze consimili. In tutta l'Europa settentrionale il vento del Nord fa abbassare il barometro, mentre nella Germania e nella Russia meridionale accade il contrario. Ciò prova ancora una volta, che per le regioni che qui ci interessano, il vento del Nord deve considerarsi come un vento relativamente caldo e che l'Europa settentrionale e perfino Jakutsk ne sentono l'influenza riscaldante.

Ed ora può domandarsi, quali sieno le ragioni che rendono la regione polare meno fredda di quanto dovrebbe essere, tenuto conto della sua posizione geografica. Per il Mar Glaciale che lamba la Siberia settentrionale, una ragione si ritrova nei molti e importanti fiumi, come l'Obi, il Jenissei, il Lena, ed altri, che versano le loro acque nel bacino polare. Questi fiumi hanno un corso relativamente lungo. Essi vengono dall'interno del continente asiatico, il quale nell'estate raggiunge una temperatura elevata. Essi trasportano quindi una notevole quantità di acqua calda nel bacino polare, ed è certamente dovuto alla loro azione se, lungo la costa della Siberia, il mare rimane navigabile non solamente nell'estate ma anche, a quel che pare, buona parte dell'autunno. Il mare libero scoperto nel 1824

da Wrangel e Anjou, mare che si estende al di là delle Isole della Nuova Siberia e che essi chiamarono Polynia, potrebbe ben avere la sua origine da questi forti afflussi dei fiumi sopradetti, quantunque esso mare sia già molto distante dalla costa e dalla imboccatura dei fiumi.

Nell'Oceano Atlantico abbiamo una causa ben più generale e più importante, capace di modificare notevolmente la distribuzione del calore. Questo è il *Gulf-Stream*, ossia la Corrente del Golfo, enorme fiume di acqua calda, che si muove nell'Oceano sopra un letto di acqua più fredda. Esso parte dai mari dell'Africa centrale, si muove contro il Capo S. Rocco nel Brasile, ove si biforca. La parte principale entra nel Golfo del Messico, va fin presso Terranova, dopo avere con un giro curiosissimo costeggiata la Florida, poi si volge a N.-E. scostandosi un poco dalla terra ferma e quindi invade i mari dell'Europa settentrionale fino ad Arcangelo. È a questa corrente, che le Isole Britanniche devono il loro clima mite: è ad essa che la Norvegia deve le sue bellezze di vegetazione e di colori, mentre la Groenlandia a ugual latitudine non è in gran parte che un ammasso di ghiacci.

Fino alla latitudine di 37° la temperatura della Corrente è di 25° in tutte le stagioni dell'anno. Da 38° di latitudine in poi incomincia una leggiera differenza di pochi gradi fra la sua temperatura d'estate e quella d'inverno. Ma anche alle più grandi latitudini la sua temperatura rimane sensibilmente superiore a quella del mare che la circonda. Secondo un calcolo di Croll, la quantità annua di calore, che questa corrente trasporta, può considerarsi uguale a quella, che una superficie di 10 milioni di chilometri quadrati, posta sotto l'equatore, riceve ogni anno dal sole. Il che significa, che il Deserto di Sahara, essendo alquanto più piccolo e non sotto l'equatore, riceve nel corso di un anno meno calore di quel che la Corrente del golfo trasporta nel medesimo tempo. Questa enorme quantità di calore si disperde a poco a poco. Essa serve a riscaldare l'Atlantico, il Mare di Groenlandia e l'Europa settentrionale. Ed è ad essa, che si devono le grandi irregolarità osservate in questa regione nell'andamento delle linee isoterliche tanto mensili quanto annue. Ma una porzione entra certamente nel bacino polare, perchè fin dove al nord l'osservazione è giunta, l'esistenza della corrente è stata ancora dimostrata.

Un'altra causa ancora deve ritrovarsi nelle correnti atmosferiche che dominano sul nostro globo. Sotto l'azione dei raggi solari all'equatore si forma un'alta corrente d'aria calda, la quale va dall'equatore verso i due poli, mentre una corrente bassa di aria fredda soffia dai poli verso l'equatore. Avviene così un ricambio continuo di aria fredda e calda, che ha per effetto di rendere l'equatore meno caldo ed i poli meno freddi. La corrente equatoriale, man mano che si avvicina al polo, si raffredda e si abbassa, ma essa conserva sempre una certa importanza termica, molto minore però di quella della Corrente del golfo. Se l'effetto del riscaldamento da essa prodotto non è tanto considerevole, la sua importanza è invece grandissima, inquantochè impedisce il soverchio agghiacciamento del bacino polare. È una vecchia osservazione cotesta, che un grande tratto di mare libero non si agghiaccia quando è agitato dai venti. Ne segue che il bacino polare, tormentato continuamente dalla corrente equatoriale, non può formare del ghiaccio che quando è tranquillo. La quantità di ghiaccio quindi, che può

formarsi, è relativamente piccola, ed anche questa non può mantenersi a lungo. Il bacino polare deve quindi essere relativamente libero di ghiacci, i quali appena formati sono trasportati dei venti nelle varie direzioni e formano così una barriera, che impedisce di penetrare nel bacino stesso. Questa barriera deve sopra tutto essere formidabile, dove due correnti generalmente si incontrano. Questo per esempio è il caso del nostro mare groenlandese; ove la corrente polare, la quale trasporta acqua fredda in giù e con essa anche i ghiacci, s'incontra con la Corrente del Golfo, la quale li ferma ad una latitudine considerevole e finisce per distruggerli; ma intanto per una gran parte dell'anno la navigazione vi è difficile od impossibile. Questa azione della Corrente del Golfo merita di essere notata. Mentre nell'emisfero meridionale i ghiacci provenienti dalla regione polare arrivano fino a 40° ed anche 35° di latitudine, l'Europa settentrionale, grazie all'azione della Corrente del Golfo, ne rimane completamente preservata. Ma precisamente per la stessa ragione la barriera di ghiacci, che trovasi fra la Groenlandia, le Spitzberg e la Nuova Zemlja, deve necessariamente essere più formidabile. Il problema, che si pone alla navigazione, è stato dunque e rimane questo: di vincere col coraggio, colla perseveranza, colla fortuna ed anche colla forza del vapore tale barriera.

Un fenomeno analogo a quello, che qui si attende, è stato osservato da James Ross nei mari antartici. Negli anni 1841 e 42 egli riuscì ad oltrepassare la barriera di ghiacci, posta fra 60° e 70° di latitudine, e penetrò con un viaggio dei più importanti nel bacino polare vicino alla terra di Vittoria fino a 78° di latitudine. Egli vi trovò un mare libero, ove *formicolavano* le balene.

V.

L'ipotesi dunque del Mar polare libero sarebbe questa: Vicino al polo dovrebbe trovarsi un grande bacino di acqua, con ghiacci non molto grossi, spesse volte rotti e trasportati via dai venti: un mare quindi abbastanza navigabile. Intorno ad esso però si erge una formidabile barriera di ghiacci mobili e variabili, che evidentemente deve essere sorpassata in qualche modo. I tentativi che vi si fecero in questo riguardo sono di ordine diverso. Qualche volta si è tentato di passare la barriera in pieno mare, qualche volta invece appoggiandosi alla terra ferma e servendosi di slitte. Il primo e più importante tentativo è quello fatto nel 1827 dal capitano Parry, il quale si recò con una nave verso le Spitzberg, arrivato ai ghiacci l'abbandonò, salì su piccole barche-slitte che faceva trascinare sul ghiaccio, coll'intenzione di metterle nel mare appena fosse giunto al mare libero. Ma lo stato del ghiaccio fu da lui riscontrato ben diverso da quel che si aspettava. Rotto in moltissimi punti e disuguale, ammonticchiato in altri, esso rese la marcia molto lenta e penosa. Parry rimase sette settimane sul ghiaccio, camminando sempre verso nord, ed arrivò così fino alla latitudine di $82^{\circ} 45'$. Ma egli si accorse che, mentre camminava verso il nord, i ghiacci si muovevano invece verso sud e con una velocità superiore alla sua, per cui egli, invece di guadagnare, perdeva terreno; e dovette quindi risolversi a ritornare. Ma il movimento stesso dei ghiacci, a lui tanto contrario, gli fu prova che erano galleggianti, e quindi staccati, e

che al di là si trovava un mare libero. Ed egli stesso ebbe poi a dichiarare, che una buona nave a vapore fortemente costrutta, avrebbe potuto vincere di viva forza la barriera dei ghiacci.

Negli anni 1820-1824, percorrendo in slitta la Siberia settentrionale e il mare adiacente, Wrangel e Anjou arrivarono sino alle Isole della Nuova Siberia e scoprirono al di là una grande superficie di mare libero. La chiamarono Polynia; e dalle notizie avute anche più tardi risulterebbe che quella superficie libera deve considerarsi come regolare e non puramente accidentale. Ma la regione, nella quale le notizie riguardo ad un possibile mare libero hanno più oscillato, è quella compresa fra la Groenlandia e il paese di Baffin, là dove la baia dell'istesso nome si restringe nello Stretto di Smith e nel Canale di Kennedy.

Nel 1852 Inglefield arriva in questo Stretto fino a 78° di latitudine, sale sull'albero della sua nave e, guardando verso il Nord, proclama l'esistenza di un mare libero. Nel 1853 Kane riprende la medesima via, ritrova, là dove Inglefield aveva visto il mare libero, una barriera formidabile di ghiacci, che lo obbligano a rifugiarsi nel piccolo porto di Rensselaer ed a lasciarvi la nave dopo due inverni passati in quegli inospitalissimi climi. Ma spingendosi a piedi fino a 80° , $30'$ di latitudine, Morton, uno degli ufficiali di Kane, scopre un mare libero all'estremità settentrionale del Canale di Kennedy. Nel 1860 Hayes, rifacendo quasi la stessa via, osserva dalla sponda opposta del Canale di Kennedy il medesimo mare libero, che fu chiamato il Mare di Kane. Ma nel 1871 Hall con una navigazione felicissima fatta col mezzo della « Polaris » arriva direttamente fino a 82° $11'$, trova che il Mare di Kane non è altro che un allargamento del golfo, e che poi il mare si restringe in un nuovo canale, quello di Robeson. A 82° gradi di latitudine il canale si allarga in un grande mare, ove però la navigazione non era più possibile. Nel 1875 finalmente Nares ricalca la stessa via, arriva coll' « Alert » fino a 82° $24'$, si trasporta nella primavera successiva in slitta fino a 83° $20'$ e, osservando il grande mare che si presentava innanzi a lui dalla costa della Terra di Grant già scoperta da Hall, crede di poter assicurare, che per oltre 50 miglia di distanza non vi era traccia di terra ferma. Il mare dunque che si presentava innanzi a lui era grande e limitato soltanto all'Est da un prolungamento della Groenlandia nel senso dell'ipotesi di Petermann. Ma lo stato dei ghiacci da lui osservato era molto diverso da ciò che egli si aspettava. Mentre nei mari polari finora osservati il ghiaccio si ammetteva non presentasse mai uno spessore superiore a pochi metri, il ghiaccio da lui osservato era grosso dai 15 ai 20 metri. Ora noi non conosciamo nessun caso di un ghiaccio, che formatosi in un anno, possa arrivare a tale spessore. Fu per questo, che Nares chiamò quel mare *paleocristico*, vale a dire dai ghiacci antichi, indicando con ciò che evidentemente occorsero molti e molti anni, perchè quel ghiaccio si formasse nelle dimensioni sopra indicate.

La questione del mare paleocristico è forse la più grave, che si sia suscitata per ciò che riguarda la questione del mare libero. È evidente che la soluzione di tale questione dipenderà dal modo, come sarà risolta quella dei ghiacci antichi. Secondo Weyprecht, che ha soggiornato quattro anni nei mari polari e ha fatto studi speciali sulla formazione dei ghiacci, la

spiegazione più plausibile sarebbe quella di credere, che il ghiaccio paleocristico sia formato da banchi di ghiacci spinti contro la terra ferma, accavallatisi gli uni sugli altri e saldati insieme. In tal caso questo ghiaccio non sarebbe niente affatto più vecchio degli altri ghiacci conosciuti. Noi dobbiamo fare una distinzione fra i banchi di ghiaccio puramente galleggianti (Treibeis) e i banchi conglomerati insieme (Packedeis), distinzione del resto che esiste da moltissimo tempo; ed il ghiaccio paleocristico non sarebbe altro che un *Packedeis* di dimensioni formidabili. Checchè ne sia di tutto ciò, è questa una questione dell'avvenire, la quale eserciterà una influenza non piccola sulle spedizioni future. È probabile che, in seguito alle difficoltà incontrate nella via dello Stretto di Smith, gli Inglesi si inducano a cercare una nuova via onde arrivare al polo, tanto più che la via finora da essi prescelta era fondata sul possibile uso di slitte, e che ora si incomincia a vedere, che spedizioni fatte in slitta, per la loro ristrettezza di mezzi e per la grande rapidità colla quale devono eseguirsi, non hanno una grande importanza scientifica. La difficoltà principale, contro cui devono lottare le spedizioni in slitta, stà nella scarsità dei viveri che si possono trasportare; per cui gli esploratori hanno la continua preoccupazione di andare presto avanti e di ritornare poi al più presto possibile, senza poter fare molte osservazioni.

VI.

Tale è lo stato attuale delle cose per ciò che riguarda la questione del Mare libero del Polo (1). Dall'insieme di questi studi e di tutte le investigazioni si può forse concludere che l'esistenza di un mare libero, la quale 20 o 30 anni fa pareva probabilissima, ora si presenta intaccata da parecchi e gravi dubbj. Il mare libero; se esiste, sarebbe in ogni caso molto più piccolo di quel che allora pareva dovesse essere. Nello Stretto di Smith le successive spedizioni sono penetrate fino ad 83° 20' di latitudine, senza aver potuto constatare l'esistenza del mare libero con sufficiente sicurezza. Anzi l'ultima spedizione del Nares è ritornata con un sentimento di sfiducia completa per quella via. Eppure essa non aveva che una distanza di 6°, 40' per arrivare al polo, vale a dire una distanza minore, in linea retta, di quella da Palermo a Venezia. L'ipotesi del geografo Petermann, il quale è stato fino agli ultimi giorni della sua vita uno dei più caldi sostenitori del mare libero, dividerebbe il bacino polare e lo diminuirebbe quindi notevolmente. Dall'altra parte nei mari della Groenlandia la bella scoperta della Terra di Francesco Giuseppe, fatta da Payer e Weyprecht, accenna all'esistenza di un gruppo di isole forse molto importante. Il bacino polare dunque si è successivamente ristretto nelle parti ora accennate, come pure nei mari della Siberia colla scoperta delle Isole della Nuova Siberia e della alquanto ipotetica Terra

(1) Nel 1865 Plana applicando la teoria matematica di Poisson sulla distribuzione del calore alla regione polare, arrivò a questo interessante risultato: che la temperatura, la quale diminuisce dall'equatore fino al circolo polare, aumenta invece da questo fino al polo. Egli considerò questo fatto e con ragione, come argomento importantissimo in favore dell'ipotesi del mare libero. Ma poco tempo dopo, il Genocchi riconobbe i risultati del Plana affetti di errori di calcolo, scusabilissimi colla grave età dell'illustre autore, e dimostrò che, conformemente alla teoria di Poisson, la temperatura diminuisce fino al polo. Il mar libero, se esiste, deve essere effetto di perturbazioni permanenti, provenienti dalla conformazione geografica e dalle correnti marine e aeree

di Wrangel. Non si può quindi sapere, cosa ci recheranno di nuovo altre spedizioni che saranno tentate. La sola cosa, che pare si possa asserire con sicurezza, è questa: che il bacino polare, grande o piccolo che sia, non rappresenta in tutti i suoi punti la regione del massimo freddo: esso deve avere una temperatura un poco più mite, e se esso è abbastanza grande, i suoi ghiacci non possono essere molto importanti, perchè gli strati formidabili di ghiaccio si formano soltanto al contatto colla terra. In un mare sufficientemente grande, anche a temperatura bassa, il ghiaccio si forma a stento, e i venti e i movimenti del mare lo spezzano facilmente e le correnti marine lo trasportano via.

Checchè ne sia però di tutto questo, l'importante per la scienza non consiste soltanto nel constatare, se l'ardita ipotesi del mare libero si verifichi o non si verifichi: il suo compito è più vasto e generale, vale a dire di determinare con esattezza lo stato vero delle cose. È ugualmente certo, che l'esploratore, il quale potrà vantarsi di aver piantato la bandiera della sua nazione sopra un'isola posta sotto il polo, oppure di avere veduto, navigando, la stella polare sopra la sua testa, avrà compiuto per la scienza geografica e per le scienze affini uno dei fatti più importanti e più brillanti. Egli avrà con ciò messo l'ultima pietra ad un edificio, al quale collaborarono uomini tanto distinti e tanto coraggiosi con degli sforzi inauditi e con una abnegazione senza pari.

È una cosa rimarchevole il vedere l'interesse che le nazioni civili prendono a questa importante questione, la quale aveva un giorno carattere commerciale, ed ora si presenta sotto forma puramente e strettamente scientifica. Governi e privati hanno speso somme considerevoli in questo riguardo e continueranno a spenderne ancora. Auguriamoci che anche l'Italia, le quale ultimamente si è trovata rappresentata dal luogotenente Bove in una spedizione polare, continui su questa via e contribuisca anche nell'avvenire alla soluzione di questa o di altre questioni polari.
