

SULLE MAREE NELLO STRETTO DI MAGELLANO.

(con tre figure nel testo).

Lo Stretto di Magellano, diventato, da circa mezzo secolo, la via naturale di comunicazione tra l'Atlantico ed il Pacifico, siccome la più breve, e soprattutto la più sicura, per le navi a vapore, presenta, nella sua parte orientale, una singolare anomalia nel regime delle correnti di marea.

Il cambio della corrente nel mezzo dello Stretto, ossia lungo la linea delle massime profondità, che segna press'a poco l'asse del canale, ritarda di circa tre ore sul cambio della marea presso le coste, tanto nel flusso come nel riflusso, questi succedendosi regolarmente, ogni 6 ore e un quarto circa, secondo la legge naturale delle maree.

L'anomalia si verifica soltanto nella prima parte dello Stretto, cioè tra Capo Vergini e Punta Arenas (115 miglia circa). Nella rimanente parte, che è la più ristretta e nella quale la disposizione delle sponde, l'una rispetto all'altra, è meno irregolare, il cambio della corrente nel mezzo del canale e quello della marea presso le coste sono simultanei.

Questo fatto, così interessante, non solamente in rapporto alla nautica, ma anche allo studio della geografia fisica di questo sommo tra i bracci di mare, pure presentandosi come anomalia, non lo è che in apparenza, mentre, in sostanza, esso non è che il risultato di azioni fisiche perfettamente note.

Lo si trova menzionato, per la prima volta, nell'opera magistrale dei Comandanti King e Fitz-Roy, i quali, negli anni dal 1830 al 1836, eseguirono, per conto del Governo Britannico, il rilevamento completo delle coste dell'America Meridionale, per la formazione delle carte nautiche.

Nell'Appendice al Vol. II (pag. 291) il Fitz-Roy spiega sommariamente il fenomeno attribuendolo ad una precipitazione delle acque da Est verso Ovest, o viceversa, per effetto del grande dislivello di queste nell'interno del canale, dislivello che si deve alla grande differenza nell'altezza della marea alle estremità (C. Vergini e Punta Arenas). Infatti, mentre a Capo Vergini, al plenilunio e al novilunio si ha l'alta marea alle 8^h 10^m e il livello delle acque, in quell'istante, supera di 21 piedi il livello medio; nell'istante medesimo a Punta Arenas, ove si ha l'alta marea soltanto a mezzodi, con un innalzamento massimo di circa tre piedi sul livello medio, le acque si trovano ancora a circa un piede sotto questo livello (1).

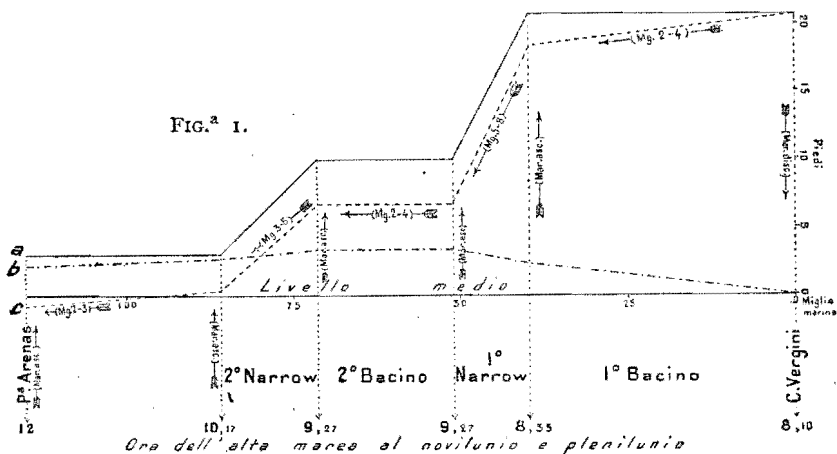
« Ognuno, dunque, si aspetterebbe » dice il Fitz-Roy « di trovare una precipitazione d'acqua attraverso i *Narrows* (strozzature dello Stretto), dal mare alto verso il basso, come difatti avviene ». E questa precipitazione dà luogo a fortissime correnti nell'interno dei *Narrows* (sino ad 8 miglia nel primo e a 6 nel secondo).

Recentemente il capitano di fregata della marina austriaca, signor G. Ritter von Lehnert, si occupò, in modo particolare, del fatto della precipitazione, analizzando, con molta cura, l'influenza che esercitano, sulla direzione ed intensità delle correnti nei due *Narrows*, l'ampiezza e la profondità delle acque in ciascuno dei bacini nei quali egli considera divisa la parte dello Stretto di cui si tratta (*Deutsche Rundschau für Geographie u. Statistik*. Vienna, 1886).

Agli studî sinora fatti su questo importante fenomeno, tra i quali i più autorevoli sono i due che ho citato, credo opportuno far seguire alcune brevi considerazioni, che risultano, oltrechè dall'analisi, anche da osservazioni da me fatte sui luoghi qualche anno fa, ed in seguito alle quali, uno studio più completo, da basarsi sull'esperienza diretta, mi sembrerebbe utile, nell'interesse, non tanto della navigazione, alla quale basta la conoscenza attuale del fenomeno nei riguardi del tempo in cui esso si verifica, e della estensione in superficie, forza e direzione; ma, più specialmente, in quello della geografia fisica, e della idrografia delle coste.

(1) Si suppone qui che l'innalzamento o la depressione verticale delle acque avvengano con moto uniforme, ciò che in fatto non si verifica.

È noto che il fenomeno della marea è dovuto ad influenze cosmiche (attrazione) sulla massa liquida che avvolge gran parte della superficie terrestre; ed è parimenti noto che, tra queste influenze, quella rappresentata dalla differenza dell'attrazione esercitata dalla luna simultaneamente sulla parte liquida e su quella solida della massa del nostro pianeta, è la massima siccome proveniente dal corpo celeste più vicino a noi. Nei calcoli per la determinazione dell'ora e dell'altezza della marea si tiene conto di questa influenza e di quella del Sole, le altre essendo



NOTA.

- Livello delle acque nello stretto se l'ora dell'alta marea a C. Vergini e a Punta Arenas fosse la medesima.
- Livello effettivo delle acque nello stretto quando a C. Vergini si ha il livello medio (3.^h dopo l'alta marea, circa).
- Livello effettivo delle acque nello stretto quando a C. Vergini si ha la marea alta.

del tutto trascurabili. Gli effetti risultanti sono l'innalzamento o la depressione del livello, e il movimento orizzontale di propagazione dell'onda di marea. Nel momento in cui l'innalzamento verticale è massimo in un dato luogo, il *centro meccanico* dell'influenza luni-solare (1) dovrebbe trovarsi sul meridiano (superiore od inferiore) del luogo stesso, se circostanze locali non determinassero una perturbazione che modifica gli effetti nei riguardi del tempo.

Come antagonista dell'influenza cosmica, agisce sulla massa liquida la gravità. Se supponessimo che in un certo istante della fase ascen-

(1) Intendasi per *centro meccanico* quel punto immaginario che, in un determinato istante, rappresenterebbe il punto d'applicazione della risultante delle influenze simultanee della luna e del sole sulla massa delle acque.

stessa, non genera nessun movimento di traslazione delle acque, dà luogo ad una vera corrente quando l'onda è ostacolata da circostanze locali, come ad esempio da bassi fondi che ne arrestano l'espansione, o dal vento stesso. È così che talvolta ne derivano correnti fortissime e pericolosi frangenti.

Presso le coste dello Stretto di Magellano, questo fenomeno si verifica per l'appunto in modo sensibilissimo, e mentre nel mezzo del canale persiste la corrente di precipitazione, vicino alle terre s'incontra una vera corrente, con direzione opposta alla prima, e di notevole velocità. La quale evidentemente è dovuta soltanto all'azione cosmica, cioè alla propagazione dell'onda, modificata dalla conformazione delle terre e dal sollevamento del suolo sottomarino in vicinanza di quelle. Si ha così la coesistenza di due opposte correnti, entrambe sensibilissime, l'una delle quali accompagna regolarmente le fasi della marea, mentre l'altra le segue a distanza di tre ore (Fig.^a 2).

Per mia personale esperienza, posso citare, a dimostrazione, i seguenti fatti:

1° Stando all'ancora, in calma di vento, nella baja Possession, osservai che, durante il primo periodo della fase discendente della marea, la nave presentava sempre per O. ed O.—S.O., per effetto della corrente, la quale, in quel momento, aveva direzione appunto contraria a quella della precipitazione nel mezzo dello stretto.

2° Risalendo questa corrente con debole vento da E.-N.E. e con direzione obliqua rispetto al moto delle acque, un marinaio, addetto allo scandaglio, cadde accidentalmente in mare e fu trascinato nella scia con una velocità che era in massima parte dovuta alla corrente, mentre la nave appena si sosteneva contro questa, derivando lentamente verso il mezzo dello stretto, per entrare nel filone della corrente in favore (precipitazione).

3° Navigando entro i Narrows, *con vento e corrente in favore*, osservai, presso le rive, un forte sobbollire delle acque, in taluni punti tanto forte da sollevare grossi marosi, con aspetto quasi di frangenti, sebbene la profondità delle acque fosse, in quei punti, tale da escludere ogni possibilità della loro formazione e il vento avesse, come ho detto, ugual direzione della corrente di mezzo canale. Evidentemente quel sollevarsi di marosi indicava la linea d'incontro di due correnti contrarie, e, al di là di quella, il vento e la corrente agivano in senso opposto l'uno all'altra.

Questi fatti non lasciano, mi sembra, dubbio alcuno sulla coesistenza delle due correnti, ed è verosimile che lo stesso fatto, da me verificato

soltanto in qualche punto, si avveri dappertutto. Tuttavia, per completare la conoscenza del fenomeno, mancano due elementi, cioè: 1° la profondità sino alla quale è sensibile la corrente di precipitazione, quando la sua velocità è massima; 2° la profondità e la distanza dalle coste sino alle quali è sensibile l'altra corrente.

L'esperienza diretta soltanto può fornire questi elementi che l'analisi non può determinare. Non è improbabile che l'esperienza dimostri che la seconda corrente è sensibile a profondità *anche sotto quella di precipitazione*, e forse anche su tutta la massa d'acqua dello stretto sottoposta a quella che obbedisce all'azione meccanica.

Tre ore dopo il cambio della marea il dislivello è quasi scomparso (1) e la corrente di precipitazione cessa. L'azione cosmica perdura e s'avvicina al suo massimo; lentamente è già venuta estendendosi verso l'asse del canale la corrente contraria, dapprima come antagonista della precipitazione che tende a cessare, poi in sostituzione di quella; finalmente, pel dislivello formatosi di nuovo in senso opposto al primo, verso la fine della fase, questa viene ad essere ringagliardita dal rinnovarsi della precipitazione in senso opposto al primo, destinata ad oltrepassare nuovamente di tre ore l'istante del cambio della fase di marea.

Possiamo dunque conchiuderne che il moto delle acque nello Stretto debba, per così dire, *classificarsi* come segue:

a) Nel mezzo dal canale.

- | | | |
|------------|---|--|
| sei
ore | } | <p>1.º <i>Periodo</i>: Precipitazione con direzione opposta alla propagazione dell'onda di marea. L'azione cosmica e quella meccanica sono in opposizione.</p> <p>2.º <i>Periodo</i>: Acque stagne; di durata indeterminata, ma verosimilmente assai breve, se si tien conto della rapidità colla quale si stabilisce o scompare il dislivello. Le due azioni si fanno equilibrio.</p> <p>3.º <i>Periodo</i>: Precipitazione nel senso stesso della propagazione dell'onda. Le due azioni sono cooperanti.</p> |
|------------|---|--|

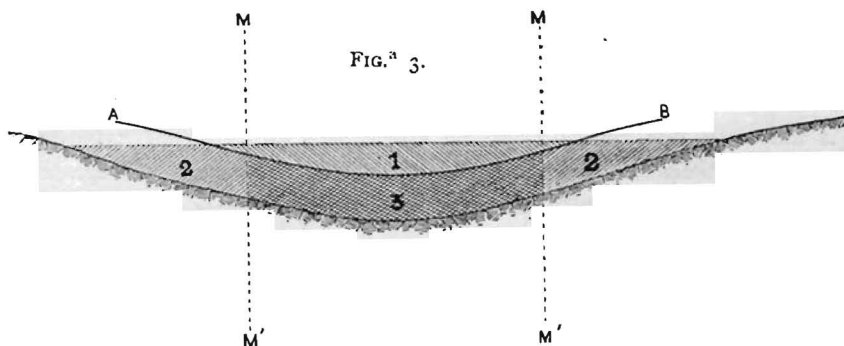
b) Presso le sponde. — *Periodo unico*: (sei ore) regolare che accompagna la fase di marea.

S'intende che questa classificazione si riferisce ad una determinata sezione dello stretto fatta all'incirca per meridiano.

Se immaginiamo fatta questa sezione trasversale in un punto qualunque, ad un dato istante del primo periodo della fase di marea (Fig.^a 3), potremo ammettere l'esistenza della linea AB che rappresenti, in quell'istante, la traccia della superficie di separazione delle due masse li-

(1) Veggasi linea *b* del diagramma (Fig.^a 1), avvertendo che l'unità della scala delle altezze è *più di diecimila volte* quella della scala delle distanze.

quide animate da opposti movimenti; e questa linea emergerà a distanza dalle coste. La corrente di precipitazione può dunque considerarsi come un fiume cui serve di letto la massa inferiore delle acque, animata essa medesima da un movimento in senso opposto al primo, che è corrente sensibilissima presso le coste e forse lo è anche a distanza, negli strati profondi. Le verticali MM' del diagramma, (Fig.^a 3), indicano schematicamente i limiti oltre i quali può darsi che non sia più sensibile la *corrente di marca delle coste* (1). È chiaro che questi limiti non saranno in pratica effettivamente rappresentati da piani verticali di cui le MM' sarebbero le tracce nel diagramma. Un accurato studio sul luogo potrebbe soltanto determinare la forma e la posizione di queste superficie di separazione, come di quella rappresentata dalla AB in determi-



nati istanti della fase di marea. Esse tutte sono evidentemente soggette a cambiare di forma e di posizione durante una stessa fase. La sezione dello stretto dovrebbe dunque considerarsi divisa in quattro parti distinte, la **1** della corrente di precipitazione, la **2** della corrente di marea, la **3** delle acque inerti, o quasi, soggette soltanto ad innalzamenti o depressioni verticali, dato che l'esperimento pratico ne provi l'esistenza supposta.

Ricerche diligenti ed estese sulla intensità e direzione delle correnti, in rapporto alla profondità ed alla distanza dalle coste, contribuirebbero notevolmente alla conoscenza della geografia fisica del Canale di Magellano, allo studio del moto delle sue spiagge e dei bassifondi, ed a quello non meno importante della biologia marina, pel quale è di sommo interesse la conoscenza delle condizioni fisiche del mezzo per giungere a quella delle condizioni della vita organica nel medesimo.

G. RONCAGLI.

(1) Bene inteso questi limiti, la cui esistenza medesima è dubbia, non hanno nessuna pretesa d'esattezza nè per forma nè per posizione.