

B. — TERREMOTI, SOLLEVAMENTO ED ERUZIONE SOTTOMARINA  
A PANTELLERIA NELLA SECONDA METÀ DELL'OTTOBRE 1891 (2)

*Nota di A. Riccò.*

(Con una tavola di illustrazioni).

Pantelleria (vedi la tavola, fig. 1) è un isolotto vulcanico lungo circa 13 km., largo 6 ad 8: i crateri vi si contano a decine, parecchi estinti, altri quasi, cioè allo *stato di solfatara*, emananti tranquillamente vapore

(1) C. EMERY: *Sopra alcune formiche raccolte dall'ing. Bricchetti-Robecchi nel paese dei Somali*, in Ann. Mus. Civ. Genova, serie 2<sup>a</sup>, vol. XII, p. 110-122.

(2) Stante l'importanza dell'argomento per la Geografia fisica in generale e per quella speciale d'Italia, siamo lieti di poter qui pubblicare, per cortese consenso del prof. Tacchini, la Memoria del prof. Riccò e la Tavola di disegni ond'è corredata, che vedranno la luce nel Vol. XI degli *Annali dell'Ufficio centrale di Meteorologia*.

N. d. D.).

acqueo ed anidride solforosa: queste fumarole nell'isola sono dette *favare*, ed alcune fanno ufficio di sorgenti, perchè il vapore acqueo caldo che ne esce, si condensa a contatto della roccia fredda, e così ha luogo una specie di condensazione naturale, che i paesani accrescono, ponendo davanti alla bocca delle *favare* delle fascine, contro le quali più facilmente ha luogo la condensazione del vapore. L'acqua che ne risulta si raccoglie in buche e serve ad abbeverare gli armenti; grande risorsa questa in regioni affatto prive di ordinarie sorgenti d'acqua. È pure da annoverarsi fra le fumarole il Bagno Asciutto nella valle a N.-O. del Monte Gelkhamar, contrada Salebe: è un sotterraneo di antica costruzione, formato di una scala e due camere, ove svolgesi copioso vapore acqueo assai caldo. Vi sono nell'isola anche emanazioni d'anidride carbonica; anzi il pozzo principale nel paese ne esala tanta, che anche recentemente costò la vita a parecchie persone che vi si erano introdotte per ripulirlo. Oltre a ciò, nell'isola esistono moltissime sorgenti o meglio polle d'acqua termale, alcune tanto vaste da somigliare a vasche da bagno e tali da poter servire a quest'uso.

Vi sono anche molte piccole sorgenti termali (*caldarelle*) attorno al cratere-lago detto Bagno dell'Acqua, contenente acqua tanto ricca di alcali, che fa la schiuma come la saponata, e serve vantaggiosamente ai paesani per lavare il bucato.

Però i terremoti nella piccola città di Pantelleria erano, fino all'anno scorso, quasi sconosciuti: si aveva solo un vago ricordo di un terremoto accaduto 14 o 15 anni fa a Scauri.

Secondo quanto cortesemente mi ha scritto il prof. Palazzo, il quale nell'anno scorso fu a Pantelleria per eseguire misure magnetiche, e come mi confermò anche il dott. Errera, al 24-25 maggio del 1890 nelle contrade Gadir, Tracino, Ghirlanda, Serraglio, Rackhale, fino a Scauri, cioè nella parte S.-E. dell'isola, vi fu un forte terremoto con rottura di una quarantina di cisterne che perdettero l'acqua; e nei quindici giorni successivi si produsse un sollevamento della costa N.-E. dell'isola da Punta Caruscia a Punta Tracino, il quale sollevamento a Punta Gadir dal prof. Palazzo fu stimato (non misurato) con mare mosso, di m. 0.75, dietro l'emersione della linea delle incrostazioni. Circa il 12 giugno 1890, verso sera, si fece pure sentire una scossa di terremoto, ed un'altra si intese parecchi giorni dopo. Nè l'una nè l'altra scossa fu avvertita nella città di Pantelleria, e siccome questi fenomeni si produssero lontani dalla regione più popolosa, non vi si prestò attenzione. Pertanto, quando al 14 dello scorso ottobre 1891 cominciarono nella piccola città di Pantelleria e continuarono frequenti per una diecina di giorni, scosse per

lo più sussultorie, specialmente forti nel paese e nelle vicine campagne molto popolate, l'impressione e lo spavento di quelle genti fu assai grande, quantunque, fortunatamente, i danni fossero lievi. Non vi furono che 5 o 6 case lesionate, altre lievemente screpolate; una sola fu providamente fatta abbattere dal municipio, come pericolante, ma è visibile che la costruzione ne era difettosa, specialmente per la cattiva malta impiegatavi. Le chiese, parecchie delle quali sono vecchie ed in cattivostato, non subirono sensibili lesioni. Le *buvire* (polle d'acqua salmastra) in città si asciugarono al principio del terremoto, cioè mercoledì sera (14), ma l'acqua tornò poi al sabato (17), quando cominciò l'eruzione, della quale si dirà appresso; l'acqua del pozzo indicato sopra, esalante anidride carbonica, diminuì di circa m. 0.30, e divenne torbida, ma pur essa riprese il suo livello normale al cominciare dell'eruzione.

Nei primi giorni, quando più forti erano le scosse, la popolazione in gran parte abbandonò le case, fuggì nelle campagne, o si rifugiò sui bastimenti, o passava la notte sotto le baracche ed attendamenti improvvisati nelle piazze.

Ancora era causa di preoccupazione di quegli isolani la voce sparsa che la spiaggia si era sollevata e che per conseguenza molte polle di acqua (*buvire*) esistenti lungo la spiaggia stessa si erano asciugate, talchè pensavasi che poi con un movimento opposto l'isola dovesse sprofondare: secondo una specie di timore tradizionale che dicesi regnare da tempo in Pantelleria. In fine, ad aumentare il giusto allarme della popolazione, il giorno 17, a 11 ore e mezzo, si vide a ponente, ed a distanza, il mare alzarsi impetuosamente, come agitato da una strana ebollizione (tanto che si credette dapprima alla presenza di qualche grosso pesce o cetaceo), e poi si videro anche colonne di fumo sorgere dalle acque. Poscia apparve una striscia lunga circa un chilometro da cui veniva eruttato continuamente gran fumo con accompagnamento di boati. Intanto i terremoti diminuivano notevolmente d'intensità. Il dottore Errera, incaricato delle osservazioni sismiche in Pantelleria, il quale assiduamente mi aveva tenuto informato dei principali fatti ora esposti, il giorno 18 si recò al luogo dell'eruzione in barca a vela munito di *loc* e bussola e trovò che la distanza del detto luogo dell'eruzione da Pantelleria era di 4 miglia marine e la direzione O.  $\frac{1}{4}$  N.-O., la lunghezza della striscia 830 m., la direzione N.-E.; i blocchi galleggianti erano in numero grandissimo, formati da materia spugnosa nera; scoppiavano, gettando pezzi all'altezza di m. 15 a 20; ne raccolse uno ancora caldo; nel luogo eravi un forte puzzo, come di polvere pirica.

Il sindaco signor Valenza, che pure si recò sulla località nell'epoca

della maggiore attività, raccolse dei pesci morti, cogli occhi fuori dell'orbita: non erano pesci di fondo, ma gli ordinari pesci vaganti; non presentavano alcun segno di alterazione, parevano freschi; constatò ivi una temperatura dell'acqua più alta  $1^{\circ} \frac{1}{2}$ ; e calato lo scandaglio fino a 350 m. sul centro della striscia, non sentì fondo; raccolse anch'egli alcuni blocchi galleggianti, e ne vide alcuni scagliati fino a circa m. 15 di altezza.

L'incaricato del servizio del semaforo di Pantelleria mi disse di aver pure visto col cannocchiale i blocchi neri sbalzati in alto, ad una altezza che egli stimò di 10 metri al massimo.

Durante la notte, nel luogo della eruzione si vedevano dei chiarori come di fiamme, ma molto probabilmente non erano che dei vapori illuminati dalla parte interna ancora incandescente dei globi messi a scoperto dalla esplosione.

La popolazione, allarmata da questi fenomeni straordinari, chiedeva al Governo l'invio di navi e di persone che recassero consiglio e provvedimenti.

Invitato dal direttore dell'Ufficio Centrale di meteorologia e geodinamica, comm. prof. P. Tacchini, con telegramma del 18, a recarmi subito a Pantelleria, dovetti differire la mia partenza da Catania fino al 20 ed il mio arrivo all'isola fino al 22 col postale, poichè per la stagione e per la distanza il tragitto in barca da Marsala a Pantelleria sarebbe stato troppo lungo ed incerto.

Infatti dovetti all'autorità dell'ill.mo sig. prefetto di Trapani, che trovavasi sullo stesso piroscalo, il « Bagnara », se potei, invece di continuare per Tunisi, sbarcare a Pantelleria, malgrado il mare tempestoso; ciò però poté farsi solo con grande difficoltà, cercando uno scarso riparo dietro la Punta della Pozzolana. Il sindaco, il consigliere provinciale signor Errera, il capitano del presidio, sfidando coraggiosamente la furia del mare, erano, per una estrema cortesia, saliti a bordo fino dal primo arrestarsi del piroscalo davanti il porto di Pantelleria, per riceverci: e sbarcati poscia con noi, ci condussero al paese, ove si cominciò subito a raccogliere notizie ed informazioni.

In quel mattino, per il mare cattivo ed il forte vento, da Pantelleria non si vedeva l'eruzione, e d'altronde non era il caso di arrischiarsi ad andarvi in barca. Ridotto il sismoscopio a verghetta, che è impiantato in casa del signor dott. Errera, alla massima sensibilità, collocato un altro sismoscopio a dischetto, ed un bagno di mercurio per osservare le minime oscillazioni e tremi, cominciai nel pomeriggio la mia visita dell'isola, recandomi al cratere-lago, detto Bagno dell'Acqua. Non trovai

alcun che di anormale e diverso dalle descrizioni che già se ne sono fatte: le polle d'acqua calda ed alcalina per il carbonato di potassa che contengono, presentavano la temperatura tra 50° e 60°, e talora vedevansi uscire anche vapore acqueo e sentivasi odore di anidride solforosa. Alcuni coloni dei dintorni mi dissero che prima dell'eruzione l'acqua sorgeva nelle *caldarelle* con maggior forza. Al momento della mia osservazione, ore 4 pom., l'acqua saliva in piccolissimi getti, alti solo pochi centimetri sul livello del lago, producendo talora un piccolo rumore come trillo di rana. All'orlo del lago, circa ad un metro dall'acqua, mi si fece osservare una frattura chiusa, ridotta a semplice linea nella direzione S.-E., lunga circa m. 50; fu vista per la prima volta il 19 ottobre. Si diceva che vi è un'altra frattura presso l'orlo meridionale del lago, ma l'ora tarda e l'oscurità già notevole entro quel cratere mi impedì di verificarlo.

Essendo intanto arrivata la regia nave « Bausan », il comandante della medesima, signor colonnello De Libero, con squisita cortesia ci offerse di andare con lui l'indomani sul luogo dell'eruzione in una sua lancia a vapore, munita degli strumenti necessari per rilevare la posizione del vulcano sottomarino.

A notte avanzata ci recammo sul terrazzo della casa del dott. Errera per vedere se vi fossero bagliori o fiamme al luogo dell'eruzione, ma nè ad occhio nudo, nè con binocolo, nè con cannocchiale, potemmo scorgere cosa alcuna.

Il 25 ottobre al mattino ci recammo a bordo del « Bausan », e di là dopo le gentili accoglienze, ci imbarcammo alle 10 nella lancia a vapore, ove, oltre al medesimo signor comandante, presero posto il signor prefetto di Trapani, il signor sindaco di Pantelleria, il consigliere provinciale signor dottor Errera, il capitano signor Canino, lo studente di scienze naturali signor Giuseppe D'Ancona, che cortesemente si era offerto di ajutarmi nelle mie operazioni. Seguiva a rimorchio una barca, ove erano alcuni ufficiali ed allievi della regia corazzata.

Ben presto si vide il fumo dell'eruzione e poi getti di vapori e d'acqua, e masse nere scagliate in alto.

Arrivati sul luogo, si presentò un interessantissimo spettacolo (fig. 7): parecchie centinaia di blocchi neri (io ne potei contare circa 500) nuotavano sulla superficie del mare, e molti fra essi soffiavano con forza vapore acqueo, correndo sull'acqua, per reazione, in senso opposto al getto; altri scoppiavano con forte detonazione, lanciando in aria vapore acqua e frammenti fino ad alcuni metri d'altezza. Tenendo d'occhio le fasi di un dato blocco, lo si vedeva salire alla superficie del mare, poi

fumare e soffiare, quindi succedere l'esplosione; e poi il blocco affon-  
dava di nuovo. Ve ne erano di tutte le dimensioni, fino a circa m. 1.5.  
Quando con la lancia fummo proprio sul centro dell'ernione, si sen-  
tivano spesso degli urti e delle esplosioni sotto la chiglia. Avendo io  
forato con un colpo di bastone ferrato un blocco che passava presso il  
bordo della lancia, ne uscì con soffio violento un getto di vapore ed  
acqua polverizzata, in cui i raggi del sole produssero un piccolo, ma  
bellissimo arco-baleno. Un altro blocco esplose contro alla lancia vici-  
nissimo a noi, lanciandoci addosso dei frammenti, dei quali uno disgrazi-  
atamente colpì in fronte il capitano Canino, che era vicino a me, pro-  
ducendogli una ferita lacero-contusa.

Le esplosioni si succedevano con rapidità tale che pareva di as-  
sistere ad un combattimento, od almeno ad un attivissimo fuoco d'ar-  
tificio, contribuendo alla illusione anche l'odore di polvere pirica ed il  
fruscio dei getti di vapore.

Si raccolsero diversi blocchi caldi, alcuni scottanti; se ne fecero  
scaricare parecchi rompendo col martello la parte rivolta verso mare,  
con che si dava sfogo al vapore contenuto senza pericolo, quindi se ne  
esplorava la temperatura nell'interno colla fusione di fili metallici; si  
ottenne subito la fusione dello stagno e del piombo, e poi si ottenne  
anche quella dello zinco che richiede  $415^{\circ}$ ; ma poi si colse anche un  
blocco che nell'interno era ancora visibilmente incandescente al rosso  
cupo; però applicatovi sopra un filo di ottone, non si riuscì ad otte-  
nerne la fusione che richiede  $800^{\circ}$  circa. Dai blocchi spaccati esalava  
odore di zolfo.

La fig. 2, che è la riproduzione di una fotografia istantanea, fatta  
alla meglio con una macchina a piede, tenuta invece a mano, appog-  
giata al bordo della lancia, non può dare che una meschina immagine  
(per quanto autentica) del descritto fenomeno, e soprattutto della grande  
attività che l'animava.

La fig. 3 è la riproduzione della fotografia di una bomba non  
scoppiata, raccolta il giorno 18 dal dott. Errera, e di una mezza bomba  
scoppiata, raccolta da un ufficiale del presidio e cortesemente a me  
ceduta. Questa mezza bomba pesa 12 chilogrammi; il vuoto interno ha  
il diametro maggiore di circa m. 0.20 e la profondità di 0.30, la ca-  
pacità 3 litri; nella superficie interna vi sono rugosità e solchi molto  
aspri; all'esterno la superficie è meno ineguale, e vi si vedono falde  
continue e lucenti per una specie di vernice vitrea. Si tirarono a bordo  
blocchi tali, che due uomini con le funi a stento potevano sollevare  
dal mare.

Mentre noi facevamo le dette indagini, gli ufficiali che erano sulla barca rilevavano la posizione delle due estremità della striscia di eruzione e di un punto più attivo situato fra il mezzo e la estremità più meridionale, misurando col sestante gli angoli compresi fra i tre punti visibili di Pantelleria: Punta Caruscia, Semaforo, Punta Fram, ed inoltre, come controllo, misurando l'angolo d'altezza del semaforo, la cui altezza lineare sul mare è di m. 242. Si ebbero i seguenti angoli:

|                                    | Estremità N. | Punto intermedio | Estremità S. |
|------------------------------------|--------------|------------------|--------------|
| Semaforo — Punta Caruscia . . .    | 20° 1' 50"   | 19° 32' 40"      | 19° 27' 40"  |
| Semaforo — Punta Fram . . . . .    | 26. 34. 40   | 25. 48. 50       | 25. 45. 20   |
| Altezza angolare del Semaforo . .  | 2. 10. 50    | 2. 9. 20         | 2. 9. 10     |
| Correzione del sestante: — 1' 45". |              |                  |              |

Inoltre colla bussola risultò l'azimut del semaforo, visto dall'estremità N. dell'eruzione, di 125° magnetici, cioè a partire dal meridiano magnetico per E..

La lunghezza della striscia fu stimata dal comandante del « Bausan » di m. 200, di m. 50 la larghezza, da N.-E. a S.-O. la direzione.

Colla costruzione grafica dei precedenti angoli e la ricerca dei relativi segmenti capaci, combinati colla posizione risultante dalla distanza del semaforo (ricavato dall'angolo d'altezza misurato e dall'altezza lineare nota) e dall'azimut rilevato colla bussola; e tenendo conto della stima fatta delle dimensioni della striscia d'eruzione, si ottiene con sufficiente approssimazione il rilevamento della posizione del vulcano sotmarino, e si hanno per il centro del medesimo le seguenti coordinate geografiche:

|                                             |             |
|---------------------------------------------|-------------|
| Latitudine boreale . . . . .                | 36° 50' 3/4 |
| Longitudine ad E. di Roma (Monte Mario) . . | 0° 33' 1/2  |

Risulta anche che il detto centro del luogo dell'eruzione era a km. 5 dal paese di Pantelleria e nella direzione di O.-N.-O.

Durante la visita all'eruzione si notò anche che vi era maggiore attività presso l'estremità di N.-E., ove pareva vi fossero due bocche vicine che mandavano su più spesso i blocchi; vi era un'altra bocca, e tracce verso libeccio. Si era poi concertato col signor comandante del « Bausan » di fare appresso un più esatto rilievo del luogo dell'eruzione, facendo stazione sulle due colline Cuddia Rossa e Cuddia Bruciata.

Il sindaco e il dott. Errera dichiararono che nella visita da essi fatta precedentemente l'attività dell'eruzione era molto maggiore e le dimensioni della striscia di blocchi galleggianti più estesa: come risulta anche dalla misura e stima prima riferite. Il fumo si svolgeva in tale

quantità, che da un lato della eruzione non si poteva vedere il mare al di là.

Dalla barca che ci accompagnava fu raccolto un secchio d'acqua nel centro dell'eruzione ne vi si trovò la temperatura di  $24^{\circ}$ ; rifatta la prova coll'acqua raccolta a due chilometri circa più ad E., fu trovata la stessa temperatura di  $24^{\circ}$ . Non vi era dunque sensibile riscaldamento dell'acqua del mare sul luogo dell'eruzione; e ciò non deve sorprendere, considerando che il calore dei blocchi diffondevasi in grandissima massa d'acqua, e il calore del vapore che usciva dalle bombe, per maggior parte disperdevasi nell'aria. Si comprende poi altresì come nell'epoca della maggiore attività possa essersi prodotto il lieve riscaldamento di  $1^{\circ} \frac{1}{2}$ , rilevato dal sindaco signor Valenza.

Qui giova ricordare che durante l'eruzione di Ferdinandeia nel 1831 fu similmente constatato un riscaldamento del mare di solo un grado.

Le persone che erano nella barca che ci seguiva e che si trovavano più vicine alla superficie dell'acqua, dicono di avere visto delle bolle di gas salire ed estricarsi nell'aria: io non ho avvertito questo fenomeno che potrebbe forse essere in relazione coll'odore di anidride solforosa e di idrogeno solforato che avvertivasi nelle località dell'eruzione.

Dalla barca stessa fu calato uno scandaglio formato di due, riuniti insieme; i due pesi assieme formavano kg. 25 e le due corde (sagole) assieme davano la profondità di m. 320. Calato tutto alle due estremità e nel mezzo della striscia eruttiva non si poté riconoscere di avere toccato fondo. Però è noto che con un semplice scandaglio a peso e corda, è difficilissimo avvertire il momento in cui si tocca il fondo, quando si tratta di grandi profondità, non fosse per altro, perchè il peso della corda calata diviene troppo ragguardevole di fronte a quello dello scandaglio; sarebbe occorsa una sonda con filo d'acciajo, e l'apparato speciale indicatore dell'istante in cui il peso tocca il fondo; e poi si avrebbe avuto dell'incertezza anche colle indicazioni d'avere toccato, potendo ciò essere causato dall'urto di alcuno dei massi sorgenti dal cratere.

Ad ogni modo è fuor di dubbio che il cratere è ben lontano dalla superficie del mare, malgrado l'alzamento prodotto inevitabilmente dal continuo ricadere dei massi eruttati. Intanto in paese dicesi che i pescatori prima dell'eruzione in quelle località avevano trovato il fondo con lo scandaglio a 150 o 160 metri, e tale è anche presso a poco la profondità indicata dalle carte marine.

Non volendo concedere il fatto possibile, ma non probabile, che

l'eruzione abbia scavato una specie di voragine in quel luogo, bisogna ammettere che l'agitazione causata dall'eruzione impedisse l'andamento regolare dello scandaglio.

Fin dal principio dell'eruzione si udivano dei forti boati. Mentre noi eravamo sul posto a ore 10,28, se ne sentirono due l'uno di seguito all'altro, lunghi, sordi: un altro a ore 10,30; a ore 11,45, durante il ritorno, se ne è udito un terzo, pure prolungato e sordo. Il suono era simile a quello che si produce emettendo con nota bassissima la vocale « prolungata, e alzando alquanto di tuono.

Fatta questa visita al vulcano, il signor prefetto di Trapani, dopo presi gli opportuni provvedimenti, essendo i terremoti debolissimi e pressochè cessati, e la popolazione tranquillizzata, partiva col piroscabo « Tigre » della Società di Navigazione Generale, mandato pure dal Governo per assistere la popolazione dell'isola, ma che doveva ripartire presto per mancanza di carbone!

Intanto, come mi era stato annunziato da un telegramma dell'Ufficio Centrale di meteorologia, era giunta a Pantelleria la torpediniera N. 67, il cui comandante, signor tenente Massimiliano Bagini, era stato invitato dal R. Ministero della marina a prendermi a bordo per l'esplorazione del nuovo vulcano. Appena giunto, il comandante medesimo aveva fatto una visita all'eruzione nel pomeriggio dello stesso giorno 23; aveva constatato i medesimi fenomeni e stimata la posizione e le dimensioni della striscia eruttiva. Egli aveva ottenuto la distanza colla velocità della sua torpediniera, determinata percorrendo la lunghezza del « Bausan » e la direzione colla bussola; aveva inoltre stimata la lunghezza della striscia di m. 200 d'accordo colla stima del comandante del « Bausan ».

Il medesimo signor comandante Bagini, avendo avuto occasione di lavorare lungamente agli scandagli, espresse egli pure il dubbio che calando fino a m. 320 uno scandaglio semplice, si possa riconoscere il fondo.

Nel pomeriggio di questo stesso giorno 23 ottobre io mi recai a visitare il Bagno Asciutto, ma non vi riscontrai alcun che di anormale, anche a detta degli abitanti del luogo. Non fu possibile entrare nella seconda camera in causa del forte soffio di vapore umido che spegneva la lucerna troppo primitiva che ci fu prestata dai vicini. Nella prima camera il signor G. D'Ancona, che mi accompagnava, trovò 35°. Si dice che d'inverno esca da quel sotterraneo molto fumo; naturalmente il freddo produce una maggiore e più rapida condensazione del vapore acqueo. Secondo quel che fu detto al prof. Palazzo nel 1890, dopo il terremoto, il Bagno Asciutto divenne freddo; ora è nello stato normale.

Dal tetto a volta o terrazza della vicina casa si ha una bellissima vista: a levante e mezzodì il Monte Sant' Elmo e il Monte Gelkhamar col semaforo e, dietro, un lembo della Montagna Grande; a ponente la Cuddia Rossa (cratere) e il mare africano, ove allora tramontava il sole, ed ove distinguevasi il Capo Bon e la Cabilia; a settentrione Punta San Leonardo e la rada di Pantelleria, ove in quel momento vedevasi la grande mole del « Bausan ». Si fecero alcune fotografie, l'ora però era troppo avanzata e la luce scarsa.

Il giorno successivo, 24 ottobre 1891, mi recai alla visita delle *favare*; per una via mulattiera, comoda in principio, fra rigogliose vigne e frequenti casette rustiche; poi più aspra, ma estremamente pittoresca, fra antichi crateri che l'industria agricola attivissima ha convertito in splendidi terrazzi od anfiteatri di verdura, cui di quando in quando fanno contrasto immense rocce vulcaniche nude, stranamente dislocate e frastagliate; giunsi alla *favara grande*, dopo averne incontrate altre cinque o sei minori per la via.

La *favara grande* è posta sul ciglio N.-E. di un grande cratere e nella parte interna; non è altra cosa che una fumarola perpetua che dà copioso vapore acqueo e poca anidride solforosa; accostando il viso alla bocca d'uscita si ha una forte impressione di calore, e leggiera di soffocazione prodotta dal detto gas. Un termometro calato il più che fu possibile fra i massi che costituiscono il passaggio del vapore, circa fino a m. 0.50, diede la temperatura di 88° C.. Il fumo esce con uno strepito simile a quello di un mulino ad acqua: incontrando le roccie fredde ed anche delle fascine che vi collocano espressamente i paesani, come vedesi nella fotografia riprodotta nella fig. 4, il vapore acqueo si condensa e distilla entro diverse gore, ove serve ad abbeverare gli armenti; ho assaggiato quell'acqua, non ha altro sapore che di cisterna. Le fascine, nel lato battuto dal fumo, divengono bianche come la neve, per l'azione stessa decolorante dell'anidride solforosa che si impiega nell'imbiancamento artificiale delle paglie, stoffe, ecc.. Ivi presso è un'altra bocca meno energica, circa tre metri più in alto e verso mezzodì. L'anidride solforosa, il vapore acqueo e il calore hanno prodotto nelle rocce attigue alle *favare* una alterazione analoga a quella che ha luogo nella cottura dei laterizi: si è reso libero del sesquiossido di ferro, il quale colora in rosso intenso quelle roccie, che pertanto viste in distanza sembrano enormi e disordinati mucchi di mattoni. Questa colorazione è caratteristica delle *favare* e le fa riconoscere da lontano. Nel fondo e nelle pareti di quella serie di antichi crateri che stanno fra la bella valle di Monastero, Monte Gibelè piccolo, la Montagna Grande, Monte

Gibelè grande, vi è un gran numero di queste fumarole, più o meno attive.

Nell'anno scorso, fra le altre manifestazioni di attività vulcanica e sismica, vi fu una recrudescenza dello stato di zolfatura di questi crateri, per cui la maggior parte delle vigne e delle piante di fico che prima vegetavano rigogliosamente in quei fondi di crateri, nella regione Carebbi, furono distrutte, specialmente per l'azione dell'intenso calore, recando gravi danni a quegli industriosi coloni. Un ceppo di quelle viti morte, da me raccolto, mostra indizi di estremo essiccamento e tracce di abbrustolimento. Al prof. Palazzo dissero che le *favare* nel 1890 aumentarono anche di numero; a me hanno raccontato che una fumarola si sviluppò perfino nell'interno di una casa in costruzione, che dovè essere abbandonata, quantunque quasi compiuta.

Avendo sentito a parlare ripetutamente del sollevamento della costa N.-E. dell'isola, dopo avere raccolto tutte le informazioni possibili da persone ben pratiche dei luoghi, le quali non ammettevano alcun dubbio della realtà del fenomeno, mi accinsi a fare una indagine accurata per quanto lo permettevano i mezzi ed il tempo a mia disposizione.

Al mattino del 25, essendo il tempo burrascoso, per cui non sarebbe stato possibile fare da terra il progettato rilievo dell'eruzione, nè altro studio della medesima, mi recai per terra alla visita della costa sollevata; mi accompagnavano il sig. maestro Teti ed un impiegato municipale, praticissimo dei luoghi per avere assistito tutti gl'ingegneri che rilevarono l'isola e guidato i geologi ed altri scienziati nelle loro esplorazioni di quelle interessantissime regioni; questa persona ed un inserviente municipale, erano stati messi cortesemente a mia disposizione dal signor sindaco.

Il sollevamento comincia ad essere riconoscibile a Punta Caruscia, ove arriva a circa m. 0.25, cresce fino a Punta Spadillo, ove giunge ad un metro, poi decresce fino a Cala di Tramontana, ove è di m. 0.50, come mi disse il sopranominato pratico; io però non potei vedere il principio del sollevamento a Punta Caruscia, perchè il detto luogo non è accessibile e visibile da terra, ma solo da mare: procedendo verso S.-E. si giunge a vedere la Punta della Pozzolana, ove il sollevamento è distintissimo per le incrostazioni minerali, vegetali ed animali, in forma di striscie bianco-giallastre sulla roccia vulcanica nera, le quali corrono tutto attorno agli scogli, alquanto sopra la superficie delle acque. Ne feci una fotografia dall'alto e da ponente, ma il vento impetuosissimo m'impedì che riuscisse colla dovuta finezza; però le incrostazioni si vedono benissimo fare tutto il giro tortuoso e complicato delle scogliere.

Anche nel lato di levante della Punta le incrostazioni erano visibilissime e distinte. Si continuò per la nostra esplorazione lungo le Balate, ove la spiaggia è bassa ed accessibile. Ivi il sollevamento è evidentissimo e distintamente doppio, cioè in due tempi, indicati da due striscie d'incrostazioni; l'orlo superiore della striscia più alta distava al momento della osservazione m. 0.80 dal livello dell'acqua, ~~il che~~ misurerebbe il sollevamento complessivo; ma mi si è detto insistentemente da tutti che essendo in quel giorno il mare agitato e burrascoso, le acque erano piene, cioè alte da m. 0.20 a 0.30 più di quel che sono a mare calmo.

La larghezza della striscia superiore è di m. 0.10 in media: poi vi è un intervallo poco incrostato, largo m. 0.45: quindi viene l'altra striscia biancastra, ben determinata, che finisce di un bel tratto sopra il livello dell'acqua (1). Nella fig. 5, dietro ed a sinistra dello scoglio principale, se ne vede un altro minore emerso ora e tutto coperto di incrostazioni biancastre. L'incrostazione che forma le dette striscie è una specie di *serpulite*, poichè è compatta come roccia e formata quasi esclusivamente dei gusci contorti di *serpule* che, come è noto, si attaccano alle rocce, specialmente lungo la linea di livello del mare, entro la zona di oscillazione prodotta dalle maree; vi si osservano ancora dei *balani*, delle *patelle*, dei *mitili* ed altri molluschi bivalvi e monovalvi; in alcuni luoghi si vedono ancora attaccate in alto, sul livello del mare, delle barbe di alghe marine secche e morte. L'incrostazione che copre gli scogli bassi recentemente emersi è un'alga calcare del genere *Lithothanum*, secondo quanto ho appreso dal chiarissimo collega prof. Bucca: quest'alga non vive che immersa nell'acqua marina.

Questa lingua sporgente in mare fra la Punta della Pozzolana e la Cala dei Cinque Denti, è situata immediatamente a N. del Bagno, da cui è divisa da una striscia di terra, detta Chartibugal; ed è chiamata Punta Dolce, perchè vi è, o meglio vi era, una diecina di sorgenti o polle d'acqua relativamente dolce (in verità salmastra) dette *buvire*, situate lungo la riva, quasi a livello del mare; le quali nell'attigua campagna, priva di vere e buone sorgenti, avevano una grande importanza, perchè servivano ad abbeverare i bestiami, far la cucina, lavare, ecc.. Col sollevamento della costa le *buvire* quivi si sono prosciugate tutte, sia che

(1) Il sollevamento dell'anno scorso sarebbe dunque di circa m. 0.53: valore minore di quello riferito innanzi, dato dal prof. Palazzo; il che farebbe pensare che all'innalzamento sia seguito un abbassamento; ma il professore medesimo mi scrive ora che la sua osservazione fu fatta in una riva in pendio, per cui può esser che il sollevamento fosse realmente minore di m. 0.75, come egli stimò ad occhio.

marcando la contropressione dell'acqua del mare le acque sotterranee che ivi giungono, si disperdano attraverso i meati della roccia vulcanica, sia, e più probabilmente, che col sollevamento si siano ostruiti i canali, o la contropendenza formatasi impedisca all'acqua di arrivarvi. Ho esaminato parecchie di queste polle seccate: il fondo e le pareti sono coperti di una incrostazione bianca di silice gelatinosa derivante, come è noto, dall'azione degli alcali sciolti nell'acqua sui silicati delle rocce vulcaniche.

Questa incrostazione è molto appariscente sulle rocce vulcaniche brune, in cui quei piccoli bacini sono scavati, e li fa riconoscere facilmente. Feci la fotografia di una delle più regolari, di forma pressochè rettangolare, di circa m. 50 per 2 metri, profonda all'incirca ed in media m. 0.30, alta attualmente sul livello del mare di presso a poco un metro, e lontana dall'acqua circa 6 metri; la fig. 6 ne è la riproduzione.

Nella stessa località, ma un poco più verso levante, vi sono delle basse ed estese scogliere che prima erano sott'acqua ed ora sono emerse, e spiccano fortemente rispetto alla roccia più alta e nera, colla loro scorza biancastra d'incrostazioni.

Gli abitanti del luogo ed i pescatori, accorsi a veder fare le fotografie, raccontavano colla più grande sicurezza e accordo che le polle d'acqua cominciarono a inaridirsi nell'anno scorso (1890), all'epoca in cui vi fu terremoto (24 maggio) e si udirono dei rumori sotterranei e si ruppero più di 50 cisterne; poi l'acqua tornò nelle *buvire*, ma questa volta non è più tornata. Ancora asserivano che quegli scogli bianchi erano emersi di recente e m'indicavano luoghi, ora asciutti, ove prima avevano pescato ed ove anche erano venuti colle barche; aggiungevano che un sollevamento avvenne all'epoca dell'altro terremoto nel 1890, ed il recente pretendono sia successo tutto ad un tratto dal 14 al 15 ottobre 1891. Il signor d'Ancona, nominato sopra, mi assicurò pure di essersi bagnato e d'avere colto *frutti di mare* sopra scogli vicini alla Punta della Pozzolana, che ora sono fuori dell'acqua.

Dopo ci recammo a quella pittoresca ed interessantissima località che è la Cala dei Cinque Denti, scavata in rocce vulcaniche, stranamente stratificate, contorte, frastagliate, scavate in cento modi diversi; di là si vedevano col binocolo le incrostazioni estendersi in tutto il lato orientale della cala fino a Punta Curritia; in quel seno fantastico il mare era calmo, si poteva quindi scendere alla marina e con una barca recarsi ad esaminare e misurare quelle incrostazioni; ma per una lesione ad un piede, non potendo io scendere per quell'erta scogliera, il signor maestro Teti cortesemente si offrì di farlo per me, e colla

barea, insieme all'impiegato municipale, approdò presso la detta Punta Curritia, misurò l'altezza della linea più alta d'incrostazione sul livello dell'acqua, e la trovò pure di metri 0, 80; staccò un pezzo della incrostazione stessa, che fu trovata identica a quella della Punta Dolce, colle stesse *serpule*.

Non si può certo pensare ad attribuire l'emersione della linea di incrostazione al fenomeno della marea, giacchè, quantunque non si sappia nulla di preciso in proposito per Pantelleria, pure siccome a Porto Empedocle la marea ha l'ampiezza di 7 centimetri e mezzo (1), è probabile che anche a Pantelleria, la quale dista di là meno di 150 chilometri, abbia pure una così piccola escursione (che corrisponderebbe alla poca larghezza di circa dieci centimetri della striscia di incrostazione delle *serpule*); ed inoltre essendo la marea variabile dal massimo al minimo entro 6 ore, non avrei potuto avere sott'occhio quell'emersione delle incrostazioni per 5 ore di seguito, dalle 8 antimeridiane all'1 pomeridiana.

Da quel luogo in poi, la via scostasi molto dalla spiaggia, che è inaccessibile da terra; quindi noi facemmo ritorno per andare a visitare la fenditura formatasi a circa 500 metri a S. della Punta Carusia, nelle terre Ferrara. La fenditura è chiusa, stretta, riconoscibile bene nella roccia, poco o nulla riconoscibile nel terreno vegetale, ove le piogge l'hanno fatta quasi scomparire: è visibile per circa 300 metri: per un tratto corre parallela ad un muro di cinta e distante da esso verso mare di circa un metro. All'estremità S.-O. dista dal mare metri 82, all'estremità N.-E. metri 45.

Questa frattura, come pure quella del Bagno, essendo parallela alla retta intorno a cui ha probabilmente rotato la costa nel suo sollevamento, è pure una prova del sollevamento stesso.

Ritornati in paese si visitò il pozzo esalante anidride carbonica: quantunque pochi giorni prima diverse persone vi fossero rimaste asfissiate, in quel momento non vi era alcuna esalazione, talchè il comandante del « Bausan », il comandante della torpediniera ed il dottor Errera poterono scendere fino in fondo e restarvi qualche tempo senza risentire alcun incomodo; la candela, che tenevano innanzi ed in basso, non accennava a doversi spegnere. Si dice che ciò dipendesse dal vento di levante che spirava fresco, mentre quando vi è vento di scirocco, il gas esce con maggiore forza.

(1) *Le isorachie della marea nel Mediterraneo* - Prof. G. GRABLOVITZ. - Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, 16 agosto 1891.

Nel pomeriggio del giorno 24, circa alle ore 4, una barca a vela condotta dal signor Giacomo Petrillo, comandante di un bastimento del dottor Errera, e persona praticissima, che altre volte aveva visitata la eruzione, si recò sul luogo, vi girò sopra ripetutamente, ma non rilevò nulla; solo notò una leggera agitazione dell'acqua. Io vidi la detta barca diretta all'eruzione circa alle ore 3, dalle alture ad O. di Pantelleria, mentre ritornavo dall'escursione alle *favare*. Però si asserisce che nello stesso giorno alle ore 5  $\frac{1}{4}$ , essendo il tempo alquanto migliorato, l'eruzione fu vista dal paese; anche altre volte sarebbero state notate delle intermittenze. Si seppe poi che in tutto il giorno 25 la eruzione non era stata vista neppure dal semaforo.

Nel mattino del giorno 26 ottobre, il comandante del « Bausan », il sindaco, il dottor Errera, il direttore dell'*Agence Havas* in Tunisi M. Georges Vayssié, membro della Società geografica di Parigi, un ufficiale del « Bausan », il maestro signor Teti, il signor Petrillo, come pilota, ed io, ci imbarcammo sulla torpediniera N. 67 per visitare la eruzione e fare il giro della costa, onde vedere fin dove si estendeva il sollevamento e se mai alla parte opposta vi fosse abbassamento.

Si parte alle 6  $\frac{1}{4}$  e si arriva alle 7 sul luogo della eruzione; il mare è calmo, ma non si vede nulla. Ci dirigiamo ripetutamente secondo gli allineamenti del signor sindaco e del pilota, senza scoprire alcuna traccia del fenomeno, e ci decidiamo infine a lasciare il luogo alle 8  $\frac{1}{2}$ , per cominciare il giro dell'isola, andando per E.

Passando davanti ai luoghi già da me esaminati da terra, feci vedere a tutti le linee biancastre d'incrostazione riconoscibili anche a distanza, specialmente coi cannocchiali; e così le si videro anche a Punta Spadillo, ove io non ero giunto, ed in continuazione anche lungo la spiaggia del Gadir, nel cui seno alle ore 9, 20 scesero con una barchetta il comandante del « Bausan », il sindaco, il dottor Errera, M. Vayssié, il pilota (io, per il mio piede malconco, non potei scendere dalla torpediniera, che rullava largamente, nel battello che pure oscillava assai). Quei signori, ritornando, dissero di avere rilevato un sollevamento di m. o, 40, che gli abitanti del luogo attribuiscono al terremoto del 1890, quando si ruppero le cisterne; e dicevano pure che certi scogli erano usciti dall'acqua anche più di metri o, 40 e che alcune sorgenti sono inaridite, altre sono rimaste allo stato primitivo. Alcuni bagni termali o vasche naturali si sono asciugati e, mentre prima erano alla riva del mare, ora sono di parecchi metri entro terra. I medesimi signori videro delle alghe fresche alla linea d'acqua; ma dove sono le incrostazioni sollevate fuori dell'acqua, non vi è traccia di alghe

morte di recente. Le incrostazioni più basse sono di colore più oscuro, le altre di colore giallo-chiaro; le incrostazioni più alte e più entro terra sono bianche, ciò era dimostrato dai saggi che riportarono, fra cui era notevole un bel gruppo di grandi serpule, affatto bianco.

Dal Gadir procedendo verso S.-E. l'incrostazione si vedeva diminuire, quindi scomparire al di là della Punta di Tracino. Le medesime persone a ore 10, 30 sbarcarono anche a Dietro l'Isola, e là non trovarono alcuna traccia di sollevamento, cioè non videro incrostazioni fuori dell'acqua; e siccome quel luogo è diametralmente opposto al paese di Pantelleria, e prossimamente anche al luogo della eruzione ed a quello ove ebbe luogo il massimo sollevamento, cercarono anche se vi fossero indizi di abbassamento della spiaggia, ma non ne trovarono alcuno: particolarmente non videro una linea d'incrostazioni ad una certa profondità sott'acqua.

Gli abitanti del luogo dissero di non avere avvertito il terremoto, nè altro di straordinario. Girato anche il lato dell'isola rivolta a S.-O., senza vedere tracce d'incrostazioni emerse, ci dirigemmo ancora una volta al luogo della eruzione, che intorno alle ore 11, 20 si attraversò ripetutamente in varie direzioni, essendo il mare bellissimo, valendoci ancora degli allineamenti del sindaco e del pilota, come anche degli angoli rilevati nell'altra visita. Ma non si giunse a scoprire tracce del fenomeno. Alle ore 11,45, essendo in vista del semaforo, coi segnali gli si chiese se era stata vista di lassù l'eruzione, e fu risposto di no: il che costituisce un ulteriore controllo della cessazione del fenomeno. A mezzodì eravamo di ritorno al porto di Pantelleria.

Riguardo al sollevamento dell'isola, debbo aggiungere che il dottor Errera, il quale possiede delle terre nella contrada Gadir e ne conosce bene la spiaggia, mi disse che anche in questa vi fu il sollevamento recente di non meno di m. 0,30, ma che in quel giorno della nostra visita non era possibile riconoscerlo per essere le acque piene in causa del mare agitato a quel lato dell'isola. Aggiunse anche che il sollevamento si estende fino alla Cala di Tramontana, nella cui riva respiciente a N.-O. ora non è possibile caricare le barche, o tirarle sulla spiaggia, come prima si faceva.

All'1 1/2 pom. dello stesso giorno m'imbarcai sulla torpediniera N. 67, che rapidamente mi condusse a Marsala, dove mi accomiatiai dall'egregio comandante sig. Bagini, che con tanta cortesia, intelligenza e premura mi aveva assecondato ed aiutato nelle mie ricerche. Da Marsala colla ferrovia mi recai a Palermo, ove riferii quanto avevo osservato agli insigni geologi comm. prof. G. G. Gemmellaro e prof. comm. P. Do-

derlein, i quali mi dissero che non solo l'eruzione, ma anche il sollevamento è un fatto molto importante e dimostrato dalle prove da me raccolte. Il giorno seguente ero di ritorno a Catania.

Debbo esprimere i più sentiti ringraziamenti al sindaco sig. Valenza per le molte notizie ed ajuti fornitimi; conserverò poi sempre un gratissimo ricordo della ospitalità, delle affettuose premure e della intelligente cooperazione prestatami dal sig. dott. G. Errera.

Riguardo ai terremoti di Pantelleria debbo premettere che quando io giunsi nell'isola, il 22 ottobre, erano di molto diminuiti d'intensità, tanto che debbo dichiarare che io non ne ho sentito alcuno, quantunque, come è naturale, vi facessi la massima attenzione; e neppure gli strumenti in casa del dott. Errera ne segnalavano alcuno, eccetto una volta che si facevano rumori in un ambiente sottoposto; il che non indica altro che la sensibilità degli apparati stessi. Invece la popolazione avvertiva ancora e spesso delle scosse, per lo più leggerissime; nè si può dire che fosse sempre immaginazione, perchè le ore assegnate da persone abitanti in quartieri diversi spesso coincidevano.

È anche da tenere presente che in quei giorni, per lo più burrascosi, vi erano forti raffiche di vento, che facilmente possono aver dato luogo ad equivoco.

Riserbandomi di dare più avanti l'elenco dei terremoti, il più completo che mi è stato possibile di formare, dirò ora che, dietro le notizie comunicatemi dal sig. dott. Errera e dietro le informazioni da me assunte nelle mie escursioni, risulta primieramente che in Pantelleria le scosse cominciarono il giorno 14 ottobre alle 5  $\frac{1}{2}$  pom., e continuarono frequenti, sempre sussultorie, e talune forti, per tutta la notte successiva; quindi si fecero meno intense fino alla notte dal 16 al 17, in cui ve ne fu una molto energica, che fece suonare le campane; la quale scossa forse corrisponde al conato che determinò la eruzione, che infatti fu scorta il giorno successivo. Dopo, le scosse divennero più rare e quasi impercettibili fino al 18, in cui alle 8 pom. si ebbe una forte scossa sussultoria, che forse coincise coll'aumento d'intensità ed estensione del vulcano sottomarino, notato nel giorno successivo, il quale può ritenersi quello della maggiore energia dell'eruzione.

Dopo d'allora le scosse si affievolirono ancor più, in modo da non essere neppure indicate dagli strumenti, e percettibili solo agli abitanti che lo spavento teneva in uno stato di orgasmo e di eccitata e nervosa sensibilità; al 26 ne furono avvertite ancora due: l'una verso le 9 ant. e l'altra verso l'una pom., segnalate anche dal semaforo.

Dopo del giorno della mia partenza, non vi furono che debolissime scosse o tremiti che non tutti gli abitanti avvertirono.

Questo, riguardo alla città di Pantelleria, ove per essere il punto più vicino al luogo dell'eruzione le scosse furono sussultorie e più forti. Nelle campagne le scosse in generale furono d'intensità decrescente e più spesso ondulatorie, anzi che sussultorie, quanto più si va lontano dalla città verso l'estremità opposta dell'isola, a S.-E., cioè alla regione detta appunto Dietro l'Isola, ove i terremoti non furono affatto avvertiti. Però le scosse furono alquanto più forti nella parte E. e N.-E. dell'isola ove accadde il sollevamento; e specialmente ove si produsse la frattura, le scosse furono assai violente e cagionarono la caduta di pietre dalla volta della cucina di una casa, oltre alla rottura della cisterna, come si disse.

Pare anche che i terremoti fossero più sensibili nelle alture che nelle pianure: così a Scauri Alto si ebbero scosse forti, mentre furono deboli a Scauri Basso.

Del resto vi fu una grande irregolarità nella distribuzione dell'intensità dei terremoti, probabilmente dipendente dalla complicata ed irregolare disposizione e dal mutuo appoggio delle rocce vulcaniche costituenti il sottosuolo; e ciò a tale segno che anche in punti diversi della stessa città di Pantelleria ed in regioni attigue della campagna (come Punta Dolce e Campobello) le scosse furono sentite nell'uno e non nell'altro luogo.

Riguardo all'intensità massima delle scosse, non avendosi avuto effetto maggiore di quello del suonare le campane dei campanili, dello screpolarsi di alcune case, parrebbe che non dovesse essere stata molto grande, malgrado la descrizione degli abitanti, che farebbero ritenere invece vi siano state delle scosse assai violente. Bisogna però notare che le case sono di poca altezza, di uno o due piani al più, e che le mura sono assai grosse, circa un metro in basso, e le volte a sesto molto rialzate e di grande spessore. Nelle campagne poi le case non hanno ordinariamente che un piano terreno e le mura sono di spessore enorme e fatte a scarpa, a compenso del difetto od anche della mancanza di malta; poichè mentre in Pantelleria vi è abbondanza di eccellente materiale lavico, vi manca invece il calcare che devesi importare dalla Sicilia.

È da notare che i forti terremoti e l'eruzione presso Pantelleria non hanno prodotto alcun movimento sismico di rilievo nella Sicilia. Solo nel giorno 15 ottobre alle ore 2,12 pom. (t. m. di Roma) a Modica fu indicata dal sismoscopio una leggera scossa ondulatoria, diretta da E. ad O., cioè nella direzione della retta Pantelleria-Modica.

Invece le osservazioni tromometriche hanno, per così dire, preannunziato il fenomeno: infatti fin dal pomeriggio del 13 si avevano forti oscillazioni dei pendoli tromometrici di quest' Osservatorio di Catania; al 14 le oscillazioni erano addirittura enormi e nella direzione N.E.-S.O. ed E.-O. circa, vale a dire secondo la retta Pantelleria-Catania; il 15, 16 e 17 le oscillazioni erano ancora forti; il 18 si calmarono. Si noti che in questi giorni il mare e l'aria erano poco mossi; inoltre lo stesso turbamento dei tromometri venne osservato a Mineo dal solertissimo direttore di quell' Osservatorio meteorico-sismico, sig. C. Guzzanti.

Questo accordo con una stazione situata ben 40 chilometri entro terra toglie il dubbio che le notate oscillazioni dipendessero dall' agitazione del mare. Vi è ancora da rilevare un altro fatto osservato dallo stesso sig. Guzzanti, ed è la straordinaria elevazione della temperatura della sorgente del Fiume Caldo (presso Mineo) a 29° nel giorno 16 per ricadere poi a 23° il 17 (giorno dell'eruzione a Pantelleria), mentre la media temperatura di quell' acqua in quel mese di ottobre fu 24° 1'. Non è la prima volta che questa sorgente preannunzia fenomeni sismici o vulcanici; ed è certo che il termometro a registrazione continua, che ora vi si impianta, darà interessantissimi risultati.

Si deve aggiungere che a Philippeville (Algeria) al 21 ottobre, verso mezzanotte, vi fu un terremoto, per cui la popolazione spaventata corse al mare; ed il 25 ad Algeri vi fu una leggera scossa, da N.-O. a S.-E. la quale produsse pochi danni.

Venendo ora ad alcune considerazioni sui fatti esposti, primieramente noteremo che Pantelleria, isola formata di antichi vulcani non completamente estinti, trovasi prossimamente sulla linea di attività vulcanica Sciacca-Isola Ferdinandea, dove cioè quest' isola vulcanica sorse e scomparve per due volte; di più, la direzione costante di S.-O. a N.-E. della striscia dei blocchi eruttati recentemente, e quindi anche della bocca o fessura eruttiva, coincide pure colla direzione di quella retta; ed anche la costa di Pantelleria di recente sollevata guarda prossimamente verso Sciacca.

È poi chiaro che i terremoti ed il sollevamento di Pantelleria furono prodotti dalla tensione e dai conati dei vapori e gas, i quali nel 1890 ebbero uno sfogo, ma insufficiente, per le antiche vie, nelle fumarole o fumarole degli antichi vulcani; nel 1891 invece ebbero uno sfogo maggiore col nuovo vulcano sottomarino, e pertanto i fenomeni vulcanici ordinari dell' isola non mostrarono recrudescenza.

Quanto alla eruzione sottomarina, è certo che noi non abbiamo potuto vedere che una piccola parte dei grandiosi fenomeni cui deve

aver dato luogo la lotta fra la tensione enorme dei vapori, capace di sollevare parte dell'isola, e la pressione grandissima dell'acqua a tanta profondità; fra il calore della gola del cratere e delle masse laviche eruttate incandescenti e la fredda massa d'acqua marina precipitantesi nell'aperto ed infuocato cratere.

Certamente le centinaia e migliaia di blocchi che abbiamo visto sorgere galleggiare ed affondare di nuovo non rappresentano che una piccola frazione del materiale eruttato, cioè la parte più leggera e vuota nell'interno, poichè, dopo l'esplosione o l'essersi comunque scaricate del vapore, le bombe ed i frammenti andavano a fondo. E invero questi blocchi sono formati di una scoria pomicea, il cui peso specifico (estratta l'aria dai pori colla macchina pneumatica) è 2,4. Anche come è la scoria dopo asciugata, e coi pori pieni di aria (e circa come sarebbe anche coi pori pieni di vapore acqueo), il peso specifico è pur sempre maggiore di quello dell'acqua marina, cioè 1,5.

Per quel che si disse degli scandagli presi, non si può ricavare la profondità del mare sul cratere. Ammettiamo che sia di 300 metri; talchè la pressione sul cratere sia di 30 atmosfere; perchè il vapore acqueo possa avere una eguale forza elastica, basta che abbia una temperatura di circa  $235^{\circ}$ , che potrà l'acqua conseguire facilmente in contatto colla lava incandescente, poichè nell'interno delle bombe uscite dall'acqua si è pure trovato l'incandescenza e vi si è prodotto la fusione dello zinco ( $415^{\circ}$ ). Pertanto il vapore acqueo potrà svolgersi anche malgrado la pressione dell'acqua sovraincombente; ma dovendo attraversare una così alta colonna d'acqua fredda a  $24^{\circ}$  (e più fredda ancora in basso) il vapore subirà la condensazione e non si vedrà emergere alla superficie del mare. Molto probabilmente anche i gas che potevano svolgersi dal cratere, i quali ordinariamente sono anidride solforosa, idrogeno solforato, anidride carbonica, essendo tutti solubili nell'acqua, si saranno disciolti e diffusi nella gran massa marina sovrastante e non avranno potuto estricarsi alla superficie. Anzi la presenza dell'anidride solforosa e dell'idrogeno solforato nell'acqua marina attinta nel centro dell'eruzione non potè essere riconosciuta nella ricerca accurata che cortesemente ne fece il chiarissimo professore G. Pelizzari: per cui devesi concludere o che la diffusione di questi gas fu estrema o che non furono affatto eruttati.

Dunque si può ritenere che tutto ciò che emerse dal mare in questa eruzione fu portato dai blocchi o bombe che venivano a galla.

Se poi si vuol ritenere che la profondità del mare sul cratere non fosse più di  $150^{\circ}$  metri, come circa era prima dell'eruzione, si avrà là,

in fondo, una pressione alquanto maggiore di 14 atmosfere, che la tensione del vapore acqueo potrà superare sol che la sua temperatura giunga al di là di 196°, che è ancor più facilmente conseguibile a contatto della lava incandescente; e tutti gli altri fenomeni avverranno allo stesso modo esposto prima.

Vediamo ora quale può essere il meccanismo della formazione, galleggiamento ed esplosione di queste bombe idro-vulcaniche. La lava fusa, sia traboccando e rotolando lungo il pendio del cratere sottomarino, sia scagliata in alto, nei suoi cambiamenti di forma e di superficie, molto facilmente deve avvolgere e chiudere in sé un poco di quell'acqua entro alla quale si muove. Essendo la lava fusa ad una temperatura superiore ai 1000°, l'acqua a contatto di essa dovrà rimanere allo stato sferoidale, cioè liquida senza vaporizzare; ma poi raffreddandosi la lava eruttata per il contatto dell'acqua esterna, la temperatura si abbasserà anche nell'interno in modo da far cessare lo stato sferoidale ed aver luogo la vaporizzazione dell'acqua, la quale anche se sia poca, tenderà a produrre un volume notevole di vapore, perchè più di cento volte maggiore. Siccome al crescere della pressione cresce la temperatura dell'ebullizione, così dovrà crescere anche la temperatura della cessazione dello stato sferoidale. Quindi nelle supposte condizioni sarà possibile che la lava conservi ancora una certa plasticità quando l'acqua vaporizza, e quindi ceda creandosi un vuoto interno per cui la bomba diviene più leggiera del volume d'acqua che sposta, malgrado il suo peso specifico maggiore; e quindi sale verso la superficie; ma intanto diminuisce la pressione idrostatica dell'acqua del mare, e ad un certo punto, specialmente all'affiorare, allorchè la pressione stessa subisce una brusca diminuzione, potrà accadere che la tensione del vapore incluso superi la detta pressione esterna ed insieme la resistenza delle pareti, e la bomba scoppì, lanciando in alto vapore, acqua e frammenti vulcanici. Nello stesso tempo potranno esser messi in libertà altri gas che fossero inclusi nelle bombe stesse o nelle sue pareti, producendo l'odore di polvere pirica, sempre avvertito presso il luogo dell'eruzione. Ma non si potrebbe ammettere che soli gas producessero i fenomeni osservati nelle bombe, perchè queste si vedevano soffiare lungamente vapore che si condensava in nube al contatto dell'aria, e questo anche accadeva nei blocchi estratti intieri dall'acqua, quando si scaricavano, rompendone una estremità; e inoltre, anche per quel che si disse della solubilità dei gas che più frequentemente sono esalati dai vulcani, non pare probabile che nei blocchi medesimi potesse venire inglobata una massa gasosa tale da produrre il galleggiamento.

Ad ogni modo gli strappi rugosi e gli scavi che si osservano sulla superficie della cavità indicano l'effetto della dilatazione del fluido aeriforme interno e la conseguente lacerazione di uno strato parzialmente consolidato, prodotta dal diminuire della pressione esterna, mentre la bomba saliva alla superficie.

È da notare che molti blocchi salivano a galla e poi affondavano senza scoppiare: è facile spiegare questo fatto colla struttura porosa, pomicea, poco consistente e friabile di quelle masse; infatti, raffreddato il blocco per il contatto del mare e dell'aria e per l'evaporazione superficiale fino al disotto di  $100^{\circ}$ , e quindi condensato il vapore contenuto nella cavità interna, ivi si formava un vuoto, e quindi la pressione atmosferica e l'idrostatica vi spingevano dentro l'acqua attraverso i meati della massa, ed allora questa per il suo peso specifico, maggiore di quello dell'acqua marina, doveva affondare. E invero, cessata l'eruzione, non si è più trovato nè visto un blocco galleggiante, nè intero, nè rotto.

Riguardo alla causa che potè determinare l'eruzione, esistendo già la tensione dei vapori, dimostrata dai terremoti, non si può fare a meno di rilevare che, al momento della prima esplosione, cioè verso mezzodì del 17 ottobre, il Sole e la Luna (piena) erano circa l'uno opposto all'altro in linea retta sul meridiano di Pantelleria, e che inoltre la Luna era circa perigea, cioè alla minor distanza dalla Terra; condizioni queste che si verificarono anche nella prima esplosione del 1891 di Stromboli al 24 giugno, e che veramente sarebbero le condizioni più favorevoli alla ipotesi di una influenza di questi astri nelle eruzioni.

Finisco questa mia succinta relazione, esprimendo il voto che il regio Governo mandi a scandagliare con mezzi appropriati il fondo del mare nella località dell'eruzione, ed a rilevare esattamente e studiare la spiaggia dell'Isola di Pantelleria, specialmente a N.-E., onde stabilire nettamente i cambiamenti avvenuti, e fornire una base sicura per constatare nell'avvenire le variazioni che potessero effettuarsi.

Fo seguire un cenno lito-paleontologico del professore S. Consiglio-Ponte, attualmente addetto in via provvisoria a questo Osservatorio; il quale cenno servirà opportunamente a completare, dal punto di vista mineralogico e geologico, quanto io esposi. Viene quindi l'elenco dei terremoti.

Osservatorio di Catania, novembre 1891.

A. Riccò.

## APPENDICE.

### PRIMI APPUNTI LITO-PALEONTOLOGICI.

L'unico materiale solido venuto fuori nella recentissima eruzione sottomarina presso la costa dell'Isola di Pantelleria, è rappresentato da bombe nere di varia grandezza, che facevano la loro comparsa alla superficie del mare e poi tornavano a sommergersi.

Sono costituite da massa nera a struttura scoriaceo-pomicosa, proveniente da impasto macroscopicamente omogeneo e con molta probabilità viscoso in origine.

Lo spessore è del tutto vescicolare, principalmente verso l'interno, e a fondo in parte luccicante; in qualche punto interno e su tutta la superficie esterna le vescicole sono stirate, costituendo un sottilissimo strato sensibilmente vetroso con riflessi di luce un po' diversi da quelli dati dalla massa vescicolare.

L'origine di tale struttura dovrà al certo attribuirsi alla espansione di gas o vapori interni, cioè probabilmente all'acqua che in tutte le lave rinchiuse nei focolari vulcanici trovasi allo stato sferoidale. Ma in contempo, essendo lo strappo di lava compreso esternamente dall'ammasso d'acqua marina, in mezzo alla quale veniva cacciato per il cratere o frattura di emissione, non poteva liberamente scorificare. La superficie esterna stirata e vetrosa potrebbe attribuirsi al contatto immediato dell'acqua marina, contro cui era obbligata a strisciare la massa per venire a galleggiare.

Essa scoria spiega azione su un ago magnetico lungo mm. 100, del peso di grammi 1,43, e girante su puntina di acciaio e lo attira sensibilmente alla distanza di 3 millimetri. Ha peso specifico di 2,36 alla temperatura di 17° C.; e leggermente riscaldata emana odore di zolfo bruciato che dura poco, continuando il riscaldamento.

Pare che allo stato in cui si trova la lava venuta fuori in forma di bombe, non racchiuda nelle vescicole alcun gas o vapore che abbia azione sulle carte azzurre e rosse di laccamuffa e su quelle di sali di piombo. Giacchè saggiandola direttamente e provando l'acqua distillata, sotto la quale ho frammentato la lava e sottoposta alla macchina pneumatica, ha sprigionato considerevole quantità di bollicine gassose, in predominanza o in totalità aria, ed ha dato reazione sensibilmente neutra.

Il ripetuto sollevamento manifestatosi in due tempi diversi e alla distanza di un anno, ha interessato la costa N.-E. dell'isola, dalla

quale vennero staccati dei campioni che rappresentano la natura della formazione sollevata.

Cioè, a partire dalla Punta Caruscia e lungo la costa N.-E. si protendono le *colate* di tefrina compatta a pasta obsidianoide e sensibilmente porfirica per l'abbondanza dei cristalli feldspatici.

Da questa parte della costa furono staccati dei rivestimenti di *serpule*, le quali ricoprono la formazione, segnando le zone dei sollevamenti.

Altre *serpule* sono sopra trachite verdiccia, staccata verso il largo dalla costa E. nella Cala dei Cinque Denti.

Anche dalle coste del Gadir furono staccati frammenti di lave rivestite fittamente di *vermetus* e fra questi non sono rari i *balani*; vi si riscontra qualche *mitilo*, qualche piccolo *cardium*, piccoli *gasteropodi* e ho trovato anche le due valve unite di una piccolissima *folade*. Nei vacui poi si notano mucchi di articoli calcarei, da attribuirsi ad impianto di formazioni coralligene.

Presso le sorgenti termali dello stesso Gadir si ha la massa nericea con aspetto basaltico risultante d'una pasta obsidianoide a frattura e lucentezza quasi picea, disseminata di abbondanti cristalli di feldspato. Certamente è l'anortoclasti, tanto caratteristico nelle formazioni dell'isola per cui si distingue la Pantellerite, anche per la costante concomitanza di quel minerale simile all'*orneblenda* cui si è dato il nome di Cossyrite e che si trova in sostituzione della mica. In questa regione la roccia nelle *buvire* è screziata in bianco per le incrostazioni silicee, deposte dalle acque termali silicizzanti.

Un campione di roccia finalmente, staccato presso la *favara grande*, risulta di trachite rossiccia e compatta, la quale nei punti prossimi alle attive emanazioni si presenta completamente alterata, e corrisponde a quella parte della formazione che verrà lentamente a disfarsi logorandosi.

SEBASTIANO CONSIGLIO PONTE.

#### ELENCO

DELLE SCOSSE DI TERREMOTO AVVERTITE NELL'ISOLA DI PANTELLERIA  
DAL 14 OTTOBRE AI PRIMI DI NOVEMBRE 1891.

PAESE DI PANTELLERIA.

Dott. Errera.

14 ottobre. — Da ore 5 f12 pom. fino ad ore 8,50 ant. del 15 più di dieci scosse sussultorie, alcune abbastanza forti; la gente fugge dalle case.

15 ottobre. — Continuano le scosse sussultorie, ma meno forti.

16 ottobre. — Continuano le scosse; alcune solo segnalate dai sismoscopi, altre di qualche entità.

16-17 ottobre. — Nella notte tre scosse di qualche entità; ad ore 1 1/2 ant. una molto forte, da far suonare le campane; alcune case screpolate.

17 ottobre. — Scosse leggerissime.

17-18 ottobre. — Nella notte rare ed impercettibili scosse.

18 ottobre. — Ore 8,20 pom., scossa sussultoria forte.

19 ottobre. — Vulcano aumentato di estensione e più veemente.

20 ottobre. — Nessuna scossa.

21 ottobre. — Nessuna scossa.

*Prof. Riccò.*

23 ottobre. — Ore 8,7 pom., scossa ondulatoria forte.

24 ottobre. — Ore 8,7 ant., scossa sussultoria debole; ore 8 1/2 pom., scossa ondulatoria debole; ore 10 1/2 pom., idem.

24-25 ottobre. — Nella notte scossa piuttosto forte (da me non avvertita; sentii solo il vento scuotere spesso e forte le finestre).

25 ottobre. — Ore 4 ant., scossa di terremoto; ad ore 1 1/4 pom., scossa con boati.

*Dott. Errera.*

26 ottobre a 1<sup>a</sup> novembre. — Continuano le piccole scosse, tremiti e boati; ma leggermente, per modo che non sono avvertiti da tutti gli abitanti.

Dicesi che a Punta Caruscia, presso il luogo della frattura, si continua a sentire dei rumori sotterranei.

#### SEMAFORO (SUL MONTE S. ELMO).

14 ottobre. — Ore 3,45 pom., scossa sussultoria e ondulatoria N.-E. di 5 secondi, preceduta da lieve rumore sordo. Grande panico in tutta la popolazione, e segni d'inquietitudine e spavento negli animali. Piccole screpolature in parecchie case. Ore 4,40, ore 5, ore 5,30 pom., altre scosse sussultorie.

15 ottobre. — Da jeri dopo le 6 pom. si avvertirono ad intervalli quasi di mezz'ora delle scosse sussultorie e ondulatorie N.-S., abbastanza notevoli, fino alle ore 5,30 pom. di oggi; sempre precedute da rombi; ore 3,40, ore 7,30 ant., due scosse abbastanza forti. Panico indescrivibile negli abitanti, che durante la decorsa notte rimasero in campagna o sulle barche. Spavento continuo negli animali e nuove fessure nei fabbricati.

16 ottobre. — Da jeri dopo le ore 7 pom., si avvertirono fino

alle ore 4 pom. di oggi, delle scosse più o meno forti, sussultorie e ondulatorie N.-S., ad intervalli di mezz' ora, precedute da rombo. Qualche vecchio casamento minaccia ruina; continua lo spavento negli animali. La popolazione abbandona le case per ricoverarsi nelle barche o sotto le tende in campagna.

17 ottobre. — Da jeri dopo le ore 5 pom. continuano le scosse sussultorie, ma più deboli. Ad ore 2,20 pom., a 3 miglia O., emerge in mare un piccolo vulcano (1), eruttando massi e fumo in mezzo a boati.

18 ottobre. — Avvertensi sempre leggiere scosse, ad intervalli di circa un' ora, verso le ore 7,40, ore 8,50, ore 10,5, ant., ore 12, ora 1,25, pom., ore 2,50; più forti ore 3,40, ore 5,10; durante la notte più accentuate, ma di poca entità. Il vulcano è molto attivo.

19 ottobre. — Le scosse si sentono molto meno del giorno precedente, cioè ad ore 9,15, ore 10,45, ore 12, ore 2,20, pom., ore 5. Durante la notte una scossa verso ora 1, e poche altre, ma leggiere; l'eruzione decresce.

20 ottobre. — Scosse impercettibili. Verso le ore 3,45 pom., una più sentita; tutte sempre sussultorie. Il vulcano erutta poco.

21 ottobre. — Scosse impercettibili come jeri; però durante la notte vi furono tre scosse molto sentite. Il vulcano cresce di attività.

22 ottobre. — Durante il giorno avvertesi qualche scossa sussultoria; più forte verso le ore 10 ant. e le ore 12,20, ore 2,24, ore 4,12 pom.. Il vulcano erutta poco; alle ore 9 pom. una scossa abbastanza forte.

23 ottobre. — Scosse molto leggiere, quasi insensibili. Il vulcano è poco attivo.

24 ottobre. — Non si avverte quasi nulla; il vulcano sembra spento.

25 ottobre. — Verso le ore 7,10, ore 9, ore 10,40, ore 12,15, scosse sensibili sussultorie (insensibili in barca, anche presso il luogo dell'eruzione ove io era). Il vulcano è spento.

26 ottobre e seguenti. — Non si è avvertito nulla.

#### CAMPAGNE DI PANTELLERIA.

*Prof. Riccò.*

14-15 ottobre. — Ad ore 2 1/2 ant., presso Punta Caruscia, al luogo della frattura, violente scosse ondulatorie da N.-E. a N.-O..

(1) Apparenza prodotta dai massi galleggianti.

*17 ottobre.* — Nello stesso luogo, ad ore 8 1/2 pom., forte scossa ondulatoria da E. a O.; pietre cadute dalla vòlta della cucina; rottura di una cisterna.

*18 ottobre.* — A Villa (ad E. della città) ad ore 8 1/2 pom., scosse molto forti.

*19-20 ottobre.* — In Scauri Alto, nella notte all'ora 1 1/4, forte terremoto; a Scauri Basso, debole.

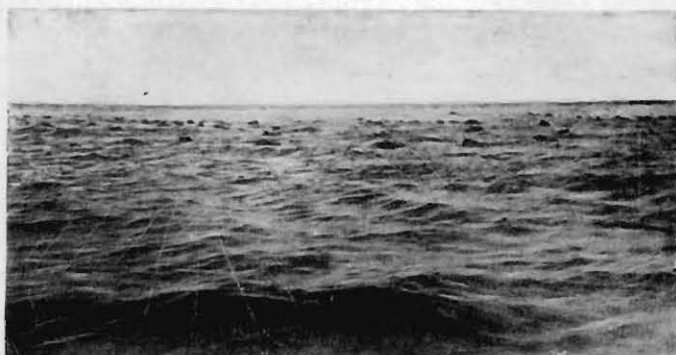
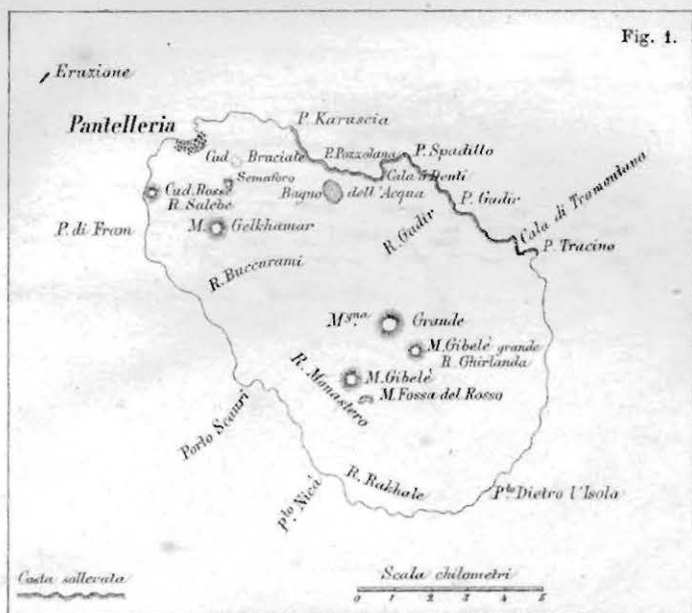
*21-22 ottobre.* — Nella notte, a Chamma e Bugebar, scosse ondulatorie; a Buccurami 3 volte sussultorie ed ondulatorie.

*23 ottobre.* — A Chadiugia, scossa forte.

*14 al 23 ottobre.* — A Salebe, presso il Bagno Asciutto, furono avvertite sole tre scosse che producevano scuotimento alla porta.

---

Fig. 2.



**Eruzione**  
sottomarina presso Pantelleria

Fig. 4.



Favara Grande

Fig. 6.



Buvira asciugata alle Balate

Fig. 7.

