

I. — COMUNICAZIONI E RELAZIONI

**Sulle modificazioni del Vesuvio dopo il 1906
e la livellazione geometrica del vulcano.****Nota del Dott. ALESSANDRO MALLADRA**

(con 13 illustrazioni)

Il Vesuvio, come ogni vulcano attivo, si può considerare come cosa viva, per le incessanti modificazioni, nel volume e nella forma, a cui va soggetto; analogamente a quanto avviene negli esseri che si dicono viventi per eccellenza. È quindi assai importante perpetuare il ricordo delle sue variazioni, rapide o lente, mediante lavori di topografia, di geodesia, di plastica, di fotografia, ecc., allo scopo di tracciare fedelmente la storia del nostro vulcano (1).

Coi rilievi e con le livellazioni di precisione, eseguiti ogniquale volta si manifestano importanti mutamenti nella topografia vesuviana, è dato di seguire passo passo quel processo di fusione tra il Vesuvio e il Monte Somma, che tende a cambiare radicalmente il profilo di questo tipico *vulcano a recinto*, secondo quell'alternarsi di demolizioni, e di

(1) Per nozioni relative alla Cartografia vesuviana, vedasi: A. FIECHTER, *Notizie sul nuovo rilevamento del Vesuvio, eseguito nell'anno 1900* (*Riv. geograf. ital.*, anno VIII, Firenze, 1901). Alle notizie raccolte in quella Nota devesi aggiungere, che nel settembre 1906 lo stesso FIECHTER, topografo principale dell'Istituto geografico militare, attese alla correzione della Carta rilevata nel 1900, tenendo conto delle importanti modificazioni prodotte dalla eruzione del precedente mese di aprile. Questo lavoro fu fatto a spese del dott. R. V. MATTEUCCI, allora Direttore dell'Osservatorio Vesuviano (MATTEUCCI, *Appunti sulla eruzione del 1905-906*, in *Boll. della Soc. Geol. ital.*, vol. XXV, 1906). Sulla base dei rilievi 1906, fu eziandio aggiornata la bella *Carta del Vesuvio al 25.000*, a colori, che comprende tutto il territorio che circonda immediatamente il Vesuvio, uti-

ricostruzioni, che fu già posto in evidenza dal Prof. DE LORENZO (1). Questo processo si può ridurre alle seguenti tre fasi riassuntive:

1° formazione della vetta, durante il periodo di attività stromboliana;

2° rinforzo dei fianchi del Gran Cono e sopraelevazione dell'Atrio, in seguito a espandimenti, colate e cupole laviche;

3° abbattimento della vetta durante i parossismi pliniani; i materiali della quale vanno ancora a profitto dei fianchi e dell'Atrio.

Dopo un periodo di riposo, più o meno lungo, la serie delle fasi riprende da capo.

Così ogni maggiore eruzione lascia il Vesuvio decapitato, ma con basi più robuste, atte a sopportare una maggiore elevazione del Gran Cono. È noto che nell'aprile 1906, il Vesuvio aveva raggiunto m. 1336 di altezza sul mare; quota forse non mai toccata nelle epoche precedenti (2).

Gli efflussi laterali del 1881-83 a E, 1885-86 a S, 1891-93 (Colle Margherita) a N, 1895-99 (Colle Umberto) a NW; 1903-904 a NE e 1905-906 a W, rappresentano la nuova ossatura del vulcano, formatasi durante l'ultimo periodo eruttivo 1875-1906; il materiale piroclastico proiettato durante il parossismo del 1906, a spese della vetta abbattuta, del condotto centrale allargatosi e del magma polverizzato e ridotto in ceneri, rappresenta, per così dire, il tessuto connettivo, che riveste e collega l'ossatura dell'organismo vesuviano. Esso presenta oggidì un tale imbasamento, che la futura vetta potrà

lissima per i consulti in campagna. Per le successive Carte del Sig. I. Friedlaender, vedi più avanti.

Fra i plastici più notevoli, sono da ricordare:

1° quello del Generale PISTOIA, costruito nel 1878 presso l'I. G. M., in scala di 1:10.000, e poscia riprodotto in zinco, con ramatura galvanica;

2° quello dell'ing. L. TASCONE, già coadiutore dell'Osservatorio Vesuviano, costruito nel 1874, in scala di 1:50.000;

3° quello del topografo cav. P. GALLI, eseguito nel 1905, nella scala di 1:10.000;

4° il più recente, di A. AURELI, fatto nel 1911, pure in scala di 1:10.000.

(1) G. DE LORENZO, *Come cresce il Vesuvio*, in *Natura*, *Rivista mensile di scienze naturali*, vol. I, Pavia, tip. Fusi, 1909.

(2) Il MATTEUCCI (*Sul periodo di forte attività esplosiva offerto nei mesi di aprile e maggio 1900 del Vesuvio*; nel *Boll. della Soc. Sismol. ital.* Vol. VI) assegna alla vetta del Vesuvio, nel novembre 1900, un'altezza di 1333-1338 metri.

attingere un'altezza maggiore di quella menzionata, pur conservando i fianchi l'attuale pendenza media del 60 %, e potranno per conseguenza manifestarsi sulle pareti delle pressioni magmastatiche di maggiore intensità che per il passato.

La rappresentazione grafica di tale stato di cose fu data primieramente dalla *Carta del Cono Vesuviano* al 10.000, riconosciuta nel settembre 1906 (FIECHTER), che permise ai proff. BARATTA e TONIOLO di eseguire importanti ricerche sullo spostamento delle masse, avvenuto durante l'eruzione del 1906, mediante il confronto con la analoga Carta, rilevata nel 1900 (1).

Da quell'epoca sino al presente, notevoli modificazioni sono ancora avvenute nella topografia del Gran Cono e delle sue immediate adiacenze, per effetto delle frane precipitate nell'interno del cratere e in causa delle correnti, prodotte dalle piogge diluviali. Devesi inoltre tener conto delle variazioni prodotte dall'uomo, col ripristino della Funicolare, tracciamento di mulattiere e di sentieri, costruzione di numerose briglie, lavori del rimboschimento, ecc.

Le frane dell'orlo nei primi anni dopo l'eruzione avvenivano con tanta frequenza, che nulla era più facile del fotografarne qualcuna al volo, per poco che uno rimanesse sul cratere. In seguito andarono scemando di frequenza e di grandiosità, in conseguenza dello stato di equilibrio che venivano a poco alla volta assumendo le pareti e i pendii del cratere. Tuttavia anche oggidì, a lunghi intervalli, ancora si verificano importanti franamenti, che allargano sempre più il circuito della gran voragine, mentre altri si rivelano in preparazione, mercè le fratture periferiche che si aprono presso l'orlo.

Di tutte le frane, la più imponente fu certo quella avvenuta il 12 marzo 1911, che interessò un tratto dell'orlo, da S a W, per la lunghezza di 600 m. e distrusse la nuova stazione superiore della Funicolare (2). La punta più alta dell'orlo, che prima culminava a SW con 1223 m., si abbassò a circa 1180 metri. Il franamento si determinò

(1) M. BARATTA, *Il nuovo rilievo del Cono Vesuviano*, in *Riv. geogr. ital.*, anno XIV, Firenze, 1907; ID. *La nuova carta del Vesuvio* (1:25.000) dell'Ist. geogr. mil., in *Boll. della R. Soc. Geogr.*, Roma, 1908; A. R. TONIOLO, *Studio orometrico sulle variazioni del Cono vesuviano nel 1906*, italico *Riv. geogr. ital.*, anno XVI, Firenze, 1909.

(2) I. FRIEDLAENDER, *Der Krater des Vesuv im März 1911*, in *Naturwiss. Wochensch.*, vol. X, 1911.

per una frattura quasi verticale, concentrica alla primitiva parete di SW del cratere, e a circa 40 m. di distanza orizzontale dall'orlo precedente, la quale si estese fino a 80 m. di media profondità, sotto l'attuale orlo. A questo livello si vede ancor oggi il piano di scorrimento della massa scoscesa, costituito da un banco di lava di grande spessore, sotto il quale il materiale franato si dispose in forma di ripidissima conoide (1).

Non tenendo conto della reale inclinazione delle pareti antiche e nuove, la fig. 1 può rappresentare schematicamente la sezione della massa franata, sul piano di scorrimento ab , per effetto della frattura ai . La sezione è data dal poligono $lgebam$, che si può *all'ingrosso* supporre equivalente al rettangolo $acfh$, essendo il materiale mancante nei triangoli ghi e gfe , compensato in abbondanza da quello dei triangoli lim ed abc . Il volume è dato pertanto da un parallelepipedo, avente 600 m. di lunghezza, 40 di spessore e $80 + 40 = 120$ di altezza; ossia a 2.880.000 metri cubi.

La conoide dei materiali che si addossarono alla base della parete, apparve esigua rispetto allo sfaldamento operatosi; ciò fa sospettare che una parte sia stata assorbita nel condotto vulcanico, per parziale sprofondamento del fondo craterico. Il supposto appare tanto più

(1) Lo scoscendimento avvenne verso le ore 15, quando appena era arrivato alla stazione inferiore della funicolare il treno con una ventina di viaggiatori; il ritardo del treno di circa un quarto d'ora li salvò, insieme alle guide, da una generale catastrofe. La frattura principale si formò a circa 4 metri a monte della stazione superiore; ma una frattura secondaria, parallela alla prima, tagliò trasversalmente la stazione, e aperse nei muri laterali dei larghi crepacci in forma di V. La parte soprastante alla seconda frattura cadde in seguito, a pezzo a pezzo, per effetto di piccoli franamenti. La grande massa, nell'atto di distaccarsi dalla nuova parete che si produsse, esercitò un grandissimo sforzo di trazione sulla parte rimanente che non cadde, come risulta dal fatto che i giunti delle rotaie della funicolare furono spezzati, sino a circa 100 metri dalla testata superiore del binario; oltre questo limite, e sin quasi a metà funicolare, furono aumentate le distanze fra le sbarre di ogni rotaia, per effetto dello stiramento.

Il franamento mise allo scoperto il piano del ferro e le rotaie della precedente funicolare, distrutta nel 1906, che si trova a circa 9 metri sotto l'attuale. Questa cifra indica lo spessore del materiale elastico accumulato su questa zona durante l'eruzione. La nube di cenere, che si sollevò sul cratere in seguito allo scoscendimento, assunse tutto l'aspetto di quella prodotta dalle esplosioni vulcaniane.

verosimile in quanto che fu appunto nello spessore di questa conoide che si aperse, 10 mesi più tardi, cioè il 21 gennaio 1912, un primo imbuto di sprofondamento (1), della profondità di 50 metri; il quale, riempitosi gradatamente per successive frane, si riformò una seconda

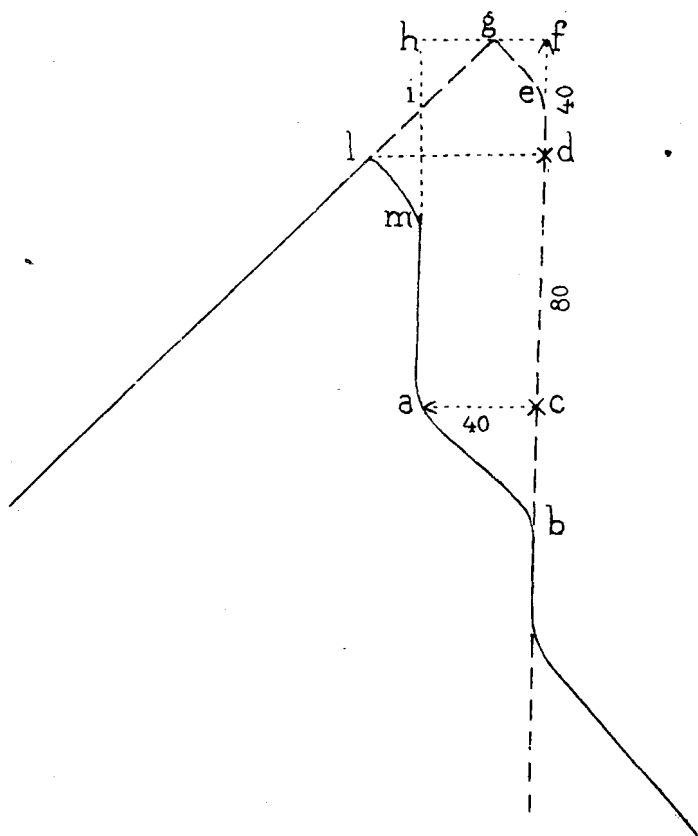


FIG. 18 — Sezione schematica media del materiale franato dall'orlo SW del cratere vesuviano, nel giorno 12 marzo 1911.

volta il 10 maggio 1913, con dimensioni assai più grandi, avendo raggiunto 70 m. di profondità e 150 di diametro maggiore (2). Entro

(1) A. MALLADRA, *Il fondo del cratere vesuviano* (Rend. R. Acc. delle Scienze, Napoli, 1912).

(2) G. MERCALLI, *Sopra un recente sprofondamento avvenuto nel cratere del Vesuvio* (Rend. R. Accad. delle Scienze, Napoli, 1913).

questo imbuto, 56 giorni dopo (5 luglio 1913), si apriva la nuova bocca di fuoco, con cui si iniziava il risveglio del vulcano.

Da questi fatti possiamo ben supporre che la grande frana del 12 marzo 1911 prolungò di circa due anni il riposo del Vesuvio, avendo essa somministrato nuova e copiosa materia al tappo otturante il condotto centrale, che l'attività del magma sottostante aveva già quasi del tutto perforato, mediante la liquefazione dei materiali caotici che lo costituivano.

Quanto all'azione modificatrice delle piogge e dei torrenti da esse generati, basta ricordare che le acque di lavaggio hanno trascinato al basso non solo le ceneri superficiali, ma buona parte del lapillo che rivestiva le pendici del Gran Cono, di modo che sono ormai nuovamente allo scoperto le lave degli afflussi subterminali del 1905-6 verso W; venne pure messa in evidenza la colata del 1906 verso N, supposta e indovinata da diversi descrittori dell'ultima eruzione (MATTEUCCI, MERCALLI, BARATTA, LACROIX, SABATINI, ecc.), per bagliori e riflessi di incandescenza intravveduti da lontano verso l'Atrio, ma non potuta controllare *de visu* in quel tempo, perchè tosto sepolta sotto i detriti del parossismo vulcaniano.

Per effetto dei torrenti originati dalle piogge diluviali, tutto il materiale incoerente, che, prima per l'eruzione e poi per le acque di lavaggio, si era accumulato alla base del Gran Cono, fu profondamente inciso e rimaneggiato, per cui ne risultarono profondi e caratteristici *cañons*, mentre cambiò notevolmente l'andamento delle isoipse. Infatti la linea di displuvio tra l'Atrio del Cavallo e la Valle dell'Inferno che nel settembre 1906 corrispondeva al radiante della Punta del Nasone, ora si trova 700 m. più a E, oltre i Cognoli di Ottaiano. Uno dei principali *cañons* di Valle dell'Inferno, scavato nello stesso mantello detritico che ricopriva le lave del 1903-904, mise a giorno una parte di questa piccola cupola lavica, non ancora rappresentata in nessuna Carta topografica. I medesimi torrenti, dilagando sulle regioni di minor pendenza, crearono, per l'ostacolo delle dighe costruite dal Genio Civile, vasti ripiani alluvionali, notevoli specialmente agli sbocchi dell'Atrio e di Valle dell'Inferno e sulla Pedementina; mentre sui pendii esterni dell'antico recinto del Somma scavarono nuovi ed ampi burroni. Fra questi il più imponente è quello che si rinviene sulla linea di scarico delle acque di Valle dell'Inferno, subito dopo la gran diga, il quale venne dapprima inciso dalle piogge diluviali del-

l'ottobre 1910 in un terreno molto incoerente, costituito da uno spesso mantello di lapillo stromboliano non recente (1), e poscia enormemente ingrandito dai successivi nubifragi, tanto che oggi presenta larghezze superiori a 200 metri e profondità prossime a 50 m. 1

In conseguenza di tante e così svariate modificazioni, lo studioso che oggi percorre la regione vesuviana con la guida dell'ultima Carta dell'I. G. M., sovente rimane perplesso e come disorientato; per cui oramai si rende indispensabile una nuova ricognizione della zona in discorso.

Il signor I. FRIEDLAENDER, ben noto per il suo interessamento agli studi vulcanologici, rendendosi conto di questo supremo bisogno, fece fare nel 1911, a sue spese, un nuovo rilevamento del Cono vesuviano, affidandone l'incarico al topografo A. CASTIGLIONE. Disgraziatamente il munifico atto del fondatore dell'Istituto vulcanologico di Napoli, non ha servito completamente al suo scopo, per i non pochi errori che sono incorsi nel lavoro (2).

(1) Questo mantello, che in alcuni punti supera due metri di spessore, con ceneri pisolitica interstratificata, è sottoposto agli strati di lapillo pesante (vulcaniano) del 1906, e in alcuni punti si insinua sotto le lave a corda del 1848.

(2) Sono due Carte, una del *Cono eruttivo del Vesuvio al 10000*, l'altra del *Cratere vesuviano al 2500*, che vennero prima pubblicate nelle *Petermanns Geograph. Mitteil.*, del novembre 1912, e furono poscia messe in vendita dalla Libreria Detken e Rocholl di Napoli, con opuscolo illustrativo in quattro lingue.

Gli errori principali della prima Carta sono:

1° lo spostamento del cratere rispetto ai punti trigonometrici del Somma; per essere condotto alla sua reale posizione (in confronto dell'ultima Carta dell'I. G. M.), dovrebbe ruotare di circa 8 gradi da E verso N, intorno a un punto situato nel quadrante SW;]

2° l'esagerazione della forma ellittica sull'asse ENE-WSW del cratere;

3° l'esagerazione nella sporgenza interna delle punte NW e SSE;

4° errori nelle quote altimetriche; es.: il punto S dell'orlo, quotato 1140 m., è in realtà 24 m. più alto;

5° mancata correzione nell'andamento delle isoipse, massime nell'Atrio, che già nel 1911 era assai più simile all'attuale realtà, che non a quella del settembre 1906, da cui furono ricopiate;

6° errata posizione dei conetti della Solfatara dell'Atrio, segnati a piè dei Cognoli di Ottaiano, anzichè allo sbocco del Canale dell'Arena;

7° mancata indicazione delle lave 1905-06 (orlo W), 1906 (N), 1885-

Nel 1912, il compianto prof. MERCALLI e lo scrivente fecero pratiche presso l'Istituto geografico militare, illustrando i molteplici cambiamenti avvenuti nella topografia del vulcano, affinchè fosse nuovamente aggiornata la Carta al 10.000. L'Istituto suddetto ha già pubblicato tre Carte del Vesuvio su questa scala, nel 1876, nel 1900

e nel 1906, cioè in epoche corrispondenti al principio, a una fase culminante e alla fine dell'ultimo periodo eruttivo.

A noi parve che una nuova Carta del nostro valente I. G. M., rappresentante il Gran Cono e le adiacenze nelle attuali circostanze, in cui si inizia il nuovo periodo eruttivo, sarebbe di somma importanza anche per l'avvenire, dovendo essa servire poi di base per lo studio delle future modificazioni, che il Vesuvio, com'è suo costume, non mancherà di presentare nella sua topografia.

Ma l'Istituto non aveva fondi sufficienti a questo scopo, e all'Osservatorio Vesuviano non era possibile prelevare alcun aiuto in proposito dalla sua troppo scarsa dotazione scientifica. Però,



FIG. 2^a — Livello Wild, modello piccolo.
(Fot. A. M.).

mercè il valido interessamento del Direttore dell'I. G. M., tenente generale E. GLIAMAS, e del geodeta-capo prof. A. LOPERFIDO, si poté ottenere

1886 (S), che, essendo a giorno, dovevano essere individuate e potevano servire come buoni punti di riferimento, specialmente nella 2^a Carta.

In questa sono ripetuti su più vasta scala gli errori della prima, riportati ai numeri 2, 3, 4 e 7. Devesi inoltre aggiungere:

1° Errori nel computo materiale delle isoipse, tracciate nel cratere; es.: dalla linea 910, che circonda una zona pianeggiante sul fondo, si sale

che a spese della *R. Commissione geodetica italiana* venisse eseguito il collegamento dell'Osservatorio e della stazione superiore della Funicolare vesuviana, mediante livellazione geometrica di precisione, alla linea fondamentale del Regno, partendo dal caposaldo di Resina.

Durante il lavoro, per suggerimento dello scrivente, si stabilì di aggiungere alla nuova linea un poligono di livellazione intorno al cratere, per avere un certo numero di capisaldi, che servissero di base per misurare le successive variazioni della cima.

Il lavoro venne affidato al topografo principale R. ALESSANDRINI, che lo eseguì nel giugno-luglio 1913 con somma perizia, servendosi di un livello Wild a visuale reciproca (fig. 2^a) e di due mire costruite nelle officine dell'Istituto, su disegno del prof. LOPERFIDO (fig. 3^a), le quali vennero campionate prima e dopo la livellazione col comparatore di Troughton.

Lo scrivente fu ben lieto di partecipare giorno per giorno alle varie fasi dei lavori di campagna, portandovi l'esperienza derivante dalla pratica del Vesuvio.



FIG. 3^a — Mira dell'I. G. M. per livellazione geometrica. (Fot. A. M.).

a SW alla isoipsa segnata 950, che dovrebbe essere 955; a S si sale alla fumarola gialla, quotata 958, mentre passa per essa la isoipsa 975;

2^o rappresentazione errata del terreno; es.: la parte inferiore della parete SSE, che è a picco per 100 m., vi è segnata con curve di livello;

3^o la pianta del cratere porta sul lato alto del foglio il rombo NW, senza che vi sia indicazione di punti cardinali. Nella edizione del Detken

Le quote ottenute furono pubblicate per cura della R. Commissione geodetica (1); nelle pagine che seguono aggiungerò alle generali alcune altre notizie su questo importante lavoro, ed esporrò alcune conclusioni su l'attuale morfologia del cratere.

La nuova linea altimetrica parte dal caposaldo 12-B della linea 66 della rete fondamentale (Napoli-Auletta), situato sotto il portico del Municipio di Resina, alla quota di m. 44,7878, e raggiunge la stazione superiore della Funicolare vesuviana, alla quota di m. 1134,7560, dopo un percorso di 10.799 metri, durante il quale furono stabiliti 23 caposaldi principali e 6 secondari con deviazioni dalla linea.

L'idea di seguire la sede della Ferrovia Cook, una volta giunti a Pugliano (frazione alta di Resina), non si potè effettuare nella prima e ultima tratta. Nella prima, per l'instabilità del terreno, costituito da un alto terrapieno di recente costruzione; nell'ultima, per l'eccessiva ripidità della Funicolare, che raggiunge la pendenza del 55 %. Perciò la linea di livellazione corre sulla strada provinciale dell'Osservatorio, sino a S. Vito; prosegue sulla ferrovia sino alla stazione inferiore della Funicolare; poi passa sul sentiero delle guide, sopra il pendio del Gran Cono (fig. 4^a), fino alla stazione superiore.

La distanza totale, Resina - Stazione superiore, resta così divisa:

Resina (Municipio) - Pugliano (Confraternita). m.	842
Pugliano (Confraternita) - Stazione inferiore . . . »	7.747
Sentiero delle guide sul Gran Cono »	2.210
Totale. . . m.	10.799

Le altezze più notevoli che si rinvencono su questa tratta, e che possono interessare lo studioso e il viaggiatore, sono le seguenti:

Pugliano (stazione Cook) m.	71,2794
Centrale elettrica Cook »	249,4778
Stazione Eremo (orlo del pozzo) »	594,9905
Osservatorio Vesuviano (ingresso inferiore) »	608,5199
Stazione inferiore della Funicolare »	753,8606
Ricovero a metà Funicolare (scambio) . . . »	948,8286
Stazione superiore (soglia della camera) . . . »	1134,7560

e Rocholl si è poi ovviato a questo inconveniente, mediante una freccia indicante il Nord.

(1) R. COMMISSIONE GEODETICA ITALIANA, *Livellazione geometrica di precisione: Isola d'Ischia e Vesuvio*, Firenze 1914, Tip. Barbera.

Dalla quota 608,5199 fu ricavata con misura diretta, mediante filo di ferro, l'altezza dello zero barometrico della Specola, che risultò di m. 24,24 sopra l'ingresso inferiore dell'Osservatorio, ossia di m. 632,76 sul livello del mare.

Durante la prima triangolazione geodetica del Vesuvio, eseguita dall'Istituto topografico (ora geografico) militare negli anni 1871-72, tra i punti determinati intorno al Gran Cono fu anche l'Osservatorio



FIG. 4ª — Livellazione geometrica di precisione lungo la strada delle guide sopra il Gran Cono. (Fot. A. M.).

(ingresso inferiore), che risultò di m. 608 (quota segnata in tutte le Carte dello stesso Istituto).

Il prof. F. SCHIAVONI, eseguendo nel 1858 il profilo geodetico del Vesuvio dall'Ufficio topografico di Napoli (Pizzofalcone), determinò l'altezza dell'Osservatorio, mirando alla sommità dello spigolo NW della torretta meteorologica, che trovò di m. 637,05 (1). Dalla recente livellazione risulta in questa misura dello SCHIAVONI un errore in eccesso di circa 55 centimetri. Si ha infatti:

(1) F. SCHIAVONI, *Osservazioni geodetiche al Vesuvio*, in *Rend. dell'Accad. Pontaniana*, 25 luglio 1858.

Osservatorio, soglia dell'ingresso inferiore . . m.	608,52
Dalla soglia allo zero barometrico »	24.24
Dallo zero barom. al punto dello Schiavoni . . »	3.74
Altezza sul mare dello spigolo NW m.	636,50

Lungo il sentiero delle guide, che si arrampica a zig-zag sul Cono a ponente della Funicolare, data la natura del terreno incoerente e scorrevole su cui esso è tracciato, non si trovarono che due punti stabili,



FIG. 5^a — Il ricovero (scambio) a metà della Funicolare. (Fot. A. M.).

nella parte inferiore dello stesso, per stabilirvi i caposaldi 19 e 20; il primo sopra un avanzo di muro della vecchia Funicolare distrutta, e il secondo sopra una corrente degli efflussi subterminali del 1905-906. I seguenti caposaldi 21 e 22 furono situati l'uno al *ricovero* (fig. 5^a) a metà Funicolare (scambio) e l'altro sul basamento di un palo dell'energia elettrica, a metà distanza fra lo scambio e la stazione superiore, ove, come dissi, termina la linea col caposaldo 23 e comincia il poligono circuncraterico.

La mano dell'uomo ha già in parte danneggiato questo bel lavoro di livellazione: il caposaldo 6 è scomparso per modificazioni al piazzale

della Centrale elettrica Cook; i caposaldi 1₂ e 11₁ (tavolette in marmo con linea di livello, alle stazioni di Pugliano e dell'Eremo) furono cambiati di posto.

Il poligono di livellazione circumcraterica, che si inizia al caposaldo 23 (stazione superiore), raggiunge tosto la *stazione abbandonata* sull'orlo, e quindi, girando a sinistra (per W) e rasentando le insenature più basse dell'orlo, ritorna al punto di partenza, seguendo nell'ultimo tratto la stradetta dei turisti. Il perimetro del poligono ha una lunghezza complessiva di 3127 m., la quale dà un'idea della ampiezza del cratere.

Convenimmo di stabilire i caposaldi lungo i radianti corrispondenti ai principali punti più alti e più bassi dell'orlo craterico; risultarono così 12 capisaldi principali, numerati progressivamente da 23 a 34. Non fu però cosa tanto agevole il fissarli materialmente. Il terreno che costituisce l'orlo del cratere è di due sorta: colate laviche di varie epoche e materiale piroclastico dell'aprile 1906.

Sulle prime furono costruiti pilastrini di muratura, in forma di cubi, aventi circa 40 centimetri di spigolo, sulla cui faccia superiore è inciso un circoletto, che contiene il punto quotato (figg. 6^a e 7^a). Risultarono così i quattro pilastrini situati sulle lave 1905-906, 1906, 1881 (?) e 1885, corrispondenti ai caposaldi 25, 28, 29 e 34. Calce ed



FIG. 6^a — Caposaldo n. 28 (pilastrino di muro), all'orlo settentrionale del cratere (presso l'Échancreure). (Fot. A. M.).

acqua si dovettero portare a dorso d'uomo dalla stazione superiore ai rispettivi punti, di cui uno (29) all'estremità opposta dell'asse maggiore del cratere, per vie pericolose, fumanti e crepacciate.

Nel materiale piroclastico (lapillo, ghiaie, arene) instabile e scorrevole superficialmente, per effetto del vento e della pioggia, si pensò



FIG. 7^a — Caposaldo n. 34, all'orlo meridionale del cratere (Lave 1885-86). (Fot. A. M.).

di affondare, sino al rifiuto, dei paletti di castagno, del diametro di 10 cent. e alti m. 1.50, verniciati di minio e fasciati di ferro; sulla cui testata, dopo l'affondamento, fu infisso un bollone di ferro, per l'appoggio della mira. Ogni paletto venne poscia circondato e coperto di grosse pietre, per meglio individuarlo e proteggerlo dall'alternò influsso del sole e della pioggia. Furono in questo modo stabiliti i caposaldi 26, 27, 30, 31, 32 e 33. Nel timore che, per franamento o per altra causa, questi vertici del poligono potessero scomparire o muoversi dalla loro posizione, ho suggerito di dare a ciascuno di essi un *testimonio*, rappresentato da un altro

palo identico, fissato e protetto nell'istessa guisa, ma 8-10 metri più in basso, sulla

stessa generatrice del Cono (fig. 8^a). L'altezza dei testimoni fu desunta con altrettante deviazioni dai rispettivi caposaldi principali. Sono adunque 18, in totale, i punti quotati intorno al cratere.

Esaminando la *Cartina* del cratere (fig. 12^a), si nota una grande distanza fra i vertici 28 e 29 del poligono (614 metri); la zona intermedia rappresenta la parte più accidentata e più ripida del circuito craterico (fig. 9^a), ricca di fratture radiali e periferiche, le quali ultime

si rinvennero fino a 50 e più metri sotto l'orlo. Non era dunque consigliabile stabilire dei caposaldi sopra un terreno tanto crepacciato e che



FIG. 8ª — Caposaldo n. 30 e il testimonio n. 30₁.
Paletti di legno, circondati da massi. (Fot. A. M.).



FIG. 9ª — Livellazione di precisione sull'orlo NE del cratere. (Fot. A. M.).

ancora va continuamente franando entro il cratere. Per transitare in questa zona con gli strumenti, si dovette tagliare un apposito sentiero

sulle colate di lava e sui banchi di scorie, il quale oggidi è già in gran parte scomparso per gli scoscendimenti di questa porzione dell'orlo.

In causa del forte declivio, il treppiede del livello Wild si doveva piazzare con due gambe verticali e una orizzontale (fig. 10^a); lo stesso livello era in preda a una continua oscillazione per effetto del tremito di cui è costantemente animato il Vesuvio, come risulta anche dagli strumenti sismici dell'Osservatorio.

Si aggiunga che mentre la livellazione procedeva da questo lato così difficile dell'orlo NE, la mattina del 5 luglio 1913 si aperse la bocca

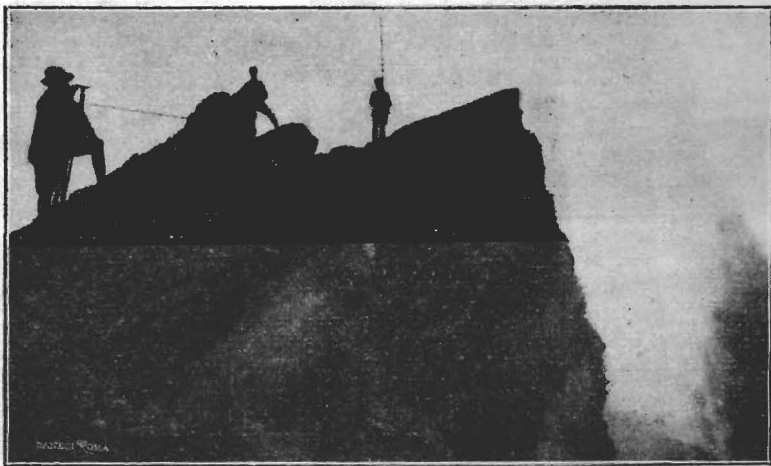


FIG. 10^a — Livellazione di precisione sulla cresta NNE del cratere. (Fot. A. M.).

di fuoco in fondo al cratere, dalla quale per tutto il mese uscirono masse così copiose di fumi acidi, che molte volte si dovette sospendere il lavoro per ore e giornate intere, sia per la visuale intercettata, sia per l'azione caustica dei fumi, che mozzava il respiro e bruciava gli occhi. Il livello sotto il morso dei gas vulcanici si ossidava rapidamente, e non valevano a preservarlo le sostanze grasse di cui veniva spalmato, trattandosi di gas molto energici, quali l'acido cloridrico, l'acido solfidrico e l'anidride solforosa.

Malgrado queste difficoltà, il lavoro fu condotto con tanta perizia dal topografo ALESSANDRINI, che il poligono, di cui ogni lato fu misurato con doppia livellazione, cioè con andata e ritorno (come anche la linea Resina-Cratere), si chiuse con un errore calcolato a ± 2 mm.

Della buona scelta dei punti ove furono stabiliti i caposaldi, è prova

il fatto che, dopo 15 mesi, nessun mutamento si è verificato intorno ai medesimi, quantunque nel frattempo numerose frane abbiano qua e là maggiormente slabbrato il cratere.

La posizione dei caposaldi fu determinata riferendola al centro del cratere rimasto dopo l'eruzione del 1906.

Le altezze dei punti dell'orlo, corrispondenti radialmente ai vertici del poligono (di lor natura destinate a variare rapidamente), le ottenemmo col processo più corrente delle canne triplometriche, come si usa nella misura grossolana dei terreni in pendio. Si ottennero così non solo i dislivelli, ma anche le distanze orizzontali dai caposaldi ai rispettivi punti dell'orlo.

Questi dati sono riuniti nella seguente tabella:

Poligono di livellazione circumcraterica.

CAPISALDI DI LIVELLAZIONE				ORLO DEL CRATERE		
Numero	Segnale	Posizione rispetto al centro del cratere	Altezza sul mare	Altezza sul caposaldo	Distanza orizzontale dal C. S.	Altezza sul mare
			metri	metri	metri	metri
23	○	Stazione superiore	1.134,75	—	—	—
24	⊙	Stazione abband. W 13 S	1.170,07	3,40	6,50	1.173,47
25	○	W 17 N	1.158,02	8,86	24,00	1.166,88
26	●	W 43 N	1.143,54	2,07	1,16	1.145,61
27	●	N 22 W	1.153,43	13,23	23,15	1.166,66
28	○	N 10 E	1.115,26	10,94	25,75	1.126,20
29	○	E 6 N	1.073,52	4,72	6,50	1.078,24
30	●	E 39 S	1.121,15	13,02	24,35	1.134,17
31	●	S 22 E	1.124,42	2,39	6,50	1.126,81
32	●	S 5 E	1.161,16	15,36	26,50	1.176,52
33	●	S 19 W	1.164,02	0,96	3,00	1.164,98
34	○	S 37 W	1.158,66	27,34	47,30	1.186,00

Segnali {
 ⊙ Disco di bronzo impiombato.
 ○ Circolo inciso su pietra.
 ● Bollone di ferro su paletto di castagno.

Dal caposaldo 28 fu ricavata la quota 1110,13 di quel punto più basso a NNE, a cui fu dato dal LACROIX il nome di *Échancrure d'Ottaiano* (fig. 11^a) (1).

Riportando sulle curve di livello dell'ultima Carta del Vesuvio al 10000 dell'I. G. M. gli elementi della precedente tabella, si ottiene la



FIG. 11^a — Il fianco meridionale dell'*Échancrure* (orlo nord del cratere). (Fot. A. M.)

nuova planimetria del cratere, quale presentavasi nel luglio 1913, e, con qualche variante su l'orlo NE, anche oggidi (Vedi *Cartina*, fig. 12).

L'esame della *Cartina* dimostra i seguenti fatti:

1° Il punto più alto del cratere, che nel settembre 1906 era a WSW con 1223 m., è ora emigrato a SSW con 1186 m., per effetto della frana 12 marzo 1911.

2° Il massimo abbassamento dell'orlo, derivato da questa frana, fu di 50 metri, sul radiante della stazione abbandonata.

3° Il punto più basso di tutto l'orlo, che nel 1906 era di 1103 m., presso ENE, è disceso a 1078 m. in una zona alquanto più a E; l'abbassamento avvenuto da questo lato, in seguito a numerose piccole frane, fu dunque di 25 metri.

4° Nel periodo 1906-1913 è diminuito il dislivello fra i valori estremi dell'orlo; da 120 m., qual'era prima, è disceso ora a 108 m.

(1) L'*Échancrure* (forcella) è certo la regione più importante dell'orlo craterico, sia per la sua origine, che pare dovuta al bombardamento per opera del pino obliquo, che nell'aprile 1906 distrusse Ottaiano e S. Giuseppe, sia per le notevoli manifestazioni fumaroliche con alte temperature

5° L'abbassamento del Gran Cono, rispetto alla sua massima elevazione di 1336 m. prima dell'ultima eruzione, è oggi di 150 m. a SSW e di 258 m. presso E.

6° Il cratere si è allargato in tutte le direzioni, eccetto che a S, ove ancora si conserva l'orlo del 1906. La parete interna da S a SSE fu

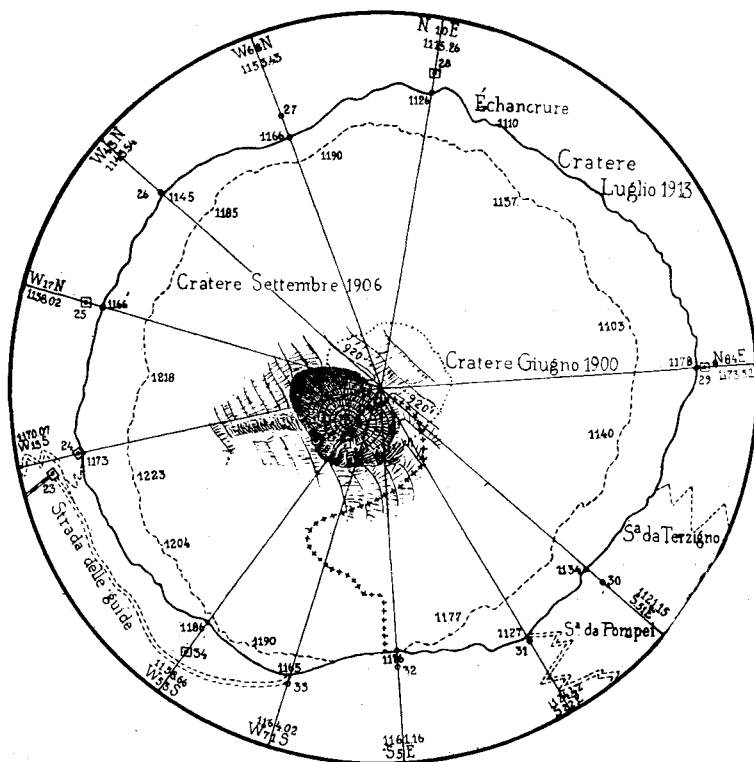


FIG. 12^a — Cartina dei crateri vesuviani del 1900 (....), 1906 (---), 1913 (—); dell'imbuto di sprofondamento del 10 maggio 1913 e della bocca di fuoco 5 luglio 1913. Sopra ogni radiante, procedendo centripetamente, sono segnati i rombi e le altezze dei capisaldi di livellazione, i numeri dei capisaldi e le corrispondenti quote dell'orlo craterico. +++++ Via di discesa entro il cratere.

già da me descritta (I) come conservante ancora tutti i caratteri della sua primitiva formazione, per sprofondamento del cono terminale e

(fino a 330). È anche il miglior punto per fare osservazioni nel cratere, stando su l'orlo.

(I) A. MALLADRA, nota citata; ID. *Nel cratere del Vesuvio*, in questo Bollettino, luglio 1914.

per le successive esplosioni vulcaniane, e appunto per questa sua supposta stabilità la prescelsi per le discese entro cratere; la livellazione geometrica ha confermato la supposizione.

7° I maggiori allargamenti si ebbero ad oriente e ad occidente, ossia press'a poco lungo l'asse minore del primitivo cratere 1906; d'indochè la forma subellittica di quel tempo (con asse maggiore orientato SSW-NNE), andò via via, per effetto delle frane, avvicinandosi al circolo, ripassando poscia di nuovo alla forma subellittica, ma con asse maggiore orientato WSW-ENE.

8° L'asse maggiore del cratere, che nel 1906 era di 720 m., arrivò nel 1913 a 840 m.; l'asse minore è ora di 700 m. (in senso NNW-SSE), ossia di poco inferiore all'asse maggiore del 1906. Il circuito dev'essere un po' meno di tre chilometri, secondo le distanze desunte dalla livellazione (1).

9° La superficie del bacino craterico (calcolata sul diametro medio di 770 m.) risulta di 465.426 mq.; mentre era di 350.000 nel 1906. Considerando il cratere come un grande imbuto pluviometrico, si ha che, per ogni mm. di pioggia, esso riceve 465 mc. d'acqua.

10° Non essendo avvenute importanti mutazioni in tutto il 2° quadrante del fondo del cratere, si possono ritenere immutate le quote di 920 m. (centro cratere) e di 858 m. (punto più basso dell'avvallamento a NE). da me calcolate nel 1912 con barometro altimetrico (V. nota 1ª a pag. 1241). Le varie profondità del cratere risultano pertanto nel 1913 come segue:

- a) Dislivello fra la punta più alta (1186 m.) e il punto più basso del fondo (858 m.), ossia *profondità massima*. . . m. 328
- b) Dislivello fra la punta più alta (1186 m.) e il centro del cratere (920 m.) » 266
- c) Dislivello fra il punto più basso dell'orlo (1078 m.) e il centro del cratere (920 m.), ossia *profondità minima* . . » 158
- d) Dislivello fra il punto più basso dell'orlo (1078 m.) e il punto più basso del fondo (858 m.), ossia *altezza della parete ENE* » 220

(1) Avendo la linea di livellazione (lunghezza 3127 m.) rasentato i punti più bassi dell'orlo, e tagliate via le cime più alte, resta alquanto più lunga della proiezione orizzontale del circuito craterico. Però la reale lunghezza della strada percorsa da chi segue l'orlo coi suoi saliscendi, è superiore ai tre chilometri.

- e) Dislivello fra la punta più alta (1186 m.) e il fondo dell'imbuto (875 m.) m. 311
- f) *Media profondità* del centro del cratere $\left(\frac{1186 + 1078}{2} - 920\right)$ » 212
- g) *Minima profondità* dell'imbuto di sprofondamento, a NE » 45
- h) *Massima profondità* dell'imbuto di sprofondamento, a SW » 80

11° Mentre la superficie del bacino craterico è destinata ad aumentare ancora, via via che le frane ne abbassano l'orlo, la capacità



FIG. 13^a — Cratere del Vesuvio visto dal M. Somma (Punta del Nasone, m. 1132). A destra, in basso, la sommità del Colle Margherita (cupola lavica del 1891-93), in mezzo all'orlo anteriore, l'Échancrure. (Fot. A. M., 1913).

del cratere, com'è ovvio, deve scemare, per effetto del graduale riempimento operato dalle frane stesse e del materiale di esplosione proveniente dal magma, che già ha formato sul fondo dell'imbuto il nuovo conetto. Tale capacità risulta ora di 58.000.000 di mc. approssimativamente, contro 84.000.000 calcolati nel 1906 dal MATTEUCCI.

12° È degna di ricordarsi la coincidenza, che attualmente si verifica, fra la semisomma delle due quote massima e minima dell'orlo del cratere e l'altezza del Monte Somma $\left(\frac{1186 + 1078}{2} = 1132\right)$; in altri termini, la punta più alta del Vesuvio sorpassa il Somma di 54 m., e il punto più basso dell'orlo sta 54 m. sotto il Somma (Punta del Nasone). Da questo punto l'occhio può percorrere quasi tutto l'orlo craterico (fig. 13^a).

13° L'imbuto di sprofondamento del 10 maggio 1913 si è formato nel quadrante SW del cratere; la *bocca di fuoco* del 5 luglio successivo si è aperta a circa 80 m. di distanza dal centro del cratere, verso SW, ed è riuscita tangente, internamente, all'orlo del cratere del 1900, verso SW. Questa direzione è press'a poco quella di Torre del Greco, lungo la quale sono allineate le bocche eccentriche del 1794 e del 1861. Questi fatti, che attestano la tendenza del Vesuvio ad aprirsi più facilmente verso il mare, vanno a sostegno dell'ipotesi che ammette una certa obliquità nella parte superiore del condotto vulcanico, in direzione SW-NE; ipotesi recentemente affermata da diversi scrittori a proposito dell'eruzione 1906, per spiegare il lancio obliquo dei proiettili che piovvero sopra Ottaiano, la quale però già era stata accennata dall'ATTU-MONELLI nel descrivere la violentissima eruzione del 1779, e prima ancora dal SERAO, nell'*Istoria dell'incendio del Vesuvio, accaduto nel maggio 1737*.

R. Osservatorio Vesuviano, 31 ottobre 1914.
