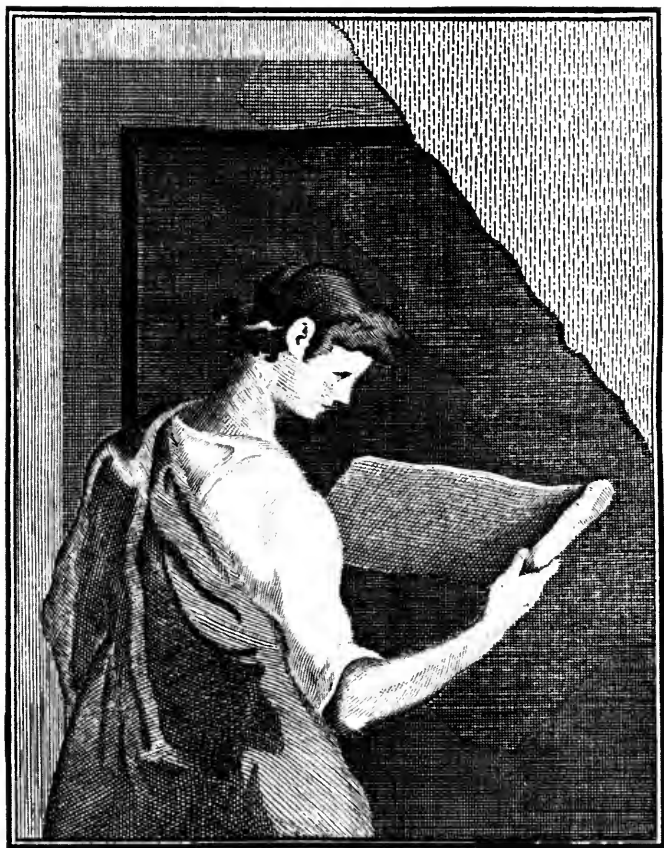


DEI
FENOMENI ERUTTIVI
E DELLA GEOLOGIA
DEL
MONTE SOMMA E DEL VESUVIO

THE
LIBRARY OF THE
MUSEUM OF NATURAL HISTORY
AND
GEOGRAPHY
OF THE
CITY OF BOSTON



THE GETTY RESEARCH INSTITUTE LIBRARY

Halsted VanderPoel Campanian Collection



BREVE E CONCISO RENDICONTO
DEI
FENOMENI ERUTTIVI E DELLA GEOLOGIA
DEL
MONTE SOMMA E DEL VESUVIO

DA SERVIRE COME SPIEGAZIONE DELLA
GRANDE CARTA GEOLOGICA DI QUESTO VULCANO

RILEVATA NEGLI ANNI 1880-1888

DAL
DOTT. H. J. JOHNSTON-LAVIS

M. D., M. R. C. S., B.ès SC.

Membro della Geological Society di Londra; della Società Geologica Italiana; della Geologists' Association di Londra; della Société Belge de Géologie, Paléontologie et Hydrologie; della British Association for the Advancement of Science; Segretario del Comitato nominato dalla detta Associazione per l'investigazione dei fenomeni vulcanici del Vesuvio e sue vicinanze (dal 1884 in poi); Socio corrispondente dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Acireale; della Società Italiana dei Microscopisti; Vice-presidente della Società Americana d'Italia; Membro corrispondente onorario della Scottish Geographical Society, ecc. ecc.



LONDON
GEORGE PHILIP & SON, 32, Fleet Street
1891.

THE GETTY CENTER
LIBRARY

INTRODUZIONE

Il Vesuvio, da molti secoli, è stato considerato come il vulcano tipo, e quantunque altri vulcani siano stati, di quando in quando, suoi effimeri rivali, pure quel gran cratere della Campania conserva sempre la sua supremazia. Questo fatto si può attribuire alla combinazione di parecchie circostanze. Anzitutto, la sua situazione, in un luogo di facile accesso, presso una delle più grandi città e presso uno dei porti più importanti del Mediterraneo, cosicchè non vi è parte della montagna, che non possa essere visitata, e da cui non si possa ritornare in un giorno di escursione da Napoli; la asimmetria della sua forma, la quale, sebbene spiccatissima, pure è perfettamente comprensibile; le sue magnifiche lave, le pomici, i suoi bei dirupi, i numerosi e svariati dicchi, insieme con la straordinaria, variatissima serie di blocchi eiettati, e coi minerali che essi contengono, lo rendono di profondo interesse tanto per il mineralogista, quanto per il geologo. Inoltre la sua continua attività ha indotto il chimico a studiarne le emanazioni con entusiasmo pari a quello spiegato dagli scienziati suoi confratelli.

I mineralogisti e forse maggiormente i geologi sono attenti ammiratori dei bei paesaggi, e sono stati indotti dalle bellezze del luogo a prestare maggiore attenzione al più importante elemento che esista nell'incantevole panorama del Golfo di Napoli. Infine, libri storici e romanzi portano impresso su molte pagine il nome classico del Vesuvio, il quale è noto dovunque. Il suo famoso rivale, l'Etna, parecchie volte più grande del

Vesuvio, non possiede nè quegli arditi pendii, nè precipizii più belli, nè una posizione più splendida; mentre le rocce del vulcano siciliano sono estremamente monotone. Ancora meno potrebbe il solitario e poco variato Stromboli, o l'isola sua sorella, Vulcano, aspirare alla invidiabile posizione del vulcano-tipo che, a quanto sembra, il Vesuvio continuerà a mantenere.

Considerando tali circostanze, parmi utile di presentare al pubblico una dettagliata carta geologica di questo vulcano modello.

Nessuna altra carta geologica del Vesuvio è stata pubblicata finora; le poche carte fisiche già esistenti sono su piccolissima scala e basate su rilievi topografici difettosi, e tendono soltanto ad una delineazione problematica delle colate di lava storiche.

STORIA DELLA CARTA

Quando, nel 1879, venni a dimorare a Napoli, gli ozii lasciati dalla mia professione medica furono impiegati a studiare la struttura geologica del Monte Somma e del Vesuvio. Trovando poi nella sua estesa letteratura che nulla di pratico era stato scritto sulla struttura intima del vulcano, mi preparai a fare un rilievo accurato di tutta la montagna. Nei due anni susseguenti investigai la disposizione stratigrafica generale dei differenti depositi, insieme con i caratteri speciali di ognuno di essi; e pubblicai i risultati di tali ricerche in una lunga memoria letta alla Società Geologica di Londra, la quale naturalmente contiene uno studio più dettagliato di quel che posso qui includere, nel limitato spazio a mia disposizione in questa breve spiegazione della carta. Il disbrigo di questa grande carta impiegò i miei ozii sino alla fine del 1888, e per facilitarmi il rilievo presi dimora

in diversi punti attorno alle falde della montagna. Di vero aiuto, non ne ricevetti alcuno, ma bensì incontrai ostacoli, spesso molto molesti, alcuni dei quali, per l'onore della scienza, è meglio passar sotto silenzio. In quanto ad aiuto finanziario, e soprattutto a incoraggiamento morale, sono profondamente grato alla « British Association for the Advancement of Science », la quale per sei anni consecutivi mi diede piccoli sussidii allo scopo di aiutarmi in questa mia opera.

Senza dubbio, qualche errore avrà potuto introdursi in un tale lavoro, in una impresa così gigantesca per un solo individuo; ma tutto è stato fatto nel modo il più coscienzioso. Bisogna pure accennare che la maggior parte del lavoro è stata fatta nella stagione estiva, sotto il sole napoletano scottante ed estenuativo; poichè Luglio, Agosto e Settembre sono i mesi in cui la mia professione mi lascia più tempo libero.

Abbisognarono circa 250 giorni per il rilievo della carta, senza contare le numerose escursioni preliminari o di verifica; dimodochè quasi un anno intiero della mia esistenza e molto denaro sono stati dedicati a questo compito arduo e difficile.

Debbo ringraziare in primo luogo i proprietari ed i contadini di quel distretto, i quali in generale mi lasciarono entrare liberamente nei loro fondi; e quantunque sia stato spesso molestato da molte domande, queste non divennero mai eccessive.

Fra le parecchie centinaia di quelle buone persone le cui proprietà visitai per fare i rilievi, non vi fu che un solo individuo. il quale mi rifiutò assolutamente l'entrata nella sua proprietà. Il signor Catena, dominato forse da una idea esagerata del suo potere, che gli piacque dimostrare nella maniera la più autocratica, sgarbata e poco intelligente, non volle mai, ad onta delle mie preghiere ripetute per ben sei anni, concedermi il permesso di visitare almeno per una mezz'ora il suo

dominio , fortunatamente ristretto. Quindi , se vi sono inesattezze nel rilievo della « Fagianeria » presso Resina, il lettore sarà indulgente, poichè non potei studiare quell' area, se non con qualche sguardo al disopra del muro di cinta.

I varii modi nei quali anche le lave recentissime si ricoprono di terreno atto alla vegetazione, raggiungendo spesso in pochi anni, e talora anche in pochi mesi, un considerevole spessore, hanno reso necessario un sistema di colorazione , che credo sia nuovo. Quando la superficie della lava predomina in un'area sul terreno vegetale , questa lava è indicata da una tinta scarlatta con delle croci verdi, che son date in tre gradi di aggruppamento, dei quali il più fitto rappresenta una maggiore quantità di terra vegetale. Quando il terreno vegetale predomina sulla parte visibile della superficie della lava, ho impiegato il colore verde, coperto di croci rosse, che, quando sono più folte, indicano un maggior numero di sporgenze di lava. Quando quest'ultima non è più visibile, i limiti della colata di lava sono indicati da una linea punteggiata vermiglia, per determinare la quale ebbi molto a lavorare ed in alcuni casi non potei darla che approssimativamente corretta. Siccome la tinta scarlatta indica le lave (e, trattandosi del gran cono vesuviano, indica pure scorie, lapilli, sabbia etc.), sulle quali nessuna vegetazione, fuorchè il lichene, ha potuto attecchire, così è ovvio che la conversione graduale di una ruvida colata di lava in un giardino ameno o in fertili orti , sia rappresentata da otto varietà di tinte. Una tale quantità di colori può dapprima sembrare eccessiva ; infatti io aveva incominciato ad adoperarne meno ; ma poi mi convinsi che non potevo fare altrimenti. Il fondo rosso col verde il più scarso corrisponde all'apparizione di qualche cespuglio di ginestra e a poche piante annuali in alcuni buchi o depressioni della lava, dove un poco

di polvere o di lapillo si è raccolto, portato dall'aria o dall'acqua. La gradazione susseguente corrisponde generalmente a piantagioni di pini o campicelli di lupino, con qualche albero di fico. Nella terza gradazione, sono piantati lupini, fichi e spesso viti ed ulivi; mentre nelle gradazioni successive si trova rappresentata quasi ogni forma di vegetazione, secondo la posizione del fondo e il capriccio del coltivatore. Il valore delle altre tinte della carta sarà indicato nella spiegazione di ciascun deposito. Però posso avvertire qui, che quando le diverse formazioni sono esposte in sezioni (scoscese), o su di una area piccolissima, esse sono necessariamente marcate sulla carta con una scala leggermente esagerata; ma, tolto questo, la forma e la posizione sono indicate il più chiaramente possibile.

La carta topografica, su cui si basa quella geologica, sebbene correttissima per la maggior parte delle falde della montagna, pure presenta degli errori in qualcuna delle valli superiori del monte Somma, che ho tentato di correggere il meglio possibile nella carta geologica. Fortunatamente nessuno di essi si trova nei punti ove si osservano sezioni geologiche importanti; ond'è sufficiente questo semplice accenno. Alle valli che mostrano sezioni importanti, e che non era facile indicare, ho dato un nome, per distinguerle nella prossima monografia della montagna, che ho in preparazione. Questi nomi furono scelti fra quelli dei più celebri vulcanologi, senza distinzione di nazionalità, molti dei quali studiarono questo vulcano.

DESCRIZIONE GENERALE

ERA A. — Il Piano della Campania e parte dell'attuale Terra di Lavoro, nell'epoca pliocenica, formavano un gran golfo, rappresentato al presente da quelli di

Napoli e di Gaeta, presso la punta nord del quale sorgeva l'isola calcarea di Monte Massico, e pochi altri massi staccati, e dal quale qualche seno si stendeva fra i calcarei Appennini. Contro i dirupi di questi si frangevano le onde del mare terziario, mentre si depositavano arenarie e argille, e verso la fine (?) del periodo pliocenico avevano luogo nei dintorni di Napoli delle numerose esplosioni vulcaniche.

Se la bocca, intorno a cui si sono accumulati il Monte Somma e il Vesuvio, comparve prima che le aperture dei Campi Flegrei propriamente detti, è tuttora indeciso, e non è difficile che rimanga tale. È probabile che, contemporaneamente alle prime manifestazioni vulcaniche di tal periodo, il basso fondo del mare pliocenico sia stato sollevato *presso a poco* all'attuale livello, ed abbia formato le fertili pianure summentovate. Non possiamo giudicare che per analogia, quali siano stati i caratteri dei fenomeni o i prodotti, al primo apparire del Somma-Vesuvio. Possiamo perciò supporre che i primi materiali proiettati siano stati delle pomici, alle quali, o immediatamente, o in epoca più lontana, seguirono delle lave. Fra i blocchi eiettati del Monte Somma si incontrano basalti, trachiti ed altre rocce, che al presente non si osservano *in situ* in questo vulcano; cotesto fatto ci può condurre ad una delle due seguenti conclusioni — o che fra i primi prodotti di questo centro esistevano tali rocce, o che innanzi o durante la prima esistenza del Somma-Vesuvio furono sparsi sulla sua superficie da crateri vicini. La leucite, che è il silicato predominante e caratteristico delle lave, ecc. di questo vulcano in tempi più recenti, può ancora aver caratterizzato i primi prodotti, se le rocce summentovate non derivano da questa bocca.

La pianura che circonda il Somma-Vesuvio deve essere relativamente molto più alta, che quando il vulcano cominciò a manifestarsi, poichè nel formarsi di

una montagna alta oltre 2100 metri, il territorio circostante, mancandovi importanti fiumi, doveva anch'esso venire innalzato dai materiali incoerenti caduti dall'aria o trasportati dall'acqua, come pure da correnti di lava, di cui alcune coprirono vaste estensioni. Infatti le sezioni confermano ciò, e dimostrano ancora che considerevoli aggiunte vi venivan fatte anche dai prodotti dei vulcani vicini.

Ora l'elevazione del piano della Campania attorno la base della montagna non è molto grande sull'attuale livello del mare, e inoltre noi abbiamo prove che non molto prima del periodo storico il livello del mare era relativamente molto più alto di quel che è attualmente, come si rileva dai terrazzi marini di Castellammare e della Starza. Tutti questi fatti dimostrano che il Vesuvio da principio era un vulcano insulare. Una prova evidente, la quale dimostra che esso, molto più che al presente, era circondato da un mare comparativamente profondo, è il pozzo artesiano di Ponticelli, nel quale io trovai lave, scorie, pomici leucitiche che si estendono alla profondità di m. 177,25. Le lave furono attraversate da m. 59,90 a m. 105,44 dalla superficie, cioè m. 80,44 dall'attuale livello del mare; e se esse difatti appartengono al Somma-Vesuvio un ampio seno doveva estendersi fin presso Pomigliano d'Arco, sufficientemente profondo perchè le lave vi potessero scorrere.

Negli scavi di pozzi, in varii luoghi attorno alle falde della montagna, si sono trovate altre prove simili; infatti Breislak un secolo addietro arrivò alla stessa conclusione, basandosi soltanto su queste ultime prove.

È molto difficile determinare se le pomici, le scorie e le scorie pomicee contenenti leucite, incontrate nello scavo di Ponticelli, appartengano al periodo iniziale del vulcano; ma ad ogni modo sembra che esse dimostrino un'azione esplosiva in qualche periodo della sua pri-

mitiva esistenza, anteriore alla prima colata delle lave del M. Somma, visibili nelle sezioni dell' Atrio.

Durante questo primitivo periodo di attività, o probabilmente prima ancora di esso, ebbe luogo una formidabile eruzione esplosiva di cenere trachitica grigia e di frammenti di scoria nera, che al presente costituiscono enormi depositi ben demarcati, i quali si estendono su tutto il piano della Campania, da Gaeta a Salerno, da Capri ad Avellino e Benevento, e che sono indistintamente rappresentati a distanze ancora molto maggiori. Essi furono eiettati, con tutta probabilità, da un'apertura situata al S. O. di Camaldoli di Napoli, la quale, allo stesso tempo produsse il *piperno*, un omologo più fluido del tufo pipernoide.

ERA B. FASE I. — La parte più sicura della storia del vulcano Somma-Vesuvio è quella illustrata dalla grande sezione dell' Atrio del Cavallo, dove per l'altezza di 322 metri noi osserviamo lave, scorie, lapilli e ceneri, accumulati l'uno sull'altro, e che costituiscono una delle più grandi sezioni in Europa. Tutte queste lave sono relativamente basiche, e come minerale caratteristico contengono leucite, la quale varia da microlitica, a bei cristalli di un centimetro di diametro. Gli altri principali costituenti sono magnetite e suoi alleati, olivina, molta augite, con feldspati basici — anortite, bytownite e labradorite. Questi materiali rappresentano in sezione parte dei prodotti che furono accumulati sul grande cono quando esso da circa 600 m. cresceva al massimo della sua altezza di circa 2100 m., ed indicano uno stato di attività quasi identico ai fenomeni presentati dal Vesuvio dal 1631 fino al presente. Alla fine di tal periodo la montagna doveva presentare la figura di un bel cono simmetrico, alto circa 2100 m. con le dolci curve dei suoi fianchi rotte solo da coni parassiti, qualcuno dei quali si osserva ancora sotto i tufi del M. Somma. Tutta la sezione

dell' Atrio è traversata da numerosi dicchi, di cui molti senza dubbio raggiunsero la superficie e formarono tali coni parassiti e le relative colate di lava. Alcuni di tali dicchi sono vuoti, o, in altre parole, la porzione centrale che era ancora fluida fu esaurita da qualche cono parassita di livello inferiore, sui fianchi del M. Somma. Alcuni ancora sono stati ricolmati e vuotati per ben tre volte consecutive. I dicchi principali sono indicati così come poteva farsi in una carta piana di una sezione molto scoscesa, ed i numeri corrispondono a quelli segnati in grandi dimensioni, in bianco sugli stessi dicchi.

Tutti i materiali frammentarii presso il centro della sezione sono compressi e saldati insieme, senza dubbio a causa del grave peso del cono soprastante, nonché dell'alta temperatura nelle vicinanze dell'antico camino.

Tutti i depositi di questo periodo, meno i dicchi — segnati con linee violette — sono indicati da una tinta cremisi.

ERA C. FASE II. — Allora il vulcano divenne inattivo, cosicchè sulla sua superficie si formò del suolo vegetale e si scavarono valli.

FASE III. Periodo 1. — Mentre progrediva tale denudazione, il magma stagnante nell'interno andava gradatamente sciogliendo H_2O^* , fornito dalle rocce circostanti, finchè la tensione sali al punto da superare gli ostacoli soprastanti, ed avvenne una eruzione esplosiva, formando un cratere, che troncò il gran cono. Una pomice molto vitrea di color bianchiccio, mista ai rottami della sommità del cono, fu sparsa sul territorio circostante, producendo uno strato sottile, ma molto persistente, di 0,10 a 1,00 m. di spessore.

* Si adopera H_2O , poichè questa formola non dinota uno stato definito del composto, e non va confusa con *acqua* o con *vapore*, impiegandosi tali termini quando il composto esiste come corpo separato, e non quale un gas disciolto, come esso è prima di cominciare la formazione di vescicole.

Periodo 2. — In seguito il magma, sollevandosi da parti più profonde della gola vulcanica, dove esso conteneva meno H_2O , si raffreddava più lentamente, e per conseguenza assumeva un colore più scuro (bruno-cioccolato), dovuto alla formazione di microliti e di numerosi cristalli di minerali estratellurici, specialmente auggite e magnetite, oltre i materiali intratellurici, che già esistevano nella pasta, come felspati, anfibolo, mica ecc. Lo spessore può raggiungere 4 m. e più.

Periodo 3. — Sovrapposti a questo, ma senza una definita uniformità, vi sono strati di piccoli lapilli arrotondati, di cui i prodotti eruttivi essenziali formano una piccolissima porzione, e consistono di frammenti di una scoria pomicea molto cristallina, che rappresenta uno stato esageratamente cristallino dei prodotti del *Periodo 2*.

I costituenti più importanti di questo deposito sono dei lapilli arrotondati di lava leucitica, senza dubbio provenienti dalle pareti del cratere, frantumati fino a ridursi abbastanza piccoli per essere trasportati sulle falde del vulcano; e finalmente numerosi frammenti gialli di simili rocce, molto alterati dai fumajoli. L'insieme del deposito raggiunge lo spessore di circa 0,80 m. a 4 m.

Periodo 4. — Quest'ultimo deposito talora può essere rappresentato da uno strato di breccia leucitica molto grossolana, o vi passa gradatamente. Esso è molto sviluppato nei valloni Pollena e Grande, su Massa di Somma, dove le pareti della valle mostrano uno spessore di 2 a 55 m. Una cenere rosso-bruna include frammenti di vecchie lave, scorie, ed altri costituenti del gran cono; i blocchi di lava raggiungono spesso parecchie tonnellate di peso. Non può stabilirsi come mai questi materiali si siano raccolti così abbondantemente in questo particolare fianco del vulcano. Due spiegazioni si presentano: — o che essi sieno alluvionali, de-

rivanti dal labbro inferiore, o da un barranco laterale del nuovo cratere esplosivo, e provenienti dal drenaggio di esso; oppure che essi rappresentino gli ultimi sforzi esplosivi della *Fase III* da una apertura laterale, la quale potrebbe figurare nella depressione fra I Cantaroni, il rialto del Salvatore, dove è l'Osservatorio, e la massa del Somma. La disposizione interna dei materiali è piuttosto in opposizione all'idea di una origine alluvionale. Bisogna tener presente che il cratere esplosivo principale doveva essere molto più piccolo di quello rappresentato dal presente Atrio del Cavallo.

Noi rileviamo da questi depositi che la *Fase III* cominciò con una violenta esplosione, la quale scavò un cratere e coperse i fianchi del monte di pomice bianca, vetrosa e in seguito più densa, più scura e più microcristallina; indi l'azione esplosiva si ridusse a triturare i materiali franati dentro dai dirupi del cratere, e a rigettarli in piccoli frammenti, finché presumibilmente l'apertura si ostruì. Probabilmente dopo poco tempo i materiali ingombranti furono d'improvviso lanciati via, formando il *periodo 4*. Sulla carta, questi differenti strati sono indicati con una tinta bleu.

FASE IV., *Periodo 1 e 2* — Come ho già dimostrato, il meccanismo dell'azione eruttiva, la conseguenza diretta dei fenomeni suddescritti, dovrebbe essere l'emissione di magma non più così ricco in vapore da essere frammentario, ma allo stato di correnti continue di lava. È l'apparire di queste lave o il ritorno di una attività cronica, che costituiscono una nuova fase. Non sappiamo quali ricostruzioni abbiano avuto luogo nel cratere della *Fase III*, ma non è improbabile che si sia formato un cono eruttivo di considerevole altezza, quantunque sembri che nessuna corrente di lava sia traboccata dall'orlo del cratere, ma dei dicchi radiali si sieno insinuati nei fianchi del gran cono, e squarciandolo, abbiano prodotto dei coni parassiti, da cui scorsero cor-

renti di lava. Due di questi apparati eruttivi sono ben distinti nel piano della carta; quello del Vallone S. Severino ad una altitudine di 375 m. e nel Vallone von Buch, dove i coni eruttivi si vedono in sezione; e a un livello inferiore sulle falde del monte, le lave sboccate da essi sono esposte in numerosi burroni e sono indicati nella carta da una tinta bruna. Queste lave differiscono da quelle più antiche del M. Somma in ciò, che il loro felspato è in gran parte una sanidina, mentre la leucite vi è quasi mancante; e la lava, specialmente nelle correnti, possiede una struttura vescicolare molto bella, di carattere più pomiceo che scoriaceo. Nel Vallone San Severino vi sono due distinte colate di lava sovrapposte, che realmente rappresentano due distinti periodi eruttivi, e di cui la superiore, avvicinandosi molto più al tipo usuale, dimostra che l'attività progrediva sempre verso il vero carattere vesuviano.

FASE V. — Non posso indicare quali circostanze abbiano prodotto nel vulcano uno stato di riposo; ma che tal riposo vi sia stato si rileva facilmente dalle superficie profondamente alterate da azioni meteoriche, e dai suoli vegetali, posteriori agli ultimi depositi, e antecedenti alla proiezione di nuovi materiali eruttivi.

FASE VI. *Periodi 1, 2, 3 e 4.* — L'energia accumulata durante lo stato di quiete diede luogo di nuovo ad eruzioni esplosive, di cui non meno di quattro scoppiarono consecutivamente durante la *Fase VI*. La descrizione di ognuna di esse occuperebbe qui troppo spazio, e per maggiori dettagli rimando al mio lavoro originale pubblicato nel *Quart. Journal Geol. Soc. Lond.* Ciascuna eruzione era caratterizzata dalla emissione di pomice, dapprima più leggera, più bianca e più vetrosa, con inclusioni porfiriche di minerali intratellurici o pre-eruttivi, specialmente sanidina, anfibolo, mica, e un po' di magnetite, seguita, mano a mano che l'eruzione

progrediva, da pomici più microlitiche, più dense, più scure, con molta cenere di pirossene e di magnetite, con feldspati microlitici, ma *senza leucite*. Questi strati di pomice contengono anche numerosi frammenti di vecchie lave, scorie ecc., costituenti i resti del gran cono, il quale veniva sviscerato da un cratere, che gradatamente si allargava e si approfondiva. L'apice di questo rapidamente si spinse giù sotto il limite delle rocce vulcaniche, nella impalcatura subvulcanica; cosicchè noi troviamo numerosi frammenti di conglomerato calcareo pleistocenico (?) fossilifero, argille, marne, e arenarie pleistoceniche alla base dei depositi del *Periodo 1*; mentre i calcari metamorfosati sottostanti furono raggiunti verso la fine di questa esplosione. Nelle eruzioni posteriori, specialmente in quella del *Periodo 4*, l'apice del cratere si estendeva giù fino a calcari più profondi, spesso interamente convertiti in differenti silicati, o in rocce ultrabasiche, così da passare gradatamente alle stesse rocce vulcaniche che li metamorfosarono. In fatti questi prodotti accidentali formano un costituente molto importante dei depositi. Io ho calcolato che alla fine delle quattro esplosioni l'*apice* del cratere doveva trovarsi a circa 800 m. *sotto* il livello del mare.

Il terzo ed ultimo materiale progettato in tutte queste eruzioni esplosive è una cenere fine, che è prodotta in parte della disintegrazione interstiziale del magma per la formazione e la fuga del vapore, la quale, tuttavia, non è più sufficientemente violenta da proiettare i materiali, in modo che essi non possono cadere sulle falde del cono, eccetto che sotto forma di cenere fina. Parte del magma raffreddato, i materiali frananti dalle pareti del cratere, ecc. vanno cadendo giù verso l'*apice* del cratere, dove, incontrando i vapori che sfuggono, sono da essi stritolati, macinati e di quando in quando rigettati sotto forma di lapilli.

arena o cenere. Questi depositi di cenere nel Monte Somma si incontrano spesso con una struttura vescicolare, pisolitica, concrezionaria, in falsi strati ed anche in glomeri: struttura dovuta al modo di mischiarsi con maggiore o minore quantità di pioggia, durante la loro deposizione.

Tutte queste eruzioni furono preistoriche; forse si può eccettuare l'ultima, sulla quale corrono delle dubbie leggende. Ciascuna contribuì a scavare gradatamente un immenso cratere nelle viscere del gran cono, troncandolo a circa la metà della sua altezza primitiva. I limiti di questo cratere si estendono 650 m. circa dalla linea di contorno al Sud della montagna, presso la Val d'Inferno all'Est, alla parte orientale della sommità dei Canteroni all'Ovest, e alla grande scarpata del Monte Somma al Nord, la quale al presente sovrasta gli avanzi di esso, ora detti Atrio del Cavallo. La gran sezione dell'Atrio è parte delle pareti dell'antico cratere, le quali possono essere state leggermente rifatte dalla prima eruzione storica, cioè dalla Pliniana. Alcune (se non tutte) di queste esplosioni avvennero in un asse verso il Sud-Ovest di quello attorno al quale si era formato il vecchio cono del Somma: un fatto, questo, molto frequente nei vulcani. La ragione di tale spostamento fu con tutta probabilità la resistenza opposta dalla vecchia massa di lava raffreddata che occupava il camino, la maggiore altezza della roccia sovrastante l'antico asse del cono, e il maggiore consolidamento del suo interno. Il franare delle pareti, e i materiali trasportati da esse colmarono rapidamente questo enorme vuoto fin presso il livello dell'orlo più basso, e in questo stato esso si trovava ai tempi di Strabone e Spartaco. Alcune antiche pitture trovate a Pompei ci mostrano il cono troncato obliquamente: fatto, questo, dovuto, come ho già detto, alla eccentricità dell'asse o degli assi delle eruzioni esplosive. E a

queste rovine del gran cono antico, che si dà dai geologi il nome di Monte Somma, le quali rovine corrispondono alla porzione della montagna esistente fino all'anno 79 D. C.

FASE VII. *Periodo 1*—Nell'anno 63 D. C. un violento e rovinoso terremoto danneggiò fortemente la città di Pompei, e fu seguito da altre scosse. Nel mese di Novembre del 79 D. C. scoppiò un'altra eruzione esplosiva, che distrusse Pompei, Ercolano, Stabia e numerosi villaggi e case di campagna. I materiali eruttati allora sono molto simili a quelli prodotti durante le eruzioni esplosive antecedenti, eccettuato un carattere molto importante, cioè che tutta la pomice contiene leucite microlitica in quantità molto abbondante: il quale fatto non solo si presenta in questa, ma anco in tutte le eruzioni susseguenti. Apprendiamo dalla relazione di Plinio, che il vento soffiava da Nord, cosicchè i depositi di pomice di questa eruzione sono rappresentati inapprezzabilmente al N. di una linea che passi, da Levante a Ponente, attraverso la Punta del Nasone, il più alto punto del Monte Somma; mentre essi formano depositi molto importanti al S. di detta linea, specialmente verso E., dove ne cadde gran quantità sulle montagne calcaree della penisola Sorrentina, quantunque il punto culminante di M. Santangelo si trovi 166 m. più alto del vertice presente del Vesuvio, ovvero 500 m. sopra l'orlo più basso del cratere di allora. I caratteri delle eruzioni si possono benissimo studiare nelle strade di Pompei, dove si presentano in tre divisioni: la prima di pomice bianca vitrea, la 2^a di pomice microcristallina più scura, la 3^a di cenere pomicea, che è quasi sempre pisolitica. Ad Ercolano questi diversi materiali misti con altri formano una pasta piuttosto uniforme, che si è gradatamente consolidata in un tufo giallo più o meno compatto, il quale raggiunge una potenza di 20 m. o più, mentre su Pompei raramente eccede 8 a 10 m. e spesso ancora molto meno. A Pompei la

disposizione e la stratificazione regolari indicano che i materiali caddero dall'aria, mentre quelli di Ercolano acquistarono la loro posizione attuale per l'azione dell'acqua, che radunò e trascinò i materiali da qualche barranco o vallata.

È probabile che questa eruzione, anche al principio, abbia ingrandito di poco il cratere, e probabilmente verso la fine abbia formato un basso e stretto rilievo circolare dentro il gran cratere dell'Atrio, stabilendo così i fondamenti del nuovo cono del Vesuvio.

FASE VII. *Periodi 2 a 6.*— Si ricordano eruzioni del Vesuvio negli anni 203, 243, 305, 321, 471 o 472, e 512 D. C. Il lungo intervallo dall'una all'altra, e la nessuna memoria di avvenuta attività cronica dimostrano che esse si avvicinano più al tipo di eruzioni esplosive, e perciò dobbiamo aspettarci di trovare depositi di materiali corrispondenti ad esso. Al Canale di Arena e in molti altri punti trovansi di tali depositi. I varii strati differiscono moltissimo, ma tutti presentano alcuni caratteri comuni. Anzitutto i prodotti principali contengono molta leucite, minerale che in queste scorie pomicee e pomici scoriacee raggiunge la maggiore grossezza e perfezione, sicchè si trovano qualche volta bei cristalli del diametro di quasi 3 centimetri. Gli intervalli più brevi fra le esplosioni e il minor tempo concesso per la soluzione dell' H_2O daranno ragione di ciò, come anche della struttura più densa, più microlitica e più cristallina, con un marcato incremento di tutti i minerali estratellurici, e della minor presenza di sanidina e di anfibolo. Uno strato è costituito da scorie molto vescicolari. In una mia memoria originale ho fatto un tentativo per riferire questi depositi ad alcune delle eruzioni summentovate.*

* Avevo già scritto ciò, allorchè si trovò che avvenne una eruzione nel 780, e, secondo la descrizione, vi fu emissione di lava.

Tutte le eruzioni del 1036-1038, 1049, 1138-1139, 1306, 1500, 1568 e probabilmente molte altre non ricordate, da quel poco che se ne sa, furono piuttosto del tipo parossismico che del tipo esplosivo. Non è improbabile che, per la maggior parte, i prodotti sieno stati frammentarii, ed abbiano concorso a formare il cono Vesuviano, come lo vediamo rappresentato in figure anteriori al 1631. Infatti il grande sviluppo del cono ed il piccolo cratere indicano con certezza la lieve potenza eruttiva di questi ultimi incendi. Vi è notizia che in uno o due di essi sia scorsa della lava, ma probabilmente fu confinata dentro la fossa finora non obliterata, tra il nuovo cono del Vesuvio e il cratere del Somma (Atrio del Cavallo, Pedemontina ecc). Questi depositi della fase VII, che, meno quelli dell'eruzione Pliniana (*Periodo 1*), non sono di grande potenza, sono indicati sulla carta da una tinta verde, la quale include anche una piccolissima quantità di materiali superficiali di data alquanto posteriore.

ERA D, FASE VIII.—Nel 1631 ebbe luogo una delle più terribili eruzioni del Vesuvio. Essa non fu del tipo esplosivo, ma di quello parossismico, e oltre i materiali frammentarii, come scorie, lapilli, cenere ecc., numerose e grandi correnti di lava discesero sui fianchi del vulcano, bruciando nel loro corso e seppellendo città e villaggi, e facendo numerose vittime. Da allora in poi il vulcano non è più ritornato in assoluta calma per una certa lunghezza di tempo. Generalmente l'attività vulcanica si esplica con esplosioni continuamente variate, ma deboli, al cratere centrale, spesso con una lieve emissione di lava da qualche apertura laterale presso la cima del gran cono. Questo stato viene interrotto di tanto in tanto da eruzioni parossismiche, dovute alla formazione di dicchi radiali che dalla gola principale si stendono ai fianchi del cono; allora sfugge tutta quanta la lava che nel canale centrale si trova

al disopra del livello della nuova apertura, e così, venendo grandemente alleviata la pressione su quanta lava rimane al disotto nel camino, e consistendo tale lava di un liquido contenente in soluzione una quantità di gas proporzionale alla pressione preesistente, essa spumeggia e viene a sgorgare dopo le prime emissioni. Ne consegue perciò, escluse le altre influenze, che l'emissione di lava è in rapporto diretto con la distanza verticale tra l'altezza precedente della colonna di lava e il livello della nuova apertura laterale. Le serie di crateri parassiti sono indicate con una striscia gialla sulla tinta vermiglia della mappa.

I principali crateri parassiti ancora visibili e di cui è nota la data di formazione, sono quelli sorti nelle eruzioni del 1760, 1794 e 1861. Tuttavia il cono parassita più grande è Camaldoli della Torre, il quale certamente è molto antico, poichè il monastero che sorge sulla sua cima rimonta ad un'epoca anteriore al 1631. Non ho mai potuto trovare alcuna prova che ne stabilisca la data di origine, eccetto la seguente: Sulla costa di fronte affiora una lava vescicolare speciale ed unica nel suo genere, la quale è coperta da alcuni resti di strati di pomice della Fase VI. La somiglianza di questa lava con quella della Fase IV, il fatto che essa è anteriore alla Fase VI non rendono improbabile che essa possa essere dell'epoca di quella fase. In un pozzo scavato recentemente appiè del cono di Camaldoli si rinvennero scorie molto simili alla suddetta lava, e perciò potrebbe dirsi che l'una e le altre vennero fuori quivi. Quindi tutto quello che si può affermare è che *probabilmente* Camaldoli si deve riferire alla Fase IV. La Fossa della Monaca, una profonda apertura conica coronata da un basso orlo di scorie, si trova poco al di sopra di un cono di scorie detto Bocca di Viulo. Entrambi sembrano relativamente recenti, e benchè la loro data sia ignota, pure vi son delle prove, le quali

mostrano che essi indicano uno dei punti da cui venne fuori parte della lava dell' eruzione del 1631.

Le lave della Fase VIII differiscono poco da quelle del Monte Somma. Le colate più grandi generalmente sono di grana più fina, perchè esse son derivate da grandi profondità e sono venute fuori più rapidamente, mentre le correnti più piccole, traboccate presso la cima del cono, sono caratterizzate da cristalli più grandi, specialmente di leucite, dovuti al lungo tempo disponibile per la cristallizzazione, mentre il magma andava bollendo in cima al camino. Per la stessa ragione le correnti più grandi sono generalmente molto scabre e scoriacee all' esterno, mentre quelle minori tendono ad avere una superficie cordata, poichè l' H₂O che contenevano era in gran parte sfuggita via prima che esse avessero colato. Lo stesso ordine e gli stessi caratteri si possono rilevare nelle antiche lave del M. Somma: solamente esse sembrano spesso più leucitiche, poichè questo minerale, a causa della sua avanzata decomposizione, è più bianco e più evidente. Le lave della Fase VIII, o dal 1631 in poi, sono indicate, come già ho accennato, con colore vermiglio. Questo stesso colore è adoperato anche per le scorie e i lapilli del gran cono Vesuviano, poichè la loro miscela con lave della stessa epoca è così intricata, che non si potrebbe delimitarli sulla mappa, e se anche si potesse, sarebbe un lavoro inutile, giacchè sopravvengono continui cambiamenti ed aggiunte. A Sud Est appiè del cono, è stato necessario tracciare un limite artificiale, e questo, quando abbisogna, è indicato, per la breve distanza, da una unione dentellata delle tinte verde e vermiglio.

Durante la fase recente del Vesuvio densi lapilli neri sono stati sparsi sui fianchi del vulcano fino a considerevoli distanze, e formano depositi di non lieve spessore. Allontanandoci dall'asse eruttivo del Vesuvio, i depositi di questi lapilli vanno assottigliandosi, cosic-

chè non vi è un limite definito. Tuttavia ho tentato di indicare con punti rossi sul verde l'area in cui questi lapilli formano un costituente importante del suolo superficiale. Sembra che il grande riparo del M. Somma abbia limitato a Nord la loro distribuzione, ed essi si spingono molto più lungi ad Est che ad Ovest, probabilmente a causa dei forti venti in quella direzione che hanno dominato in alcune delle grandi eruzioni. Le valli e i burroni al fianco Est-Nord-Est del M. Somma sono coperti da uno spesso strato di essi, cosicchè sono visibili pochi degli antichi depositi.

EROSIONE SUPERFICIALE

I fianchi del Monte Somma sono solcati da profonde valli e da burroni, che erano in gran parte già scavati prima che l'antico cono del Somma fosse stato troncato fino al suo presente livello, poichè le depressioni vallive si spingono fino all'orlo culminante e lo intaccano formando una serie di dentature. Fisicamente ogni valle può essere divisa in tre sezioni. La superiore è la più scoscesa, ma la meno profonda, ed è specialmente destinata a raccogliere l'acqua che essa versa nella sezione di mezzo, dove, a causa di una inclinazione alquanto minore e della grande massa di acqua, l'erosione va progredendo con gran violenza, formando stretti e profondi burroni. Mano a mano che il torrente vien giù perde gradatamente la sua forza; esso è carico di enormi quantità di materia solida (spesso 15-20 per cento) e raggiungendo la parte inferiore della valle, dove il declivio è dolce, la sua rapidità è diminuita ed esso deposita molto del materiale di cui è carico, e scorre via; ma una gran parte anche si infiltra nel suo suolo poroso. In conseguenza di ciò, i materiali solidi che esso ha già depositato formano un cono di

dejezione, una specie di delta a ventaglio, che talora ostruisce il suo corso, cosicchè allora il torrente deve aprirsi la via attraverso questo cono, formando una valle leggermente inclinata ed a pareti verticali, detta localmente *Lagno*, mentre le parti superiori vengono chiamate *Vallone*. Il risultato di tutto ciò è che la sezione superiore della valle è quasi non corrosa, la sezione del mezzo perde molto materiale, e perciò sminuisce la superficie della montagna a tal livello, mentre alla base il declivio si protrae sulla pianura, onde il cono vulcanico assume un declivio concavo, non dovuto all'abbassarsi della montagna pel suo proprio peso, come è stato talora supposto. Quando la valle è scavata fra materiali teneri, questi van crollando e lasciano pareti acclivi, ma quando son raggiunte le antiche correnti di lava, le pareti restano perpendicolari, cosicchè allora il *Vallone* si presenterebbe in sezione a forma di Y. Quando l'erosione si spinge attraverso gli strati di lava, che alternano con scorie o con altri prodotti incoerenti, il letto della valle si trova rotto a scaglioni per gli strati di lava, i quali, resistendo all'erosione, rimangono come gradini, che certamente sono di grande ostacolo ad un ulteriore rapido scavamento. Tutte queste valli per la maggior parte dell'anno sono del tutto asciutte, ed è solo quando la pioggia è sì rapida ed abbondante da eccedere l'assorbimento del suolo, che queste valli divengono torrenti di acqua, o più esattamente di fango.

Lungo gli orli superiori delle valli sogliono formarsi gli ordinarii sentieri, e a causa della natura incoerente dei depositi più recenti (Fasi III, IV, V, VI, VII e VIII), in essi vien tolta la difesa della vegetazione, dandosi libero campo al vento e alla pioggia, che ben presto convertono i sentieri in profondi e stretti solchi, spesso non più larghi di 3-4 metri e profondi 10 e più metri.

Questa specie di valle (chè essi soventi diventano tali) vien detta localmente *Cupa*.

Durante alcune grandi cruizioni le valli sono state ostruite dai prodotti, e riaperte di nuovo, talora lungo un nuovo asse. Il Vallone di Pollena è un buon esempio di ciò, e il disegno di una sezione di esso può essere consultato nel mio lavoro originale.

La ristrettezza dello spazio ha limitato questa descrizione, rendendola molto sommaria; bisogna però tener presente che il solo scopo di essa è di dare un'idea dei principali fatti indicati nella mappa. Coloro che desiderano più minuti particolari possono intanto consultare con profitto le pubblicazioni seguenti:

Phillips, J. — *Vesuvius*, 1868.

Lobley, J. L. — *Mount Vesuvius*, seconda edizione, London 1889.

Johnston-Lavis. — *The Geology of Monte Somma and Vesuvius, being a Study in Vulcanology*: Quart. Journ. Geol. Soc. London, 1884, vol. XL., p. 35-112, con 2 incisioni ed una tavola cromolitografica. — *The Relationship of the Structure of Igneous Rocks to the Conditions of their Formation*: Sc. Proceed. R. Dublin Soc., 1886, vol. V., nuova serie, p. 112-156. — *On the Form of Vesuvius and Monte Somma*: Geol. Mag., Dec. 3, vol. V., p. 445-451, fig. 1.



2568-107

