

PIO DI GIROLAMO

LAVE ORVIETITICHE DA TRIVELLAZIONI NELLA ZONA DEL SOMMA-VESUVIO

RIASSUNTO. — Lo studio di alcune trivellazioni nella zona del Somma-Vesuvio permette di avere altri dati sul periodo orvietitico, di fare alcune osservazioni sui fattori dell'evoluzione nei vari periodi e in particolare nel passaggio fra gli ultimi due stadi cioè l'ottavianitico e il vesuvitico.

SUMMARY. — The study of same borings in the area of Somma-Vesuvius volcano gives us other data on the « orvietitic period »; we have done too some observations on the evolution factors, especially between the last two stadies (octavianitic and vesuvitic one).

Premessa e scopo del lavoro.

Il Somma-Vesuvio rappresenta un esempio ormai classico dei processi di assimilazione di rocce carbonatiche; tali processi, come è noto, furono individuati dal Rittmann nel 1933 [18]. Questo autore dimostrò che le più antiche rocce del Somma, cioè le trachiti, si trasformarono in rocce leucitiche per assimilazione e con processi di differenziazione gravitativa e di sottrazione per azioni pneumatolitiche.

Anche se erano state eseguite fino a quel periodo numerose analisi chimiche di prodotti del Somma-Vesuvio molte di queste riguardavano materiali di particolari processi di differenziazione e poche invece quelle del magma normale.

Infatti dei quattro periodi di evoluzione stabiliti dal Rittmann si aveva una sola analisi del periodo più antico cioè quello trachitico, tre del successivo periodo orvietitico (tefriti leucitiche fonolitiche) e un numero di poco maggiore per l'ottavianitico (tefriti leucitiche) e più abbondante per il vesuvitico (leucititi tefritiche).

Per tale ragione lo studio di lave soprattutto dei primi periodi si presenta di un certo interesse ai fini di eventuali conferme e precisazioni.

Nuovi dati analitici furono forniti dal 1933 in poi [15, 22, 23, 24, 25, 3, 4, 2, 20] riguardanti i prodotti normali rinvenuti sull'edificio vulcanico o comunque affioranti nella zona del Somma-Vesuvio.

Scopo di questo lavoro è lo studio di lave rinvenute con trivellazioni eseguite nella zona più o meno immediatamente circostante l'edificio vulcanico; tali lave riguardano il periodo orvietico (3 campioni), l'ottavianitico (1), il vesuvitico (1) e un termine di passaggio (1), dal punto di vista cronologico, fra gli ultimi due periodi. Lo studio di questi campioni può rivestire un certo interesse immediato per la possibilità di conoscere prodotti, ormai profondi, della zona circostante il vulcano (fig. 1) con possibilità di osservazioni stratigrafiche a volte più chiare che sull'edificio vulcanico.

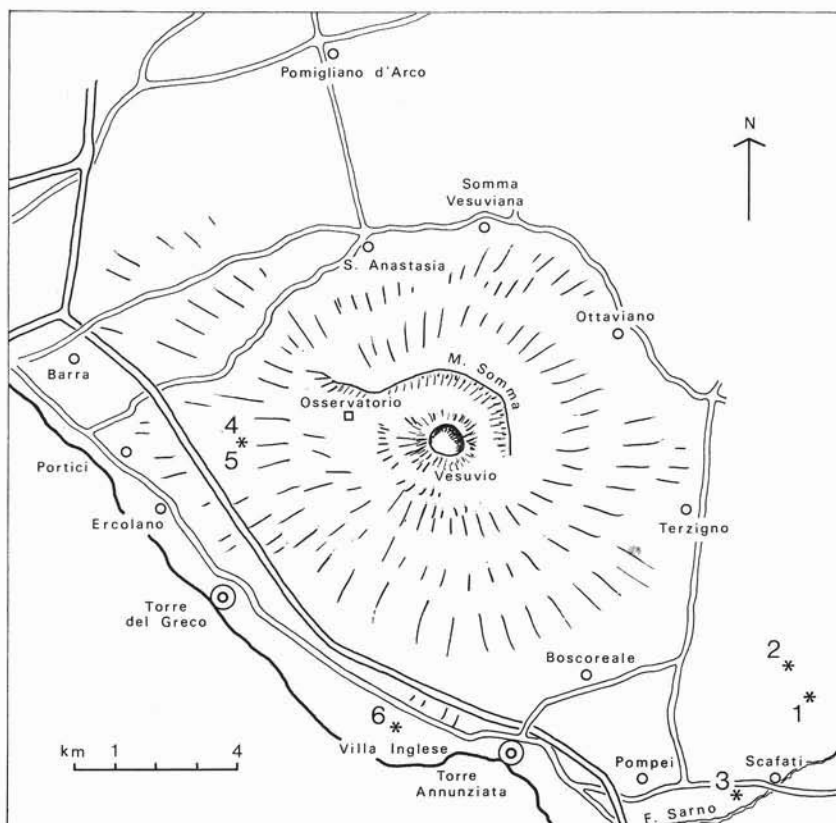


Fig. 1. — Ubicazione dei campioni di lave da trivellazioni nella zona del Somma-Vesuvio.

Ai fini degli studi petrografici del Somma-Vesuvio l'esposizione dei dati delle lave di trivellazione assume maggiore significato se essi sono confrontati con alcune lave e blocchi rigettati del vulcano che ho precedentemente studiati [3, 4] e con lo studio delle concentrazioni degli isotopi radioattivi (U^{238} , Th^{232} , Ra^{226}) contenuti nelle lave.

Prodotti del periodo trachitico.

Lo studio dei prodotti del periodo trachitico riveste un interesse particolare per diverse ragioni. Innanzitutto essi rappresentano i primi prodotti del vulcano completamente sepolti dalle rocce leucitiche successive e per tale ragione, sul Somma-Vesuvio, essi si trovano soltanto come blocchi rigettati peraltro non del tutto facili da rinvenirsi.

Un blocco di tale natura fu rinvenuto dal Lacroix sul Somma nel canalone di Pollena [10] e classificato come trachite fonolitica a sodalite; tale blocco fu invece classificato dal Rittmann [18] come fonolite sodalitica e considerato un differenziato del periodo trachitico. C'è da precisare che il Rittmann considerò come rappresentante di questo periodo il « tufo campano grigio » che costituisce il substrato vulcanico dei prodotti del Somma-Vesuvio.

Come è noto il tufo campano grigio, alcalitrachitico potassico, è il prodotto vulcanico di gran lunga più diffuso nella Campania e si estende, in varie zone, in tutte le provincie di questa regione. Data la sua estensione è sorta da molti decenni la questione della sua origine se cioè derivato da un solo centro (Campi Flegrei) o da più centri locali non necessariamente coincidenti con gli edifici vulcanici della Campania continentale: Campi Flegrei, Somma-Vesuvio, Roccamonfina. Questo prodotto rappresenta una ignimbrite [5] e potrebbe anche essere derivato da centri locali [5, 26], comunque la conferma di questa ultima eventualità ha ancora bisogno di ulteriori dati petrografici e geofisici.

Il Rittmann considerò come uno di questi centri eruttivi la zona sottostante il Somma-Vesuvio.

Poichè ho rinvenuto abbondante piroclastico di più eruzioni pliniane, certamente del Somma, successive al tufo campano, da questo separate da un paleosuolo e sottoposte ad altre eruzioni pliniane del periodo orvietitico-ottavianitico e vesuvitico (79 d. C.) si ha la possibilità anche di non considerare necessariamente la « ignimbrite campana » nell'evoluzione del Somma-Vesuvio.

L'importanza di questi prodotti del periodo trachitico deriva inoltre, più o meno indirettamente, da un recente lavoro [20] sul Somma-Vesuvio in cui si espone l'improbabilità dell'evoluzione per sintesi di rocce carbonatiche e dei processi di differenziazione (sottrazione di femici e pirosseno in particolare) indicati dal Rittmann. Oltre ai risultati geochimici, sui quali accennerò in seguito, tale improbabilità deriverebbe dalla mancanza di evidenze geologiche sull'abbondanza di prodotti trachitici.

Riguardo tale asserzione si deve invece tener presente che oltre ai blocchi trachitici rinvenuti soprattutto sul Somma, il rilevamento sul piroclastico, sul vulcano e in zone lontane fino a circa 40 chilometri, mi ha dato la possibilità [4] di studiare almeno 9 eruzioni pliniane superiori al tufo campano grigio, separate fra loro e dal tufo mediante paleosuoli. Alcuni di questi strati di pomici sono di spessore, a volte, superiore al metro.

Cominciando dal basso i primi quattro appartengono al periodo trachitico, i successivi ai periodi orvietitico-ottavianitico e in genere chiude la serie l'eruzione pliniana del 79 d. C. Localmente, per esempio a Sarno (Salerno), si ha una eruzione di pomici che osservazioni archeologiche e la presenza di alcune monete bronzee ad essa sottoposte fanno riferire probabilmente al II-III secolo d.C.

Analisi chimiche eseguite in uno strato di pomici trachitiche indicano che si tratta di alcalitrachiti potassiche (sanidino sodico) con presenza di feldspatoidi (soprattutto nefelina). Anche se le eruzioni pliniane danno prodotti più acidi, e a volte in modo alquanto accentuato rispetto al magma normale, i prodotti piroclastici del periodo trachitico conservano il loro significato petrografico nelle correlazioni col magma trachitico del Somma. Infatti, dato il chimismo alcalitrachitico, un differenziato leggero essenzialmente gravitativo (si ha in genere anche una certa componente pneumatolitica) non può discostarsi di molto dal magma di partenza.

Rispetto ai blocchi rigettati tali orizzonti piroclastici trachitici sembrano avere più sanidino, un po' meno plagioclasio e meno sodalite; nei tipi meno alterati (frammenti di ossidiana) il valore di S_i^0 è alquanto costante.

Allo stato attuale delle conoscenze e in attesa di dati geologici e petrografici più esaurienti prenderò, nel presente lavoro, i blocchi trachitici a feldspatoidi come rappresentanti del magma trachitico, partendo così solo da un'ipotesi generica che i prodotti pliniani dovrebbero essere chimicamente più lontani da un magma normale.

Nei periodi successivi, genericamente tefritici leucitici, i differenziati leggeri di queste serie piroclastiche vanno dalle fonoliti leucitiche trachitoidi, nei prodotti più antichi, ai tipi vicoitici.

Dando importanza ai prodotti piroclastici, notevolmente estesi anche se in modo discontinuo, una stima quantitativa può far concludere che il Somma-Vesuvio, considerato tradizionalmente tefritico leucitico per quanto riguarda i prodotti dell'edificio vulcanico, deve essere considerato anche trachitico e fonolitico leucitico.

Riguardo i blocchi trachitici rinvenibili sul Somma ho eseguito [4] due analisi chimiche su trachiti alcaline, una prevalentemente sodalitica l'altra nefelinica; si ha inoltre un'altra analisi simile [16] su un blocco pure trachitico alcalino a sodalite escludendo un altro campione di provenienza dubbia [20].

Come già riferito un'analisi su un blocco alquanto simile fu riportata dal Lacroix.

Le prime tre analisi hanno valori molto simili fra loro per cui ne riporto la media (tab. I).

TABELLA I.

Media di tre blocchi rigettati alcalitrachitici potassici a feldspatoidi rinvenuti sul Somma.

(An. Di Girolamo-Narici)

		Valori di Niggli		Norma (Niggli) (Variante nefelinica)	
SiO ₂	57.32				
TiO ₂	0.56				
ZrO ₂	0.06	<i>si</i>	206.0		
Al ₂ O ₃	19.78			Or	58.5
Fe ₂ O ₃	1.75	<i>al</i>	41.8	Ne	11.7
FeO	1.36	<i>f</i>	9.1	Ab	15.0
MnO	0.11	<i>m</i>	2.2	An	7.5
MgO	0.40	<i>c</i>	11.0	Au	4.9
CaO	2.93	<i>kal</i>	22.5	Mt	1.7
BaO	0.08	<i>natr</i>	13.4	Ru	0.4
K ₂ O	9.77			Cp	0.3
Na ₂ O	4.32	<i>k</i>	0.63		
Cl ₂	0.48	<i>mg</i>	0.19		
SO ₃	0.06	<i>ti</i>	1.5		
P ₂ O ₅	0.12				
H ₂ O ⁻	0.29	<i>Si^o</i>	0.846		
H ₂ O ⁺	0.73	<i>al'</i>	44.1		
	100.12	<i>σ</i>	13.9		
O/Cl ₂	0.11	<i>aq</i>	12.3		
	100.01				

Tipo magmatico: leucosienitico.

I blocchi si inquadrano nel tipo magmatico leucosienitico chimicamente vicino alle vulcaniti trachifonolitiche.

Ho eseguito la norma di tutte le analisi sulla base di un pirosseno che ho isolato da una lava del 1631 e analizzato; tale pirosseno è augitico a tendenza diopsidica e non si discosta da altri pirosseni vesuviani [25, 27, 30].

Il diopside considerato nella norma $[Di = Wo + (En + Hy)]$ è privo di Al_2O_3 e Fe_2O_3 e essenzialmente più povero di MgO e più ricco di SiO_2 , FeO , CaO , di conseguenza il suo calcolo porterebbe a diminuzione (fino ad un massimo del 3% circa) del pirosseno e sanidino e aumento degli altri minerali. La presenza di nefelina-sodalite deriva dal calcolo normativo e, per le rocce leucitiche in cui c'è una certa quantità di sanidino, dalla presenza di SO_3 e Cl_2 . Per le rocce leucitiche ho quasi sempre considerato la variante leucitica-biotitica dove quest'ultimo minerale (0.5-5%) è a volte riassorbito.

I blocchi sono alcalitrachitici potassici a feldspatoidi e in sezione sottile mostrano molto sanidino sodico e subordinatamente plagioclasio di media acidità; oltre a sodalite e nefelina contengono del pirosseno augitico e girinico e a volte poca biotite riassorbita.

Come è noto il magma trachitico del Somma è ritenuto un differenziato leggero del magma primordiale [19]; il magma capostipite è considerato un trachibasalto potassico [1]. Più recentemente è stato considerato derivato [14] da una differenziazione complessa per cristallizzazione frazionata e « filtrazione » da un magma anatettico. Il processo di filtrazione porta ad un arricchimento in elementi pneumatofili ad esempio Ti, P, Fe, Mg, Mn, K ed elementi traccia tipici dei magmi acidi cioè F, Bo, Be, Zr, Th, U.

Con i dati petrografici-stratigrafici fin'ora a disposizione, se ai blocchi studiati non diamo il significato di particolari prodotti differenziati, si può dire che la presenza di minerali pneumatolitici (sodalite-nefelina) con abbondanza di Cl_2 indica che nella genesi del magma trachitico del Somma-Vesuvio, o per lo meno in questo magma che conosciamo, la componente pneumatolitica ha avuto un ruolo importante. Come si vedrà ciò è confermato dall'abbondanza di isotopi radioattivi.

Lave orvietitiche.

Dalle analisi fino ad ora eseguite risulta che al Somma-Vesuvio le rocce vesuvitiche costituiscono la parte più recente del vulcano (Vesuvio) mentre quella più antica (Somma) è formata genericamente da ottavianiti; lungo i canali di erosione del Somma nei livelli più profondi è possibile rinvenire tipi orvietitici. Si deve notare che anche se le orvietiti rappresentano un anello fra trachiti e ottavianiti sono molto più vicine alle seconde che alle prime.

Le orvietiti esaminate nel presente lavoro provengono da perforazioni eseguite nella parte pianeggiante della zona circumvesuviana del settore sud-est (fig. 1) compresa fra Pompei, Scafati, Poggiomarino e Boscoreale; tali perforazioni fatte per ricerche idriche o per palificazioni di grossi edifici distano km. 9,5-11 dal cratere del Vesuvio. Per mancanza di dati petrografici esaurienti tali lave furono classificate inizialmente come trachiti [12, 13].

In questa zona il tufo campano grigio non emerge e si trova, come al solito, al di sotto di tutti i prodotti, lave e piroclastico, del Somma-Vesuvio.

Occorre osservare che l'unica coltre piroclastica del tufo campano ha subito in più zone della Campania processi di autometamorfismo di due tipi [5] che hanno portato a due processi petrogenetici secondari: neoformazione di sanidino, che per intensità crescente ha portato alla formazione di tufo grigio-tufo pipernoide-piperno, e zeolitizzazione con formazione di tufo giallo simile a quello napoletano che, come è noto, è più recente.

In queste zone come anche in altre (casertano, aversano) la facies zeolitizzata rappresenta spesso i livelli superiori della coltre ignimbritica campana (tufo campano) e tale situazione ha portato [18] a considerare la presenza di tufo giallo napoletano sopra il tufo campano. Dove la coltre è essenzialmente zolitizzata si può avere una « zona periferica » (superiore, laterale, inferiore) meno coerente e di colore grigiastro.

Un altro elemento stratigrafico interessante è costituito dalla serie piroclastica del 79 d. C. che per le sue caratteristiche di campagna e la sua notevole estensione rappresenta un buon « livello guida » [3, 4]. Tutte le lave sono alquanto al di sotto della serie del 79 che può rappresentare, anche se in modo grossolano, un limite superiore ben riconoscibile in zone diverse.

Le successioni stratigrafiche relative alle tre colate orvietitiche di cui si hanno i campioni sono le seguenti [12]:

1) Località Berardinetti.

da	0	a	2	metri	terreno agrario
»	2	»	2.20	»	cenere compatta
»	2.20	»	3	»	<i>pomici del 79</i>
»	3	»	12.20	»	lapilli e scorie
»	12.20	»	18.30	»	<i>lava orvietitica (campione n. 1)</i>
»	18.30	»	32.10	»	lava
»	32.10	»	35	»	scorie
»	35	»	37	»	<i>tufo grigiastro</i>
»	37	»	56.40	»	<i>tufo giallo</i>
»	56.40	»	64.30	»	arenaria
»	64.30	»	110.20	»	sabbia argillosa

2) Località Brancaccio.

da	0	a	3	metri	terreno agrario
»	3	»	4	»	cenere compatta
»	4	»	5.20	»	<i>pomici del 79</i>
»	5.20	»	10.20	»	paleosuolo
»	10.20	»	10.80	»	sabbia
»	10.80	»	10.90	»	cenere compatta
»	10.90	»	11.40	»	pomici
»	11.40	»	12.90	»	fango
»	12.90	»	13.40	»	ghiaia
»	13.40	»	15.60	»	pomici
»	15.60	»	20.60	»	<i>lava orvietitica (campione n. 2)</i>
»	20.60	»	23	»	lava e scorie

3) Perforazione fra Pompei e Scafati (Nuovo Centro Sperimentale Tabacchi).

da	0	a	3.20	metri	terreno agrario
»	3.20	»	6.60	»	<i>pomici del 79</i>
»	6.60	»	7.70	»	depositi di travertino
»	7.70	»	17.90	»	fango torboso
»	17.90	»	19.80	»	lava leucitica scoriacea
»	19.80	»	28.70	»	<i>lava orvietitica (campione n. 3).</i>

In quest'ultima zona più in profondità è stato rinvenuto tufo campano giallo per circa 10 metri sormontato da un metro circa di tufo più grigiastro; i depositi torbosi e travertinosi derivano probabilmente dal fiume Sarno che scorre poco più a Sud; in assenza di dati più precisi la lava leucitica scoriaea potrebbe essere messa in relazione con la « foam lava » ottavianitica rinvenuta più a NW negli scavi di Pompei [6].

Le lave orvietitiche sono sottoposte ad un massimo di tre eruzioni pliniane di cui la più recente avvenuta nel periodo vesuvitico (79 d.C.) le altre più profonde nei periodi orvietitico-ottavianitico. Sul Somma (Settore di Ottaviano - fig. 1) si rinvennero [4] sopra le lave ottavianitiche orvietitiche almeno 5 eruzioni pliniane fra cui, fra le più recenti, quella del 79 d.C.

Nelle trivellazioni di queste zone si ha esalazione, spesso abbondante, di CO_2 alla cui azione sono imputabili le incrostazioni di CaCO_3 sempre presenti nelle lave orvietitiche analizzate.

Nelle sezioni sottili delle lave si nota la presenza di molto plagioclasio medio basico e subordinatamente augite e leucite di piccole dimensioni, il sanidino è spesso mal riconoscibile; vi sono granuli di olivina e poca biotite spesso alterata e a volte di origine pneumatolitica.

Riporto i risultati chimici delle tre lave (tabb. II-III-IV).

Le lave risultano delle orvietiti i cui parametri di Niggli sono:

Orvietite (Toscanella)	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>
	140	29	30	23	18	0.60	0.40

Delle tre la più evoluta è la n. 3 e si avvicina di più alle orvietiti, la n. 1 è in parte analcimizzata con conseguente diminuzione del *k*. Il CaCO_3 l'ho ritenuto estraneo come risulta dalle sezioni sottili; l'aspetto fibroso raggiato e la temperatura di scissione al termodifferenziale (850° circa) indicano che si tratta di aragonite. Il difetto della « allumina teorica » (*al'*) [3, 8] rispetto ad *al* deriva dalla presenza di biotite che si somma all'augite.

Rispetto alle trachiti la basicità va aumentando; le variazioni nei diversi costituenti chimici portano ad una notevole diminuzione in sanidino e aumento di plagioclasio più basico, di leucite, pirosseno e olivina. In particolare la forte diminuzione di K_2O risiede nell'impo-
verimento di sanidino e non forte incremento in leucite.

TABELLA II.

*Composizione chimica delle lave orvietitiche da trivellazioni
nel settore sud-est del Somma-Vesuvio.*

(An. P. Di Girolamo)

	Camp. 1	2	3
SiO ₂	51.54	51.52	51.12
TiO ₂	0.90	0.90	0.90
ZrO ₂	0.04	0.03	0.03
Al ₂ O ₃	19.66	19.43	18.74
Fe ₂ O ₃	3.70	2.64	2.47
FeO	2.73	4.06	4.76
MnO	0.17	0.13	0.12
MgO	1.86	2.50	3.86
CaO	7.44	6.92	7.12
BaO	0.11	0.08	0.10
K ₂ O	4.74	5.42	5.10
Na ₂ O	3.35	2.96	3.23
Cl ₂	0.04	0.05	0.05
SO ₃	0.03	0.03	0.05
P ₂ O ₅	0.15	0.12	0.36
H ₂ O ⁻	0.52	0.40	0.53
H ₂ O ⁺	2.02	1.38	0.73
CaCO ₃	1.18	1.60	0.70
	100.18—	100.17—	99.97—
O/Cl ₂	0.01	0.01	0.01
	100.17	100.16	99.96

Queste variazioni mineralogiche, conseguenze dei processi verificatisi nell'assimilazione di rocce carbonatiche, confermano le osservazioni del Rittmann dando la possibilità di qualche precisazione che vedremo in seguito. Per ora basta accennare che il Rittmann asserì che l'evoluzione man mano più spinta portò ad una desilicizzazione e aumento del carattere mediterraneo con incremento della potassa relativa per trasmigrazione di sodio. A giudicare dal valore di σ nel passaggio trachiti-orvietiti il carattere mediterraneo va però diminuendo e così pure il valore di k (camp. 2-3) che comunque può subire variazioni nella separazione del potassio dal sodio eseguita con i procedimenti chimici tradizionali. Inoltre S_i^0 delle orvietiti (0.83-0.88) non è molto

diverso o addirittura supera il valore riscontrabile nelle trachiti (0.84-0.86); considerando la composizione mineralogica questo è dovuto alla presenza non trascurabile di sodalite-nefelina nelle trachiti e quindi la desilicizzazione deriva in gran parte da processi pneumatolitici.

In un lavoro in corso su lave vesuvitiche relativamente antiche si è potuto stabilire che in una stessa colata la variazione della quantità di sodalite in livelli diversi per azioni autopneumatolitiche fa scendere il valore di S_i^0 da 0.671 a 0.655.

Lava ottavianitica e tefritica leucitica vicoitica.

Una perforazione molto interessante e profonda circa 150 metri è stata eseguita in località S. Vito nel settore ovest del Vesuvio circa km 3 a monte degli scavi archeologici di Ercolano (fig. 1). In questo settore, per lo meno riguardo ai prodotti superficiali, siamo in piena zona vesuvitica; ne riporto la successione stratigrafica [29]:

da	0	a	1	metro	terreno agrario
»	1	»	7	metri	scorie
»	7	»	19.50	»	lava vesuvitica del 1631
»	19.50	»	73.50	»	piroclastico caotico (79 d. C. in parte?)
»	73.50	»	75.75	»	scorie
»	75.75	»	106.00	»	lava tefritica leucitica vicoitica (camp. 5)
»	106.00	»	110.00	»	scorie
»	110.00	»	132.60	»	lava ottavianitica (camp. 4)
»	132.00	»	140.00	»	sabbia
»	140.00	»	151.50	»	lava.

La datazione della lava del 1631 è stata eseguita mediante il contenuto di Ra^{226} non in equilibrio con U^{238} [29]. Nella seconda e terza lava (camp. 5-4) l'equilibrio fra Ra^{226} e U^{238} può far stabilire genericamente un'età superiore ai 2500 anni.

Nei prodotti piroclastici caotici soprastanti alla lava tefritica leucitica vicoitica si rinvengono pomice mescolate ad altri prodotti piroclastici; essi probabilmente rappresentano, almeno in parte, i materiali del 79 d. C. che in questa zona si rinvengono in facies di « colate di fango » come negli scavi archeologici di Ercolano dove lo spessore totale raggiunge comunque 15 metri [3]. Lo spessore molto superiore a S. Vito potrebbe derivare, in parte, da condizioni morfologiche partico-

lari; le colate piroclastiche infatti tendono a riempire e spianare zone avvallate e ad aumentare molto di spessore dove si smorza il pendio come si osserva nella parte nord del Somma e al Vulcano di Roccamonfina [7]. Date le poche notizie su questo banco non si può escludere la presenza di altro piroclastico ed eruzioni pliniane precedenti al 79; tale banco di piroclastico si rinviene spesso in questa zona sopra lave di età superiore ai 2500 anni [17].

La lava ottavianitica (camp. 4) mostra già in sezione sottile le caratteristiche delle lave di questo periodo: oltre alla leucite, plagioclasio basico, pirosseno e raro sanidino si nota la presenza di olivina spesso abbondante in modo da farle classificare come tefriti leucitiche basanitiche.

Riporto in tabella V i dati dell'analisi chimica.

TABELLA V.

Lava ottavianitica a — 100 m (camp. 4). Trivellazione in località S. Vito.
(An. P. Di Girolamo)

	Camp. 4	Valori di Niggli		Norma (variante leucitica-biotitica)	
SiO ₂	49.13	<i>si</i>	122.8		
TiO ₂	1.25			Or	5.5
ZrO ₂	0.07	<i>al</i>	25.5	Le	25.6
Al ₂ O ₃	17.34	<i>f</i>	15.9	Ne	2.0
Fe ₂ O ₃	2.28	<i>m</i>	20.7	Ab	13.9
FeO	5.46	<i>c</i>	23.0	An	18.1
MnO	0.15	<i>kal</i>	9.9	Au	21.1
MgO	5.57	<i>natr</i>	5.0	(Fo + Fa)	10.4
CaO	8.81			Bi	0.5
BaO	0.25	<i>k</i>	0.66	Mt	1.4
K ₂ O	6.22	<i>mg</i>	0.57	Ru	0.7
Na ₂ O	2.22	<i>ti</i>	2.3	Cp	0.8
Cl ₂	0.12				
SO ₃	0.03	<i>Si^o</i>	0.77		
P ₂ O ₅	0.38	<i>σ</i>	11.6		
H ₂ O ⁻	1.19	<i>aq</i>	10.8		
H ₂ O ⁺	0.10				
	100.57				
O/Cl ₂	0.03				
	100.54				

Tipo magmatico: sommatitico.

La composizione chimica è alquanto più basica delle orvietiti rispetto alle quali ha meno sanidino e plagioclasio (più basico) e più leucite, pirosseno e olivina. Il carattere mediterraneo va aumentando e si ha desilicizzazione.

In base al chimismo di altre ottavianiti analizzate [3, 4] si può dire che questa sia una delle più evolute; tale stadio può essere indicato dalla comparsa nelle ultime ottavianiti di parecchia olivina accanto al pirosseno.

Questa lava è molto simile a quella di un sill che si intrude nelle lave ottavianitiche della caldera del Somma [15].

La lava superiore (camp. 5) è alquanto più acida, in sezione sottile risulta costituita da leucite e plagioclasio non molto basico, il pi-

TABELLA VI.

*Lava tefritica leucitica-vicoitica (camp. 5) a — 76 metri.
Trivellazione in località S. Vito.*

(An. P. Di Girolamo)

Camp. 5	Valori di Niggli		Norma (variante leucitica)	
SiO ₂	51.94			
TiO ₂	0.60	<i>si</i>	150.2	Or 7.5
ZrO ₂	0.03			Le 32.8
Al ₂ O ₃	19.95	<i>al</i>	33.9	Ne 6.5
Fe ₂ O ₃	3.65	<i>f</i>	13.7	Ab 22.4 } 34.6 An 12.2 } (An 35.3%)
FeO	2.31	<i>m</i>	7.8	
MnO	0.12	<i>c</i>	18.9	Au 13.5
MgO	1.78	<i>kal</i>	15.1	(Fo + Fa) 0.9
CaO	6.28	<i>natr</i>	10.6	Mt 3.6
BaO	0.07			Ru 0.3
K ₂ O	8.21	<i>k</i>	0.59	Cp 0.3
Na ₂ O	3.88	<i>mg</i>	0.36	
Cl ₂	0.14	<i>ti</i>	1.4	
SO ₃	0.04			
P ₂ O ₅	0.18	<i>Si⁰</i>	0.74	
H ₂ O ⁻	0.19	<i>al'</i>	34.7	
H ₂ O ⁺	0.54	<i>σ</i>	16.3	
	99.91	<i>aq</i>	7.1	
O/Cl ₂	0.03			
	99.88			

Tipo magmatico: vesuvitico.

rosseno è alquanto scarso e quasi assente l'olivina, vi è qualche lamina di biotite riassorbita; nella massa di fondo, a grana fine, non è possibile riconoscere la presenza di sanidino e di qualche altro feldspatoide diverso dalla leucite.

Dai valori di Niggli risulta una tefrite leucitica vicoitica e rispetto all'ottavianite sottostante mostra essenzialmente la scomparsa quasi di olivina, meno pirosseno, più leucite e un plagioclasio più acido oltre a una certa presenza, riscontrabile però solo nel calcolo normativo, di sanidino.

La sua composizione chimica e la posizione stratigrafica sono alquanto interessanti e vedremo che tale lava può acquistare un significato importante nell'evoluzione dal periodo ottavianitico all'ultimo periodo cioè il vesuvitico. Per ora basta accennare che l'eruzione pliniana del 79 d. C. dette, come unico prodotto coevo, delle pomici. Tali prodotti erano differenziati leggeri fonolitici leucitici che nel corso dell'eruzione acquistarono un chimismo vicoitico-tefritico leucitico alquanto stabilizzato; le ultime pomici di questa eruzione [3] hanno un chimismo molto vicino a quello della lava ora descritta.

Lava vesuvitica del 1139 d. C.

E' noto che il periodo vesuvitico (leucititi tefritiche) convenzionalmente si fa iniziare con l'eruzione pliniana del 79 d. C. Dalla letteratura citata all'inizio mentre si ricavano numerose analisi eseguite su prodotti emessi dal 1631 in poi (« Vesuvio attuale ») non si hanno analisi di lave emesse fra il 79 e il 1631 (« Vesuvio antico e medioevale »).

Per questo ho ritenuto di un certo interesse analizzare una lava precedente alla grande eruzione del 1631.

Nella zona quasi pianeggiante (fig. 1) compresa fra la strada Torre del Greco-T. Annunziata e il mare, in località Villa Inglese, si estendono più colate di lava; numerose cave sfruttano attivamente queste colate soprattutto per farne basoli ed hanno messo in luce almeno quattro colate sovrapposte e separate da livelli di cenere humificata o da piroclastico a volte in « facies di colate ».

La lava più superficiale appartiene al 1760, la seconda è del 1631, la terza probabilmente del 1480; una lava più profonda infine, data mediante il metodo del disequilibrio $Ra^{226}-U^{238}$ e con l'ausilio di citazioni bibliografiche, appartiene probabilmente all'eruzione del 1139 [13, 17].

Osservazioni sull'evoluzione ottavianiti-vesuviti.

I dati riportati e quelli fin'ora a disposizione permettono di fare qualche osservazione sull'andamento dell'evoluzione nei vari periodi e soprattutto nel passaggio ottavianiti-vesuviti dove si ha a disposizione un numero maggiore di analisi.

Per maggiore chiarezza riunisco in tabella VIII alcune analisi più significative e delle medie fra vulcaniti simili prescindendo dalla poca acqua e portate a 100; in tabella IX riporto le composizioni normative.

TABELLA VIII.

Composizione chimica delle principali rocce analizzate del Somma-Vesuvio.

(An. P. Di Girolamo; vesuviti: A. Scherillo)

	Trachiti (media)	Orvietiti (media camp. 1-2)	Orvietite (camp. 3)	Ottavianiti (media)	Tefr. leuc. vic. (camp. 5)	Vesuviti, media (1940-1944)
SiO ₂	57.84	53.31	52.16	50.61	52.39	47.96
TiO ₂	0.57	0.93	0.92	1.00	0.60	0.75(*)
ZrO ₂	0.06	0.04	0.03	0.06	0.03	0.03
Al ₂ O ₃	19.96	20.23	19.12	17.31	20.11	19.06
Fe ₂ O ₃	1.77	3.28	2.52	3.01	3.68	3.34(*)
FeO	1.37	3.52	4.86	4.07	2.33	5.25
MnO	0.11	0.16	0.12	0.11	0.12	n.d.
MgO	0.40	2.26	3.94	5.26	1.79	3.85
CaO	2.96	7.43	7.26	8.55	6.33	8.73
BaO	0.08	0.10	0.10	0.18	0.07	0.25
K ₂ O	9.86	5.26	5.20	6.47	8.28	6.66
Na ₂ O	4.36	3.26	3.30	2.58	3.91	3.23
Cl ₂	0.48	0.05	0.05	0.22	0.14	0.20
SO ₃	0.06	0.03	0.05	0.13	0.04	0.05
P ₂ O ₅	0.12	0.14	0.37	0.44	0.18	0.64
	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Si ⁰	0.84-0.86	0.88-0.87	0.83	0.80-0.77	0.74	0.70
k	0.59-0.70	0.55	0.51	0.58-0.73	0.59	0.59
σ	12.9-15.0	7.7-8.2	8.5	9.8-14.7	16.3	19.8

(*) Valori corretti.

Riguardo le trachiti e le orvietiti i valori si riferiscono ai campioni descritti nel presente lavoro. Per le ottavianiti ho eseguito una media fra i prodotti analizzati [3, 4] più evoluti e prevedibilmente più vicini al limite superiore del 79 d. C. cioè frammenti lavici presenti nella parte bassa delle pomici del 79 d. C. e rappresentanti probabilmente il « tappo lavico » frantumato dall'esplosione iniziale, ceneri sulle pomici dell'eruzione suddetta derivate dalla polverizzazione di parti interne e superiori del Somma, lava presso l'anfiteatro di Pompei Scavi rappresentante una locale cava di pietra dei pompeiani, lava di Castello di Cisterna (fig. 1) (considerata dal Rittmann come ultimo prodotto dell'eruzione del 79 e invece certamente precedente), lava ottavianitica di S. Vito (camp. 4).

Riguardo i prodotti vesuvitici ho fatto una media fra le lave emesse nel periodo 1940-1944 [24]; questo valore è molto simile alla media delle lave del periodo 1631-1906. Nuove analisi eseguite su lave emesse fra il 1631 e 1929 [2], pur mostrando una lieve desilicizzazione progressiva, hanno variazioni minime rispetto ai valori del 1940-1944; inoltre la desilicizzazione può anche essere di natura autopneumatolitica e rappresentare un fenomeno localizzato nel tempo per una singola lava.

In complesso nelle lave dei vari periodi la desilicizzazione progressiva, conseguenza soprattutto della sintesi carbonatica, non segue un andamento del tutto regolare; si è visto che nel periodo trachitico, nei confronti dell'orvietitico (successivo), si ha una diminuzione di S° dovuta a pneumatolisi.

Il carattere mediterraneo (valore di σ) va effettivamente accentuandosi globalmente ma dopo un'inflessione nel passaggio trachiti-orvietiti; il k non subisce variazioni notevoli.

Avremmo bisogno di altri tipi di rocce che si interpolino fra trachiti e orvietiti per conoscere meglio l'evoluzione. Nel passaggio alle orvietiti probabilmente c'è stata oltre all'assimilazione un arricchimento di elementi pneumatofili (Ti, P, Fe, Mg); ma solo tali processi non bastano a spiegare la costanza di Al_2O_3 e l'impoverimento notevole di alcali. Volendo considerare una relazione diretta fra i due magmi si deve almeno pensare anche a processi di differenziazione.

Nel passaggio orvietiti-ottavianiti l'apporto pneumatolitico sembra di lieve entità e le diminuzioni di alcuni costituenti chimici sono condizionate principalmente dall'assimilazione con incremento di CaO e MgO e forse differenziazione con arricchimento in femici.

Nel passaggio ottavianiti-vesuviti, come relazioni chimico-mineralogiche, si nota diminuzione di sanidino e aumento di leucite che si iden-

tifica nel valore piuttosto invariato di K_2O e in parte nell'aumento di Al_2O_3 e diminuzione di SiO_2 . Si ha inoltre una costanza nella quantità di pirosseno e molecola anortitica derivata dal valore pressocchè invariato di CaO ; infine il più basso contenuto in MgO ha portato a diminuzione di olivina.

Riguardo la genesi tenendo presenti soprattutto i valori di SiO_2 , Al_2O_3 , MgO e CaO si nota che nel passaggio ottavianiti-vesuviti non basta la sola assimilazione a spiegare le variazioni chimiche. Come è noto Rittmann considerò particolarmente questo passaggio e pensò che il magma vesuvitico sia una risultante di più effetti cioè di assimilazione di rocce dolomitiche, sottrazione di femici per differenziazione gravitativa e, infine, azioni pneumatolitiche con ulteriore sottrazione soprattutto di Al_2O_3 e SiO_2 . In particolare dopo assimilazione di dolomia e formazione di pirosseno, secondo il Rittmann, si ebbe sottrazione di circa il 20% di femici, soprattutto pirosseno.

La quantità normativa di pirosseno risulta pressocchè costante nelle vesuviti.

Se si considera, rispetto alla media delle ottavianiti e al camp. 4, la lava tefritica leucitica vicotica (camp. 5) di S. Vito soprastante all'ottavianite si nota, dalla composizione normativa, una diminuzione media di pirosseno (8% circa), di olivina (7%), molecola anortitica (5%) e aumento di leucite, molecola albitica e poco sanidino.

Questi ultimi incrementi, in buon accordo con la norma, sono da ritenere aumento indiretto. La diminuzione riguarda i minerali a più alto peso specifico per cui è possibile ritenere che si sia attuata una sottrazione gravitativa.

Riguardo la sottrazione di plagioclasio si deve pensare ad un processo che prescindendo dalla miscela albite-anortite già cristallizzata come tale nelle ottavianiti (in media Ab 15%, An 17); si potrebbe pensare che con la sottrazione dei femici, che può iniziare prima del plagioclasio, si sia attuato nel residuo fuso una deficienza di CaO e, più generalmente, un aumento di acidità che portava alla formazione di plagioclasio più acido e sottrazione della miscela più anortitica.

In tal modo considerando le effettive diminuzioni e che la somma deve essere portata a 100, togliendo alle ottavianiti 10.5% di pirosseno, 5.5% di olivina (dai caratteri ottici $\approx 14\%$ FeO), 6% di plagioclasio basico (bitownite 85% An) si arriva (tabella X) ad un tipo chimico molto vicino alla lava tefritica leucitica vicotica di S. Vito soprattutto riguardo ai costituenti chimici principali cioè SiO_2 , Al_2O_3 , MgO , CaO , K_2O , Na_2O .

TABELLA X.

Confronto chimico fra le lave analizzate e i probabili fenomeni di evoluzione verificatisi fra i periodi ottavianitico e vesuvitico.

	Ottavianiti (media)	Tefr. leuc. vic. (camp. 5)	Vesuviti (media) (1940-1944)
SiO ₂	50.61	52.39	47.96
TiO ₂	1.00	0.60	0.75
ZrO ₂	0.06	0.03	0.03
Al ₂ O ₃	17.31	20.11	19.06
Fe ₂ O ₃ +FeO	7.08	6.01	8.59
MnO	0.11	0.12	n.d.
MgO	5.26	1.79	3.85
CaO	8.55	6.33	8.73
BaO	0.18	0.07	0.25
K ₂ O	6.47	8.28	6.66
Na ₂ O	2.58	3.91	3.23
Cl ₂	0.22	0.14	0.20
SO ₃	0.13	0.04	0.05
P ₂ O ₅	0.44	0.18	0.64
	100.00	100.00	100.00

SiO ₂		51.43		47.59	
TiO ₂		1.19		0.75	
ZrO ₂		0.08		0.03	
Al ₂ O ₃		19.15		18.26	
Fe ₂ O ₃ +FeO		7.25	Tefr. leuc. vic. + (camp. 5)	8.59	
MnO	Ottavianiti — (media) {	0.13		=	0.11
MgO		1.63			3.85
CaO		6.52			8.73
BaO		0.23			0.25
K ₂ O		8.22	7.52		
Na ₂ O		3.05		3.51	
Cl ₂		0.28		0.13	
SO ₃		0.17		0.04	
P ₂ O ₅		0.56		0.64	
		100.00		100.00	

Si hanno comunque valori più alti in alcuni elementi pneumatofili e pneumatolitici cioè Ti, Fe, Ba, Cl, P ma il loro valore è una conseguenza del calcolo che parte da un magma ottavianitico arricchito in questi elementi.

Riguardo l'eccesso di TiO_2 esso potrebbe essere in parte eliminato (e così anche per Fe totale) se si considera la sottrazione di qualche unità di magnetite. Analisi eseguite su magnetiti flegree [28] mostrano la presenza di 7.5% in media di TiO_2 . Tale diminuzione di magnetite non si riscontra nelle analisi modali; si deve però tener presente la variabilità del rapporto Fe_2O_3/FeO , che incide molto sul calcolo della magnetite, in lave fra loro simili e coeve [22, 24, 25] che può essere dovuta a fattori secondari. Certo non è possibile fare precisazioni su questi particolari; il calcolo può mostrare la possibilità della sottrazione gravitativa.

Si intende che in tal modo si mette in relazione solo il tipo del magma ottavianitico evoluto con il tipo del campione n. 5 senza poter dimostrare la dipendenza del tutto diretta. Le analisi chimiche mostrano nella lava tefritica leucitica vicoitica una minore quantità degli elementi pneumatofili rispetto alle ottavianiti. Si vedrà che la composizione chimica assieme alle concentrazioni di isotopi radioattivi possono far considerare il magma del campione n. 5 come un inizio quasi di un ciclo di sintesi e pneumatolisi che porta alle vesuviti.

Un tentativo per mostrare le relazioni genetiche fra la lava tefritica leucitica vicoitica (camp. 5) e le vesuviti può essere fatto (tab. X) sommando alla lava i costituenti chimici di cui le vesuviti sono più ricche. Si arriva in tal modo, per pneumatolisi e sintesi, ad un magma molto vicino a quello della media delle vesuviti; la variazione più rilevante è un eccesso negli alcali osservato, comunque, in qualche lava attuale (autunno 1940) [22]. Riguardo l'incremento di MgO , considerando la composizione chimica dei sedimenti carbonatici che probabilmente costituiscono il basamento del Somma-Vesuvio [21], parte di esso potrebbe derivare da pneumatolisi.

In conclusione riguardo il periodo ottavianitico-vesuvitico si può ammettere che dopo l'evoluzione del magma ottavianitico ci sia stata una differenziazione essenzialmente gravitativa (magma tefritico leucitico vicoitico) e quindi una pneumatolisi più sintesi che ha portato alle vesuviti. L'interposizione del magma differenziato leggero è probabile che sia durato poco tempo ma i dati fin'ora a disposizione non prescindono da esso.

Le concentrazioni in isotopi radioattivi U^{238} , Th^{232} , Ra^{226} .

Ulteriori indicazioni sull'evoluzione del magma del Somma-Vesuvio possono derivare dallo studio delle concentrazioni in isotopi radioattivi U^{238} , Th^{232} , Ra^{226} ; questi sono stati determinati in tutte le lave analizzate nel presente lavoro, in gran parte delle ottavianiti di cui ho riportato la media e in molte vesuviti [13, 29] (1).

L'interpretazione dei dati, in relazione alle osservazioni petrografiche già riportate, può essere fatta solo in generale poichè occorrerebbero altri dati su un numero maggiore di rocce e possibilmente sul sedimentario (blocchi rigettati) del substrato somma-vesuviano (2).

Nei diagrammi (figg. 2-3-4) ho riportato sulle ascisse il contenuto in SiO_2 dei vari periodi, la diminuzione della silice può avere un signi-

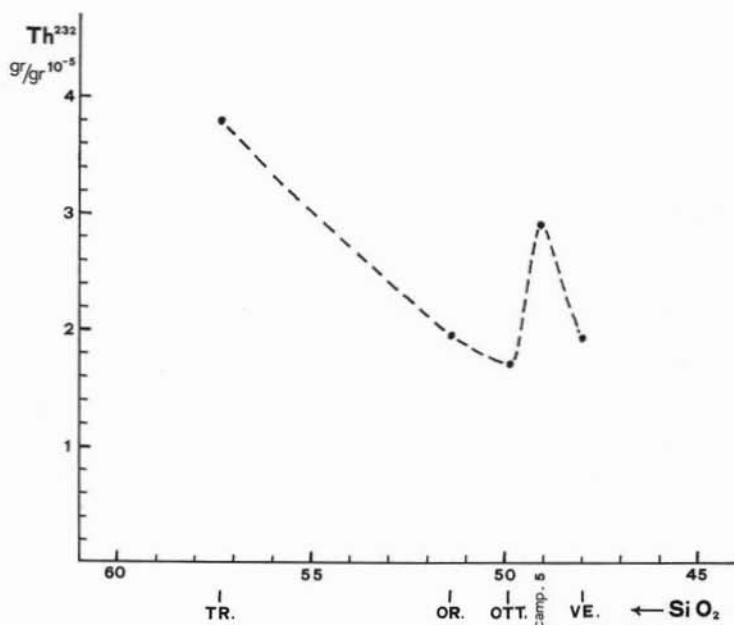


Fig. 2.

(1) Ringrazio la dott.ssa L. Civetta e il prof. P. Gasparini dell'Ist. di Fis. Terr. dell'Univ. di Napoli per le determinazioni eseguite sui due blocchi traichitici.

(2) Dati preliminari sui blocchi carbonatici rigettati indicano contenuti in U e Th nettamente inferiori a quelli rinvenuti nelle lave.

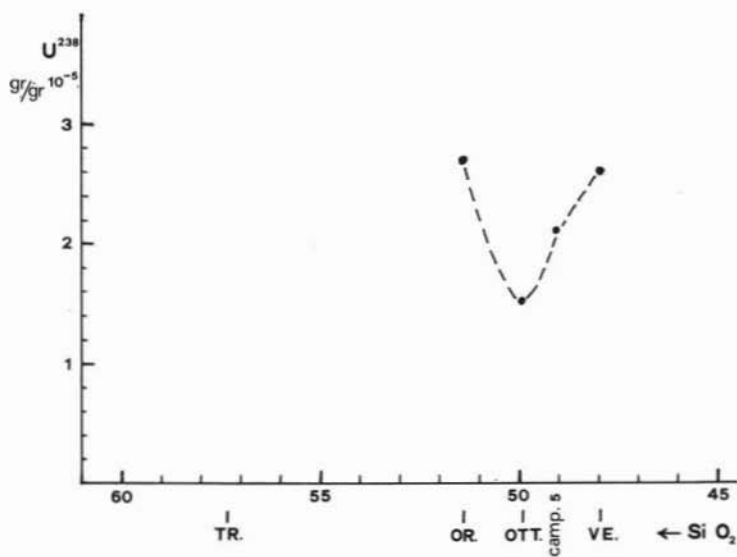


Fig. 3.

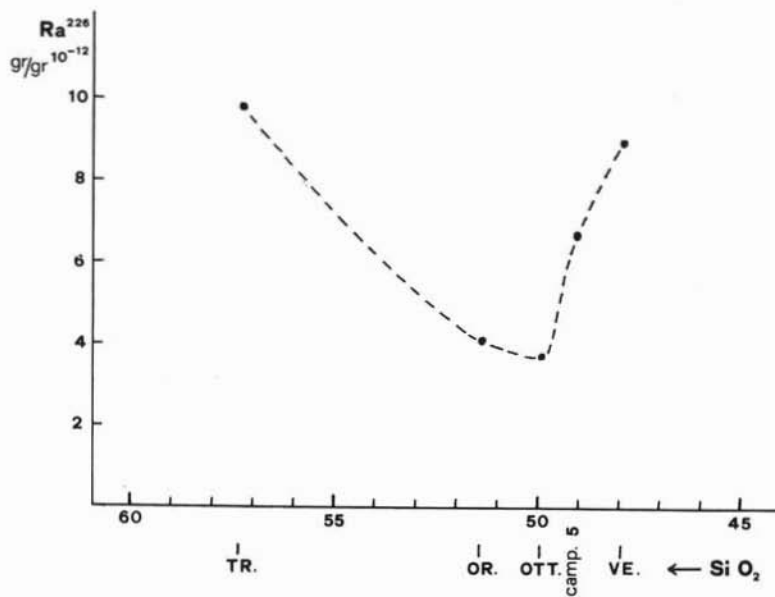


Fig. 4.

ficato temporale solo nel senso generico di successione; il campione tefritico leucitico vicoitico di S. Vito (camp. 5) lo interpongo genericamente fra ottavianiti e vesuviti prescindendo dalla silice.

Nei magmi soggetti a pneumatolisi e nel processo di filtrazione U e Th possono aumentare [14]; d'altra parte è stato supposto [13] che l'assimilazione di rocce carbonatiche al Somma-Vesuvio potrebbe portare a diminuzione indiretta di uranio e torio (³).

Nel diagramma di fig. 2 il valore piuttosto elevato di Th²³² nei blocchi trachitici (32.6-43.4 p.p.m.) può quindi confermare la componente pneumatolitica già notata dal punto di vista chimico. Nei tre diagrammi si sono uniti i valori dei campioni con una curva; questo è senz'altro un'estrapolazione che può anche non essere giustificata per la mancanza di dati su altri tipi di rocce (ad esempio soprattutto nel passaggio trachiti-orvietiti) che potrebbero non interpolarsi bene a quelli ora noti. Con questi limiti il Th mostra una diminuzione fino al periodo ottavianitico; dai valori chimici, per lo meno nel passaggio orvietiti-ottavianiti, sembra che l'assimilazione di rocce carbonatiche sia stata la componente più importante. Uno stesso comportamento si ha riguardo U²³⁸ che però non è stato determinato nelle trachiti.

Nel passaggio ottavianiti-vesuviti si è visto che l'interposizione della lava tefritica leucitica vicoitica (camp. 5) può spiegare i fenomeni di evoluzione che hanno portato alle vesuviti nel senso di una differenziazione essenzialmente gravitativa prima e sintesi e pneumatolisi poi. In particolare le analisi chimiche mostrano che le vesuviti sono più ricche in elementi pneumatofili rispetto al camp. 5; il comportamento di U²³⁸ (fig. 3) indica appunto questo processo [13] che può essere iniziato già nelle ultime ottavianiti a giudicare dalle concentrazioni degli isotopi nella lava ottavianitica di S. Vito (camp. 4) sotto il camp. 5.

Le vesuviti, rispetto alle ottavianiti, sono più ricche di elementi pneumatofili e pneumatolitici fra cui F, Cl, Mn [20].

Anche Th²³² (fig. 2) mostra un aumento nel passaggio ottavianiti-vesuviti; qui però il camp. 5 non si interpola bene mostrando un più alto contenuto di questo isotopo. Non si hanno dati per uno studio più

(³) Nell'interpretazione dell'andamento di U e Th durante l'evoluzione bisognerebbe anche tener conto di eventuali estrazioni di questi elementi dal magma e arricchimento nel piromagma che ha dato luogo alle eruzioni pliniane largamente rappresentate nella stratigrafia somma-vesuviana [4].

approfondito dei fenomeni petrografici e geochemici comunque un tentativo per spiegare il comportamento del torio (sempre che non si tratti di una concentrazione localizzante) può derivare dal fatto che il camp. 5 potrebbe essere il risultato di una differenziazione essenzialmente gravitativa più un inizio di pneumatolisi.

All'isola d'Ischia, le cui rocce hanno subito, secondo Rittmann, una differenziazione complessa, è stato notato un forte aumento di torio e uranio nelle rocce dove la pneumatolisi è stata determinante (trachiti alcaline e fonoliti sodalitiche); gli alti valori raggiunti dal rapporto Th/U in tali differenziati ha mostrato che il torio è più sensibile dell'uranio a questo processo [9].

Inoltre si può ricordare, anche se la lava tefritica leucitica fonolitica non rappresenta un differenziato leggero molto spinto, che in alcuni casi le concentrazioni di Th, U, K avvengono con un incremento relativo di $Th > U > K$ [11].

Gli effetti opposti, ai fini delle concentrazioni degli isotopi radioattivi, della pneumatolisi e della sintesi potrebbero avere una risultante diversa nei vari casi.

Riporto in fig. 4 anche le concentrazioni di Ra^{226} ; è da tenere presente che nelle lave vesuvitiche è stato osservato Ra^{226} in eccesso rispetto alla quantità necessaria per l'equilibrio con U^{238} presente, tale quantità non è stata riportata nel diagramma.

Conclusioni.

Lo studio dei campioni delle trivellazioni riferite dà la possibilità di osservazioni petrografiche connesse a dati stratigrafici. Le lave orvietitiche, incontrate ad una profondità di 12-20 metri nel settore S-E del Somma-Vesuvio ad una distanza di 9.5-11 chilometri dal cratere del Vesuvio danno altri dati su questo periodo che sembra emergere poco sul Somma perchè coperto dalle lave del successivo periodo ottavianitico.

Si sono confrontati i caratteri petrografici di rocce appartenenti ai quattro periodi dell'evoluzione stabiliti dal Rittmann: trachitico, orvietitico, ottavianitico, vesuvitico.

Il carattere mediterraneo va globalmente aumentando con una inflessione, comunque, nel periodo orvietitico; la potassa relativa non subisce sensibili variazioni.

Riguardo il periodo trachitico, con le attuali conoscenze sul piroclastico pliniano e su alcuni blocchi rigettati, sembra più verosimile considerare questi prodotti come rappresentanti di tale periodo più che il tufo campano. In riferimento ai blocchi, per la loro componente pneumatolitica, potrebbero non rappresentare il magma del tutto normale trachitico; del resto tale componente, assieme ad una certa differenziazione gravitativa leggera, è presente pure nel piroclastico delle eruzioni pliniane. Con queste osservazioni e basandosi comunque sui blocchi si può osservare che nella genesi del magma trachitico del Somma-Vesuvio oltre alla differenziazione gravitativa (oppure « filtrazione ») ci fu una non trascurabile componente pneumatolitica; tale fatto del resto è una evenienza normale nei due processi genetici menzionati.

Riguardo gli altri periodi di evoluzione, con i dati fin'ora a disposizione, piuttosto scarsi soprattutto nel passaggio trachiti-orvietiti, si può osservare che nel passaggio alle orvietiti non basta la sola sintesi; a giudicare dalle quantità di alcuni elementi ci deve essere stata probabilmente una certa componente pneumatolitica e anche gravitativa.

Nell'orvietitico-ottavianitico l'assimilazione risulta il fattore principale dell'evoluzione accompagnato probabilmente da differenziazione gravitativa.

Nel passaggio ottavianiti-vesuviti considerazioni petrografiche e stratigrafiche rendono possibile l'interposizione, anche se per breve periodo, di un magma differenziato leggero; i dati fin'ora noti permettono di dire che in tale passaggio si è avuto un apporto pneumatolitico a cui si somma una differenziazione leggera prima e sintesi dopo.

Le concentrazioni in isotopi radioattivi, con le attuali conoscenze sulle cause del loro comportamento, rappresentano ulteriori dati in buon accordo con i risultati petrografici.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BURRI C. (1965-66) - *Problemi petrochimici del vulcanismo italiano*. Mem. Acc. Pontaniana di Sc. Lett. e Arti, vol. LXXVIII.
- [2] BURRI C. (1968) - *Osservazione su alcune lave vesuviane e sull'evoluzione magmatica del Vesuvio dopo l'anno 1651*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4^a, vol. XXXV.
- [3] DI GIROLAMO P. (1963) - *La serie piroclastica dell'eruzione di Pompei*. Ann. Oss. Vesuv., s. 6^a, vol. V.

- [4] DI GIROLAMO P. (1968) - *Petrografia del Somma-Vesuvio: le serie piroclastiche*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4^a, vol. XXXV.
- [5] DI GIROLAMO P. (1968) - *Petrografia dei tufi campani: il processo di piperizzazione (tufo → tufo pipernoide → piperno)*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4^a, vol. XXXV.
- [6] DI GIROLAMO P. (1968) - *Un esempio di lava schiuma (foam lava) in Campania (lava schiuma di Pompei scavi)*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4^a, vol. XXXV.
- [7] DI GIROLAMO P. (1968) - *Rilevamento petrografico nel settore SW (Sessa Aurunca) del Vulcano di Roccamonfina*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4^a, vol. XXXV.
- [8] FORNASERI M., SCHERILLO A., VENTRIGLIA U. (1963) - *La regione vulcanica dei Colli Albani*. (Seherillo: le piroclastiti). C.N.R.
- [9] GASPARINI P. (1963) - *Radioactivity of the lavas of the island of Ischia*. Ann. Oss. Vesuv., s. 6^a, vol. V.
- [10] LACROIX A. (1907) - *Etude minéralogique des produits silicatés de l'éruption du Vesuve (Avril 1906)*. Nouv. Archives du Muséum, 4^e s., Tome IX.
- [11] LOCARDI E., SIRCANA S. (1967) - *Distribuzione dell'uranio e del torio nelle vulcaniti quaternarie alcaline del Lazio settentrionale*. Rend. Soc. Min. It., anno XXIII.
- [12] LUONGO G., RAPOLLA A. (1964) - *Su alcune colate laviche precedenti l'eruzione del 79 d.C.* Ann. Oss. Ves., s. 6^a, vol. VI.
- [13] LUONGO G., RAPOLLA A. (1964) - *Contributo allo studio dell'evoluzione del magma Somma-Vesuviano mediante la determinazione delle concentrazioni in isotopi radioattivi U^{238} , Th^{232} , Ra^{226} , K^{40}* . Ann. Oss. Vesuv., s. 6^a, vol. VI.
- [14] MARINELLI G. (1967) - *Genèse des magmas du volcanisme plio-quaternaire des Appennins*. Sonder. Geol. Rund., Band 57.
- [15] NARICI E. (1932) - *Contributo alla petrografia chimica della provincia magmatica della Campania e del monte Vulture*. Zeits. für Vulkan., XIV.
- [16] NARICI E. (1933) - *Contributo alla petrografia chimica della provincia magmatica campana. Parte II*. Zeits. für Vulkan., XV.
- [17] RAPOLLA A., VITTOZZI P. (1968) - *Radioactivity of the Vesuvian Lavas and Their Dating by the Disequilibrium Ra^{226} - U^{238}* . Bull. Volc., Tome XXXII.
- [18] RITTMANN A. (1933) - *Die geologisch bedingt Evolution und Differentiation des Somma-Vesuvmagmas*. Zeits. für Vulkan., XV.
- [19] RITTMANN A. (1961) - *Differenziazione e serie magmatiche*. Rend. Soc. Min. It., Anno XVII.
- [20] SAVELLI C. (1967) - *The Problem of Rock Assimilation by Somma-Vesuvius Magma. I. Composition of Somma and Vesuvius Lavas*. Contr. Mineral. and Petrol., vol. 16.
- [21] SAVELLI C. (1968) - *The Problem of Rock Assimilation by Somma-Vesuvius Magma. II. Composition of Sedimentary Rocks and Carbonate Ejecta from the Vesuvius Area*. Contr. Mineral. and Petrol., vol. 18.
- [22] SCHERILLO A. (1941-42) - *Le lave attuali del Vesuvio. I: Lave dell'autunno 1940*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4^a, vol. XII.

- [23] SCHERILLO A. (1942-43) - *Le lave attuali del Vesuvio. II: Lave del novembre 1941 e del febbraio 1942*. Rend. Acc. Sc. fis. e mat., s. 4^a, vol. XIII.
- [24] SCHERILLO A. (1950) - *Le lave e le scorie dell'eruzione vesuviana del marzo 1944*. Ann. Oss. Vesuv., s. 5^a, vol. unico.
- [25] SCHERILLO A. (1953) - *Nuovo contributo allo studio dei prodotti dell'eruzione vesuviana del 1944*. Bull. Vole., s. II, Tomo XIII.
- [26] SCHERILLO A., FRANCO E., DI GIROLAMO P., VALLANTE G. (1965) - *Forme crateriche tra Mondragone e Vairano (Caserta)*. Per. Min., anno XXIV, n. 2-3.
- [27] SINNO R. (1952) - *Ricerche chimiche sui pirosseni del Somma-Vesuvio*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. LXI.
- [28] SINNO R. (1958) - *La magnetite dei Campi Flegrei*. Per. Min., anno XXVII, n. 2-3.
- [29] VITTOZZI P., GASPARINI P. (1965) - *Datazioni di lave vesuviane*. Geof. e Meteor., vol. XIV.
- [30] ZAMBONINI F. (1935) - *Mineralogia vesuviana*. Suppl. al vol. XX, s. 2^a, Atti Acc. Sc. fis. e mat.