

LUCIO MORBIDELLI

RICERCHE SULLA LEUCITITE DEL FOSSO DELLA MOLA

(Regione Sabazia - Cerite)

Riassunto. — Si studia una lava leucitica affiorante 4 Km. a Nord-Est dell'abitato di Cerveteri (Tavoletta Castel Giuliano F. 143 III Sud-Est I.G.M.I.).

L'Autore, dopo brevissimi cenni sulla situazione vulcanologica del Settore in cui esiste l'affioramento, espone i risultati delle analisi petrografiche, chimiche e spettrochimiche.

Oggetto del presente studio è una Leucitite del complesso eruttivo dei vulcani Sabatini e, più precisamente, di quel settore che delimita, a Sud-Est, il complesso effusivo acido dei monti Ceriti. Si tratta di una colata della potenza di circa 25 m. mai studiata petrograficamente in dettaglio, sino ad ora, a meno dei brevi cenni pubblicati dal Bucca (4) e dal Tittoni (13) prima dell'inizio di questo secolo.

L'affioramento in studio è situato 4 Km. a Nord-Est dell'abitato di Cerveteri (Tavoletta Castel Giuliano F. 143 III Sud-Est I.G.M.I.) e segue, per la maggior parte, il lembo orientale del fosso della Mola, correndo parallelo alla carreggiabile Cerveteri-Bracciano, dai pressi di Castel Dannato a M. Cucco.

Per chiarire i rapporti di giacitura della lava in esame con gli altri prodotti dell'attività vulcanica presenti nell'area di affioramento, credo opportuno premettere brevi cenni sulla situazione vulcanologica della Regione.

Il settore da me esaminato segna, infatti, il limite fra due complessi vulcanici nettamente distinti per giacitura, chimismo e morfologia; l'uno, più antico, è costituito dalle vulcaniti leucocrate ceriti presentanti una morfologia abbastanza movimentata caratterizzata da domi e dossi trachiliparitici che affiorano da una coltre di depositi di nube ardente e di ignimbriti riportabili anch'esse al chimismo della regione Tolfetana - Cerite; l'altro complesso più recente e più esteso, di cui fa parte la colata in studio, è costituito da prodotti piroclastici a cui

si intercalano varie colate melanocrate, alcalino potassiche, tipiche del vulcanismo Sabazio.

La morfologia degli affioramenti occupati da quest'ultime vulcaniti si discrimina da quella dei monti Ceriti; trattasi, infatti, di regioni subpianeggianti talora profondamente incise da valli torrentizie a pareti ripide pressochè verticali. I fondivalle sono talora attraversati da fronti di colate come avviene lungo il fosso delle Ferriere, affluente di destra di quello della Mola; tali fronti determinano, nei profili longitudinali delle valli, caratteristiche discontinuità morfologiche.

Come già è stato accennato, la colata in esame affiora alla sinistra idrografica del fosso della Mola; presso il contatto con la trachiliparite del monte Cucco, questa taglia il talweg di un piccolo affluente e la rottura di pendio origina una cascata.

La successione stratigrafica dei terreni affioranti è osservabile meglio che altrove, in località Quarto di monte Cucco ove, dall'alto verso il basso, incontriamo i seguenti tipi litologici:

- 1) Tufo finemente granulare
- 2) Tufo ad abbondanti inclusi calcarei
- 3) Tufo a pomici nere
- 4) Leucite
- 5) Tufo a pomici biancastre
- 6) Tufo terroso marrone

Riassumo qui, brevemente, le caratteristiche macroscopiche dei livelli tufacei di questa serie:

1) *Tufo finemente granulare*

Da quanto è dato a vedere, la potenza di questa formazione è molto modesta e, comunque, inferiore a quella delle altre piroclastiti; il colore d'insieme è marrone abbastanza scuro e, nella pasta cementante, sono distinguibili piccoli granelli biancastri, presumibili prodotti d'alterazione della Leucite. Una sua caratteristica peculiare è la gradazione granulometrica; in alcune zone è possibile notare, infatti, dei livelletti più grossolani che sfumano in altri più fini.

2) *Tufo ad abbondanti inclusi calcarei.*

Ha un colore giallo marrone non omogeneo a causa della ricchezza di inclusi calcarei e calcareo marnosi; è privo di stratificazione e raggiunge, nella zona, una potenza di circa tre metri. La sua coerenza è notevole a tal punto che può essere definito un tufo litoide.

Talora, per mancanza della sottostante formazione a « pomici nere », questa piroclastite è a diretto contatto con la lava.

3) *Tufo a pomici nere*

Alcuni livelli di questa formazione, che ordinariamente si rinviene a tetto della Leucitite appaiono, talora, anche a letto della stessa.

La potenza del complesso arriva anche a trenta metri, le sue caratteristiche sono sempre abbastanza uniformi, il colore è lionato e la compattezza abbastanza elevata; è stato denominato « tufo a pomici nere » (12 a) per la presenza di cavità riempite di materiale pomiceo molto scuro le cui dimensioni, alquanto variabili, possono raggiungere un diametro di 20-25 cm.

5) *Tufo a pomici biancastre*

Questo livelletto, della potenza di circa 60 cm., si presenta quasi del tutto incoerente, il suo colore d'insieme è giallo verdastro; le pomici, di color bianco, a struttura fibrosa, di piccole dimensioni ed immerse in un cemento di color verdolino, sono ben visibili e caratteristiche.

6) *Tufo terroso marrone*

E' il termine più basso della serie di cui non è stato possibile determinare in loco la potenza effettiva non essendo visibile il suo limite inferiore. Comunque lo spessore dell'affioramento visibile è di circa m. 1,80.

Le sue caratteristiche macroscopiche sono: colore marrone omogeneo, frattura nettamente terrosa, coerenza debolissima e mancanza di stratificazione.

Uno studio accurato del fronte lavico, talora parzialmente mascherato dalla fiorente vegetazione, ha permesso di rilevare una leggera inomogeneità in senso verticale dovuta alla presenza di una parte più bollosa in alto e di una più scoriacea alla base.

E' opportuno qui rilevare che la bollosità ha favorito un'alterazione superficiale abbastanza avanzata mentre lo stato di conservazione della roccia negli altri livelli è buono.

La lava compatta, a frattura tra la scheggiosa e la concoide, ha un colore grigio scuro ed in essa difficilmente si distinguono, ad un esame macroscopico, le associazioni dei fenocristalli.

L'esame microscopico di sezioni sottili eseguite sui vari campioni, prelevati lungo il fronte lavico, ha messo in evidenza una struttura porfirica, tendenzialmente olocristallina, con tessitura isotropa, (fig. 1).

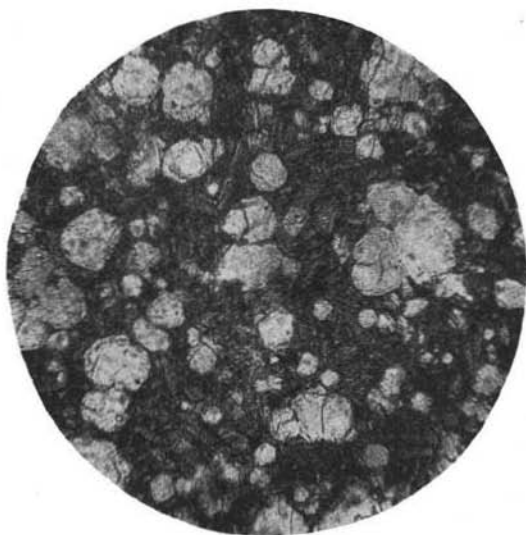


Fig. 1. — Leucite del fosso della Mola, struttura, nicols//ingr. 30

I costituenti mineralogici essenziali sono Leucite ed Augite. La Leucite prevale tra i fenocristalli mentre il contrario avviene nella pasta di fondo ove compaiono anche il Sanidino, scarso, e, rarissimo, il Plagioclasio. Tra gli accessori ben rappresentata è la Magnetite, scarso è il Rutilo ed estremamente rara l'Apatite.

La Leucite si presenta limpida, incolore, a contorno pressochè tondeggiante subordinatamente all'abito icositetraedrico caratteristico. Il suo rilievo è negativo, la birifrazione quasi nulla; solo taluni fenocristalli mostrano le caratteristiche lamelle di geminazione polisintetica incrociantesi tra loro con angoli di circa 90°.

Lo stato di conservazione della Leucite, come del resto quello del Pirosseno, nonostante la sua facile alterabilità, è buono.

Nella Leucite si notano, inoltre, abbondanti inclusi di prismetti aciculari, a forte rilievo ed altissimo potere birifrattivo, riferibili al Rutilo, nonchè rarissimi cristalli subesagonali di Apatite caratterizzati da alto rilievo e birifrangenza bassa di segno negativo.

I fenocristalli di Pirosseno sono costituiti da individui zonati per miscele augitiche ed egirinaugitiche con prevalenza delle prime nel nucleo (fig. 2); l'abito è prismatico generalmente tozzo, il colore ver-



Fig. 2. — Leucitite del fosso della Mola, fenocristallo zonato di Pirosseno, nicols incrociati ingr. 40.

dolino non è uniformemente distribuito su tutta la superficie, il rilievo è notevole e nettissime sono le sfaldature $\{110\}$; il potere birifrattivo è abbastanza elevato ed il segno ottico è, in tutte le zone, positivo. L'angolo c/γ oscilla mediamente, in sezioni $\{010\}$ di uno stesso cristallo, da 49° nel nucleo a 58° nelle zone periferiche in cui si nota un leggero pleocroismo sui toni del verde; oltre a presentare un'estinzione debolmente zonata, ha spesso i contorni segnati da granulazioni magnetitiche mentre la sua cribrosità testimonia un avanzato stadio di riassorbimento magmatico.

Nella pasta di fondo il Pirosseno è di tipo augitico e differisce da quello dei fenocristalli per l'abito, qui marcatamente prismatico allungato secondo [001], e per l'assenza di zonature; il segno ottico è positivo; $c/\gamma = 45^\circ$.

Gli individui di Leucite di seconda generazione sono, a meno delle dimensioni, in tutto simili a quelli della prima.

Il Sanidino, presente in microliti solo in pasta di fondo, risulta raro. E' incolore, mostra indici di rifrazione minori di quello del Balsamo, debolissimo rilievo, birifrangenza negativa con $2V_a$ piccolo e abito prismatico allungato.

Il Plagioclasio, assolutamente raro, è di problematica determinazione data anche la sua estrema esiguità e piccolezza; da quanto è consentito dedurre dai caratteri ottici sembra trattarsi di miscele labradoritiche.

La Magnetite, preminente fra gli accessori, è opaca e mostra contorno subquadrato. Di preferenza è in grani isolati, talora disposti lungo i contorni del Pirosseno.

Salvo gli aspetti strutturali prima menzionati la lava non presenta altre variazioni molto evidenti. L'analisi microscopica di campioni periferici ha permesso di rilevare un aumento, dal basso verso l'alto, dell'alterazione dei minerali che si traduce in un'opacizzazione della Leucite ed in una lieve pigmentazione della pasta di fondo imputabile, presumibilmente, alla presenza di ossidi idrati ferrici.

Ho ritenuto opportuno, prima di procedere all'analisi chimica quantitativa, condotta con i metodi classici, operare un'analisi della roccia con uno spettrografo « Q24 » costruito dalla Casa Zeiss per individuare i costituenti minori i quali potranno essere utili in sede di eventuali confronti.

La roccia, finemente polverizzata in mortaio di Agata ed unita intimamente a polvere di carbone nella misura di tre parti ad una per evitare il vagabondare dell'arco, è stata posta su elettrodi di carbone costruiti e garantiti puri, a meno di tracce di Ca-Cu-Mg-Si dalla Ditta Elettrocarbonium di Milano; in fig. 3 riporto la forma e le dimensioni degli elettrodi i quali sono stati torniti in tal guisa (1) proprio per rendere più stabile l'arco elettrico prodotto usufruendo di una batteria di accumulatori della capacità di 108 Amperora alla scarica continua di 15 A sotto una tensione di 110 Volts.

Gli spettri della Leucitite del fosso della Mola sono stati ripresi su lastre Ferrania, formato 6×24 tipo « Ultra contrasto orto », molto adatte per le ricerche analitiche qualitative dato il loro fattore di con-

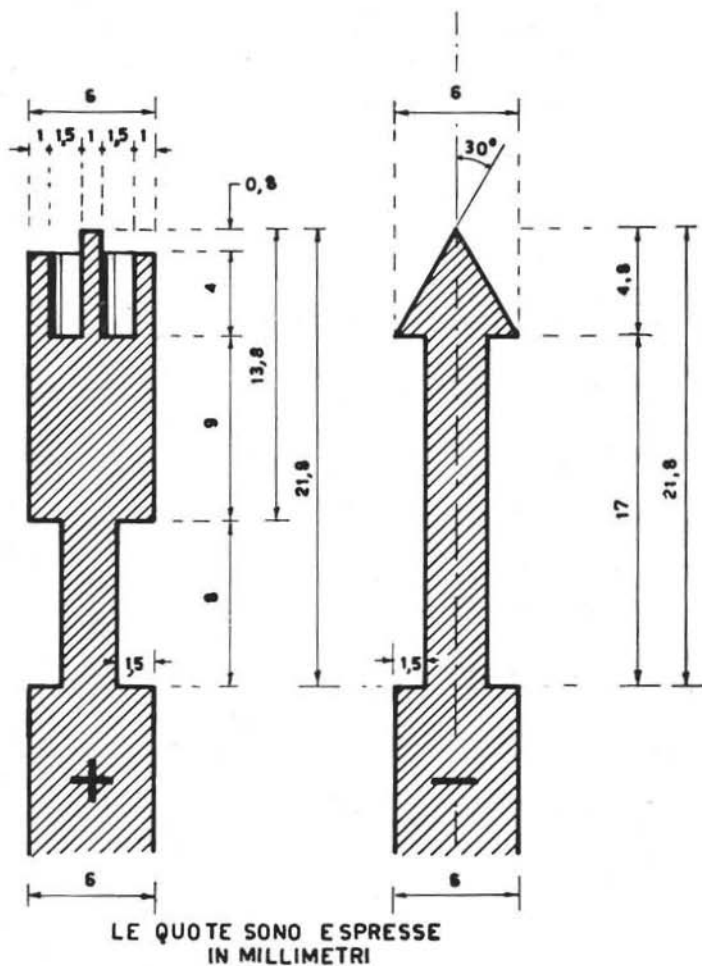


Fig. 3.

trasto e la pressochè uniforme sensibilità nell'intervallo spettrale utilizzato (2300 Å - 4550 Å). L'arco elettrico ha funzionato, durante tutte le esperienze, ad una tensione di 110 volts circa mentre al circuito è stata erogata una corrente di intensità variabile da 4,5 a 15 A. Il tempo

TABELLA I

Leucitite del Fosso della Mola

Analisi chimica		Parametri « Niggli »	
SiO ₂	46,74	si	101
TiO ₂	0,54	al	20
Al ₂ O ₃	15,93	fm	39
Ga ₂ O ₃	Tr.	c	27
Cr ₂ O ₃	Tr.	alk	14
Fe ₂ O ₃	3,16	k	0,74
Eu ₂ O ₃	Tr.	mg	0,50
FeO	4,54	si°	156
MnO	0,23	qz	— 55
NiO	Tr.		
CuO	Tr.		
PbO	Tr.		
MgO	5,94		
CaO	11,52	« Molecola base »	
SrO	Tr.	Kp	27,60
BaO	0,11	Ne	9,78
Na ₂ O	1,80	Cal	7,68
K ₂ O	7,70	Cs	13,50
H ₂ O ⁺	1,18	Fs	3,35
H ₂ O ⁻	0,52	Fo	12,43
P ₂ O ₅	—	Fa	5,61
V ₂ O ₅	Tr.	Ru	0,38
MoO ₃	Tr.	Q	19,67
WO ₃	Tr.		
<hr/>			
99,91			

di posa per gli elettrodi di riferimento (ferro di Merck) e la sostanza è stato di circa 8" (¹).

Allo scopo di sfruttare la volatilizzazione selettiva (1) (11) ho eseguito, usando un diaframma di Hartmann a 9 finestre, tre spettri di riferimento (ferro di Merck) ed altri sei dalla sostanza.

Le tavole di riferimento, consultate per la lettura delle righe analitiche, sono state quelle di Gatterer e Junkes (6), di Ahrens (1), Zaidel-Prokofev-Raisiskii (16) ed in special modo quelle di Fritz Gossler (7).

I risultati delle analisi spettrochimiche hanno permesso di stabilire che nella roccia sono presenti, in concentrazioni superiori al limite di sensibilità di riconoscimento spettrografico, i seguenti elementi che elenco in ordine di numero atomico crescente:

Na - Mg - Al - Si - K - Ca - Ti - V - Cr - Mn - Fe - Ni - Cu - Ga - Rb - Sr - Mo - Ba - W - Mo - Pb.

L'analisi chimica della roccia, assieme ai parametri calcolati secondo il metodo Niggli, nonchè la molecola base, è riportata nella tabella I; gli elementi i quali hanno accanto la scritta « Tr. » sono stati determinati solo spettrograficamente.

Dall'esame dei valori dei parametri magmatici la roccia è riferibile ad un magma basico ($Si < 200$), mediamente alcalino, semifemico, ricco in calcio ed, infine, marcatamente potassico ($K \gg 0,4$). Il tipo magmatico che più si avvicina a quello ricostruito secondo i parametri di Niggli è normalsommatitico:

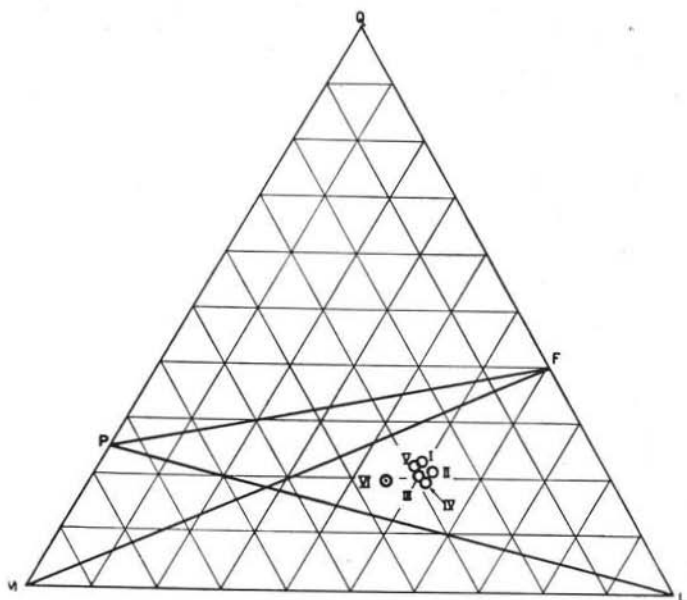
<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fu</i>	<i>c</i>	<i>alk</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	
115	24,5	34	24,5	17	0,55	0,5	Normalsommatitico
101	20	39	27	14	0,74	0,5	Leucitite del fosso della Mola

Nel diagramma di fig. 4 sono riportati i valori della terna Q-L-M della roccia in studio e di altre appartenenti alla stessa regione magmatica illustrate da Amatucci (2), Borzoni (3), Cumin (5), Scherillo (12) e Washington (14).

Dal diagramma si nota come il tipo litologico in esame risulta più spostato verso termini ricchi in Pirosseno; tale fatto è facilmente spie-

(¹) La ripresa degli spettri del ferro è stata eseguita a 4,5 Å e 110 Volts.

gabile in quanto nella vulcanite in esame i feldspati sono quasi totalmente assenti mentre compaiono, seppure in quantità ridotta, nelle altre rocce.



- I - LEUCITITE DI BASSANO DI SUTRI (Amatucci)
- II - LEUCITITE DI CROCICCHIE (Washington)
- III - LEUCITITE DI MANZIANA (Cumin)
- IV - LEUCOTEFRITE DI MONTERANO (Scherillo)
- V - LEUCITITE DI TREVIGNANO (Borzoni)
- VI - LEUCITITE DEL FOSSO DELLA MOLA (Morbidelli)

Fig. 4.

I risultati del presente studio concordano con le vedute di Washington aggiornate da Scherillo (12) per le quali, nel settore meridionale, i prodotti del vulcanismo più recente rientrano in quelli di tipo leucititico. Scherillo, infatti, ha rilevato che nella regione Sabazia si ha una distribuzione topograficamente ricorrente in senso meridiano di vulcaniti caratterizzate da forme Leucititiche - Leucotefritiche agli estremi e Leucofonolitiche - Leucotrachitiche al centro.

BIBLIOGRAFIA

- (1) AHRENS L. H., TAYLOR S. R.: *Spectrochemical analysis*. Addison Wesley Publishing Company, USA 1961.
- (2) AMATUCCI: *Sulla Leucitite di Bassano di Sutri*, Boll. Uff. Geol., 56, 12, 1931.
- (3) BORZONI L.: *Le rocce Leucititiche di Trevignano (Lago di Bracciano)*, Per. Min., 5, 1934.
- (4) BUCCA L.: *Contribuzione allo studio petrografico dell'agro Sabatino, e Cerite*. Boll. R. Com. Geol., 1886.
- (5) CUMIN: *Di due colate laviche dei dintorni di Manziana Lazio*. Rend. Acc. Linc. S. 5, 34, 1922.
- (6) GATTERER JUNKES: *Arc Spectrum of iron 8788 to 2242 Å*. Spec. Vatic., Città del Vat., 1956.
- (7) GOSSLER F.: *Bogen und funkenspectrum des eisen von 4555 bis 2227 Å*, Verlag von Gustav Fisher, Jena 1942.
- (8) HILLEBRAND W. F., LUNDELL G. E. F., BRIGHT A. e HOFFMANN J.: *Applied inorganic analysis*. Wiley e Sons, New York 1955.
- (9) NIGGLI P.: *Die Magmentypen schweiz Min. Pet. Mitt.* 16, 335, 1936.
- (10) RANKAMA K. SAHAMA TH. G.: *Geochemistry*. The Un. of Chicago press, Chicago 1952.
- (11) RIGAULT G.: *Vantaggi della volatilizzazione selettiva e delle esaltazioni nell'analisi spettrografica*, Met. It. 50, 301, 1958.
- (12) SCHERILLO A.: *Studi petrografici della regione Sabazia*. Per. Min. 4, 1933.
- (12 a) SCHERILLO A.: *I tufi litoidi a scorie nere della regione Sabazia e Cimina*, Per. di Min. 11, 1940.
- (13) TITTONI T.: *La regione trachitica dell'agro Sabatino e Cerite*. Boll. Soc. Geol. 1886.
- (14) WASHINGTON H. S.: *The Roman Comagmatic Region*, Carnegie Institution Washington 1906.
- (15) WINCHELL: *Elements of optical mineralogy, part II: Description of Minerals*, 1956.
- (16) ZAIDEL - PROKOFEV - RAISISKII: *Tables of spectrum lines*. Pergamon Press. 1961.