

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

Petrografia. — *Contributo allo studio petrografico del Vulcano Laziale. Rocce erratiche del Colle di Fonte Molara, sulla via Monte Compatri-Zagarolo (Aggregati di cristalli e tufi).* Nota di ARISTIDE ROSATI, presentata dal Socio G. STRUEVER.

LAVE DEL 2° GRUPPO

Leucitite B 1 α — (g De Angelis).

Lava porosa, alterata, di color grigio-scuro, che in alcuni tratti diviene rosso-scuro. Sono visibili piccoli cristalli di *augite* e *leucite* disseminati sporadicamente nella roccia, senza che questa perda il carattere di essere costituita da una pasta più o meno uniforme.

Al microscopio risulta che la massa fondamentale è costituita da piccoli cristalli di *leucite*, e da sottili *microliti augitiche*, a cui si aggiungono in grande abbondanza vari prodotti ferruginosi ed amorfi, che conferiscono all'insieme un caratteristico colore giallo-brunastro. La *leucite* ha spesso inclusioni simmetriche di prodotti amorfi ferruginosi con relativa divisione in settori, e mentre in alcuni cristalli, circondati da una sottile zona di *augite* e *magnetite* granulari, si manifesta un contorno distintamente ottagonale, in altri il contorno non è più visibile, e rimane solo una croce o una stellina bianca, tra cui penetra il magma circostante. Essa non ha quasi alcuna azione sulla luce polarizzata, le anomalie essendo appena avvertibili col gesso, e presenta molta variabilità nella grandezza dei cristalli, quantunque si tratti sempre di dimensioni piccolissime.

I cristalli porfirici di *leucite*, già notati all'osservazione macroscopica, hanno contorni irregolari, e spesso sono circondati da un addensamento di granulazioni nerastre, dovute in gran parte a *magnetite*.

L'*augite* del I tempo ha un colore verde-giallognolo chiaro, e presenta un massimo di estinzione di circa 38° dalla direzione di allungamento.

Essendo i cristalli chiaramente visibili scarsi e notandosi la presenza di leuciti e di pirosseni intermedi, abbiamo il tipo *B 1 α*.

Leucitite B 1 β a compatta — (c De Angelis).

È una roccia compatta di color grigio-cenere scuro e di struttura finemente granosa. È abbondantissima la *leucite*, per lo più diffusa in forma di minute granulazioni, che compaiono come altrettanti puntini bianchi sul fondo grigio della roccia, e sono meglio visibili con una lente d'ingrandi-

mento. Solo raramente si trovano grandi cristalli di leucite, di cui alcuni hanno persino un diametro di 10 mm. Insieme alla leucite qua e là si notano piccoli cristalli verde-bruni di *pirosseno*. È caratteristica la frattura scaglioso-concentrica.

Al microscopio si ha una struttura distintamente porfirica. Numerosi cristalli di *leucite* (in media mm. 0,25 di diametro) spesso in sezioni distintamente ottagonali, provvisti di numerose inclusioni simmetriche di magnetite e pirosseno, e alcuni pochi cristalli di *augite* giallognola allungati secondo z , sono compresi in una pasta fondamentale costituita essenzialmente da *augite microlitica* di color giallo-bruno e con estinzione massima dalla direzione di allungamento di circa 40°, da *leucite* con diametro medio di mm. 0,03 e da *magnetite*, a cui si aggiunge poca quantità di *nefelina*.

Raramente si trovano cristalli di *feldspato secondario* geminati secondo la legge dell'albite, ed i pochi, che potei riconoscere, non si prestano ad alcuna determinazione specifica. Un attacco con acido cloridrico, mentre lascia inalterato il feldspato, decompone la nefelina, e la leucite.

La roccia è a due tempi, quantunque i cristalli del I tempo ben visibili ad occhio nudo siano eccezionali, e invece risultino abbondanti quelli di piccole dimensioni.

Abbiamo qui il tipo a due tempi, con cristalli visibili scarsi e leuciti intermedie, cioè $B\ 1\ \beta\ a$.

Leucitite B 1 β a porosa — (d De Angelis).

Roccia porosa di color grigio-cenere scuro e di struttura granoso-porfirica. Si notano alcune piccole *leuciti*, che al massimo presentano un diametro di 3 mm. circa; ma sono rare. Sono invece abbondanti specialmente nelle cavità, prodotti ferriferi di alterazione colorati in rossiccio.

Al microscopio si riconosce una leucitite porfirica con leuciti di dimensioni intermedie tra le più grandi del I tempo e le più piccole del II tempo.

La massa fondamentale è essenzialmente costituita di *augite*, *leucite*, *magnetite* e *olivina*.

L'*augite* ha un colore verde-bottiglia chiaro, si presenta in piccoli cristalli allungati secondo z o in forme granulari, ed è molto diffusa essendosi formata quasi tutta nel II tempo.

L'*olivina* è notevolmente diffusa in piccoli cristalli più o meno arrotondati e colorati in rossiccio dalla limonite di alterazione.

La *leucite* e la *magnetite* si presentano con i comuni caratteri già ricordati nelle rocce precedenti.

Il minerale caratteristico del I tempo è la *leucite*, sebbene non manchi qualche cristallo porfirico di *augite*. I grandi cristalli di leucite sono generalmente a contorno irregolare, con anomalie distintissime, e con poche inclu-

sioni per lo più non simmetriche, fra cui notevoli quelle aghiformi, incolore o leggermente verdognole, con estinzione fortemente obliqua, dovute al piro-seno. La leucite è talune volte alterata in un materiale granuloso bianco-giallognolo, che ha poca azione sulla luce polarizzata, e che per ciò pare riferibile a *caolino*.

Essendovi leuciti intermedie e pochi cristalli visibili, la nostra roccia è del tipo *B 1 β a*.

Leucitite melilitica nefelinica B 2 β b b

Roccia di color grigio-cenere e di struttura granosa. Sono copiosamente diffusi e ben visibili all'osservazione esterna piccoli cristallini bianchi di *leucite* associati ad un materiale granulare giallo-rossiccio e a cristalli piro-senici di color verde-bruno. Sporadicamente s'incontrano grandi cristalli giallo-verdrastri di *olivina* in parte alterati in limonite. Presenta una frattura scaglioso-concentrica uguale a quella osservata nella *leucitite B 1 β a compatta*, a cui è molto simile per caratteri esterni. Forma grandi blocchi sferoidali, ed è uno degli elementi principali dello strato ciottoloso.

Anche per questa roccia la sezione sottile dimostra che i minerali essenziali, cioè quelli più abbondanti, sono l'*augite* e la *leucite*, e che quindi anche qui si tratta di una leucitite.

L'*augite* si presenta in cristalli spezzati allotriomorfi o addirittura in frammenti, che hanno colore giallo-verdognolo pallido, estinguono con un angolo massimo di circa 39° dalle linee di sfaldatura e spesso racchiudono gli altri minerali della roccia, specialmente magnetite; mostra un principio di alterazione in limonite, e qualche rara volta geminati di contatto secondo }100{.

La *leucite* anch'essa allotriomorfa è in cristalli della dimensione media di mm. 0,3 di diametro, provvisti delle solite inclusioni, che però solo raramente assumono disposizioni simmetriche. Osservata colla lamina di gesso presenta distinte anomalie.

Oltre l'*augite* e la *leucite*, che come ho detto sono i minerali essenziali e si distribuiscono in quantità all'incirca uguali, sono molto diffusi la *nefelina*, la *melilite* e la *magnetite*.

La *nefelina* si presenta in sezioni rettangolari allungate, o in plaghe irregolari, con tutti i caratteri ricordati precedentemente.

La *melilite*, che ha sempre forme irregolari, è completamente alterata in un prodotto giallo-chiaro, senza strie, isotropo, facilmente decomponibile dall'acido cloridrico.

La *magnetite* assume le comuni forme granulari, ed è generalmente inclusa nei minerali sopradescritti.

Sono molto meno diffusi i minerali seguenti:

Biotite in laminette poco estese, di forma irregolare, con pleocroismo: $b = c$ bruno-scuro, a giallo-chiaro.

Olivina in cristalli arrotondati ovoidali, ovvero con orli corrosi, di grandezza variabile, e tutti più o meno completamente alterati in sostanze ocracee, che si distribuiscono in modo da produrre una zona periferica rosso-scura ed un nucleo interno incolore, o colorato in giallognolo o giallo-rossiccio.

Data la presenza di molta melilite e nefelina, si deve ritenere che la roccia in esame è una *leucitite melilitica nefelinica*.

Il I tempo è quasi assente, la struttura è granosa allotriomorfa. Abbiamo qui esempi di una leucitite del tipo $B\ 2\ \beta\ b\ b$.

AGGREGATI DI CRISTALLI.

1. — (*h* De Angelis). — È un aggregato di *mica nera* a piccole dimensioni, attraversato da vene di color grigio-chiaro, nelle quali si riconosce la presenza di *haüyna* e di *pirosseno*.

La *biotite* produce bellissime figure d'interferenza quasi uniasse, e si sviluppa in piccole lamine a contorno irregolare, fortemente pleocroiche dal giallo-brunastro al bruno-scuro; le sue inclusioni sono poche, riducendosi ad alcune granulazioni di magnetite.

Nelle vene l'elemento colorato si riferisce ad una *augite-aegirina* con il seguente pleocroismo:

- a verde
- b verde oliva
- c giallastro.

Essa è intimamente mescolata all'elemento incolore rappresentato dall'*haüyna* e dalla *nefelina*, e costituisce insieme a questi minerali un caratteristico mosaico. È allotriomorfa, contiene rare inclusioni di magnetite, e ha linee di sfaldatura grossolane, sulle quali misurando l'angolo di estinzione si nota un massimo di circa 40°.

L'*haüyna* è incolore, e non presenta quasi mai sezioni regolari essendo allotriomorfa, e talune volte profondamente corrosa. Nel mezzo dei cristalli, e sovente anche verso l'orlo, si notano inclusioni di forma tondeggianti e di varia natura, ma riferibili in massima a sostanze gassose e vetrose, queste ultime con o senza bolla. In alcune sezioni è evidente la tendenza delle inclusioni a disporsi secondo le direzioni di simmetria dei cristalli.

In molti punti della sezione accanto all'*haüyna* ed all'*augite* si nota la presenza di *nefelina* in forme più o meno rettangolari, e spesso provvista di inclusioni tubiformi trasparenti, disposte parallelamente ai lati della sezione.

Nei punti di contatto delle vene con l'ammasso biotitico risulta una perfetta compenetrazione dei vari minerali sopraccitati.

2° — (k De Angelis). — È un aggregato di cristalli alquanto alterati. La parte biancastra pare riferirsi almeno in parte a *feldspato*, e in alcuni tratti è perfettamente sfaldabile; gli elementi colorati in verde-scuro sono di pirosseno e di biotite in piccole lamelle parzialmente decomposte. Le due parti onde risulta costituito l'aggregato sono intimamente commiste, ma con ineguale distribuzione, sicchè in alcuni punti prevalgono gli elementi bianchi, in altri quelli colorati, e di questi talvolta la sola biotite è il minerale esternamente visibile.

L'*augite*, che come al solito si presenta in individui allungati secondo l'asse verticale, ha un colore giallo-verdastro chiaro, ed un massimo di estinzione dalle linee di sfaldatura di circa 43°. Per alterazione dà luogo a prodotti ferriferi.

La *biotite* è nelle comuni forme laminari con pleocroismo dal giallo al giallo-bruno; le lamelle sono spesso piegate.

La parte incolore costituisce larghe plaghe irregolari intorbide da una sostanza granulosa debolmente birifrangente, e deve riferirsi, almeno in gran parte, a *sanidino*, perchè la sua rifrazione è inferiore a quella del balsamo, e sulle lamine di sfaldatura ottenute parallelamente a (010) si ha un angolo d'estinzione di circa 21° rispetto a z e di circa 5° rispetto alle linee di sfaldatura basale, mentre altre lamine di sfaldatura, quelle parallele a (001) danno estinzione retta. Il prodotto d'alterazione sembra essere *caolino*.

3° — (l De Angelis). — Anche il campione 3° è un aggregato di cristalli alterati. Si distinguono laminette di *biotite*, cristalli di *pirosseno*, e in prevalenza un materiale biancastro, dove sono diffuse molte *leucite*.

Al microscopio, oltre i minerali precipitati, si rendono visibili l'*apatite* in forma di lunghi aghi, molto diffusa, e la *nefelina*, ambedue intimamente associate alla *leucite*.

L'*augite* è leggermente pleocroica con i seguenti colori propri della varietà *augite-aegirina*:

- a verde
- b verde oliva
- c giallo verde.

Ha linee di sfaldatura grossolane, sulle quali misurando l'angolo d'estinzione risulta un massimo di circa 40°.

La *biotite* presenta i comuni caratteri, ed è discretamente diffusa.

La *leucite* è allotriomorfa, presenta numerose strie di geminazione ed inclusioni irregolarmente distribuite.

4°. — È un aggregato di *biotite* a piccole lamine, alquanto alterata. Osservando le lamine al microscopio in luce convergente risulta una figura d'interferenza quasi uniasse; in luce parallela si nota che hanno un colore verde-pallido, donde il colore tendente al verde dell'ammasso, e che in alcuni punti sono alterate in limonite.

5° — È un caratteristico aggregato di cristalli, colorato prevalentemente in nero dalla *biotite* e dal *pirosseno*, salvo a presentare color bianco nei tratti in cui prevale la *leucite*.

I suoi vari elementi sono poco uniti risultandone così una massa incoerente facilmente sgretolabile.

È diffusissima la *biotite*, per lo più fortemente alterata in prodotti ferriferi, e che alla luce polarizzata convergente produce una figura d'interferenza distintamente biassica, ma con piccolo angolo degli assi ottici. Essa forma grandi lamine di color nero, talvolta esagonali, che per alterazione hanno perduto la caratteristica flessibilità e sono divenute friabili.

Un altro minerale colorato in nero o in nero-verdognolo è l'*augite*, che però non presenta mai cristalli netti con forme determinabili ed è molto meno diffusa della *biotite*.

La parte bianca è rappresentata prevalentemente dalla *leucite* o dai suoi prodotti di alterazione.

Nelle cavità si notano lunghi prismi aghiformi incolori di apatite, in cui talvolta sono visibili le forme $\{10\bar{1}0\}$ e $\{10\bar{1}1\}$. È più raro il caso di trovare cristallini di *magnetite* per lo più con la combinazione $\{111\}$, $\{110\}$ ed associati regolarmente in posizione parallela.

Infine è presente l'*haüyina* in forme granulari di color azzurro-pallidissimo.

TUFI.

1° — (*m* De Angelis). — È un tufo litoide, breccioide, color marrone, simile a quello detto *lapis gabinus*, come appunto lo definisce il De Angelis.

Fra i cristalli che sono inclusi porfiricamente nella sua massa, noto l'*augite*, la *leucite* e la *biotite*. Sovente i grandi cristalli di *augite* hanno forme determinabili risultando della combinazione più comune:

$$\{100\}, \{010\}, \{110\}, \{11\bar{1}\}.$$

Nelle sezioni per il microscopio l'*augite* risulta leggermente pleocroica con

- a verde
- b verde oliva
- c giallo verde.

Si tratta quindi di *augite-aegirina*. Il massimo di estinzione dalle linee di sfaldatura è di circa 40°.

È poi diffusissima la *leucite* in piccoli cristalli arrotondati e corrosi, e spesso fortemente alterati in *caolino* o in altri prodotti non bene determinabili, distribuiti in un materiale giallo-brunastro ricco di ossidi di ferro.

2° — (*n* De Angelis). — È un altro esemplare di tufo litoide con colore grigio-cenere tendente al violaceo; compaiono diffusi nella massa a

modo porfirico cristalli di *augite*, *leucite* e *biotite* con gli stessi caratteri descritti precedentemente.

La sezione sottile rileva un materiale ferruginoso di color giallo-brunastro in cui sono distribuiti i minerali sopracitati. Le leuciti sono spesso invase dai prodotti ferruginosi.

3° — (*p* De Angelis). — È un vero tufo litoide, breccioide, di color grigio-cenere scuro, alquanto somigliante al peperino laziale, come osservò giustamente il De Angelis nella sua nota geologica. Anche qui abbiamo diffusi nella massa grigio-cenere molti cristalli di *augite*, *biotite* e *leucite*; quest'ultima spesso alterata.

La sezione sottile fa distinguere numerose *leuciti* diffuse in un materiale amorfo giallo-brunastro, ricco di ossidi di ferro e di microliti in forma di piccoli aghi. Le leuciti hanno un diametro generalmente variabile da mm. 0,08 a mm. 0,13, e talvolta presentano bellissime inclusioni simmetriche di materiale ferrifero con formazione di settori.

L'*augite* e la *biotite* non sono molto frequenti.

L'*augite* al microscopio ha un colore giallo-pallido e non è affatto pleocroica.

4° — (*o* De Angelis). — È un tufo leggerissimo, pulverulento, di color rosso-chiaro uniforme, che per la sua profonda alterazione non si presta ad alcuna determinazione microscopica.

RIASSUNTO E CONCLUSIONI.

Le *lave* della formazione conglomeratica di Colle Fonte Molara, almeno per quanto finora si è potuto conoscere, sono *leucititi*, cioè sono costituite essenzialmente di *leucite* e *pirosseno*. Mancano le *leucotefriti* cioè quelle rocce che oltre la *leucite*, e il *pirosseno* contengono come minerale essenziale del II tempo il *feldspato*; ma appunto sappiamo che la maggior parte delle *lave* laziali sono *leucititi*, limitandosi le *leucotefriti* ad alcune formazioni speciali.

Tenuto conto della loro struttura, come risulta dall'esame dei caratteri esterni e di quelli microscopici, con il sistema di classificazione adottata ne deriva il seguente quadro:

| | | |
|--|---|----------------------|
| 1° Leucititi con cristalli visibili abbondanti. | } | Tipo A 1 α |
| | | " A 1 β b b |
| | | " A 1 β b a |
| 2° Leucititi con cristalli visibili scarsi. | } | Tipo B 1 α |
| | | " B 1 β a |
| | | Tipo B 2 β b b |

Come si vede sono rappresentate ugualmente bene le leucititi del 1° e del 2° gruppo. Prevalgono le leucititi con i due tempi bene sviluppati, e generalmente sono presenti transazioni complete o parziali.

I minerali che prendono parte alla costituzione delle varie rocce come elementi essenziali ed accessori sono fra quelli più comunemente diffusi nel Lazio e cioè: *leucite*, *augite*, *biotite*, *olivina*, *nefelina*, *melilite*, *feldspato secondario*.

L'*augite* del I tempo in alcuni casi si presenta distintamente pleocroica, e talvolta con le colorazioni proprie della varietà *augite-aegirina*.

L'*olivina* si trova preferibilmente in grandi cristalli del I tempo più o meno alterati in limonite.

Anche la *biotite* è per lo più in grandi lamine del I tempo, e tende a trasformarsi in prodotti ferruginosi perdendo la sua caratteristica lucentezza e flessibilità.

La *leucite* è talvolta alterata o in materiali non bene determinabili o in minerali riferibili alla serie dei feldspati triclini. Per le rocce del Vulcano Laziale, le leuciti a grandi dimensioni essendo presenti, in quantità rilevante, solo nelle leucotefriti, molto raramente nel nostro caso si hanno cristalli che sorpassino 1-2 cm. di diametro. E in ciò trovano piena conferma i risultati, che si ebbero per opera del Sabatini.

La *melilite* è sempre alterata in un prodotto giallo isotropo; è poco diffusa, figura in uno solo degli esemplari raccolti.

Tutti questi minerali in genere non presentano alcuna regolarità di forma; quelli del I tempo sono stati corrosi, incisi più o meno profondamente dal magma, che consolidandosi ci ha dato i minerali del II tempo in forme microlitiche irregolari. È frequente una larga produzione di minerali secondari.

Dallo studio degli *aggregati di cristalli* risultano i seguenti minerali: *augite*, *leucite*, *biotite*, *apatite*, *nefelina*, *magnetite*, *sanidino*, *haüyna*. I cristalli, salvo quelli formati liberamente nelle cavità sono sempre imperfetti, impediti nel loro sviluppo, alcuni sono come sottoposti a fusione.

I *tufi* non presentano particolari caratteri, e per la loro composizione mineralogica si riferiscono al gruppo dei *tufi leucititici*.

Comparando lo studio petrografico di questi prodotti con quello della formazione analoga del Tavolato sull'Appia Nuova, rimane questa sempre unica per contenere le *lave leucotefritiche* ed *haüynifere* descritte nei loro caratteri microscopici prima nel 1876 dal prof. Strüver⁽¹⁾, e più tardi nel 1900 dal Sabatini⁽²⁾.

(1) Memorie Acc. Lincei, 1876.

(2) Op. cit., pagg. 235-246.