

BREVI NOTE

F. RODOLICO e R. PIERUCCINI (*)

Il berillio nella differenziazione del magma selagitico.

La caratteristica selagite di Montecatini in Val di Cecina è una delle rocce più note del vulcanismo tirrenico, anche perchè venne studiata dal Rosenbusch e dal Washington e venne poi considerata, nelle loro classificazioni, dall'Osann e dal Niggli. Qualche anno fa uno di noi, riprendendo in esame la litologia delle regioni vulcaniche di Montecatini e di Orciatico, descriveva per la prima volta una singolare sanidinite, che, nel primo di questi due luoghi, interseca talora la massa selagitica, sotto forma di vene e di piccoli filoni. Rimandando allo studio già pubblicato per più precise notizie, ci limitiamo al breve ragguaglio necessario per definire i caratteri della selagite e della sanidinite, che rappresentano due prodotti di consolidazione derivati dallo stesso magma (1).

Componenti essenziali della selagite sono: il sanidino, la mica, che è in parte biotite e in parte flogopite, e l'au-

(*) Si devono al Dott. Pieruccini le determinazioni spettrochimiche quantitative del Be, le quali sono state eseguite col metodo delle righe omologhe, servendosi della coppia: Fe 2320,36 - Be 2348,61. Del metodo egli darà relazione in uno studio sul contenuto in Be di alcune rocce, che uscirà negli *Spettrochimica Acta* (Vol. 2^o, parte 6^a).

(1) F. RODOLICO, *Ricerche sulle rocce eruttive recenti della Toscana*, Pisa Firenze, 1931-1938, pagina 61 e seguenti e 256-258.

gite; tra i grossi cristalli di questi minerali si annida una piccola quantità di vetro quasi opaco. La struttura può dirsi intersertale: infatti per quanto macroscopicamente le lamine di mica le conferiscano un aspetto porfirico (e come roccia porfirica la selagite era stata infatti considerata tanto dal Rosenbusch, quanto dal Washington), al microscopio non si riesce a distinguere con chiarezza due periodi di formazione, per quanto si possa determinare un ordine di consolidazione i cristalli di mica e di augite avendo certamente iniziata la loro separazione precedentemente a quelli di sanidino. Oltre ai minerali già ricordati si osservano numerose masserelle di prodotti cloritico-serpentinosi, che derivano quasi sicuramente dall'alterazione di cristalli di olivina, come pure alcuni granuli di quarzo, che sembrerebbero, almeno in parte, primari; infine, come minerali accessori, sono presenti magnetite e apatite.

Nell'altra roccia il sanidino predomina nella maniera più netta sulle miche e sul pirosseno, e tutti questi minerali hanno gli stessi caratteri di quelli presenti nella selagite; la mica peraltro è sempre in piccoli individui, non avendosi mai quelle larghe lamine che sono caratteristiche della selagite. Inoltre manca del tutto il vetro, e al posto di questo, a riempire qualche spazio tra cristallo e cristallo, compare un miscuglio formato da sanidino, mica e pirosseno in individui molto più piccoli di quelli che prevalgono nella composizione della roccia.

Sotto l'aspetto chimico i seguenti dati sintetizzano i risultati ottenuti sui costituenti maggiori; i valori della colonna e della riga I si riferiscono alla selagite, e derivano dalla media di due analisi concordanti, una delle quali eseguita dal Washington; la colonna e la riga II riguardano invece la sanidinite.

bilire la presenza di diversi elementi, sui quali riferirà tra qualche tempo, e che di regola appaiono legati ai costituenti mineralogici femici, onde le loro righe sono particolarmente nette nel fotogramma della roccia più basica (3). Righe nitidissime, anche nel fotogramma della differenziazione acida, ha notato invece nel caso di un elemento che solo da pochi anni è oggetto di particolare considerazione nello studio delle rocce: il berillio.

Approfittando del fatto che nello stesso Istituto uno di noi (R. P.) si occupava dell'analisi spettrochimica quantitativa di questo metallo, sono state estese le determinazioni alle due rocce di Montecatini con i seguenti risultati:

Selagite	BeO % = 0,0022 ± 0,00010
Sandinite	BeO % = 0,0030 ± 0,00015.

Confrontando questi percenti con gli altri precedentemente avuti dal Goldschmidt e dal Peters, nel loro noto studio sulla geochimica del berillio (4), si vede come i nostri valori superino quello medio che gli autori medesimi darebbero alle rocce granitiche esaminate, 0,001, rimanendo tuttavia nettamente inferiori a quello che assegnerebbero alle sieniti nefeliniche, e cioè 0,01. Goldschmidt e Peters, dopo avere stabilita la presenza del berillio nella nefelina e in alcuni silicati dei gruppi dei feldispati alcalini, delle miche, dei pirosseni e degli anfiboli, così concludono intorno a questo metallo: " Sehr wahrscheinlich vertritt es Silicium in komplexen Silicium-Sauerstoff-Gebilden ". E a tale proposito osservano inoltre che: " Auch im sogenannten

(3) Nel caso di uno di questi elementi, il rame, la diminuzione è stata confermata per via spettrochimica quantitativa da uno di noi (R. P.) che ha ottenuto per la selagite $\text{CuO} = 0,013\%$ e per la sandinite $\text{CuO} = 0,0091\%$.

(4) V. M. GOLDSCHMIDT e CL. PETERS, *Zur Geochemie des Berylliums*, « Nachr. Ges. d. Wiss. Göttingen, Math.-phys. Kl. », 1932, 360. Si veda pure: F. MILLOSEVICH e A. SCHERILLO, *Il berillio: geochimica, mineralogia e giacimenti*, « La ricerca scientifica », V, 325 (1934).

« Titanolivin », einem berylliumhaltigen Titan-Klinohumit ersetzt das Beryllium bekanntlich nicht das Magnesium, sondern, wie F. Machatschki gezeigt hat, einen Teil des Siliciums, entsprechend den Grössenverhältnissen der Ionenradien ». Anche il Tröger, che di recente ha preso in esame la quistione in un suo studio sui costituenti minori delle rocce eruttive (5), così si esprime: « Vielleicht vertritt es hier Silicium bestimmter Silicate ($\text{Be}^{2+} = 0,34 \text{ \AA}$, $\text{Si}^{4+} = 0,39 \text{ \AA}$) in derselben Art, wie man es für das Aluminium anzunehmen gewohnt ist ».

Nella selagite di Montecatini compaiono in notevole copia diversi minerali che, almeno stando alle ricerche del Goldschmidt e del Peters, potrebbero contenere una certa quantità di berillio, e precisamente un pirosseno, una mica e un feldispato alcalino, che non è tuttavia tra quelli considerati dai medesimi autori (6). Orbene, passando dalla selagite alla sanidinite, si osserva notevole aumento di sanidino e nettissima diminuzione nei minerali femici (attestata anche, per quanto riguarda l'augite, dalle determinazioni analitiche del calcio). Nello stesso tempo cresce la quantità di ossido di berillio, e l'aumento, per quanto piccolo, è nettamente al di fuori dei limiti degli errori sperimentali. Da questo fatto si deduce che il berillio si è certamente accumulato nel sanidino, senza tuttavia che si possa escluderne la presenza, in quantità comunque subordinata, nella biotite e nell'augite. E siccome nella costituzione mineralogica della sanidinite prevale nettamente il sanidino, ne consegue che in questo minerale il contenuto

(5) E. TRÖGER, *Der Gehalt an selteneren Elementen bei Eruptivgesteinen*, « Chemie der Erde », IX, 286 (1934).

(6) Nella flogopite il berillio sembrerebbe assente, almeno generalizzando i risultati negativi ottenuti dal Goldschmidt e del Peters per quella di Odegården in Norvegia e di Monroe negli Stati Uniti. L'estensione alla flogopite di altri luoghi dei risultati ottenuti in pochi casi particolari è naturalmente quanto mai arbitraria, e ciò valga anche per gli altri minerali cui abbiamo accennato.

di glucina deve essere solo di poco superiore alla quantità determinata nella roccia. Analogamente l'aumento nell'ossido di sodio, che si verifica nella sanidinite rispetto alla selagite (aumento dello stesso ordine di grandezza di quello che si nota per il berillio), aveva già fatto pensare che il sanidino fosse sensibilmente sodico, attesa la mancanza di plagioclasio in tutte e due le rocce. Riteniamo inoltre che nel sanidino il berillio sostituisca parte del silicio, d'accordo con le osservazioni e le opinioni degli autori già menzionati.

In ogni modo la quantità di berillio che entra in gioco nella differenziazione del magma selagitico è molto scarsa: anche nel prodotto di consolidazione della parte residua del magma non si supera infatti quella minima quantità del metallo, che, allo stato attuale delle nostre conoscenze, sembra possa entrare nella struttura cristallografica dei costituenti mineralogici normali. Diversamente avviene all'Isola d'Elba, dove il granito ha trattenuto in media il 0,0027% di glucina (7), ma è accompagnato dai notissimi filoni pegmatitici con berillio. Si potrebbe pensare che la accertata presenza di berillio in tutte queste rocce eruttive toscane, possa costituire una prova ulteriore della loro origine da fasi successive di uno stesso periodo di attività magmatica, come ha già sostenuto uno di noi. Ma sono ancora troppo pochi i dati sperimentali: una piccola quantità di berillio potrebbe infatti essere così largamente diffusa nelle rocce eruttive di una certa acidità, da togliere valore a considerazioni di questo genere (8).

(7) Per il granito di San Pietro in Campo si è avuto $\text{BeO} = 0,0021\%$ e per quello di Sant'Ilario $\text{BeO} = 0,0033\%$. Questi risultati sono stati ottenuti dal prof. Carlo Minguzzi e dal dott. Renzo Pieruccini, che hanno in corso uno studio spettrochimico delle rocce granitiche elbane.

(8) Effettivamente tra i numerosi costituenti minori determinati spettrograficamente da Th. Sahama e da G. Rankama nei graniti arcaici della Finlandia non compare il berillio. Deduciamo questa notizia dal « Neues Jahrbuch f. Min., Referate II », 1939, 724, non avendo potuto leggere il lavoro originale.

MINGUZZI C., <i>Geochimica applicata: sopra i costituenti minori dei «fanghi rossi» provenienti dalla lavorazione delle bauxiti istriane</i>	Pag.	30
ONORATO E., <i>Il metodo di Weissenberg</i>	»	32
PELLOUX A., <i>Notizie sulle nuove ricerche di minerali ed acque radioattive nella concessione di Lurisia (Roccaforte di Mondovì)</i>	»	32 e 61
— <i>Brochantite della miniera di Monte Ramazzo presso Borzoli (Genova) e di due nuove località della Sardegna</i>	»	32 e 63
— <i>Sopra alcuni minerali della Toscana</i>	»	33 e 65
PEYRONEL G., <i>Struttura cristallina del Cu-N-N-di-n-propilditiocarbammato</i>	»	33
PIERUCCINI R., <i>Determinazione spettrografica del berillio. Applicazione del metodo ad alcune rocce sedimentarie dell'Appennino Tosco-Emiliano</i>	»	34
REPOSSI E., <i>Il talco dell'Appennino parmense</i>	»	36 e 47
RODOLICO F. e PIERUCCINI R., <i>Il berillio nella differenziazione del magma selagitico</i>	»	37 e 41
SANTARELLI L., <i>Comportamento di bentoniti e caolini ai trattamenti termici, in relazione all'ottenimento di prodotti con reattività pozzolanica</i>	»	37
VANZETTI B. L. e CURTI R., <i>Su alcuni carboni artificiali da «idrati di carbonio»</i>	»	39 e 75

ERRATA - CORRIGE

pag. 17 riga 2 leggi Mineralogi invece di Mineralogici
pag. 45 riga 1 leggi berylliumhaltigen invece di berylliumhaltigen
pag. 49 la figura è capovolta.