

PAGLIANI G.

Gadolinite di Baveno.

La gadolinite fu segnalata la prima volta a Baveno dallo Struever nel 1865 (1); in quell'epoca essa era nuova anche per l'Italia. Nel 1862, secondo lo Struever, era stato analizzato dal Pisani un minerale trovato nelle geodi del granito di Baveno in cristalli fortemente alterati ma che contenevano ancora un nocciolo nero splendente che rigava il vetro. Il minerale gelatinizzava con gli acidi e conteneva, secondo determinazioni probabilmente solo qualitative, silice, cerio, ittrio e ferro.

Tutti i campioni esaminati dallo Struever provenivano dalla collezione mineralogica del R. Politecnico di Torino; i cristalli inalterati avevano color verde oliva, erano perfettamente formati ed il loro abito coincideva con quello della gadolinite descritta dal Levy; nessuna misura goniometrica potè essere presa dall'Autore.

In seguito nessuno dei numerosi Autori che si occuparono dei minerali delle geodi del granito di Baveno fece uno studio più approfondito della gadolinite la quale venne semplicemente citata dall'Artini (2) e più tardi dal Repossi (3), limitandosi ai dati forniti dallo Struever.

(1) STRUEVER G., *Minerali dei graniti di Baveno e Montorfano*. «Atti Accad. delle Sc. di Torino», vol. I, pag. 395. Torino, 1865-66.

(2) ARTINI E., *Osservazioni sopra alcuni minerali del granito di Baveno*. «Rend. R. Accad. Lincei», vol. 11, II sem. pag. 362. Roma, 1902.

(3) REPOSSI E., *Guida alle escursioni della 38ª riunione della Soc. Geol.* Pavia, 1925.

Ho quindi cercato di fare uno studio per quanto possibile completo di quella interessante specie mineralogica, valendomi dei campioni in possesso dell'Istituto di Mineralogia della R. Università di Milano, in massima parte facenti parte della collezione Bazzi; ho potuto avere inoltre in visione alcuni campioni della collezione dell'ing. F. Mauro che qui vivamente ringrazio, nonché tre campioni provenienti dal Laboratorio di Miniere del R. Politecnico di Torino.

A Baveno si hanno due tipi di gadolinite. Il primo tipo è una gadolinite di color nero-verdastro, poco o punto alterato, in cristalli di dimensioni da 1 a 5 mm., con abito per lo più prismatico e sviluppo maggiore secondo l'asse verticale. Questi cristalli sono impiantati sull'ortose o sull'albite quando questa ricopre l'ortose, assai più raramente su fluorite, associati a quarzo, muscovite, clorite, calcite, epidoto, fluorite, babingtonite, pirite, ematite; su di essi è presente spesso un rivestimento di mica muscovite o di laumontite; su due di questi campioni, in parte alterati, si notano minutissimi e numerosi cristalli di babingtonite.

Questi cristalli danno luogo ad una alterazione giallo verdastra che sotto forma di minutissima incrostazione può ricoprire anche i cristalli adiacenti; nella gadolinite più alterata il colore da nero verdastro si tramuta in verde pistacchio o verde oliva. Degno di nota è il fatto che in parecchi di questi cristalli il nucleo centrale risulta più alterato della parte periferica.

La durezza (nei cristalli meno alterati) è eguale a circa 7; p. sp. = 4 circa.

Le schegge sottili al microscopio non presentano alcun pleocroismo; sono per lo più trasparenti, con birifrazione abbastanza notevole.

L'indice di rifrazione, come la durezza e il peso specifico, varia notevolmente con lo stato di conservazione del minerale.

Un frammento quasi inalterato, di color nero verdastro in massa, in sezione sottile appare verde-bluastro, con $n_m > 1,746$. In altri cristalli, già in parte alterati, la colorazione delle schegge più sottili varia dal verde giallastro al giallo pallido e n_m si aggira intorno a 1,700.

Per la gadolinite i testi danno in genere valori di n superiori a 1,78; solo per la gadolinite di Kingman, Arizona, il Larsen (1) dà: $n_m = 1,70$. Per quanto l'Autore non lo dica, dato che questa gadolinite ha p. sp. 3,6 e color verde pallido in sezione sottile, si può dedurre che anch'essa sia in parte alterata.

Della gadolinite meno alterata di Baveno non si poté purtroppo eseguire l'analisi chimica nè misure goniometriche data la scarsità del materiale e l'opacità dei cristalli.

Il secondo tipo di gadolinite è dato da alcuni cristalli sempre con abito prismatico distinto ed allungato secondo l'asse verticale, di color giallo verdastro pallido, le cui dimensioni raggiungono anche cm. 1,5 secondo il diametro massimo; sono tutti costituiti da un nucleo centrale rossastro, a lucentezza vitrea, circondato da una cortecchia in genere assai sottile di color giallo verdastro. Tutti questi cristalli provengono, a quanto pare, da un'unica grossa geode (2) e sono impiantati su albite in minuti e numerosissimi cristalli associata a cristalli di quarzo di maggiori dimensioni. Sulla parte esterna giallastra si notano minutissime ma numerose sferule gialle di un minerale fibroso-raggiato di incerta natura, nuovo almeno per Baveno, che sarà oggetto di una prossima nota.

Uno di tali cristalli di notevoli dimensioni (cm. 1,5 \times cm. 0,5) servì per le misure goniometriche, alcune delle quali dovettero essere eseguite solo col goniometro ad applicazione poichè talune facce si presentano scabre e corrose; le altre facce hanno dato immagini distorte e multiple che hanno reso assai difficili le misure al goniometro di riflessione.

Ciononostante ripetute misurazioni permisero di riconoscere le seguenti forme: $\{110\}$, $\{001\}$, $\{010\}$, $\{012\}$, $\{021\}$, $\{111\}$, $\{1\bar{1}1\}$ (v. fig.).

Nella tabella che segue dò i valori angolari misurati e quelli calcolati adottando le costanti $a : b : c = 0,627 : 1 : 1,321$, $\beta = 89^{\circ}27'$ (Eichstadt).

(1) LARSEN E. S. e BERMAN H., *The microscopic determination of the nonopaque minerals.* « Geol. Survey Bull. » 848, 1934.

(2) Secondo un'informazione gentilmente fornitami dall'ing. Mauro.

(110) : (110) =	mis. 63°	—	65° (1)	media 64°	teor. 64°11'
(001) : (012) =	» 33°05'	—	33°59'	» 33°32'	» 33°27'
(001) : (021) =	» 35°30'	—	36°10'	» 35°50'	» 35°49'
(110) : (010) =	» 57°15'	—	57°37'	» 57°26'	» 57°55'
(001) : (111) =	» 67°10'	—	67°33'	» 67°21'	» 67°41'
(001) : (111) =	» 69°4'	—	69°28'	» 69°18'	» 68°30'

Le facce (110), (001) e (012) sono sottilissime e curve; ciò spiega la differenza fra i valori angolari misurati e i corrispondenti calcolati.

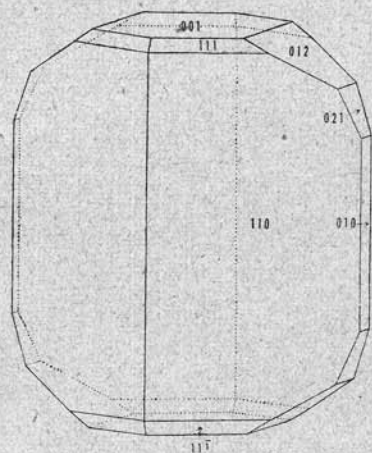
Anche questi cristalli sono otticamente anisotropi, con

birifrazione abbastanza notevole. Il pleocroismo è nullo. La colorazione delle schegge sottili varia da un verde giallastro pallidissimo per la parte corticale con $n_m = 1,700 \pm 0,001$, a un giallo arancione quasi rosso per il nucleo centrale, con $n_m = 1,595 \pm 0,001$.

L'indice di rifrazione è quindi assai minore per la parte centrale e questo potrebbe far supporre che essa sia la parte più alterata, contrariamente a quello che si era supposto in un primo

tempo, e che il suo color rosso sia dovuto alla completa ossidazione del ferro. Ciò è stato confermato da due analisi chimiche eseguite sia sulla parte centrale che sulla parte corticale di un cristallo identico a quello usato per le misure goniometriche.

Della gadolinite di Baveno, a quanto mi consta, non esiste un'analisi quantitativa; il Pisani, citato dallo Struever, aveva eseguito solo saggi qualitativi, a meno che non sia di Baveno la gadolinite da lui analizzata citata dal Des



(1) Al goniometro di applicazione.

Cloizeaux (1) come di località sconosciuta. L'analisi è la seguente:

SiO ₂	23,10
Y ₂ O ₃	35,60
(Ce, La, Di) ₂ O ₃	15,40
BeO	9,58
FeO	10,60
MgO	0,11
CaO	0,85
Al ₂ O ₃	3,05
H ₂ O	1,10
	<hr/>
	99,39

Si tratta quindi di una gadolinite quasi inalterata.

L'analisi della gadolinite di Baveno fu da me eseguita, come è già stato detto, tenendo per quanto possibile distinta la parte centrale (I) dalla parte corticale (II); in III si riporta l'analisi della gadolinite alterata di Llano Co (Texas) bruno rossastra (2).

	I	II	III
SiO ₂	24,74	21,74	23,14
Al ₂ O ₃	tracce	tracce	—
(Ce, Di, La) ₂ O ₃	6,49	} 43,21	} 39,20
(Y, Er) ₂ O ₃	33,32		
Fe ₂ O ₃	13,30	10,42	14,53
FeO	—	3,44	n. d.
BeO	5,42	5,10	6,03
MnO	—	—	0,22
CaO	2,58	4,56	5,58
MgO	tracce	0,65	—
H ₂ O	13,88	10,48	9,30
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	99,73	99,60	98,60
P. sp. =	3,200		3,592

(1) DES CLOIZEAUX A., *Manuel de Minéralogie*, vol. II, pag. XIII, Parigi, 1874.

(2) GENTH F. A., *Contributions to Mineralogy*, N. 44. « The American Journal of Science », vol. XXXVIII, 1889.

La ricerca del boro è risultata negativa.

Come si vede dal risultato della analisi, la gadolinite alterata di Baveno si avvicina assai per composizione chimica alla gadolinite di Llano Co, per quanto questa sia bruno rossastra e quella verde giallognola. Confrontando le analisi I e II con quella eseguita dal Pisani con materiale per massima parte non ancora alterato, si osserva come con l'alterazione aumenta la percentuale di H_2O , il ferro ferroso si ossida a ferrico, diminuisce il tenore di terre rare e di berillo, mentre quello della silice rimane pressochè invariato.

La notevole percentuale di BeO , anche considerando solo i cristalli alterati, fa sì che la gadolinite è da considerare il minerale più ricco di berillio di Baveno; nei cristalli di gadolinite inalterati, cristalli che a Baveno non sono completamente assenti, la percentuale di ossido di berillio arriva a al 9-10 %, percentuale molto vicina a quella data dallo stesso berillo.

A Baveno è pure presente la gadolinite cosiddetta isotropa (1) che avrebbe la stessa composizione della fase cristallizzata; essa si presenta in masserelle nere, non alterate ed è assai rara.

Oltrechè a Baveno la gadolinite in Italia fu trovata una sola volta dal Tacconi (2) nel granito di Montorfano; il suo colore è bruno nero sulle facce, oliva scuro sulla frattura è impiantato su di una massa di quarzo e di feldispato.

Recentemente poi la gadolinite fu trovata anche nelle druse del porfido quarzifero rosso di Cuasso al Monte in forma di piccoli ma ben formati cristalli, di color verde pistacchio (3).

La gadolinite dei giacimenti italiani venne ultimamente rammentata dal Parker e dal De Quervain (4) in occasione

(1) GRILL E., *Titanite, allanite e gadolinite isotropa del granito di Baveno*. « Atti della Soc. It. di Sc. Nat. », vol. LXXVI, Milano, 1937.

(2) TACCONI G., *Su alcuni minerali del granito di Montorfano*. « Rend. R. Acc. dei Lincei », I sem. 12, Roma, 1903.

(3) FAGNANI G., *Fayalite, gadolinite e zinnwaldite del porfido quarzifero di Cuasso al Monte*. « Atti Soc. It. Sc. Nat. », vol. LXXX, Milano, 1941.

(4) PARKER R. L. e DE QUERVAIN F., *Gadolinit aus den Schweizeralpen*. « Boll. Svizzero di Min. e Petr. », vol. XX, parte I, Zurigo, 1940

del ritrovamento per la prima volta in Svizzera, della gadolinite; essa si presenta come minerale di litoclase in un gneiss a due miche in Val Nalps, associata ad albite, quarzo, adularia, ematite, clorite, monazite; ha color verde scuro assai simile a quello dell'epidoto con cui può essere, secondo i detti A., facilmente confusa, è trasparente e con lucentezza vitrea. Caratteristico di questa gadolinite è lo spiccato allungamento secondo l'asse x e il notevole sviluppo delle facce basali. Con questa recente scoperta viene così ad accrescersi, come notano gli A., il numero di quei minerali che si ritrovano sia nelle druse del granito di Baveno che nei litoclasti alpini delle rocce scistose, con paragenesi assai simile.

Vi sono però alcune differenze fra le gadoliniti italiane e la gadolinite della Val Nalps; essa infatti si presenta sempre in cristalli trasparenti e da ciò Parker e De Quervain inferiscono che si potrebbe parlare di una varietà nobile di gadolinite alpina, di età assai più recente di quella delle pegmatiti scandinave, sempre opache. Ma questa varietà non è stata finora riscontrata in nessuno dei giacimenti italiani (granito, porfido quarzifero); infatti in essi la gadolinite è sempre in cristalli opachi.

Un'altra distinzione fanno gli A. svizzeri fra le gadoliniti scandinave, sempre nere, e quelle alpine che si presentano in genere di color verde oliva; ma, come si è già detto, a Baveno si sono ritrovati, per quanto estremamente rari, cristalli inalterati d'aspetto identico a quello delle gadoliniti scandinave; il color verde-oliva è quindi molto probabilmente dovuto alla alterazione in parte già subita dal minerale.

Istituto di Mineralogia e Petrografia della R. Università di Milano.