

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXVIII.

1921

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXX.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1921

# RENDICONTI

DELLE SEDUTE

## DELLA REALE ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

**Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.**

MEMORIE E NOTE DI SOCI

*pervenute all'Accademia durante le ferie del 1921.*

(Ogni Memoria o Nota porta a piè di pagina la data d'arrivo).

Mineralogia. — *Sulla presenza della nesquehonite nelle cave d'amianto di Franscia in Val Lanterna.* Nota del Socio ETTORE ARTINI <sup>(1)</sup>.

Durante un'escursione fatta nello scorso agosto alle cave di amianto di Val Lanterna (Val Malenco), in compagnia dell'amico signor Pietro Sigismund, noto collezionista e conoscitore dei minerali di Valtellina, abbiamo potuto osservare come la roccia peridotitica più o meno serpentinizzata che forma la matrice dell'amianto sia qua e là chiazzata da patine biancastre; ma queste di solito hanno l'aspetto di sostanza farinosa, decomposta, tale da non incoraggiar punto ad uno studio che se ne prefigga la determinazione precisa. Solo in una località, sulla volta e sulle pareti interne della prima cava a sinistra che incontra chi sale da Tornadri, quasi in faccia al così detto « Ristoro » di Franscia, il signor Sigismund notò alcune incrostazioni di un bel bianco candido e di aspetto freschissimo, che con molta pazienza, e non senza fatica, riuscì a staccare, insieme a frammenti della roccia. In altra escursione poi, fatta più tardi, dietro mia preghiera, egli potè raccogliere un materiale anche più vasto, che pure mise gentilmente a mia disposizione.

Il minerale forma sulla roccia serpentinoso delle crostine bianche, concrezionate, con tendenza a forme mammellonari o botrioidali minute, di spessore vario, per lo più esile, ma che non di rado raggiunge due e anche

<sup>(1)</sup> Pervenuta all'Accademia il 23 settembre 1921.

tre millimetri; la struttura è evidentemente cristallina, bacillare-raggiata; i singoli individui, che qualche volta sporgono dalla superficie, come prismetti isolati, senza tuttavia raggiungere mai la perfezione di cristallini misurabili, sono incolori e trasparenti, o translucidi; la lucentezza è piuttosto vitrea che sericea. Sopra le più grosse croste cristalline si osservano poi esili ciuffetti o sferoliti, a struttura fibroso-raggiata assai più fina, che spiccano per la loro bianchezza, più nivea ed opaca; qua e là si notano tuttavia passaggi gradualmente dall'uno all'altro tipo di sostanza. Nell'insieme, l'aspetto e la struttura ricordano alquanto quelli di certe aragoniti concrezionate.

L'analisi qualitativa, condotta sopra la sostanza a struttura bacillare, accuratamente liberata dai grumetti bianchi opachi (dalla roccia sottostante le crostine più grosse si staccano anche troppo facilmente), mi ha rivelato la presenza di MgO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, senza apprezzabili quantità di altre sostanze. Il materiale per l'analisi quantitativa fu facile a procurare, purissimo, in due porzioni di circa 20 cgr. l'una. Sulla prima di esse determinai anzitutto la perdita di H<sub>2</sub>O a 135°; poi la perdita totale di H<sub>2</sub>O + CO<sub>2</sub> alla calcinazione; nel residuo, sciolto in HCl diluito, e precipitato secondo le regole con fosfato sodico-ammonico, dosai MgO. L'altra porzione mi permise di determinare H<sub>2</sub>O totale, col metodo del tubo Brush-Penfield; metodo il quale sarà forse, teoricamente, meno preciso di quello classico del tubo a combustione, ma che in questi casi ritengo in pratica preferibile, perchè più semplice e rapido, meno soggetto a incidenti spiacevoli, e sufficientemente esatto <sup>(1)</sup>.

I risultati ottenuti sono i seguenti (I), posti a confronto con quelli (II) teorici calcolati <sup>(2)</sup> per la nesquehonite Mg CO<sub>3</sub>. 3H<sub>2</sub>O:

	I	II
MgO	29.14	29.14
CO <sub>2</sub>	31.90	31.80
H <sub>2</sub> O	39.51	39.06
	<hr/> 100.55	<hr/> 100.00

<sup>(1)</sup> Due prove preliminari fatte su 20 cgr. di nesquehonite sintetica, con questo metodo, mi hanno dato per risultato valori quasi identici ai teorici.

<sup>(2)</sup> È singolare che nel grosso *Handbuch der Mineralchemie* di C. Doelter (vol. I, pag. 262) per la composizione teorica della nesquehonite siano riportati tali e quali i dati errati di Genth e Penfield (*Ueber Lansfordit, Nesquehonit und Pseudomorphosen von Nesquehonit nach Lansfordit*. — *Zeit f. Kryst.* XVII, 1890, pag. 561), cioè 31.38% CO<sub>2</sub>, 28.29 MgO, 39.13 H<sub>2</sub>O, senza nemmeno accorgersi che la somma di questi tre valori è ben lontana dal raggiungere 100. Anche nel Dana (*System*, VI edit., 1892, pag. 301) la composizione della nesquehonite è errata, benchè assai meno grossolanamente: MgO 29.0, CO<sub>2</sub> 31.4, H<sub>2</sub>O 39.1.

Il confronto fra le due serie di valori permette di stabilire senza alcun dubbio che le nostre croste cristalline spettano precisamente alla *nesquehonite*, minerale per quanto io so nuovo per l'Italia, e per le cave di amianto in generale. Il risultato non mi stupì menomamente, perchè già l'aspetto e la struttura del minerale mi avevano lasciato riconoscere che non si trattava affatto di idromagnesite, la quale ha struttura lamellare e lucentezza madreperlacea, e nemmeno di artinite, che possiede invece una struttura fibrosa assai più fina e lucentezza piuttosto sericea.

Il p. sp., determinato su prismetti quasi perfettamente isolati, e su gruppetti trasparenti, in soluzione di Thoulet, mi diede il valore di 1.834, che credo abbastanza esatto, e che corrisponde perfettamente a quello della *nesquehonite*.

Lo studio ottico dovette necessariamente limitarsi alla osservazione microscopica di prismetti staccati per frantumazione o schiacciamento dolce delle crostine, oppure per raschiatura di alcuni tra gli sferoliti più distinti. In queste prove potei constatare l'esistenza di una sfaldatura abbastanza facile, parallela all'allungamento.

Il minerale ha basso potere rifrangente e birifrazione energica. L'estinzione avviene parallelamente e normalmente all'allungamento, il cui carattere ottico è talora positivo e talora negativo; gli individui cristallini sono biassici, con piano degli A. O. normale all'allungamento. Da alcune sezioni, a più debole birifrazione e allungamento negativo, esce normalmente la bisettrice acuta, negativa; l'angolo dagli A. O. nell'olio di garofani appare mediamente grande, ma nettamente minore di 90°; la dispersione degli A. O. è estremamente debole, anzi appena sensibile:  $\rho < v$ . Da altri prismetti, che hanno invece allungamento positivo, emerge obliquamente un asse ottico; più raramente l'emergenza è quasi normale.

Da confronti con olio di garofani ( $n = 1.535$ ), appare evidente che è  $\gamma < n$ , ma di poco; io ritengo il valore di  $\gamma$  compreso tra 1.530 e 1.534, cioè alquanto superiore al valore dato da Genth e Penfield (1.526). Il confronto del valore della birifrazione negli individui diversamente orientati permette di scorgere subito che  $(\gamma - \beta)$  ha un valore molto inferiore a quello di  $(\beta - \alpha)$ , ciò che corrisponde appunto al carattere ottico negativo del minerale.

Queste proprietà, salvo la presunta leggera differenza nel valore di  $\gamma$ , corrispondono bene a quelle note per la *nesquehonite*, e furono da me controllate appunto mediante il confronto con due campioni di *nesquehonite* sintetica, di diversa provenienza, benissimo cristallizzati.

È notevole che otticamente la *nesquehonite* presenta sensibili analogie con l'*artinite*; abbastanza simili nell'aspetto generale, i due minerali hanno lo stesso allungamento e analoga orientazione ottica; si può dire che otticamente essi in pratica si distinguano solo perchè gli indici di rifrazione

dell'artinite sono alquanto più elevati ( $\gamma > 1.540$ ) e l'angolo degli A. O. è nella nesquehonite un poco meno aperto che nell'altra. Tuttavia la distinzione è facilissima: basta per ciò servirsi del valore di  $\beta$ , che nell'artinite è quasi esattamente = 1.535, mentre nella nesquehonite è notevolmente più basso; poche fibrille immerse in olio di garofani permettono di rilevare, mediante l'osservazione della linea di Becke, la spiccata diversità. Questo confronto, fatto da me servendomi di alcuni aghetti di artinite, tolti da un campione tipico, gemello di quello analizzato da Brugnatelli, ha confermato in ogni parte le osservazioni di questi, segnando tra le due specie una così evidente differenza, da rendere impossibile ogni confusione.

Quanto ai fiocchetti e sferoliti più bianchi e più leggeri, dei quali un'analisi quantitativa non era possibile, per troppa scarsità di materiale, dopo un accurato saggio qualitativo, che mi permise di scoprirvi solamente MgO, CO<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>O, li sottoposi pure all'esame ottico, dal quale risultò che anch'essi constano di nesquehonite, in fibrille più esili, ma con proprietà perfettamente identiche a quelle dei più grossi prismi che formano le croste sottostanti.

Ho accennato prima alla determinazione dell'acqua che il minerale perde a 135°; questa perdita, per la nesquehonite naturale, dopo cinque ore di riscaldamento, mi risultò = 24.51 %, ciò che corrisponde a circa 2H<sub>2</sub>O. Per verificare il comportamento anche della nesquehonite sintetica, scaldai, in parecchie riprese di 2-3 ore per volta, una porzione di quasi mezzo grammo di questa sostanza, cristallizzata purissima, e finissimamente macinata, alla temperatura di 135°, mantenuta costante con sufficiente precisione. Dopo 4 ore la sostanza aveva perduto 26.05 % H<sub>2</sub>O, ciò che corrisponde esattamente a  $\frac{2}{3}$  del contenuto totale, ossia a 2 H<sub>2</sub>O. La terza molecola d'acqua sembra non eliminarsi che con molto maggiore lentezza e difficoltà; infatti, dopo 17 ore di ulteriore riscaldamento a 135°, la sostanza aveva subito una maggior perdita di peso di solo 2.01 %, con un modulo orario assai piccolo, ma abbastanza costante. La perdita più bassa, di solo 24.51 %, ottenuta in 5 ore con la nesquehonite naturale dipende, credo, dal fatto che questa era stata macinata alquanto più grossolanamente <sup>(1)</sup>.

Gli autori che hanno avuto occasione di studiare la nesquehonite non sono nemmeno molto precisi intorno alla disidratabilità del composto alla

<sup>(1)</sup> Vedasi a questo proposito: Cesaro, *Sur la Nesquehonite* (Acad. R. de Belgique. Bull. de la Cl. de Sciences, 1910, pag. 749); questo autore vorrebbe addirittura interpretare la nesquehonite come un ortocarbonato acido biidrato. Ricordo anche le esperienze di H. Leitmeier sulla disidratazione del carbonato pentaidrato di Mg (*Die Absätze des Mineralwassers von Rohitsch-Sauerbrunn in Steiermark. Zeit. f. Kryst. XLVII, 1910, pag. 104*). Senza fermarmi qui a fare la critica della « curva di disidratazione » tracciata da Leitmeier, noto che tale curva presenta un brusco flesso precisamente in un punto che corrisponde alla perdita di  $\frac{4}{6}$  dell'acqua del pentaidrato, e cioè a Mg CO<sub>3</sub>. H<sub>2</sub>O.

temperatura ordinaria: mentre infatti Genth e Penfield (l. c., v. Nota 1) trovarono che il minerale di Nesquehoning-Mine, essiccato per tre giorni su acido solforico, perdette solo 0.1 %, e riferiscono questa piccola perdita a tracce di lansfordite aderente, secondo Friedel <sup>(1)</sup> la perdita di peso sembrerebbe essere abbastanza rapida, e in due mesi *nell'aria secca* avrebbe raggiunto 10.36 %. Lacroix nota che, esposto all'aria, il minerale sbianca e diventa opaco, perdendo acqua <sup>(2)</sup>; ciò che conferma l'osservazione di Friedel sul campione di La Mure, il quale dopo vari anni di giacenza nella raccolta de l'École des mines era diventato opaco e come sfiorito alla superficie, mentre aveva conservato l'aspetto primitivo nelle parti interne. Del resto, l'osservazione dell'alterazione per perdita d'acqua nell'aria secca per il carbonato  $Mg CO_3 \cdot 3H_2O$  ottenuto artificialmente è assai vecchia, e risale a Berzelius. Per mia parte, io posso solamente affermare che la nesquehonite artificiale, sottratta all'azione dell'aria libera mediante semplice chiusura in tubo di vetro con tappo di sughero, si conserva perfettamente per vari anni, senza apprezzabile perdita d'acqua; il parallelo fatto da taluno con la disidrataibilità della laumontite mi par dunque alquanto esagerato.

L'alterazione spontanea all'aria secca e la pur nota decomponibilità della nesquehonite in presenza di considerevoli quantità d'acqua, con formazione di un sale basico, spiegano secondo il concorde parere degli autori la grandissima rarità in natura di questo carbonato, ch'è precisamente quello il quale più facilmente si ottiene artificialmente, alla temperatura ordinaria, per evaporazione di una soluzione di  $Mg CO_3$  in acqua ricca di  $CO_2$ . Nel caso nostro, le croste di nesquehonite si sono potute formare e conservare perchè appunto il cielo e le pareti della cava, donde esse furono staccate, sono al riparo dal dilavamento per opera delle acque piovane. La formazione della nesquehonite di Franscia è certo recente, e dovuta ad acque di sgocciolamento, provenienti da infiltrazioni nella roccia sovrastante; oltre a formare incrostazioni lungo lievi screpolature, essa fu infatti rinvenuta a tappezzare anche l'imbocco di un foro da mina.

Quanto ad un possibile nesso genetico tra la nesquehonite e l'artinite, io non vorrei osare di negarlo in modo assoluto, ma mi sembra affatto improbabile; più razionale è pensare che mentre la nesquehonite costituisce un prodotto attuale, formatosi alla temperatura e alla pressione ordinaria, idromagnesite e artinite si siano formate in condizioni diverse dalle attuali di superficie, a temperatura e pressione alquanto più elevate <sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> Ch. Friedel. — *Sur la nesquehonite*. — Bull. de la Soc. Franc. de Minéralogie, XIX, 1891, pag. 60.

<sup>(2)</sup> A. Lacroix. — *Minéralogie de la France et de ses colonies*. — Tome III, pag. 789.

<sup>(3)</sup> L. Brugnatelli. — *Idromagnesite ed artinite di Emares*. — Rendic. R. Ist. Lomb. di Sc. e Lett. XXXVI, 1903, pag. 824.