

B

Cat.

Prof. Dr. M. Reinhard
Mineralogisches Institut
Basel

RENDICONTI DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Estratto dal vol. XXXI, serie 5^a, 2^o sem., fasc. 5^o-6^o. — Roma, settembre 1922.

Comunicazioni pervenute all'Accademia durante le ferie del 1922.

RIEBECKITE DEL VALLONE DELLE MINIERE

(VALLE DELLA GERMANASCA)

NOTA

DI

E. GRILL

ROMA

TIP. DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BIFANI

1922

Mineralogia. — *Riebeckite del Vallone delle Miniere (Valle della Germanasca)* ⁽¹⁾. Nota di E. GRILL, presentata dal Socio F. MILLOSEVICH ⁽²⁾.

La presenza e la diffusione di anfiboli monoclini sodici nelle rocce scistose cristalline delle Alpi Occidentali e delle isole della Gorgona e del Giglio, le quali con le prime hanno una grande analogia litologica, è cosa ormai conosciuta da parecchi anni. Come pure è ben noto che di detti anfiboli il termine più comune è il glaucofane, particolarmente abbondante negli scisti metamorfici derivati dalla trasformazione delle eufotidi, e rinvenuto, in talune località, anche in bei cristalli che furono già oggetto di studio da parte di L. Colomba ⁽³⁾ e di F. Zambonini ⁽⁴⁾. E non molto più rara del glaucofane sembra essere la riebeckite nella sua varietà amiantoide detta crocidolite che fu osservata la prima volta in Italia da A. Lacroix ⁽⁵⁾ in rocce della Gorgona e quivi, in seguito, riosservata da S. Franchi ⁽⁶⁾, da E. Manasse ⁽⁷⁾ e da A. Onetti ⁽⁸⁾ e riscontrata ancora, più di recente, nelle anfiboliti dell'isola del Giglio da F. Millosevich ⁽⁹⁾.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Mineralogia del R. Istituto di Studi Superiori di Firenze.

⁽²⁾ Pervenuta all'Accademia il 12 luglio 1922.

⁽³⁾ L. Colomba, *Sulla glaucofane della Beaume*. Atti R. Accad. delle Scienze di Torino, vol. XXIX, 1894.

⁽⁴⁾ F. Zambonini, *Sul glaucofane di Chateyroux, (Valle di Gressoney)*. Rend. R. Accad. dei Lincei, vol. XI, serie 5^a, fasc. 5^o, Roma, 1902.

⁽⁵⁾ A. Lacroix, *Sur les propriétés optiques de la crocidolite* ecc. Bull. Soc. Franc. de Miner., vol. XIII, Paris, 1890.

⁽⁶⁾ S. Franchi, *Prasiniti ed anfiboliti sodiche* ecc. Boll. R. Com. geol., vol. XV, Roma, 1896.

⁽⁷⁾ E. Manasse, *Le rocce della Gorgona*. Atti della Soc. Tosc. di Sc. Nat., Memorie, vol. XX, Pisa, 1903.

⁽⁸⁾ A. Onetti, *Rocce del Capo Argentario*. Proc. verb. della Soc. Tosc. di Sc. Nat., vol. XXII, Pisa, 1913.

⁽⁹⁾ F. Millosevich, *Studi litologici sull'isola del Giglio*. I. *Le rocce verdi*. Rend. R. Accad. dei Lincei, vol. XXV, serie 5^a, fasc. 7^o, Roma. 1916.

Assai meno frequente, invece, è apparsa la riebeckite vera e propria, in cristalli cioè di un certo sviluppo, suscettibili di misura. Non risultandomi essi segnalati da alcuno, finora in Italia, ho creduto utile descrivere qui un campioncino di riebeckite trovato, l'estate decorsa, nella discarica di una vecchia galleria, scavata, anni sono, assieme ad altre, sul fianco orientale del Vallone delle Miniere, sull'Alpe delle Selle, allo scopo di estrarvi della calcopirite. Questo minerale affiora infatti, qua e là, associato a della pirite cupriferà, su un percorso di mezzo chilometro circa, al contatto tra i calcescisti mesozoici costituenti il tetto del giacimento ed un banco di eufotide separato dai primi da una sottile intercalazione di serpentina diallagica.

I cristalli di riebeckite sono contenuti in uno scisto a cloritoido fortemente quarzoso, a struttura granulare poco compatta, inquinato di pirite e di limonite, e presentansi disposti, per lo più, a fascetti, spesso anche divergenti. Hanno colore nero, lucentezza submetallica, abito prismatico spiccato e sono del tutto opachi anche se assai esili. I più grandi misurano 7 mm. di lunghezza per 1 mm. o poco più di spessore ma non sono singoli essendo essi costituiti da vari individui uniti in associazione parallela secondo {110} per cui appaiono fortemente striati nella direzione dell'asse [z]. Gli altri hanno dimensioni minori e molti sono poi addirittura aciculari ma non mai fibrosi o asbestoidi.

Nei cristalli a grandezza media le facce del prisma sono piane e lucenti. Pure lisce e dotate di vivo splendore sono quelle che si ottengono, molto facilmente, per sfaldatura. Nell'uno e nell'altro caso esse danno buone immagini della mira che mi permisero di misurare, con una discreta precisione, l'angolo del prisma verticale.

Ho ottenuto infatti:

$$(110):(1\bar{1}0) = \text{estremi } 55^{\circ},20' - 55^{\circ},5' \quad 55^{\circ},10' \text{ (media di 9 misure).}$$

Questo valore sarebbe assai vicino a quello — $55^{\circ},5'$ — dato da Palache e Warren⁽¹⁾ per la riebeckite, in grossi cristalli, delle pegmatiti granitiche di Quincy nel Massachusetts e quindi notevolmente più basso dei valori riportati dal Dana⁽²⁾ per il glaucofane ($58^{\circ},16'$) e da Brögger⁽³⁾ per la arfvedsonite ($56^{\circ},5'$). Non bisogna però dimenticare che nel glaucofane di Chateyrour F. Zambonini trovò che l'angolo in questione è uguale a $54^{\circ},58'$ (media di 3 misure) e che per cristalli provenienti da altri giacimenti fu-

(1) C. Palache e C. Warren, *Chemische Zusammensetzung und Krystallform des Parisits* ecc. Zeitschr. für Krystall. und Miner., vol. XLIX, pag. 347, Leipzig, 1911.

(2) E. S. Dana, *Descript. Mineralogy*. 6^a ediz., pag. 399, New York, 1892.

(3) W. G. Brögger, *Mineralien der südnorweg. Augitsyenit*. Zeitschr. für Kryst. und Mineral., vol. XVI, pag. 400, Leipzig, 1890.

rono pure misurati angoli più vicini a 55° che a 56° ; per cui la differenza angolare non sembra poter servire per distinguere un minerale dall'altro.

Oltre al prisma fondamentale osservai ancora il pinacoide laterale $\{010\}$, sempre poco sviluppato, e due faccette terminali, una delle quali molto più estesa dell'altra, ben visibili solo al microscopio, simmetricamente disposte rispetto al piano $\{010\}$. L'angolo loro con $\{010\}$ è di 65° circa per cui ritengo possa trattarsi della forma $\{221\}$, essendo $(\bar{2}21):(010) = 65^\circ,48'$ (orneblenda).

In sezione sottile la riebeckite del Vallone delle Miniere presenta il seguente pleocroismo:

a = bleu cupo;

b = viola;

c = giallo verdolino pallido;

quindi il seguente schema di assorbimento:

$$a > b > c.$$

L'allungamento dei cristalli ha segno ottico negativo ⁽¹⁾. L'angolo $\alpha : c$ è piccolissimo e $= -4^\circ$ circa, ma a causa della forte colorazione del minerale non misurabile con esattezza. La rifrazione è piuttosto elevata e la birifrazione debole.

Col metodo della immersione in liquido di Thoulet ho trovato che l'indice β , per la luce gialla, è uguale a 1,692 cioè molto vicino all'indice (1,695) ottenuto da Palache e Warren ⁽²⁾ per la riebeckite di Quincy.

Per decidere, in modo certo, se il minerale da me raccolto era veramente riebeckite e non piuttosto arfvedsonite, la quale, come è noto, ha pure allungamento negativo (ma angolo di estinzione più grande) e un tenore assai più basso di Fe_2O_3 con discreta quantità di CaO e MgO, ne venne eseguita l'analisi chimica.

La quantità di sostanza occorrente fu ottenuta frantumando, non troppo grossolanamente, il campione trovato e levigando i frammenti con liquido di Thoulet al massimo di concentrazione (3,2). La riebeckite si separò così dal quarzo ma non dai granuli di limonite e di pirite o calcopirite cui era comista che furono poi eliminati con una semplice cernita a mano e coll'aiuto di una buona lente.

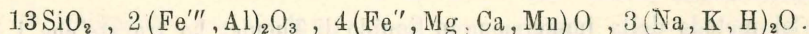
⁽¹⁾ Fra le molte laminette di sfaldatura di riebeckite che esaminai al microscopio, ne trovai alcune con allungamento positivo che sarebbero quindi da attribuirsi a glaucofane. Osservai pure che parecchie di esse avevano una colorazione non uniforme essendo più pallide, quasi incolore, verso le estremità.

⁽²⁾ C. W. Palache e C. Warren, loc. cit.

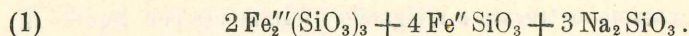
La riebeckite ha in polvere un colore azzurro chiaro che diventa sempre più pallido mano a mano che aumenta la triturazione. All'analisi chimica ebbi:

		Rapporti molecolari	
SiO ₂	51,53	0,8546	12,83
TiO ₂	tracce	—	
Al ₂ O ₃	2,71	0,0265	} 0,1279 1,92
Fe ₂ O ₃	16,22	0,1014	
FeO	17,11	0,2390	} 0,2811 4,22
MnO	0,22	0,0031	
CaO	0,79	0,0140	
MgO	1,01	0,0250	} 0,1379 2,07
Na ₂ O	7,81	0,1259	
K ₂ O	1,13	0,0120	
H ₂ O—	0,31	—	
H ₂ O +	1,20	0,0666	1,00
	100,04		
	p. sp. 3,44		

da cui si ricava la formula bruta:



Rispetto all'acqua che fu dosata per arroventamento tenendo conto della ossidazione di FeO a Fe₂O₃; ho notato che essa viene scacciata solo ad elevata temperatura, per ciò credo che essa sia, in gran parte almeno, di costituzione. Considerandola sotto questa forma si può immaginare che l'idrogeno sostituisca il sodio in modo analogo a quel che fa il potassio. La riebeckite da me studiata sarebbe quindi dovuta alla associazione dei seguenti tipi di molecole:



Ora come è noto si ritiene, invece, generalmente, che la riebeckite sia costituita da molecole aegiriniche NaFe'''(SiO₃)₂ — colla aegirina infatti trovasi spesso unita in natura — e da molecole Fe''SiO₃. Ma si è pure ammessa l'associazione di molecole Fe''SiO₃, Na₂SiO₃, Fe'''₂(SiO₃)₃. Nel giacimento della Valle della Germanasca la riebeckite non è però associata ad aegirina ciò che verificasi, del resto, anche altrove. E occorre ancora ricordare come le ricerche di Clarke e Steiger ⁽¹⁾ abbiano dimostrato che la rie-

⁽¹⁾ Am. Journ. of. sc., vol. XIII, 1902.

beckite — almeno quella di El Paso su cui furono fatte le esperienze — è fortemente attaccata dal cloruro ammonico, mentre l'aegirina lo è invece pochissimo. Ciò sarebbe naturalmente contrario alla supposizione che a costituire la riebeckite entrino molecole di tipo $\text{NaFe}'''(\text{SiO}_3)_2$ come ha ammesso recentemente J. Orcel⁽¹⁾.

Calcolando le percentuali teoriche richieste dalla formula (1) si hanno i valori segnati in I, con accanto in II quelli trovati:

I		II	
SiO_2	49,72	51,53	SiO_2
Fe_2O_3	20,26	18,93	$(\text{Fe}''', \text{Al})_2\text{O}_3$
FeO	18,23	19,13	$(\text{Fe}'', \text{Ca}, \text{Mg}, \text{Mn})\text{O}$
Na_2O	11,79	10,14	$(\text{Na}, \text{K}, \text{H})_2\text{O}$
	100,00		99,73

L'eccesso di SiO_2 dato dall'analisi è forse imputabile a granuletti minutissimi di quarzo fortemente impigliati nei cristalli di riebeckite e che non si separarono durante la levigazione col Thoulet. Ma anche altre riebeckiti, quelle, per esempio, di Quincy e di El Paso, già ricordate, presentarono all'analisi un eccesso di SiO_2 .

Il confronto (vedi quadro) dell'analisi da me fatta con le analisi eseguite da altri mineralisti su riebeckiti provenienti da giacimenti diversi dimostra, ad ogni modo, la notevole variabilità di composizione del minerale in parola.

Alla impurezza dei materiali analizzati va attribuita, in massima parte almeno, la diversità dei valori analitici. Così la riebeckite di Quincy, al dire di Palache e Warren, era inquinata di aegirina, microclino e quarzo, quella di Romania, studiata da Mrazek, di granuli di zircone e di sostanze feruginose.

Particolarmente interessante sarebbe conoscere la composizione chimica della riebeckite trovata, anni or sono, a Saint-Véran, nella Valle del Guil (Hautes Alpes), cioè dall'altra parte del confine ed in condizioni di giacitura molto simili, se non identiche, a quelle del Vallone delle Miniere, vale a dire in scisti quarzosi cupriferi posti tra la formazione calcescistosa e l'enfotide e ritenuti da P. Termier⁽²⁾ di natura sedimentaria, i quali scisti avrebbero subito un forte metamorfismo arricchendosi in silice e in sodio all'apparire della roccia eruttiva.

⁽¹⁾ J. Orcel, *Note sur la riebeckite d'Epira (Corse)* ecc. Bull. Soc. Franc. de Minér., vol. XLIII, pag. 237, 1920, Paris.

⁽²⁾ P. Termier, *Roches à lawsonite et à glaucophane et roches à riebeckite de Saint-Véran (Hautes Alpes)* Bull. de la Soc. Franc. de Minér., vol. XXVII, pag. 265, Paris, 1904.

LOCALITÀ	El Paso (Colorado)	Isola di Socotra (Costa dei Somali)	Turcoaia (Romania)	Cevadaes (Portogallo)	Cap Ann (Massachusetts)	Quincy (Massachusetts)	Evisa (Corsica)	Ampasibitika (Madagascar)	Valle della Germanasca (Piemonte)
ANALISTA	A. König (1) 1877	A. Sauer (2) 1888	L. Mrazek (3) 1899	M. Dittrich (4) 1906	H. Rosenbusch (5) 1910	Palache e Warren (6) 1911	J. Orcel (7) 1920	M. Raoult (8) 1922	E. Grill 1922
SiO ₂	49,83	49,45	45,69 (per differ.)	49,55	49,65	51,79	49,70	48,40	51,53
TiO ₂	1,43	—	—	0,34	—	1,28	0,65	0,78	tracce
ZrO ₂	0,75	4,70	7,01	—	—	—	tracce	—	n. d.
Al ₂ O ₃	tracce	—	—	0,97	1,34	0,68	2,00	3,60	2,71
Fe ₂ O ₃	14,87	26,62	14,33	16,52	17,66	14,51	13,14	14,70	16,22
FeO	18,86	9,23	17,62	20,38	19,55	21,43	21,16	18,39	17,11
MgO	0,41	0,32	1,77	0,16	—	0,10	tracce	0,43	1,01
MnO	1,75	0,60	3,24	1,30	—	1,15	0,43	0,18	0,22
CaO	—	1,24	4,28	0,90	3,16	1,28	0,20	2,00	0,79
Na ₂ O	8,33	8,27	4,62	6,53	7,61	6,16	8,54	7,56	7,81
K ₂ O	(con Li ₂ O) 1,44	0,68	0,99	0,85	—	1,10	2,15	1,96	1,13
H ₂ O —	0,20	—	—	—	—	0,10	0,15	0,05	0,31
H ₂ O +	—	—	0,45	1,85	1,67	1,30	1,90	0,76	1,20
F	—	—	—	—	—	0,20	0,17	1,35	n. d.
	97,87	101,16	100,00	99,35	100,64	101,08	100,19	100,08	100,04

(1) G. A. König, *Ueber des Vorkommen von Astrophyllit, Arfvedsonit* ecc. Zeitschr. für Kryst. und Miner., vol I, pag. 431, Leipzig, 1877.

(2) A. Sauer, Zeitschr. d. Geol. Ges., vol. XL, pag. 139, 1888.

(3) L. Mrazek, *Riebeckit-und Aegiringranit von Rumänien*. Ausz. Zeitschr. für Kryst. und Miner., vol. XXXIV, pag. 710, Leipzig, 1901.

(4) In C. Hlawatsch, *Ueber den Amphibol von Cevadaes (Portogallo)*. Rosenbusch-Festschrift, Stuttgart, 1906; vedi anche: Neues Jahrb. für Miner. Geol. und Paleont., vol. I, pag. 25 (ausz.), Stuttgart, 1906.

(5) H. Rosenbusch, *Elemente der Gesteinslehre*, pag. 83, Stuttgart, 1910.

(6) C. Palache e C. Warren, loc. cit.

(7) J. Orcel, loc. cit.

(8) In A. Lacroix, *Minéralogie de Madagascar*, vol. I, pag. 541, Paris, 1922.