

RIESAME DELLA ZEBEDASSITE

Nel 1917 la signora Brusoni trovò in blocchi erratici di un granito profondamente alterato [1], raccolti nella zona di formazione ofiolitica tra Cà del Tasso e Zebedassi nell'Appennino pavese, un minerale che ella studiò e al quale, ritenendolo una nuova specie mineralogica, dette il nome di zebedassite dal luogo di ritrovamento [2].

Esso si presenta in vene che intersecano la massa rocciosa, bianco, di lucentezza serica, in aggregati fibrosi. L'autrice ne potè determinare solo alcune proprietà fisiche: durezza 2, peso specifico a 22° C., 2,194, forte birifrangenza, indici di rifrazione compresi tra 1,51 e 1,53. Per quanto riguarda le caratteristiche cristallografiche essa, attraverso i pochi dati a sua disposizione, ritenne di poter assegnare la zebedassite al sistema rombico. L'autrice osservò inoltre nel campione un notevole comportamento zeolitico, con variazioni di qualche unità nel per cento di acqua a seconda dell'umidità atmosferica.

Per procedere all'analisi chimica, la Brusoni in un primo tempo eliminò parte dell'acqua contenuta nel minerale, « sia in corrente di aria secca, come nel vuoto ottenuto con una pompa a caduta d'acqua », raggiungendo in ambedue i casi l'equilibrio dopo quattro giorni. Successivamente osservò che mediante essiccamento a 105° veniva ancora eliminato circa l'8-9% di acqua. L'analisi chimica fu eseguita sui campioni così essiccati e i risultati che ella ottenne sono i seguenti:

H ₂ O sopra a 105°	10,49 %
SiO ₂	50,27
Al ₂ O ₃	12,90
MgO	26,98
	<hr/>
	100,64

Il 2,40% dell'acqua era eliminato tra 105° e 200° C., il resto a temperatura superiore. Da questi dati la Brusoni ricavò in un primo tempo la formula Al₄Mg₁₁Si₁₅O₄₃.nH₂O, successivamente modificata in: Al₄Mg₅Si₈O₂₀.nH₂O [1].

Questi dati fecero appunto ritenere che il minerale non potesse identificarsi con alcun altro e che si trattasse di una nuova specie mineralogica.

Da quel tempo ulteriori ricerche per definirlo meglio non sono state più eseguite ed anche lo Strunz nella seconda edizione delle Mineralogische Tabellen [12] riporta la zebedassite unicamente nell'elenco riassuntivo finale delle specie conosciute, descrivendola genericamente, in base ai risultati delle ricerche della Brusoni, come una ortoclorite.

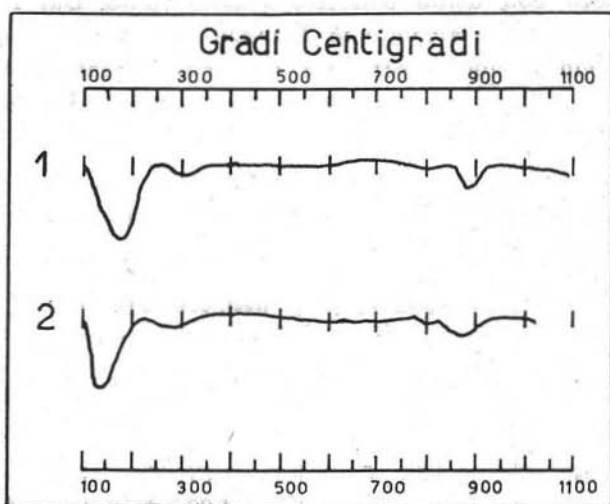


Fig. 1. — Curva di analisi termica differenziale della zebedassite (1) e di una saponite di Quebec, Canada (2).

Esistendo nel Museo mineralogico dell'Istituto di Pavia ancora un campione di zebedassite e ritenendo che, date le proprietà particolari già descritte, essa potesse essere uno dei termini di un gruppo di fillosilicati di recente definiti, è parso interessante riprenderla in esame.

A tale scopo si sono eseguite ricerche attraverso l'analisi termica differenziale e l'analisi roentgenografica.

L'analisi termica differenziale, eseguita con l'apparecchio dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Firenze (1), ha rivelato

(1) Ringrazio sentitamente il Prof. Carobbi per avermi gentilmente ospitato nel suo Istituto e aver messo a mia disposizione l'apparecchio suddetto. Colgo l'occasione per ringraziare anche il Prof. Minguzzi per i suggerimenti che mi ha dato durante l'esecuzione del presente lavoro.

due accentuati effetti endotermici con massimo a 180° e 880° C. e altri due lievi effetti endotermici con massimo a 310° e 790° C. La curva ottenuta è quella caratteristica delle saponiti ed è in particolare assai simile a quella riportata dal Kerr e Kulp [7] per una saponite di Quebec, Canada, come si vede facilmente dalla figura 1 dove le due curve sono messe a confronto.

E' stato poi eseguito uno spettro di raggi X col metodo delle polveri, in una camera di 113 mm. di diametro, con la radiazione K_{α} del rame, su un campione previamente tenuto per una settimana in essiccatore con acido solforico e sotto vuoto. Dal fotogramma ottenuto sono state calcolate le distanze interplanari. Anche queste corrispondono a quelle ottenute da altri ricercatori su campioni di saponite. Nella tavola 1 tali distanze vengono riportate insieme

TAVOLA 1

Distanze interplanari e intensità delle righe relative per alcune saponiti.

Zebedassite	Saponite di Lizard, Cornovaglia [10]	Saponite di Mon- treal, Canada [6]	Saponite di Catkin Hill, Glasgow [3]
15,66 ff	18,8 ff		
7,49 d	9,1 m		
5,03 d			
4,58 ff	4,54 f	4,51 f	4,72
		4,06 m	4,37
3,63 m	3,60 f		
2,95 m	3,00 m	3,01 m	3,38
			2,90 f
2,56 ff	2,60 ff	2,54 f	2,53
2,40 m	2,48 m	2,45 d	2,48
	2,26 d		
	2,00 dd		
1,73 m	1,73 m	1,74 m	1,71
1,58 ff	1,53 ff	1,52 f	1,52 f
1,32 m	1,32 m	1,32 m	1,32
1,27 d	1,27 d		
		1,15 d	1,19
1,05 d		1,05 d	1,07
0,99 m		1,00 m	0,99
0,88 m			0,92

Intensità delle righe: ff fortissima, f forte, m media, d debole, dd debolissima.

alle intensità delle righe corrispondenti e sono messe a confronto con quelle ottenute dal Midgley [10], dal Kerr [6] e dalla Cail-
lère [3] per alcune saponiti.

Naturalmente la non concordanza per le prime righe dei va-
lori riportati nella tavola 1 è dovuta alla variabilità delle distanze
tra i piani (001) con la quantità di acqua assorbita dal minerale.

Nell'intento di stabilire se dai dati analitici della Brusoni era
possibile risalire per la zebedassite ad una formula cristallochimica
in accordo con quella data attualmente per le saponiti, si è reso
necessario determinare anche il potere di scambio.

Sono state fatte due determinazioni con soluzioni diverse. La
prima è stata eseguita col metodo descritto dalla Foster [4]: 0,5 g.
di polvere sono stati agitati due volte consecutive per 5 minuti
con 10 cc. per volta di soluzione normale neutra di cloruro am-
monico; dopo decantazione e filtrazione è stato analizzato il filtrato,
dove si è riscontrato un contenuto del 2,05 % di MgO e dello
0,39 % di CaO, entrambi riferiti alla sostanza essicata a 105° C.
Con la seconda prova, eseguita con un metodo riportato dal
Kelley [5] con soluzione normale neutra di acetato di ammonio, si
è ottenuto il 2,02 % di MgO, mentre CaO non è stato determinato.
Per quanto, data la scarsità di campione, sia stato necessario ope-
rare con quantità inferiori a quelle consigliate nei metodi suddetti,
la concordanza dei valori ottenuti per MgO fa ritenere che le
prove eseguite siano attendibili.

Essendo stata rilevata con la determinazione suddetta la pre-
senza di CaO, non riportato dalla Brusoni, ed esistendo d'altra
parte la certezza che il campione usato era esente da impurezze,
è stato ritenuto opportuno eseguire una nuova analisi completa
del minerale.

I risultati ottenuti, riferiti alla sostanza essicata a 105°, sono
i seguenti:

H ₂ O sopra 105°	11,33 %
SiO ₂	50,22
Al ₂ O ₃	8,04
Fe ₂ O ₃	1,43
MnO	0,01
MgO	28,02
CaO	1,28
	<hr/>
	100,33

Confrontati coi dati della Brusoni, questi, mentre mostrano un ottimo accordo per quanto riguarda SiO_2 , sono discordanti per MgO , H_2O e specialmente per Al_2O_3 . Inoltre sono risultate presenti quantità sensibili di Fe_2O_3 e CaO . Questa discordanza, se dalla Brusoni non sono stati trascurati nella determinazione gli elementi presenti in piccola quantità, può essere attribuita a variazioni della composizione del minerale, che si riflettono sui differenti prelievi dei campioni. Ciò può essere giustificato dal tipo stesso di genesi del minerale.

Dai nuovi dati analitici è stata calcolata la formula secondo il metodo del Marshall [9] con le operazioni riportate nella tavola 2.

TAVOLA 2

Calcolo della formula della Zebedassite.

% degli ossidi		equivalenti dei costituenti cationici		computo a 44 equivalenti	atomi per cella unitaria	suddivisione degli atomi tra gli strati	
SiO_2	50,22	Si	3,345	27,730	6,932	6,932	} 8,000 { strato del silicio
Al_2O_3	8,04	Al	0,473	3,923	1,308	(1,068)	
Fe_2O_3	1,43	Fe	0,054	0,445	0,148	0,240	} 5,732 { strato del ma- gnesio
MgO	25,99	Mg	1,289	10,689	5,344	0,148	
CaO	0,89	Ca	0,032	0,263		5,344	
		ioni scambiabili					
MgO	2,03	Mg	0,100	0,835			} 0,950
CaO	0,39	Ca	0,014	0,115			
			<u>5,307</u>				

La formula è:



La sostituzione del silicio con l'alluminio è contenuta nei limiti tra 0,64 e 1,52 atomi per cella unitaria già osservati dal Ross e l'Hendricks [11] per le saponiti. Rimane un difetto di atomi nella misura di 0,27 nello strato ottaedrico rispetto al teorico di 6. Dalle osservazioni del Kelley [5] risulta però che le soluzioni ammoniacali hanno la possibilità di sciogliere più magnesio di

quello che in realtà risulta scambiabile, estraendolo probabilmente anche dalle posizioni ottaedriche. La determinazione del magnesio scambiabile è perciò meno facile di quella degli altri ioni; nel caso presente, poi, le difficoltà risultano aumentate per la già ricordata esiguità del campione analizzato. Questa considerazione porterebbe a fare aumentare nel calcolo su riferito la percentuale di MgO fisso (ottenuta per differenza tra MgO totale ed MgO scambiabile) con conseguente aumento di atomi nello strato di ottaedri. D'altra parte, risultati con un difetto di atomi nello strato del magnesio sono stati riscontrati dal Ross e l'Hendricks e uno di questi è riportato dal Jasmund [8] per una saponite di Los Angeles, nella quale il numero di atomi nello strato considerato è di 5,76 per cella unitaria. Questi valori in difetto rientrano però secondo il Marshall nei limiti teorici tra 4 e 6 atomi per cella unitaria che segnano il passaggio tra il tipo montmorillonite ed il tipo saponite.

Un'altra cosa da notarsi tra i risultati dell'analisi è la presenza dello 0,89 % di CaO non scambiabile. A questo proposito si può osservare che lo stesso Marshall afferma che in minerali del tipo in esame è risultato presente alcune volte calcio non scambiabile (in quantità dello stesso ordine di grandezza di quella riportata sopra), che non poteva essere attribuito ad impurezze. Ciò è quanto potrebbe verificarsi anche nel caso presente.

Una definizione più completa della formula, che potrebbe probabilmente ottenersi con una determinazione più accurata del potere di scambio, risulta impedita dalla mancanza del materiale.

Una osservazione deve essere anche fatta riguardo alla roccia che è intersecata dalle vene del minerale. Questa, che la Brusoni definì un granito alterato, risulta per gran parte costituita dalla stessa saponite. Infatti la curva dell'analisi termica differenziale e lo spettro dei raggi X sono del tutto simili a quelli ottenuti per il minerale.

Per concludere, mentre le ricerche roentgenografiche e quelle di analisi termica differenziale ci dicono con certezza che la zebedassite è una saponite, la formula ricavata dall'analisi chimica rientra bene nei limiti assegnati per la formula di questo minerale.

La zebedassite è quindi uno dei termini del gruppo delle saponiti

BIBLIOGRAFIA

- [1] BRUSONI A. - *Sopra un'interessante trasformazione del granito del giacimento ofiolitico di Zebedassi*. R. Istituto Lomb. Scienze e Lettere. Adunanza 29 XI 1917.
- [2] BRUSONI A. - *Zebedassite, nuovo silicato idrato di alluminio e magnesio di Zebedassi nell'Appennino pavese*. R. Istituto Lomb. Scienze e Lettere. Rend. 50 p. 646 (1917).
- [3] CAILLÈRE S. - *Contribution a l'étude des minéraux des serpentines*. Bull. Soc. Franc. Miner. 59 p. 271 (1936).
- [4] FOSTER M. D. - *The importance of exchangeable magnesium and cation-exchange capacity in the study of montmorillonitic clays*. Amer. Miner. 36 p. 719 (1951).
- [5] KELLEY W. P. - *Cation Exchange in Soils* - A. C. S. Monograph n° 109. p. 79-85. Reinhold Pub. Corp. New York (1948).
- [6] KERR P. F. - *Attapulgus clay*. Amer. Miner. 22 p. 534 (1937).
- [7] KERR P. F., KULP J. I. - *Multiple differential thermal analysis*. Amer. Miner. 33 p. 387 (1948).
- [8] JASMUND K. - *Die silicatischen Tonminerale*. Monographien zu « angew. chemie. und chemie-ingenieur-technik ». p. 100 - Verlag Chemie. Weinheim (1951).
- [9] MARSHALL E. - *The Colloid Chemistry of the Silicate Minerals*. Amer. Soc. Agron. Monograph. Ser. 1 p. 58 - Acad. Press. Inc. New. York (1949).
- [10] MIDGLEY H. G. - *A serpentinite mineral from Kennack Cove, Lizard, Cornwall*. Miner. Magaz. 29 - p. 526 (1951).
- [11] ROSS C. S., HENDRICKS S. B. - *Minerals of the Montmorillonite Group*. Geol. Surv. Prof. Paper 205 B (1945) - Rec. Miner. Abstr. 10 p. 26 (1949).
- [12] STRUNZ H. - *Mineralogischen Tabellen*. Zweite Auflage - Leipzig (1949).