

GIOVANNI D'ACHIARDI

PROFESSORE DI MINERALOGIA NELLA R. UNIVERSITÀ DI PISA

ZEOLITI DEL FILONE DELLA SPERANZA

PRESSO

S. PIERO IN CAMPO (ELBA)

Fra i filoni tormaliniferi di S. Piero in Campo è quello detto "della Speranza", uno dei più noti, forse per essersi in esso ritrovato per la prima volta il polluce. Di tale filone il Cocchi¹⁾ così discorre: "Discendendo diagonalmente (da S. Piero) al Prato, sotto San Rocco, si incontra una drusa cui il capitano PISANI, che la lavorò, diede il nome di Speranza. Il lavoro di esplorazione si estende su di una lunghezza di 8 metri ed è fatto a spese della varietà porfiroide del granito, la quale ha molta friabilità ed è estremamente micacea. Da questo luogo vengono i due rari minerali petalite e pollucite con tormaline del più bel color roseo: non mancano le policrome. È questa la sola località che ha dato polluce....".

Mio padre²⁾, riportando quello che disse il Cocchi, notava che la lepidolite della Speranza, secondo il PISANI³⁾, è cesifera e che il granito ha poca compattezza e si sfacela con grande facilità. È a dirsi inoltre che la cava della Speranza è la stessa cosa della cava PISANI rammentata dal GRATTAROLA⁴⁾ per l'idrocastorite. Ciò può rilevarsi dalla descrizione fatta dal GRATTAROLA, sia del granito che dei minerali in essa ritrovati, e con più sicurezza da quanto me ne scriveva, dietro mia

¹⁾ *Descrizione geologica dell'isola d'Elba*; pag. 216. Mem. Com. Geol. di Italia; 1871.

²⁾ *Mineralogia della Toscana*; II, 59; Pisa, 1873.

³⁾ *Étude chimique et analyse du pollux de l'île d'Elbe*. C. R. Ac. d. Sc.; Paris, 18 avril 1864.

⁴⁾ *Note mineralogiche*: II. *Minerali nuovi o poco conosciuti dell'Elba*. Boll. R. Com. Geol., N.° 7-8; Roma, 1876.

ZEOLITI DI

domanda l'ing. P. Speranza e fu così lavorato altrove coltuna: ciò egli mi

Dopo parecchi a giorni lo scavo ottenne, tormalina, lep

È di questi ultimi quando dal ringrazio

Il granito su cui leggermente roseo i grossi sono i cristalli facce lucide, quest

Già dissi quali zeolitici può subito tormaliniferi di S. la prima si mostra caratteristica, qui in sostanza pulverulenta castori si trova anche si mostrano alla sono ricoperti presso mentre ciò non avvenne minerali molto rari pure al gruppo delle e che ritengo esser

Aggiungerò subito teri di quella che il mentre questa non due, una fibroso-acidica specie elbana pure occasione di occuparsi li dissi che probab

¹⁾ *Mem. cit.*

²⁾ *Contribuzioni mineralogiche*. Sc. Nat.; IV, 226; Pisa

³⁾ *Zeolite probabilmente*. Sc. Nat.; Pisa, 15 gennaio

domanda l'ing. PULLÈ: " La cava PISANI è la stessa cosa di quella della Speranza e fu così designata dal capitano PISANI, il quale dopo avere lavorato altrove con poca sorte, si riprometteva da questa miglior fortuna: ciò egli mi ripeté più volte „ .

Dopo parecchi anni di abbandono, l'ing. PULLÈ ne ha ripreso ai nostri giorni lo scavo ottenendone magnifici esemplari di castore, polluce, apatite, tormalina, lepidolite insieme a minerali zeolitici.

È di questi ultimi che intendo occuparmi nella presente nota, cominciando dal ringraziare l'ing. PULLÈ per l'interessante materiale donatomi.

Il granito su cui essi si trovano presenta un bel colore bianco o leggermente roseo ed è quasi del tutto privo di mica nera; mentre assai grossi sono i cristalli di ortose e di quarzo, quelli bianchi e rosei a facce lucide, questi biancastri ed opachi.

Già dissi quali sieno i minerali accessori più importanti; per quelli zeolitici può subito notarsi che mentre nelle geodi degli altri filoni tormaliniferi di S. Piero in Campo predominano stilbite e foresite, e la prima si mostra o in croste o in pallottole a struttura radiale così caratteristica, qui invece si ha predominio dell'heulandite e di un'altra sostanza pulverulenta, bianca come la farina, che tutto incrosta e che nei castori si trova anche nei piani di più facile separazione e nelle carie che si mostrano alla loro superficie. È a notarsi che i feldispati che ne sono ricoperti presentano poi facce lucide quando questa si asporti, mentre ciò non avviene per gli altri minerali. Ad esse si associano due minerali molto rari che le mie ricerche dimostrarono appartenere essi pure al gruppo delle zeoliti, che io non riscontrai in altre località elbane e che ritengo essere due specie per lo meno nuove per l'isola.

Aggiungerò subito come la zeolite pulverulenta abbia tutti i caratteri di quella che il GRATTAROLA ¹⁾ indicò con il nome di idrocastorite, mentre questa non sarebbe che una stilbite pulverulenta: delle altre due, una fibroso-aciculare a lucentezza sericea ricorda la pseudo-natrolite, specie elbana pure del GRATTAROLA ²⁾, l'altra è quella di cui già ebbi occasione di occuparmi l'anno decorso e della quale in base ad un'analisi dissi che probabilmente si trattava di una specie nuova ³⁾.

¹⁾ *Mem. cit.*

²⁾ *Contribuzioni mineralogiche: orizite e pseudonatrolite.* Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat.; IV, 226; Pisa, 1879.

³⁾ *Zeolite probabilmente nuova dell'isola d'Elba.* Proc. Verb. Soc. Tosc. Sc. Nat.; Pisa, 15 gennaio 1905.

Di queste tre zeoliti dirò fra breve particolarmente, spiaceci solo che la scarsità del materiale non mi abbia permesso di fare di esse uno studio più completo. Il materiale per l'analisi fu scelto con ogni cura, ricorrendo all'aiuto del microscopio; alle ricerche quantitative, per il dosamento dei componenti principali, volli aggiungere anche quelle spettroscopiche per vedere se queste zeoliti contenessero e cesio e litio, come era presumibile supporre data la loro costante associazione al castore e al polluce e al presentare questi, e in special modo il primo, segni non dubbi di corrosioni e alterazioni sofferte.

Tali ricerche come vedremo dettero risultati affermativi. L'associazione poi costante di questi minerali mi porge il destro di fare una osservazione riguardo alla contemporaneità della loro genesi.

Dalla massima parte degli autori, io compreso ¹⁾, che si sono occupati dell'origine di questi minerali elbani si ritengono generalmente secondarii e come contemporanei tanto le zeoliti, quanto il castore ed il polluce. Se per le prime non può esservi dubbio che abbiano un'origine secondaria, per gli altri può esservi e fortissimo, o per lo meno non può ammettersi la contemporaneità con le zeoliti. Difatti non potrebbe allora spiegarsi la formazione di prodotti zeolitici dal castore, ed invece sono questi evidenti e da vari autori descritti, nè tanto meno saprebbe spiegarsi il vacuo lasciato nell'interno di un cristallo di berillo da uno icositetraedro {211} di polluce, quale fu descritto dallo STRÜVER ²⁾. Per tali fatti e per molti altri che sarebbe troppo lungo l'enumerare e che mi porterebbero fuori dall'argomento, io ritengo senza dubbio che non vi sia contemporaneità fra le zeoliti, il castore ed il polluce, e che questi ultimi invece sieno probabilmente contemporanei a tutti gli altri minerali che arricchiscono le geodi dei filoni tormaliniferi e per i quali difficile, se non impossibile, è lo stabilire un ordine particolareggiato di successione genetica.

Stilbite pulverulenta.

La polvere bianca che ricuopre, aderendovi, i campioni di granito pegmatitico del filone della Speranza si distacca con assai grande faci-

¹⁾ *Le tormaline del granito elbano*. Parte II; Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat.; XV; Pisa, 1896.

²⁾ *Sopra un cristallo di berillo dell'Elba con inclusione interessante*. Rend. Acc. Lincei; III, 1.º sem, Roma, 12 giugno 1887.

lità. In essa sono in con l'asportare la d'appoggio. Ha l'as dosi al pari di quest le dita. Osservata a cezionalmente fram lità togliersi e si ris contorno specifico; a forma di bietta, a renza molto bassi, p all'allungamento, se lamine geminate co zione simmetrica da altri caratteri che p quelli già dati da M bitiche, con i quali tare con osservazio

Se si prenda or data dal GRATTAROL dono a quelli della n che il minerale anal da due sostanze div nifesta composta di riuniti in fasci radi vono in piccoli bast angolo di circa 110° molto varia; la prin mm. 0,0425 (e quest anche più distanti. sensibilmente, debbo sistema monometric piccola da non esser che si abbiano 2 mi minette molto minut ratteri, ma che potra

¹⁾ *Stilbite e foresi*. Pisa, 1900.

lità. In essa sono immersi i cristalli di castore, i quali cadono quasi tutti con l'asportare la polvere, come se venisse loro a mancare il punto d'appoggio. Ha l'aspetto del tutto identico all'idrocastorite presentandosi al pari di questa bianca come la farina e facilmente sfracellabile con le dita. Osservata al microscopio, se scelta con cura, presenta solo eccezionalmente frammenti di sostanze eterogenee che possono con facilità togliersi e si risolve in tanti minuti cristallini spesso rotti e senza contorno specifico; talvolta rettangolari ad una estremità e appuntiti, o a forma di bietta, all'altra. A nicols incrociati hanno colori di interferenza molto bassi, per il solito quasi grigi, estinzione parallela, o quasi, all'allungamento, secondo il quale sono otticamente negativi. Non rare lamine geminate con linea di unione parallela all'allungamento ed estinzione simmetrica dalle due parti ad angolo vicinissimo a 0°. Questi ed altri caratteri che per brevità non riporto, coincidono perfettamente con quelli già dati da MANASSE ¹⁾ per i cristalletti costituenti le croste stilbitiche, con i quali la somiglianza è perfetta come potei io stesso notare con osservazioni di confronto.

Se si prenda ora in considerazione la descrizione della idrocastorite data dal GRATTAROLA, si vede che diversi dei suoi caratteri corrispondono a quelli della nostra polvere, mentre altri ci fanno nascere il dubbio che il minerale analizzato non fosse unico, ma costituito, per lo meno, da due sostanze diverse. Infatti " la polvere osservata alla lente si manifesta composta di laminette molto minute, da piccoli prismi, talvolta riuniti in fasci radiati; ad un forte ingrandimento questi ciuffi si risolvono in piccoli bastoncelli prismatici troncati talvolta obliquamente con angolo di circa 110°, talvolta normalmente, di grossezza e lunghezza molto varia; la prima varia (nel preparato osservato) da mm. 0,002 a mm. 0,0425 (e questa in un cristallo polisintetico), la seconda fra limiti anche più distanti. . . . Questi prismi non polarizzano la luce almeno sensibilmente, debbono quindi esser considerati come appartenenti al sistema monometrico, a meno che l'azione polare luminosa non sia tanto piccola da non essere rilevata dai polariscopi adoprati „. A me sembra che si abbiano 2 minerali insieme associati, di cui uno composto di laminette molto minute e da piccoli prismi dei quali non si danno i caratteri, ma che potrebbero essere di stilbite, come di stilbite doveva

¹⁾ *Stilbite e foresite del granito elbano*. Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat.; XVII; Pisa, 1900.

essere il cristallino geminato, l'altro dai piccoli ciuffi costituiti da bastoncelli che hanno il carattere importantissimo di non polarizzare la luce, carattere che io ho riscontrato per molti aghetti della ptilolite in seguito descritta e che già fu osservato da altri e minutamente studiato dal COLOMBA in una varietà di ptilolite dell'isola Principe Rodolfo ¹⁾.

La polvere del minerale ora analizzato ha, come la idrocastorite, lucentezza subperlacea, quasi talcosa ed è, come questa, parzialmente attaccata dall'acido cloridrico; ma la sua durezza sarebbe leggermente superiore a quella della calcite, graffiando quasi insensibilmente però, lo spato d'Islanda, mentre per l'idrocastorite non sorpasserebbe quella del gesso.

Le ricerche spettroscopiche fatte per la determinazione degli alcali, dopo disgregazione con fluoruro ammonico, mostrarono la presenza, oltrechè del sodio e del potassio anche del litio, ed io credo la sua presenza non dovuta ad impurità di castore, contro le quali cercai ogni volta di premunirmi con l'attento esame microscopico della polvere, ma alla molecola stilbitica, nella quale, come si ammette che parte del calcio venga sostituita da sodio e da potassio, si può ritenere che possa essere anche sostituita dal litio. E una delle bande rosse caratteristiche del litio fu sempre osservata e vivacissima nelle varie prove anche se la polvere adoperata fu in quantità piccolissima.

Anche nell'idrocastorite il GRATTAROLA trovava tracce di litina, ma le ascriveva al castore e alle piccolissime tormaline rosee incluse in essa.

Del resto la presenza del litio nelle zeoliti, sebbene rara, non è cosa nuova e fu riscontrata dal JANNASCH ²⁾, ad es., nell'heulandite e nella epistilbite.

Le mie determinazioni quantitative furono le seguenti:

H ₂ O	17, 10
SiO ₂	56, 15
Al ₂ O ₃	17, 45
CaO	6, 87
K ₂ O	0, 31
Na ₂ O	0, 72
Li ₂ O	(presente)
	98, 60

¹⁾ Atti R. Acc. delle Sc., XXXVII; Torino, 25 maggio 1902.

²⁾ HINTZE. *Handbuch der Mineralogie*; II, pag. 1761 e 1767; Leipzig, 1897.

e per l'acqua:

I valori trovati
MANASSE per la sti
tanano di parecchio
(III) e dal SANSONI

H ₂ O
SiO ₂
Al ₂ O ₃
CaO
Na ₂ O
K ₂ O

Non mi sembra
analizzato non sia
è sostituita da sodi
suoi rapporti con la
questa non era omo
detta idrocastorite c
verrebbe, riguardo
e la minore di calce
trario alla maggior
modo che con la pr

¹⁾ *Sulle zeoliti dell'*

²⁾ Aut. dà la som

e per l'acqua:

	%	
a 100°—110°	2,63	
130°—140°	0,84	3,47
160°—170°	3,25	6,72
200°—210°	3,30	10,02
250°—260°	2,69	12,71
350°—360°	1,32	14,03
Arroventamento	3,07	17,10

I valori trovati (I) corrispondono assai bene a quelli medii dati da MANASSE per la stilbite in croste (II) della Fonte del Prete e si allontanano di parecchio da quelli ottenuti per l'idrocastorite dal GRATTAROLA (III) e dal SANSONI ¹⁾ (IV) come può vedersi dal quadro seguente:

	I	II	III	IV
H ₂ O . . .	17,10	17,75	14,66	15,96
SiO ₂ . . .	56,15	56,59	59,59	58,13
Al ₂ O ₃ . . .	17,45	17,73	21,35	19,70
CaO . . .	6,87	7,03	4,38	4,17
Na ₂ O . . .	0,72	} 1,73	—	0,50 MgO
K ₂ O . . .	0,31		—	—
	98,60	100,83 ²⁾	99,98	98,46

Non mi sembra quindi possa esservi dubbio che il minerale da me analizzato non sia una stilbite, nella quale una piccola parte del calcio è sostituita da sodio, potassio e litio. Dubbio se mai può restare per i suoi rapporti con la idrocastorite: già dissi però come verosimilmente per questa non era omogeneo il materiale analizzato. Se si ammetta la così detta idrocastorite costituita da un miscuglio di stilbite e di ptilolite, si verrebbe, riguardo alla stilbite, a spiegare la maggior quantità di silice e la minore di calce e di acqua della idrocastorite; ciò sarebbe però contrario alla maggior dose dell'allumina che non saprei spiegare in altro modo che con la probabile associazione anche di sostanza caolinica.

¹⁾ *Sulle zeoliti dell'isola d'Elba*. Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat.; IV, 311; Pisa, 1879.

²⁾ Aut. dà la somma = 100,08.

E il dubbio sulla purezza della polvere analizzata risulta non solo da quello che il GRATAROLA stesso dice descrivendo la forma dei granuli che la costituiscono e che è sopra riportato, ma anche maggiormente quando aggiunge che le particelle le quali sembrano più pure si sentono stridere nel mortaio sotto il pestello, rilevando la presenza di varii e piccolissimi berilli, e tormaline, e frammenti di castore.

Ed in ragione della poca omogenità della polvere analizzata stanno anche i risultati assai discordanti delle due analisi GRATAROLA e SANSONI, onde l'allumina, che sarebbe l'unico componente in proporzioni troppo elevate per avere il minerale tipo stilbitico, la vediamo in una eguale a 21, 35, nell'altra a 19, 70.

Ptilolite.

Soltanto in alcuni campioni del filone della Speranza ho osservato un minerale aciculare esilissimo costituente per il solito piccoli aggruppamenti fibroso-raggiati, o più raramente un minutissimo feltro, tra i grossi cristalli del granito pegmatitico. Tale minerale ha una lucentezza sericea spiccatissima ed è costantemente associato alla zeolite, probabilmente nuova, della quale già mi occupai l'anno decorso. A prima vista vien fatto di ritenere che si tratti di pseudonatrolite, ma le prime e più elementari ricerche dimostrano subito trattarsi di cosa differente. Infatti gli aciculi sono poco o punto attaccabili da' acido cloridrico, nè sono facilmente fusibili, ottenendosi solo fusione con rigonfiamento se si adopri il cannello ferruminatorio, mentre per la pseudonatrolite si avrebbe fusione anche alla fiamma di una candela.

Gli aciculi osservati al microscopio sono quasi costantemente rotti alle due estremità, talora con piani approssimativamente perpendicolari all'allungamento; solo eccezionalmente da una parte li avrei riscontrati terminati da una faccia pure normale all'allungamento, o da due su questo equinclinate di un angolo che non potei determinare, avendo sperduto il cristallino prima di completare l'osservazione.

Le faccette prismatiche sono costantemente striate, ma non saprei dire quante sieno le facce di questi esilissimi prismi, chè appunto le numerose strie rendono la determinazione impossibile. Non rare sono pure le inclusioni indeterminabili.

A nicols incrociati la massima parte dei cristallini si presentano costantemente estinti; solo i più grandi mostrano debolissimi colori grigiastri di

interferenza estinz
otticamente negati
cisamente biassica.
così spiccatamente
ed EAKINS ¹⁾ e poi
mente riconoscibile
impercettibile in qu
Il COLOMBA per
che la birifrazione
scaldamento, anche
bilmente birifrange
la birifrangenza to
La rifrazione, stud
minato volta a volt

Non potei per
arrivai a poter app
I risultati anali

H

Si

A

Ca

M

Al

Gli alcali furono
in prevalenza, ma s
non mi attentai dat

¹⁾ On ptilolite, a ne

interferenza estinzione secondo l'allungamento, essendo in tale direzione otticamente negativi, figura di interferenza (non facile ad osservarsi) decisamente biassica. Riguardo alla estinzione di questi cristallini ad abito così spiccatamente prismatico è a dirsi come per la ptilolite già Cross ed EAKINS ¹⁾ e poi COLOMBA notarono che la birifrangenza è solo sensibilmente riconoscibile nei cristalli più voluminosi, mancando o essendo quasi impercettibile in quelli più esili e sottili.

Il COLOMBA per la ptilolite dell'isola Principe Rodolfo notò anche che la birifrazione può subire delle notevoli variazioni in seguito a riscaldamento, anche entro limiti molto ristretti, rendendosi tutti sensibilmente birifrangenti riscaldandoli a 120°-125°; e con il raffreddamento la birifrangenza torna a diminuire e a scomparire nuovamente del tutto. La rifrazione, studiata con essenze ad indice di rifrazione noto e determinato volta a volta con rifrattometro ABBE-PULFRICH, dette i risultati:

$$\alpha' < 1,480$$

$$1,485 > \gamma' > 1,480$$

Non potei per scarsità di sostanza determinare il peso specifico, nè arrivai a poter apprezzare il grado della durezza.

I risultati analitici furono i seguenti:

H ₂ O a 110°	4, 11
» a 350°	7, 37
» per arroventamento	2, 74
SiO ₂	65, 21
Al ₂ O ₃	11, 20
CaO	3, 77
MgO	tr.
Alcali	6, 07
	100, 47

Gli alcali furono tutti calcolati come Na₂O, ed è il sodio certamente in prevalenza, ma sarebbe stato bene determinare pure gli altri: a ciò non mi attentai data la pochissima sostanza che mi era rimasta dispo-

¹⁾ *On ptilolite, a new mineral.* Amer. Journ.; XXXII, 117; New-Hawen, 1886.

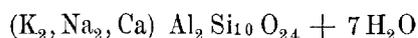
nibile per la disgregazione col fluoruro ammonico, sulla quale volli anche eseguire le ricerche spettroscopiche, che mi portarono ad osservare, oltrechè le linee del sodio e del potassio, quelle del litio e del cesio.

Se si confrontano i risultati da me ottenuti (I) con quelli noti di altre zeoliti si vede che essi sono assai differenti da quelli dati dal GRATTAROLA per la pseudonatrolite (II) e si avvicinano invece assai a quelli dati da PIRSON (III) per la mordenite, da CROSS ed EAKINS (IV) e da COLOMBA (V) per la ptilolite:

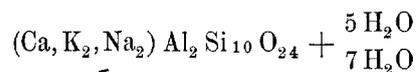
	I	II	III	IV	V
H ₂ O . . .	14, 22	14, 82	13, 31	13, 44	14, 43
SiO ₂ . . .	65, 21	62, 64	66, 40	67, 83	67, 52
Al ₂ O ₃ . . .	11, 20	14, 76	11, 17	11, 44	10, 76
Fe ₂ O ₃ . . .	—	—	0, 57	—	—
Ca O . . .	3, 77	8, 54	1, 94	3, 30	3, 31
MgO . . .	tr.	tr.	0, 17	—	—
K ₂ O . . .	} 6, 07	1, 00	3, 58	0, 64	1, 69
Na ₂ O . . .			2, 27	2, 63	1, 19
	100, 47	101, 76	99, 41	99, 28	98, 90 ¹⁾

È noto come la mordenite e la ptilolite sieno due zeoliti molto rare, riscontrate sino ad ora solo in rocce vulcaniche, non molto conosciute cristallograficamente, ma la prima sembrerebbe aver forme identiche all'heulandite, la seconda forme aciculari esilissime.

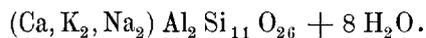
Per la mordenite suole scriversi la formula:



per la ptilolite invece:



e dal COLOMBA per la varietà da lui studiata:



¹⁾ Aut. dà la somma = 99, 90.

Per il CLARKE ¹⁾ presentabili con la

con

ed

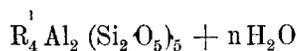
Il minerale non alla ptilolite; per ptilolite, nè alla proporzioni della leggermente inferiori alla ptilolite, per Nell'impossibilità proporzioni fra sodio, mio minerale come generale data dal ptilolite sarebbe un di acqua di cristall sua associazione a castore elbano per supposti che essa nerale, del quale c litio per la massic

E che un rapp i minerali da cui p di quelle zeoliti d si ritrova quasi co

Sarebbe questa l'Italia e pure la p stata citata soltan tiche. Sarebbe inc quale fu ritrovato

¹⁾ Note on the co XLIV, New-Hawen.

Per il CLARKE ¹⁾ poi tanto la mordenite che la ptilolite sarebbero rappresentabili con la formula generale:



con $R = H, Na, K,$

ed $R_2 = Ca$

Il minerale nostro per i caratteri morfologici ed ottici è identico alla ptilolite; per la composizione non corrisponde esattamente nè alla ptilolite, nè alla mordenite (se si ammetta fra loro differenza per le proporzioni della calce agli alcali): ha di ambedue un tenore in silice leggermente inferiore e mentre per le dosi della calce ben corrisponde alla ptilolite, per quelle degli alcali si avvicinerrebbe più alla mordenite. Nell'impossibilità però di calcolare una formula non conoscendo le proporzioni fra sodio, potassio, litio e cesio, debbo limitarmi a ritenere il mio minerale come una ptilolite ricca in calce e ad accettare la formula generale data dal CLARKE per questo minerale. Per tale formula la ptilolite sarebbe un dimetasilicato con un numero variabile di molecole di acqua di cristallizzazione, e se si pensa nel caso nostro alla costante sua associazione al castore, alla presenza in essa di cesio e litio (e il castore elbano per mie ricerche spettroscopiche contiene pure cesio); può supporre che essa derivi essenzialmente dal disfacimento di questo minerale, del quale conservatosi il radicale acido $[Si_2 O_5]$ sarebbe stato il litio per la massima parte sostituito dagli altri alcali e dalla calce.

E che un rapporto di composizione possa sussistere fra le zeoliti e i minerali da cui provengono sembra confortato anche dalla costituzione di quelle zeoliti derivanti dal disfacimento dei feldspati e nelle quali si ritrova quasi costantemente il radicale acido $[Si_2 O_5]$.

Sarebbe questa la prima volta che la ptilolite è menzionata per l'Italia e pure la prima per il ritrovamento in rocce granitiche, essendo stata citata soltanto fino ad ora per rocce eruttive, andesitiche o basaltiche. Sarebbe inoltre, per quanto io mi sappia, la prima zeolite nella quale fu ritrovato il cesio.

¹⁾ Note on the constitution of ptilolite and mordenite. Amer. Journ. of Sc.; XLIV, New-Hawen, August 1892.

uale volli anche
d osservare, ol-
e del cesio.
i quelli noti di
quelli dati dal
invece assai a
ed EAKINS (IV)

v
14, 43
67, 52
10, 76
—
3, 31
—
1, 69
1, 19

98, 90 ¹⁾

liti molto rare,
olto conosciute
orme identiche

Resterebbe a vedere se non sia la stessa cosa della pseudonatrolite con la quale ha identico l'aspetto esteriore, come ho potuto convincermi anche confrontandola con un campione donato molti anni fa al nostro Museo dal prof. GRATTAROLA, ma i risultati analitici troppo diversi non mi autorizzano a dirlo: farò solo notare che già il DANA nel 1892 nel suo classico trattato ¹⁾ nel collocare a posto il nuovo minerale elbano lo poneva in appendice alla ptilolite e alla mordenite. D'altra parte però i risultati dell'analisi della pseudonatrolite (I) si avvicinano (salvo che per il calcio) moltissimo a quelli ottenuti da MANASSE per alcune stilbiti in pallottole della Fonte del Prete (II):

	I	II
H ₂ O . . .	14,82	14,88
SiO ₂ . . .	62,64	61,80
Al ₂ O ₃ . . .	14,76	14,83
CaO . . .	8,54	6,46
Na ₂ O . . .	} 1,00	1,78
K ₂ O . . .		—
	—————	—————
	101,76	99,75

e quindi non resta altro a concludere che per le zeoliti elbane è molto difficile un esatto apprezzamento sulla loro costituzione, spesso variabile, e il riferimento sicuro ad una specie piuttosto che ad un'altra.

Zeolite mimetica.

Nell'anno decorso io descriveva un minerale ²⁾ che ritenni appartenere al gruppo delle zeoliti con aspetto certamente nuovo e composizione chimica assai differente da quella delle zeoliti conosciute. Pubblicai i risultati analitici ottenuti, riservandomi di tornare in seguito sull'argomento, ciò che ora faccio avendo ricevuto dall'ing. PULLÈ nuovo materiale, non però così abbondante come era mio desiderio fosse stato ritrovato.

¹⁾ *A System of Mineralogy*; pag. 573; New-York, 1892.

²⁾ *Zeolite probabilmente nuova dell'isola d'Elba*. Proc. Verb. Soc. Tosc. di Sc. Nat.; Pisa, 15 gennaio 1905.

In tutti quar
forma caratteristi
verso il centro. S
sopra un unico ca
ora invece, e sor
sentato dalla fig.

Le nuove mi
valori angolari, c
servono a interp

Le sezioni so
evidentemente di
difficili a farsi an
gato per separaz
prisma ed ai gra
mine, e queste h
tori due a due op
e quasi contemp
vibrazione dei ni
angoli supplemen
del contorno est

Ciò può facil
le migliori sezion
all'estinzione, ma
particolarità e le
strare in tutti qu
dini delle tremie

In tutti quanti gli esemplari ho potuto nuovamente osservare la forma caratteristica a prisma ottagonato terminato da gradini degradanti verso il centro. Spesso tali individui sono in numero assai grande riuniti sopra un unico campione alla rinfusa, spesso sovrapposti e compenetrati; ora invece, e sono i migliori, si presentano isolati come quello rappresentato dalla fig. 1.

FIG. 1.



Le nuove misure dell'apparente prisma ottagonato dettero sempre i valori angolari, come quelli già ritrovati, vicinissimi a 46° , ma che non servono a interpretare l'abito cristallino.

Le sezioni sottili perpendicolari all'asse di tale prisma hanno però evidentemente dimostrato la struttura mimetica. Tali sezioni sono molto difficili a farsi andando, l'edificio cristallino, con grande facilità disgregato per separazione di parti a lati paralleli agli spigoli verticali del prisma ed ai gradini delle tremie. Alcune però poterono condursi a termine, e queste hanno di caratteristico e costante la divisione in 8 settori due a due opposti e quindi incrociati, estinguendosi alternativamente e quasi contemporaneamente i 4 fra loro in croce, quando i piani di vibrazione dei nicols si trovino ad essere paralleli o quasi (essendo gli angoli supplementari del prisma ottagonato di 46° c.^a) ai rispettivi lati del contorno esterno.

Ciò può facilmente vedersi nelle 3 fotografie riportate di alcune fra le migliori sezioni (fig. 2-4), eseguite quando 4 settori sono vicinissimi all'estinzione, ma nessuno estinto completamente, a meglio vederne le particolarità e le differenze di estinzione fra settore e settore e a mostrare in tutti quanti le linee fra loro parallele e corrispondenti ai gradini delle tremie.

lla pseudonatrolite
ho potuto convin-
o molti anni fa al
analitici troppo di-
e già il DANA nel
to il nuovo mine-
mordenite. D'altra
e (I) si avvicinano
a MANASSE per al-

3
0
3
6
8

oliti elbane è molto
e, spesso variabile,
ad un'altra.

che ritenni appar-
e nuovo e composi-
onosciute. Pubblicai
in seguito sull'ar-
g. PULLÈ nuovo ma-
siderio fosse stato

92.
. Verb. Soc. Tosc. di

Le sezioni rivelano inoltre come nella costituzione di questi edifici mimetici non si sia quasi mai mantenuto un perfetto parallelismo fra le parti interne ed esterne onde si hanno spostamenti talora piccoli e parzialmente limitati all'esterno (fig. 4), ora assai grandi e incominciati fino dall'interno come mostrano le fig. 2 e 3.

FIG. 2.

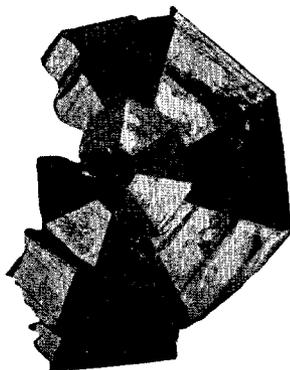


FIG. 3.

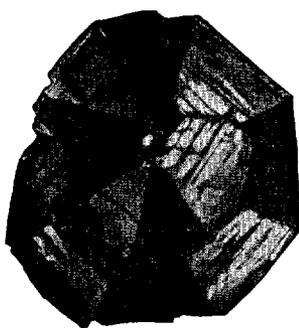
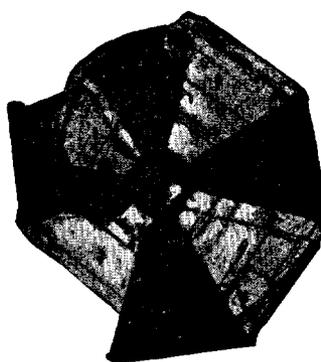


FIG. 4.



Le sezioni longitudinali parallele ad una apparente faccia prismatica non presentano caratteri speciali: estinguono secondo i loro lati, correndo l'asse di massima velocità ottica α secondo la direzione verticale; e danno una figura di interferenza molto incerta, ma sicuramente biasca. In esse le determinazioni dell'indice di rifrazione, con il metodo già indicato per la ptilolite, dettero:

$$\alpha' \geq 1,495$$

$$\gamma' > 1,495$$

valori i quali si avvicinano a quelli dell'heulandite nella quale è noto aversi:

$$\alpha = 1,498$$

$$\beta = 1,499$$

$$\gamma = 1,505 \text{ } ^1)$$

La composizione chimica di questo minerale, per i risultati ottenuti fino dall'anno decorso, sembra differente da quella di tutte le altre

¹⁾ LÉVY e LACROIX; in DANA: *A System* ecc. pag. 574.

zeoliti conosciute. avendo già sacrificato restava a mia dispo-

Dovei quindi limitarmi, alla ricerca di quelli, senza, e a quella che sono concordanti con la parte superiore di quella nella supposizione che cerche spettroscopiche le linee caratteristiche cesio.

Riporto nel seguito quelli parziali di cui è adottata:

H ₂ O a 100°
H ₂ O per 100°
SiO ₂ . . .
Al ₂ O ₃ . . .
Ca O . . .
Sr O . . .
Mg O . . .
K ₂ O . . .
Na ₂ O . . .
Li ₂ O . . .
Cs ₂ O . . .

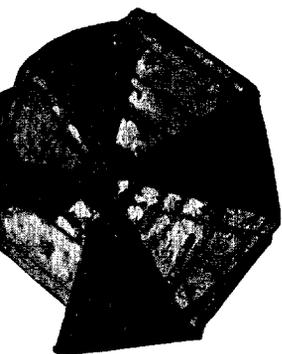
Dai rapporti moli e composizione teorica



che portava alla conclusione che quale anche meglio gli alcali si sono ripor-

ione di questi edifici
etto parallelismo fra
enti talora piccoli e
randi e incominciati

FIG. 4.



te faccia prismatica
ndo i loro lati, cor-
direzione verticale;
na sicuramente bias-
ione, con il metodo

nella quale è noto

er i risultati ottenuti
a di tutte le altre

574.

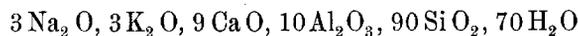
zeoliti conosciute. Avrei desiderato fare nuove ricerche complete, ma avendo già sacrificato materiale nel confezionare le sezioni pur poco ne restava a mia disposizione.

Dovei quindi limitarmi alla determinazione dei componenti principali, alla ricerca qualitativa dello stronzio, che mi confermò la sua presenza, e a quella spettroscopica per gli alcali. I risultati quantitativi sono concordanti con quelli dell'anno decorso, salvo una dose leggermente superiore di acqua, ma che meglio concorda con quella calcolata nella supposizione che nel minerale ve ne sieno 14 molecole; le ricerche spettroscopiche dettero molto appariscenti e costanti, oltre che le linee caratteristiche del sodio e del potassio, quelle del litio e del cesio.

Riporto nel seguente quadro i valori ottenuti l'anno decorso (I), quelli parziali di quest'anno (II), e i valori teorici (III) per la formula adottata:

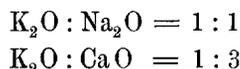
	I	II	III
H ₂ O a 110	3, 20	} 14, 52	14, 53
H ₂ O per arroven. ^{to}	10, 31		
SiO ₂	61, 41	62, 01	62, 53
Al ₂ O ₃	11, 15	11, 35	11, 75
Ca O	5, 52	} 6, 80	5, 80
Sr O	1, 14		
Mg O	tr.	—	—
K ₂ O	3, 31	3, 31	3, 25
Na ₂ O	2, 06	2, 06	2, 14
Li ₂ O	—	presente	—
Cs ₂ O	—	presente	—
	98, 10	100, 05	100, 00

Dai rapporti molecolari calcolati sulla prima analisi fu ricavata la composizione teorica (considerando SrO come se fosse CaO):

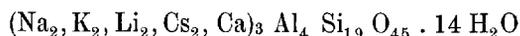


che portava alla composizione centesimale data nella colonna (III) la quale anche meglio concorda con i valori ottenuti quest'anno (per gli alcali si sono riportati i valori già trovati).

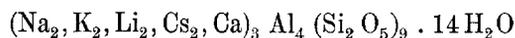
Le ricerche spettroscopiche avendo mostrato la presenza di due nuovi elementi, il cesio ed il litio, non si può essere certi che sussistano tuttora le proporzioni date:



perchè, se il cesio ed il litio non sono presenti come tracce, ciò che però è verosimile, ma in quantità maggiore, si capisce come il peso del cloroplatinato che fu ritenuto tutto come potassico e in base al quale fu calcolata la quantità di ossido, sia da dividersi anche con il cesio e come il valore dato per il sodio comprenda anche il litio. Sparisce però con gli ultimi risultati analitici il dubbio se la formula sia meglio scritta con 13 anzichè con 14 molecole di acqua e quindi io credo che si possa definitivamente accettare la seguente:



che può scriversi anche meglio, o più semplicemente, così:



a mostrarci come questo minerale abbia tipo di dimetasilicato. La sua costituzione chimica, la sua costante associazione al castore può condurci alle stesse conclusioni già formulate riguardo all'origine della ptilolite.

Dall'abito esterno, dalla struttura, interna, dalla composizione chimica, sembrerebbe trattarsi di un minerale nuovo, ed io non esiterei a dargli anche un nome nuovo (quello di *dachiardite* a ricordo di mio padre) se non si trattasse di un minerale del gruppo delle zeoliti, nel quale troppi ne sorsero che dovettero presto tramontare.

Per ora mi limito ad indicarlo con il nome di *zeolite mimetica*, nella speranza che nuovo materiale mi porti alla conferma della sua composizione come fu ora determinata e alla determinazione del sistema cristallino.

Dallo studio di queste tre zeoliti del filone della Speranza sembra possano trarsi le seguenti conclusioni:

1. — Esistenza di una zeolite, molto probabilmente nuova a struttura mimetica.

2. — Esistenza filoni pegmatitici
3. — Esistenza castore, che può fare rite come specie n
4. — Presenza epistilbite (non ell
5. — Presenza non era mai stato quale per l'innanz
6. — Concorrenza GRATTAROLA) e for zeolitici e loro pro minerali, non zeoli
7. — Probabile ferirsi molte zeoliti per lo meno in gr

2. — Esistenza della ptilolite fra i minerali italiani, e fra quelli dei filoni pegmatitici delle rocce granitiche.

3. — Esistenza di una stilbite pulverulenta in connessione con il castore, che può far nascere il dubbio sulla esistenza della idrocastorite come specie nuova a sè.

4. — Presenza del litio in altre tre zeoliti, oltre l'heulandite e la epistilbite (non elbane) in cui fu da JANNASCH determinato.

5. — Presenza del cesio in minerali zeolitici nei quali per l'innanzi non era mai stato trovato, ed anche nel castore dell'isola d'Elba nel quale per l'innanzi non doveva essere mai stato ricercato.

6. — Concorrenza del castore (ciò che era già stato dimostrato dal GRATTAROLA) e forse anche del polluce, alla formazione di prodotti zeolitici e loro probabile contemporaneità di formazione con gli altri minerali, non zeolitici, dei filoni tormaliniferi.

7. — Probabile concordanza fra il tipo di silicati a cui possono riferirsi molte zeoliti, e il tipo di silicati dalla alterazione dei quali hanno per lo meno in gran parte avuto origine.

Istituto di Mineralogia dell'Università.

Pisa, 1 luglio 1906.