

A T T I
DELLA
SOCIETÀ TOSCANA
DI
SCIENZE NATURALI
RESIDENTE IN PISA

MEMORIE - SERIE A
VOL. LXXIX - ANNO 1972

PROCESSI VERBALI 1972

I N D I C E

DALLAN NARDI L., NARDI R. - Particolari strutture sedimentarie da «slumping» nel macigno della Val di Lima (Appennino pistoiese)	Pag. 1
FRANZINI M., LEONI L. - A full matrix correction in X-ray fluorescence analysis of rock samples	» 7
GALLI E. - La pumpellyite di Tiso-Theis (Bolzano)	» 23
GALLI E. - Nuovi dati sulla pumpellyite di Hicks Ranch (California)	» 29
MENESINI E. - Balani (cirripedia) miocenici dell'Ungheria	» 36
GIANNELLI L., SALVATORINI G. - I Foraminiferi planctonici dei sedimenti terziari dell'Arcipelago maltese. I. Biostratigrafia del «Globigerina Limestone»	» 49
MENESINI E. - Resti di vertebrati raccolti in sedimenti miocenici dell'Arcipelago maltese	» 77
BOSSIO A. - Alcune specie di Aturia (Nautiloidea) della Puglia e dell'Arcipelago di Malta	» 87
ORLANDI P. - Note di mineralogia toscana - 1. I minerali dei Monti Livornesi	» 95
ROSSI R. - Ring-opening reactions of strained alicyclic molecules by transition metal compounds of group VIII	» 101
VITTORINI S. - Il bilancio idrico secondo Thornthwaite in alcuni bacini della Toscana	» 138
RAPETTI F., VITTORINI S. - I venti piovosi a Legoli (Toscana) in relazione ai processi di erosione del suolo	» 150
GIANNINI E., LAZZAROTTO A. - Significato paleotettonico e paleoambientale della Formazione di Lanciaia (Toscana meridionale) nel quadro dei corrugamenti verificatisi nelle aree di sedimentazione dei complessi liguri nel Cretaceo superiore e all'inizio del Terziario	» 176
RADI G. - Tracce di un insediamento neolitico nell'isola di Lampedusa	» 197
FANCELLI GALLETTI M. L. - I carboni della grotta delle Arene Candide e l'evoluzione forestale in Liguria dopo l'ultima glaciazione	» 206
CAPEDRI S., RIVALENTI G. - First results of an investigation on plastic deformations in the Ivrea-Verbanò zone in an area between Val Sesera and Val Sesia (Vercelli)	» 213
CORADOSSI N. - Nuovi ritrovamenti di composti di ammonio in zone geotermiche	» 223
GRASSELLINI TROYSI M., ORLANDI P. - Sulla melanoflogite del Fortullino (Livorno)	» 245

LAZZAROTTO A. - Caratteri strutturali dei nuclei mesozoici di Montalceto, Trequanda e Piazza di Siena (Prov. di Siena)	» 251
RICCI C. A. - Geo-petrological features of the metamorphic formations of Tuscany	» 267
FRANZINI M., RICCI C. A., SABATINI G. - Note di mineralogia toscana: ritrovamento di chapmanite alla miniera del Tafone (Manciano, Grosseto)	» 280
CAPEDRI S. - On the presence of graphite and its bearing on the migmatitic environmental conditions of the dioritic gneisses («diorites»), basic formation Ivrea-Verbanò (Italy)	» 286

PROCESSI VERBALI

Adunanza del 10 Febbraio 1972	Pag. 295
Adunanza dell'8 Giugno 1972	» 296
Adunanza straordinaria del 24 luglio 1972	» 296
Assemblea straordinaria del 14 Settembre 1972.	» 297
Assemblea ordinaria del 14 Dicembre 1972	» 298
<i>Elenco dei soci per l'anno 1972</i>	» 301
<i>Norme per la stampa di note e memorie sugli Atti della Società Toscana di Scienze Naturali</i>	» 307

E. GALLI (*)

LA PUMPELLYITE DI TISO - THEIS (BOLZANO)**

Riassunto — Viene preso in esame un campione di pumpellyite proveniente da una geode all'interno di un «palla» o «sasso» di Tiso-Theis (Bolzano). Viene riportato lo spettro di polvere, indicizzato tenendo conto dei valori noti dei fattori di struttura. Le dimensioni della cella elementare ottenute mediante un affinamento col metodo dei minimi quadrati sono: $a = 8.816 \pm 0.001$, $b = 5.918 \pm 0.001$, $c = 19.118 \pm 0.002$ Å; $\beta = 97^\circ 25' \pm 1'$. Dall'analisi chimica risulta trattarsi di una pumpellyite caratterizzata da un alto contenuto in (OH). La formula chimica è la seguente: $(\text{Ca}_{7.56}\text{Na}_{0.15}\text{K}_{0.03})_{\text{tot}} = 7.74$ $(\text{Al}_{0.63}\text{Fe}''_{1.13}\text{Fe}'''_{0.77}\text{Mg}_{1.28}\text{Mn}_{0.04})_{\text{tot}} = 3.85$ $(\text{Al}_{7.81}\text{Ti}_{0.03})_{\text{tot}} = 7.84$ $\text{Si}_{11.90}\text{O}_{39.89}$ $(\text{OH})_{16.11}$. La densità misurata è di 3.15 ± 0.04 , quella calcolata $3.23 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$. Date le sue caratteristiche morfologiche è stato possibile misurare un solo indice di rifrazione, quello relativo a β , il quale è risultato: $n\beta = 1.688 \pm 0.001$.

Abstract — A specimen of pumpellyite from a geode occurring in the basaltic dikes near Tiso-Theis (Bolzano) is here studied. The X-ray diffraction powder pattern, indexed on the basis of structure factors, is reported. The unit lattice constants deduced with a least-squares program are: $a = 8.816 \pm 0.001$, $b = 5.918 \pm 0.001$, $c = 19.118 \pm 0.002$ Å; $\beta = 97^\circ 25' \pm 1'$. The mineral is a (OH) - rich pumpellyite. The chemical formula is: $(\text{Ca}_{7.56}\text{Na}_{0.15}\text{K}_{0.03})_{\text{tot}} = 7.74$ $(\text{Al}_{0.63}\text{Fe}''_{1.13}\text{Fe}'''_{0.77}\text{Mg}_{1.28}\text{Mn}_{0.04})_{\text{tot}} = 3.85$ $(\text{Al}_{7.81}\text{Ti}_{0.03})_{\text{tot}} = 7.84$ $\text{Si}_{11.90}\text{O}_{39.89}$ $(\text{OH})_{16.11}$. Density is 3.15 ± 0.04 (measured), $3.23 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (calculated). Because of its badly developed morphology only the index of refraction β was determined: $n\beta = 1.688 \pm 0.001$.

Il campione utilizzato per questa ricerca proviene da Tiso-Theis, località ben nota ai collezionisti di minerali per la bellezza dei cristalli che si trovano nelle geodi dentro alle cosiddette «palle» o «sassi» di Tiso (Theiser Kugeln). Il luogo esatto nel quale questi sassi sono oggetto di appassionata ricerca da parte dei collezionisti

(*) Istituto di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Modena.

(**) Lavoro eseguito con il contributo finanziario del C.N.R., Roma.

è stato accuratamente descritto da J. Gross. Questi «sassi» di forma rotondeggiante e con diametro variabile da 7-8 cm a qualche dm si rinvennero nei filoni basaltici che attraversano qua e là la placca nerastra di andesiti permo-carbonifere del versante settentrionale della Valle di Funes (Villnösstal), ad Est dell'abitato di Tiso (tavola Funes F° 11 IV° NE della carta d'Italia dell'I.G.M.). Queste geodi nella loro parte più esterna, quella cioè addossata alla roccia, sono costituite per lo più da calcedonio, ma a volte anche da opale. Impiantati su questi, verso l'interno, si trovano bei cristalli di quarzo per lo più incolore, a volte ametistino, i quali costituiscono con la loro parte terminale la superficie libera interna delle geodi. Su questa superficie, che è simile ad un pavimento sul quale siano state poste piramidi esagonali, si è deposta la maggior parte degli altri minerali, e tra questi la pumpellyite.

Quest'ultimo minerale vi appare con una certa frequenza anche se fino ad ora non era mai stato segnalato, probabilmente perché scambiato per epidoto, e si presenta in modi diversi (A. ARIENTI, V. WELPNER, in corso di stampa).

Nel campione qui preso in esame la pumpellyite si presenta sotto forma di sferule con struttura fibroso raggiata poste nelle parti concave tra una piramide terminale e l'altra. Tali sferule assomigliano vagamente alle «palle da fucile» di ematite, ma da queste sono facilmente distinguibili quando vengono fratturate; infatti quelle costituite da pumpellyite si sbriciolano in aggregati subparalleli di aghetti prismatici schiacciati, di color verdastro. Purtroppo non è stato possibile isolare pumpellyite purissima, perché le sferule sono sempre attraversate da aghi di quarzo molto piccoli che non è possibile separare dal resto del minerale.

Lo spettro di polvere della pumpellyite di Tiso, indicizzato tenendo conto del valore dei fattori di struttura di E. GALLI, A. ALBERTI [1969], viene riportato in tab. 1.

Le intensità sono state valutate visivamente. I valori dei d_{oss} sono stati misurati con un diffrattometro Philips, usando il quarzo come standard esterno, con la radiazione del rame filtrata con Ni (velocità del goniometro $1/4^\circ$ al minuto, fenditure al tubo ed al contatore: $1/2^\circ$ per $2\theta < 20^\circ$ e 1° per $2\theta > 20^\circ$).

Mediante un programma di minimi quadrati sono state calcolate le costanti reticolari, escludendo dal raffinamento i riflessi contrassegnati in tab. 1 da un asterisco; alcuni perché ad essi sono

TABELLA 1

Spettro di polvere della pumpellyite di Tiso^a

h	k	l ^b	I/I ₀	d _{oss} (Å)	d _{calc} (Å)	h	k	l ^b	I/I ₀	d _{oss} (Å)	d _{calc} (Å)
0	0	4	9	4.74	4.740	4	0	$\bar{2}$	32	2.192	2.193
1	1	1	23	4.664	4.664	4	0	0	37	2.187	2.186
2	0	0	65	4.371	4.371	0	2	6	7	2.160	2.160
2	0	$\bar{2}$	9	4.180	4.180	2	2	4	12	2.113	2.115
1	1	$\bar{3}$	7	4.016	4.016	4	0	$\bar{4}$	14	2.090	2.090
2	0	2	90	3.789	3.788	4	0	2	19	2.072	2.072
2	0	$\bar{4}$	12	3.442	3.442	4	0	$\bar{6}$	9	1.9170	1.9169
2	0	4	21	3.024	3.025	1	3	5	7	1.6960	1.6966
0	2	0*	14	2.953	2.959	1	1	$\bar{11}^*$	9	1.6640	1.6640
2	1	3*			2.945	2	0	10*			1.6627
3	0	0	93	2.913	2.914	3	3	$\bar{1}$	4	1.6390	1.6377
1	1	5*	100	2.896	2.899	4	2	4	15	1.5958	1.5952
3	0	$\bar{2}^*$			2.892	2	3	5	7	1.5922	1.5923
0	2	2	7	2.825	2.825	0	0	12	8	1.5798	1.5799
2	0	$\bar{6}$	31	2.733	2.734	5	0	4*	3	1.5770	1.5757
3	0	2	9	2.690	2.690	2	2	$\bar{10}^*$	5	1.5540	1.5548
3	1	$\bar{1}$	42	2.631	2.631	3	3	5*	2	1.5410	1.5413
0	2	4	16	2.510	2.510	1	2	10*			1.5410
2	2	0*	19	2.448	2.450	4	0	8*	2	1.5115	1.5123
1	1	$\bar{7}^*$			2.447	4	2	$\bar{8}^*$	5	1.4870	1.4877
3	1	3	16	2.324	2.323	5	2	$\bar{4}^*$	4	1.4825	1.4830
3	1	$\bar{5}$	9	2.281	2.279	0	4	0*	8	1.4786	1.4795
2	0	$\bar{8}$	22	2.206	2.206						

^a Condizioni sperimentali del diffrattometro: radiazione $\text{CuK}\alpha_1 = 1.54051 \text{ \AA}$; filtro Ni; tubo a 40 Kv e 20 mA; velocità angolare $1/4^\circ$ al minuto primo; fenditure tubo e contatore: $1/2^\circ$ per $2\theta < 20^\circ$, 1° per $2\theta > 20^\circ$; standard esterno: quarzo.

^b I riflessi contrassegnati da un asterisco non sono stati utilizzati nel raffinamento delle costanti reticolari.

attribuibili più di una terna di indici, altri perché troppo distanti dalle righe di taratura. I valori ottenuti sono riportati in tab. 2.

Nella stessa tabella sono riportati oltre alla formula chimica anche i valori della densità misurata e di quella calcolata.

La prima è stata determinata con una bilancia a torsione, secondo il metodo di H. BERMAN [1939], utilizzando come liquido il toluene. L'accordo entro un intervallo di $\pm 2\sigma$ fra il valore calcolato e quello misurato è soddisfacente soprattutto se si tiene conto

TABELLA 2

Dati relativi alla cella elementare della pumpellyite di Tiso.

<i>a</i>	8.816 ± 0.001 Å
<i>b</i>	5.918 ± 0.001 Å
<i>c</i>	19.118 ± 0.002 Å
β	97°25' ± 1'
Volume	989.2 ± 0.3 Å ³
Gruppo spaziale	A2/m
Formula chimica	W _{7.74} X _{3.85} Y _{7.84} Si _{11.90} O _{39.89} (OH) _{16.11} dove: W* = Ca 98%, Na 2% X* = Mg 33%, Fe'' 29%, Fe' 20%, Al 17%, Mn 1% Y* = Al 100%
Z	1
Densità misurata	3.15 ± 0.04 g·cm ⁻³
Densità calcolata	3.23 g·cm ⁻³

* Valori arrotondati all'unità %.

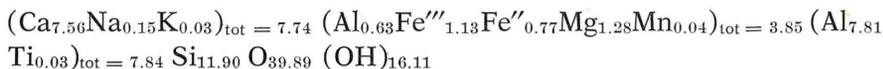
che le misure sono state fatte non su un monocristallo ma su un aggregato cristallino, per di più attraversato da esilissimi aghetti di quarzo costituenti circa il 3% della massa totale.

L'analisi chimica ha dato i seguenti risultati:

SiO ₂	39.07
TiO ₂	0.11
Al ₂ O ₃	21.71
Fe ₂ O ₃	4.57
FeO	2.79
MnO	0.11
MgO	2.60
CaO	21.39
Na ₂ O	0.23
K ₂ O	0.07
H ₂ O ⁺	7.32
H ₂ O ⁻	0.25
Totale	100.22

Occorre tener presente che il valore totale della SiO₂ comprende un 3% di SiO₂ dovuto a quarzo; valore quest'ultimo stimato mediante analisi semiquantitativa al diffrattometro.

La formula chimica calcolata sulla base di 56(O,OH) e compilata secondo le proposte di E. PASSAGLIA [1972] risulta:



In questa formula la totalità degli idrogeni è stata considerata far parte di gruppi (OH) e non di molecole di acqua in accordo con quanto riportato da R. ALLMANN, G. DONNAY [1971] e da W. H. BAUR [1971].

Da un confronto con le altre formule di pumpellyiti riportate in letteratura si può affermare che quella di Tiso è caratterizzata da un alto contenuto di (OH). Il numero di (OH) per cella elementare, che normalmente si aggira intorno a 14.00, è risultato per questo campione uguale a 16.11; naturalmente questo compensa la presenza di un certo deficit di cationi nei poliedri a coordinazione 4,6 e 7. Per quanto riguarda i cationi invece, si può senz'altro affermare che la pumpellyite di Tiso appartiene al tipo abbastanza diffuso con il Mg quale catione prevalente nel gruppo ottaedrico a molteplicità 4. Molto elevata in questo poliedro è pure la quantità di Fe'''.

Data la particolare morfologia del campione esaminato, costuito, come precedentemente detto, da un fitto aggregato di aghetti prismatici schiacciati, l'orientazione di questi al Tavolino Universale è stata pressoché impossibile, come impossibile è stata una determinazione sicura degli indici di rifrazione. Tuttavia tenendo presente che nella pumpellyite i cristalli sono allungati secondo β , questo è stato l'unico indice misurato con sicurezza. Il suo valore determinato nella luce gialla del Na con il metodo della variazione semplice è: $n\beta = 1.688 \pm 0.001$, in buon accordo con quello che si ricava dal diagramma di D. S. COOMBS [1953] per una pumpellyite con una quantità di Fe_2O_3 totale pari al 7.67%.

Concludendo si può affermare che la Pumpellyite rinvenuta nelle geodi di Tiso è caratterizzata da un alto contenuto in ossidrili, con conseguente deficit di cationi. La sua composizione chimica è quella del tipo più diffuso con il Mg quale catione prevalente nel gruppo ottaedrico a molteplicità 4. Il limitato valore del contenuto in Fe fa sì che gli indici di rifrazione non siano molto alti, come invece è stato riscontrato nella pumpellyite di Bulla (E. PASSAGLIA [1972]). Anche le costanti reticolari sono in buon accordo con i valori riportati in letteratura per le altre pumpellyiti dello stesso tipo.

OPERE CITATE

- ALLMANN R., DONNAY G. (1971) - Structural relations between Pumpellyite and Ardenite. *Acta Cryst.*, **B27**, 1871-1875.
- ARIENTI A., WELPONER V. (1972) - Le geodi di Tiso-Theis (Bolzano). In corso di stampa.
- BAUR W. H. (1971) - The prediction of bond length variations in silicon-oxygen bonds. *Amer. Mineral.*, **56**, 1573-1599.
- BERMAN H. (1939) - A torsion microbalance for the determination of specific gravities of minerals. *Amer. Mineral.*, **24**, 434-440.
- COOMBS D. S. (1953) - The pumpellyite mineral series. *Min. Mag.*, **30**, 113-135.
- GALLI E., ALBERTI A. (1969) - On the Crystal Structure of Pumpellyite. *Acta Cryst.*, **B25**, 2276-2281.
- GROSS J. (senza data) - Teiser Kugeln auch für dich. Athesia, Brixen.
- PASSAGLIA E. (1972) - Pumpellyite fortemente ferrifera rinvenuta a Bulla (Bolzano). *Periodico di Mineral.* (In stampa).

(ms. pres. il 3 aprile 1972; ult. bozze il 16 giugno 1972)