

## NUOVE SEGNALAZIONI NELLA MINIERA DEL MONTE TRISA, TORREBELVICINO, VICENZA

MATTEO BOSCARDIN\*, PAOLO CHEREGHIN\*\*\*, ALBERTO CONTIN\*\*  
IVANO ROCCHETTI\*, EDOARDO TONIOLO\*\*

\* Associazione Amici del Museo Zannato e collaboratore Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato", piazza Marconi, 17, I - 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza), Italy

\*\* Associazione Amici del Museo Zannato, piazza Marconi, 17, I - 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza), Italy

\*\*\* Borgo S. Giovanni 818, I - 30015 Chioggia (Venezia) - Gruppo Naturalisti Linneo

**Key-words:** Corkite, lanarkite, laurelite, Monte Trisa, Vicenza, Northern Italy

### RIASSUNTO

Vengono segnalati nel complesso minerario del Monte Trisa (Valle dei Mercanti, Torrebelvicino, Vicenza) un secondo ritrovamento della rara laurelite e la prima presenza di corkite e lanarkite. I minerali descritti sono stati caratterizzati mediante spettrometria Raman e/o microanalisi chimiche semiquantitative in EDS. Per corkite e lanarkite si tratta della prima segnalazione nella Regione del Veneto; della lanarkite vengono forniti anche i grafici e i dati di assorbimento in spettrometria infrarossa.

### ABSTRACT

A second finding of laurelite, a rare mineral species, and the first presence of corkite and lanarkite are described. The findings are from Monte Trisa mine, Valle dei Mercanti, Torrebelvicino, Vicenza, Northern Italy. Raman spectrometry and/or EDS microchemical analysis, or else infrared data are given. Corkite and lanarkite are new species for the Veneto Region.

### PREMESSA

Le sistematiche ricerche condotte nel complesso minerario del Monte Trisa anche in tempi recentissimi da alcuni degli autori della presente nota (E. T., A. C. e P. C.), hanno permesso l'individuazione di altre due specie che non ci risultano ancora segnalate per la località e un secondo ritrovamento di laurelite, questa volta di aspetto fibroso. Il raro minerale laurelite,  $Pb_7F_{12}Cl_2$ , esagonale, è stato rinvenuto la prima volta alla Grand Reef Mine, Laurel Canyon, Klondyke, distretto minerario di Avaraipa, Graham County, Arizona, USA, che costituisce pertanto la località tipo (KAMPF *et al.*, 1989). Successivamente questa specie è stata identificata nella miniera Megala (Megala Pefca Mine n. 28) a Kamariza, Laurion, Attica, Grecia (RIECK, 1999) e, molto più recentemente, anche nel livello intermedio del complesso di gallerie minerarie dismesse del monte Trisa, versante della Valle dei Mercanti in comune di Torrebelvicino, Vicenza (ZORDAN *et al.*, 2011). Nessun'altra località a livello mondiale è conosciuta al momento per questa specie (sito web: mindat.org, consultazione del 13 settembre 2013). In verità, il sito citato riporta per il monte Trisa anche una segnalazione di laurelite da parte di Giorgio Bortolozzi specificando però che si tratta solo di una identificazione visiva (BORTOLOZZI, 2013 - mindat.org).

Verso la fine di dicembre del 2012, vennero consegnati al laboratorio della sezione di mineralogia del Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato", per la caratterizzazione, alcuni campioni provenienti dal Monte Trisa. Tra questi, uno in particolare apparve subito interessante per l'insolita associazione di aggregati fibrosi

bianchi lucenti con abbondante zolfo su galena in parte corrosa. Le successive indagini consentirono di identificare questi aggregati come laurelite.

Più recentemente (19 settembre 2013 e 23 novembre 2013), E. T. mise a disposizione altri esemplari, ugualmente raccolti nelle gallerie del monte Trisa.

Le indagini preliminari eseguite su questi campioni tramite spettrometria microRaman, hanno consentito di riscontrare oltre alla presenza di anglesite, anatasio, cerussite, emimorfite, langite, linarite, malachite, piromorfite, posnjakite, serpierite, scotlandite, susannite-leadhillite, woodwardite (tutte specie già note per la località), anche quella di corkite e lanarkite che saranno descritte in dettaglio più avanti e che rappresentano una novità per il Vicentino e l'intera regione del Veneto.

### Ritrovamento e caratterizzazione della laurelite

Il campione di laurelite esaminato, rappresentato in fig.1, è stato rinvenuto nel 1998 all'interno della galleria "n° 2 della Concessione Lombardo" entro un camino di aereazione, previa asportazione di tutto il materiale che lo ostruiva e con la conseguente messa in evidenza di una grossa vena di solfuri misti. Dalla alterazione di questi ultimi provengono alcuni eccezionali campioni (rinvenuti da Edoardo Toniolo, Alberto Contin e Paolo Chiereghin), di linarite con anglesite, cerussite, zolfo e, come si è accertato in seguito, anche di laurelite. (Vedi campione di fig. 2 che presenta i minerali sopra citati anche se non tutti visibili nella foto (come nel caso della laurelite).



Fig. 1 - Aggregati bianchi allungati di laureite con zolfo e galena in parte corrosa; base foto mm 2.0. Campione MCZ 3190 (Foto I. Rocchetti).

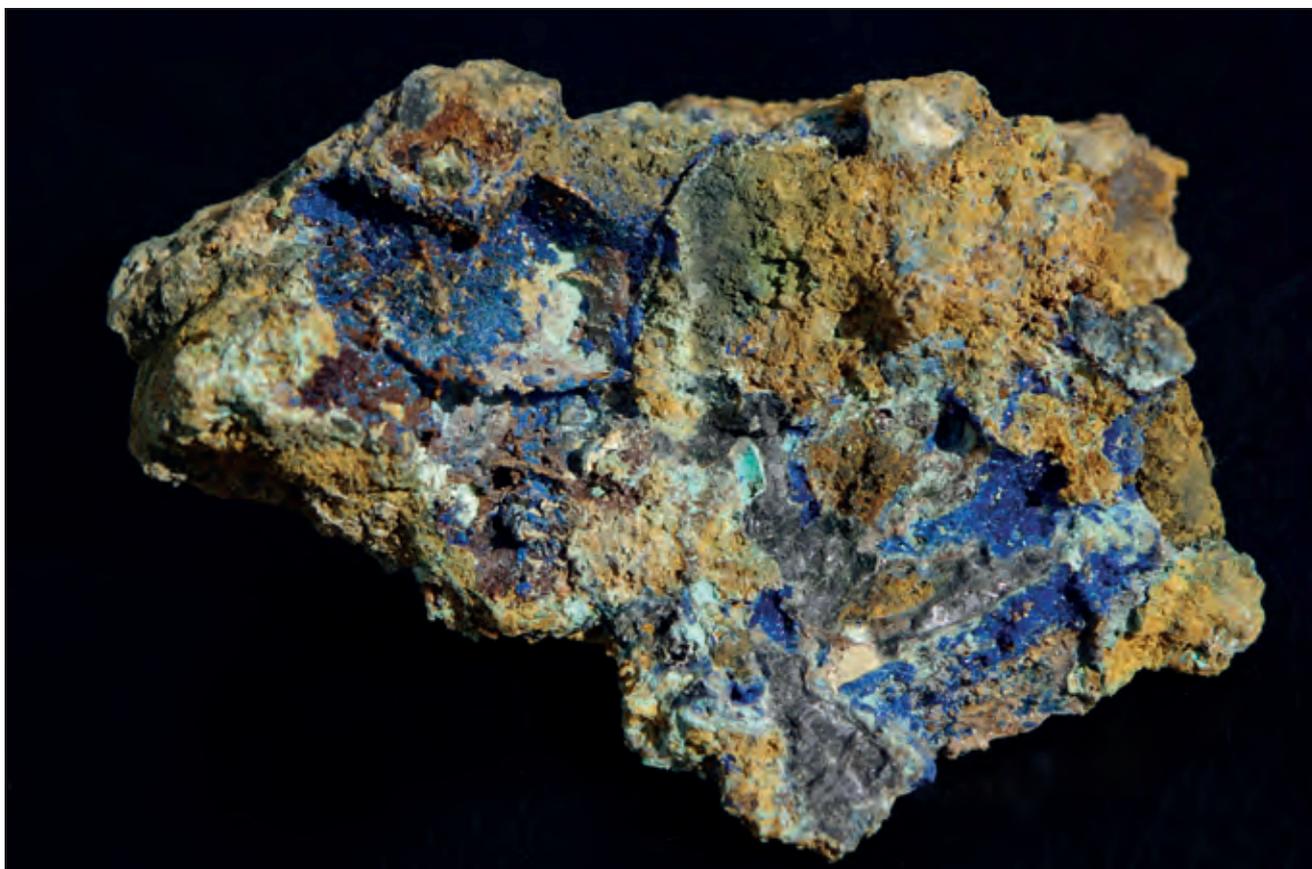


Fig. 2 - Campione di cm 10 x 6 molto ricco di linarite. Galleria n. 2, Miniera di Monte Trisa (Coll. e foto E. Toniolo).

Un successivo ritrovamento è avvenuto nell'ottobre del 2011 nella galleria "n° 4 della Concessione Lombardo" (la stessa dove è stata rinvenuta la nuova specie montetrisaite). La laurelite è qui presente in una vena di galena ricca di cristalli di zolfo (vedi campione di fig. 3). Per l'esatta dislocazione delle gallerie n° 2 e n° 4 nell'ambito del complesso del Monte Trisa, vedasi Pegoraro *et al.*, 2009; Gasparetto, 2010. In totale sono stati recuperati 5 campioni di laurelite.

### Caratterizzazione

Lo spettro Raman sullo stesso campione ET01-12, eseguito presso il Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova, ha permesso di ottenere uno spettro sufficientemente chiaro e confrontabile con il tracciato riportato nel database RRUFF per i campioni R100011 e R100035 di laurelite della località tipo.

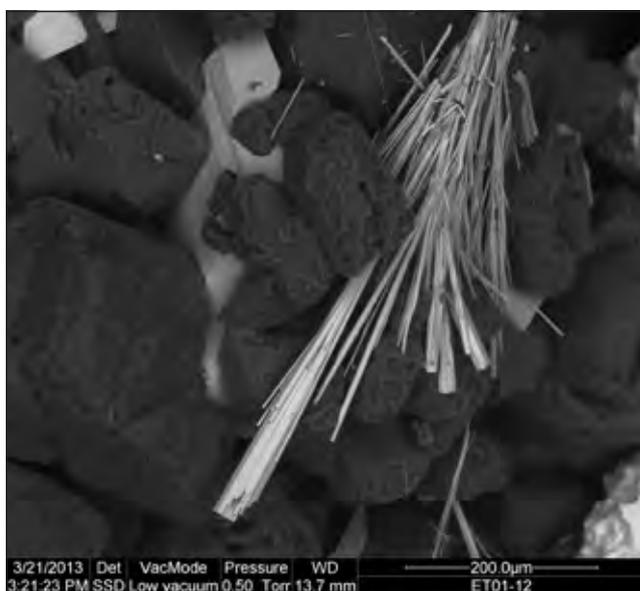


Fig. 3 - Immagine al SEM di parte del campione ET01-12 (MCZ 3190); laurelite in cristalli allungati, bianchi e fascicolati, con zolfo in cristalli grigio scuro, arrotondati e cariati. (Foto SEM Laboratorio C.S.G. Palladio, Vicenza).

Lo spettro Raman\*) del campione vicentino mostra tuttavia, oltre alle bande a 110, 115 e 240  $\text{cm}^{-1}$ , caratteristiche della laurelite, la presenza di una banda aggiuntiva a circa 472  $\text{cm}^{-1}$  e altri piccoli flessi a 219 e a 157  $\text{cm}^{-1}$ ; la banda e i due flessi sono dovuti alla presenza di zolfo che nel campione è intimamente associato alla laurelite fibrosa, come risulta evidente anche nella foto di figura 1. Rispetto allo spettro Raman riportato da Boscardin *et al.* 2011 per la stessa specie (ma in cristalli di maggiori dimensioni) della stessa località (Monte Trisa), la laurelite fibrosa descritta nella presente nota mostra un tracciato meno risolto e l'assenza delle piccole bande a 439-449

\*) Lo strumento utilizzato è ThermoScientific equipaggiato con un microscopio Raman DXR obiettivo 10X, con laser  $\lambda = 532 \text{ nm}$ , spot size  $\sim 2 \mu\text{m}$  e potenza di 2mW. Gli spettri, eseguiti con risoluzione di 2  $\text{cm}^{-1}$ , sono stati acquisiti nel range spettrale da 100 a 3500  $\text{cm}^{-1}$ .

e 975  $\text{cm}^{-1}$  che sembrano comunque mancare anche nei citati spettri riportati da RRUFF.

L'analisi microchimica semiquantitativa con ESEM-EDS ha dimostrato che lo stesso campione contiene gli elementi costitutivi della laurelite nelle proporzioni discretamente correlate con questa specie.

I rapporti teorici calcolati per la formula  $\text{Pb}_7\text{F}_{12}\text{Cl}_2$  risultano i seguenti mentre tra parentesi [ ] sono indicati i rapporti trovati sul campione esaminato: F/Cl = 3.22 [3.52]; Pb/F = 6.36 [8.44]; Pb/Cl = 20.47 [29.74].

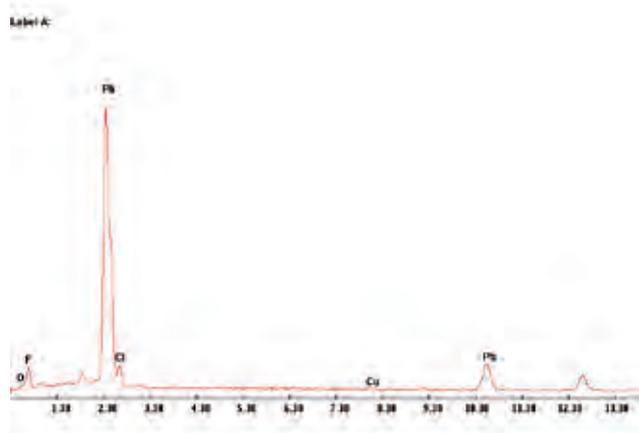


Fig. 4 - Spettro EDS del campione ET01-12 (MCZ 3190).

### Analisi campione ET01-12 (MCZ 3190)

Acquisition Time: 15:08:41 Date: 21-Mar-2013

EDAX ZAF Quantification (Standardless) Element Normalized

SEC Table: User c:\edax32\eds\dxuser.sec

Elem	Wt %	At %	K-Ratio	Z	A	F
O K	1.42	7.93	0.0027	1.2852	0.1455	1.0003
F K	10.04	47.13	0.0188	1.2081	0.1554	1.0000
Cl K	2.85	7.16	0.0113	1.2410	0.3193	1.0000
Cu K	0.92	1.29	0.0101	1.1295	0.9121	1.0644
Pb L	84.77	36.49	0.7888	0.9223	1.0089	1.0000
Total	100.00	100.00				



Fig. 5 - Campione, dimensioni cm 8 x 8, con galena e zolfo. Galleria n° 4, Miniera di Monte Trisa (Coll. e foto E. Toniolo).

### Ritrovamento e caratterizzazione della corkite

Il campione in cui è presente questo minerale è stato raccolto nella galleria “n° 4 della Concessione Lombardo”. La corkite, con formula  $PbFe_3^{3+}(PO_4)(SO_4)(OH)_6$ , in base alla più recente classificazione dell'IMA appartiene al gruppo beudantite – supergruppo alunite. La corkite forma con la beudantite,  $PbFe_3^{3+}(AsO_4)(SO_4)(OH)_6$ , una completa soluzione solida mentre dà luogo a serie con hinsdalite,  $PbAl_3(AsO_4)(OH)_6$  e kintoreite  $PbFe_3^{3+}(PO_4)(OH, H_2O)_6$ . Si tratta quindi di una specie caratterizzata da un chimismo piuttosto complesso e che pertanto risulta spesso di difficile caratterizzazione.

La corkite del Monte Trisa si presenta in un solo campione di 2.7 x 1.2 cm e appare come una plaghetta di circa 1.0 x 1.0 mm di colore giallo verdognolo accompagnata da altre micro incrostazioni dello stesso colore, sparse e distribuite su una superficie di circa 1 cm<sup>2</sup> nella quale occupano, occasionalmente e in parte, anche micro fessure e cavità. Al microscopio stereoscopico non si eviden-

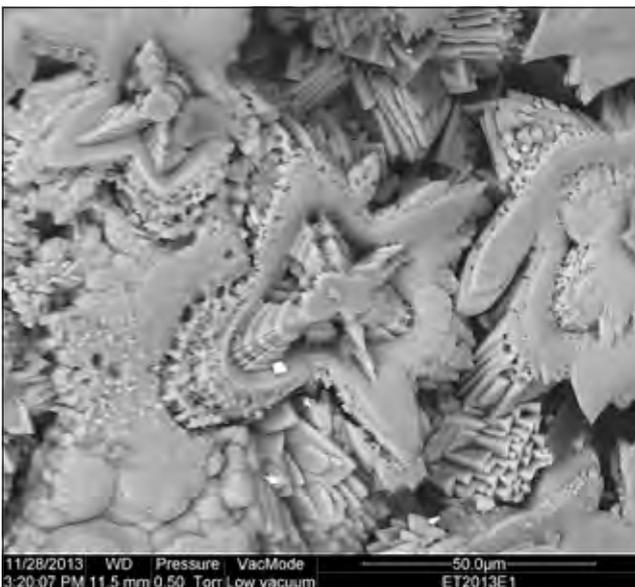
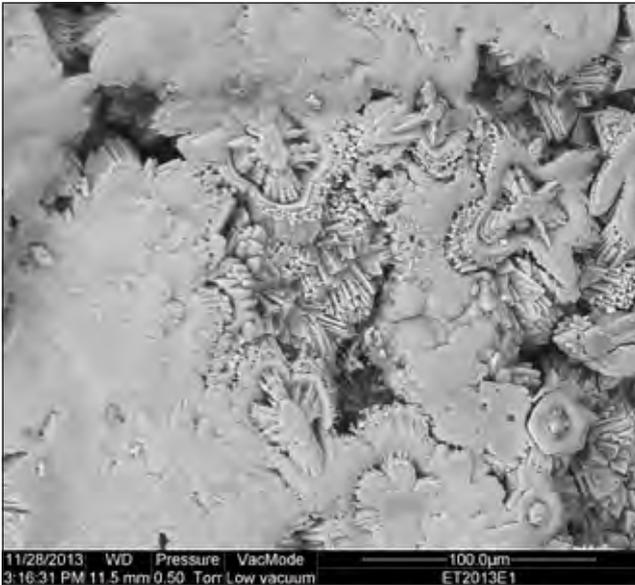


Fig. 6 - 7 Foto SEM campione ET2013E1 (MCZ 3191); sotto un particolare (Foto Laboratorio C.S.G. Palladio, Vicenza).

ziano forme cristalline riconoscibili neppure ai massimi ingrandimenti disponibili mentre le immagini all'ESEM hanno fornito dettagli interessanti e singolari (Fig. 6 e 7). Accompagnano la corkite diffuse incrostazioni rossastre, risultate all'esame microRaman corrispondere prevalentemente ad anatasio (campione ET2013E2).

Gli esami preliminari in spettrometria microRaman eseguiti sulla plaghetta giallo-verdognola (vedi spettro di fig.8, campione ET2013E1) hanno mostrato un soddisfacente accordo con gli spettri di riferimento R070491 e R070403 del catalogo RRUFF relativi a corkite provenienti da due località diverse.

L'analisi microchimica semiquantitativa ottenuta con ESEM-EDS ha evidenziato una composizione compatibile con quella della corkite (fig. 9). Gli elementi riscontrati sono (atomi %): Fe>P>Pb>S>Al>Si>Cu>As. La presenza del Si, peraltro modesta (circa 1.5 atomi %), è imputabile a impurità. Interessante anche l'esigua quantità di As (0.74 atomi %) che escluderebbe la contemporanea presenza di fasi arsenicali quali la beudantite e la hinsdalite.

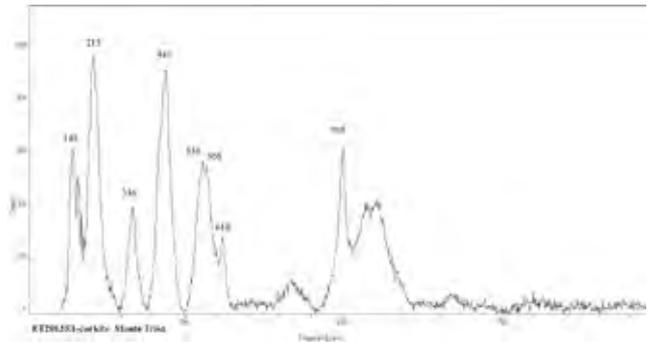


Fig. 8 - Spettro Raman del campione di corkite ET2013E1 (MCZ 3191).

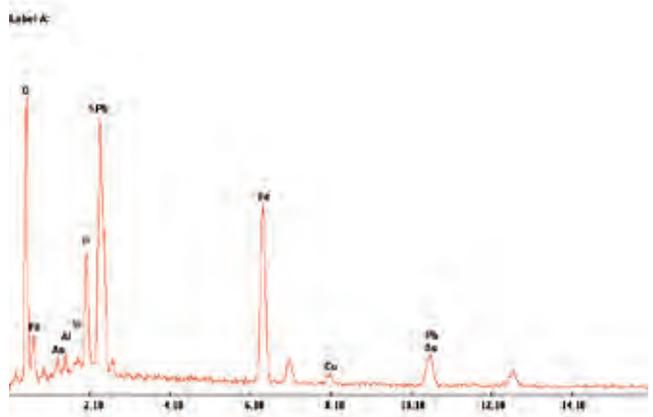


Fig. 9 - Spettro EDS del campione di corkite ET2013E1 (MCZ 3191).

### Ritrovamento e caratterizzazione della lanarkite

Sono stati studiati due campioni, raccolti da E. Toniolo nel filone esterno posto a sinistra dell'ingresso della Galleria 2, già oggetto di ritrovamento, tra l'altro, di desclouzite (Perugini A. *et al.*, 2011), fassinaite (Zordan A. *et al.*,



La microanalisi chimica semiquantitativa dello stesso campione ottenuta con ESEM-EDS ha evidenziato una composizione compatibile con quella della lanarkite.

Gli elementi riscontrati, in atomi%, sono coerenti con la composizione del minerale: O = 65.69; S = 10.03; Pb = 24.28.



Fig. 11 - Lanarkite, aggregati di cristalli millimetrici aghiformi o appiattiti; Monte Trisa. Campione ET2013-O2, (MCZ 3192). Foto I. Rocchetti

Lo spettro microRaman (Fig. 13) presenta il picco del gruppo solfato a  $974\text{ cm}^{-1}$ , un picco molto intenso a  $148\text{ cm}^{-1}$  e con tutti gli altri picchi è in ottimo accordo (so-

vrapponibile) con quello riportato nel database RRUFF n° R050052; è inoltre stato verificato che il minerale è anidro come ci si aspettava.



Fig. 12 - Lanarkite, cristalli tabulari, base area 1,5 mm, Monte Trisa. Campione ET2013-P4. Coll. E. Toniolo, Foto I. Rocchetti.

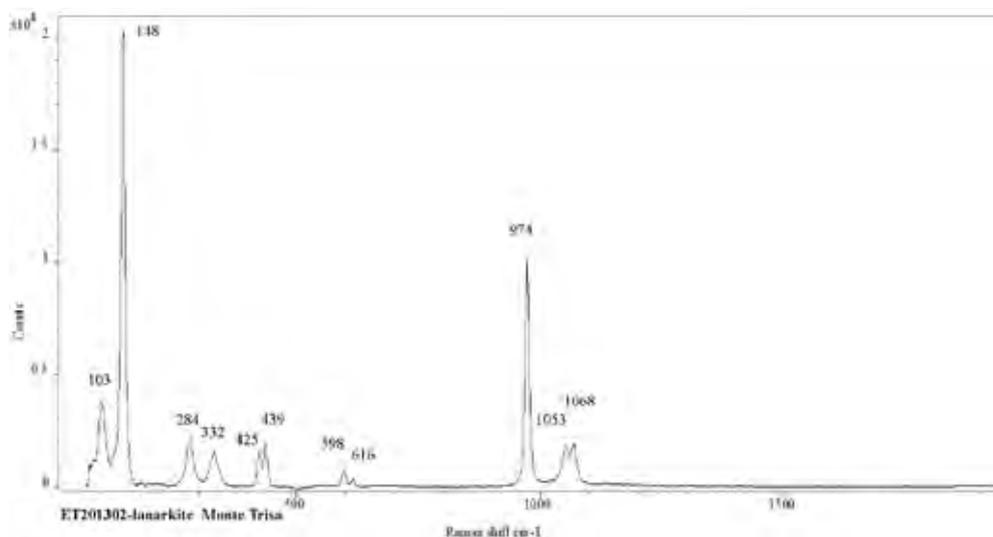


Fig. 13 - Spettro Raman della lanarkite del campione MCZ 3192.

Gli spettri Raman, se non altrimenti specificato, sono stati realizzati con spettrometro ANDOR 303 con camera CCD iDusDV420A-OE e laser  $\lambda = 532$  nm. Lo spettro infrarosso della lanarkite è stato ottenuto su pastiglia di KBr da 5 mm di diametro utilizzando lo spettrometro FTIR Paragon 1000 della Perkin-Elmer in dotazione presso il laboratorio del Museo Zannato.

Esemplari dei campioni studiati sono depositati presso la collezione mineralogica del Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato" di Montecchio Maggiore con i seguenti numeri di catalogo: MCZ 3190 (laurelite); MCZ 3191 (corkite) e MCZ 3192 (lanarkite).

## BIBLIOGRAFIA

- BOSCARDIN M., DALEFFE A., ROCCHETTI I., ZORDAN A. (2011) - I minerali nel Vicentino - Aggiornamenti, località e nuove determinazioni. *Comune di Montecchio Maggiore. Museo di Archeologia e Scienze Naturali "G. Zannato"* Montecchio Maggiore (Vicenza), 183 pp.
- GASPARETTO P. (2010) - Le gallerie del Monte Trisa - *Speleologia Veneta*, 18/2010, 81-91.
- KAMPF, RA., DUNN P.I., FORD E.E. (1989) - Grandreefite, pseudograndreefite, laurelite, and aravaipaite: Four new minerals from the Grandreef mine, Graham County., Arizona - *American Mineralogist*, 74: 927-933.
- NICODOM (1998) - Inorganic Library of FTIR spectra - Minerals - Vol. 1, Version 2.0.
- PEGORARO S., ORLANDI P., CHIEREGHIN P., CONTIN A., TONIOLO E. (2009) - I minerali del Monte Trisa, Torrelvicino (Vicenza) - *Rivista Mineralogica Italiana*, 33, 3, 160-179.
- PERUGINI A., ROCCHETTI I., BOSCARDIN M., ZORZI F. (2011) - Caratterizzazione della descloizite del Monte Trisa (Valle dei Mercanti, Torrelvicino, Vicenza) - *Studi e Ricerche - Associazione Amici Museo Civico "G. Zannato", Montecchio Maggiore, Vicenza*, 18, pp. 31-36.
- RIECK B. (1999) - Seltene Arsenate aus der Kamariza und weitere Neufunde aus Lavrion - *Lapis* 24 (7/8), 68-76.
- ROCCHETTI I., BOSCARDIN M., ZORDAN A. (2012) - Scotlandite del Monte Trisa, *Rivista Mineralogica Italiana*, 36, 4, 222-224.
- ZORDAN A., ROCCHETTI I., GENTILE P., BOSCARDIN M., ZORZI F. (2011) - Laurelit vom Monte Trisa, Valle dei Mercanti, Veneto, Italien. *Mineralien Welt*, 22 (3), 58-60.
- ZORDAN A., ROCCHETTI I., BOSCARDIN M. (2012) - Fassinaite del Monte Trisa: un nuovo ritrovamento nel Vicentino, *Rivista Mineralogica Italiana*, 36, 2, 100-109.

## Siti Internet consultati

mindat.org (consultazione del 13 settembre 2013)  
rruff.info