

LA MINERALIZZAZIONE ANTIMONIFERA DI CONTRADA RIGHELLATI, RECOARO TERME (VICENZA)

MATTEO BOSCARDIN*, PAOLO CORNALE**, ALESSANDRO DALEFFE***, PAOLO STORTI****

* Collaboratore Museo Civico "G. Zannato", piazza Marconi, 15 - 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza) - m.boscardin@tin.it

** Laboratorio C.S.G. Palladio, via Strada di Saviabona, 278/1 - 36100 Vicenza

*** Associazione Amici Museo Zannato, piazza Marconi, 15 - 36075 Montecchio Maggiore (Vicenza)

**** Ctr. Facchini Destra, 4 - 36076 Recoaro Terme (Vicenza)

Key words: Antimony minerals, Recoaro Terme, Vicenza province, Northern Italy.

RIASSUNTO

Vengono descritti i minerali di due distinte manifestazioni metallifere situate presso contrada Righellati di Recoaro Terme (Vicenza). In località Sassetto l'antimonite è intimamente associata a zinkenite con rara senarmontite tra i prodotti di alterazione. Al "Buso delle Angoane" prevalgono termini intermedi della serie Tetraedrite-Tennantite in ganga di siderite. Zinkenite e senarmontite risultano nuovi per la provincia di Vicenza.

ABSTRACT

Minerals from two small metalliferous deposits located at Righellati near Recoaro Terme, Vicenza province, Northern Italy, are described. In the first deposit, Stibnite is close associated to Zinkenite and with rare Senarmontite found among alteration minerals. In the other deposit, members of the series Tetraedrite-Tennantite in siderite gangue chiefly occur. Zinkenite and Senarmontite represents two new minerals for Vicenza province.

INTRODUZIONE

Esaminando un campione classificato genericamente come "solfori metallici", presente fin dal 1882 presso il Gabinetto di Mineralogia dell'Università di Padova e proveniente con altri minerali da "S. Quirico di Valdagno", E. Luzzatto vi riconobbe l'antimonite e individuò vari minerali di alterazione: *kermesite*, "volgerite" (= *stibiconite*, anche pseudomorfa di *valentinite*), *cervantite* e *zolfo* (LUZZATTO, 1885-86).

Antimonite, in associazione con barite spatica, venne segnalata al "Mulino dei Righellati" (sic), anche da ARTINI (1887), mentre è stata citata, in quantità insignificante (e senza che si siano avuti in seguito altri riscontri) nella Valle dei Zuccanti, in comune di Torrebelficino (JERVIS, 1889). È rilevante notare come, nell'ambito del distretto metallifero delle Alpi Vicentine, la significativa presenza di antimonite a Righellati rappresenti un'anomalia nel quadro metallogenico dell'area.

Il campione esaminato dal Luzzatto nel lontano 1882 proveniva verosimilmente dalla cava, situata poco a monte di Contrada Righellati (Recoaro Terme), aperta nella "Formazione a Bellerophon" al contatto con un filone latitico (BARBIERI *et al.*, 1980; FRIZZO & RACCAGNI, 2004).

Secondo CASOLIN (2000) in questa cava veniva coltivata una "marna" di tipo adatto per la produzione di calce idraulica.

I pochi campioni di antimonite del Vicentino presenti nelle vecchie collezioni mineralogiche provengono da questa cava che, essendo oramai da tempo abbandonata, offre attualmente ben poche possibilità di reperire esemplari degni di nota.

Le nostre ricerche nella zona (svolte in particolare da P.S. e A.D.) hanno invece consentito di reperire altri discreti campioni di antimonite in una piccola galleria ubicata presso Contrada Sassetto e di individuare una debole mineralizzazione a prevalente siderite ma con interessanti minerali

accessori nel sito noto come "Buso delle Angoane", una antica galleria in riva all'Agno.

I recenti ritrovamenti hanno stimolato il riesame del materiale sia vecchio che nuovo e suggerito la stesura di questa nota che intende illustrare i risultati finora ottenuti.

I minerali descritti sono stati determinati per mezzo di metodologie ottiche, spettrometriche (IR- spettri infrarossi), diffrattometriche ai Raggi X (XRD - spettri di polvere), ESEM (Environmental Scansion Electron Microscopy), microanalisi semiquantitativa ai Raggi X (EDS - Energy Dispersive Spectrometry). Solo per le specie molto comuni (quarzo, calcedonio) l'attribuzione è stata fatta sulla base dell'aspetto e della morfologia.

Gli spettri infrarossi sono stati realizzati in pastiglia di KBr con Spettrofotometro Perkin-Elmer mod.1420 e/o con FTIR Spectra 2000 P.E. (intensità riportate: f= forte; d= debole); gli spettri di polvere con diffrattometro Philips X'Change equipaggiato con alimentatore PW 1830 e goniometro PW 1050; le microanalisi EDS e la mappatura (densità elettronica e distribuzione degli elementi) con apparecchiatura ESEM "Quanta 200" della ditta FEI Company.

Nelle foto eseguite all'ESEM le condizioni di ciascuna ripresa sono indicate sul lato basso dell'immagine.

La mappatura è stata eseguita nelle seguenti condizioni: kV 25; Magnification 400; Detector: ADCl; Matrix (punti esaminati nelle direzioni X e Y): 256 x 200.

LOCALITÀ E MINERALI

Contrada Sassetto

Si tratta di una breve galleria (lunga soltanto alcuni metri) aperta a lato della strada asfaltata che dalla vecchia cava di Righellati conduce a Contrada Sassetto, poche decine di



Fig.1 - L'ingresso della breve galleria presso Contrada Sassetto.
Giugno 2004. (Foto M. Boscardin)

metri prima dell'abitato. Apparentemente lo scavo ha l'aspetto di un sondaggio di ricerca mineraria ma gli abitanti del luogo sono concordi nell'attribuire la cavità ad opere belliche risalenti al periodo della prima guerra mondiale. Secondo le stesse fonti nella valletta sottostante esisteva un'altra galleria, ricoperta dopo l'allargamento della strada stessa.

Una vena di quarzite, spessa da 10 a 20 cm circa e molto fratturata, è visibile sia esternamente alla cavità (a destra dell'imbocco), che all'interno della stessa, dove si evidenzia soprattutto al tetto. La parte centrale di questa vena è costituita da antimonite e dai suoi minerali di alterazione, incrostati questi ultimi da una patina di argilla.



Fig.2. - La vena mineralizzata bianco-giallognola all'interno della galleria. (Foto M. Boscardin)

L'ex cava di "marna" è ubicata in corrispondenza di una curva sulla sinistra della strada che sale da Bonomini al Monte Civillina, circa 200 m dopo l'abitato di Righellati. Sulla parete del fronte cava, si può ancora osservare l'ingresso, in parte mascherato dalla vegetazione, di una galleria. Il sito è accessibile con difficoltà anche perché, per rag-

giungerlo, è necessario attraversare una proprietà coltivata.

Alcuni minerali: agata in croste mammellonari, calcedonio in noduli grigi e quarzo in cristalli bianchi allungati a sezione quadrata, sono stati rinvenuti nel calcare brunastro che si trova a monte della strada che dalla vecchia cava porta a Contrada Sassetto.

Minerali

Antimonite (Stibnite) - Sb_2S_3 , *rombica* - E' presente in masserelle granulari o fibrose o lamellari, queste ultime anche allungate in forma stellare nella quarzite e lucenti alla frattura fresca; il colore varia dal grigio scuro al grigio acciaio; rari sono i micro xx prismatici, allungati, striati, in genere malformati e contorti. E' sovente accompagnata dalla zinkenite (alla quale è intimamente associata e da cui risulta indistinguibile a vista) e, probabilmente, da

altri solfuri ancora non identificati data la difficoltà della loro separazione dall'antimonite.

Un riscontro relativo alla stretta associazione esistente tra l'antimonite di questa località e solfuri/solfosali di piombo, si evidenzia anche nelle due analisi eseguite da E. Luzzato, nelle quali il piombo risulta essere presente rispettivamente in percentuali dell'1.84 e del 2.1 (LUZZATO, 1885-86).

Due campioni raccolti a Contrada Sassetto (DA 223 e DA 284) hanno fornito nei quattro punti analizzati mediante EDS, le seguenti composizioni percentuali:

Sb = 72.57; 71.46; 70.11; 69.98	(71.69)
S = 27.43; 28.54; 29.89; 30.02	(28.31)

Tra parentesi in corsivo la composizione teorica dell'antimonite.

Senarmontite - Sb_2O_3 , *cubico* - In piccoli raggruppamenti di micro cristalli ottaedrici bianco avorio con lucentezza cerosa è presente nelle cavità dell'antimonite o su stibiconite. Lo spettro IR mostra assorbimenti (valori in cm^{-1}) a 958d e a 740f, in accordo con i dati della letteratura (WHITE & ROY, 1964). Per il Vicentino, trattasi della prima segnalazione della presenza di questa specie.

Stibiconite - $\text{Sb}^{3+}\text{Sb}^{5+}_2\text{O}_6(\text{OH})$, *cubico* - E' il minerale più comune e si presenta come incrostazioni o in sostituzione totale dell'antimonite, con colorazione che va dal bianco neve a marron chiaro fino a marron bruciato, sulla quarzite o entro la quarzite stessa, in questo caso in formazioni anche stellari; sovente la stibiconite è ricoperta da una patina argillosa. Lo spettro IR è simile a quello della senarmontite ma mostra due forti assorbimenti a 3375 e a 1645 cm^{-1} che indicano la presenza di H_2O molecolare. Tutti gli assorbimenti da noi osservati sono leggermente shiftati rispetto a quanto riportato da SUHNER, 1986.

Valentinite - Sb_2O_3 , *ortorombico* - Rara in sferule raggiate bianco giallognole con dimensioni fino a 1.5 mm, è rinvenibile per lo più sulla stibiconite. Lo spettro IR presenta un solo forte assorbimento a 693 cm^{-1} , conformemente ai dati della letteratura (WHITE & ROY, 1964).

Zinkenite - $\text{Pb}_9\text{Sb}_{22}\text{S}_{42}$, *esagonale* - Trattasi del primo ritrovamento di questo minerale in territorio vicentino. Presenta colore grigio acciaio, sia lucente che opaco, e si può distinguere dall'antimonite che lo accompagna solo attraverso esami ai Raggi X.

La microanalisi EDS eseguita su 6 punti diversi sul frammento PST06-3 (dal campione PST06) riprodotto nella foto ESEM di fig. 5, ha dato i seguenti valori percentuali medi: Sb = 43.74 (45.48); Pb = 35.06 (31.66); S = 21.21 (22.86). Tra parentesi in corsivo sono riportati i valori teorici per la zinkenite. La densità elettronica e la distribuzione di tutti gli elementi costituenti è uniforme, come evidenziato nella fig. 8.



Fig. 3 - Stibiconite, pseudomorfo su xx di antimonite (lunghezza max. mm 3.0 circa).



Fig. 4 - Valentinite, sferula raggiata Ø mm 1.4.
(Foto Bonacina)

La microanalisi EDS eseguita su un frammento di altro campione (PS294b) (fig. 6) ha dato risultati percentuali simili: Sb = 42.97; Pb = 34.93; S = 22.90.

Il diffrattogramma di polvere, eseguito su materiale prelevato dal campione PST06 (da cui proviene uno dei due frammenti utilizzati per la microanalisi) mostra picchi che corrispondono con quelli del pattern della zinkenite (scheda JCPDS 45-1424).

Analisi orientative preliminari condotte su altri campioni di aspetto simile provenienti da Contrada Sassetto, hanno evidenziato rapporti variabili degli elementi composizionali Pb-Sb-S o la presenza di altri elementi.

In particolare il campione PS294 contiene (in %): Sb ~63; Zn ~11.5; Cu ~3.5; S ~20, mentre il campione PS295 presenta: Sb ~19.5; Pb ~60; S ~20. Ciò fa ritenere la probabile esistenza di miscele di fasi diverse, riferibili a solfosali complessi.

Zolfo (Sulfur) - S, *ortorombico* - E' rinvenibile sia in individui tondeggianti opachi giallo tenue sia in xx sfaccettati brillanti nelle cavità dell'antimonite; in genere i cristalli di

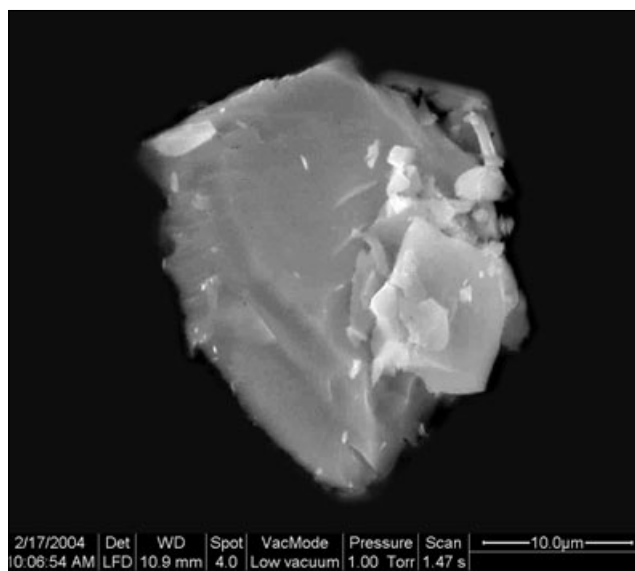


Fig. 5 - Frammento analizzato di zinkenite (camp. PST06-3)
(Foto ESEM - Laboratorio C.S.G. Palladio)

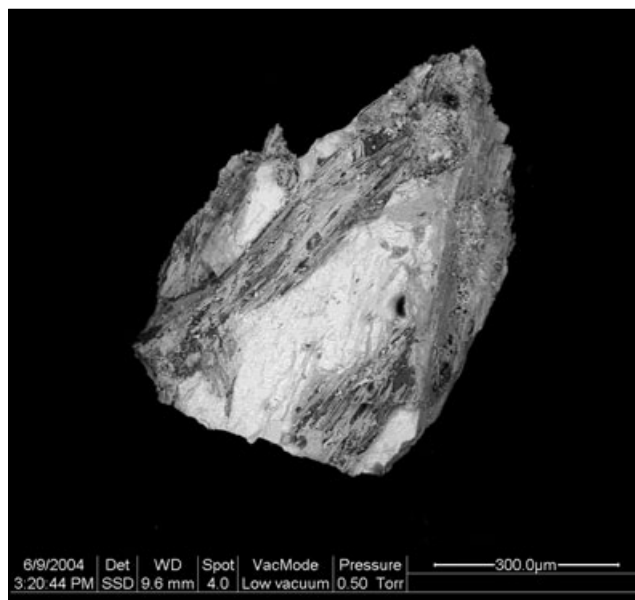


Fig. 6 - Altro frammento analizzato di zinkenite (camp. PS294b)
(Foto ESEM - Laboratorio C.S.G. Palladio)

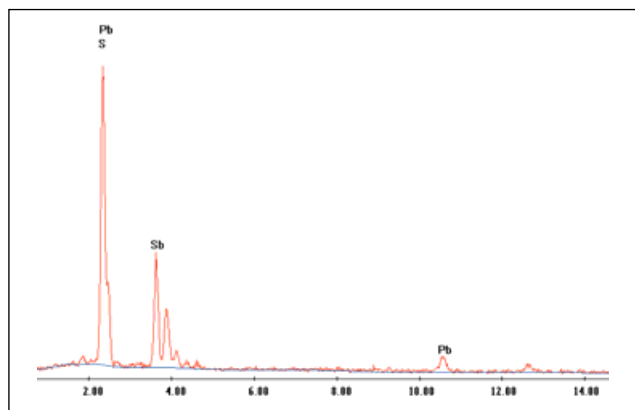


Fig. 7 - Spettro EDS del campione PST06-3. In ascissa energia in KeV; in ordinata intensità (arbitraria).

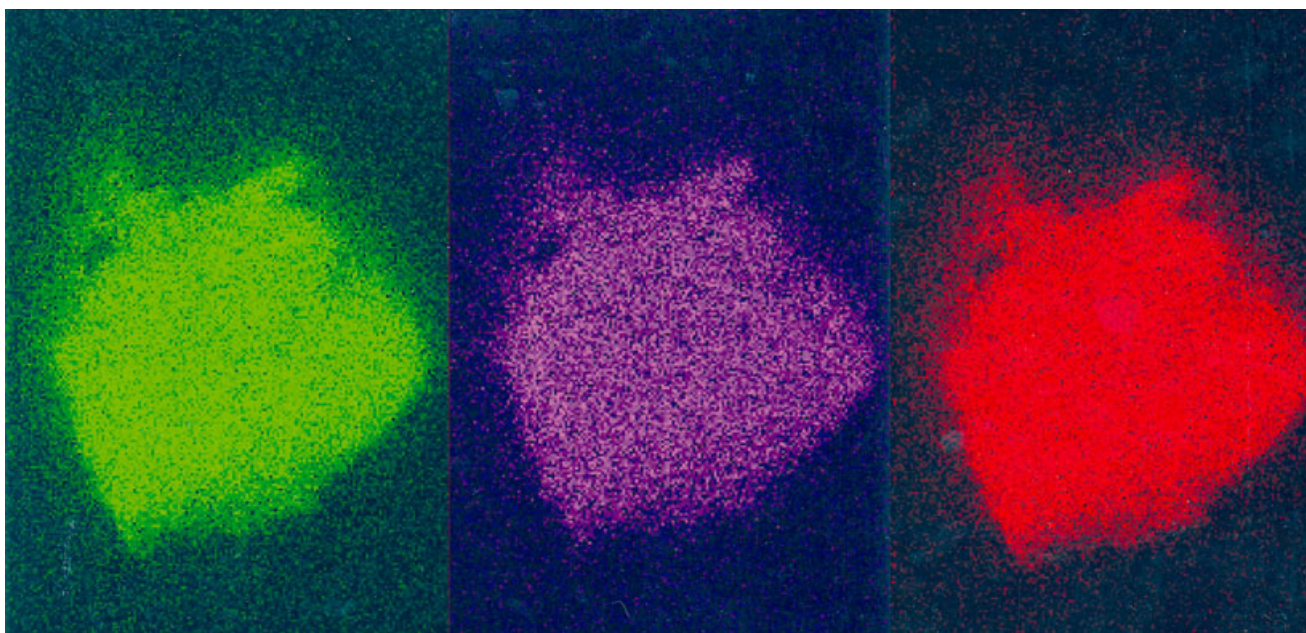


Fig. 8 - Mappatura degli elementi costitutivi del frammento analizzato di PST06-3 (zinkenite).
Da sinistra a destra: SK, SbL, PbM. (Laboratorio C.S.G. Palladio).

zolfo sono associati ad altri minerali d'alterazione dell'antimonite, in particolare alla senarmontite. E' stata notata inoltre la presenza di calcite, dolomite ed abbondante quarzo; gli ultimi due segnalati anche da LUZZATTO, 1885-86

“Buso delle Angoane”

La galleria, lunga una decina di metri CASOLIN (2000) ed il cui ingresso è franato di recente, è situata poco meno di 1 km a valle di contrada Righellati sulla sinistra orografica del torrente Agno e si apre in un materiale molto alterato. Il tetto è formato da antichi depositi alluvionali di fondovalle ben cementati; a pochi metri di distanza esiste un'altra galleria, da cui esce un rigagnolo d'acqua; tra le due gallerie è presente un filone magmatico. Potrebbe trattarsi del sito in cui il BILLOWS (1919) segnalava, al Mulino dei Righelatti (sic), la presenza di galena e altri minerali. Le rocce sedimentarie affioranti nella zona circostante sono rappresentate dalla Dolomia del Serla inferiore e dalla Formazione del Werfen indifferenziate cui si affianca un modesto ammasso subvulcanico di natura riolitico-dacitica (FRIZZO & RACCAGNI,

2004). Secondo CASOLIN (2000) anche al “Buso delle Angoane” i collezionisti avevano riscontrato la presenza di antimonite. Data l'estrema pericolosità della galleria, da parte nostra non sono state eseguite ricerche all'interno per un eventuale riscontro. I minerali presenti sono stati raccolti principalmente nelle pareti esterne della galleria e nei massi franati presenti all'ingresso.

Sono stati identificati: aragonite, barite (come residuo insolubile da acidatura con acido cloridrico diluito), calcite, gesso (abbondante in microcristalli anche a rosetta), pirite, quarzo, sfalerite e siderite in masse spatiche o anche in cristalli lenticolari bruni. Inoltre, per acidatura controllata delle masse di calcite presenti nelle cavità della siderite, abbiamo potuto individuare i seguenti minerali metallici:

Antimonite (Stibnite) - Sb_2S_3 , *rombica* - in piccole masserelle prevalentemente lamellari. Una microanalisi EDS (campione DA271c) ha fornito i seguenti contenuti: Sb 69.86% - S 30.34%

Galena - PbS , *cubico* - In piccoli granuli metallici isolati e spesso corrosi, di colore grigio acciaio, nella calcite massiva. La microanalisi EDS sul campione DA271-1 ha dato: Pb 86.42% - S 13.58% - L'analisi XRD ha confermato l'identità del minerale. I principali picchi osservati in Å, tra parentesi le intensità, sono: 3.42376 (51.18); 2.96763 (100); 2.10071 (41.71); 1.79167 (23.98); 1.71430 (11.26); 1.48341 (8.71); 1.36130 (6.34).

Tennantite - $(\text{Cu}, \text{Ag}, \text{Fe}, \text{Zn})_{12}\text{As}_4\text{S}_{13}$, *cubico* - **Tetraedrite (Tetraedrite)** - $(\text{Cu}, \text{Fe}, \text{Ag}, \text{Zn})_{12}\text{Sb}_4\text{S}_{13}$, *cubico* - Entrambi questi minerali si presentano in micro cristalli color grigio acciaio, spesso lucenti, poggiati su incrostazioni di quarzo incolore, inglobati nella calcite massiva ed evidenziati pertanto tramite acidatura.

L'analisi EDS effettuata su alcuni frammenti ha fornito i risultati esposti nella tabella 1.

L'analisi XRD del campione DA271-2s ha confermato trattarsi di un termine della serie tetraedrite - tennantite.



Fig. 9 - Zolfo, microcristallo di mm 0.76.

(Foto Bonacina)

Tabella 1 - Analisi EDS di Tetraedriti - Tennantiti del “Buso delle Angoane”

Sigla campione	Cu %	Zn %	Fe %	Sb %	As %	S %	Si %
DA271a-1 chiaro	39,20	8,55	0	13,35	10,49	28,41	0
DA271a-2 scuro	41,01	8,73	0	10,87	5,11	21,27	13,01
DA271-2	39,49	8,18	0,57	12,72	11,21	27,10	0,73
DA271-3	44,20	9,50	0	10,53	13,43	22,34	0

I valori indicati sono semiquantitativi.

L'elevata percentuale di Si nel campione DA271a-2 scuro è dovuta alla presenza di quarzo.

RINGRAZIAMENTI

Ringraziamo vivamente il prof. Giampaolo De Vecchi del Dipartimento di Mineralogia e Petrologia dell'Università di Padova per la lettura critica del testo; il prof. Pietro Frizzo dello stesso Dipartimento per le utili indicazioni fornite, il prof. Paolo Orlandi del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa per i campioni di raffronto.

Un ringraziamento particolare va alla dott.sa Elena Monni e ai dott.ri Francesco Calamelli e Giantonio Toldo del Laboratorio C.S.G. Palladio di Vicenza, per l'esecuzione delle analisi diffrattometriche, microanalisi EDS e foto ESEM.

Ringraziamo inoltre Antonio Zordan (Cogollo del Cengio, Vicenza) per il valido contributo nella valutazione dei campioni, il dott. Federico Zorzi (Vicenza) per la fornitura di alcuni esemplari ed Enrico Bonacina di Treviolo (Bergamo) che ha gentilmente eseguito alcune macrofoto. L'utilizzo dello spettrofotometro Perkin Elmer mod. 1420 della Associazione Amici del Museo, alla quale va la nostra



Fig. 10 - Ingresso del “Buso delle Angoane”

gratitudine, ha permesso il riconoscimento preliminare di vari minerali, in particolare della senarmontite. L'esecuzione degli spettri è stata condotta presso il laboratorio del Museo Civico “G. Zannato”; si ringrazia pertanto

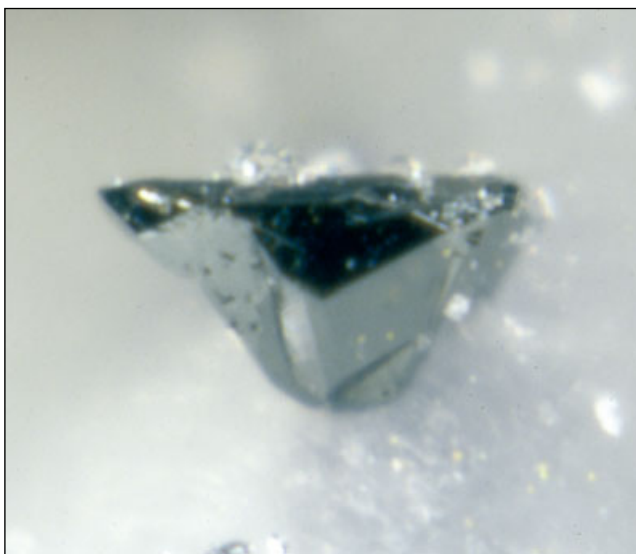


Fig. 11 - Tennantite-tetraedrite, microcristallo 0.29 mm su calcite. (Foto Bonacina)

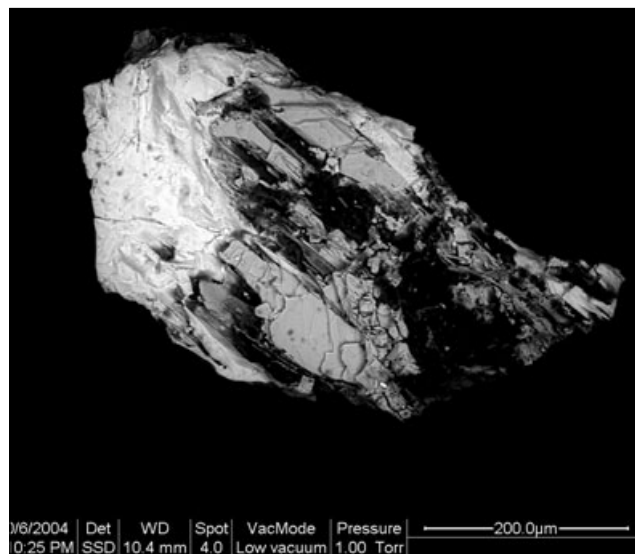


Fig. 12 - Antimonite, Buso delle Angoane, campione DA271c (Foto ESEM - Laboratorio C.S.G. Palladio)

il Direttore del Museo stesso, dott. Roberto Ghiotto, per la cortese ospitalità e la dott.ssa Bernardetta Pallozzi per la collaborazione.

BIBLIOGRAFIA

- ARTINI E. (1887) - Contribuzioni alla mineralogia del Vicentino. - *Mem. R. Accad. Lincei, Cl. Sc. Fis. Matem. Nat.*, Serie 4°, 4, pp. 89-99, Roma.
- BARBIERI G., DE VECCHI GP., DE ZANCHE V., DI LALLO E., FRIZZO P., MIETTO P., SEDEA R. (1980) - Note illustrative della Carta Geologica dell'Area di Recoaro alla scala 1:20.000, *Mem. Sci. Geol.*, 34, pp.23-52, Padova.
- BILLOWS E. (1919) - *Lessico Mineralogico per la Regione Veneta*. Prem. Soc. Coop. Tip., Padova.
- CASOLIN G. (2000) - *Anfiteatro Dolomitico, le miniere, le cave, le fonti*. Ed. privata, Tip. Menin, pp. 129, Schio.
- FRIZZO P., RACCAGNI L. (2004) - *Carta geomineraria del distretto metallifero delle Alpi Vicentine alla scala 1:25.000*. Dip. Min. e Petr. Univ. Padova e Comune di Schio. Tip. Menin. Schio (VI).
- JERVIS G. (1889) - *I Tesori Sotterranei dell'Italia*, parte 1° - Ermanno Loescher, Torino - (Ristampa anastatica Studio Editoriale Insubria, 1979).
- LUZZATTO E. (1885-86) - Sopra un'antimonite del Vicentino. *Atti R. Ist. Ven. Sci. Lett. Arti*, ser. 6°, 4, pp. 1005-1011, Venezia.
- MANDARINO J. A., BACK M. E. (2004) - *Fleisher's Glossary of Mineral species 2004* - The Mineralogical Record, Tucson
- SUHNER B. (1986) - *Infrarot Spectren von Mineralien* - Band II - Dissertation "Zur Anwendung der Infraroth - Spektroskopie in der Mineralogie" - Philosophisch - Naturwissenschaftliche Fakultät der Universität Basel, 1984.
- WHITE W.B., ROY R., (1964) - Infrared Spectra-crystal structure correlation: II. Comparison of simple polymorphic minerals. - *American Mineralogist*, 49,11-12, pp. 1670-1687.