

Note brevi

Un raro solfosale di bismuto: krupkaite della Val Sissone (Italia, Lombardia, provincia di Sondrio)

ALESSANDRO GUASTONI¹, FABRIZIO NESTOLA², PAOLO GENTILE³

¹Museo di Mineralogia, Università di Padova, Via Giotto 1, I-35122, Padova, Italy.
alessandro.guastoni@unipd.it

²Dipartimento di Geoscienze, Università di Padova, Via Gradenigo 6, I-35131, Padova, Italy.

³Dipartimento di Scienze Geologiche e Geotecnologie, Università di Milano-Bicocca, Piazza della Scienza 4, I- 20100 Milano, Italy.

ABSTRACT – *A rare sulfosalt with bismuth: a krupkaite of the Sissone Valley (Italy, Lombardy, Province of Sondrio).* Krupkaite, a rare sulfosalt with bismuth with the formula $\text{CuPbBi}_3\text{S}_6$, which forms a series with aikinite (CuPbBiS_3) and bismutinite (Bi_2S_3), was studied with single crystal X-ray diffraction and EDS chemical analysis. The sample utilized for the study was collected in the Sissone Valley. It represents the first report of this sulfosalt in the Central Alpine chain, and the first description in Italy up to now. Krupkaite forms a massive aggregate, metallic grey in colour, up to 1 centimetre in length, embedded in vitreous quartz. An analogous mineral, having the same morphological characteristics and found in the same area, was previously described by BEDOGNÉ et al. (1993) as bursaite, but for this report lacked the supporting analytical data.

Key words: bismuth, krupkaite, Italy, Sissone Valley, sulfosalt

Parole chiave: bismuto, krupkaite, Italia, Val Sissone, solfosale.

Introduzione

Il termine solfosale (o thiosale) trae origine dai chimici del diciannovesimo secolo che coniarono questo termine per analogia con i complessi sali ossigenati come solfati, arseniati e fosfati. Prendendo come riferimento la componente puramente chimica, la maggior parte dei solfosali conosciuti in natura risultano essere thioarseniti, thioantimoniati, thioarseniti e varie combinazioni. In breve il termine thiosale si riferisce a quei solfosali contenenti calcogenuri come As, Sb, Bi nello stato di ossidazione +3 oppure +4, come per il tellurio Te^{4+} . Vi sono tuttavia alcune eccezioni costituite dai thioarsenati, come per l'enargite e la luzonite che contengono As^{5+} , dai thioantimoniati, come la famatinite che contiene Sb^{5+} , dai thiovanadati, come la sulvanite che contiene V^{4+} , o dai rarissi-

mi thiogermanati (Ge^{4+}), thiotungstati (W^{6+}) e thiomolibdati (Mo^{6+}).

La formula chimica generale dei solfosali viene definita nel seguente modo:

$(\text{Me}^+, \text{Me}^{2+}, \text{etc.})_x [\text{Bi}, \text{Sb}, \text{As}]^{3+}, \text{Te}^{4+}]_y \times [(\text{S}, \text{Se}, \text{Te})^{2-}]_z$. dove *Me* sta per metallo

Da un punto di vista strutturale gli atomi dei metalli e dei metallodi nei solfosali non si legano fra loro ma si legano agli anioni. Per comprenderci l'arsenopirite, FeAsS e la gudmundite, FeSbS , non sono solfosali in quanto *As* e *Sb* si legano al *Fe* e si comportano nella struttura come anioni rispetto al metallo.

Questa breve introduzione dei solfosali risulta utile in quanto permette di definire le peculiarità cristallografiche di un raro solfosale di bismuto ($\text{CuPbBi}_3\text{S}_6$), la *krupkaite* che in questo caso costituisce il primo ritrovamento nelle Alpi Centrali e rappresenta un'assoluta novità mineralogica per l'Italia.

La *krupkaite* è un termine intermedio della serie aikinite CuPbBiS_3 bismutinite Bi_2S_3 . Poiché l'aikinite spesso e volentieri forma sottili smistamenti e concrescimenti con la *krupkaite*, nello studio della *krupkaite*, se possibile, si dovrebbe pure considerare anche la percentuale di sostituzione di aikinite (n_{aik}) che, nella *krupkaite* può giungere fino al 50% ($\text{K} - n_{\text{aik}} 50$) (MAKOVICKY & MAKOVICKY, 1978; PRING & HYDE, 1987).

Descrizione dell'esemplare e risultati analitici

L'esemplare di *krupkaite* oggetto di questo studio è stato rinvenuto dallo scrivente nell'agosto 2009 lungo il versante orografico sinistro in alta Val Sissone (Italia, Lombardia, provincia di Sondrio), non lontano dal rifugio Del Grande Camerini. Un frammento di *krupkaite* (circa 0.1x0.1 mm) è stato utilizzato per la raccolta dei dati di cella da diffrazione di raggi-X su cristallo singolo eseguita presso il Dipartimento di Geoscienze dell'Università di Padova che ha fornito i seguenti

parametri di cella: $a(\text{Å}) = 4.009(3)$; $b(\text{Å}) = 11.154(5)$; $c(\text{Å}) = 11.367(5)$; $V(\text{Å}^3) = 508.3(5)$, in accordo con quanto riportato da TOPA et al. (2002).

Un frammento del solfosale è stato poi utilizzato per eseguire analisi in microsonda elettronica EDS (Energy Dispersive Spectroscopy) presso il



Figura 1 *Krupkaite*, masserella grigio metallico di un centimetro in quarzo.

Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università Bicocca di Milano ed ha fornito i seguenti risultati: Cu 6%, S 17%, Pb 20%, Bi 55%, assai compatibili con quanto riportato da JELEŇ et al. (2012)

Conclusioni

Un minerale con analoghe caratteristiche, rinvenuto nella medesima zona era stato descritto da BEDOGNÉ et al. (1993) con il nome di bursaite. Di questo campione tuttavia mancano i dati analitici. L'area di ritrovamento e le caratteristiche morfologiche della presunta bursaite e la giacitura in quarzo fanno propendere che in realtà possa anch'esso trattarsi di krupkaite.

Un minerale con caratteristiche chimiche e parametri di cella analoghi alla krupkaite è stato descritto da Nicola Meisser del Museo di Losanna (MAURIZIO & MEISSER, 1993) nei filoni di quarzo del Vadrec da l'Albigna, in Val Bregaglia, collegabili anch'essi all'intrusione del Masino-Bregaglia.

Ulteriori analisi quantitative e osservazioni in microscopia elettronica dovranno essere compiute sulla krupkaite della Val Sissone, al fine di definire la presenza di eventuali smistamenti di altri solfosali e pure l'eventuale % di n_{aik} (molecola di aikinite) presente nell'esemplare studiato.

BIBLIOGRAFIA

- BEDOGNÉ F., MONTRASIO A., SCIESA E. 1993. *I minerali della provincia di Sondrio. Valmalenco*. Tipografia Bettini, Sondrio.
- JELEŇ S., PRŠEK J., KOVALENKER V.A., TOPA D., SEJKORA J., ŠTEVKO M., OZDÍN D. 2012. Bismuth sulfosalts of the cuprobismutite, pavonite and aikinite series from the Rozália mine, Hodruša-Hámre, Slovakia. *Canadian Mineralogist*, 50: 325-340.
- MAKOVICKY E., MAKOVICKY, M. 1978. Representation of compositions in the bismuthinite–aikinite series. *Canadian Mineralogist*, 16: 405-409.
- MAURIZIO R., MEISSER, N. 1993. Neue Mineralien des Bergells (Schweiz-Italien). *Schweizer Strahler*, 11: 525-557
- PRING A., HYDE, B.G. 1987. Structural disorder in lindströmite: a bismuthinite–aikinite derivative. *Canadian Mineralogist*, 25: 393-399.
- TOPA D., MAKOVICKY E., BALIĆ-ŽUNIĆ, T. 2002. The structural role of excess Cu and Pb in gladite and krupkaite based on new refinements of their structure. *Canadian Mineralogist*, 40: 1147-1159.

Lavoro pervenuto il 13/09/2012, accettato il 09/05/2013