Atti Accademia Nazionale dei Lincei

Classe Scienze Fisiche Matematiche Naturali

Rendiconti

Paolo Omenetto

Un particolare fenomeno di sostituzione pirrotina—calcopirite nel giacimento ferrifero della Pamera presso Roncegno (Valsugana)

Atti della Accademia Nazionale dei Lincei. Classe di Scienze Fisiche, Matematiche e Naturali. Rendiconti, Serie 8, Vol. **43** (1967), n.6, p. 578–581.

Accademia Nazionale dei Lincei

<http://www.bdim.eu/item?id=RLINA_1967_8_43_6_578_0>

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

Articolo digitalizzato nel quadro del programma bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica) SIMAI & UMI
http://www.bdim.eu/

Mineralogia. — *Un particolare fenomeno di sostituzione pirrotina–calcopirite nel giacimento ferrifero della Pamera presso Roncegno (Valsugana)* (*). Nota di PAOLO OMENETTO, presentata (**) dal Socio A. BIANCHI.

SUMMARY. — In the iron–ore deposit of Pamera near Roncegno (Valsugana, Italy) occur star–like inclusions of sphalerite in chalcopyrite and pyrrhotite. Inclusions in pyrrhotite could be interpreted as relict structures, derived from a replacement of the high–temperatured chalcopyrite.

È in corso di compimento da parte dello scrivente lo studio del giacimento ferrifero della Pamera presso Roncegno in Valsugana (Trentino). I lavori minerari, di limitata estensione, constano di alcune gallerie, con pozzetti e sottolivelli, che si sviluppano al di sotto della valletta incisa dal torrente Chiavona, fra le quote 1000 e 1100 circa s.m. L'attività è proseguita saltuariamente dal 1915 al 1943 (G. Perna, 1964): attualmente la miniera è abbandonata ed il sotterraneo per la massima parte impraticabile.

La mineralizzazione – a magnetite e pirrotina prevalenti, con subordinate pirite e calcopirite – si rinviene, sotto forma di una breccia mineralizzata, entro le filladi quarzifere, presso il contatto con una masserella di porfido granitico che costituisce una delle numerose apofisi dello stock granodioritico di Roncegno [2]. Si noti che il corpo minerario è praticamente circondato da necks e plugs granitici (porfidi granitici per lo più – C. D'Amico, comunicazione orale).

Scarsi sono i dati bibliografici su questo giacimento: ne accenna lo Stella [11] nella sua memoria sulle miniere di ferro; recentemente A. Fuganti e G. Morteani (1965) e G. Morteani (1966) lo hanno definito come premetamorfico, sinsedimentario, mobilizzato almeno parzialmente durante il metamorfismo regionale. Secondo gli autori sopracitati minerale primario è la pirrotina: da essa sarebbe derivata, per trasformazioni successive dovute al mutamento delle condizioni di ossido–riduzione, l'associazione paragenetica magnetite–ematite (sostituita pseudomorficamente da magnetite)–pirite. In via ipotetica, gli autori propongono l'alternativa che l'associazione magnetite–ematite–pirite abbia preso origine durante il metamorfismo regionale.

Non si vuole discutere in questa sede tale classificazione genetica: nella presente Nota verrà considerato un particolare fenomeno che, per la sua rarità, merita di essere segnalato a parte. Si tratta della sostituzione di calcopirite di alta temperatura, contenente stelle di blenda, da parte di pirrotina: la

(*) Istituto di Mineralogia e Petrografia dell' Università di Padova, diretto dal prof. Bruno Zanettin.

(**) Nella seduta del 9 dicembre 1967.

sostituzione è rivelata dalla attuale presenza, entro la pirrotina, di stelle di blenda ereditate dalla calcopirite e talora parzialmente sostituite (Tav. I, figg. 1, 2, 3). Il fenomeno è stato osservato in quasi tutte le sezioni lucide ricavate dai numerosi campioni di pirrotina raccolti.

È noto (G. M. Schwartz, 1937) che la sostituzione di calcopirite da parte di pirrotina è poco comune: sebbene i due solfuri siano in genere strettamente associati, la successione paragenetica risulta statisticamente invertita rispetto a quella testé citata. Ancora più raro è il ritrovamento, entro la pirrotina, di stelle di blenda: Ramdohr (1960) riferisce che una sola volta quest'ultime vi furono rinvenute nelle mineralizzazioni pirometasomatiche di Tetihue (Siberia orientale); appare comunque certo, secondo questo autore, che le « Zinkblendesternchen » in pirrotina, così come quelle osservate in alcuni giacimenti della Bolivia entro la ganga carbonatica, debbano ritenersi « ereditate » per sostituzione di calcopirite o di cubanite. Per quanto è a nostra conoscenza, scarse risultano anche le successive notizie bibliografiche riguardo a ritrovamenti del genere: nel giacimento di Rudnik in Serbia (di origine pneumatolitica di contatto–idrotermale), S. Rakič [8] e V. Vujanovič [14] hanno descritto strutture simili, almeno in parte, a quelle da me osservate alla Pamera; per quanto riguarda infine i giacimenti italiani, questo particolarissimo fenomeno è stato illustrato, se non andiamo errati, per la prima volta nelle mineralizzazioni di Sa Lilla, in provincia di Cagliari, da G. Revello [10].

Nei campioni da me esaminati la pirrotina si rivela, al microscopio, costituita da un mosaico di granuli di forma e dimensioni variabili, che solo localmente presentano tracce di sollecitazioni tettoniche, messe in evidenza dalla comparsa di « Zerknitterungslamellen ». Lungo le fratture si nota un'incipiente alterazione in prodotti « intermedi », senza però quella profonda trasformazione che ha interessato la pirrotina di altri punti del giacimento, la quale appare spesso sostituita pressoché completamente da prodotti di ossidazione del tipo più vario.

Nei campioni di pirrotina non alterata si notano frequentemente plaghe di calcopirite anche di discrete dimensioni, che all'osservazione microscopica dimostrano di contenere con una certa abbondanza stelle di blenda. Questa associazione mineralogica è abbastanza comune in calcopiriti di alta temperatura. In numerosi esperimenti è stato constatato che gli inclusi scheletrici di ZnS formano una soluzione solida con calcopirite a temperature che più o meno oscillano su valori prossimi a 500° C (Borchert, Nakano, Sugaki e Tashiro e, più recentemente, Firsov). Secondo gli esperimenti di Borchert [1] la blenda comincia a smistare nella calcopirite al di sotto di 550° C, in forma di stelle nella calcopirite pura, in « collane di perle » quando si separa da cristalli misti ricchi di calcopirrotina. In ogni caso, sia che questo tipo di associazione possa risultare primario (deposizione contemporanea in forma scheletrica di blenda e calcopirite) o debba ascriversi a smistamento (come le indagini di laboratorio sembrano suggerire), esso resta comunque un buon indicatore di un ambiente di deposizione a termalità elevata. Tale osservazione viene confermata anche dall'esame della calcopirite, che presenta un leggero pleocroismo

e chiari effetti di anisotropia, messi particolarmente in evidenza da microgeminazioni polisintetiche assai fini e regolari, con lamelle dalle tipiche forme a fuso: sono tutti caratteri ottici che contraddistinguono calcopiriti formate ad alta temperatura.

La blenda costituente gli inclusi stellari appartiene, come è logico attendersi, ad una varietà marmatitica; le singole stelle presentano forme e dimensioni rientranti nella casistica comune per tal genere di inclusi. Solo in un'occasione ho osservato (Tav. I, fig. 3) stelle a struttura abbastanza inconsueta, più grosse della media (10–12 μ) e mantenenti un nucleo di calcopirite: questo nucleo presenta, in sezione, una forma che richiama più o meno fedelmente il contorno esterno della stella di blenda che lo include. Questo tipo di crescita scheletrica è senz'altro poco comune, sebbene molte stelle di blenda conservino, come riferisce Ramdohr [9, p. 495], « . . .im Kern durch diagonale Verästelung noch etwas Kupferkies eingeschlossen ».

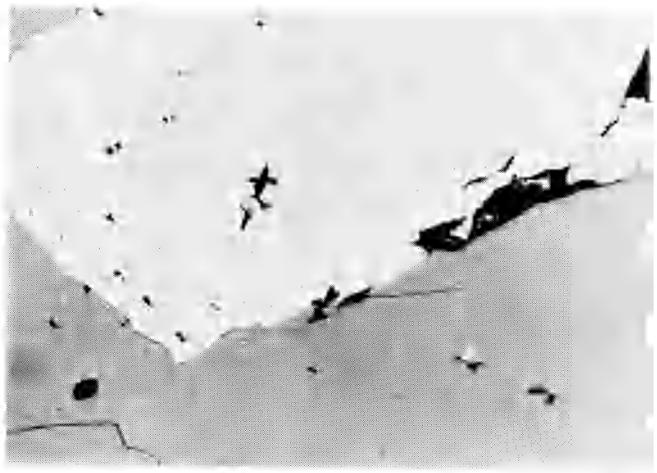
I rapporti pirrotina–calcopirite di alta temperatura sono alla Pamera abbastanza semplici, differenziandosi in tal modo da quelli riscontrabili nei giacimenti di Rudnik e di Sa Lilla. A Rudnik la presenza, in pirrotina, di blenda con forme anche diverse da quelle stellari tipiche, come « fili di perle » e corpi ovoidali e rotondi, rende problematica la distinzione tra inclusi ereditati ed inclusi di smistamento [14]; a Sa Lilla la sostituzione di calcopirite di alta temperatura da parte di pirrotina di alta temperatura ha portato alla soluzione di calcopirite in pirrotina ed al successivo smistamento, nella pirrotina, di calcopirrotina: questa ha dato a sua volta origine a cubanite e a smistamenti di prevalente cubanite e calcopirite [10]. Alla Pamera tutto ciò non si verifica: siamo in presenza di un normale processo di sostituzione pirrotina → → calcopirite, ritenuto effettivamente tale in base alle seguenti osservazioni:

1) le stelle di blenda in pirrotina risultano chiaramente ereditate da calcopirite: esse si rinvengono infatti entro il solfuro di ferro nelle immediate adiacenze della calcopirite sostituita, e mai entro la pirrotina priva di calcopirite. In alcuni casi il processo di sostituzione si è arrestato quando una parte dell'incluso di ZnS si trovava ancora inglobata in calcopirite (Tav. I; figg. 1, 3).

2) le inclusioni di forma mal definita di blenda in pirrotina devono considerarsi anch'esse « scheletri » ereditati da calcopirite e parzialmente sostituiti: ne sono testimoni i relitti di calcopirite ancora aderenti ad alcune delle forme scheletriche di blenda osservabili in pirrotina (Tav. I, figg. 1 e 2), nonché la presenza, in stelle di blenda in stato di avanzata sostituzione, di nuclei di calcopirite nei quali si riconosce ancora l'originaria forma stellare (Tav. I, fig. 3);

3) la conservazione, sia pure accompagnata da parziale sostituzione, delle stelle di blenda in pirrotina concorda infine con un dato sicuro degli esperimenti condotti da G. Kullerud sul sistema FeS—ZnS [5]: la solubilità di ZnS in pirrotina sarebbe infatti molto piccola anche a temperature ben più elevate di quelle corrispondenti alla sostituzione pirrotina–calcopirite riscontrata da Revello a Sa Lilla e da me alla Pamera; facciamo presente inoltre che nel nostro caso non sono stati osservati, finora, microscopici inclusi rotondi di blenda in pirrotina simili a quelli segnalati a Sa Lilla da Revello [10]

Fig. 1.



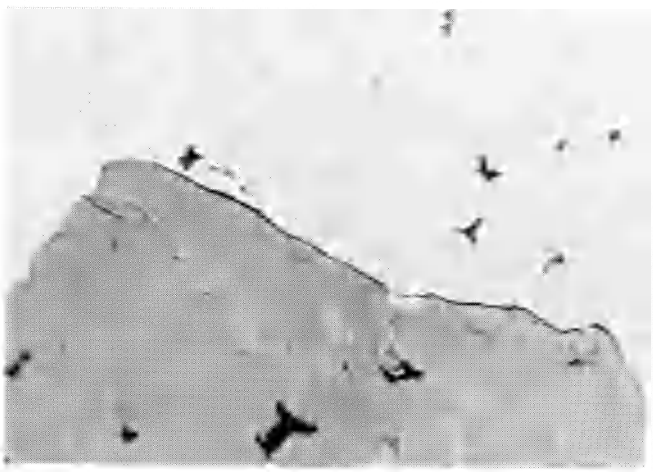
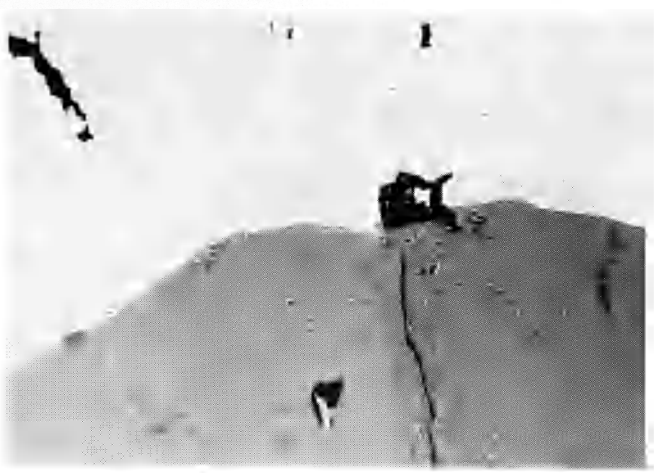


Fig. 2.

Fig. 3.



e da questo autore considerati i prodotti di uno smistamento pirrotina–blenda successivo alla soluzione, in FeS, di una parte degli inclusi stellari ereditati da calcopirite.

BIBLIOGRAFIA.

[1] H. BORCHERT, *Über Entmischungen im System Cu—Fe—S und ihre Bedeutung als geologische Thermometer*, « Ch. d. Erde », *9*, 145–172 (1934).

[2] C. D'AMICO, *L'intrusione granodioritica di Roncegno Valsugana. Studio Modale*, « Min. et Petr. Acta », *11*, 141–195 (1965).

[3] L. V. FIRSOV, *Cruciform inclusions of sphalerite in chalcopyrite*, « Dokl. Acad. Sci. U.S.S.R., Earth Sci. Sect. », *140*, 1109–1110 (1963).

[4] A. FUGANTI e G. MORTEANI, *La Geologia dei dintorni di Roncegno (Trento)*, « St. Tr. di Sci. Nat. », *32*, 2, 5–80 (1965).

[5] G. KULLERUD, *The* FeS—ZnS *System. A geological Thermometer*, « Norsk. Geol. Tidss. », *32*, 61–147 (1953).

[6] MORTEANI, *Petrographisch-geologische und lagerstättenkundliche Untersuchungen im Cima d'Asta Kristallin*, « Mem. Mus. Tr. di Sci. Nat. », *16*, 2, 38–166 (1966).

[7] G. PERNA, *Ferro. Industria Mineraria nel Trentino–Alto Adige*, « Econ. Tr. », C.C.I.A., 1–2, 4–5, 206–210 (1964).

[8] S. RAKIČ, *Pseudo–Entmischungen von Zinkblende in Magnetkies. Ein Beispiel aus der Pb–Zn–Erzlagerstätte Rudnik (Serbien)*, « N. Jb. Min. Abh. », *94*, 584–590 (1960).

[9] P. RAMDOHR, *Die Erzmineralien und ihre Verwachsungen*, Ak. Verlag, Berlin (1960).

[10] G. REVELLO, *Stelle di blenda e corpi tondi di cubanite in pirrotina cataclasata e ricristallizzata a Sa Lilla*, « Symp. Probl. Geo–Min. Sardi », 1965.

[11] G. M. SCHWARTZ, *The paragenesis of pyrrhotite*, « Ec. Geol. », *32*, 31–55 (1937).

[12] A. STELLA, *Le miniere di ferro dell'Italia*, S. Lattes & C. Ed., Torino 1921.

[13] A. SUGAKI e C. TASHIRO, *Thermal studies on the skeletal crystals of sphalerite in chalcopyrite*, « Sci. Rep. Tohoku Un. », *5*, 3, 293–304 (1957).

[14] V. VUJANOVIČ, *Sind Entmischungen von Sphalerit in Pyrrhotin der Grube Rudnik vorhanden?*, « N. Jb. Min. Mh. », *9*, 209–215 (1961).

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Fig. 1. – Pirrotina (grigio–chiara) che sostituisce calcopirite (bianca) contenente inclusioni stellari di blenda (nera). Si noti, al contatto pirrotina–calcopirite, una stella di blenda inglobata parte in pirrotina, parte in calcopirite, e già in via di progressiva sostituzione dal lato della pirrotina avanzante. Nella pirrotina, stelle di blenda « ereditate », ad una delle quali aderisce ancora un relitto di calcopirite. Lungo le fratture della pirrotina si nota un'incipiente alterazione in prodotti « intermedi ». In nero: cavità.

Sezione lucida, luce polarizzata, immersione, 350 ×.

Fig. 2. – Stesso motivo della Fig. 1: pirrotina (grigia) debolmente alterata lungo le fratture, che costituisce calcopirite (bianca) ereditandone le inclusioni stellari di blenda (nera).

Sezione lucida, luce polarizzata, immersione, 750 ×.

Fig. 3. – Pirrotina (grigia, con incipiente alterazione) che sostituisce calcopirite (bianca) con inclusi scheletrici di blenda. A forte ingrandimento si nota come l'incluso al centro circa nella fotografia abbia una struttura particolare: esso presenta infatti un nucleo di calcopirite di forma tipicamente stellare, il cui contorno richiama quello esterno dell'incluso stesso. La plaghetta di blenda in pirrotina in basso nella fotografia è interpretabile anch'essa, grazie alla presenza di un nucleo analogo, come una stella ereditata da calcopirite e già notevolmente sostituita.

Sezione lucida, luce polarizzata, immersione, 975 ×.