

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DEI MINERALI METALLIFERI DEI MONTI PELORITANI (SICILIA N.E.) VI) LA BOULANGERITE

MAURIZIO TRISCARI, CARMELO SACCA

Istituto di Mineralogia e Petrografia, Università degli Studi, via dei Verdi 75, 98100 Messina

RIASSUNTO. — In tutto l'arco calabro-siculo, le segnalazioni di Boulangerite sono molto rare. In Calabria non ce ne sono affatto, mentre in Sicilia (Peloritani) la Boulangerite si conosce appena per un paio di segnalazioni. Nella presente nota si dà comunicazione di un nuovo ritrovamento di Boulangerite effettuato in territorio di Graniti (ME), ove la B. è contenuta in seno a filoncelli e modeste vene di quarzo, di potenza decimetrica ed in giacitura discordante nei litotipi filladici del cosiddetto complesso Sud-peloritano. La B. è associata a blenda e abbondante siderite-ankerite; la paragenesi è a calcopirite, blenda e galena, quest'ultima anche finemente granulata. Epigenici sono anglesite, ematite, limonite. L'analisi chimica (microsonda) dà: Pb 54,48, Sb 25,49, S 19,15, Fe 0,05, Bi 0,08, As 0,11, Cu 0,04. Sono stati calcolati anche i parametri di cella $a_0 = 21,552$, $b_0 = 23,499$, $c_0 = 8,023$, $\beta = 100^{\circ}62'$.

L'indagine tutt'ora in corso ha lo scopo di accertare gli eventuali rapporti tra le rare manifestazioni a B. dei Peloritani e quelle a Jamesonite, che invece nello stesso distretto risultano in letteratura oltremodo numerose.

ABSTRACT. — Boulangerite, very rarely found in the whole Calabro-Peloritan arc, has been recently discovered in the nearby of Graniti (Messina). Quartz-carbonates veinlets cross the phyllitic country rock, exhibiting Boulangerite associated with sphalerite and minor galena and chalcopyrite; in polished sections bornite was identified. Epigenic or weathering products are anglesite, hematite and the usual earthy « limonite ». Chemical (microprobe) analysis gave: Pb 54.48, Sb 25.49, S 19.15, Fe 0.05, Bi 0.08, As 0.11, Cu 0.04. Cell parameters are: $a_0 = 21.552$; $b_0 = 23.499$, $c_0 = 8.023$, $\beta = 100^{\circ}62'$. Researches, still in progress, tend to justify the rarity of Boulangerite against Jamesonite, that on the Peloritani Mts. is quite common, registering some 34 presences in the investigated area, reported from literature.

Introduzione

Le segnalazioni di Jamesonite sui M. Peloritani sono abbastanza frequenti (B. BAL-

DANZA, 1948; L. MAGGIORE, 1951). Al contrario la Boulangerite è stata solo occasionalmente segnalata e a tutt'oggi la presenza di questo minerale riveste carattere di eccezionalità. RAMDOHR (1980) afferma che sovente nelle indagini al microscopio le due specie sono difficilmente distinguibili l'una dall'altra e che molta Jamesonite in realtà è Boulangerite.

BALDANZA e MAGGIORE forniscono gli elenchi delle segnalazioni di Jamesonite, che vengono unificate nella seguente tabella 1.

MAGGIORE (1951) riporta una sola segnalazione di Boulangerite in territorio di Fiumedinisi e BALDANZA (com. priv.) comunica di averla individuata presso Fondachelli di Novara Sicilia; OMENETTO (1972) la cita in territorio di Bafia, a sud di Castoreale (Me); DONATI et al. (1978) hanno studiato la Boulangerite dell'antica miniera di S. Carlo presso Fiumedinisi (Me).

Ubicazione

Il nuovo ritrovamento di Boulangerite ricade in località « Portella del Vento » (vedi F. 262, I NO della Carta d'Italia dell'IGM), a circa 4 km a NE dall'abitato di Graniti (Me) a q. 820 s.l.m., UTM WB200970, lungo il tracciato dell'interpodereale Pineta di Graniti - Monte Galfa.

Giacitura

Nella ripa a monte della stradella citata affiorano con discontinuità brandelli di filoncelli di quarzo, in giacitura discordante, nei

terreni metapelitici di basso grado metamorfico, ascrivibili al così detto complesso Sud-peloritano (FERLA, 1982 a) (vedi fig. 1).

La Boulangerite si presenta entro filoncelli e vene di quarzo di potenza decimetrica. Oltre al quarzo è presente abbondante ganga carbonatica, di tipo sideritico-ankeritico, trasformata in superficie in prodotti di ossidazione.

tati nella citata nota di DONATI et al. (1978) e riferentisi a campioni dell'antica miniera S. Carlo presso Fiumedinisi (Messina).

Essendo noto come ancora non siano compiutamente definiti i rapporti tra i numerosi solfo-antimoniuri di Pb (KOSTOV, 1964; KOSTOV and MINCEVA-STEFANOVA, 1982), vedi tabella 3, e nell'intento di fornire un ulteriore contributo, anche marginale alla

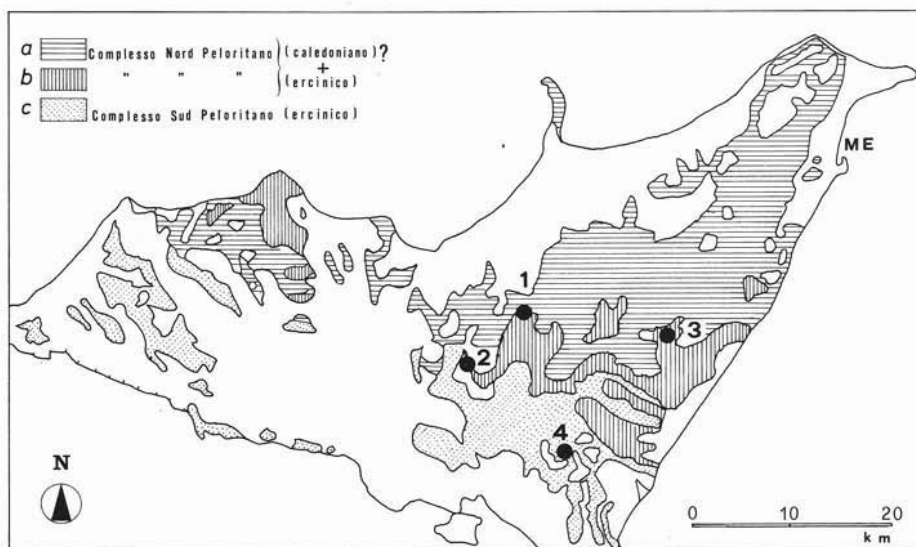


Fig. 1. — Cartina dell'andamento distributivo dei litotipi metamorfici nell'angolo nord-orientale della Sicilia (da FERLA P., 1982 a mod.): a) Migmatiti, gneiss biotitici, anfiboliti, marmi. b) Micascisti, filladi granatifere, marmi a paragonite, cloritoscisti, quarziti. c) Filladi, quarziti, metabasiti, calcescisti a Tentaculites, metaconglomerati. 1) Bafia. 2) Novara di Sicilia. 3) Fiumedinisi. 4) Graniti.

Caratteri della mineralizzazione

La Boulangerite in esame, che macroscopicamente appare sempre associata a blenda di tipo marmatitico e a subordinata e rara calcopirite, si presenta sotto due aspetti diversi: in plaghe centimetriche molto finemente fibrose passanti a masse compatte (vedi fig. 2 a) o in aggregati aciculari e cristalli filiformi isolati nel quarzo, nonché nei carbonati di ganga (vedi fig. 2 b). Per l'identificazione della specie ci si è avvalsi di spettro-diffrattometria a Raggi X. Questa ha fornito i risultati raccolti nella seguente tabella 2 che per confronto aduna anche quelli di altre boulangeriti dei Peloritani e la scheda dello standard J.C.P.D.S.

Questi valori sono d'altronde perfettamente confrontabili anche con gli analoghi ripor-

conoscenza di questi complessi isomorfi, abbiamo ricavato i parametri di cella della Boulangerite utilizzando i dati diffrattometrici sopra elencati e sottoposto ad analisi chimica (microsonda) il nuovo reperto qui segnalato. I risultati sono compendiate nella seguente tabella 4.

Tali dati sono perfettamente in accordo con quelli provenienti dalla letteratura specifica (STRUNZ, 1970).

L'analisi chimica puntuale eseguita alla microsonda elettronica (ARL) ha fornito i seguenti risultati mediati (Tab. 5):

L'analisi alla microsonda si è avvalsa di campioni della varietà massiva e su areali sufficientemente estesi, preventivamente controllati al microscopio per assicurarsi dei campi netti entro i limiti degli ingrandimenti

adoperati. I risultati sono perfettamente rispettanti la stechiometria, anche se presentano elementi minori probabilmente dovuti ad impurezze submicroscopiche e pur sempre ammissibili quali fasi in traccia dei complessi solfosali di Sb e Pb.

zione chimica è riducibile a $PbS(Bi,Sb)_2S_3$ con un rapporto $Bi/Sb = 1,07 : 1$ (STRUNZ, 1970).

TABELLA 1
Segnalazioni di Jamesonite sui Peloritani

Comune	n° di segnalazioni
Antillo	2
Fiumedinisi	3
Francaavilla	6
Gallodoro	2
Limina	2
Mandanici	1
Mongiuffi Melia	2
Motta Camastra	4
Nizza di Sicilia	2
Roccalumera	5
Roccella Valdemone	1
S. Lucia del Mela	1
Savoca	1
Totale	32

È stata anche effettuata la ricerca per Zn, Cd, V, Te ma senza alcun risultato. L'assenza quasi completa del Fe conferma la netta distinzione dai termini Jamesonitici.

La composizione della Boulangerite di Graniti si inserisce agevolmente tra quelle della tabella 6, che sono state selezionate in un insieme omogeneo di circa una dozzina di segnalazioni offerte dalla letteratura (DOELTER, 1926; PALACHE et al., 1946; GARAVELLI, 1957). Questa però non contiene cenno alcuno alla presenza di Bi che, nella Boulangerite di Graniti, qualora non si tratti di microinclusioni da smiscelamento od altro, avvenuto in scala submicroscopica ottica, consente di ipotizzare anche possibili termini bismutitici. Un analogo termine è da tempo noto per la Jamesonite, segnalato da SAKAROVA (1955) come una varietà semplicemente indicata come Bi-Jamesonite. La sua posi-

TABELLA 2
Valori spettrodiffrattometrici

1		2		3		4		5		6	
d Å	1/l ₁	d Å	1/l ₁	d Å	1/l ₁	d Å	1/l ₁	d Å	1/l ₁	d Å	1/l ₁
6.08	4										
6.05	8	6.06	9								
5.16	2										
4.82	4										
4.58	1										
4.38	8	4.378	11								
4.18	2										
3.980	8	3.985	7			4.01	5				
3.905	18	3.911	23	3.93	24					3.908	
3.844	10	3.847	10								
3.731	100	3.73	100	3.738	100	3.73	100	3.71	100	3.734	100
3.669	20	3.674	23			3.67	80				
3.527	4	3.560	4			3.51	5				
3.434	18	3.436	20	3.436	24			3.46	5		
3.311	18	3.318	22	3.322	29						
3.218	45	3.221	49	3.226	49	3.22	15	3.19	10	3.213	
3.025	40	3.027	36	3.033	38	3.00	10	3.01	20	3.018	
2.975	2	2.971	15								
2.823	40	2.822	62	2.822	75	2.80	70	2.80	90	2.817	
2.784	2	2.782	-								
2.689	25	2.688	26	2.694	29						
2.583	8	2.584	10								
2.508	2	2.508	3								
2.451	2	2.453	2								
2.423	2	2.419	4								
2.388	1	2.377	8								
2.368	2	2.367	15								
2.342	10	2.341	16	2.344	50	2.35	5				
2.306	8	2.309	8	2.312	18						
2.147	12	2.148	13	2.151	27	2.14	6	2.15	30	2.141	
2.118	4	2.122	15	2.127	-						
2.053	4	2.053	8					2.01	80	2.033	
1.965	2	1.959	13	1.959	-			1.94	5		
1.920	6	1.920	11	1.920	24	1.93	5			1.916	
1.869	4	1.869	4					1.88	5	1.868	
1.863	10	1.862	21	1.863	29	1.86	50				
1.837	2							1.83	50		
								1.80	5		
1.765	10	1.767	12			1.78	5	1.77	40	1.768	
1.760	8	1.761	13			1.74	4				

1) Boulangerite, scheda 18/688 J.C.P.D.S. 2) Boulangerite, «Portella del Vento», Graniti (ME). 3) Boulangerite, «Portella del Vento», Graniti (ME), in cristalli aciculari. 4) Boulangerite, Miniera S. Carlo, Fiumedinisi (ME). 5) Boulangerite, Miniera S. Carlo, Fiumedinisi (ME). 6) Boulangerite, Vallone Argentera, Novara di Sicilia (ME).

Nel caso della Boulangerite studiata, la molto modesta percentuale di Bi, non costituisce una valida base su cui avanzare l'ipotesi di una possibile esistenza di varietà bismutifere di alto rapporto Bi/Sb, ma rimane come una nuova segnalazione di tale elemento in seno alla Boulangerite del nuovo

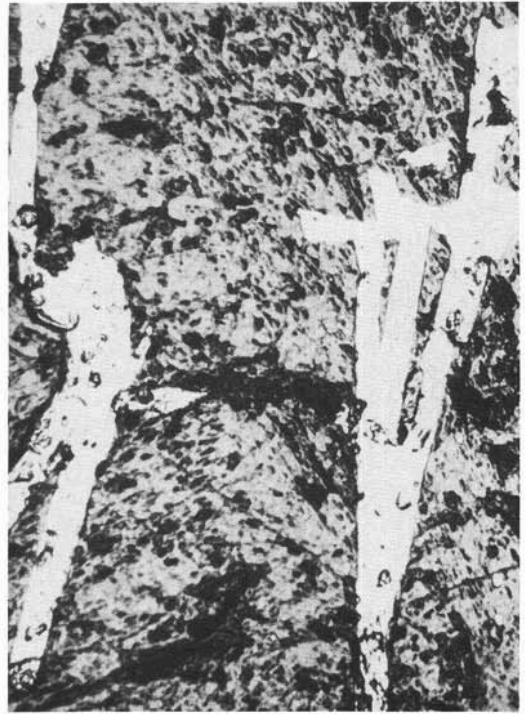
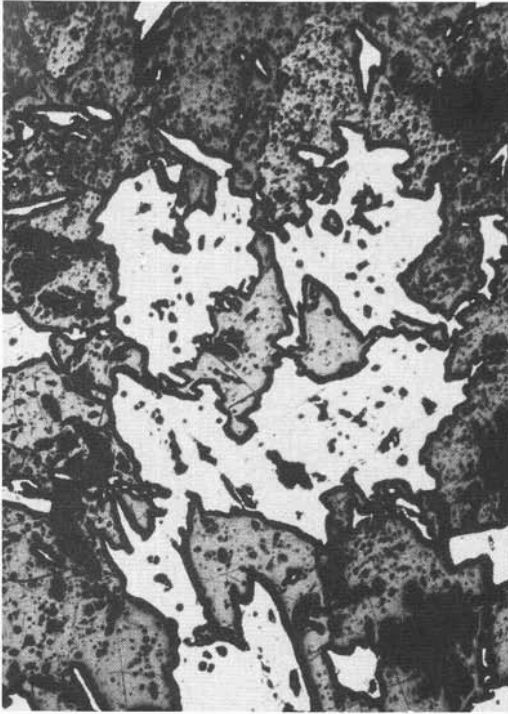


Fig. 2. — Boulangerite in masse compatte (a) e in cristalli aciculari (b) immersa nel quarzo e nei carbonati di ganga. N. // - 200 x.

ritrovamento. Questo si caratterizza anche per la presenza di As e Cu (rispettivamente 0,11 e 0,04 %).

All'esame in luce riflessa la Boulangerite, in minuti e rari cristalli, è a volte inclusa nella blenda. Le minuscole e poco frequenti plaghette di calcopirite sono più frequentemente osservate lungo i contatti con i carbonati di ganga. Questi hanno rivelato di essere costituiti da siderite ed ankerite.

In luce polarizzata riflessa, le sezioni lucide evidenziano le tipiche peculiarità della specie. Il colore è bianco grigiastro con lieve soffusione di azzurrognolo. È abbastanza fortemente riflettente ma con pleocroismo di riflessione poco appariscente. Invece mostra una marcata anisotropia a nicols incrociati, che in immersione, con illuminazione intensa, diviene ancora più distinta. L'estinzione è retta. Nei cristalli o negli aggregati aciculari, costantemente privi di terminazioni, la sfaldatura risulta parallela all'allungamento (fig. 3 a e fig. 3 b).

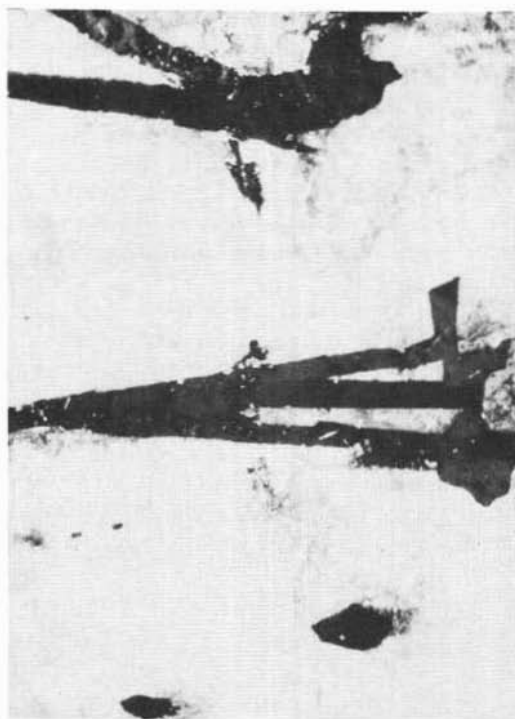
L'aspetto fibroso di questi aggregati è caratteristico. Anche se è facilmente confon-

dibile in sezioni lucide con altre specie vicine, di Sb e Pb, in particolare con la Jamezonite, da questa è stata chiaramente distinta sia per l'assenza della geminazione parallela all'allungamento dei cristalli, nonché dalla reazione negativa all'attacco condotto con KOH, oltre che dalle preliminari indagini spettrodiffrattometriche di cui già riferito.

I cristalli aciculari, diffusamente dispersi nel quarzo e nei carbonati di ganga a contatto con i filoncelli mineralizzati, in sezione lucida, quasi sempre evidenziano sezioni trasversali pseudorombiche.

Le osservazioni in immersione pongono in evidenza un finissimo reticolo di venicchiole bornitiche, ospitanti minime sacche di galena. In tali sacche non è infrequente la presenza di minuscoli granuli di calcopirite e forse di altre specie non sicuramente diagnosticabili. La galena di prima deposizione nel fine reticolato bornitico è quindi seguita da una galena II finissimamente granulare. La bornite in reticolato di fratture genera a sua volta la calcopirite.

La paragenesi è la seguente:



a)



b)

Fig. 3. — Cristalli di Boulangerite mostranti marcata anisotropia (a) e variamente orientati nel quarzo (b). N. + - (a) 100 x, (b) 200 x.

Boulangerite	Galena II
Blenda	Calcopirite II
Galena I	Anglesite
Calcopirite I	Ematite
Pirrotina	Limonite-goethite
Bornite	

La mineralizzazione è in filoncelli di quarzo, la ganga è carbonatica, sideritico-ankeritica. I carbonati spesso idiomorfi, nelle sezioni lucide, sembrano essere anche tardivi.

La mineralizzazione appare indisturbata, non presentando i suoi componenti alcun segno di deformazione.

All'affioramento si presenta ricoperta da patine giallo verdastre di anglesite; comuni i prodotti di ossidazione dei carbonati sotto forma di abbondanti coperture ocracee, limonitico-ematitiche.

Discussione e conclusioni

È noto come la maggior parte delle manifestazioni metallifere di tipo filoniano, ricadano nelle porzioni meno metamorfosate del

complesso Nord-Peloritano (Unità di Mandanici) (FERLA P., 1974, 1982 b). Alcune sono tuttavia segnalate anche nel complesso Sud, in cui però sembrano essere più diffuse le manifestazioni a solfuri di ferro.

La presenza di Jamesonite in numerose e vecchie segnalazioni di località ricadenti nel cosiddetto complesso Sud-Peloritano (BALDANZA B., 1948; MAGGIORE L., 1951) avvalorano l'ipotesi che un riesame degli affioramenti possa portare ad un incremento delle segnalazioni di Boulangerite di cui alla presente nota. Inoltre la località ove è segnalata la specie nel presente lavoro ricade in terreni costituiti prevalentemente da litotipi filladici, spesso grafitosi, di derivazione pelitico-arenacea con intercalazioni quarzitiche, associati a lenti metaconglomeratiche poligeniche con elementi metamorfici, e subordinati calcescisti filladici e metabasiti (FERLA P., 1982 a), dallo stesso autore raggruppati nel cosiddetto complesso Sud-Peloritano.

Il ritrovamento e lo studio di questa inedita mineralizzazione a Boulangerite porta un ulteriore contributo alla conoscenza dello

TABELLA 3
Serie dei solfosali di Sb e Pb

BOULANGERITE	Pb ₅ Sb ₄ S ₁₁	P2 ₁ /a
ZINKENITE	Pb ₆ Sb ₁₄ S ₂₇	P6 ₃
ROBINSONITE	Pb ₄ Sb ₆ S ₁₃	P1
TINTINAITE	Pb ₅ Sb ₈ S ₁₇	Pnmm
SEMSEYTE	Pb ₉ Sb ₈ S ₂₁	C2/c
MADOCITE	Pb ₁₇ Sb ₁₆ S ₄₁	Orth.
PLAYFAIRITE	Pb ₁₆ Sb ₁₈ S ₄₃	Monocl.
HETEROMORPHITE	Pb ₇ Sb ₈ S ₁₉	C2/c
DADSONITE	Pb ₁₁ Sb ₁₂ S ₂₉	P2/m
LAUNAYTE	Pb ₂₂ Sb ₂₆ S ₆₁	C2?
PLAGIONITE	Pb ₅ Sb ₈ S ₁₇	C2/c
FULOPEPITE	Pb ₃ Sb ₈ S ₁₅	C2/c

(da Kostov et al., 1982)

idrotermalismo che sui M. Peloritani ha agito favorendo la deposizione delle fasi mineralizzate costituenti le note mineralizzazioni filoniane discordanti. Questo evento idrotermale si sarebbe quindi svolto interessando, in misura paragonabile, litotipi di vari complessi geologici.

È interessante infatti osservare come la Boulangerite della miniera S. Carlo, presso Fiumedinisi (Falda di Mandanici) e quella di Portella del Vento presso Graniti (Terreni del complesso Sud-Peloritano), siano perfettamente confrontabili oltre che nei dati mineralografici e diffrattometrici, anche per le similitudini associative dei vari minerali presenti.

La presenza di Boulangerite in terreni tipici di ambiente anchimetamorfico, costituisce un'ulteriore conferma delle condizioni di bassa termalità verificatesi nell'ambiente genetico delle manifestazioni metallifere filoniane dei M. Peloritani, da ritenere del tutto separate, indipendenti e molto tardive rispetto alle deposizioni solfurate pre-metamorfiche stratiformi, discordanti del tipo « legate allo strato ».

OMENETTO P. (1972) nello studio del giacimento cuprifero a calcopirite prevalente di Val Pomia (Bafia, a sud di Castoreale, Messina) segnala la presenza di Boulangerite come rare, minutissime plaghette associate

a calcopirite e oro nativo; nella vicina mineralizzazione di Val Carbone, la Boulangerite appare discretamente diffusa nei solfuri principali (calcopirite, blenda, pirite).

Queste mineralizzazioni sono state ampiamente messe a confronto nelle rispettive paragenesi da DONATI et al. (1978), con la ben più cospicua mineralizzazione a tetraedrite prevalente della miniera S. Carlo presso Fiumedinisi.

È ben strano come, in effetti, siano così frequenti le segnalazioni di Jamesonite rispetto a quelle di Boulangerite. Le prime potrebbero essere spiegate con una certa affrettata attribuzione a specie più comunemente segnalate; le poche note sulla Boulangerite risalgono infatti a studi molto più recenti. È quindi probabile che la Boulangerite sia molto più frequente di quanto non si creda.

TABELLA 4

Valori di d obs. e d calc. e parametri di cella della Boulangerite di « Portella del Vento », Graniti

hkl	d obs.	d calc.
320	6.065	6.052
430	4.378	4.387
520	3.985	3.985
350	3.911	3.912
160	3.847	3.851
350	3.731	3.726
260	3.674	3.673
540	3.436	3.436
170	3.318	3.315
630	3.221	3.218
640	3.027	3.026
332	2.971	2.962
730	2.822	2.822
062	2.782	2.778
740	2.688	2.690
820	2.584	2.583
830	2.508	2.508
390	2.453	2.449
272	2.419	2.419
622	2.367	2.368
490	2.341	2.341
182	2.309	2.313

$a_0 = 21,551$; $b_0 = 23,499$; $c_0 = 8,023$; $\beta = 100^\circ 62'$.

TABELLA 5
Analisi chimica (microsonda)

	1	2
Pb	54.48	55.42
Sb	25.49	25.69
S	19.15	18.89
Fe	0.05	
Bi	0.08	
As	0.11	
Cu	0.04	
Ag	-	
Mn	-	
Se	-	
Totale	99.40	100.00

1) Boulangerite massiva, « Portella del Vento », Graniti, Messina. 2) Teorico per $Pb_3Sb_4S_{11}$.

Risulta opportuno, quindi, approfondire questa conoscenza non solo per le chiare indicazioni di bassa termalità deposizionale di questa specie, che si sarebbe formata per ultima, ma anche per contribuire a meglio definire particolari aspetti del sistema Pb-Sb-S.

Secondo RAMDOHR (1980) le principali difficoltà per lo studio di questi sistemi sono le seguenti:

1) molti solfosali di Sb e Pb non sono fasi primarie del sistema Pb-Sb-S ma contengono altri elementi caratterizzanti, come ad esempio il Fe nella Jamesonite. Al contempo anche minimi contenuti di As, Cu, Bi, etc. potrebbero eventualmente rivelarsi determinanti;

2) le temperature di formazione e la possibilità di arrivare a equilibri di stato in sistemi stabili sembrano avere un ruolo essenziale nelle differenti condizioni ambientali e di deposizione;

3) alcune specie hanno un campo di stabilità P e T , molto limitato; invece altre danno origine ad ampie zone di cristalli misti, come avviene appunto nel caso della serie Boulangerite $Pb_3Sb_4S_{11}$ - Falkmanite $Pb_3Sb_2S_6$.

TABELLA 6
Analisi di Boulangeriti massive

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Pb	54.48	55.61	55.15	57.42	53.15	55.39	54.32	54.34	55.05	54.44	55.52
Sb	25.49	25.12	25.94	23.98	26.08	26.74	24.46	25.33	25.71	24.55	23.63
S	19.15	19.27	18.91	17.74	17.99	17.82	19.77	18.51	18.82	18.96	19.36
Fe	0.05	tr.	=	0.73	0.35	0.23	tr.	0.47	tr.	=	0.43
Bi	0.08	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
As	0.11	=	=	=	=	=	=	=	0.25	=	1.06
Cu	0.04	tr.	=	1.31	1.24	1.25	=	=	=	=	=
Ag	=	=	=	=	=	=	=	tr.	=	=	tr.
Mn	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Se	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=	=
Zn	=	=	=	1.00	1.41	0.09	=	=	=	=	=
Totale	99.40	100.00	99.54	101.19	100.22	101.52	98.55	88.65	99.83	98.97	100.00

1) Portella del Vento, Graniti (ME). 2) Wolfsberg, Harz. GARAVELLI (1957). 3) Wolfsberg, Harz. In DOELTER (1926). 4) Bottino, Lucca. In DOELTER (1926). 5) Bottino, Lucca. In DOELTER (1926). 6) Bottino, Lucca. In DOELTER (1926). 7) Bottino, Lucca. In DOELTER (1926). 8) Perù. In PALACHE et al. (1946). 9) Iron Mountain, Montana. In PALACHE et al. (1946). 10) Oberlahr, Linz, Germania. In PALACHE et al. (1946). 11) North Star Mine, Idaho. In PALACHE et al. (1946).

Essendo noto come la maggior parte dei solfuri complessi di Sb e Pb, diano luogo a tutta una serie di composti isomorfi (KOSTOV, 1957), recenti studi (CHANG et al., 1973; SALANCI, 1979; KOSTOV et al., 1982), dimostrano come nel sistema $PbS-Sb_2S_3$ esista una sequenza generalizzata di formazione che va da fasi più ricche in metallo a quelle ricche sia in semi-metalli che in zolfo.

È stato inoltre osservato come al diminuire della temperatura di formazione, si abbia al contempo un'evoluzione del corrispondente tipo strutturale, nella serie che dai solfuri complessi di Bi passa, attraverso quelli di Sb, a quelli di As (KOSTOV, 1979).

L'utilizzazione di spettri Debye di Boulangerite campionata nei primi anni '50, in località vallone Argentera presso Fondachelli di Novara di Sicilia (Messina) ha permesso di accertare ancora per un'altra località dei M. Peloritani, la presenza di questa specie.

Per cui, in conclusione, constatando il sia pur lento ma continuo accrescersi del numero delle segnalazioni di Boulangerite verifica-

tesi negli ultimi decenni, mentre nessuna nuova segnalazione si registra per la Jamesonite, ritenuta specie molto comune e frequente, si conferma il dubbio che in passato una certa confusione debba essersi instaurata tra le due specie.

Si auspica pertanto un più approfondito esame di dettaglio su queste e su analoghe manifestazioni, al fine di accertare i probabili limiti dell'intervallo di variabilità geochimica, l'inquadramento del carattere di terminalità di alcune di esse rispetto ad altre e quindi la definizione dell'esistenza o meno di una zonaltà di distribuzione su scala locale o regionale.

Ringraziamenti. — Si porge un vivo ringraziamento al Prof. A. GREGNANIN, Direttore del Centro per la Stratigrafia e la Petrografia delle Alpi Centrali del C.N.R., per l'utilizzazione della microsonda del Centro; al Prof. P.F. ZANAZZI dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Perugia per la determinazione di alcuni dati cristallografici ed al Prof. B. BALDANZA, Direttore dell'Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Messina, per la lettura critica del manoscritto.

BIBLIOGRAFIA

- AMODIO MORELLI L., BONARDI G., COLONNA V., DIETRICH D., GIUNTA G., IPPOLITO F., LIGUORI V., LORENZONI S., PAGLIONICO A., PERRONE V., PICCARRETA G., RUSSO M., SCANDONE P., ZANETTIN LORENZONI E., ZUPPETTA A. (1976) - *L'arco calabro-peloritano nell'orogene appenninico-magrebide*. Mem. Soc. Geol. Ital., 17, 1-60.
- BALDANZA B. (1948) - *Contributo alla conoscenza dei minerali metalliferi dei M. Peloritani. (Gli affioramenti)*. Not. di Miner. Sic. e Calabr., fasc. 2, 23-40.
- BONARDI G., DE VIVO B., GIUNTA G., LIMA A., PERRONE V., ZUPPETTA A. (1982) - *Mineralizzazioni dell'arco calabro-peloritano. Ipotesi genetiche e quadro evolutivo*. Boll. Soc. Geol. It., 101, 141-155.
- BORN L., HELLNER E. (1960) - *A structural proposal for Boulangerite*. Amer. Miner., 45, 1266-1271.
- CHANG L.L.Y., BEVER I.E. (1973) - *Lead sulfosalt minerals: crystal structures, stability relations and paragenesis*. Miner. Sci. Engng. 5, 181-191.
- DOELTER C. (1926) - *Handbuch der Mineralchemie*. Vol. IV, parte I.
- DONATI G., STAGNO F., TRISCARI M. (1978) - *Ricerche sulle mineralizzazioni metallifere dei M. Peloritani. III) Giacimenti delle c.de S. Carlo, Montagne e viciniori, presso Fiumedinisi (Messina)*. Atti Acc. Peloritana Pericolanti, Cl. Sc. Mat. Fis. Nat., 56, 177-238.
- DONATI G. (1982) - *Ricerche sulle mineralizzazioni metallifere dei M. Peloritani. V) Le mineralizzazioni metallifere delle c.de Ropi e Deni presso Fiumedinisi (Messina)*. Atti Acc. Peloritana Pericolanti, Cl. Sc. Mat. Fis. Nat., 60.
- FERLA P. (1974) - *Aspetti petrogenetici e strutturali del polimetamorfismo dei M. Peloritani (Sicilia)*. Per. Miner., 43, 517-590.
- FERLA P. (1982 a) - *Aspetti strutturali e composizionali delle sequenze cristalline prealpine nei M. Peloritani*. In: Guida alla Geologia della Sicilia Occ., Suppl. A del vol. 24 (1982) delle Mem. Soc. Geol. Ital.
- FERLA P. (1982 b) - *I monti Peloritani e le manifestazioni metallifere*. Atti Congresso S.I.M.P., Rende-Cetraro, 27-31 ottobre.
- FERLA P., LIGUORI V., MASCARI A. (1977) - *Metallogenesi e idrotermalismo nel quadro dell'evoluzione paleotettonica dei M. Peloritani, Sicilia*. Relaz. interna prog. finalizz. Geodinamica.
- GARAVELLI C. (1957) - *Contributo alla conoscenza della Boulangerite*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat., 64, 133-151.
- KOSTOV I. (1964) - *On isomorphism amongst minerals of the group of sulphosalts*. In BATTERY M.H., TOMKEIEFF S.I.: «Aspects of theoretical Mineralogy in the U.S.S.R.», Pergamon press., Oxford.
- KOSTOV I., MINCEVA-STEFANOVA J. (1982) - *Sulphide Minerals (crystal chemistry, paragenesis and systematics)*. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 1982.
- JOINT COMMITTEE ON POWDER DIFFRACTION STANDARDS (1974) - *Selected powder diffraction data for minerals*, Swarthmore, PA, U.S.A.

- MAGGIORE L. (1951) - *I Peloritani metalliferi*. L'Industria Mineraria, 89-96 e 209-219.
- OMENETTO P. (1972) - *Le manifestazioni metallifere di Bafia, nei M. Peloritani (Sicilia)*. Mem. Ist. Geol. e Miner. Univ. Padova, 29, 14-16.
- PALACHE C., BERMAN H. (1942) - *Boulangerite*. Amer. Min., 27, 552-562.
- PALACHE C., BERMAN H., FRONDEL C. (1946) - *Lana's System of Mineralogy. Vol. I*. John Wiley & Sons, New York.
- PICOT P., IOHAN Z. (1982) - *Atlas of ore minerals*. B.R.G.M. - Elsevier Publ., Amsterdam.
- RAMDOHR P. (1980) - *The ore minerals and their intergrowths* (2nd ed.). Pergamon Press., Oxford.
- SAKHAROWA M.S. (1955) - *Akad. Nauk.*, 7, 112. In STRUNZ H. (vedi)
- SALANCI B. (1979) - *Beiträge zum System PbS-Sb₂S₃ in Beziehung zu natürlichen Blei-Antimon-Sulfomineralien*. N. Jb. Miner., Abh., 135, 315-326.
- STELLA STARABBA F. (1948) - *L'idrotermalismo come fattore attivo nella distribuzione dei giacimenti metalliferi peloritani*. Not. di Miner. Sicil. e Calabr., fasc. II, 3-11.
- STRUNZ H. (1970) - *Mineralogische Tabellen*. Leipzig, Akademische Verlagsgesellschaft.