

FRANCO SANTORO

OSSERVAZIONI MORFOLOGICHE SU CRISTALLI DI PIRITE
DELLA FIUMARA DI VALANIDI (REGGIO CALABRIA)

Riassunto. — Sono stati studiati i cristalli di pirite di un nuovo giacimento, sito in Provincia di Reggio Calabria, entro una anfibolite incassata negli scisti cristallini delle pendici meridionali dell'Aspromonte (Calabria).

I cristalli studiati posseggono una notevole ricchezza di forme ed una variabilità di associazione che ha consentito di eseguire cinque raggruppamenti fondamentali.

Le forme riscontrate sono:

{210} {221} {211} {111} {100} {421} {321} {528} {281} {632} {12.2.1}
{110} {521} {721} {530}

I cinque raggruppamenti sono i seguenti:

- I - {100} {210} {421}
II - {100} {210} {110} {221} {632} {321} {528} {281} {111}
III - {210} {211} {12.2.1} {521} {321}
IV - {100} {210} {530} {12.2.1} {721} {521} {421} {321} {111}
V - {100} {210} {221} {211} {421} {111}

Di un certo interesse la comparsa di una forma estremamente rara, la {12.2.1}, reperta da Whitlock, la quale compare con carattere di discreta persistenza in due raggruppamenti, precisamente nel III e nel IV.

Il V raggruppamento comprende cristalli con un raro tipo d'abito, dovuto a speciale sviluppo anormale, riscontrato precedentemente solo dal Melzer per la pirite di Monzoni (V. d. Fassa).

Summary. — Pyrit crystals of a new mineral deposit near Reggio Calabria in an amphibolitic rock embedded into the crystalline schists of the southern slopes of Aspromonte (Calabria, Italy) have been studied.

The examined crystals show a remarkable abundance of forms together with an association variability which allowed the identification of five main groups.

The following forms were found:

{210} {221} {211} {111} {100} {421} {321} {528} {281} {632} {12.2.1}
{110} {521} {721} {530}

The five groups are thus composed:

- I - {100} {210} {421}
- II - {100} {210} {110} {221} {632} {321} {528} {281} {111}
- III - {210} {211} {12. 2. 1} {521} {321}
- IV - {100} {210} {530} {12. 2. 1} {721} {521} {421} {321} {111}
- V - {100} {210} {221} {211} {421} {111}

Of a certain interest is the appearing of the very rare form {12.2.1}, which — in the 3rd and 4th groups — shows a character of fair persistence.

The 5th group comprehends crystals having a peculiar type of abnormal growth, known only for the pyrit of Monzoni (Italy), studied by Melezer.

Zusammenfassung. — Der Verfasser hat die Pyritkrystalle eines neuen Lagers studiert, das in der Provinz von Reggio Calabria gelegen ist, in einem Amphibolit, der in die krystallinischen Schiefer der Südlichen Hänge von Aspromonte (Kalabrien, Italien) eingelagert ist.

Die studierten Krystalle besitzen einen bedeutenden Formenreichtum und eine Verschiedenheit der Verbindungen, die es gestattet hat, fünf hauptsächliche Gruppen zu unterscheiden.

Die beobachteten Formen sind:

- {210} {221} {211} {111} {100} {421} {321} {528} {281} {632} {12. 2. 1}
- {110} {521} {721} {530}

Die fünf Gruppen sind:

- I - {100} {210} {421}
- II - {100} {210} {110} {221} {632} {321} {528} {281} {111}
- III - {210} {211} {12. 2. 1} {521} {321}
- IV - {100} {210} {530} {12. 2. 1} {721} {521} {421} {321} {111}
- V - {100} {210} {221} {211} {421} {111}

Ein gewisses Interesse hat das Auftreten einer ausserordentlich seltenen Form, der {12.2.1}, die mit genügender Beständigkeit in zwei Gruppen erscheint, genauer gesagt in der dritten und vierten Gruppe.

Die fünfte Gruppe enthält Krystalle mit einem ungewöhnlichen Habitus zurückzuführen auf eine besondere, anormale Entwicklung.

Bisher hat nur Melezer diesen Habitus im Pyrit von Monzoni (V. d. Fassa) gefunden.

Durante una escursione effettuata nella primavera del 1956 nelle estreme pendici meridionali dell'Aspromonte, precisamente nell'alto corso della Fiumara di Valanidi — che sbocca nello stretto di Messina

a circa Km 6 a Sud di Reggio Calabria — è stato possibile visitare (1), fra l'altro, una serie di piccoli affioramenti di mineralizzazioni a solfuri e solfosali, che rimangono compresi entro gli scisti cristallini delle contrade Trunca, Crozza e Lamia.

In particolare, a quota 680 s.l.m., in contrada Trunca, sul fianco destro di una valletta secondaria, diretta all'incirca da Nord a Sud, si nota da lungi spiccare, nella massa secura dei parascisti di fondo ad alta cristallinità, il biancheggiare di una massa costituita pressochè totalmente da differenziati aplitici. Questi si presentano in istato di sfacelo, ed anzi, la loro falda superficiale, per profondità non precisabile, è — qua e là — costituita da detrito proveniente da frane e crolli vari; il che non facilita certo il compito di ritrovare l'affioramento segnalato o di cogliere preziosi caratteri distintivi.

L'affioramento della mineralizzazione è risultato essere costituito da una grossa vena di quarzo di circa m 2 di potenza, mineralizzata a pirite ed arsenopirite, avente giacitura che — se si può giudicare sui pochi elementi raccolti — sembra essere all'incirca Est-Ovest ed inclinata a Sud di poco meno di una trentina di gradi.

Poggiante in perfetta concordanza su questo giace un filoncello di roccia basica di colore verde scuro, a grana fine, sufficientemente compatta, di tipo evidentemente anfibolitico. Entro questa roccia stanno disseminati, senza ordine alcuno, numerosissimi cristalli di pirite che, già a prima vista, lasciano scorgere una morfologia interessante sia per la ricchezza che per la varietà delle forme ed anzi si nota subito che individui giacenti entro la matrice in posizione di contiguità hanno abiti molto differenti e fogge punto somiglianti.

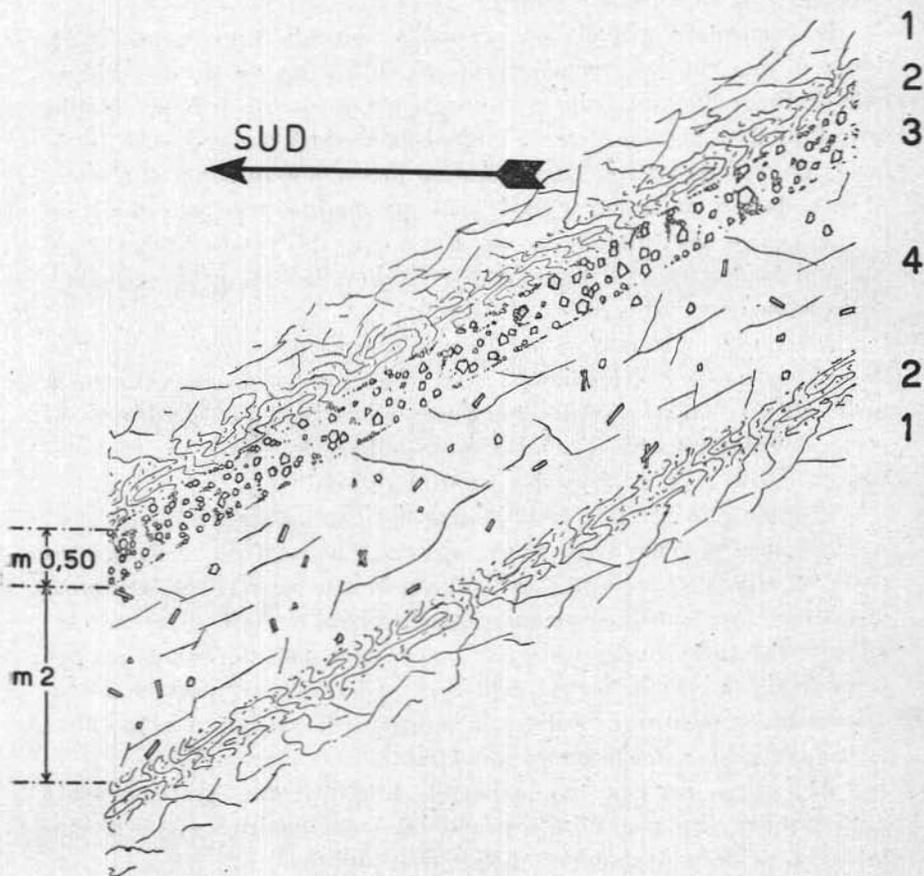
Al tetto si rinviene una salbanda propilitizzata, profondamente interessata da fenomeni di alterazione. Lo stesso quadro si ripete al contatto fra il filone di quarzo e differenziati aplitici.

Nello schizzo seguente è stata schematicamente rappresentata la situazione giacitoriale

E' da notare che, mentre è praticamente impossibile isolare qualche cristallo di pirite ed arsenopirite dal filone di quarzo segnato col N° 4 ed è anche estremamente difficile ottenerne frantumi esibenti frammenti di facce, in condizioni appena accettabili per un tentativo di indagine morfologico-cristallografica, i bei cristalli di pirite disseminati

(1) Insieme al Dott. Baldanza che ringrazio per avermi accompagnato sul posto e per i consigli fornitimi.

nella roccia anfibolitica, segnata col N° 3 nello schizzo, sono — invece — facilmente staccabili. Infatti con pochi e leggeri colpi di martello o, in alcuni punti, con la sola sollecitazione esercitabile mediante la pressione



- 1 — Roccia incassante di tipo aplitico, intensamente fratturata, fessurata ed in via di alterazione.
- 2 — Salbände propilitizzate.
- 3 — Filoncello di roccia verde scuro, di tipo anfibolitico, straordinariamente ricco di cristalli di pirite.
- 4 — Filone di quarzo poveramente mineralizzato a pirite ed arsenopirite.

delle dita, si riesce a staccare dalla matrice una buona quantità di cristalli. E' da notare che, mentre la roccia anfibolitica è pertanto poco o punto compatta, i cristalli di pirite sono invece ben freschi e solo molto raramente si lasciano frantumare .

Da un buon volume di roccia, campionata opportunamente, sono state cavate varie centinaia di cristalli. Il materiale così ottenuto non è, però, tutto costituito da individui trovantisi in perfette condizioni per lo studio, ma comunque riesce agevole scegliere specialmente nelle classi ad elementi minuti, un buon numero di piccoli individui, talvolta più o meno frammentari che si prestano discretamente per le indagini goniometriche.

Esaminando le impronte lasciate dai cristalli nella roccia madre, quasi sempre si nota che esse si presentano ricoperte da velature di prodotti limonitici, il che, se da un canto ha certamente favorito il distacco della matrice, d'altra parte ha distrutto o, spesso, ha fortemente diminuito la lucentezza delle facce. I prodotti limonitici provengono con tutta probabilità dal disfacimento di minerali silicati femici della matrice anfibolitica: in un paio di sezioni sottili è stato riscontrato appunto, all'esame mineralogico, un pregresso stato di alterazione dei citati componenti.

Pertanto è stato necessario scegliere alcune centinaia di cristalli e sottoporli, con le dovute cautele ed attenzioni, ad un lavaggio in detergente, seguito da prolungata riacquatura in acqua distillata ed infine da individuale asciugatura e pulitura con sottile pelle di daino: operando con molta precauzione la massa dei cristalli ottenuti è servita per effettuarvi una seconda scelta. Questa è stata eseguita esaminando al microscopio binoculare stereoscopico i singoli cristalli e giudicando ad occhio della bontà o meno delle faccette riflettenti.

Sono stati così selezionati poco più di un centinaio di cristalli, su cui sono state condotte le misurazioni goniometriche, che stanno alla base dello studio di cui, nella presente nota, vengono esposti i risultati.

I cristalli così scelti hanno dimensioni variabili e generalmente compresi fra 1 e 5 m/m, mentre nella classe dei cristalli non idonei per lo studio a causa del pessimo stato fisico delle facce si rinvennero sovente individui che pervengono a diametri ben maggiori (eccezionalmente fino a m/m 45-50).

Gli individui sono ricchi di forme e con sviluppo generalmente alquanto irregolare per le facce della stessa forma. Complesivamente le forme rinvenute sono le seguenti:

{210} {221} {211} {111} {100} {421} {321} {528} {281} {632}
{12. 2. 1} {110} {521} {721} {530}

E' stato possibile, sulla base delle frequenze di associazione degli abiti esibiti dai cristalli, individuare un certo numero di tipi morfologici, sicchè in definitiva si può affermare che sostanzialmente le associazioni caratteristiche incontrate sono le seguenti cinque:

- I - {100} {210} {421}
- II - {100} {210} {110} {221} {632} {321} {528} {281} {111}
- III - {210} {211} {12. 2. 1} {521} {321}
- IV - {100} {210} {530} {12. 2. 1} {721} {521} {421} {321} {111}
- V - {100} {210} {221} {211} {421} {111}

I - Il primo tipo, rappresentato dalla Fig. 2, è stato riscontrato su 26 individui dei cento misurati. Essi esibiscono un abito in cui è predominante un pentagonododecaedro, alcuni spigoli del quale sono smussati da forme subordinate accessorie.

L'associazione caratteristica presente nei cristalli del gruppo è la seguente:

$$\{100\} \{210\} \{421\}$$

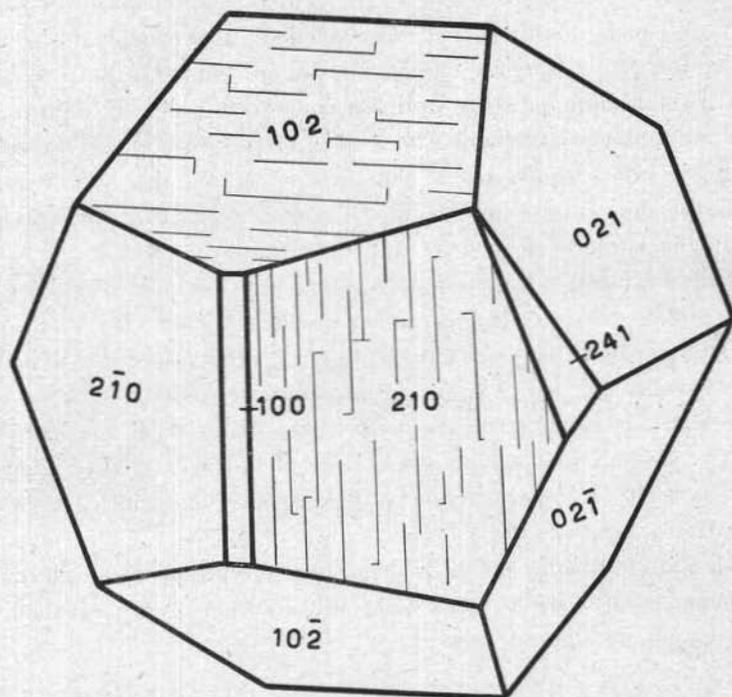


Fig. 2

In questo gruppo di cristalli va notato che le facce di {210} si ripetono costantemente con sviluppo abbastanza regolare in tutti e 26 gli individui esaminati e gli spigoli sono solo saltuariamente smussati da sottili facce a sviluppo listiforme di {100} a cui sovente si associano facce del diacisdodecaedro inverso {241}.

Le facce di {210} presentano, non di rado, delle sottilissime e poco marcate striature parallele alla {100} imputabili a combinazione oscillatorie.

Le faccette {100} e {241} sono le più lucenti e presentano raramente qualche segno di corrosione, mentre non si è notata su di esse striatura alcuna.

II - Il secondo tipo, disegnato nella Fig. 3, comprende quei cristalli in cui è presente l'associazione di 9 forme riscontrate 22 volte nel gruppo di cristalli esaminati ed in cui è presente un abito globulare dipendente dai particolari sviluppi assunti dalle forme associate:

{100} {210} {110} {221} {632} {321} {528} {281} {111}

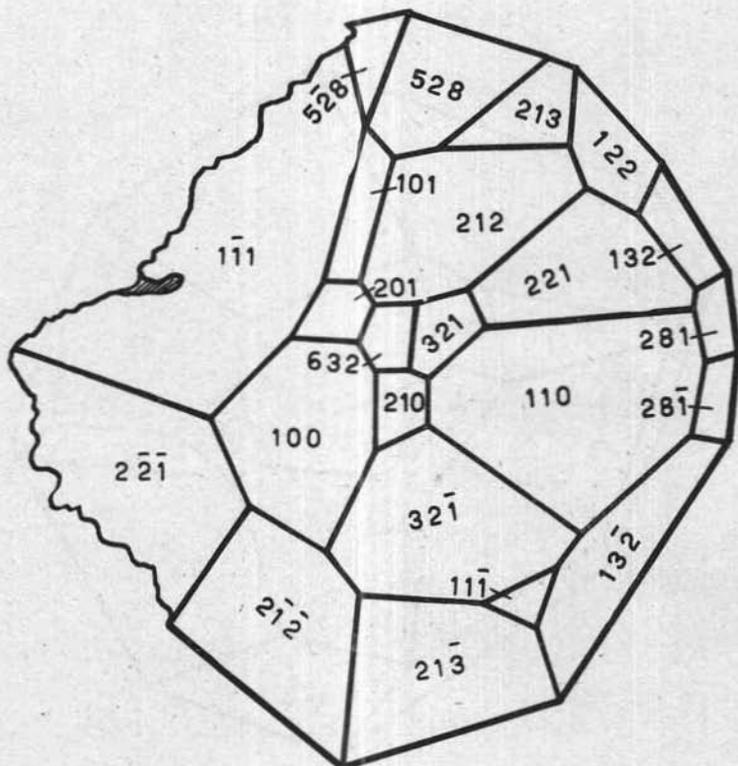


Fig. 3

Le medie delle misure goniometriche ottenute, come rilevasi dalla tabella generale riassuntiva dei valori misurati, concordano molto bene con i valori teorici.

Nei cristalli di questo tipo le forme più sviluppate sono: $\{100\}$ $\{110\}$ $\{221\}$, $\{111\}$, le quali qualche volta presentano delle plaghe a superficie cribrata a causa, probabilmente, delle azioni di corrosione subite; mentre le facce delle altre forme sono a sviluppo molto più limitato ma con superfici più integre e punto corrose.

E' da notare che gli sviluppi più abnormi competono alle facce della forma $\{111\}$, per cui — ad esempio — nella massima parte di questo gruppo di individui, si osserva che la faccia (111) — secondo l'orientamento dato — è molto piccola e quasi sempre brillante, mentre la $(\bar{1}\bar{1}1)$ si presenta generalmente a superficie scabra o, comunque, esistente variamente i segni della corrosione ed è moltissimo sviluppata.

III - Il terzo tipo di associazione presente in 16 dei cristalli misurati è caratterizzato dalla costante presenza delle seguenti forme:

$$\{210\} \{211\} \{12.2.1\} \{521\} \{321\}$$

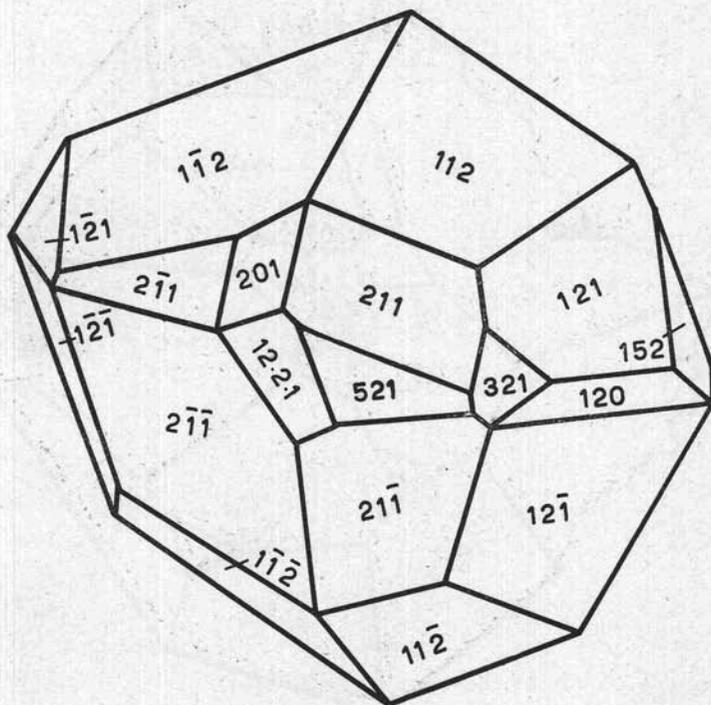


Fig. 4

Nella Fig. 4 tale associazione è stata disegnata, al solito, assegnando alle facce aree proporzionali agli sviluppi medi riscontrati durante le osservazioni al goniometro.

Le medie delle misure goniometriche eseguite sono poste a confronto con i valori teorici angolari e riportati in tabella: il loro esame rivela discostamenti minimi contenibili con estrema facilità entro i limiti degli errori strumentali e d'osservazione.

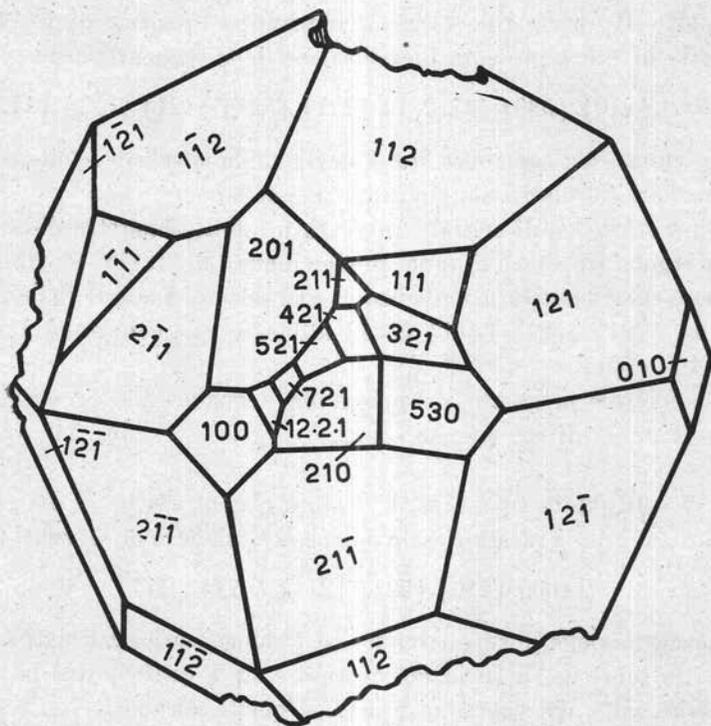


Fig. 5

L'abito icositetraedrico deltoideo è dovuto allo sviluppo dominante delle facce appartenenti alla forma $\{211\}$ che, come spesso avviene, sono le meno bene conservate e, talvolta, si riducono od attingono a sviluppi, comunque, minimali. In compenso sono sempre nitidamente riflettenti e forniscono immagini collimabili con ogni facilità e sicurezza.

Di notevole, in questo gruppo di cristalli, è da segnalare la presenza della forma $\{12.2.1\}$, che si ripete con una discreta frequenza e si presenta con faccette in uno stato fisico tale da consentire l'indivi-

duazione senza che possa insorgere la minima incertezza: è noto, attraverso lo studio di Whitlock, come tale forma rientri nel novero di quelle estremamente infrequenti.

La medesima, per come si ripeterà più avanti, non è esclusiva di questo gruppo di cristalli, ma la si trova ancora nel gruppo successivo indicato con il N° IV e riprodotto nella Fig. 5, per quanto ivi essa si presenti con uno sviluppo più limitato.

IV - Il quarto tipo (Fig. 5) raggruppa l'insieme di 19 cristalli misurati: in essi è presente l'associazione delle seguenti forme:

{100} {210} {530} {12. 2. 1} {721} {521} {421} {321} {111}

I risultati del confronto fra le medie delle misure ottenute ed i valori angolari calcolati sono riportati in tabella.

Questo gruppo di cristalli presenta un abito icositetraedrico abbastanza regolare per lo sviluppo predominante di {211} ed in questo gruppo è caratteristica la presenza di una serie di faccette delle forme: {12. 2. 1} {721} {521} {421} {321} allineate con continuità lungo la zona [100 : 021].

Di notevole in questo gruppo è da segnalare la presenza della forma {12. 2. 1} di cui riferito sopra.

V - Il quinto tipo (Fig. 6) è stato riscontrato in 18 dei cristalli misurati: il tipo è caratterizzato dalla associazione delle seguenti forme:

{100} {210} {221} {211} {421} {111}

Le medie delle misure ottenute ed i valori teorici calcolati sono riportati in tabella. Anche in questo caso è stata confortevole la grande approssimazione dei valori misurati con quelli calcolati.

E' questo il gruppo di cristalli che presenta un abito pochissimo o punto frequente per la specie, data la abnormità del suo maggior sviluppo lungo uno solo degli assi di riferimento.

In tal gruppo le forme più sviluppate sono {210} e {111}, mentre le facce di {100} sono ridotte a sottilissime listerelle, ma presentano un allungamento per sviluppo abnormale concordante direzionalmente con quello di {210} e {111}.

Data la rarità dell'abito è stato ritenuto interessante eseguire una ricerca bibliografica accurata mediante la quale tentare di pervenire a qualche confronto con cristalli di pirite di altra località. La ricerca è

stata fruttuosa poichè nelle tavole iconografiche del Goldschmidt sono stati ritrovati elementi che hanno consentito di individuare, per i cri-

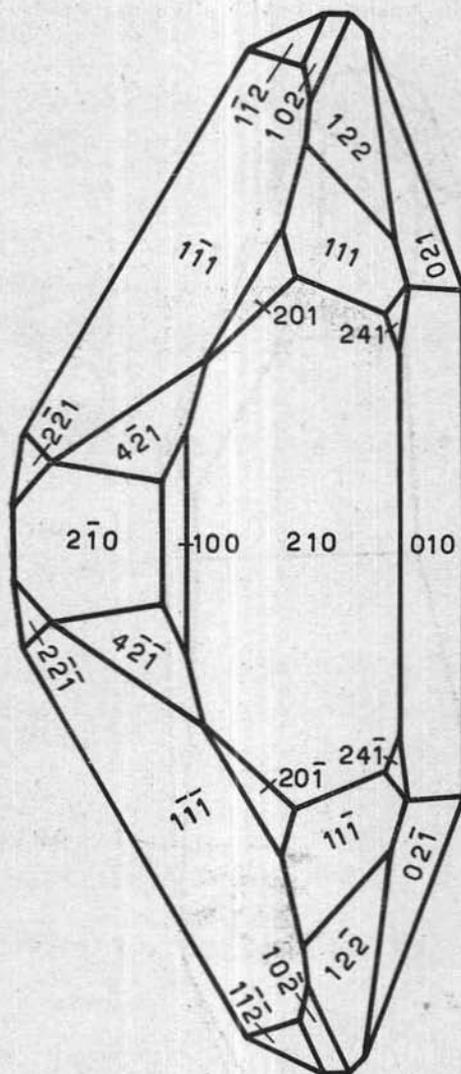


Fig. 6

stalli di pirite di Monzoni, studiati dal Melczer, una discreta somiglianza per quanto riguarda il singolare sviluppo dei cristalli in esame.

Nella figura 7 è stato riportato il disegno del cristallo con cui è stata riscontrata la somiglianza, per comodità di confronto immediato.

Si può subito notare come nei cristalli delle due località sia comune l'associazione delle forme semplici, ad eccezione della {211}; però, mentre nei cristalli calabresi l'abito allungato sub-bacillare scaturisce

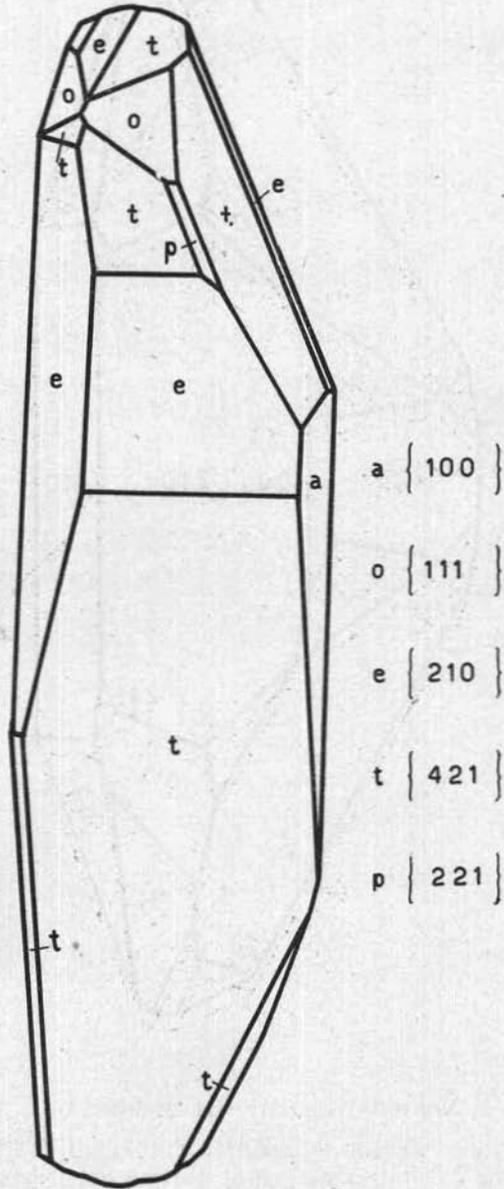


Fig. 7

principalmente dall'abnorme sviluppo delle facce di $\{210\}$ e di $\{100\}$ e, molto subordinatamente, da quello di $\{111\}$, nei cristalli di Monzoni l'abito allungato — decisamente più bacillare rispetto a quello degli in-

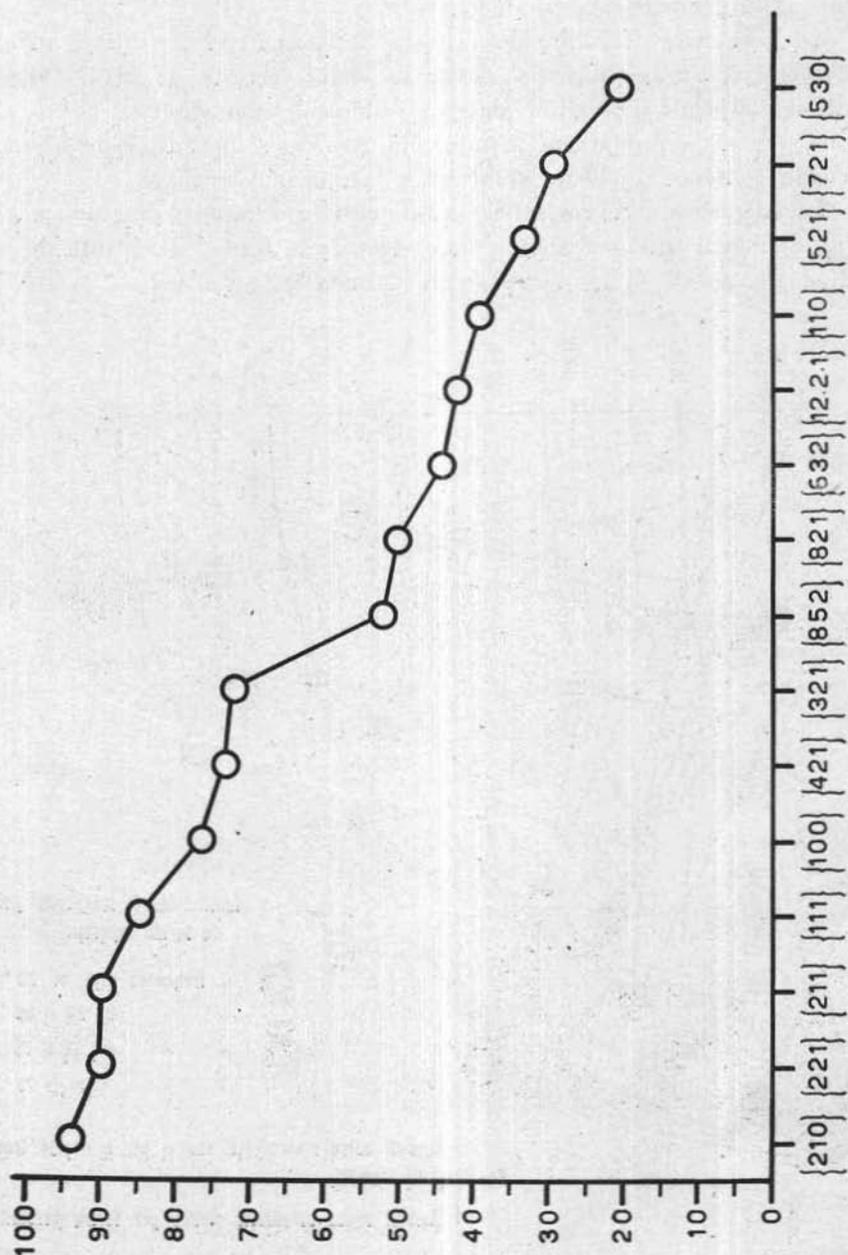


Fig. 8

dividui calabresi — scaturisce dallo sviluppo anormale non solo della coppia dominante {100} e {421} (che nei cristalli calabresi dava il massimo contributo alla distorsione) ma anche dall'apporto dello speciale e raro sviluppo delle faccette di {210}.

La bacillarità dell'abito nei cristalli di Monzoni viene, infine, ad essere esaltata dalla riduzione massimale delle faccette di {111}, le quali invece negli individui calabresi esibiscono una discreta persistenza per uno sviluppo che, tutto al più, può essere definito come anormale, conferendo così un abito meno decisamente bacillare.

La frequenza delle forme riscontrate viene riportata nel diagramma (Fig. 8) in cui sull'ascissa sono state elencate le forme riscontrate in ordine decrescente di frequenza e sull'ordinata le percentuali.

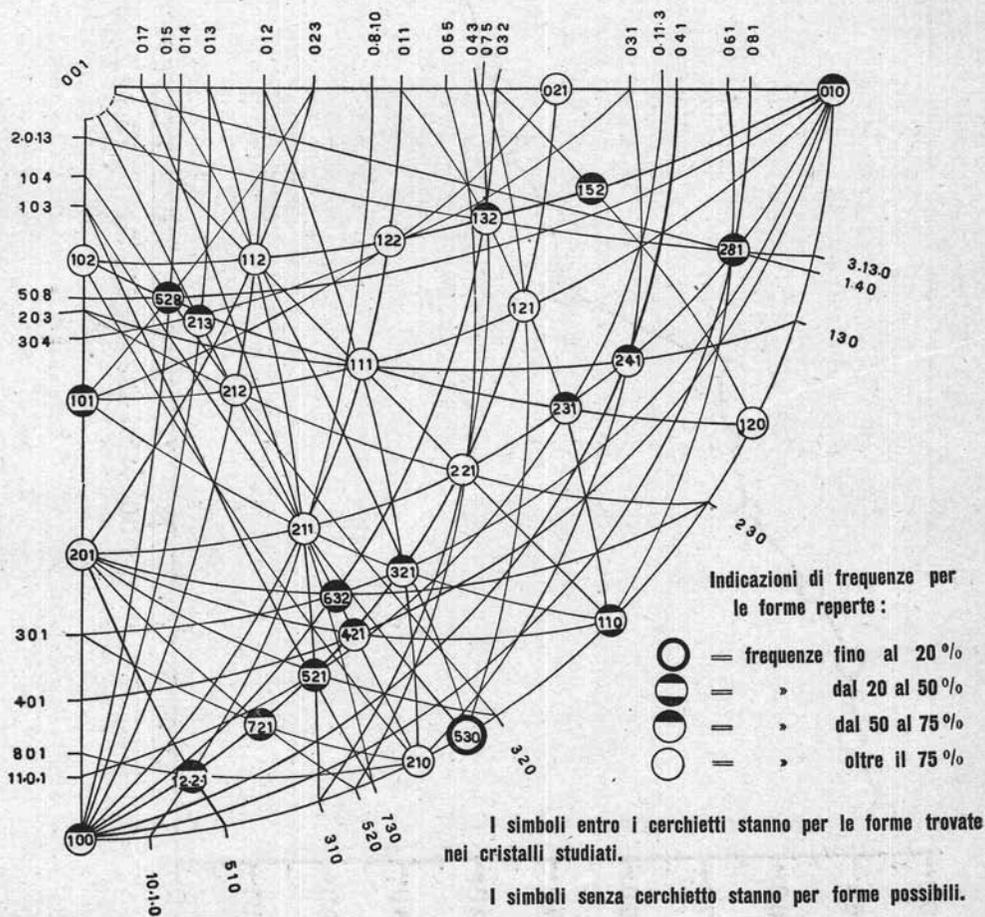


Fig. 9

Da esso scaturisce immediatamente come le forme riconosciute siano da considerarsi, per i cristalli del giacimento - studiato, fra:

- forme predominanti (« Leitformen ») {210} {221} {211} {111}
- forme accessorie (« Nebenleitformen ») {100} {421} {321}
- forme speciali (« Spezialformen ») {852} {821} {632} {12. 2. 1} {110}
{521} {721}
- forme complementari (Ergänzungsformen) {530}

Per comodità d'esame nella Fig. 9 è stato riportato in proiezione stereografica il complesso delle forme ritrovate.

La maggior parte delle forme e degli abiti trovati sono abbastanza comuni e per amor di brevità si omette la citazione del lungo elenco degli AA. che se ne sono occupati.

Alcune forme, come {852} {821}, sono invece molto meno comuni e rivestono carattere di rarità. Esse sono state ritrovate da Zimanyi, nelle piriti di Sapohaza (Ungheria). La {632} e la {521} risultano trovate da Mauritz e da Liffa nella pirite di Porkura (Ungheria).

Infine le forme {721} e {530} sono abbastanza note e vengono riportate nei comuni trattati di cristallografia.

Istituto di Mineralogia e Petrografia - Università di Catania.

Tabella delle misure goniometriche e dei valori angolari teorici:

Zona	Angoli misurati	N. delle mis.	Limiti delle misure	Medie	Valori calcolati
100 : 010	100 \wedge 210	88	26° 30' — 26° 41'	26° 32'	26° 34'
» »	100 \wedge 530	26	30° 35' — 31° 00'	30° 50'	30° 57'
» »	100 \wedge 110	31	44° 52' — 45° 08'	45° 04'	45° 00'
» »	100 \wedge 010	74	89° 56' — 90° 05'	89° 58'	90° 00'
» »	210 \wedge 530	27	4° 16' — 4° 28'	4° 20'	4° 23'
» »	210 \wedge 110	30	18° 28' — 18° 40'	18° 30'	18° 26'
» »	210 \wedge 210	86	53° 02' — 53° 20'	53° 10'	53° 08'
» »	530 \wedge 110	25	3° 58' — 4° 10'	4° 00'	4° 03'
100 : 081	100 \wedge 281	27	75° 54' — 76° 07'	75° 56'	76° 4'
» »	281 \wedge 281	25	27° 58' — 28° 10'	28° 00'	27° 51'
100 : 041	100 \wedge 241	62	64° 00' — 64° 13'	64° 03'	64° 07'
100 : 021	100 \wedge 121	90	65° 49' — 66° 9'	66° 00'	65° 54'
» »	100 \wedge 12.2.1	22	10° 35' — 10° 47'	10° 40'	10° 32'
» »	12.2.1 \wedge 721	19	7° 04' — 7° 09'	7° 05'	7° 10'
» »	12.2.1 \wedge 521	22	13° 40' — 13° 48'	13° 42'	13° 33'
» »	721 \wedge 521	19	6° 18' — 6° 25'	6° 20'	6° 23'
» »	521 \wedge 421	30	5° 10' — 5° 20'	5° 14'	5° 07'
» »	421 \wedge 321	15	7° 23' — 7° 36'	7° 30'	7° 29'
» »	321 \wedge 221	21	11° 58' — 12° 03'	12° 00'	12° 07'
» »	321 \wedge 121	20	29° 12' — 29° 30'	29° 20'	29° 12'
» »	121 \wedge 121	57	48° 15' — 48° 27'	48° 20'	48° 11'
» »	100 \wedge 421	20	29° 00' — 29° 08'	29° 03'	29° 12'
» »	100 \wedge 221	35	48° 18' — 48° 30'	48° 22'	48° 11'
» »	100 \wedge 321	16	36° 33' — 36° 49'	36° 36'	36° 41'
100 : 032	100 \wedge 632	18	30° 50' — 31° 00'	30° 52'	31° 00'
» »	100 \wedge 132	20	74° 23' — 74° 35'	74° 30'	74° 29'
» »	132 \wedge 132	24	30° 55' — 31° 07'	31° 02'	31° 00'

(segue tabella)

Zona	Angoli misurati	N. delle mis.	Limiti delle misure	Medie	Valori calcolati
100 : 011	100 \wedge 211	27	35° 16' — 35° 30'	35° 20'	35° 15'
» »	100 \wedge 111	74	54° 30' — 54° 42'	54° 36'	54° 44'
» »	100 \wedge 122	34	70° 28' — 70° 40'	70° 36'	70° 31'
» »	111 \wedge 211	24	19° 20' — 19° 30'	19° 22'	19° 28'
» »	122 \wedge 122	58	38° 58' — 39° 05'	39° 00'	38° 56'
» »	111 \wedge 111	84	70° 35' — 70° 48'	70° 40'	70° 32'
100 : 012	100 \wedge 212	30	48° 00' — 48° 14'	48° 06'	48° 11'
» »	112 \wedge 112	34	47° 54' — 48° 10'	48° 00'	48° 11'
100 : 013	100 \wedge 213	56	57° 47' — 57° 56'	57° 50'	57° 41'
» »	213 \wedge 213	60	64° 29' — 64° 34'	64° 32'	64° 37'
100 : 014	100 \wedge 528	30	58° 10' — 58° 25'	58° 18'	58° 28'
» »	528 \wedge 528	58	63° 06' — 63° 20'	63° 10'	63° 02'
001 : 210	213 \wedge 212	64	11° 28' — 11° 40'	11° 35'	11° 29'
» »	210 \wedge 421	70	12° 20' — 12° 31'	12° 24'	12° 36'
» »	210 \wedge 632	29	16° 21' — 16° 35'	16° 28'	16° 35'
» »	210 \wedge 211	66	23° 50' — 24° 08'	23° 56'	24° 01'
» »	211 \wedge 421	38	11° 20' — 11° 42'	11° 30'	11° 29'
» »	212 \wedge 632	30	25° 00' — 25° 18'	25° 08'	25° 12'
» »	211 \wedge 211	84	48° 14' — 48° 32'	48° 20'	48° 11'
001 : 110	112 \wedge 111	80	19° 18' — 19° 34'	19° 25'	19° 28'
» »	110 \wedge 221	55	19° 26' — 19° 42'	19° 30'	19° 28'
001 : 140	281 \wedge 281	30	13° 30' — 13° 49'	13° 40'	13° 48'
110 : 201	201 \wedge 421	52	28° 35' — 28° 50'	28° 42'	28° 34'
110 : 101	110 \wedge 321	45	19° 10' — 19° 22'	19° 14'	19° 06'
» »	321 \wedge 211	68	10° 54' — 11° 16'	11° 00'	10° 53'
110 : 061	110 \wedge 281	38	31° 24' — 31° 34'	31° 28'	31° 39'
110 : 011	101 \wedge 132	40	41° 08' — 41° 16'	41° 10'	40° 53'

(segue tabella)

Zona	Angoli misurati	N. delle mis.	Limiti delle misure	Medie	Valori calcolati
101 : 023	101 \wedge 528	26	17° 20' — 17° 34'	17° 27'	17° 21'
101 : 021	021 \wedge 122	34	26° 26' — 26° 35'	26° 28'	26° 33'
101 : 010	101 \wedge 111	49	35° 20' — 35° 28'	35° 23'	35° 16'
» »	111 \wedge 111	78	70° 18' — 70° 30'	70° 25'	70° 32'
011 : 110 : 101	231 \wedge 211	27°	48° 58' — 49° 03'	49° 00'	49° 09'
210 : 801	210 \wedge 12.2.1	16	17° 36' — 17° 49'	17° 38'	17° 43'
210 : 301	210 \wedge 721	14	13° 15' — 13° 24'	13° 18'	13° 10'
210 : 102	210 \wedge 102	70	66° 12' — 66° 30'	66° 18'	66° 25'
210 : 012	210 \wedge 321	33	16° 50' — 17° 08'	16° 58'	17° 01'
» »	210 \wedge 111	68	39° 14' — 39° 28'	39° 20'	39° 14'
» »	111 \wedge 321	24	22° 00' — 22° 15'	22° 06'	22° 13'
210 : 031	210 \wedge 241	19	38° 30' — 38° 49'	38° 38'	38° 40'
201 : 510	201 \wedge 12.2.1	20	23° 40' — 23° 47'	23° 44'	23° 39'
201 : 520	201 \wedge 721	10	23° 58' — 24° 08'	24° 00'	24° 05'
201 : 320	201 \wedge 521	13	26° 06' — 26° 20'	26° 12'	26° 05'
201 : 230	201 \wedge 632	16	26° 26' — 26° 40'	26° 30'	26° 34'
201 : 010	201 \wedge 221	26	42° 37' — 42° 45'	42° 42'	42° 35'
» »	221 \wedge 281	30	32° 32' — 32° 49'	32° 40'	32° 35'
201 : 023	201 \wedge 112	70	42° 58' — 43° 13'	43° 00'	43° 05'
102 : 120	111 \wedge 528	34	25° 58' — 26° 13'	26° 06'	26° 01'
120 : 032	120 \wedge 152	21	25° 49' — 26° 10'	26° 00'	26° 06'
120 : 704	120 \wedge 152	18	42° 48' — 42° 56'	42° 50'	42° 42'
310 : 013	211 \wedge 521	23	14° 10' — 14° 28'	14° 15'	14° 18'
» »	211 \wedge 112	80	33° 35' — 33° 47'	33° 40'	33° 33'

(segue tabella)

Zona	Angoli misurati	N. delle mis.	Limiti delle misnre	Medie	Valori calcolati
310 : 043	132 \wedge 221	74	26° 37' — 26° 50'	26° 40'	26° 46'
103 : 530	530 \wedge 211	60	24° 20' — 24° 36'	24° 25'	24° 28'
103 : 730 : 017	521 \wedge 211	14	50° 55' — 51° 10'	51° 00'	51° 11'
301 : 010	321 \wedge 632	40	6° 49' — 7° 00'	6° 50'	6° 55'
130 : 203	111 \wedge 241	52	27° 58' — 28° 13'	28° 00'	28° 07'
230 : 203	221 \wedge 212	40	27° 15' — 27° 32'	27° 22'	27° 16'
320 : 104	212 \wedge 528	30	33° 10' — 33° 28'	33° 15'	33° 26'
530 : 075	530 \wedge 121	8	39° 29' — 39° 42'	39° 35'	39° 38'
530 : 015	530 \wedge 321	9	15° 45' — 15° 58'	15° 48'	15° 43'
520 : 065	221 \wedge 122	84	64° 12' — 64° 20'	64° 16'	64° 21'
010 : 508	528 \wedge 528	36	23° 58' — 24° 06'	24° 00'	23° 50'
010 : 401	421 \wedge 421	19	51° 46' — 52° 00'	51° 50'	51° 46'
010 : 001	021 \wedge 021	74°	52° 54' — 53° 16'	53° 00'	53° 08'
203 : 130	241 \wedge 021	32	46° 46' — 46° 57'	46° 50'	46° 54'
030 : 304	122 \wedge 111	42	78° 46' — 79° 00'	78° 50'	78° 54'
3.13.0 : 2. 0.13	132 \wedge 281	60	25° 25' — 25° 45'	25° 38'	25° 43'
10. 1.0 : 0. 8.10	211 \wedge 12.2.1	35	25° 16' — 25° 28'	25° 20'	25° 28'
11. 0.1 : 0.11.3	231 \wedge 521	28	33° 55' — 34° 10'	34° 00'	34° 05'

BIBLIOGRAFIA

- [1] D'ACHIARDI A. - *Note di Mineralogia italiana. Calcite e Pirite del Bargallo.* Pr. verb. Soc. Tosc. di Sc. Nat., XI, 1898.
- [2] ARÉVALO C. - *Sobre una notable combination diplo-dodecaédrica en los cristales de la pirita de Caravaca (Murcia).* - Bol. R. Soc. Nat., 1911.
- [3] AYRES E. F. - *Min. notes* - Amer. Journ. Sc., XXXVII, 1889.
- [4] AYRES E. F. - *Pyrite from Tucson, Arizona* - The Amer. Mineralogist, IX, 1924.
- [5] BECKE F. - *Atzversuche am Pyrit.* - Tschermak's Mitt., VIII, 1887, u. IX, 1888.
- [6] BECKE F. - *Mineralien aus Japan* - Tschermak's Mitt., XXIX, 1910.
- [7] BOERIS G. - *Note di mineralogia italiana. Pirite di alcune nuove località* - Giorn. di Min., I, 1890.
- [8] BOERIS G. - *Pirite di Valgioie.* - Acc. R. delle Sc. di Torino, 1900.
- [9] BRUGATELLI L. - *Ueber einige ausgezeichnete Pyrit-Krystalle* - Z. Kryst., XI, 1886.
- [10] CATHREIN A. - *Beitr. zur Mineralogie Tirols* - Tschermak Mitt., X, 1889.
- [11] CESARO G. - *Pyrite de Mussò* - Ann. Soc. Géol. Belgique, XXIV, 1897.
- [12] DANA J. D. - *System of Mineralogy*, New York, 1892.
- [13] DANA J. D. - *System of Mineralogy*, New York, Seventh Edition, I, 1946.
- [14] DÜSING C. - *Das Ikositetraeder (112) als herrschende Form bei Pyrit.* - Z. Kryst., XIV, 1888.
- [15] FLINK G. - *Min. Not. II.* - Meddel fr. Stockolms Högskola N. 66 in Bih. till Sver. Vet.-Akad. Handl., XIII, (II), N. 7, 1887.
- [16] FOULLON H. - *Ueber gediegene Tellur von Facebaja* - Verh. Geol. Reichsanst., 1884.
- [17] FRANZENAU A. - *Kristálytani vizsgálatok a bélabayai pyritről.* - Math. és term. tud. értesítő, XVI, 1898.
- [18] HINTZE - *Mineralogie*, I, 1897.
- [19] HÖFER H. - *Min. Beobachtungen.* - Tschermak Mitt., X, 1889.
- [20] KÖ S. - *Crystallisation of the pyrite from Sagi, Izumo Prov.* - Beitr. zur Min. Japan, 1907, N. 3.
- [21] KÖCHLIN R. - *Ueber Pyrit von Rudobanya.* - Tschermak Mitt., XXV, 1906.
- [22] KRAUS E. H. und SCOTT, J. D. - *Ueber interessante amerikanische Pyritkrystalle.* - Z. Kryst. XLIV, 1908.
- [23] LASAULX A. - *Ueber Pyrit aus d. Kulmsandstein von Gommern u. Plötzky bei Magdeburg* - Ber. niederrh. Ges. f. Natur. u. Heilk. Bonn., 1883, 75-77.
- [24] LEWIS W. J. - *Notes on minerals from the neighbourhood of Binn.* - Min. Magazine and Journal of the Min. Soc., London, 1903, XIII, N. 61 (Read Nov. 18, 1902).
- [5] LIFFA A. - *Adatok a hazai pyrit kristálytani ismeretéhez.* - Foldtany Kozlony, XXXVIII, 1908.
- [26] LÖW M. - *Pyrit Boszniából.* - Foldtany Kozlony, XLI, 1911.
- [27] MAROS J. - *Pyrit Dévãröl.* - Foldtany Kozlony, XXXVIII, 1908.
- [28] MAURITZ B. - *Pyrit vom Porkura, Ung.* - Z. Krystal., XXXIX, 1904.
- [29] MAURITZ B. - *Pyrit Foiniczãröl (Bosznia).* - Foldtany Kozlony, XXXV, 1905.
- [30] MAURITZ B. - *Pyrit Facebãjãröl.* - Foldtany Kozlony, XXXIX, 1909.
- [31] MELCZER G. - *Pyrit a Monzoni hegyröl.* - Foldtany Kozlony, XXXII, 1902.
- [32] PENFIELD L. L. - *On some curiously developed crystals from French Creek, Delaware Co. Pa.* - American Journal of Science, XXXVII, 1889.

- [33] PÖSCHL V. - *Beitr. zur Kenntn. d. Minerale d. Pyrit - u. Markasitgruppe.* - Z. Kryst., XLVIII, 1911.
- [34] ROSICKY V. - *Ein Betrag zur Morphologie des Pyrits von Porkura.* - Bull. intern. l'Acad. Sc. Bohême, 1903.
- [35] ROSICKY V. - *Ein Beitrag zur Morphologie des Pyrits.* - Z. Krystal, CIII, 1941.
- [36] SCHALLER W. T. - *Minerals from Leona Heights, Alameda Co. California.* - Bull. Geol. University of California, III, N. 7, 1903.
- [37] SCHALLER W. T. - *Mineralogische Notizen.* - Geol. Surv. 1905, Bull. 262.
- [38] SCHMIDT S. - *Pyrit Porkura határböl Hunyad vármegyében.* - Természetráji füzetek, XIII, 1890.
- [39] SCHNAEBELE E. - *Pyrit von Zipaquira (Columbien).* - Z. Kryst., L, 1912.
- [40] SMITH W. B. - *Min. Not. I, II, III.* - Pr. Colorado Scient. Soc., II, 1887.
- [41] SMOLAR G. - *Einiges ueber bemerkenswerthe Verwachsungen der Pyritkrystalle.* - Z. Kryst., XIX, 1891, Pag. 475.
- [42] SMOLAR C. - *Ein Skelettkrystall von Pribramer Pyrit.* - Z. Kryst., LII, 1913.
- [43] STRUVER G. - *Studi sulla mineralogia italiana. Pirite del Piemonte e dell'Elba.* - Mem. Acc. di Torino, XXVI, Ser. II, 1869.
- [44] STRUVER G. - *Note min. Pirite di Meana.* - Atti Acc. di Torino, VI, 1871.
- [45] TACCONI E. - *Note Min.* - Atti Acc. Lincei, VIII, 1911.
- [46] TACCONI E. - *Die Kalksteine u. die Calciphiri von Candoglia in Toecetl.* - Atti Soc. Ital. Sc. Nat., Milano, I, 1911.
- [47] TACCONI E. - *« Pirite dei Monzoni »* - Acc. Lincei, VIII, Ser. V, 1910.
- [48] TOKODY L. - *Pyritformen und fundorte.* - Z. Kryst., LXXX, 1931.
- [49] TRAVIS CH. - *Pyrite from Cornwall, Lebanon Co., Pa.* - Pr. Am. Phil. Soc. Philadelphia, XLV, 1906, N. 183.
- [50] VRBA C. - *Pyrit von Lillschacht in Pribram.* - Z. Kryst., IV, 1880.
- [51] WADA T. - *Minerals of Japan.* - Tokio, 1904, 144 SS.
- [52] WHITLOCK H. P. - *Pyrite crystals from Broadway and 20th Street, N. Y. City.* - Amer. Min., IV, 1919.
- [53] WHITLOCK H. P. - *Pyrite crystals from Bald Mountain, Colorado.* - Amer. Min. IV, 1919.
- [54] WHITLOCK H. P. - *Crystallogr. studies of pyrite.* - Amer. Mus. Novitates, N. 112, 1924.
- [55] WILLIAMS G. H. - *Pyrite crystals from Baltimore Co., Maryland.* - Johns Hopkins University, Circular n. 52, 1886.
- [56] ZEPHAROVICH S. V. - *Pyrit von Bockstein in Salzburg.* - Jahresber. d. ver. Lo-tos, 1878.
- [57] ZIMANYI K. - *Pyrit Montánböl.* - Természetráji füzetek, XXIII, 1900.
- [58] ZIMANYI K. - *Pyrit Dognácskáról.* - Akadémiai értesítő, XXI, 1910.
- [59] ZIMANYI K. - *A dognácskai Négy Evangélista-bánya pyritjéről.* - Földtany Kozlony, XLI, 1911.
- [60] ZIMANYI K. - *Pyrit Coloradó böl.* - Ann. Mus. Nat. Hung., X, 1912.
- [61] ZIMANYI K. - *Ujalakok a pyriten és az addig ismert összes alakjai.* - Földtany Kozlony, XLII, 1912.
- [62] ZIMANYI K. - *Ueber eisenkieskrystalle von Tekerö (Com. Huyad) u. Dognácska (Com. Krassó-Szőreny).* - Ctblt. Min. 1922.
- [63] ZSIVNY V. - *A recsi Lahoczahegy néhány ásványáról.* - Math. és term. tud. értesítő, XLIII, 1926.