

S. MORGANTE

IL GIACIMENTO DI CORVARA
IN
VAL SARENTINO

(ALTO ADIGE)

STUDIO GEO-PETROGRAFICO, MINERALOGICO E MINERARIO

Con 5 tavole, 1 cartina e 10 figure nel testo



PADOVA
SOCIETÀ COOPERATIVA TIPOGRAFICA
1940 - XVIII

Memorie dell' Istituto Geologico della R. Università di Padova - Vol. XIV

INTRODUZIONE

Situato a 34 Km. da Bolzano, in quella diramazione della Val Sarentino che va sotto il nome di Val di Pennes, il giacimento di fluorite di Corvara è ancor oggi famoso e si può dir unico in tutta l'Europa per la limpidezza dei cristalli incolori di fluorina che fornisce e che vengono usati per costruzioni di lenti, prismi ed altri accessori di ottica.

Lo sfruttamento di questo giacimento, che in passato riguardava in particolare i minerali accessori blenda e galena, soltanto in questi ultimi tempi si è rivolto al minerale principale, la fluorite e particolarmente ai suoi cristalli.

Il giacimento è di tipo filoniano; per la sua limitata estensione, per la chiarezza e regolarità di struttura e per la varia mineralizzazione, si presta certamente ad un interessante studio completo.

Ben poco è stato fatto invece finora e scarse, superficiali sono le notizie che lo riguardano. Tali sono infatti le indicazioni contenute in alcune vecchie pubblicazioni generiche di MAX ISSER [Bibl. 1 - 2] ingegnere minerario del cessato impero austriaco; sommarie sono anche le osservazioni di carattere geologico di MAX KRAHMANN [3]; cenni cristallografici sulla fluorite hanno dato KLEIN [4], PICHLER [5], HÖFER [6 - 7]; lo stesso GASSER nell'opera « Die Mineralien Tirols » [8] si limita ad una breve trattazione mineralogica descrittiva. Per questo ho intrapreso dal 1932 una serie di ricerche tendenti ad illustrare integralmente il giacimento di Corvara dal punto di vista geo - petrografico, genetico, mineralogico e minerario. Per tale studio non mi sono naturalmente limitato alla considerazione del solo giacimento, ma ho esteso le mie ricerche di campagna e di laboratorio a tutta la zona che ne costituisce l'ambiente naturale.

Dei risultati ottenuti, sono già stati pubblicati in due apposite note quelli riguardanti la blenda e la fluorite ([9 - 10]. La

pubblicazione separata si è resa necessaria per il fatto che lo studio dei due minerali, costituendo per il numero e la completezza delle osservazioni eseguite due lavori già di per sè esaurienti, non poteva venir incluso integralmente nella presente monografia senza pregiudizio all'equilibrio delle varie parti di essa e senza il rischio di far passare inosservati alcuni interessanti risultati ottenuti. Ho già dato inoltre qualche notizia preliminare sui risultati delle ricerche eseguite sul terreno nel 1932, in una comunicazione al congresso della S.I.P.S. di quell'anno [11].

PARTE PRIMA

L'AMBIENTE GEOLOGICO - PETROGRAFICO

La miniera di Corvara si trova sul fianco destro della Val di Pennes nella formazione dei parascisti sud-alpini (filladi, mica-scisti e paragneis) presso il contatto di questi con la massa intrusiva dell'Ivigna che affiora con scarsa potenza poco sopra il giacimento. Della geologia e della petrografia di tale zona è dato soltanto qualche cenno in alcuni lavori di carattere generale riguardanti la regione (Vedi bibl. da 12 a 30).

Allo scopo di mettere in evidenza vari particolari geologico-petrografici che nelle carte geologiche a grande scala finora esistenti [23 e 28] non sono segnati, ma che rivestono una certa importanza per il giacimento, ho preparato l'acclusa cartina alla scala 1:12.500.

Dalla osservazione di essa appare chiaramente la costituzione della zona.

Sul fianco destro della valle vediamo susseguirsi, in tre fasce parallele degradanti di spessore, prima la roccia intrusiva, poi i micascisti più o meno filladici e infine i paragneis con le relative facies metamorfiche di contatto.

LA MASSA INTRUSIVA DI IVIGNA

Il massiccio intrusivo di Ivigna raggiunge la sua massima potenza ((Km. 2.5 circa) in corrispondenza del passo di Pietramala e pure in questa zona presenta le sue massime cime (Picco d'Ivigna, Cima Plattigna, Giogo delle Laste). Mentre verso Ovest termina nei pressi di Merano, verso Est va restringendosi in una sottile fascia, che, affiorando sul fianco destro della Val di Pennes, si congiunge al massiccio intrusivo di Bressanone.

I tipi principali di roccia che lo costituiscono sono mal definiti dalle descrizioni petrografiche ormai insufficienti di GRUBENMANN [19 - 21]. Anche le ricerche petrografiche di PETRASCHEK [24], limitate in genere ai dintorni di Mules, poco hanno giovato alla conoscenza dell'Ivigna.



Fig. 1 - Le cime del massiccio intrusivo di Ivigna viste da Corvara.

Non inutile perciò mi sembra, prima di descrivere le facies della massa intrusiva che si osservano presso Corvara, fissare almeno il tipo petrografico principale dell'Ivigna e le sue differenziazioni normali in senso acido e in senso basico.

Facies granodioritica normale. - E' il tipo petrografico principale del massiccio. Risulta costituito da una roccia di aspetto granitico, che in commercio passa col nome di « granito di Merano ».

Il campione qui studiato è stato da me raccolto nel centro della massa, lungo il Rio dei Salici e ne rappresenta abbastanza bene il tipo medio.

L'esame microscopico ha dato il seguente risultato:

Struttura granulare, olocristallina, a grana media. Componenti essenziali: plagioclasio, quarzo, ortoclasio e biotite.

Quarzo e plagioclasio sono in quantità quasi equivalente e costituiscono circa i $\frac{3}{4}$ della roccia.

Il plagioclasio si trova generalmente in cristalli idiomorfi abbastanza ben conservati, per lo più zonati, in frequenti gemina-

zioni secondo la legge dell'albite. Sono presenti anche geminazioni doppie « albite - periclino » e « albite - Carlsbad ».

Le varie determinazioni eseguite hanno dimostrato che si tratta di miscele andesiniche aventi una composizione media col 44 % An. circa. In alcuni cristalli zonati sono state osservate variazioni dal 45 - 46 % An al centro, al 38 - 40 % An alla periferia ⁽¹⁾.

Il quarzo è allotriomorfo, in granuli talora anche molto grandi, spesso con estinzione ondulata.

L'ortoclasio è pure allotriomorfo, si trova in granuli per lo più di grandi dimensioni, mostrandoci appena una incipiente caolizzazione. Presenta in genere più o meno evidente un'associazione di tipo micropertitico. L'angolo 2 V misurato in alcuni individui è stato trovato eguale a — 70° circa.

La biotite si trova nella roccia in quantità corrispondente circa all'ortoclasio. Ad eccezione di qualche rara e parziale trasformazione in clorite, è in genere ben conservata. Qualche lamina appare contorta in seguito ad azioni dinamiche.

Fra i minerali accessori sono da ricordare: l'apatite abbastanza frequente in granuli irregolari o prismatici, spesso come inclusione nella biotite: qualche prisma di zirconio puro esso per lo più incluso nella biotite e infine alcuni rari piccoli elementi di anfibolo (orneblenda verde).

(1) Vennero infatti determinati i seguenti angoli di estinzione su tre geminati « albite - Carlsbad » zonati:

1) Estinzione nella parte interna: I = 25°, II = 12°; nella parte esterna: I = 21°, II = 12°; al bordo: I = 0°, II = 3°.

2) Estinzione nella parte interna: I = 12°, II = 27°; nella parte esterna I = 9°, II = 19°.

3) Estinzione nella parte interna: I = 25°, II = 12°; nella parte esterna: I = 21°, II = 12°; al bordo: I = 0°, II = 3°.

In un geminato « albite - Carlsbad » non zonato ho misurato: I = 11°, II = 25°, 2 V = + 84.

In un geminato albite zonato l'angolo massimo di estinzione in zona ⊥ (010) è risultato al centro = 25°, alla periferia = 15°.

L'analisi chimica ha dato i seguenti risultati:

SiO ₂	67.51	BaO	0.03
TiO ₂	0.54	K ₂ O	3.02
ZrO ₂	0.01	Na ₂ O	3.49
P ₂ O ₅	0.12	H ₂ O —	0.35
Cr ₂ O ₃	ass.	H ₂ O +	0.97
Al ₂ O ₃	15.16	CO ₂tracce
Fe ₂ O ₃	1.28	S	ass.
FeO	2.66	Cl	0.01
MnO	0.02	F	0.05
MgO	1.44		
CaO	3.61		100.27

Formula

<i>si</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
287	1.74	0.23	38.1	22.8	16.5	22.6	0.36	0.40	0.72

Secondo la classificazione di NIGGLI [35] la roccia appartiene al tipo *magmatico granodioritico* con alcalinità normale ma carattere piuttosto sodico. Tale tipo di roccia granodioritica, come già dissi, rappresenta abbastanza bene la facies normale dell'Ivigna. Naturalmente si hanno variazioni da campione a campione e da luogo a luogo, senza tuttavia allontanarsi molto dal tipo generico ora descritto. Così per esempio si hanno tipi un pò più ricchi in anfibolo e poveri in quarzo, oppure tipi più ricchi in quarzo e privi di anfibolo. Inoltre in qualche luogo, forse in rapporto con azioni dinamiche, l'ortoclasio è sostituito da microclino. Fra la roccia fondamentale da me ora descritta e i tipi rappresentanti la facies normale dei massicci di Monte Croce e Bressanone vi sono analogie che si possono rilevare nel confronto delle relative formule Niggli (¹).

(¹) Le formule Niggli riportate per la facies normale dei massicci di Monte Croce e Bressanone, sono state prese dai lavori rispettivamente di C. Andreatta - *Studio petrografico del complesso eruttivo del Monte Croce in Alto Adige*, Periodico di Mineralogia, anno VIII N. 3 settembre 1937, e di W. Petraschek, *Ueber Gesteine der Brixener masse und ihrer Randbildungen*, Jahrb. d. geol. Reichsanst., Wien 1904, Vol. LIV.

Monte Croce:

<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
271	39	18.5	17	25.5	0.47	0.34	0.92

Ivigna:

287	38.1	22.8	16.5	22.6	0.36	0.40	0.72
-----	------	------	------	------	------	------	------

Bressanone:

303	45.1	21.5	13.4	20.0	0.41	0.30	0.62
-----	------	------	------	------	------	------	------

Anche le composizioni mineralogiche presentano notevoli analogie. Ciò del resto è logico quando si pensi che l'Ivigna è la parte centrale di quell'arco costituito da rocce intrusive che ha i suoi estremi da una parte allo sbocco della Val d'Ultimo e dall'altra presso Brunico; quindi più che di tre massicci si dovrebbe parlare di un'unica massa di forma allungata, cosa del resto fatta già rilevare da altri.

Facies dioritica a tessitura orientata. - Gran parte del sistema intrusivo Bressanone - Ivigna - Monte Croce presenta lungo il margine settentrionale un bordo differenziato in senso basico, con una più o meno distinta tessitura parallela.

Lo studio petrografico di questa facies basica orientata è stato eseguito su campioni prelevati nell'alto Rio Runer presso Corvara.

Componenti essenziali sono il plagioclasio, il quarzo e la biotite.

Il plagioclasio è generalmente zonato, spesso geminato secondo la legge dell'albite, raramente secondo quelle associate dell'albite e periclino, o dell'albite e Carlsbad. Il suo contenuto medio in An è di circa il 40%: nei cristalli zonati varia da un massimo del 44-45% An ad un minimo del 35% An⁽¹⁾. Si tratta cioè di un termine andesinico. La maggior parte degli individui mostra deformazioni di natura meccanica, cioè estinzione irregolare, curvature e fratture. Queste sono generalmente ricementate da un aggregato minuto di biotite più o meno cloritizzata e di epidoto e talora anche da quarzo.

⁽¹⁾ Nei geminati albite il valore dell'angolo massimo di estinzione in zona 1 (010) oscilla intorno a 23° nella parte interna e a 18° nella parte periferica.

In un geminato «albite - Carlsbad» sono stati misurati i seguenti valori per l'estinzione: I = 25°, II = 15°.

Questo minerale è presente in quantità inferiore al plagioclasio: i suoi granuli hanno in genere estinzione ondulata e struttura cataclastica: sono inoltre stirati e per lo più percorsi da numerose fratture ricementate da granuletti di quarzo ricristallizzato.

In quantità inferiore al quarzo si nota la biotite, in lamine generalmente contorte e talora parzialmente trasformate in clorite. Come già si rileva all'esame macroscopico, sono disposte in piani approssimativamente paralleli e conferiscono alla roccia una tessitura orientata.

Fra gli elementi accessori si osserva l'epidoto, sia in numerosi grossi granuli sparsi nella massa o nelle fessure del plagioclasio, sia in piccola quantità come prodotto di alterazione di questo.

La struttura della roccia è granulare, ipidiomorfa, a grana grossa.

Le deformazioni di natura meccanica che si osservano nei vari componenti mineralogici della roccia studiata, indicano che essa è stata sottoposta a forti pressioni dopo la sua cristallizzazione. Non pare però che a queste azioni dinamiche postcristalline sia dovuto l'isorientamento delle lamine di biotite. Esso è con ogni probabilità un orientamento primario di tipo fluidale, analogo a quello che si osserva pure in certe facies periferiche dell'Adamello.

La composizione data dall'analisi chimica è la seguente:

SiO ₂	61.64	BaO	0.03
TiO ₂	0.76	K ₂ O	3.09
ZrO ₂	0.01	Na ₂ O	2.94
P ₂ O ₅	0.23	H ₂ O —	0.52
Cr ₂ O ₃	ass.	H ₂ O +	1.18
Al ₂ O ₃	16.81	CO ₂	0.09
Fe ₂ O ₃	1.27	S	ass.
FeO	4.90	Cl	0.02
MnO	0.09	F	0.05
MgO	2.12		
CaO	4.52		
			100.27

Formula

<i>si</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
221	2.05	0.34	35.5	29.8	17.4	17.3	0.41	0.38	0.58

Tale composizione porta a classificare la roccia studiata fra le *dioriti quarzifere*. La formula calcolata si accosta infatti notevolmente a quella che NIGGLI attribuisce al tipo « *diorite quarzifera normale* », con una certa tendenza verso tipi affini leucotonalitici.

Lenti di differenziazione femica. - Come differenziazione basica normale dell'Ivigna ho preso in esame una delle concentrazioni lenticolari che si osservano nella massa lungo la strada che da Merano sale a Scena.

Essa ha grana minuta, color grigio - bruno. E' costituita essenzialmente da plagioclasio, quarzo, biotite e orneblenda in ordine di abbondanza.

Il plagioclasio forma piccoli cristalli idiomorfi abbastanza ben conservati, per lo più zonati e geminati secondo la legge dell'albite (più raramente secondo la legge albite - Carlsbad e albite - periclino). Si tratta in genere di miscele andesiniche col 37-38 % An: in un cristallo molto zonato venne determinata una percentuale di 32 % An alla periferia e 48 % An al centro (1).

Il quarzo è sempre allotriomorfo, per lo più con estinzione ondulata, talora un pò cataclastico.

La biotite presenta talora lamine contorte o parzialmente trasformate in clorite.

In quantità poco inferiore alla biotite è l'anfibolo, generalmente in forma di piccoli granuli. Si tratta di orneblenda verde-bruna, con α = giallognolo, β = bruno e γ = verde bruno, e assorbimento $\gamma = \beta > \alpha$.

Accessori sono cristalli idiomorfi di titanite dal tipico abito, apatite in numerosi prismetti sottili talora inclusi nella biotite, e qualche granulo di zircone e di epidoto.

(1) In questo cristallo, geminato secondo la legge dell'albite, venne misurato un angolo massimo di estinzione in zona 1 (010) eguale a 27° nella parte interna ed a 15° nella parte periferica.

In altri tre geminati albite l'angolo massimo di estinzione in zona 1 (010) è risultato: 17°, 17° e 20°.

Gli angoli di estinzione misurati in quattro geminati « albite - Carlsbad » sono: I = 18°, II = 13°: I = 7°, II = 20°: I = 10°, II = 19°: I = 10°, II = 18°.

La composizione chimica è la seguente:

SiO ₂	59.76	BaO	0.03
TiO ₂	1.45	K ₂ O	2.25
ZrO ₂	0.02	Na ₂ O	3.39
P ₂ O ₅	0.29	H ₂ O —	0.27
Cr ₂ O ₃	ass.	H ₂ O +	0.82
Al ₂ O ₃	15.89	CO ₂	tracce
Fe ₂ O ₃	1.15	S	0.02
FeO	7.06	Cl	0.02
MnO	0.11	F	0.05
MgO	1.98		
CaO	5.33		99.89

Formula

<i>si</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
202	3.69	0.40	31.6	33.2	19.3	15.9	0.30	0.30	0.58

La classificazione di NIGGLI la definisce un *tipo dioritico quarzifero* molto prossimo alla *diorite quarzifera normale*, con tendenza al tipo tonalitico.

Differenziazione aplitica. - La facies differenziata in senso aplitico che viene qui descritta è stata da me osservata nella zona di Corvara, sulla riva destra del Rio Runer subito a Nord del filone basico segnato nella cartina geologica.

Essa ha una grana grossa, quasi da pegmatite: sul fondo chiaro presenta qualche rara larga lamina di biotite.

Risulta costituita da un aggregato granulare di quarzo, ortoclasio e plagioclasio in proporzioni fra loro circa equivalenti.

Il quarzo, generalmente con estinzione ondulata, forma spesso magnifiche associazioni micropegmatitiche coll'ortoclasio.

L'ortoclasio si trova inoltre in concrescimenti micropertitici col plagioclasio. Questo è ordinariamente presente in elementi irregolari un po' alterati (con formazione di caolino, sericite, zoisite ed epidoto). Pochi sono i geminati (il più delle volte secondo la legge dell'albite, raramente secondo la doppia legge albite-periclino). La zonatura è piuttosto leggera. Le poche misure che mi è stato possibile eseguire, hanno rivelato che si tratta di miscele albitiche con un contenuto di anortite oscillante fra il 5 ed

il 10 % circa ⁽¹⁾. Dove il plagioclasio viene a contatto coll'ortoclasio ivi esso mostra un bordo leggermente più acido. Ciò rappresenterebbe l'inizio di un concrescimento mirmechitico, dove il quarzo non è riuscito a separarsi. E' interessante infine rilevare che l'associazione micropegmatitica fra quarzo e ortose spesso si continua anche nei vicini granuli di plagioclasio, divenendo un concrescimento quarzo - plagioclasio.

Alcuni di questi tipi di concrescimenti si possono osservare nelle microfotografie della tav. II fig. 1 e 2.

Come accessori in questa roccia si notano: qualche lamina di biotite cloritizzata, vari granuli di epidoto e talora anche della caratteristica ortite.

Composizione chimica:

SiO ₂	78.06	BaO	0.01
TiO ₂	tracce	K ₂ O	4.10
ZrO ₂	tracce	Na ₂ O	3.68
P ₂ O ₅	tracce	H ₂ O —	0.09
Cr ₂ O ₃	ass.	H ₂ O +	0.62
Al ₂ O ₃	12.01	CO ₂	ass.
Fe ₂ O ₃	0.21	S	ass.
FeO	0.42	Cl	tracce
MnO	tracce	F	tracce
MgO	0.16		—
CaO	0.98		100.34

Formula

<i>si</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
518	—	—	47.0	5.0	7.0	41.0	0.42	0.32	1.4

Si tratta, secondo la classificazione NIGGLI, di un'*aplite granitica* notevolmente ricca di silice.

Facies osservate nella regione di Corvara. - Nella zona compresa nell'allegata cartina geologica la roccia intrusiva normale corrisponde in genere al tipo già descritto e definito come granodiorite.

Tale tipo di roccia, presso il limite settentrionale della massa eruttiva, cede il posto a quella facies dioritica a tessitura orien-

⁽¹⁾ L'angolo massimo di estinzione simmetrica in zona 1 (010) oscilla per i geminati albite da 10° alla periferia a 14° al centro. Il segno ottico del minerale è positivo.

tata, pure in precedenza descritta. Il passaggio dalla granodiorite a questo tipo più femico avviene per gradi, come si può facilmente osservare specialmente lungo il Rio Runer ed il Rio Winkler.

Dapprima la roccia diviene più basica, arricchendosi di biotite e plagioclasti e impoverendosi di ortose e quarzo, e poi gradatamente assume una tessitura orientata più o meno evidente da luogo a luogo. Come è anche dimostrato dall'analisi chimica, si tratta di una regolare differenziazione in senso basico, accompagnata da una orientazione delle lamelle di biotite parallelamente a piani, aventi in genere una direzione circa O-SO e una inclinazione fortissima verso N - NO ⁽¹⁾.

Quasi al centro di questo bordo dioritico si trova inclusa una fascia di gneiss biotitico larga circa 40 - 50 m. e avente una direzione compresa fra E - O e O - SO. Il piano di scistosità della roccia è generalmente quasi orizzontale, soltanto in qualche punto si mostra inclinato verso N - NO.

I risultati dello studio petrografico di questo scisto fanno ritenere che esso, pur non presentando alcun minerale tipico del metamorfismo di contatto, debba avere più o meno profondamente risentito in quasi tutti i punti, della vicinanza della massa eruttiva. Tipica del resto mi sembra a questo proposito la sua trasformazione, ai bordi della fascia, in una quarzite milonitica compatta, di color rossastro, dove la silicizzazione ha lasciato soltanto qualche traccia irrisconoscibile degli elementi mineralogici preesistenti ed ha fatto scomparire quasi del tutto la scistosità.

Poco numerose ed in genere di piccole dimensioni sono le differenziazioni aplitiche nella granodiorite a Corvara. Esse hanno ordinariamente grana minuta e forma talora irregolare e talora allungata a guisa di esili filoncini. La composizione mineralogica (e talvolta anche la struttura) è per alcune analoga a quella dell'aplite descritta nel capitolo precedente, per altre invece risulta un po' diversa o per il numero o per i rapporti reciproci dei vari

⁽¹⁾ È stato avanzato da qualche geologo il dubbio che la facies dioritica a tessitura orientata costituisca un bordo geneticamente distinto dalla rimanente massa intrusiva e separato da questa per mezzo di una fascia di gneiss. Ciò non appare certo possibile a Corvara, dove la facies a tessitura orientata forma una sola cosa con la massa granodioritica e dove la fascia scistosa che dovrebbe separare il bordo dioritico, si trova inclusa nel mezzo di esso.

componenti. Fra queste ultime merita di essere ricordata una piccola vena di aplite situata nel letto del Rio Winkler e costituita essenzialmente da ortoclasio e quarzo. In essa si notano varie sottili fessure riempite di un minerale granulare i cui caratteri corrispondono a quelli della *pectolite* (due sistemi di sfaldatura fra loro ortogonali - estinzione parallela - birifrangenza positiva abbastanza elevata - indici di rifrazione notevoli con $\gamma > 1,619 > \alpha$).

La presenza di questo minerale poco comune è interessante, specialmente perchè esso sta ad indicare che i fenomeni di cataclasi della roccia sono stati accompagnati da manifestazioni idrotermali.



Fig. 2. - Differenziazione scura a forma lenticolare, con distinta struttura porfirica (Grandezza: $\frac{1}{8}$ circa del naturale).

Varie sono le differenziazioni scure che ho potuto osservare nella massa intrusiva. La loro forma è di solito lenticolare; ve ne sono però anche di allungate, con discreto spessore e lunghezza tanto da rassomigliare a veri e propri filoni.

La maggior parte di queste differenziazioni mostra già all'osservazione macroscopica una distinta struttura porfirica; su di un fondo a grana minuta di color grigio-bruno o verde-bruno spiccano grossi cristalli bianchi o appena verdognoli (vedi fig. 2). Non mancano però anche termini a grana minuta, colorati omogeneamente in grigio più o meno verdognolo. I componenti essenziali di questi tipi di rocce sono ordinariamente: un plagioclasio acido, ortoclasio, quarzo e biotite (più o meno del

tutto trasformata in clorite). In rari casi insieme a questi minerali si nota anche qualche elemento di anfibolo che l'alterazione in genere sempre molto avanzata, ha in gran parte trasformato in clorite ed epidoto. Con una tale composizione mineralogica le differenziazioni in parola più che al tipo di concentrazione basica in precedenza descritto, si avvicinano al tipo di granodiorite dato per la massa. Rispetto a quest'ultimo essere mostrano soltanto una leggera basicità e quindi sono a mio parere, da riguardare come dei termini di passaggio alle vere concentrazioni femiche.

La loro colorazione scura è dovuta al fatto che la biotite si trova diffusa in tutta la loro massa, e talora anche inclusa negli elementi sialici, sotto forma di numerosissime piccole laminette (vedi Tav. II fig. 3). A seconda che questo minerale è più o meno trasformato in clorite, la tinta tende al verdognolo oppure al grigio. Nei tipi con aspetto porfirico, i grossi cristalli bianchi che spiccano sul fondo scuro appartengono di solito a generazioni di plagioclasio prive di inclusioni biotitiche.

Tutti i campioni di differenziazioni scure da me raccolti a Corvara, hanno mostrato di avere le caratteristiche ora esposte. Ciò non può far concludere che nella zona predetta manchino del tutto i veri « Schlieren » basici, tanto più che in località vicine ho potuto osservarne più di uno. Forse essi si trovano in numero così limitato da sfuggire anche ad un rilievo accurato.

LE FORMAZIONI SCISTOSE

Micascisti e scisti filladici. - Alla massa intrusiva, scendendo verso Corvara succede la formazione dei micascisti. Questi si presentano poche volte come termini netti e ben definiti. In genere hanno più o meno accentuato carattere filladico.

Il loro colore è grigio e diviene molto scuro in qualche varietà grafitica. Sono ordinariamente costituiti da quarzo, muscovite e qualche granulo di ossidi di ferro (per lo più magnetite) a cui si associa raramente la tormalina e spesso il granato. Questo si presenta o in numerosi piccoli individui sparsi nella massa, oppure in grossi rari cristalli.

Le superfici di scistosità sono generalmente un pò ondulate e frequentemente offrono lievi protuberanze dovute alla presenza dei granati o di piccole lenti di quarzo. Quest'ultimo minerale forma talora anche grossi noduli ben visibili sulla sezione trasversale della roccia. Non mancano deformazioni posteristalline, quali una evidente cataclasi del quarzo e qualche frattura ricementata. Piuttosto rare sono le deformazioni paracristalline. Soltanto in qualche campione si rileva una tessitura molto pieghettata o si osservano segni indicanti una avvenuta rotazione del granato.

Rocce con netto carattere di micascisto si notano specialmente nei dintorni di Amano e verso il rio Ebner. Nelle altre zone vi sono in genere termini più o meno filladici.

Tipiche facies di filladi quarzifere non sono del tutto assenti a Corvara; se ne trova qualche traccia intercalata fra i micascisti. Esse hanno generalmente un solo tipo di mica (muscovite); la loro tessitura è minuta, leggermente ondolata e il colore è piuttosto scuro. Contengono spesso granati e lenti più o meno grandi di quarzo.

Paragneiss e migmatiti. - Ai micascisti segue sul fianco destro della valle un'ultima fascia costituita da paragneiss e da migmatiti.

Premetto che i confini di tale zona non sono ben definiti, specialmente per il fatto che vi è un'infinità di termini di passaggio con i tipi vicini.

Il tipo di roccia predominante è costituito dalle migmatiti. Raramente invece si osservano i paragneiss. Questi sono presenti in piccoli affioramenti soltanto sopra l'ultima cascata del Rio Runer, presso la direzione della miniera, poco a NO della casa dei Broli e in altre poche località.

Hanno color grigio bruno e le superfici di scistosità leggermente ondulate. Contengono abbondante quarzo in granuli, spesso con estinzione ondolata e struttura cataclastica. A questo si accompagna in minor quantità la biotite in larghe lamine, talora un pò contorte e parzialmente cloritizzate e la muscovite in rare lamelle allungate. In quantità discreta è presente il feldispato. Esso si trova ordinariamente in granuli di piccole dimensioni: solo raramente forma qualche grosso elemento. Presenta una leg-

gera alterazione, è per lo più fibroso e forma geminati secondo la legge dell'albite. Le proprietà ottiche sono quelle di un oligoclasio col 20 - 30 % An.

Minerali accessori presenti in discreta quantità risultano l'apatite e lo zircone, insieme a qualche granulo di epidoto e a qualche granato.

La struttura della roccia è piuttosto granoblastica. La tessitura è intermedia fra la lineare e la lenticolare. L'accento alla tessitura lenticolare è dovuto a lenti costituite da grossi granuli di quarzo.

Un paragneis dello stesso tipo di quello ora descritto, ma con distinta tessitura ghiandolare si osserva nell'interno della miniera, in galleria Carlo. In tale roccia però le lenti sono dovute alla presenza di grossi porfiroblasti di plagioclasio, spesso cribrosi e talora con fratture ricementate.

Dove non sono presenti i paragneis, si osservano rocce generalmente molto compatte, nelle quali la scistosità talora scompare del tutto per dare luogo a tipi che hanno l'aspetto di rocce cornubianitiche. Esse mostrano su di un fondo chiaro rare lamine brune di biotite. Talora per la cloritizzazione di quest'ultima la roccia assume una diffusa tinta verdognola.

Particolarmente difficile si è presentata la loro classificazione in quanto molto scarsi e talora di valore dubbio sono gli elementi che esse offrono alla identificazione.

L'osservazione sul terreno e l'esame microscopico hanno portato a considerare queste rocce come delle migmatiti derivanti dalla trasformazione e imbibizione dei paragneis per opera di materiale eruttivo di natura acida.

Il passaggio dal paragneis a questi tipi di rocce avviene di solito per gradi. Ciò è ben visibile sul terreno in alcune località, come ad es. a NO della casa dei Broli sopra il sentiero che conduce ad Amano, lungo la mulattiera che da Corvara sale alle case Leiter, ecc.

Le migmatiti al microscopio rivelano in genere una struttura granoblastica spesso volgente alla porfiroblastica. I componenti essenziali sono quasi sempre il quarzo, il plagioclasio e la clorite.

Il plagioclasio ha in genere una composizione che oscilla fra l'albite e l'oligoclasio. Si presenta in granuli di varia grandezza, per lo più cribrosi, talora geminati. I porfiroblasti che si osser-

vano frequenti in vari campioni sono generalmente costituiti da plagioclasio.

La clorite ordinariamente deriva da biotite di cui spesso rimane ancora qualche lamina.

Come minerale tipico di genesi metamorfica per contatto, ho potuto osservare soltanto e raramente la sillimanite. E' vero che abbondano talora in queste rocce anche granato ed epidoto, ma sia per la loro forma e distribuzione, sia per il fatto che qua e là si trovano anche in facies non migmatitiche, resta dubbio se questi componenti debbano senz'altro attribuirsi a genesi secondaria di contatto.

Fra gli elementi accessori costituiti di solito da ilmenite, pirite e magnetite e raramente da zirconio, venne osservato anche un pò di anfibolo (orneblenda verde).

In complesso il tipo più comune di queste migmatiti si può definire dal punto di vista petrografico un *gneis di iniezione* con tessitura più o meno distintamente scistosa, dove i componenti essenziali sono il quarzo, il plagioclasio e la clorite.

In qualche tipo, come si è già detto, è abbondante anche l'epidoto o il granato. Vi sono infine, specialmente presso al confine coi micascisti, delle migmatiti particolarmente ricche di quarzo e povere di plagioclasio che si possono definire *quarziti feldispatiche*.

LE DIFFERENZIAZIONI FILONIANE

Filoni aplitici. - Non si osservano grossi filoni di aplitite nella massa intrusiva presso Corvara. Delle piccole ed esili vene che talora si notano nella granodiorite, ho già dato una breve descrizione trattando delle differenziazioni aplitiche.

Abbastanza importanti e numerosi sono invece i filoni aplitici nella formazione scistosa. Come si può rilevare nell'acclusa carta geologica, essi affiorano fra i micascisti in una zona compresa fra le case Plangl e le case Winkler.

La loro presenza non fu prima d'ora segnalata da alcuno e forse vennero scambiati per filoni di quarzo.

La maggior parte di essi si trova sul letto o sulle rive del Rio Winkler. Il loro spessore è in genere limitato (10 - 20 centimetri). Soltanto i due filoni situati sul bordo del terrazzo glaciale

di Plangl sono dotati di una discreta potenza (3 e talora anche 4 metri di spessore) e gli scisti al loro contatto risultano trasformati in arteriti. ⁽¹⁾

La roccia che forma queste apliti è compatta, con frattura scheggiata, di color grigio chiaro oppure rossastro o verdognolo. Al microscopio mostra una grana minuta ed una struttura porfirica.

Gli elementi di prima segregazione sono costituiti nella massima parte da piccoli individui più o meno idiomorfi di un plagioclasio acido (con composizione oscillante fra quella dell'albite e quella dell'oligoclasio), da un pò di clorite in laminette o in piccole plaghe e da qualche granulo di quarzo.

La pasta fondamentale ha composizione mineralogica di incerta identificazione per la estrema piccolezza dei granuli che la costituiscono. Alcune determinazioni di esito un pò dubbio fanno pensare che, oltre al quarzo e al plagioclasio, in essa sia presente anche dell'ortoclasio, il che si accorderebbe, come vedremo in seguito, con il notevole contenuto in potassio di queste apliti.

Fra gli elementi accessori si nota qualche granulo o granulazione di epidoto raramente ferrifero e dei granuli di ossido di ferro. Inoltre a causa della talora notevole alterazione dei plagioclasii sono presenti in quantità variabile, oltre l'epidoto, quei minerali di origine secondaria che da questi si formano, come calcite, sericite ecc. In particolar modo ricco di sericite è uno dei piccoli filoni che si trovano sul rio.

Per meglio chiarire la natura di queste apliti che in genere poco bene si prestano ad essere studiate al microscopio, ho eseguito l'analisi chimica di una di esse. ⁽²⁾

⁽¹⁾ Tale arteritizzazione si rileva male presso al filone situato vicino alle case Plangl, poichè ivi il contatto rimane completamente coperto dal bosco.

⁽²⁾ Venne scelta per questo scopo la roccia del filone situato vicino alle case Plangl, in quanto è la meno alterata.

I risultati sono i seguenti:

SiO ₂	71.39	BaO	0.04
TiO ₂	0.09	K ₂ O	4.05
ZrO ₂	tracce	Na ₂ O	4.32
P ₂ O ₅	0.08	H ₂ O —	0.19
Cr ₂ O ₃	ass.	H ₂ O +	1.16
Al ₂ O ₃	14.72	CO ₂	ass.
Fe ₂ O ₃	0.38	S	ass.
FeO	1.57	Cl	tracce
MnO	0.04	F	0.02
MgO	0.98		—
CaO	1.15		100.18

Formula

si	ti	p	al	fm	c	alc	k	mg	c/fm
361	0.33	0.18	43.8	15.7	6.3	34.2	0.38	0.47	0.40

Il confronto coi tipi di NIGGLI definisce la roccia un tipo appartenente ai *magmi leucogranitici* con particolare tendenza verso la varietà *granito engadinico*. Non si tratta dunque di una vera aplite, ma piuttosto di un *granito di tipo molto acido*.

Filoni basici. - Numerosi sono i filoni basici specialmente fra i micascisti. Complessivamente undici ne ho osservato nella zona rilevata. Molti di questi sono stati individuati per la prima volta dalle mie ricerche.

Filoni basici compresi nella massa intrusiva. - Nella massa intrusiva si notano soltanto tre filoni, due lungo il Rio Winkler e uno lungo il Rio Runer.

Dei due filoni del Rio Winkler uno si trova presso il contatto granodiorite - scisti, è largo 4 - 5 metri ed è fortemente inclinato verso S-E. La sua roccia ha grana minuta compatta e color grigio scuro. Risulta costituita essenzialmente di plagioclasio e di anfibolo. Il plagioclasio è ordinariamente in sottili cristalli prismatici, leggermente alterati, spesso zonati e geminati e talora disposti in modo da impartire alla roccia una struttura intersertale. Le poche misure che fu possibile eseguire indicano una composizione oscillante fra l'albite e l'oligoclasio. L'anfibolo si trova

in minuti cristallini idiomorfi con α = giallo chiaro e $\beta = \gamma$ = marron bruno, dove $\gamma = \beta > \alpha$. Si tratta di orneblenda bruna, per la quale venne misurato $c: \gamma = 12^\circ$ circa. Un altro componente che è presente in quantità non trascurabile è la clorite, in lamine di varia grandezza. Nella massa di fondo oltre a elementi di plagioclasio, si notano anche vari granuli allotriomorfi di ortoclasio.

Come accessori troviamo vario epidoto, numerosi prismetti sottili di apatite e qualche piccola plaga di calcite.

La composizione chimica è la seguente:

SiO ₂	52.53	BaO	0.04
TiO ₂	1.47	K ₂ O	2.61
ZrO ₂	tracce	Na ₂ O	4.69
P ₂ O ₅	0.31	H ₂ O —	0.71
Cr ₂ O ₃	0.03	H ₂ O +	1.71
Al ₂ O ₃	14.28	CO ₂	0.32
Fe ₂ O ₃	3.65	S	ass.
FeO	6.13	Cl	0.02
MnO	0.14	F	0.06
MgO	5.23		
CaO	5.91		99.84

Formula

<i>si</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
143	3.00	0.36	22.9	42.9	17.3	16.9	0.27	0.49	0.40

In seguito al valore basso di *c* ed elevato di *alc* la composizione della roccia viene ad essere prossima a quella che NIGGLI attribuisce al tipo *mugearite* del gruppo dei *magmi gabbrici di serie sodica*.

Per questo, la roccia in questione si può definire una *porfite gabbrico - sodica*.

L'altro filone del Rio Winkler ha uno spessore di circa un metro, è quasi verticale e nell'aspetto esterno assomiglia al precedente. Forse anche la composizione mineralogica era analoga a quella del filone precedente prima che un'alterazione intensa operasse una trasformazione profonda nei componenti la roccia. Ora sopra una massa di fondo costituita in massima parte da clorite, calcite, epidoto e un pò di quarzo a cui si accompagnano numerosi cristallini di magnetite e alcuni prismi di apatite, rimane soltanto una generazione di piccoli elementi idiomorfi di

orneblenda bruna con α = giallo chiaro, β = marron bruno e γ = marron verdognolo dove $\gamma = \beta > \alpha$.

Nella sezione sottile studiata si osserva inoltre una grossa frattura riempita di calcite, quarzo e anche di cristallini fibrosi di anfibolo della serie tremolite - attinoto. La presenza di questo anfibolo sicuramente di origine secondaria, indica che l'alterazione profonda a cui è andata incontro la roccia, più che agli agenti atmosferici, si deve attribuire ad azioni pneumatolitico - idrotermali cioè ad autometamorfismo.

Sottile e disposto verticalmente è il filone basico del Rio Runer. La sua roccia compatta, di color grigio verdognolo risulta costituita in prevalenza di plagioclasio. Questo ha due generazioni di cristalli: una di individui grandi prismatici che conferiscono alla roccia una struttura porfirica ed una di individui più piccoli pure prismatici che insieme a vari elementi di augite e a varia clorite costituiscono la massa di fondo.

Il plagioclasio è generalmente un pò alterato, zonato e spesso geminato secondo la legge dell'albite. Ha una composizione di albite prossima all'oligoclasio.

L'augite è in cristalli tozzi a contorno per lo più irregolare. Venne misurato per essa un angolo c : $\gamma = 47^\circ - 48^\circ$.

Fra i componenti accessori costituiti dai prodotti di alterazione dei plagioclasii cioè epidoto, calcite ecc. e da qualche prismetto di apatite, va rilevata la presenza di alcuni granuli di fluorite.

E' dubbio se l'ortoclasio si trovi nella massa di fondo.

Composizione chimica:

SiO ₂	49.64	BaO	0.02
TiO ₂	1.60	K ₂ O	1.25
ZrO ₂	ass.	Na ₂ O	5.02
P ₂ O ₅	0.32	H ₂ O —	0.56
Cr ₂ O ₃	0.05	H ₂ O +	3.29
Al ₂ O ₃	16.57	CO ₂	0.83
Fe ₂ O ₃	3.53	S	ass.
FeO	4.66	Cl	0.01
MnO	0.16	F	0.06
MgO	5.65		
CaO	7.17		100.39

Formula

<i>si</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
130	3.14	0.36	25.6	39.5	20.1	14.8	0.14	0.55	0.51

Il tipo di NIGGLI a cui più si avvicina la roccia in esame è quello *dioritico* nella sua varietà *lamprodioritica*. Considerato però che i valori di *si* e specialmente di *k* sono sensibilmente inferiori ai corrispondenti valori del tipo Niggli sopra indicato, si deve definire la roccia una *porfrite dioritica a carattere piuttosto sodico*.

La composizione dei due filoni analizzati rivela in complesso una basicità poco elevata ed un comune carattere sodico.

Al fine di avere più che altro un termine di confronto, venne determinata la composizione anche di un filone basico della massa intrusiva, lontano da Corvara. Fu scelto a questo scopo un grosso filone di color grigio bruno che si trova presso il lago di S. Pancrazio, sotto la cima Plattigna.

La sua composizione chimica e mineralogica è notevolmente diversa da quella dei filoni visti ora.

Esso ha struttura porfirica con fenocristalli costituiti da grandi elementi idiomorfi di orneblenda bruna leggermente alcalina (¹). Nella massa di fondo si nota tutta una generazione di cristalli allungati fibrosi di un anfibolo molto alterato, dotato di caratteri tali da fargli attribuire una composizione prossima a quella dell'attinoto. A questo anfibolo si accompagna varia clorite ed alcune lamine di biotite pure in via di più o meno avanzata cloritizzazione.

Sono elementi accessori vari prismi di apatite talora inclusi nell'anfibolo o nella mica, degli aghetti di rutilo in aggregati sagenitici sopra le lamine di biotite, qualche granulo di titanite, un pò di epidoto, granuli di calcite, magnetite e forse anche ilmenite.

(¹) Questa orneblenda è spesso zonata: α = giallo chiaro, β = bruno marron (talora verdognolo al bordo), γ = bruno verdognolo con tendenza a toni più verdi al bordo, assorbimento $\beta \cong \gamma > \alpha$: il valore di c : γ oscilla fra 19° e 21°: con una certa difficoltà causata dalla zonatura e dalla notevole dispersione, ho misurato in un cristallo $2V = 78^\circ - 80^\circ$.

L'analisi ha rivelato la seguente composizione chimica:

SiO ₂	38.77	BaO	0.09
TiO ₂	2.77	K ₂ O	1.73
ZrO ₂	ass.	Na ₂ O	1.20
P ₂ O ₅	0.91	H ₂ O —	0.35
Cr ₂ O ₃	0.09	H ₂ O +	3.12
Al ₂ O ₃	9.04	CO ₂	2.18
Fe ₂ O ₃	4.82	S	0.02
FeO	7.41	Cl	0.01
MnO	0.16	F	0.08
MgO	14.29		—
CaO	12.79		99.83

Formula

si	ti	p	al	fm	c	alc	k	mg	c/fm
74	3.96	0.73	10.2	59.4	26.1	4.3	0.48	0.68	0.44

La composizione della roccia viene ad essere intermedia fra quella del *tipo orneblenditico* e quella del *tipo pirossenitico* di NIGGLI. Tenuto conto della composizione mineralogica si può definire il filone una *porfrite orneblenditica*.

Filoni basici compresi nei micascisti. - I filoni basici osservati nei micascisti sono otto. Quattro si trovano riuniti in un sol fascio ⁽¹⁾ nel Rio Winkler, presso le apliti e quattro affiorano lungo il bordo del terrazzo glaciale di Plangl. Sono tutti più o meno inclinati verso N-O ⁽²⁾. Il loro spessore è di circa 20 centimetri nel gruppo del Rio Winkler e di circa un metro nelle altre località. Nessuna visibile modificazione hanno prodotto nelle rocce a contatto.

Tutti questi filoni sono costituiti da una roccia compatta, a grana molto minuta, di color nero più o meno tendente al grigio.

L'esame macroscopico rivela talora la presenza di piccoli noduli costituiti da inclusioni (filone di fronte alle case Regola) o da prodotti di origine secondaria quali calcite, zeoliti ecc. (filone del rio Runer).

Eccettuato il filone situato di fronte alle case Regola, la

⁽¹⁾ Essendo vicinissimi l'uno all'altro (vedi fig. 3) ho dovuto indicarli nella carta geologica con un unico segno.

⁽²⁾ L'inclinazione è in genere leggera, specialmente nei filoni affioranti lungo il bordo del terrazzo di Plangl.

struttura e la composizione mineralogica è per tutti molto somigliante. Il componente principale è sempre l'augite ⁽¹⁾ a cui si accompagnano quantità variabili di orneblenda bruna ⁽²⁾ e spesso anche di biotite.

Raramente si nota una netta struttura porfirica. In genere si osservano diverse generazioni di cristalli di varia grandezza. Mentre l'augite forma cristalli di ogni dimensione, la biotite e l'anfibolo si presentano ordinariamente soltanto in piccoli indi-



Fig. 3 - Rio Winkler - Due dei filoni basici compresi nei micascisti.
Il loro spessore è di 15 - 20 cm.

vidui idiomorfi nella massa di fondo. In questa, fra gli elementi cristallini si osserva più o meno abbondante una sostanza semi-vetrosa, che talora si risolve in minuti aggregati fascicolari o granulari. Le poche misure che è stato possibile eseguire su questi aggregati, hanno indicato che si tratta di plagioclasio (forse di tipo andesinico).

Abbondanti in tutti questi filoni sono i prodotti di origine secondaria. Particolarmente alterati si mostrano i cristalli di

⁽¹⁾ L'augite di questi filoni è spesso zonata e qualche volta geminata secondo {100}. Numerosissime misure da me eseguite permettono di assegnare a $c: \gamma$ un valore medio di 48° circa: nei termini zonati ho potuto osservare variazioni di $3^\circ, 4^\circ$ e talora anche 5° dalla periferia (valore maggiore) al centro (valore minore).

In un cristallo ho misurato $2V = 57^\circ$ circa.

⁽²⁾ Si tratta di orneblenda bruna con $\alpha =$ giallo chiaro, $\beta =$ bruno talora giallognolo, $\gamma =$ bruno talora rossiccio, assorbimento $\gamma > \beta > \alpha$ oppure $\beta = \gamma > \alpha$. In un cristallo ho potuto misurare $c: \gamma = 16^\circ - 17^\circ$ ed in un altro $2V = 78^\circ$.

maggiori dimensioni (¹). L'alterazione si estende però con intensità minore e variabile da filone a filone anche agli elementi cristallini di media grandezza ed a quelli piccoli della massa di fondo. Inoltre in quasi tutti i filoni si osservano anche plaghe costituite da prodotti di origine secondaria, quali calcite, talco, serpentino, clorite e raramente quarzo. Insieme a questi minerali, nel filone del rio Runer e in quello di fronte alle case Bart è presente in qualche nodulo anche della fluorite e qualche cristallino di zeolite. L'anfibolo, più che la biotite, ha talora la tendenza a concentrarsi intorno a queste plaghe formando delle specie di nidi.

Circa il rapporto che passa fra anfibolo e biotite, si può dire che essi si sostituiscono a vicenda. Infatti i filoni del rio Winkler, meno uno, sono in genere ricchi di anfibolo e poveri o mancanti di biotite. Gli altri invece, essendo in genere poveri di anfibolo, sono ricchi di biotite.

Oltre ai prodotti di alterazione già nominati, sono componenti accessori in queste rocce, cristallini di magnetite e forse anche di pirite e vari elementi di apatite

Per l'analisi ho scelto uno dei filoni del rio Winkler contenente anfibolo e biotite e povero in complesso di prodotti di alterazione.

I risultati sono i seguenti:

SiO ₂	43.09	BaO	0.06
TiO ₂	1.77	K ₂ O	1.00
ZrO ₂	ass.	Na ₂ O	1.86
P ₂ O ₅	0.56	H ₂ O —	1.29
Cr ₂ O ₃	0.10	H ₂ O +	3.15
Al ₂ O ₃	9.77	CO ₂	0.79
Fe ₂ O ₃	4.96	S	0.09
FeO	6.83	Cl	0.02
MnO	0.17	F	0.05
MgO	13.77		
CaO	10.82		100.15

(¹) Sono grossi cristalli prismatici piuttosto tozzi che, sia per la loro forma, sia per il modo nel quale sono alterati, farebbero talora pensare ad originari elementi di olivina. Una tale ipotesi mi sembra però poco probabile dato che i pochi grossi cristalli non alterati o parzialmente alterati (ed in questo caso i prodotti di alterazione sono sempre dello stesso tipo) risultano formati tutti da augite.

Formula:

<i>si</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
86	2.67	0.47	11.6	60.3	23.2	4.9	0.26	0.68	0.38

Come per il filone del lago di S. Pancrazio la composizione risulta intermedia fra quella del tipo *orneblenditico* e quella del tipo *pirossenitico* di NIGGLI. I filoni situati fra i micascisti (eccettuato naturalmente quello di fronte alla case Regola) non sono dunque dei lamprofiri ma delle differenziazioni molto basiche di magmi normali. Tenendo conto della loro composizione mineralogica si possono definire delle *porfiriti augitiche ad orneblenda e talora anche a biotite*.

Il filone che si trova di fronte alle case Regola ha una composizione mineralogica e chimica che lo differenzia notevolmente dai tipi ora visti.

La sua roccia è a grana minuta e risulta costituita essenzialmente di biotite e plagioclasio a cui si accompagna qualche granulo di quarzo e di ossidi di ferro e alcuni elementi di zirconio.

Il plagioclasio è ordinariamente in cristalli allungati, un po' alterati e di composizione piuttosto incerta. Le laminette di biotite hanno una disposizione di tipo intersertale.

Si notano numerosi inclusi estranei di varia grandezza, costituiti da granuli di quarzo e da biotite più o meno cloritizzata oppure da sola biotite pure in via di cloritizzazione.

La composizione chimica è la seguente:

SiO ₂	50.91	BaO	0.07
TiO ₂	1.01	K ₂ O	6.07
ZrO ₂	0.02	Na ₂ O	3.08
P ₂ O ₅	0.35	H ₂ O —	0.76
Cr ₂ O ₃	0.02	H ₂ O +	2.63
Al ₂ O ₃	18.22	CO ₂	0.39
Fe ₂ O ₃	3.91	S	0.10
FeO	5.89	Cl	0.02
MnO	0.14	F	0.06
MgO	4.71		
CaO	1.76		100.12

Formula:

<i>si</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
147	2.19	0.43	31.1	43.5	5.5	19.9	0.56	0.47	0.13

La composizione di questa roccia mentre rimane molto lontana da quella dei tipi magmatici normali, si avvicina, eccetto per il valore *si* piuttosto basso, a quella dei *lamprofiri kersantitici di tipo acido* ⁽¹⁾.

Il filone in questione può essere definito perciò una *kersantite acida*.

E' interessante notare che esso è l'unico lamprofiro presente nella zona rilevata. Anche i vari filoni basici che si osservano nel sottterraneo della miniera e di cui darò in seguito le condizioni di giacitura, hanno una struttura ed una composizione mineralogica strettamente analoga a quella delle porfiriti augitiche in precedenza descritte. Rispetto a queste, oltre al fatto della costante presenza di fluorite (vedi Tav. II fig. 4), si rileva che, assieme a termini con orneblenda e con orneblenda e biotite vi è anche un termine con sola biotite ⁽²⁾. Di questo venne eseguita l'analisi chimica allo scopo di precisarne la composizione. I risultati qui di seguito riportati mostrano però che, salvo un eccezionale contenuto in fosforo giustificato da una corrispondente ricchezza in apatite, gli altri dati non sono sostanzialmente diversi da quelli ottenuti per il filone del Rio Winkler.

SiO ₂	37.66	BaO	0.16
TiO ₂	2.83	K ₂ O	1.07
ZrO ₂	ass.	Na ₂ O	2.73
P ₂ O ₅	1.35	H ₂ O —	0.82
Cr ₂ O ₃	0.07	H ₂ O +	4.88
Al ₂ O ₃	8.65	CO ₂	1.58
Fe ₂ O ₃	7.00	S	0.39
FeO	6.25	Cl	0.02
MnO	0.14	F	0.12
MgO	10.43		—
CaO	13.66		99.81

⁽¹⁾ Noto che a determinare una tale composizione devono aver contribuito in parte anche gli inclusi.

Vi è inoltre da osservare che la quantità di biotite presente nella roccia è insufficiente a giustificare l'elevato contenuto in potassio. Bisogna ammettere che nella massa microgranulare cementante gli elementi cristallini più grandi, sia presente dell'ortoclasio. Purtroppo la piccolezza della grana ha reso vano ogni tentativo fatto per riconoscerlo.

⁽²⁾ Inoltre l'augite ha in genere un angolo $c: \gamma$ leggermente superiore (circa 50° di media).

Formula:

<i>si</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>c/fm</i>
76	4.31	1.15	10.4	53.0	29.8	6.8	0.20	0.59	0.56

Si tratta sempre di un tipo intermedio fra il *pirossenitico* e l'*ornēblenditico* di Niggli, definibile come *porfirite augitica a biotite*.

OSSERVAZIONI SULLA COMPOSIZIONE DELLE ROCCE ERUTTIVE ANALIZZATE

Nella fig. 4 è riportato il diagramma dei valori *si*, *al*, *fm*, *c*, *alc* per le rocce eruttive analizzate (¹). Esso non può venire certo considerato come un completo diagramma di differenziazione dell'Ivigna, sia per il limitato numero di tipi che rappresenta, sia perchè la maggior parte di essi riguarda la sola zona di Corvara. Ciò malgrado esso ci offre già alcuni motivi essenziali per la conoscenza del chimismo di questo massiccio intrusivo.

L'andamento del diagramma rappresenta in complesso una differenziazione abbastanza regolare e ampia di una massa di tipo alcali - calcico di composizione granodioritica. L'isofalia si trova regolarmente verso un valore di *si* = 200. Soltanto la kerantite ha un netto carattere alcalino e si allontana molto dai tipi vicini (²).

Interessante è la stretta analogia di composizione fra la porfirite augitica del lago di S. Pancrazio e le due porfirite augitiche di Corvara.

Questa analogia non solo indica che anche nella massa vi sono filoni molto basici ma elimina i dubbi circa la provenienza dal focolaio magmatico dell'Ivigna delle porfirite augitiche e degli altri filoni basici osservati fra gli scisti.

Nulla di particolarmente notevole vi è da rilevare nel diagramma *k* - *mg* (fig. 6).

Più interessante è invece il diagramma delle percentuali molecolari BaO, K₂O, CaO in funzione della SiO₂ (fig. 5).

(¹) Non sono state calcolate per le varie rocce anche le formule Osann a causa di un leggero eccesso di allumina presente in alcune di esse.

(²) Per questo ho evitato di far passare per essa le curve del diagramma.

QUADRO RIASSUNTIVO DELLE FORMULE NIGGLI PER LE ROCCE ANALIZZATE

DEL MASSICCIO INTRUSIVO DI IVIGNA

	si	ti	p	al	fm	c	alc	k	mg	c/fm
1. - Differenziazione aplitica nella granodiorite - Rio Runer	518	—	—	47.0	5.0	7.0	41.0	0.42	0.32	1.41
2. - Filone aplitico negli scisti - Case Plangl	361	0.33	0.18	43.8	15.7	6.3	34.2	0.38	0.47	0.40
3. - Granodiorite (facies normale) - Rio dei Salici	287	1.74	0.23	38.1	22.8	16.5	22.6	0.36	0.40	0.72
4. - Differenziazione dioritica (facies marginale orientata) - Rio Runer	221	2.05	0.34	35.5	29.8	17.4	17.3'	0.41	0.38	0.58
5. - Concentrazione femica nella granodiorite - Seena	202	3.69	0.40	31.6	33.2	19.3	15.9	0.30	0.30	0.58
6. - Filone lamprofirico negli scisti - Case Regola	147.	2.19	0.43	31.1	43.5	5.5	19.9	0.56	0.47	0.13
7. - Filone basico nella granodiorite - Rio Winkler	143	3.00	0.36	22.9	42.9	17.3	16.9	0.27	0.49	0.40
8. - Filone basico nella granodiorite - Rio Runer	130	3.14	0.36	25.6	39.5	20.1	14.8	0.14	0.55	0.51
9. - Filone basico negli scisti - Rio Winkler	86	2.67	0.47	11.6	60.3	23.2	4.9	0.26	0.68	0.38
10. - Filone basico negli scisti - Galleria Rosa	76	4.31	1.15	10.4	53.0	29.8	6.8	0.20	0.59	0.56
11. - Filone basico nella granodiorite - Lago di S. Pancrazio	74	3.96	0.73	10.2	59.4	26.1	4.3	0.48	0.68	0.44

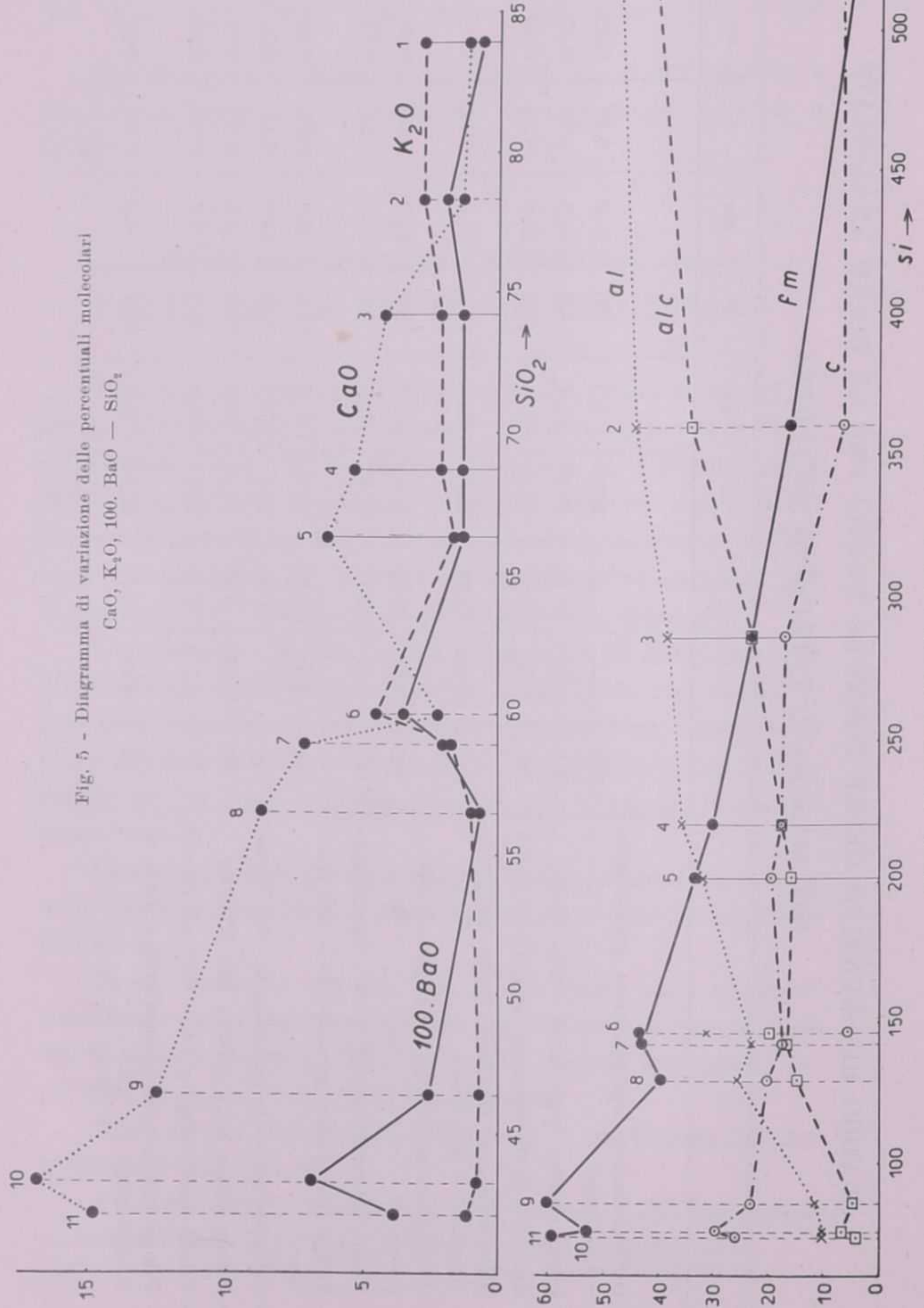


Fig. 5 - Diagramma di variazione delle percentuali molecolari

CaO, K₂O, 100. BaO — SiO₂

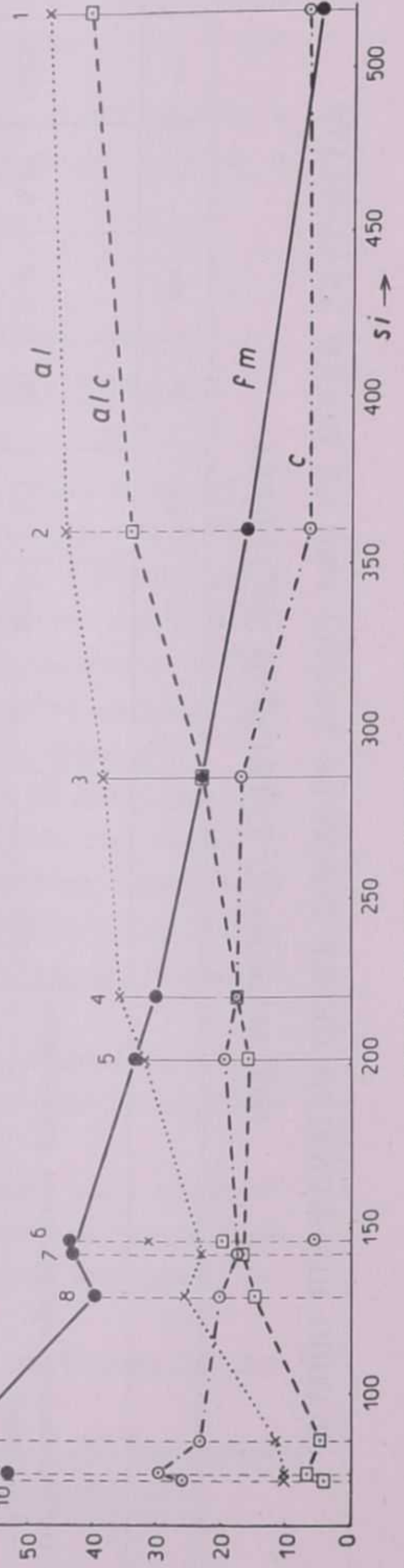


Fig. 4 - Diagramma dei valori della formula NIGGLI.

Già nel 1933 nel mio lavoro sulla differenziazione chimica del massiccio intrusivo delle Vedrette di Ries [33] feci notare, mediante un apposito diagramma, come le piccole percentuali molecolari di BaO ⁽¹⁾ variassero sempre in funzione del contenuto di K₂O e come i massimi valori per il bario si raggiunges-

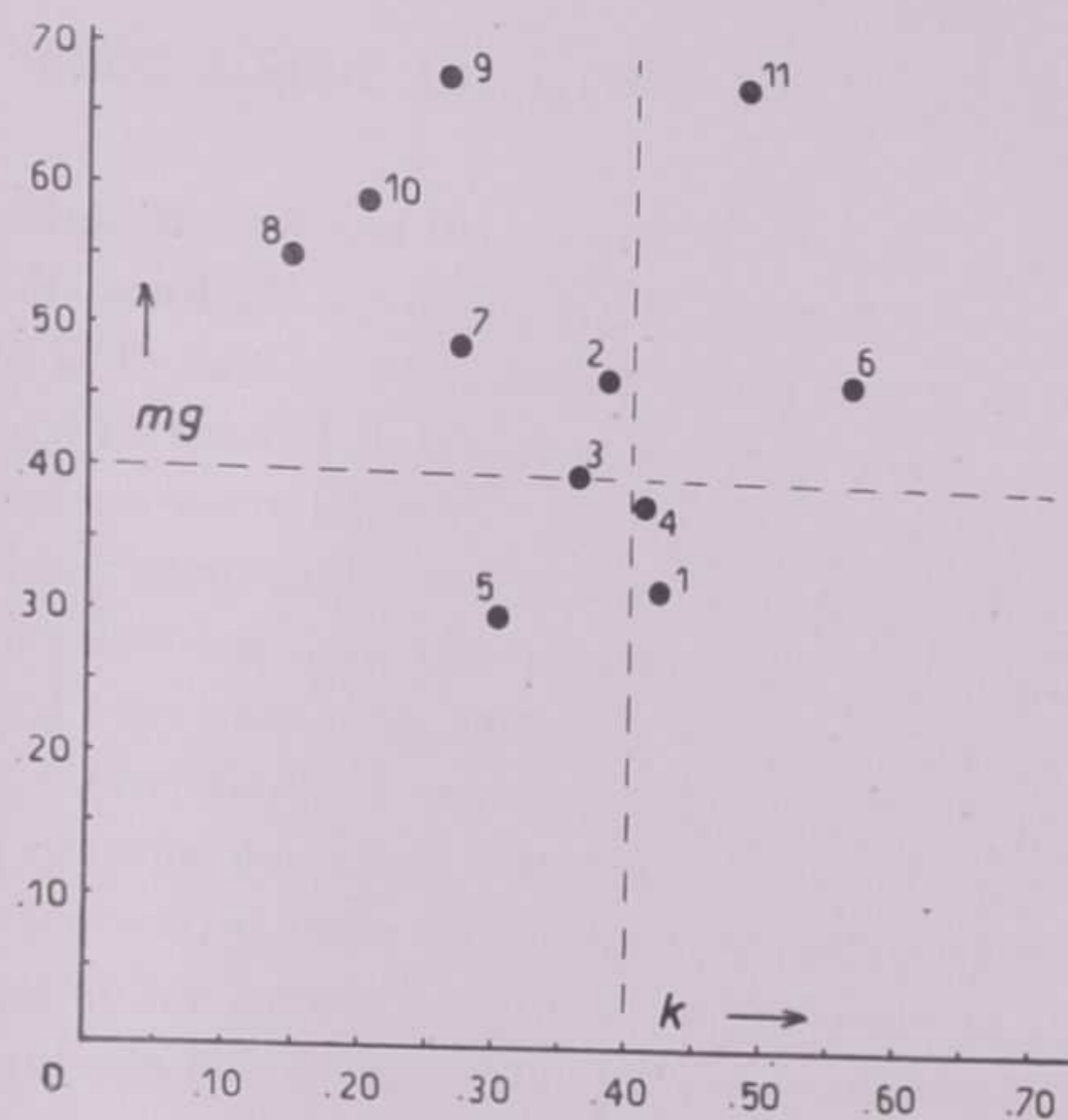


Fig. 6

sero fra le rocce basiche, mentre nei termini molti acidi, anche ricchi di potassio, se ne notassero invece sempre piccole quantità.

Per le rocce dell'Ivigna si possono trarre circa le medesime deduzioni soltanto per quella parte del diagramma che va da 55 % SiO₂ in poi.

Nella parte invece fra 40 e 55 % SiO₂, cioè nelle tre porfiriti augitiche, si rileva non solo che sono presenti notevoli quantità di bario ma che queste variano in rapporto al contenuto di CaO e non a quello di K₂O.

Riesce invero difficile mettere in relazione questo fatto con

(¹) Le determinazioni del bario nelle rocce delle Vedrette di Ries e in queste di Corvara sono state eseguite con la massima cura. Il metodo seguito è quello comune per via ponderale, al quale però sono state da me apportate alcune modifiche e perfezionamenti allo scopo di evitare errori dovuti a presenza di sostanze estranee nel precipitato finale di solfato bario.

la composizione mineralogica delle tre rocce. Bisogna pensare che in esse il bario non agisca da sostituito del potassio, come ordinariamente avviene, ma stia piuttosto a sostituire il calcio, probabilmente nell'augite (¹).

CENNO SULLA TETTONICA DELLA ZONA

Il contatto fra granodiorite e scisti non è un contatto primario ma tettonico. Esso ha luogo lungo quella linea di dislocazione che, iniziata presso Merano, si continua al bordo sud-orientale del massiccio fin nell'alta Val di Pennes ed è chiamata linea di Nova (Naif). A Corvara, come del resto anche in altri punti, si osserva uno scorrimento per spinta della roccia intrusiva sopra gli scisti. Tale sovrapposizione è particolarmente visibile lungo i rii, dove pure si possono bene osservare i fenomeni di cataclasi che hanno accompagnato il movimento.

Mentre la granodiorite presso il contatto è soltanto percorsa da più o meno numerose fratture, gli scisti invece per qualche metro sono trasformati in un minuto tritume milonitico. Inoltre la formazione scistosa, che ha in genere una giacitura quasi orizzontale, all'approssimarsi del contatto assume una inclinazione accentuata verso N - O e talora anche una minuta pieghettatura.

Il contatto primario nella zona da me rilevata non è stato forse del tutto cancellato dal contatto tettonico. Fra il tritume milonitico degli scisti ho potuto trovare ancora qualche campione di migmatite del tipo di quelle descritte in precedenza. Esse rappresentano forse gli ultimi relitti della zona metamorfosata dal primario contatto magmatico.

Queste osservazioni come pure la presenza di facies migmatitiche fra gli scisti del fondovalle presso Corvara, verrebbero a confermare l'ipotesi accennata da Spitz [34] che la dislocazione di Nova non sia molto grande.

La formazione scistosa a Corvara è percorsa da vari sistemi di fratture. Importante è il sistema che ha direzione circa SO-NE (parallelo cioè al limite della granodiorite) ed inclinazione verso

(¹) La possibile presenza del bario nell'augite è ammessa dal Berg nel suo trattato « *Vorkommen und geochemie der mineralischen Rohstoffe* » Lipsia 1929.

NO. In esso si trovano iniettati i filoni aplitici e quelli lamprofirici.

Pure importanti perchè interessano direttamente il giacimento, sono altri due sistemi di fratture; uno con direzione O-SO ed inclinazione verso N - NO ed uno con direzione N - NO (cioè circa ortogonale al primo) ed inclinazione verso O - SO. Ora è nelle fratture del primo che si è deposta la fluorite ed è il secondo che ha provocato notevoli disturbi nella zona mineralizzata.

PARTE SECONDA

IL GIACIMENTO E I SUOI MINERALI

IL GIACIMENTO

Il giacimento minerario è costituito essenzialmente da un lungo e grosso filone di fluorite. Questo ha inizio nell'interno della formazione scistosa lungo una frattura secondaria (con direzione circa E - O e inclinazione verso N) ben visibile sulla rupe scoscesa che sovrasta i modesti edifici della miniera (vedi fig. 7). Dopo aver seguito per breve tratto questa frattura, in corrispondenza del pozzo (vedi planimetria delle gallerie riportata nella carta geologica) volge bruscamente a sinistra e con direzione



Fig. 7 - Gli edifici della miniera e la rupe nella quale ha inizio il giacimento. Col tratteggio bianco è indicata la frattura che racchiude la parte iniziale del filone.

O - SO e inclinazione di 70° - 75° verso N - NO, passando sotto al rio Runer e alle case Plangl arriva fino al rio Winkler, dove una faglia con forte rigetto fa perdere ogni traccia della sua prosecuzione.

La lunghezza totale del filone si può valutare a circa un migliaio di metri, mentre la parte nota in altezza in qualche zona raggiunge 160 m. circa. Ha potenza in genere molto variabile. Il massimo spessore osservato è di circa 4 metri mentre il minimo si riduce in qualche punto anche a pochi centimetri ⁽¹⁾. In esso si trovano scavate complessivamente sette gallerie sovrapposte (vedi tav. I) delle quali soltanto quella denominata Rosa lo percorre per tutta la lunghezza. Esse hanno in genere un andamento un pò sinuoso, a causa specialmente delle continue ramificazioni e biforcazioni del filone, il quale più che in una semplice frattura è contenuto in una serie di varie fratture più o meno parallele o fra di loro intersecantisi.

Il tratto del giacimento che si trova fra il rio Winkler e il rio Runer è attraversato da alcuni filoni basici. Gli scavi eseguiti a tutt'oggi permettono di contarne complessivamente cinque. Essi sono piuttosto sottili (10-20 cm. di spessore), di color nero talora tendente al grigio, spesso cosparsi di noduletti bianchi, costituiti da prodotti di origine secondaria.

La composizione mineralogica e chimica di questi filoni è analoga, come già si è detto, a quella delle porfirite augitiche che si osservano all'esterno della miniera. Pure la loro direzione è analoga a quella delle porfirite augitiche. L'inclinazione invece è talvolta diversa e irregolare ⁽²⁾.

Nella planimetria della miniera sono segnate le intersezioni dei vari filoni con le gallerie.

La roccia incassante il giacimento è costituita da micascisti, migmatiti, paragneis e anche da un'aplite analoga per compo-

⁽¹⁾ Le zone di maggior potenza si trovano nel settore in cui sono scavate le gallerie Rosa e Carlo.

⁽²⁾ Il primo dei filoni incontrati dagli scavi è formato da quella porfirite augitica a sola biotite di cui è stata eseguita l'analisi. Esso è inclinato regolarmente verso NO. In senso contrario è inclinato invece il secondo filone. Questo dopo aver attraversato le gallerie Carlo e Rosa si divide in varie piccole vene. Da una di queste vene è formato probabilmente il filoncino quasi verticale che si osserva per lungo tratto (20 m. circa) al termine della galleria Giovanni. Pure quasi verticale è il filone che si trova al termine della galleria Canaval. Inclinazione ed andamento abbastanza regolari mostrano al fondo della galleria Rosa i due filoni paralleli quarto e quinto: ambedue questi filoni restano troncati dalla faglia che interrompe verso ovest la prosecuzione del giacimento.

sizione e struttura a quelle riscontrate fra gli scisti. Questa aplite, che forma per lunghi tratti le pareti del filone, si osserva in galleria Rosa e Carlo, sia nei pressi del pozzo, sia nella zona compresa fra il primo ed il secondo filone basico ed all'estremità della galleria S. Barbara.

Le migmatiti non si trovano soltanto nella parte iniziale del giacimento insieme a qualche raro paragneis, ma si notano anche fra i micascisti in vari altri punti della miniera. Esse hanno una composizione ed una struttura analoga a quella delle migmatiti osservate all'esterno della zona dei gneis ed al contatto dei filoni di aplite. Se si tien conto di questa somiglianza e del fatto che, come è stato detto poco fa, in alcuni punti della miniera il filone di fluorite si trova racchiuso fra masse di aplite, è logico attribuire la formazione di queste migmatiti non alle soluzioni che diedero origine al giacimento, ma piuttosto al materiale aplitico che durante la consolidazione della massa intrusiva granodioritica è penetrato fra gli scisti ed avrebbe impregnato non solo i paragneis ma anche parzialmente i micascisti.

L'azione esercitata dalle soluzioni mineralizzanti sulla roccia incassante il filone di fluorite pare si riduca in genere a trasformazioni di tipo idrolitico ed a formazione di carbonati, come cloritizzazione della biotite, saussuritizzazione dei plagioclasti ecc.. Mancano del tutto i minerali che si formano in presenza di acido fluoridrico. Evidentemente nelle soluzioni che diedero origine al giacimento, un valore sufficientemente elevato del pH deve aver costantemente impedito che esso venisse messo in libertà ⁽¹⁾. Quindi l'unica azione possibile fu appunto quella dell'acqua e dell'acido carbonico ad una temperatura che forse non dovette essere molto elevata, dato che nel filone è presente un minerale organico con il limite di stabilità a 230° circa.

Al sistema di fratture con direzione N - NO già in precedenza ricordato per i disturbi che arreca al giacimento, non appartiene soltanto la faglia che si trova al termine della galleria Rosa

⁽¹⁾ Che la reazione delle soluzioni mineralizzanti non dovesse essere acida ma piuttosto alcalina è provato anche dal fatto che nel giacimento è presente della pirite (non accompagnata da marcasite) formatasi ad una temperatura probabilmente inferiore a 230° (limite di stabilità di un minerale organico presente nella miniera).

Ora secondo quanto hanno dimostrato le esperienze di Allen e di altri, perchè si formi della pirite ad una temperatura così bassa, l'ambiente deve essere alcalino.

ma anche un'altra faglia ⁽¹⁾ che si osserva a metà circa del filone. A differenza della prima che è quasi verticale, questa è notevolmente inclinata (30° circa verso O - SO) e provoca uno spostamento del filone di 4-5 metri circa. In galleria S. Barbara è visibile poi anche un sistema di faglie quasi orizzontali che sono causa però soltanto di piccoli spostamenti.

Oltre al filone ora descritto, vi sono a Corvara altri due piccoli affioramenti di fluorite, di importanza però trascurabile.

Uno si trova sul fianco della rupe su cui si aprono le gallerie, quasi sopra al fabbricato della direzione della miniera, a circa metà altezza.

Si tratta di un filoncello visibile per breve tratto, spesso 40-50 cm., avente direzione circa SO ed inclinazione verso SE.

L'altro affioramento è costituito da un filone largo circa un metro, con grosse patate di galena e blenda e si osserva sul letto del rio Runer a destra del filone principale ad una distanza di una decina di metri. Avendo esso direzione O-SO, è probabile che si tratti di una ramificazione del giacimento principale.

FASI DEL PROCESSO ERUTTIVO E GENESI DEL GIACIMENTO

Ora che sono stati descritti e classificati i diversi tipi di roccia della zona di Corvara e determinati i rapporti esistenti fra di loro e con il giacimento, riesce possibile ricostruire le varie fasi attraverso le quali compì il suo ciclo il fenomeno eruttivo.

Come è già stato detto, il massiccio di Ivigna fa parte del grande complesso intrusivo a cui appartengono i massicci di Bressanone e di Monte Croce. G. DAL PIAZ [32] con la scoperta dei numerosi nuclei tonalitici posti lungo la linea delle Giudicarie, in Val di Non e in Val di Sole, ha indicato che vi è stretto legame genetico e cronologico fra i massicci di Bressanone - Ivigna - Monte Croce e quello dell'Adamello. Il predetto autore, contrariamente a quanto si credeva in precedenza, ha assegnato perciò un'età recente (Terziario antico) all'intrusione dei massicci

(1) Più che di un'unica faglia si tratta di un fascio di fratture più o meno fra loro parallele (vedi profilo della miniera). Lo stesso si deve dire per la faglia che tronca il filone al fondo della galleria Rosa.

ci di Bressanone - Ivigna - Monte Croce, mettendone in evidenza gli stretti legami con l'orogenesi alpina.

La formazione della massa granodioritica a Corvara sarebbe dunque avvenuta in età abbastanza recente e starebbe in relazione con i grandiosi fenomeni di corrugamento che diedero un assetto definitivo alle Alpi.

Probabilmente verso la fine della consolidazione della massa intrusiva, porzioni del magma differenziate in senso acido penetrarono nell'interno della formazione scistosa, in cui si trova ora il giacimento. Ebbero così origine in una serie di fratture aventi la stessa direzione e inclinazione della linea di Nova, i filoni di aplite che si osservano sia all'esterno che all'interno degli scisti e la impregnazione dei paragneis e di parte dei micascisti.

In seguito nella zona si aprirono in direzione O - SO nuove fratture, che attraversarono in qualche punto i filoni di aplite ora ricordati. In queste nuove fratture come fenomeno tardivo di natura idrotermale si formò il giacimento. Il periodo durante il quale ebbe compimento tale fenomeno fu certamente assai lungo e dovette essere caratterizzato da una grande calma.

Dopo questo periodo di calma si ebbe una notevole ripresa dell'attività orogenetica. Ebbe origine allora tutta una nuova serie di fratture che presentano lo stesso andamento della linea di Nova ⁽¹⁾. Alcune di queste fratture troncarono in vari punti il filone di fluorite provocando qua e là qualche piccolo spostamento. Alla ripresa dell'attività orogenetica seguì anche una ripresa dell'attività eruttiva e in molte delle litoclasti formatesi, porzioni di un magma molto femico vennero a formare i vari filoni basici che si osservano fra gli scisti ⁽²⁾.

Con questo ebbero termine le manifestazioni del processo eruttivo.

Lo stesso non avvenne per le forze orogenetiche, le quali continuarono a stringere nella loro morsa la zona. Si deve ad esse la formazione di un ulteriore e ultimo sistema di faglie (con direzione N-NO) il quale venne a troncare i filoni basici in precedenza formati ed a disturbare seriamente il giacimento. Ad

⁽¹⁾ Sono dell'opinione che la dislocazione di Nova abbia avuto origine in questo periodo insieme a questa serie di fratture.

⁽²⁾ In galleria Rosa si osserva leggero spostamento del filone di fluorite in corrispondenza dei filoni basici I°, II°, IV° e V°.

esso infatti appartiene la faglia che al termine della galleria Rosa ha fatto perdere le tracce della continuazione del filone.

Queste in breve sono le vicende attraverso le quali è passata la zona di Corvara dopo l'intrusione della massa granodioritica di Ivigna.

Si è già visto come le forti azioni dinamiche che per lungo tempo agirono a Corvara, abbiano lasciato segni più o meno evidenti nelle rocce.

Infatti il quarzo è quasi sempre cataclastico ed il feldispato e la mica sono talora contorti. Quasi nel centro della massa eruttiva, presso il rio Runer, si nota una zona tanto intensamente fratturata che la roccia è ridotta ad un ammasso incoerente di minuti frantumi.

Oltre agli effetti del dinamometamorfismo, molte delle rocce eruttive studiate mostrano di aver subito una pneumatolisi più o meno intensa.

Il fatto che le percentuali di fluoro rivelate dalle analisi tendano in genere a mantenersi ad un livello quasi costante, con oscillazioni che stanno in relazione non con il contenuto di P_2O_5 ma col grado di basicità della roccia ⁽¹⁾, fa pensare che durante la lenta solidificazione e forse anche in seguito, le rocce siano rimaste esposte all'azione di vapori e soluzioni più o meno fluoriferi, dai quali sono state più o meno alterate e di cui hanno fissato il fluoro, talora anche sotto forma di fluorite ⁽²⁾.

Infatti questa non si riscontra soltanto nei filoni di porfirite augitica situati fra gli scisti, per i quali si potrebbe pensare ad asportazione da depositi profondi, situati sotto al giacimento, ma anche per es. nel filone basico situato presso il rio Runer, entro la granodiorite.

Del resto la pectolite riscontrata in un'aplite compresa pure nella massa eruttiva, le fenditure riempite di attinoto di origine secondaria ecc. sono indizi già fatti notare di avvenute azioni pneumatolitico - idrotermali.

⁽¹⁾ Con l'aumentare del grado di basicità della roccia, aumenta leggermente il contenuto in fluoro.

⁽²⁾ Nel presentare i dati analitici per le varie rocce, ho trascurato di eseguire la sottrazione della percentuale di ossigeno corrispondente al cloro, fluoro e zolfo, appunto perchè non risulta ben chiaro sotto quale forma si trovino fissati specialmente cloro e fluoro. Anche per lo zolfo però, non si può pensare che esso sia tutto legato al ferro come solfuro, dato che le rocce che lo contengono sono in genere più o meno alterate e raramente lasciano vedere della pirite.

I MINERALI DEL GIACIMENTO

La fluorite è il minerale principale del giacimento. Accessori in ordine di importanza sono: galena, blenda, quarzo, calcite, dolomite e in piccola quantità baritina, calcopirite, pirite, wulfenite, smithsonite, idrozincite, cerussite e un minerale organico di composizione indeterminata.

I risultati delle ricerche eseguite sulla fluorite e sulla blenda, come è detto nell'introduzione, sono già stati da me pubblicati in due note a parte. Nella trattazione che verrà in seguito fatta dei due predetti minerali, saranno perciò tralasciati o riassunti brevemente tutti quei motivi di dettaglio che non hanno particolare interesse per la conoscenza del giacimento, mentre invece verrà dato maggior sviluppo ad altre parti che nella presente monografia meritano rilievo.

Fluorite. - Il tipo comune ha leggero color verde mela, è opaco in massa ed ha struttura granulare. Spesso si osserva facile divisibilità secondo piani in genere paralleli all'andamento del filone. Secondo tali piani si è pure avuto in qualche luogo una evidente fratturazione talora accompagnata anche da piccoli scorrimenti.

Rara è la fluorite con colore e caratteri diversi da quelli ora descritti. Soltanto in qualche punto del giacimento si sono osservate delle piccole venature di color verde intenso e di color violetto.

La fluorite cristallizzata che tanto nome ha dato alla miniera, è contenuta in geodi di varia grandezza, sparse nella massa del filone e più frequenti nelle zone povere di solfuri e di maggior potenza. Geodi di grandi dimensioni (tali da poter anche contenere una persona) con cristalli giganteschi di fluorite limpida ed incolore, si rinvennero in passato nell'allargamento che presenta il giacimento al suo inizio. Varia fluorite cristallizzata, ma però quasi sempre opaca, è presente pure nell'allargamento situato dopo la discenderia che unisce la galleria Rosa con la galleria Giovanni. Nelle geodi i cristalli di fluorite, per lo più di abito cubito, sono generalmente accompagnati da uno o più minerali accessori pur essi cristallizzati.

Purtroppo quando vennero iniziati gli scavi, non erano ancora note le applicazioni della fluorite in ottica e quindi grandi quantità di grossi cristalli trasparenti e incolori vennero in parte macinati e in parte dispersi. Il GASSER [8] dice che allora si trovavano cubi di 10 - 15 e più centimetri di lato. Il più grosso cristallo che egli ebbe occasione di vedere, aveva un lato di una ventina di centimetri. Anche oggi si continua a trovare ogni tanto qualche bel cristallo, ma gli individui trasparenti ed incolori sono in complesso divenuti più rari.

Frequenti invece sono ancora i termini trasparenti, più o meno colorati in verdognolo ed i termini opachi o comunque contenenti nubecole, tracce di sfaldatura, inclusioni varie ecc.

Anche fra la fluorite cristallizzata si è notato, come nella granulare, qualche raro termine colorato in verde intenso ed in violetto.

Proprietà morfologiche. - Ho eseguito lo studio cristallografico della fluorite di Corvara servendomi dell'abbondante e magnifico materiale cristallizzato dell'Istituto di Mineralogia di Padova, il quale venne in parte da me raccolto e in parte proviene della collezione Gasser di Bolzano.

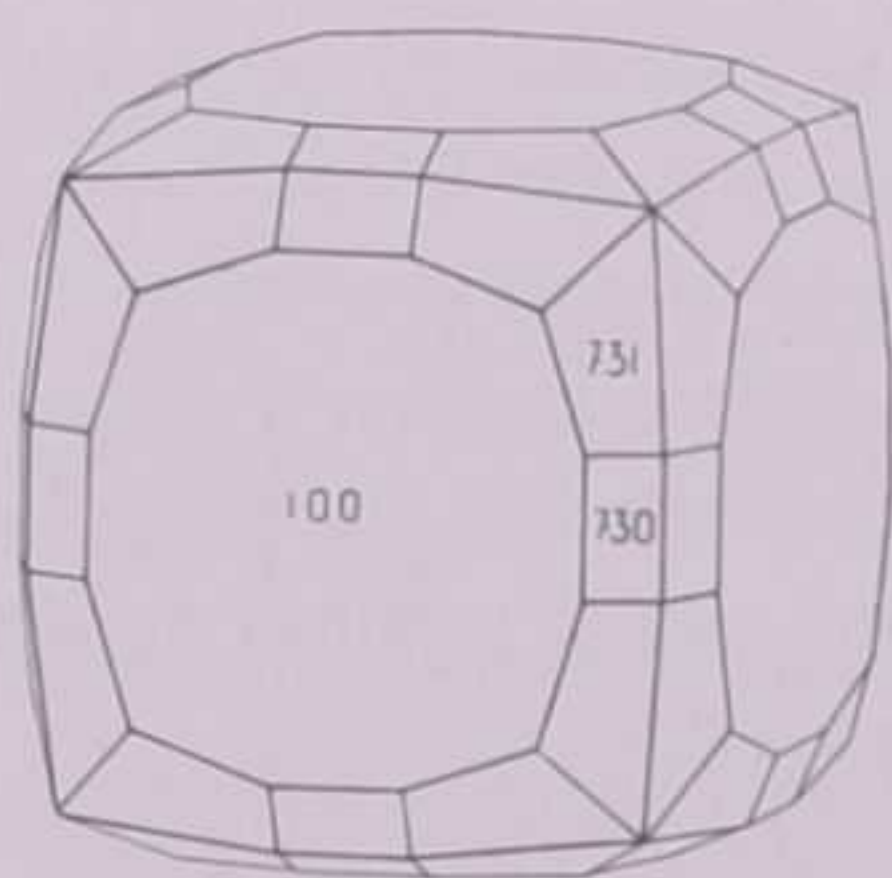


Fig. 8

E' risultato che le forme diverse dal cubo sono in complesso piuttosto rare. Esse sono rappresentate in ordine di frequenza da esacisottaedri, cubi piramidati, ottaedri, rombododecaedri ed icositetraedri.

Le misure goniometriche hanno permesso di identificare forme $\{731\}$ e forse anche $\{321\}$ fra gli esacisottaedri, forme $\{730\}$ fra i cubi piramidati e forme $\{311\}$ fra gli icositetraedri.

Le forme diverse dal cubo nella fluorite di Corvara si pre-

sentano frequentemente (alcune poi esclusivamente) in combinazioni. In queste combinazioni la forma che è generalmente presente e maggiormente sviluppata è il cubo, il quale determina quindi l'abito prevalente dei cristalli. Ciò si può rilevare nella fig. 8 che rappresenta una delle combinazioni studiate al goniometro.

Nelle tav. IV e V sono riportate le fotografie di alcune delle principali forme presentate dalla fluorite, nonché di alcuni gruppi cristallizzati che, o per la loro bellezza, o per la caratteristica associazione dei minerali, meritano di figurare nella presente monografia.

La torbidità che ordinariamente si osserva nella fluorite granulare e spesso anche nella cristallizzata è in genere dovuta a numerosissime minute inclusioni. L'esame microscopico mostra che la maggior parte di esse, sono inclusioni solide, incolori di forma irregolare. Accanto a queste figurano abbastanza numerose, inclusioni aeroidre, accompagnate talora da inclusioni gassose. Non manca anche qualche minuto incluso costituito da galena o da blenda oppure raramente da pirite.

Proprietà fisiche. - Sono in seguito esposti i valori delle principali proprietà fisiche determinati nella fluorite verdognola comune, in quella verde e in quella incolora e trasparente.

Per la varietà viola ho potuto ottenere soltanto qualche dato sulla fluorescenza e sulla termoluminescenza, perchè la piccola quantità a disposizione, essendo minutamente granulare e ricca di inclusioni di galena, non si prestava ad altre ricerche.

Il peso specifico a 18° è:

Fluorite incolora	3.184
» verdognola	3.175
» verde	3.178

risulta cioè quasi eguale per la varietà verde e verdognola e leggermente superiore per la varietà incolora. Rispetto ai valori riportati dai vari trattati esso si può dir normale, anzi si avvicina moltissimo al valore medio (3.180) dato da MERWIN [36].

L'indice di rifrazione, determinato col metodo della deviazione minima, è risultato a 18°, con luci di diversa lunghezza d'onda:

Colore	rosso	giallo	verde	indaco violetto
Limiti della banda in $\mu\mu$	640-700	575-620	500-540	400-450
Fluorite incolora	1.4326	1.4337	1.4358	1.4403
» verdognola	1.4324	1.4335	1.4356	1.4400
» verde	1.4319	1.4330	1.4350	1.4395

Esso va leggermente decrescendo dalla fluorite incolora alla verdognola alla verde. La differenza, piccolissima fra le prime due, diviene più sensibile fra le due ultime. Da un tale andamento si deduce che la comparsa e l'aumento della colorazione fa diminuire l'indice di rifrazione.

La fluorite di Corvara non è perfettamente monorifrangente. Specialmente quella verdognola comune mostra qualche volta al microscopio polarizzatore una leggerissima birifrangenza, probabile conseguenza delle forti pressioni a cui venne sottoposta.

Sotto l'azione di alcuni agenti fisici la fluorite di Corvara diviene più o meno intensamente luminescente.

Ricerche da me eseguite hanno rivelato che sia la luce di Wood, sia il calore sono capaci di produrre una luminescenza bleu-violetta.

Si ha pure luminescenza mediante i raggi del radio o i raggi X ⁽¹⁾.

In genere si nota che l'attitudine ad emettere radiazioni sta in rapporto con la colorazione ed è maggiore nelle varietà colorate cioè in quella verde e viola.

Riguardo al colore della fluorite faccio notare che vi sono delle varietà verdi e verdognole le quali esposte a lungo alla luce ed agli agenti atmosferici attenuano la loro colorazione oppure la modificano assumendo una tinta rosea.

Composizione chimica. - E' stata determinata nelle stesse varietà, incolora, verdognola e verde, per le quali in precedenza sono state indicate le proprietà fisiche.

⁽¹⁾ Vedi S. MORGANTE, *La fluorite di Corvara* - Periodico di Mineralogia, dicembre 1939, pag. 386.

I risultati delle analisi sono i seguenti:

	Fluorite incolora	Fluorite verdognola	Fluorite verde
Ca	51.26	51.24	51.13
Mg	0.03	0.03	0.04
Al	ass.	ass.	ass.
Fe	tr.	tr.	0.008
Mn	ass.	ass.	tr. min.
F	48.21	48.29	48.18
SiO ₂	ass.	0.05	0.09
CO ₃	ass.	ass.	ass.
SO ₄	ass.	ass.	ass.
Perdita a 500°	0.18	0.22	0.19
	99.68	99.83	99.638

Oltre ai componenti principali, calcio e fluoro, ho ricercati e dosati anche quegli elementi e gruppi atomici che ordinariamente possono essere presenti nel minerale (¹).

I dati sopra riportati mostrano che le tre varietà di fluorite analizzate sono in complesso notevolmente pure. Pochissime sono le impurezze presenti e piccola la loro quantità. La loro presenza però non è priva di significato.

Così da varie circostanze e da argomentazioni già esposte nella nota pubblicata, risulta probabile che la colorazione verde della fluorite di Corvara sia dovuta alla presenza di composti del ferro.

Inoltre pare fuori dubbio che la silice, essendo presente soltanto nelle varietà torbide, sia essa la causa principale della loro torbidità, costituendo quelle inclusioni solide incolori di cui si è parlato nel capitolo delle proprietà morfologiche.

Ho eseguito anche qualche ricerca diretta a identificare le cause della colorazione nella fluorite viola. Pare che in essa il pigmento sia costituito da piccole quantità di sostanze organiche.

Galena. - La galena è fra i minerali accessori quello che si presenta in maggior quantità (²). Nelle zone dove il filone ha

(¹) Metodi particolarmente sensibili vennero seguiti nella determinazione del ferro e del manganese.

(²) In alcune relazioni riguardanti il giacimento, si è calcolato che nel materiale estratto i minerali principali si trovino in media nel seguente rapporto: 88,4% di fluorite, 0,3% di galena, 2,5% di blenda e 2,8% di roccia sterile.

maggior potenza, la si trova generalmente in patate o in noduli sparsi nella fluorite. Dove invece il giacimento si restringe, essa forma di solito insieme alla blenda, dei nastri e delle filettature parallele all'andamento del filone (vedi tav. IV fig. 2).

In massa la galena di Corvara è ordinariamente spatica, lucente, con qualche piccola inclusione, per lo più costituita da fluorite, talora da blenda e rare volte da calcopirite.

In qualche campione in seguito alle azioni dinamiche, le tracce di sfaldatura presentano delle curvature e talora si nota tendenza ad una struttura scistosa (galena gneissica).

Non è raro trovare nelle geodi cristalli di galena. Questi hanno dimensioni variabili da 3 - 3,5 cm. di diametro fino a qualche millimetro. Sono frequenti in genere i piccoli cristalli i quali talora si trovano disseminati anche nell'interno della fluorite.

Le loro facce sono per lo più opache, talora un pò rugose e in qualche raro caso coperte da incrostazioni di calcite o da pseudomorfo di wulfenite.

Presentano ordinariamente la combinazione cubo-ottaedro, nella quale è in genere più sviluppato l'ottaedro. I cristalli di galena sono ordinariamente riuniti in associazioni irregolari o subparallele. Fra gli elementi di piccole dimensioni si osservano talora anche geminati di compenetrazione fra due o più individui secondo le facce dell'ottaedro.

L'osservazione microscopica a luce riflessa eseguita su alcuni campioni lucidati, ha meglio rivelato quei disturbi di origine tettonica che già sono stati ricordati. L'ordinamento delle caratteristiche piccole cavità triangolari rivela ripiegamenti e incurvature dei piani di sfaldatura (vedi tav. III, fig. 1). Qualche volta si notano pure sistemi incrociati di fratture.

Le minute inclusioni che il microscopio permette di osservare sono della stessa natura di quelle che l'esame macroscopico rivela e di cui è già stato fatto cenno in precedenza.

Il peso specifico è risultato da una media di varie determinazioni: 7.57 a 17°. Esso si avvicina a quello superiore dei due valori estremi (7.4 - 7.6) riportati dai trattati.

L'analisi chimica ha dato i seguenti risultati:

Cu	0.007	Sb	0.42
Ag	0.11	Bi	0.005
Zn	tr.	S	13.37
Fe	0.004	CaF ₂	0.05
Pb	85.88		
As	tr.		99.846

I metodi seguiti nella determinazione dei vari elementi sono indicati in nota (¹).

Circa i risultati ottenuti v'è da notare la discreta purezza del minerale. L'unica sostanza estranea presente in quantità sensibile è l'antimonio.

Determinazioni eseguite anche su altri campioni hanno dimostrato la sua costante presenza in quantità apprezzabile e quindi non si può dubitare che si tratti di un contenuto occasionale limitato al campione analizzato.

La percentuale di argento, pur non essendo molto elevata, non è tuttavia trascurabile. Essa risulta superiore al tenore medio (0.05 %) comunemente assegnato alla galena di Corvara, e può considerarsi quindi come uno dei valori più alti per il minerale di questo giacimento.

Blenda. - Nel giacimento di Corvara la blenda si trova talora in nastri o in filetti insieme alla galena a listare il filone, talora invece si presenta in grani o in noduli o in patate; alla salbanda del filone è facile trovarla anche in concrezioni intorno a frammenti della roccia incassante inclusi nella massa di fluorite. Una caratteristica struttura brecciata dovuta a molte di queste concrezioni si osserva in galleria Carlo poco prima di incontrare il primo filone di porfirite augitica (vedi tav. IV, fig. 1).

La blenda è generalmente opaca negli aggregati granulari e spatiosi, ha color giallo-bruno che alcune volte assume toni molto scuri.

Cristallizzata si trova nelle geodi del filone. I cristalli di blenda hanno diametri variabili da circa un millimetro fino a qualche centimetro e sono quasi sempre riuniti in associazioni regolari ed irregolari formate generalmente da molti individui

(¹) Sono stati determinati per via ponderale il piombo come solfato, l'antimonio come solfuro, il bismuto ed il ferro come ossidi e per via colorimetrica il rame come ferrocianuro. L'argento venne dosato per via secca col metodo della coppellazione.

delle stesse dimensioni. I cristallini di pochi millimetri sono lucenti, trasparenti, di color omogeneo, variabile dal giallo-ambra chiaro al giallo-miele al giallo-rossastro-bruno. I cristalli di medie dimensioni (un centimetro circa di diametro) hanno le faccie opache e gli spigoli arrotondati; all'esterno mostrano colorazione giallo-bruna o addirittura bruna. All'interno sono generalmente trasparenti, di color giallo più o meno intenso, per lo più con chiazze di color rosso.

I cristalli di maggiori dimensioni (diametro 2-3 centimetri) sono piuttosto rari e hanno in genere gli stessi caratteri del tipo precedente.

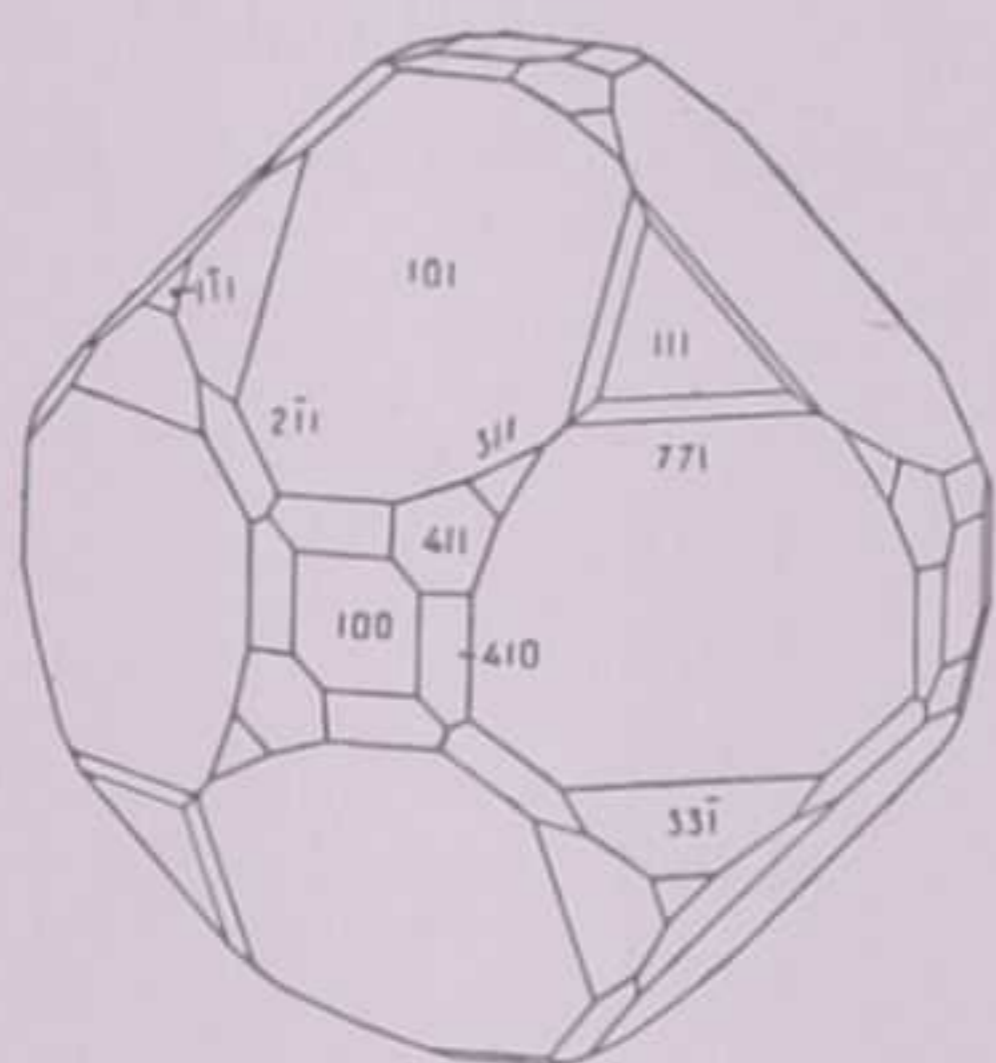


Fig. 9

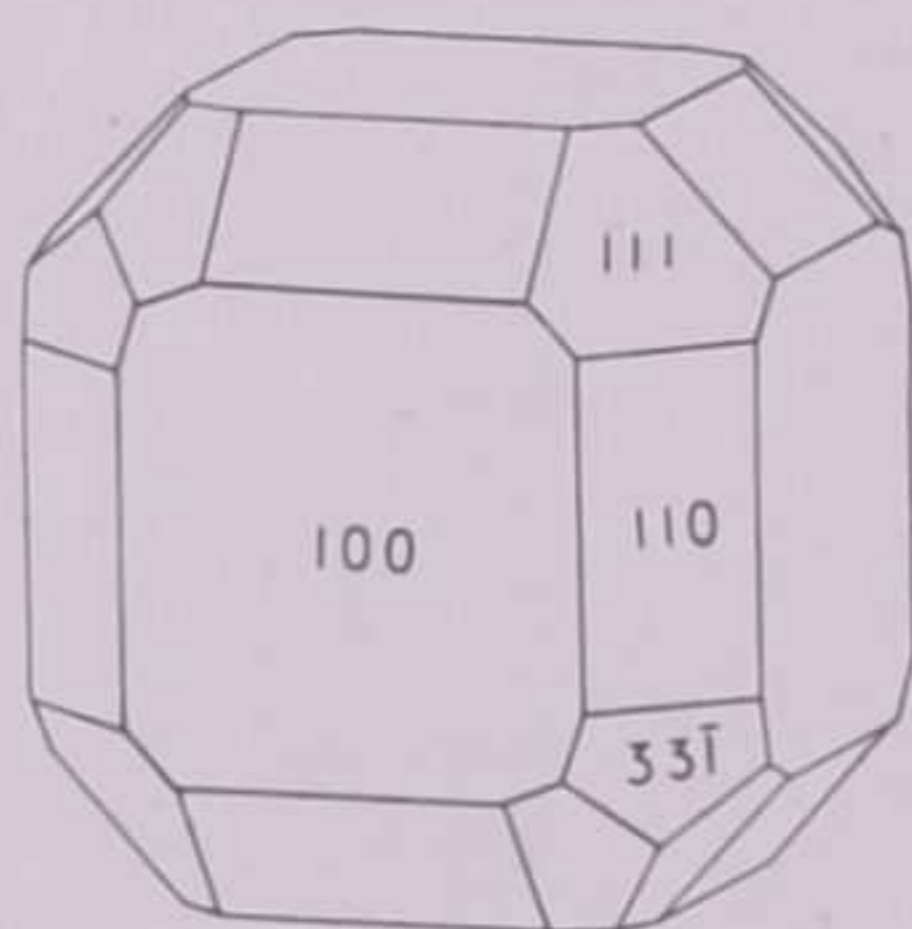


Fig. 10

Lo studio goniometrico eseguito specialmente su piccoli cristalli ha mostrato che sono presenti le forme seguenti:

{100}, {110}, {111}, { $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ }, {3 $\bar{3}\bar{1}$ }, {2 $\bar{1}\bar{1}$ }, {311}, {411}, {4 $\bar{1}\bar{1}$ }, {611}, {221}, {410}, {5 $\bar{5}\bar{3}$ }, {771}, {15-15-2}.

Di queste sarebbero nuove le forme di deltoidedodecaedro destro {771} e {15-15-2}.

La combinazione che ordinariamente presentano i cristalli è data dal rombododecaedro col deltoidedodecaedro {3 $\bar{3}\bar{1}$ } ed il tetraedro a cui si associa talora il cubo.

L'abito di tale combinazione di solito è rombododecaedrico, dato che le facce di {110} presentano normalmente il massimo sviluppo. Nella fig. 9 si può osservare questo abito in un cristallo che oltre alla solita combinazione cubo, tetraedro, rombododecaedro e deltoidedodecaedro presenta anche varie altre forme.

Più raramente invece l'abito è cubico, come nel cristallo rappresentato nella fig. 10. Mai si osservano cristalli con un tipico abito tetraedrico.

Molto comune è la geminazione secondo il tetraedro. Si osservano geminati non solo di due, ma anche di più individui con ripetizione polisintetica.

Proprietà fisiche. - Le proprietà fisiche e la composizione chimica sono state determinate su materiale proveniente da cristalli grandi e medi, data la purezza e la relativa abbondanza di questi.

Si ebbe cura di separare la parte gialla che costituisce la maggior parte dei cristalli da quella rossa che, come già si disse, si trova in chiazze irregolari nel loro interno. Su queste due varietà, vennero separatamente eseguite le varie determinazioni, in modo da poter così trovare anche le differenze che esistono fra esse.

Il peso specifico a 15° è risultato:

Blenda gialla	4.072
Blenda gialla	4.074
Blenda giallo - aranciata	4.088
Blenda rossa	4.092
Blenda rossa	4.093

da questi dati si deduce che il peso specifico è per la blenda rossa leggermente superiore a quello della blenda gialla. Dei diversi valori indicati dai trattati per la blenda, esso si avvicina piuttosto a quelli più elevati.

L'indice di rifrazione è stato determinato col metodo delle deviazioni minime. Esso è risultato con diverse luci monocromatiche:

Colore	rosso	giallo	verde	indaco violetto
Limiti della banda in $\mu\mu$	640 - 700	575 - 620	500 - 540	400 - 450
Blenda gialla	2.3433	2.3665	2.4047	2.4758
Blenda rossa.	2.3438	2.3674	(2.4041)	—

Soltanto i valori ottenuti con la luce rossa e gialla sono confrontabili e risultano, come si vede, leggermente superiori nella blenda a tinta rossa.

L'indice della blenda gialla per il violetto e quello della blenda rossa per il verde sono da considerare inferiori al reale in seguito all'assorbimento esercitato dal minerale. In seguito pure all'assorbimento che è particolarmente notevole nella varietà rossa, non è stato possibile determinare in questa l'indice per il violetto.

Al microscopio ambedue le varietà, rossa e gialla, presentano spesso piccoli inclusi di color per lo più bruno, talora disposti in allineamenti paralleli. In vari cristalli si è riscontrata anche la presenza di minute inclusioni liquide con bolle di gas. E' con ogni probabilità alla presenza di questo gas, il quale deve trovarsi racchiuso anche in altre piccole cavità sparse qua e là che si deve lo svolgersi di idrogeno solforato durante la frantumazione e specialmente la polverizzazione dei cristalli.

La blenda di Corvara al microscopio polarizzatore mostra generalmente una debole birifrangenza.

Composizione chimica. - Come per la fluorite, così anche per la blenda ho eseguito analisi abbastanza dettagliate. I risultati ottenuti per le due varietà, rossa e gialla, sono i seguenti:

	Blenda gialla	Blenda rossa
S	32.90	32.80
Zn	66.41	66.59
Fe	0.21	0.19
Mn	ass.	ass.
Cd	0.195	0.161
Ga	tr.	tr.
In	0.0011	0.0095
Tl	0.0015	0.0076
Pb	0.034	0.0010
Ag	0.0018	0.0026
Cu	ass.	0.0016
Bi	0.038	0.025
Sb	ass.	0.0016
As	tr.	0.0089
Sn	ass.	ass.
Cl	0.0012	0.0017
	<hr/>	<hr/>
	99.7926	99.8005

Per la determinazione della maggior parte degli elementi e cioè del bismuto, cadmio, indio, tallio, piombo, rame, arsenico, antimonio e stagno, data la non grande abbondanza del materiale a disposizione sono ricorso al metodo polarografico. Tale metodo, da poco entrato nella pratica analitica, unisce infatti al pregio dell'esattezza e della sensibilità anche il vantaggio di richiedere piccolissime quantità di materiale.

Per i rimanenti elementi e cioè per lo zolfo, zinco, ferro, manganese, gallio, argento e cloro ho usato invece i metodi di determinazione ordinari e quelli della microchimica.

Dai dati analitici riportati si deve concludere che la blenda in cristalli di Corvara è notevolmente pura. Contiene soltanto piccole quantità di ferro e cadmio e minime quantità di altri elementi, i cui solfuri costituiscono forse in massima parte le inclusioni brune che si osservano al microscopio.

Quarzo. - Nelle geodi del filone insieme ai vari minerali cristallizzati si trova spesso anche il quarzo.

Esso si presenta generalmente in piccoli cristalli riuniti a formare delle incrostazioni che talora ricoprono i cubi di fluorite, talora invece insieme a calcite costituiscono la matrice su cui stanno impiantati cristalli di fluorite e di blenda.

Gli individui cristallini di quarzo sono di raro trasparenti: risultano ordinariamente formati della comune combinazione del prisma esagonale con i due romboedri, diretto ed inverso; hanno perciò abito prismatico bipyramidato più o meno tozzo.

Nelle incrostazioni sopra ricordate gli elementi di quarzo si trovano riuniti senza alcun ordine particolare. E' possibile perciò trovarvi cristalli terminati alle due estremità perchè fissati su facce del prisma.

Qualche minuto e regolare cristallino è stato osservato come inclusione nella fluorite.

Il quarzo è presente talvolta anche nella massa del filone: ivi esso forma di solito delle venature a struttura granulare, specialmente là dove si ha tessitura listata.

Calcite. - Compare soltanto nelle geodi con minor frequenza del quarzo.

I suoi cristalli sono generalmente di modeste dimensioni, opachi: presentano spesso la combinazione del prisma esagono

col romboedro ed hanno abito prismatico. Si notano però anche individui ad abito scalenoedrico e qualche gruppo di piccoli romboedri.

Gli elementi cristallini di calcite si trovano talvolta riuniti a formare rivestimenti sopra le facce di grossi cubi di fluorite: talvolta invece insieme a quarzo formano quelle incrostazioni su cui stanno fissati cristalli di fluorite, di blenda e talora anche di galena.

Rari sono i gruppi isolati di pochi cristalli di calcite.

Nella collezione dell'Istituto di Mineralogia di Padova se ne osservano alcuni, costituiti da elementi prismatici, semitrasparenti, di discrete dimensioni (fino a 6 cm. di lunghezza e circa 2 di larghezza).

Dolomite. - Non è raro trovare nelle geodi, sopra il quarzo o la fluorite, dei rivestimenti formati da piccoli cristalli romboedrici di dolomite. Tali cristalli generalmente hanno la facce curve, sono bianchi, opachi e dotati di lucentezza madreperlacea: si notano frequenti geminati per compenetrazione (rotazione di 180° intorno all'asse ternario). In qualche individuo dotato di leggera trasparenza è stato possibile osservare alcune minutissime inclusioni aeroidre.

Allo scopo di conoscere la composizione di questa dolomite, ho determinato la percentuale degli ossidi metallici su due campioni prelevati da geodi diverse.

I risultati furono i seguenti:

	N. 1	N. 2
CaO	28.05 %	28.55 %
MgO	9.31	8.20
FeO	18.10	19.14
MnO	0.95	0.68

Trasformando gli ossidi in carbonati si ha:

	N. 1	N. 2
CaCO ₃	50.06 %	50.94 %
MgCO ₃	19.49	17.17
FeCO ₃	29.18	30.86
MnCO ₃	1.55	1.10
	<hr/>	<hr/>
	100.28	100.07

Questi dati rivelano una notevole analogia di composizione nei due campioni analizzati, e indicano che si tratta di quelle dolomiti molto ferrifere, comunemente dette ankeriti e rispondenti alla formula generale $\text{CaCO}_3 \cdot (\text{Mg}, \text{Fe}, \text{Mn}) \text{CO}_3$.

Dalle determinazioni analitiche si ricavano infatti i seguenti rapporti per le quantità molecolari:

	N. 1			N. 2	
CaO . . .	28.05	0.5002		28.55	0.5091
MgO . . .	9.31	0.2309	} = 0.4963	8.20	0.2034
FeO . . .	18.10	0.2520		19.14	0.2664
MnO . . .	0.95	0.0134		0.68	0.0096
					} = 0.4794

La composizione del campione N. 1 s'accorda con sufficiente approssimazione con quella espressa dalla formula, pur presentando un lieve eccesso di CaO.

Questo eccesso diviene molto sensibile nel campione N. 2, che può essere considerato quindi un'ankerite calcica, cioè una dolomite ferrifera nella quale si trova disciolta in miscela isomorfa, una piccola quantità di calcite.

A queste ankeriti calciche il ROZSA [37] ha attribuito una formula generale del tipo: $(1+y) \text{CaCO}_3 \cdot (1-x) \text{MgCO}_3$, dove è $x < 1$, $y < 1$ ed $x = \text{FeCO}_3$.

Allo scopo di eliminare il dubbio che i campioni analizzati rappresentassero dei termini particolari ricchi di ferro, questo è stato da me determinato anche in alcuni rari cristallini semitrasparenti e incolori ottenendo una percentuale del 17.72 % come FeO e del 28.59 % come FeCO_3 . Ciò dimostra che l'elevato contenuto in ferro è un carattere comune a tutta la dolomite di Corvara la quale perciò può essere definita un'ankerite notevolmente ferrifera.

Baritina. - Si presenta nella massa del filone in scarsi noduli a struttura spatica, di color bianco.

Cristallizzata si osserva raramente nelle geodi, sopra i cubi di fluorite. I suoi cristalli sono incolori, più o meno trasparenti, ed hanno di solito abito tabulare a contorno rettangolare.

La loro grandezza è varia: nei cristalli di medie dimensioni si hanno lati di 2-3 cm. Fra quelli di grandezza notevole, si arriva anche a più di 10 cm. di lato. Un grande cristallo proveniente dalla collezione Gasser misura infatti cm. 11 x 8.

Oltre alla base $\{001\}$ che rappresenta la forma più sviluppata, è stato possibile identificare mediante misure goniometriche, le forme seguenti: $\{110\}$, $\{102\}$, $\{011\}$, $\{100\}$ e $\{111\}$.

La combinazione abituale è data dalle seguenti forme: $\{001\}$, $\{102\}$, $\{011\}$ e $\{110\}$, disposte in ordine di sviluppo decrescente.

Calcopirite. - E' stata trovata rare volte nel giacimento, ordinariamente sotto forma di piccole inclusioni nella galena (vedi tav. III fig. 2).

Molte di queste inclusioni osservate al microscopio a luce riflessa su preparati lucidi, mostrano a nicol incrociati una struttura lamellare, dovuta a geminazione polisintetica.

E' stato osservato anche qualche raro minuto cristallino con abito bisfenoidale, fra i minerali cristallizzati delle geodi.

Pirite. - Si nota qua e là nelle geodi in minutissimi cristallini sparsi sopra la fluorite e anche come inclusione. Nella mia nota sulla fluorite di Corvara [10] è rappresentata una interessante disposizione di vari piccoli granuli, nell'interno di un campione di fluorite cristallizzata e semitrasparente.

Sia nei cristalli, sia negli inclusi, sia pure in una piccola concrezione fibroso-raggiata a superficie mammellonare che ho potuto osservare, la pirite di Corvara ha in genere un aspetto che la fa rassomigliare molto alla marcasite.

Le forme però riscontrate in qualche cristallino abbastanza grande, nonchè la reazione con acqua ossigenata indicata da Grill hanno confermato che si tratta in ogni caso di pirite.

Wulfenite. - Si osserva di raro nelle geodi, dove si presenta generalmente sopra la galena, in forma di piccole incrostazioni microcristalline giallo verdognole accompagnate da qualche maggior cristallino tabulare di color giallo.

Il fatto che questa wulfenite si trovi ordinariamente sopra la galena, sia accompagnata da tracce di cerussite ed esistano alcune pseudomorfosi di wulfenite su cristalli di galena, sarebbe una conferma dell'ipotesi che spiega la formazione della wulfenite come dovuta ad azione sulla galena dapprima di soluzioni carboniche che la trasformarono in cerussite, e poi di soluzioni di molibdeno che trasformarono la cerussite in wulfenite.

Altri minerali presenti nel giacimento soltanto in tracce sono:

Smithsonite. - Si è notata nelle geodi sotto forma di incrostazioni concrezionari di color giallognolo in qualche gruppo di cristalli di calcite.

Idrozincite. - Quale prodotto di alterazione della blenda è stata rinvenuta in piccole stalattiti bianche sulla volta di una galleria ed anche in croste terrose di color bianco sporco insieme alla smithsonite.

Cerussite. - Qualche minuto cristallino si trova nei gruppi cristallizzati a galena e wulfenite.

Inclusioni di una sostanza organica nella fluorite. - Ricordo infine che è stato da me ritrovato nel giacimento anche un minerale di natura organica. Tale minerale si trova ordinariamente incluso nella fluorite in fini e minutissimi cristalli aciculari di color giallo.

I pochi campioni di fluorite che lo contenevano sono stati estratti dalla miniera in questi ultimi tempi ed hanno attirato l'attenzione dei minatori per la colorazione gialla ad esso dovuta.

Non poche difficoltà ho incontrato nel corso delle varie ricerche dirette alla sua identificazione, specialmente a causa della piccola quantità di materiale a disposizione e della impossibilità di separarlo dalla fluorite.

Dopo aver cercato invano tutti i possibili composti inorganici aventi proprietà fisiche prossime a quelle del minerale in questione, è stato durante la determinazione delle proprietà ottiche che ebbi per la prima volta il dubbio che si trattasse di una sostanza organica. Potei infatti notare che il minerale era solubile negli oli essenziali, adoperati per la determinazione degli indici di rifrazione.

Lo sottoposi allora a riscaldamento graduale ⁽¹⁾ e vidi che imbruniva decomponendosi verso 220 - 230°: aumentando la temperatura fino al rosso incipiente, spariva ogni residuo carbo-

⁽¹⁾ Per il riscaldamento fino a 400° ho adoperato un microscopio con tavolino riscaldante e quindi ho potuto agevolmente osservare le trasformazioni del minerale.

nioso e la fluorite che lo conteneva diveniva perfettamente incolora.

Eseguita per via microchimica e con tutte le dovute cautele la ricerca qualitativa del carbonio organico, ebbi esito positivo.

Un tale comportamento mi permise di definire il minerale una sostanza organica.

Le proprietà ottiche che mi è stato possibile determinare sono le seguenti: birifrangenza notevole, zona d'allungamento a carattere negativo, estinzione parallela, indice di rifrazione nella direzione dell'allungamento, prossimo a quello della fluorite, nettamente maggiore invece in direzione normale. Distinto pleocroismo con colore giallo pallidissimo parallelamente all'allungamento e giallo canarino in senso ortogonale.

Circa la composizione di questo minerale organico nulla posso dire per ora di sicuro, sia perchè le sue proprietà fisiche non si accordano con quelle di alcun minerale noto, sia perchè l'impossibilità di separarlo dalla fluorite ha impedito l'esecuzione di una regolare analisi.

Spero però in seguito di riuscire con procedimenti modificati e adattati ad eseguire la ricerca ed il dosaggio degli elementi che lo compongono.

La sua presenza nel giacimento offre un motivo di particolare interesse per due ragioni.

In primo luogo perchè conferma la possibilità dell'esistenza di sostanze organiche nell'interno della fluorite. Con questo si viene indirettamente a dare attendibilità all'ipotesi che talora i pigmenti possano essere costituiti da sostanze organiche che, invece di cristallizzare come nel caso presente, sono rimaste allo stato colloidale.

In secondo luogo perchè essendo il minerale stabile fino a 230°, ci dà un'idea delle condizioni di formazione della fluorite e degli altri minerali che devono essere quindi cristallizzati ad una temperatura relativamente bassa, come già si è detto nel capitolo riguardante la genesi del giacimento.

Cenno sulla paragenesi dei diversi minerali. - A complemento di quanto è stato detto sui vari minerali del giacimento aggiungo alcune osservazioni sulle norme di coesistenza e di successione paragenetica.

Poco vi è da dire sul modo nel quale si trovano distribuiti i solfuri nella massa del filone. Oltre al fatto già ricordato che noduli specialmente di galena si trovano concentrati in alcune zone del giacimento, si può osservare che in genere i minerali solforati tendono ad abbondare alle salbande, e piuttosto al letto che al tetto del filone.

Maggior interesse presentano invece le geodi. Il modo in cui si trovano associati i vari minerali che esse contengono, mostra che vi è stato un certo ordine nella loro cristallizzazione. In linea generale si può dire che il primo a cristallizzare dopo la fluorite è stato il quarzo. A questo sono seguiti i solfuri (galena, blenda ecc.) e per ultimi si sono depositi i carbonati e più particolarmente la dolomite.

Chiari esempi di questa serie paragenetica si possono osservare in quelle fotografie della tavola IV e V che rappresentano alcuni dei più interessanti e bei gruppi cristallizzati appartenenti alla raccolta dell'Istituto di Mineralogia di Padova.

Non mancano eccezioni a questo ordine di cristallizzazione che potremmo dire normale per il giacimento.

Così per esempio in alcuni campioni si può trovare sopra al quarzo una nuova generazione di cristallini di fluorite, che abitualmente presentano allora abito cubico-piramidato o esacisottaedrico.

PARTE TERZA

LA MINIERA

VICENDE STORICHE E INDUSTRIALI

Secondo quanto scrive M. ISSER in una relazione del 1907, pare che qualche assaggio nel giacimento di Corvara sia stato fatto fin dal XVII secolo.

Il vero sfruttamento però ebbe inizio più tardi e precisamente nel 1877 per opera dell'inglese Wilberforce.

La coltivazione fu allora diretta ad utilizzare soltanto i minerali di piombo e zinco. Però lo sfruttamento eseguito con mezzi primitivi, nonchè la mancanza di una strada per il trasporto del minerale portavano nel 1898 l'azienda al fallimento. Durante i 20 anni di lavorazione vennero estratti 40.000 m³ di materiale mineralizzato.

Delle varie gallerie furono allora costruite.

La galleria Enrico quale oggi si trova.

La galleria Giuseppe per 300 metri circa.

La galleria Giovanni per 600 metri circa.

La galleria Rosa per intero, cioè fino alla faglia che interrompe il filone.

Lo sfruttamento del giacimento, come si vede, è stato rivolto in questo primo periodo, specialmente alla parte superiore.

I proprietari subentrati al Wilberforce cioè Fritz Heigl di Innsbruck e gli eredi di Carlo De Tschurtschenthaler di Bolzano, ripresero l'esercizio che venne nuovamente interrotto allo scoppio della guerra mondiale.

In questo periodo la coltivazione fu rivolta non soltanto alla blenda ed alla galena ma anche alla fluorite. L'entità dei

lavori eseguiti però non è grande. Da un rapporto steso nel 1913 dall'Ing. NOWAK della I. R. Amministrazione mineraria di Chiusa si rileva che le gallerie costruite dal Wilberforce non hanno subito avanzamenti. E' stata invece costruita la galleria Carlo per 330 m., gran parte della galleria Canaval e la traversa lunga 200 m. che si stacca dalla galleria Rosa a circa 100 m. dall'entrata.

Durante la guerra mondiale la miniera fu coltivata per conto dell'Amministrazione militare austriaca che fece estrarre un pò di fluorite per le industrie metallurgiche della Germania e dell'Austria.

A pace avvenuta non fu ripreso l'esercizio e la miniera rimase inattiva fino al 1920, anno in cui passò alla Società Romeo per esplorazioni minerarie. Questa società nell'anno seguente ricostruì la laveria che fin dal 1898 era stata in gran parte distrutta da un incendio, sistemò la derivazione d'acqua per la produzione della forza motrice ed eseguì qualche lavoro di riattamento nel sotterraneo.

Nel 1922, prima che venisse iniziata la regolare estrazione del minerale, alla Società Romeo subentrò la Società Atesina per esplorazioni minerarie. Tale ditta che ancor oggi è proprietaria della miniera, nei primi anni dell'esercizio modificò la laveria, introducendo anche la flottazione, al fine di poter separare dalla fluorite non solo la galena ma anche la blenda e costruì una teleferica da Corvara a Sarentino per ovviare alla mancanza di una buona strada.

La coltivazione fino al 1928 fu diretta ad utilizzare la fluorite ed i minerali di piombo e zinco.

In seguito a causa del ribasso nei prezzi del piombo e dello zinco, venne abbandonata l'estrazione della galena e della blenda e la lavorazione fu tutta rivolta a produrre fluorite. Mediante un apposito piccolo impianto di cernita e lavaggio si è sempre cercato di ottenere questo minerale allo stato di maggior purezza possibile. Grandi quantità di fluorite con titolo superiore a 95 % CaF_2 , furono esportate in America dove tale prodotto era molto richiesto.

Al presente la miniera è in esercizio e produce ottimo minerale per le industrie nazionali.

Notevoli quantità di fluorite trasparente e incolore sono state fornite alle industrie di apparecchi di ottica, sia prima che

dopo la guerra mondiale. Fra gli acquirenti dell'ottimo materiale di Corvara hanno sempre figurato le migliori ditte straniere fra le quali Zeiss e Leitz. L'industria italiana già da tempo acquista a Corvara tutto il fabbisogno di fluorite per usi ottici.

Vari sono i lavori di ricerca, di coltivazione e di avanzamento delle gallerie eseguiti dalla Società Atesina nei diversi livelli. Fra questi lavori è da ricordare la costruzione della galleria S. Barbara sotto il livello Carlo, nella parte inferiore del giacimento.

CONDIZIONI ATTUALI

Lo stato attuale degli scavi e delle gallerie esistenti nella miniera è riportato nella pianta allegata (tav. I).

La galleria Rosa avendo l'ingresso sul fondovalle funziona da galleria di carreggio. Ad essa arriva tutto il minerale: quello abbattuto ⁽¹⁾ nei livelli superiori vien fatto discendere attraverso fornelli, quello invece estratto nei livelli inferiori è sollevato attraverso il pozzo per mezzo di un elevatore.

Dalla galleria Rosa il minerale passa all'impianto esterno di laveria (vedi fig. 7) mediante i soliti vagoncini.

L'impianto di laveria si divide in due sezioni, una di cernita e lavaggio per la preparazione di sola fluorite e una più complessa, dotata di vari macchinari, per la preparazione anche di galena e blenda.

Nella prima sezione viene eseguita con l'aiuto di un trommel una accurata cernita a mano della fluorite in modo da liberarla dai solfuri, dal quarzo ecc.

Si riesce così a produrre una qualità di fluorite molto pura (più di 95 % CaF_2) che ridotta in polvere finissima mediante un molino a palmenti, viene messa in commercio per la preparazione di acido fluoridrico e di calciocianamide e per l'industria degli smalti e dei vetri.

Nella seconda sezione che da vari anni è inattiva, la lavorazione avveniva nel modo seguente: Il minerale dopo una sommaria cernita a mano per eliminare lo sterile ed il materiale puro, veniva frantumato, classificato e passato ai crivelli ed alle ta-

⁽¹⁾ L'abbattimento del minerale viene eseguito con mine e la perforazione con martelli rotativi ad aria compressa.

vole oscillanti, ottenendo così la separazione della maggior parte della galena.

In seguito mediante flottazione dei misti la fluorite veniva completamente liberata dai solfuri (blenda insieme a poca galena).

Per mezzo delle tavole oscillanti si operava infine la purificazione della blenda dalla poca galena presente.

La forza motrice necessaria al funzionamento dei servizi della miniera (laveria, compressore, illuminazione, pompe ecc.) viene prodotta da una turbina di 500 HP.

La teleferica che serviva al trasporto del minerale lavorato fra Corvara e Sarentino è stata ormai messa fuori servizio poichè la strada di recente costruita fra Sarentino e Vipiteno permette agli autocarri di arrivare fino alla miniera.

POSSIBILITÀ FUTURE DI SFRUTTAMENTO DEL GIACIMENTO

Bisogna premettere che non sono certo trascurabili le quantità di minerale ancora presenti nella parte del filone fino ad ora esplorata. Anche se in qualche zona (come nei due primi allargamenti del filone) lo sfruttamento è stato particolarmente intenso, ve ne sono tuttavia altre ancora intatte, da cui si potrà estrarre molto minerale.

Se in avvenire si vorrà poi estendere la coltivazione a parti non ancora esplorate del giacimento, sarà bene tener presente che: Verso NE vi è poca o nessuna speranza di trovare una continuazione della mineralizzazione. Eccetto quel filoncello di fluorite già ricordato che si osserva all'esterno sulla rupe, quasi sopra al fabbricato della direzione, e che non si è riusciti a ritrovare in profondità con la lunga traversa che si stacca dalla galleria Rosa prima del pozzo, nessun altro segno di mineralizzazione si nota a NE della miniera, neppure sul fianco sinistro della valle.

In profondità lo scavo della galleria S. Barbara ha mostrato che, contrariamente alle previsioni fatte dai tecnici austriaci, il filone va notevolmente restringendosi e subisce inoltre spostamenti in seguito alla presenza di un sistema di faglie suborizzontali. Una ricerca perciò in profondità credo che porterebbe con se notevoli rischi di insuccesso.

L'unica direzione nella quale vi è una certa sicurezza di ottenere risultati soddisfacenti è quella SO. In tale direzione non solo si potrà ritrovare la continuazione della mineralizzazione al di là della faglia che oggi costituisce il limite sud-occidentale della miniera, ma da indicazioni contenute in una vecchia relazione di Isser, pare che questa nuova parte del filone sia di discreto spessore e di lunghezza notevole (1).

Lo spostamento che essa ha subito in avanti (e forse anche in basso) non è di pochi metri, come devono aver creduto coloro che inutilmente cercarono verso sud la prosecuzione del giacimento con la breve traversa costruita al fondo della galleria Rosa.

Uno studio accurato della zona esterna, soprastante alla parte terminale della miniera, ha mostrato che la massa scistosa ad Ovest della faglia (che all'esterno affiora lungo il rio Winkler) deve essere scivolata in avanti di circa una sessantina di metri. Tale infatti è lo spostamento che si nota nel limite della massa eruttiva sulla destra del rio Winkler.

Anche il fatto che la continuazione verso NE del gruppo di filoni di porfirite augitica troncata dalla faglia sul letto del rio Winkler, non è stata ritrovata a poca distanza sulla riva sinistra, mostra che lo spostamento è notevole. Probabilmente tale continuazione si trova assai più a Nord ed è coperta dal materiale detritico, ivi molto abbondante.

Perciò se future ricerche partissero dall'estremità della galleria Rosa, esse dovrebbero spingersi sufficientemente verso Sud.

Diversi invece sarebbero naturalmente gli accorgimenti da osservare se gallerie di ricerca venissero scavate dall'esterno, come pare sia già stato fatto in passato.

Termino questo studio sul giacimento di Corvara inviando un particolare ringraziamento all'amministratore della Società Comm. Ing. E. ROSAZZA ed al direttore della miniera sig. A. ZUCALI per tutte le cortesie e gli aiuti prestatimi.

*Istituto di Mineralogia e Petrografia della R. Università di
Padova - gennaio 1940.*

(1) Nella relazione di Isser viene precisato che in passato mediante scavi, si è potuto trovare il termine della mineralizzazione a circa 600 m. di distanza dall'odierno limite della miniera.

The first part of the report deals with the general situation of the country and the progress of the work during the year. It is followed by a detailed account of the various projects and the results achieved. The report concludes with a summary of the work done and the plans for the future.

The work has been carried out in accordance with the programme of work approved by the Council of the League of Nations. It has been a year of active and fruitful work, and the results are most encouraging. The progress made in the various fields of research and in the work of the various commissions and committees is a clear indication of the value of the League of Nations and of the work it is doing for the world.

The work of the various commissions and committees has been carried out in a most efficient and economical manner. The results of their work are of great value to the League of Nations and to the world. The work of the various commissions and committees has been a most successful one, and the results are most encouraging.

The work of the various commissions and committees has been carried out in a most efficient and economical manner. The results of their work are of great value to the League of Nations and to the world. The work of the various commissions and committees has been a most successful one, and the results are most encouraging.

BIBLIOGRAFIA

1. ISSER M. - *Die Montanwerke und Schurfbaue Tirols der Vergangenheit und Gegenwart* - Berg und Hüttenm. Jb., 36, Wien 1888.
2. ISSER M. - *Wiederaufnahme des Bergwerksbetriebes in Rabenstein im Sarntal i. T.* - Osterr. Z. f. Berg u. Hüttenw., 57, Wien 1909.
3. KRAHMANN M. - *Das Erz- und Flusspatvorkommen am Rabenstein in Sarntal (Südtirol)* - Zeitschrift f. prakt. geol., 14, Berlin 1906.
4. KLEIN K. - *Flusspath von Rabenstein bei Sarnthein* - Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges., 43, 1891.
5. PICHLER A. - *Flusspath von Sarntal* - Tschermaks mineral. u. petrograph. Mitth., IV, 1882.
6. HÖFER H. - *Mineralogische Beobachtungen* - Tschermaks mineral. u. petrograph. Mitth., X, 1889.
7. HÖFER H. - *Mineralogische Beobachtungen* - Tschermaks mineral. u. petrograph. Mitth., XII, 1891.
8. GASSER G. - *Die Mineralien Tirols* - Innsbruck 1913.
9. MORGANTE S. - *La blenda di Corvara in Val di Pennes* - Periodico di Mineralogia, gennaio 1937.
10. MORGANTE S. - *La fluorite di Corvara* - Periodico di Mineralogia, dicembre 1939.
11. MORGANTE S. - *La miniera di Corvara in Val di Pennes* - Atti della S.I.P.S. - XXI Riunione - Vol. II, Roma 1933.
12. PICHLER A. - *Beiträge zur Geognosie von Tirol* - Neus Jahrb. f. Mineral. Geol. u. Pal., Stuttgart 1871.
13. TELLER F. - *Ueber die Aufnahmen im untern Vintschgau und im Iffingergebeite bei Meran* - Verhandl. der K. K. geol. Reichsanst., 1878.
14. TELLER F. - *Zur Tektonik der Brixner Granitmasse und ihrer nördlichen Umrandung* - Verhandl. der K. K. geol. Reichsanst., 1881.
15. TELLER F. - *Ueber ein neues Vorkommen von Diabasporphyrat bei Rabenstein in Sarntale* - Verhandl. der K. K. geol. Reichsanst., 1887.
16. TELLER F. u. FOULLON H. - *Ueber porphyritische Eruptivgesteine aus den Tiroler Zentralalpen* - Jahrb. der K. K. geol. Reichsanst., 1886.
17. FOULLON H. - *Ueber porphyrite aus Tirol* - Jahrb. der K. K. geol. Reichsanst., 1886.
18. FOULLON H. - *Ueber den Diabasporphyrat von Rabenstein im Sarntale* - Verhandl. der K. K. geol. Reichsanst., 1887.

19. GRUBENMANN U. - *Ueber den Tonalitkern des Iffinger bei Meran* - Vierteljahrsschrift der Naturforsch. Gesell. in Zürich, 1896, Jubelband.
20. GRUBENMANN U. - *Ueber einige Ganggesteine aus der Gefolgschaft der tonalite* - Tscherms mineral. u. petrograph. Mitth., XVI, 1896.
21. GRUBENMANN U. - *Ueber einige Ganggesteine des Iffinger bei Meran* - Festschr. der natur. Gesell. in Zürich, 1896.
22. KÜNZLI E. - *Die Contactzone um die Ulten - Iffingermasse bei Meran* - Tscherms mineral. u. petrogr. Mitth., XVIII, 1899.
23. BLAAS I. - *Geologischer Führer durch die Tiroler und Voralberger Alpen* - con una carta geologica 1 : 500.000 e 216 profili. Innsbruck, 1902.
24. PETRASCHKEK W. - *Ueber Gesteine der Brixener masse und ihrer Randbildungen* - Jahrb. der Geol. Reichsanst. LIV, 1904.
25. SANDER B. - *Geologische Beschreibung der Brixener Granit* - Jahrb. der geol. Reichsanst., LVI, 1906.
26. SANDER B. - *Porphyrite aus den Sanrtaler Alpen* - Zeitschr. des Ferdinand. Museums, Serie III, Vol. LIII, Innsbruck, 1909.
27. SANDER B. - *Erläuterungen zur geologischen Karte Meran - Brixen* - Schlernschriften, Innsbruck 1929.
28. SANDER B. u. HAMMER W. - *Foglio Merano della carta geologica delle Tre Venezie, 1 : 100.000 con relative « note illustrative »* (1926) - Sezione geologica del R. Magistrato alle Acque di Venezia.
29. DAL PIAZ Gb. - *Sull'andamento delle linee di dislocazione che accompagnano i massicci intrusivi di Monte Croce, Ivigna, Bressanone nell'Alto Adige* - Rendic. Acc. Naz. dei Lincei, cl. sc. f. m. e n., Vol. XIV; 1931.
30. DAL PIAZ Gb. e BIANCHI A. - *Monografia geologico-petrografica sull'Alto Adige orientale e regioni limitrofe* - Memorie Istituto geol. R. Università di Padova - Vol. X, 1934.
31. ANDREATTA C. - *Studio petrografico del complesso eruttivo del Monte Croce in Alto Adige* - Periodico di Mineralogia, settembre 1937.
32. DAL PIAZ G. - *Il confine alpino - dinarico dall'Adamello al massiccio di Monte Croce nell'Alto Adige* - Atti Acc. Sc. Ven. Trent. Istr. (3^a s.) Vol. XVII, Padova 1926.
33. MORGANTE S. - *La differenziazione chimica del massiccio intrusivo delle Vedrette di Ries (Alto Adige)* - Atti del R. Istituto Veneto di S.L.A.; tomo XCIII, parte seconda, pag. 215, Venezia 1933.
34. SPITZ A. - *Die Nonsberger Störungsbündel* - Jahrb. der geol. Reichsanst., LXIX, Wien 1919.
35. NIGGLI P. *Die magmentypen* - Schweiz. Min. Petr. Mitt., XVI, 1936.
36. MERWIN H. - *Quartz and fluorite as Standards of Density and Refractive Index* - Am. Journ. Sc., XXXII, 1931.
37. ROZSA M. - *Die Entstehung des Dolomits vom Gesichtspunkte der Sedimentation primären Magnesiumcarbonats* - Centralb. f. min. Geol. u. Paleon., Jahrgang 1926, Abt. A, pag. 217.

INDICE

INTRODUZIONE	Pag. 3
------------------------	--------

PARTE I.

L'AMBIENTE GEOLOGICO PETROGRAFICO	» 5
LA MASSA INTRUSIVA DI IVIGNA	» 5
Facies granodioritica normale	» 6
Facies dioritica a tessitura orientata	» 9
Lenti di differenziazione femica	» 11
Differenziazione aplitica	» 12
Facies osservate nella regione di Corvara	» 13
LE FORMAZIONI SCISTOSE	» 16
Micascisti e scisti filladici	» 16
Paragneiss e migmatiti	» 17
LE DIFFERENZIAZIONI FILONIANE	» 19
Filoni aplitici	» 19
Filoni basici	» 21
OSSERVAZIONI SULLA COMPOSIZIONE DELLE ROCCE ERUTTIVE ANALIZZATE	» 30
CENNO SULLA TETTONICA DELLA ZONA	» 34

PARTE II.

IL GIACIMENTO E I SUOI MINERALI	» 36
IL GIACIMENTO	» 36
FASI DEL PROCESSO ERUTTIVO E GENESI DEL GIACIMENTO	» 39
I MINERALI DEL GIACIMENTO	» 42
Fluorite	» 42
Galena	» 46
Blenda	» 48
Quarzo	» 52
Calcite	» 52

Dolomite	»	53
Baritina	»	54
Calcopirite	»	55
Pirite	»	55
Wulfenite	»	55
Smithsonite	»	56
Idrozincite	»	56
Cerussite	»	56
Inclusioni di una sostanza organica nella fluorite	»	56
Cenno sulla paragenesi dei diversi minerali	»	57

PARTE III.

LA MINIERA	»	59
VICENDE STORICHE E INDUSTRIALI	»	59
CONDIZIONI ATTUALI	»	61
POSSIBILITÀ FUTURE DI SFRUTTAMENTO DEL GIACIMENTO	»	62
BIBLIOGRAFIA	»	65

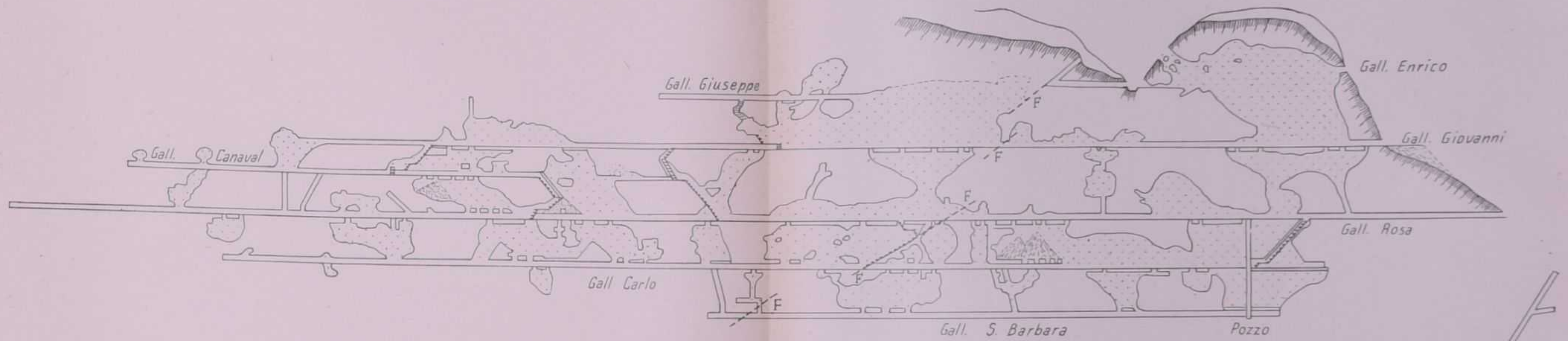


Dolomite	»	53
Baritina	»	54
Calcopirite	»	55
Pirite	»	55
Wulfenite	»	55
Smithsonite	»	56
Idrozincite	»	56
Cerussite	»	56
Inclusioni di una sostanza organica nella fluorite	»	56
Cenno sulla paragenesi dei diversi minerali	»	57

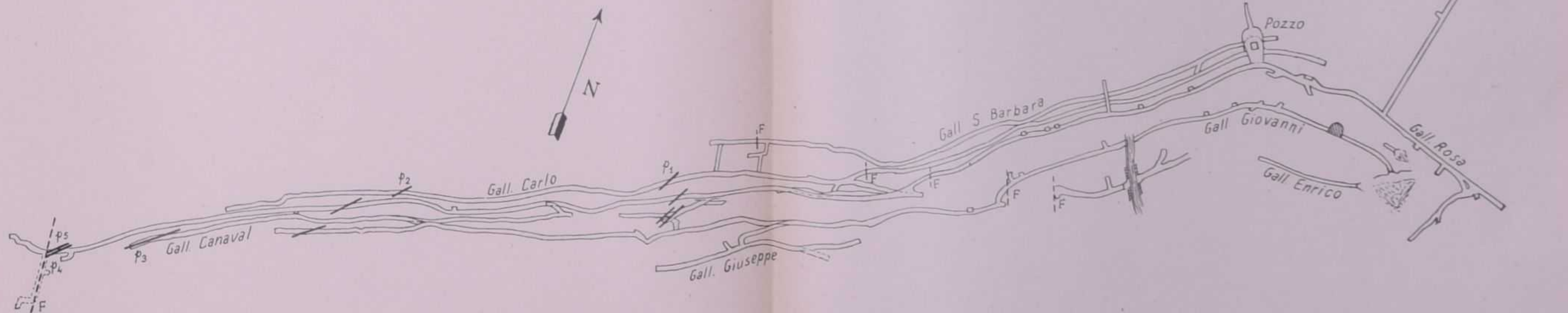
PARTE III.

LA MINIERA	»	59
VICENDE STORICHE E INDUSTRIALI	»	59
CONDIZIONI ATTUALI	»	61
POSSIBILITÀ FUTURE DI SFRUTTAMENTO DEL GIACIMENTO	»	62
BIBLIOGRAFIA	»	65

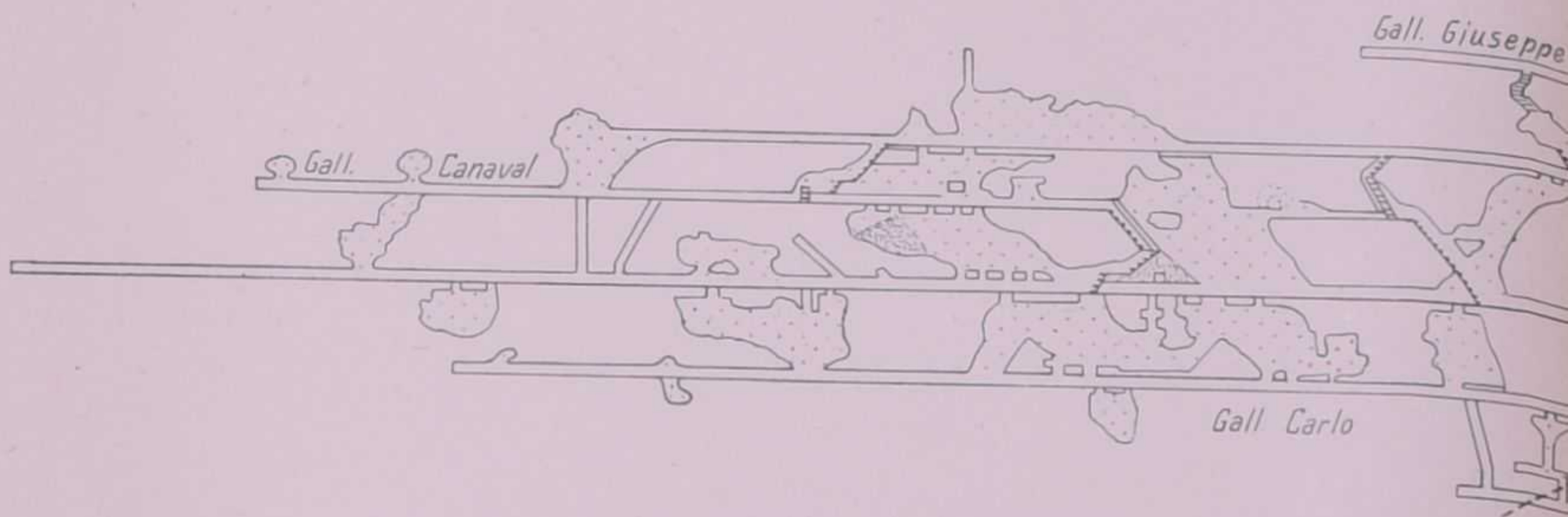
S. MORGANTE - Il giacimento minerario di Corvara in val Sarentino.



Le aree punteggiate del profilo rappresentano gli scavi eseguiti
F = faglie - p₁, p₂ ecc. = filoni basici

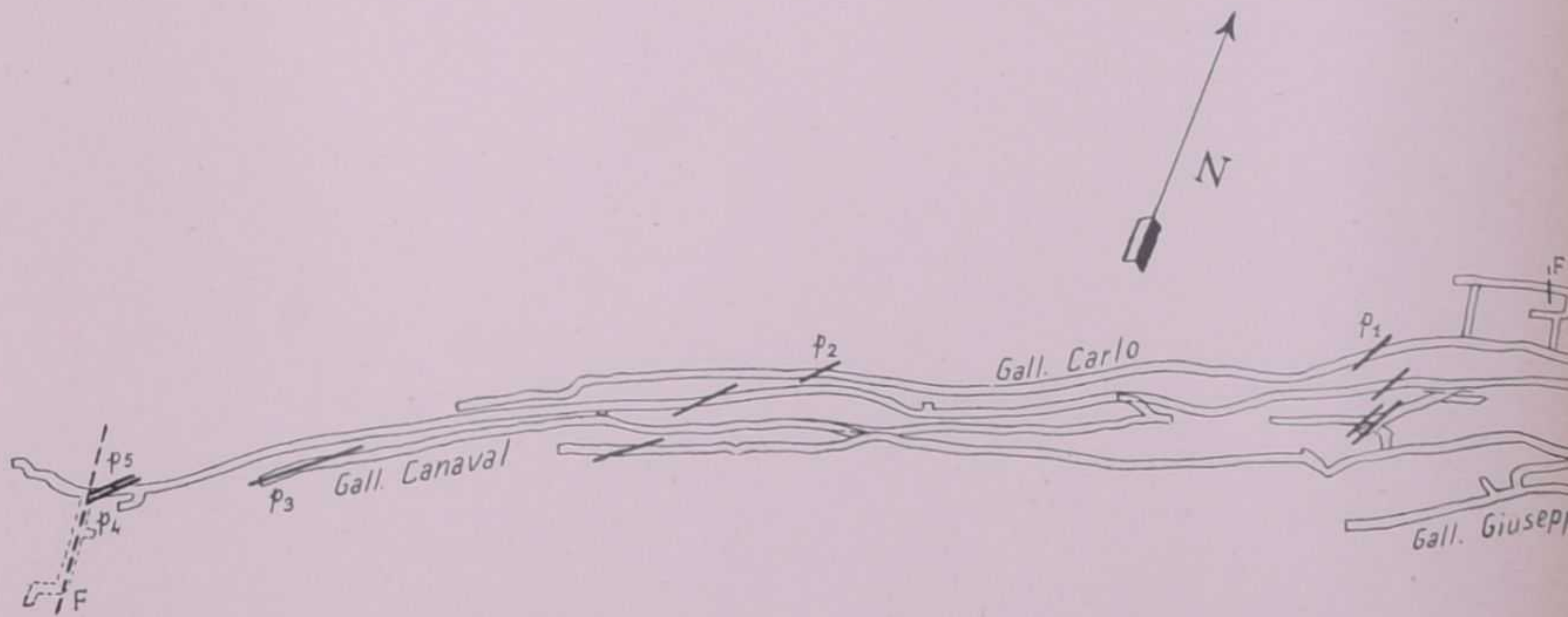


PROFILO E PLANIMETRIA DELLA MINIERA DI CORVARA - Scala 1:2500

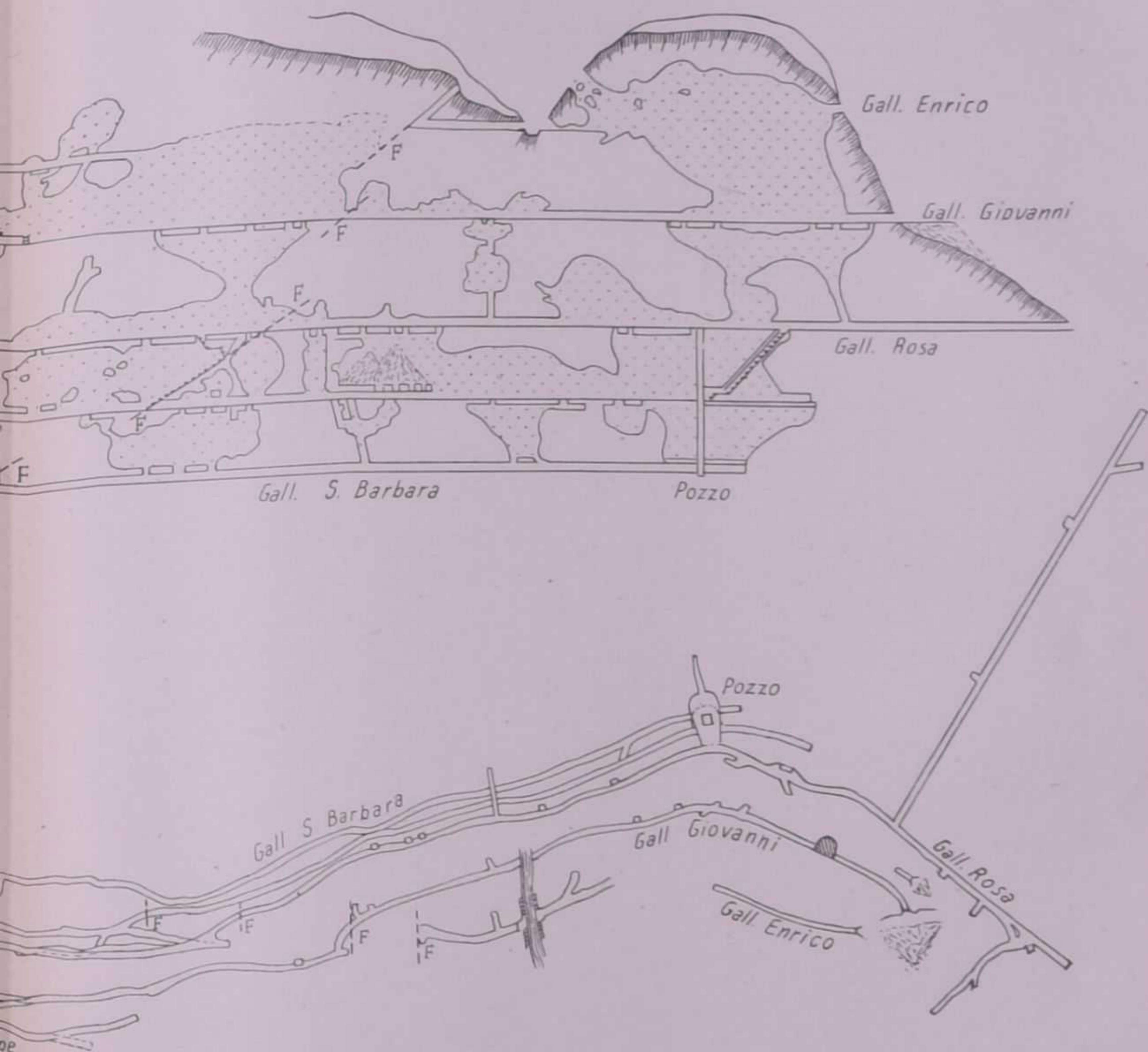


Le aree punteggiate del profilo rappresentano gli scavi eseguiti

F = faglie — p_1, p_2 ecc. = filoni basici



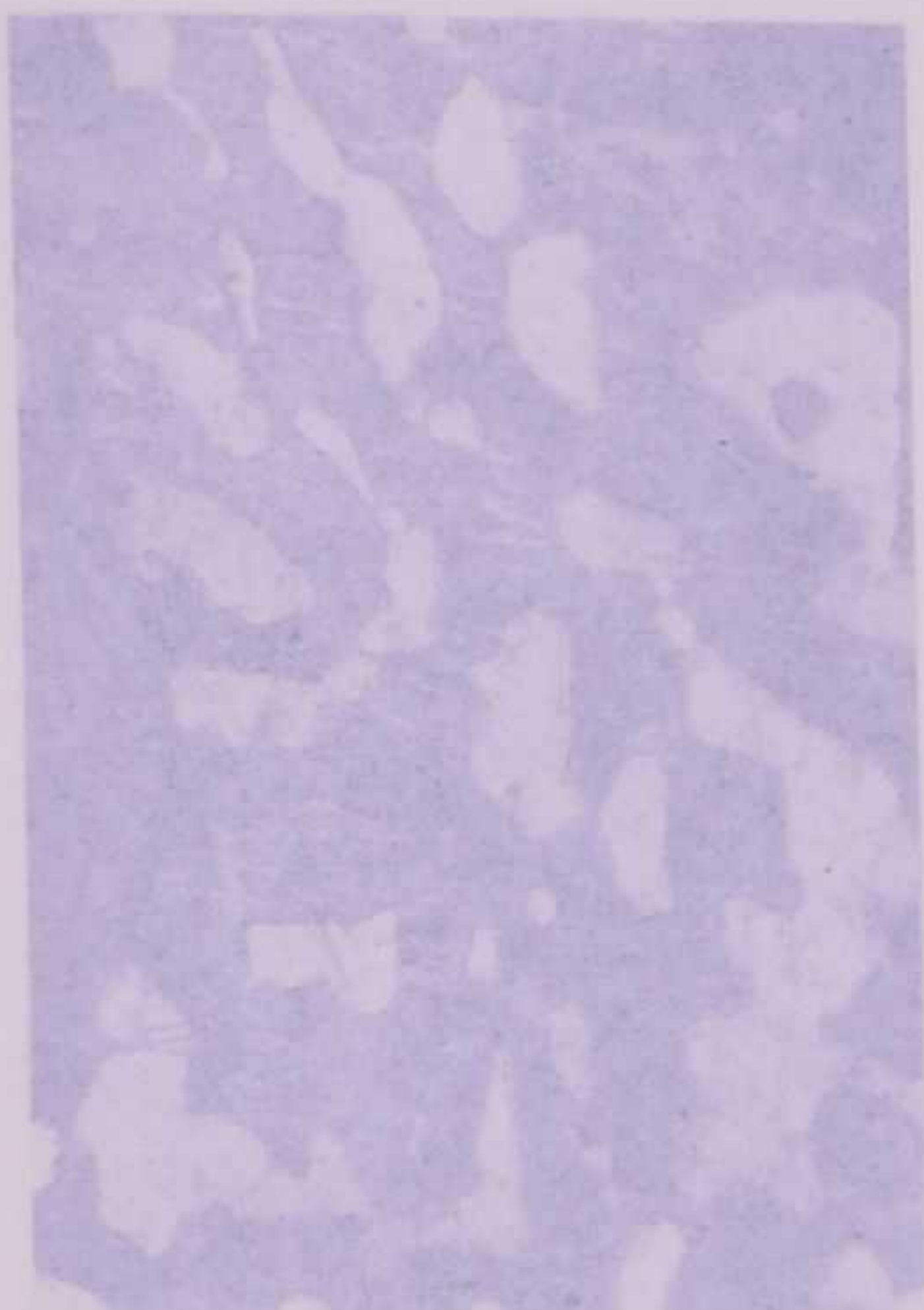
PROFILO E PLANIMETRIA DELLA M



SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

Illustrazione di alcune facies petrografiche delle rocce eruttive di Corvara.

- Fig. 1 - *Differenziazione aplitica nella granodiorite - Rio Runer* - Accrescimenti micropegmatitici e micropertitici a prevalente sfondo ortoclasico (Ingr. 75 — Nic. +) - vedi pag. 13 del testo.
- Fig. 2 - *Differenziazione aplitica nella granodiorite - Rio Runer*. Bordo di accrescimento acido del plagioclasio a contatto con l'ortoclasio (Ingr. 75 — Nic. +) - vedi pag. 13 del testo.
- Fig. 3 - *Differenziazione grigio-bruna nella granodiorite - Rio Runer* - La fotografia mostra che la biotite si trova omogeneamente diffusa nella massa della roccia sotto forma di minute lamine (Ingr. 30 — Nic. p.) - vedi pag. 16 del testo.
- Fig. 4 - *Porfiriti augitica a biotite, costituente il primo dei filoni basici che attraversano il giacimento*. Nella parte centrale della figura vi è una geode con fluorite (in cristalli cubici) e calcite: attorno a questa geode la facies della roccia si modifica con arricchimento di biotite (Ingr. 30 — Nic. p.) - vedi pag. 29 del testo.



DESCRIZIONE DELLE FIGURE II

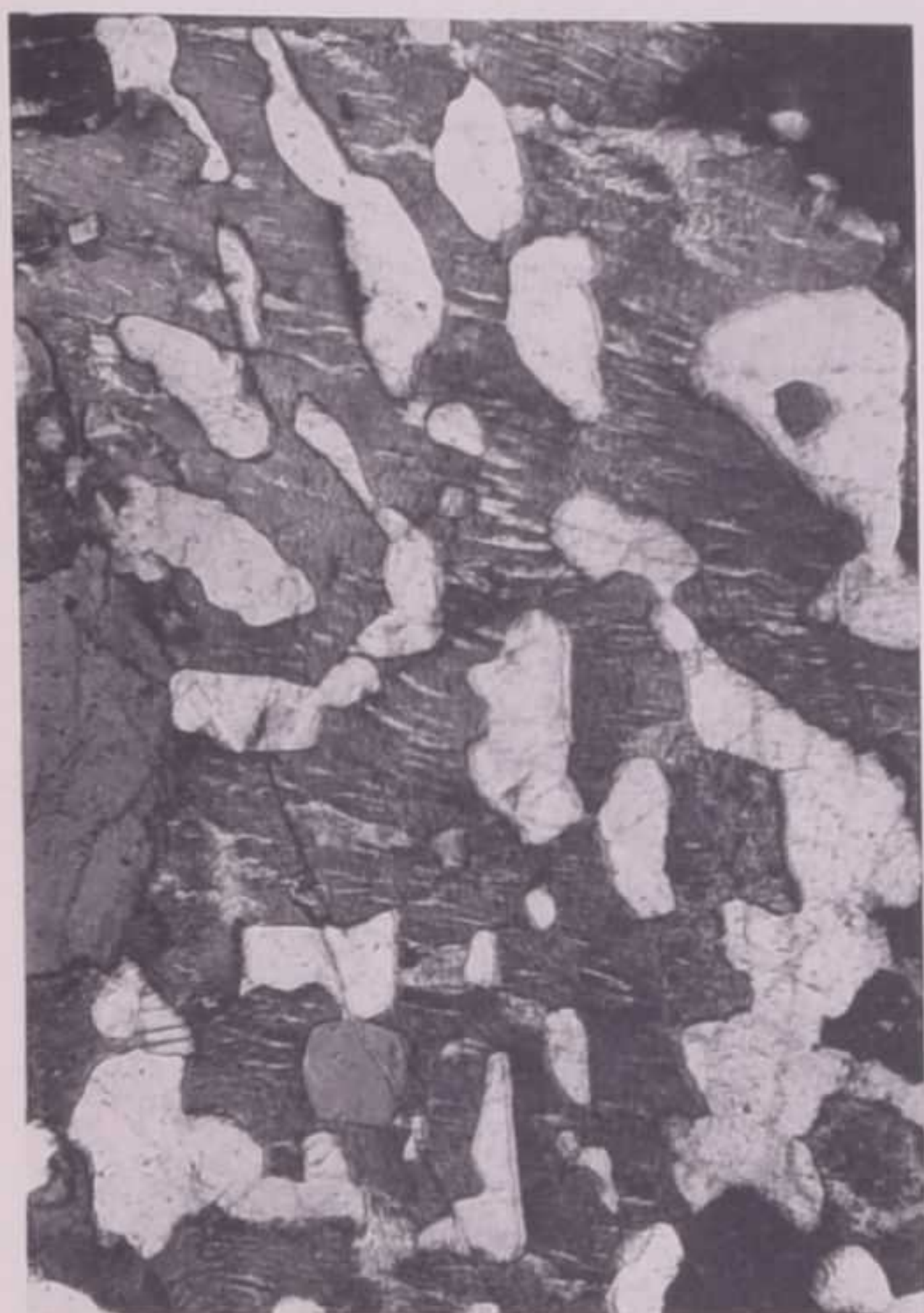
Descrizione di alcune forme minerali della zona stoffa di Corvara.

Fig. 1. *Albite* (cristalli) in forma di aggregato. Rio Ruser. Acquisizione di Corvara (1912). Cristallini a prevalente parte, cristalli singoli, vedi pag. 13 del testo.

Fig. 2. *Albite* (cristalli) in forma di aggregato. Rio Ruser. Bordo di Corvara (1912). Cristallini a prevalente parte, cristalli singoli, vedi pag. 13 del testo.

Fig. 3. *Albite* (cristalli) in forma di aggregato. Rio Ruser. In aggregato, cristalli singoli, si trova omogeneamente distribuita nella massa della roccia sotto forma di minute lamelle (capp. 30 - Nic. p.) - vedi pag. 16 del testo.

Fig. 4. *Albite* (cristalli) a bastoni, costituisce il primo dei filoni laterali che attraversano il giacimento. Nella parte centrale della figura si è nota anche con fiocche (in cristalli cubici) e calette; attorno a questa parte la faccia della roccia si modifica con l'andamento di cristalli (capp. 30 - Nic. p.) - vedi pag. 16 del testo.



1



2



3

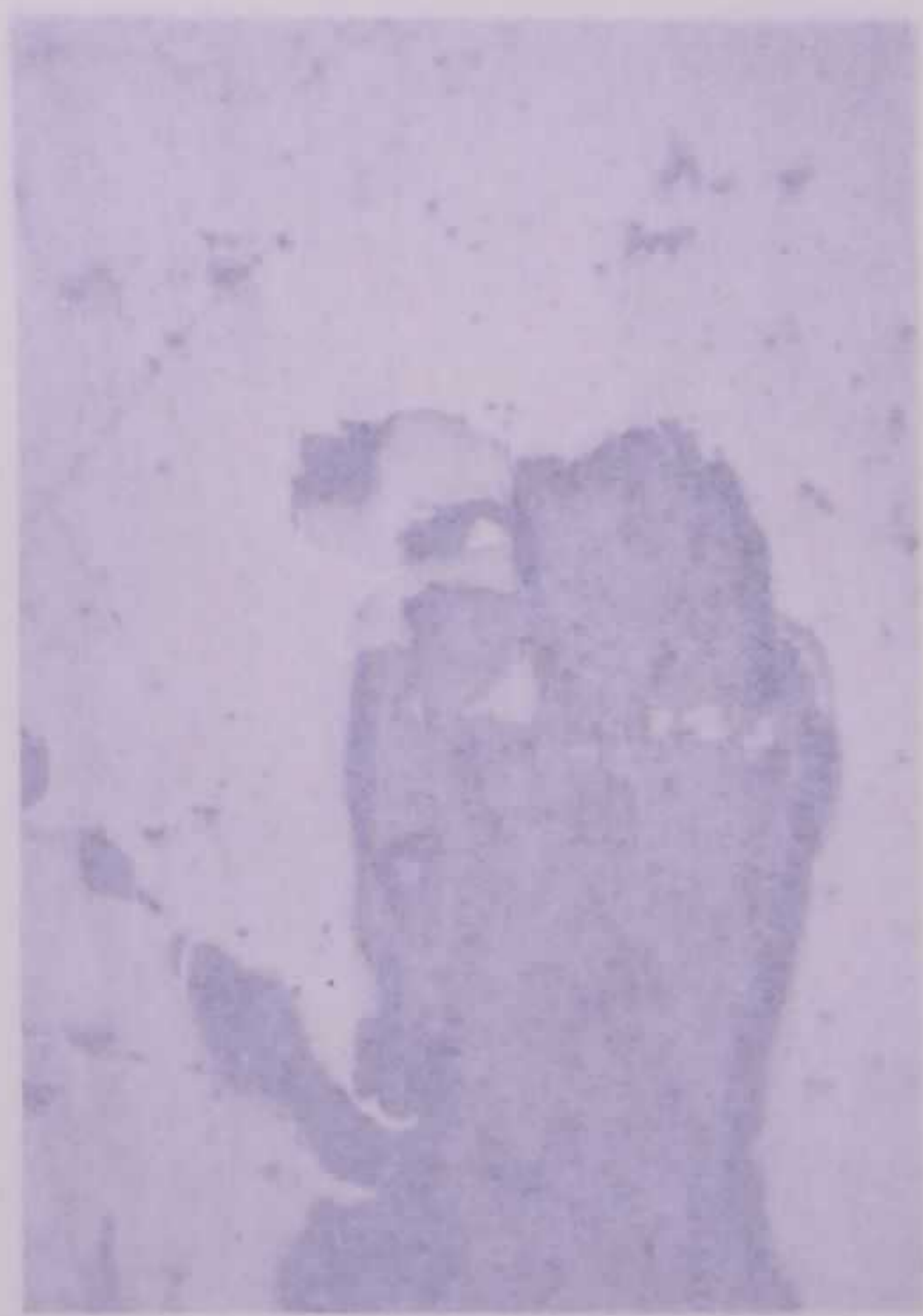


4

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III

Microfotografie di preparati lucidi.

- Fig. 1 - Galena con fenomeni di deformazione (Ingr. 30).
- Fig. 2 - Galena con incluso di calcopirite. Nella galena sono visibili diversi sistemi di fratture (Ingr. 30).
- Fig. 3 - Associazione di galena (fondo chiaro), blenda (grigia), calcopirite (piccole chiazze nella parte centrale) e fluorite (nera). Ingr. 35.
- Fig. 4 - Associazione di fluorite (grigia scura), blenda (grigia chiara) e galena (chiara con le tipiche figure triangolari). Ingr. 35.



CONTENUTI DELLA TAVOLA III

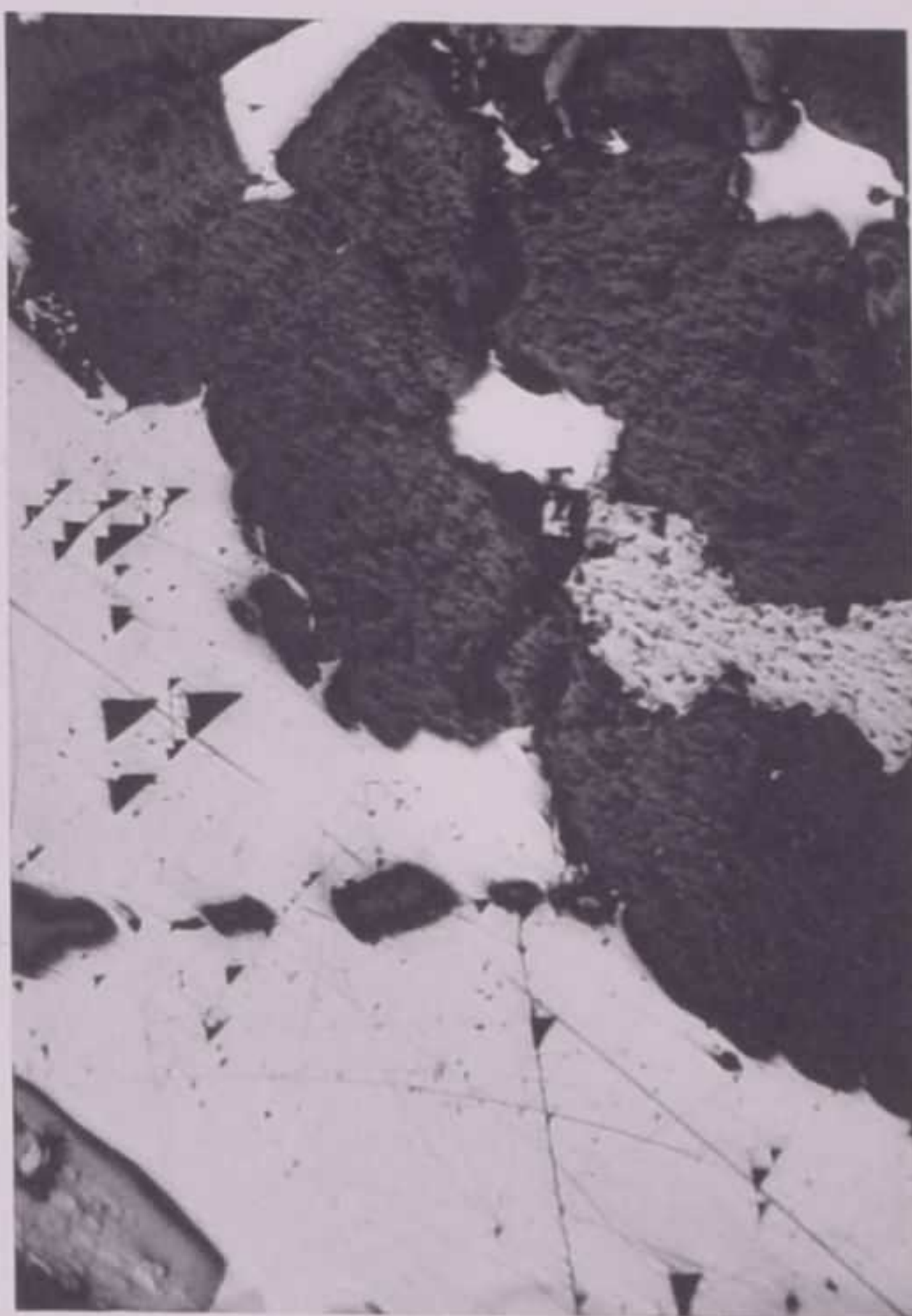
Indice delle figure

Fig. 1. Diagramma della struttura atomica (pag. 30).

Fig. 2. Diagramma della struttura atomica. Nella pagina sono visibili
le bande di assorbimento (pag. 31).

Fig. 3. Diagramma della struttura atomica. Nella pagina sono visibili
le bande di assorbimento per i gas nobili e fluoriti (nera).

Fig. 4. Diagramma della struttura atomica. Nella pagina sono visibili
le bande di assorbimento per i gas nobili (grigio chiaro) e fluoriti (nera).



SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA IV

Struttura del filone e associazioni paragenetiche dei minerali.

- Fig. 1 - Galleria Carlo - Struttura brecciata alla salbanda del filone, determinata da concrezioni di blenda attorno a frammenti della roccia incassante (Grandezza: $1/3$ circa del naturale) - vedi pag. 48 del testo.
- Fig. 2 - Esempio di struttura listata del filone quale si osserva nei tratti di minor potenza. La listatura è determinata dall'alternanza di zone a galena, blenda e quarzo nella fluorite (Grandezza: $1/2$ circa del naturale) - vedi pag. 47 del testo.
- Fig. 3 - Successione paragenetica di fluorite, blenda e dolomite in una associazione di cristalli, proveniente da una geode del filone (Grandezza: $1/2$ circa del naturale) - vedi pag. 58 del testo.
- Fig. 4 - Gruppo cristallizzato di fluorite limpida. Nell'interno e sulle facce dei cubi si trovano distribuiti vari cristallini di galena. (Grandezza: $1/2$ circa del naturale) - vedi pag. 47 e 58 del testo.
- Fig. 5 - Associazione in successione genetica di fluorite, quarzo e dolomite (Grandezza: $1/2$ circa del naturale) - vedi pag. 58 del testo.



SPINERAZIONE DELLA TAVOLA IV

Struttura del fono e associazioni paragenetiche dei minerali

- Fig. 1 - Galleria Carlo - Struttura brecciata alla settimana del fono, determinata da concrezioni di biotite, alligato e oligoclasio della roccia incassata (fotomicroscopio, 17x, fono nel naturale) - vedi pag. 48 del testo.
- Fig. 2 - Esempio di struttura brecciata del fono, con tratti di fono porfirico, con biotite e oligoclasio, nella fessura di fono a grana fine, fessura che si apre nella fessura, fono fono 17x, fono nel naturale) - vedi pag. 49 del testo.
- Fig. 3 - Esempio di struttura brecciata del fono, con tratti di fono porfirico, con biotite e oligoclasio, nella fessura di fono a grana fine, fessura che si apre nella fessura, fono fono 17x, fono nel naturale) - vedi pag. 50 del testo.
- Fig. 4 - Esempio di struttura brecciata del fono, con tratti di fono porfirico, con biotite e oligoclasio, nella fessura di fono a grana fine, fessura che si apre nella fessura, fono fono 17x, fono nel naturale) - vedi pag. 51 e 52 del testo.
- Fig. 5 - Esempio di struttura brecciata del fono, con tratti di fono porfirico, con biotite, quarzo e oligoclasio, nella fessura di fono a grana fine, fessura che si apre nella fessura, fono fono 17x, fono nel naturale) - vedi pag. 58 del testo.



2



5



1



4



3

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA V

Abiti cristallografici della fluorite.

- Fig. 1 - Associazione di grandi cristalli cubici leggermente verdognoli e semitrasparenti (Grandezza : 1/3 circa del naturale).
- Fig. 2 - Grande cristallo cubico di fluorite ricoperto da cristalli di calcite ad abito prismatico (Grandezza : 1/2 circa del naturale).
- Fig. 3 - Cristalli cubici incolori e trasparenti, ordinariamente molto ricercati per apparecchi di ottica (Grandezza : 1/2 circa del naturale).
- Fig. 4 - Combinazione cubo-ottaedro (Grandezza : 2/3 circa del naturale).
- Fig. 5 - Gruppo di cristalli risultanti dalla combinazione del cubo col cubo piramidato (Grandezza : 3/4 del naturale).
- Fig. 6 - Esacisottaedro $\{731\}$ (Grandezza : 2/3 del naturale).



1



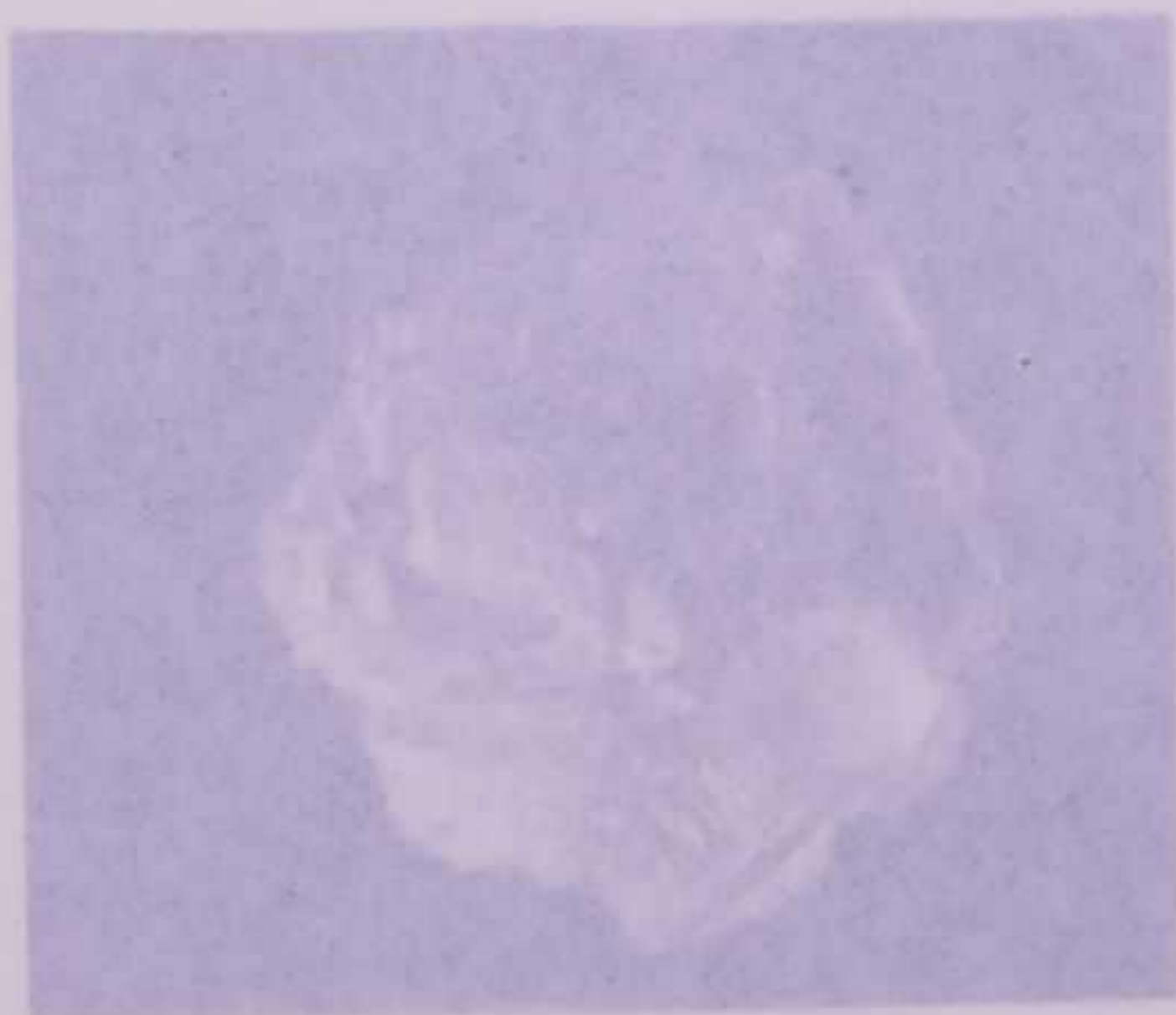
2



3



4



5



6

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA V

228 *sfotografie della fluorite.*

- Fig. 1. Associazione di grandi cristalli cubici leggermente vuotognoli e semitrasparenti (Grandezza: 1/3 circa del naturale).
- Fig. 2. Gruppo cristallino scuro di fluorite ricoperto da cristalli di calcite ad abito prismatico (Grandezza: 1/2 circa del naturale).
- Fig. 3. Cristalli cubici levolari e trasparenti, ordinariamente molto piccoli per apparecchi di ottica (Grandezza: 1/2 circa del naturale).
- Fig. 4. Associazioni cubo-ottadro (Grandezza: 2/3 circa del naturale).
- Fig. 5. Gruppo di cristalli risultanti dalla combinazione del cubo col cubo piramidale (Grandezza: 3/4 del naturale).
- Fig. 6. Dodecaedro (221) (Grandezza: 2/3 del naturale).



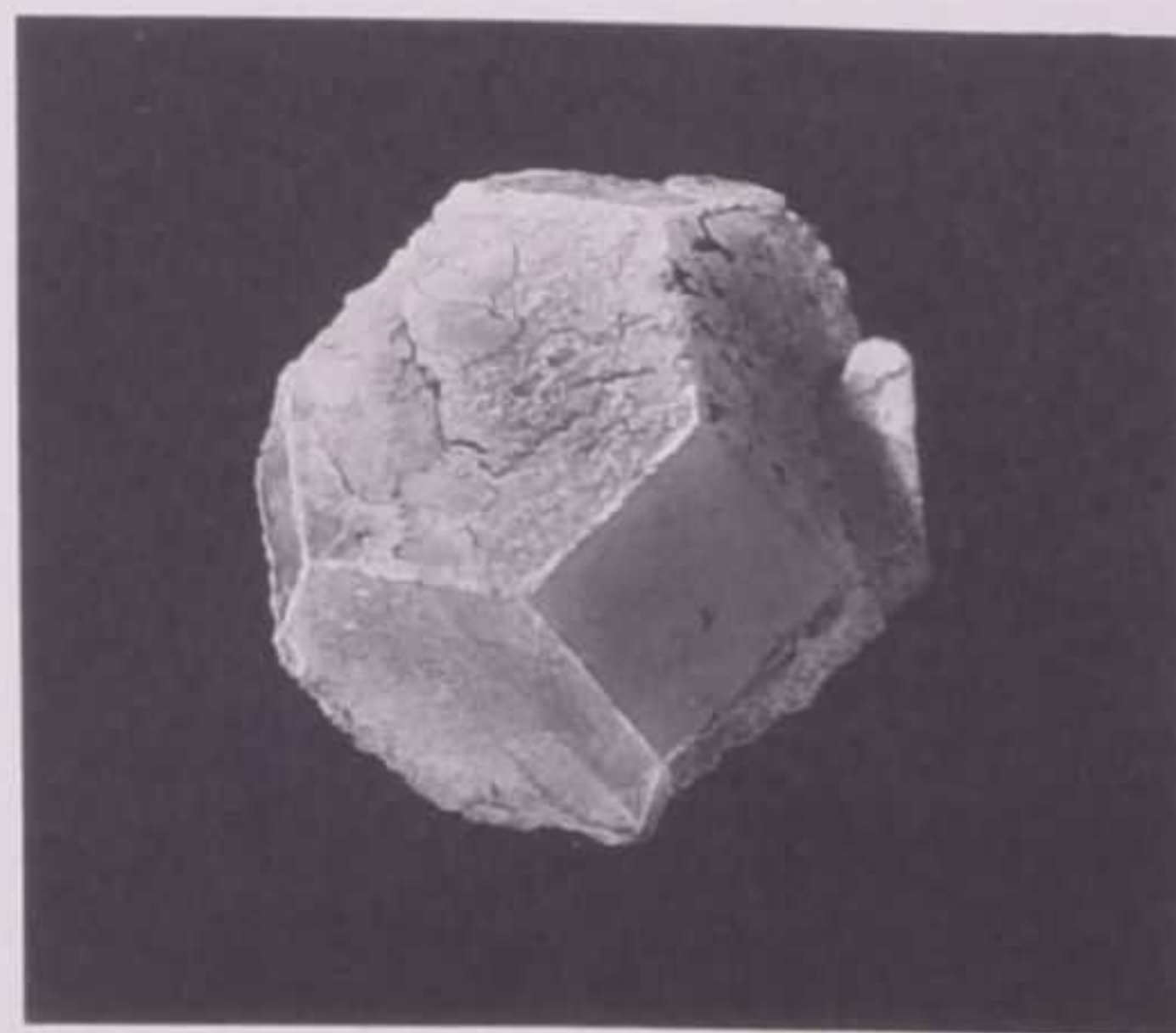
1



2



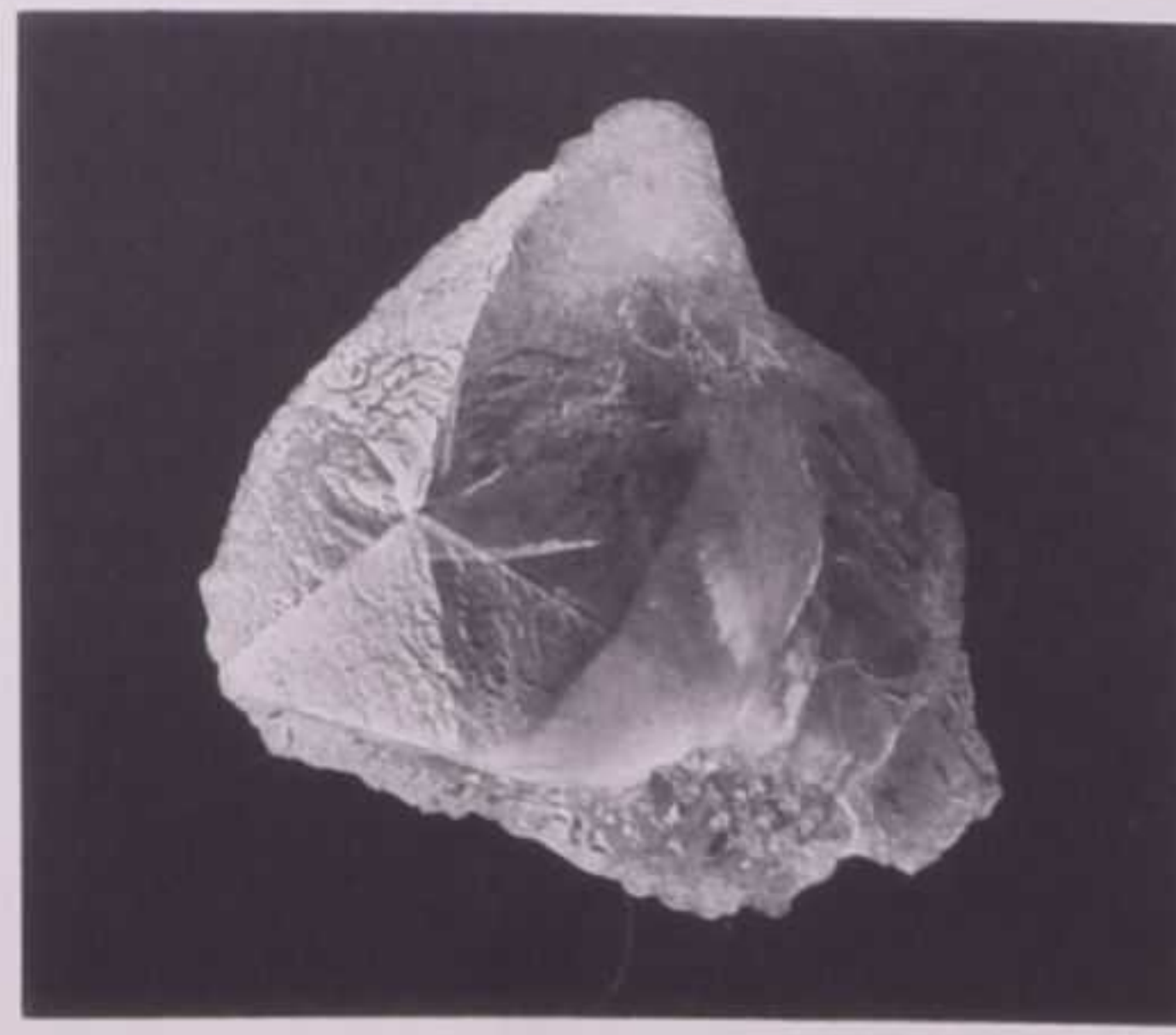
3



4



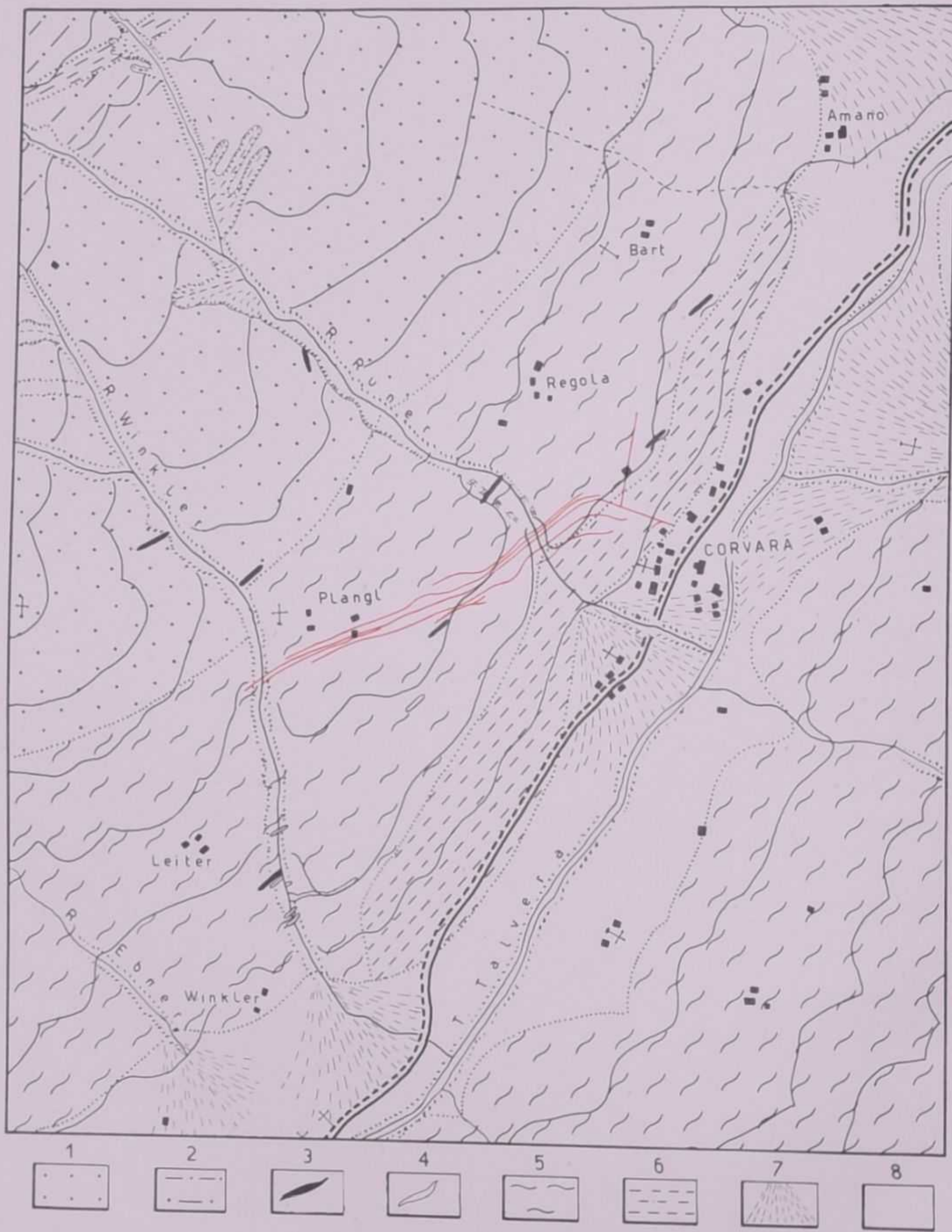
5



6

CARTA GEOLOGICA DEI DINTORNI DI CORVARA

Scala 1: 12.500



- 1 Granodiorite — 2 Differenziazione dioritica a tessitura orientata — 3 Filoni basici
 4 Filoni aptitici — 5 Micascisti — 6 Paragneis e migmatiti — 7 Coni di deiezione
 8 Alluvioni e detriti.

In rosso è riportata la planimetria delle gallerie della miniera.

