

E. Grill

QUARZO, GRANATO, CLORITE DI VAL D'ALA

(CON 1 TAVOLA)

Gli studî di F. ZAMBONINI ⁽¹⁾ e della sua allieva, la Dott.^{ssa} F. BALZAC ⁽²⁾, nonchè il lucido riassunto, con nuovi dati geologici, di E. REPOSSI ⁽³⁾ sui minerali della Val d'Ala, stanno richiamando, da alcuni anni, l'attenzione dei mineralogisti su quella nostra meravigliosa regione alpina che ebbi occasione di percorrere nell'estate del 1920 e la cui ricchezza mineralogica può considerarsi, anche oggi, tutt'altro che esaurita.

In quella mia rapida visita ai soli giacimenti della parte alta della valle mi occorre di rinvenire sul posto e di procurarmi, a Balme, alcuni interessanti campioni di minerali, meritevoli di studio ⁽⁴⁾.

Nelle pagine che seguono mi occupo però solo del quarzo, del granato e della clorite avendo saputo che il Prof. ZAMBONINI sta preparando una importante monografia sui minerali della Val d'Ala.

(1) F. ZAMBONINI. — *Sur la véritable nature du titanolivine de la vallée d'Ala (Piémont)*. Bull. de la soc. franç. de minéralogie, vol. XLII, 1919. Paris.

— *Sulla clinozoisite di Chiampernotto in Val d'Ala*. Boll. R. Com. geol. d'Italia, vol. XLVII, fasc. 1-4, 1920. Roma.

(2) F. BALZAC. — *Sulla presenza di termini clinozoisitici*. ecc. Atti d. R. Accad. delle Scienze di Torino, 1916.

(3) E. REPOSSI. — *La Val d'Ala ed i suoi minerali*. — Rivista di Sc. Nat. « Natura » vol. X. Pavia, 1919.

(4) Parecchi dei campioni qui studiati, anzi i più, mi furono forniti dal signor ANTONIO CASTAGNERI di Balme, il quale possiede una cospicua collezione di minerali alaiani, comprendente oltre 10.000 pezzi, tra cristalli sciolti od in gruppi, di diopside, granato, vesuvianite, epidoto, clorite, titanite, apatite ecc. provenienti dai noti e classici giacimenti e anche da altri di scoperta recentissima. Detta raccolta messa assieme dall'attuale possessore e in parte dal padre suo, il compianto maestro elementare GIOV. BATT. CASTAGNERI, viene, ogni anno, arricchita con nuovi esemplari strappati, con faticosa tenacia e non sempre senza pericolo, dai dirupati monti che cingono in una superba corona il grazioso e pittoresco paesello di Balme.

Quarzo.

Per la sua speciale natura litologica, dovuta essenzialmente a rocce verdi (serpentine, anfiboliti, prasiniti ecc.) la Val d'Ala è sempre apparsa relativamente povera in cristalli di quarzo. STRÜVER ⁽¹⁾, JERVIS ⁽²⁾, e poi REPOSSI ⁽³⁾ hanno ricordato, ma non descritto, il quarzo ialino del Monte della Resta presso Mondrone, del Becco della Corbassera presso Ala di Stura. Da queste località provenivano, quasi certamente, i pochi cristalli d'Ala studiati dal DES CLOIZEAUX ⁽⁴⁾ nella sua classica monografia sulla cristallizzazione del quarzo, sui quali egli osservò, la prima volta, le forme $\{8\bar{1}1\}$, ρ $\{8.\bar{1}0.5\}$, σ_3 $\{843\}$, ⁽⁵⁾.

Campioni di quarzo cristallizzato provengono ancora oltre che dal Canale d'Arnas, confinante con la Moriana francese e che sembra ricco, come ricorda E. REPOSSI, in diopside, granato, epidoto, adularia ecc., ma disgraziatamente di non facile percorribilità e per buona parte dell'anno ricoperto da ghiacciai e da campi di neve, anche dalla Cima Servin, situata tra la Torre d'Ovarda e Punta Lucellina.

Nelle collezioni CASTAGNERI ⁽⁶⁾ non rinvenni però quarzi delle due prime località bensì solo un grosso esemplare trovato nella prasinite ovariditica di fronte a Balme appena varcato il ponte sulla Stura e alcuni pochi cristalli sciolti raccolti a Gorgia di Balme ed a Punta Lucellina.

Di Gorgia di Balme, che incontrasi ad ovest del paese, salendo verso il Piano delle Mussa, proviene un unico cristalletto lungo 15 mm. largo 3 mm., ialino nella porzione terminale, opaco e verdastro, per inclusioni cloritiche, in quella d'attacco,

(1) G. STRÜVER. — *Sui minerali delle vallate di Lanzo* in B. GASTALDI. *Studi geologici sulle Alpi Occidentali*. Firenze 1871.

(2) G. JERVIS. — *I tesori sotterranei dell'Italia*. Parte 1. Regione delle Alpi, p. 63 e 65. Torino, 1873.

(3) E. REPOSSI. — *Loc. cit.*

(4) A. DES CLOIZEAUX. — *Mémoire sur la cristallisation ecc. du quartz*. Paris, 1855.

(5) Questo trapezoedro sinistro, inverso, risulterebbe rarissimo per il quarzo non essendo più stato, per quanto mi consta, ritrovato in seguito da altri.

(6) Una piccola raccolta di minerali alaiani è ancora quella del signor ANTONIO CASTAGNERI (detto Tonin), del fu Pietro, nipote della celebre guida alpina omonima che fornì allo STRÜVER i primi splendidi cristalli di epidoto giallo di Saulera e che poi morì in una tragica ascensione sul M. Bianco.

il quale merita di essere ricordato per l'abito suo, non comune, dovuto allo sviluppo predominante (fig. 1) della bipiramide trigonale sinistra $\{4\bar{2}1\}$ rispetto ad $\{100\}$ e $\{22\bar{1}\}$ ⁽¹⁾. L'aspetto del cristallo sarebbe simile a quello presentato da alcuni quarzi della Val Malenco descritti dall'ARTINI ⁽²⁾.

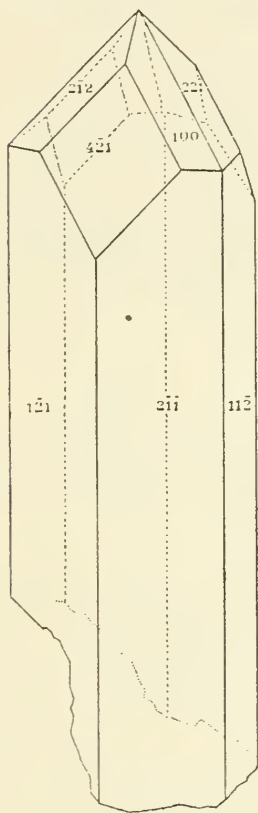


Fig. 1.

La direzione delle strie su $\{4\bar{2}1\}$, poco marcate e non troppo regolari, permette, basandoci sulla regola di Rose, di riconoscere che il cristallo è levogiro e di distinguere il romboedro fondamentale dal suo inverso senza dover ricorrere a figure di corrosione. Le facce di $\{100\}$ e di $\{22\bar{1}\}$, presso che ugualmente sviluppate, sono munite di evidenti rilievi (figure di accrescimento), in forma di triangolo isoscele, terminati o da una piramide molto depressa o da un piano e col lato più corto parallelo allo spigolo di combinazione col prisma. E esse differirebbero fra loro solo per l'ampiezza dell'angolo dei rilievi rivolto verso l'apice del cristallo che è minore su $\{22\bar{1}\}$ che su $\{100\}$.

Sei altri cristalli di quarzo, ialini, foggianti a cuspide (talora anche dalle due parti), di abito quindi del tutto differente da quello or ora descritto e sui quali compaiono numerosi romboedri acuti, provengono da Punta Lucellina (2996 m.), vetta elevantesi tra la Valle di Viù e la Val d'Ala, ad occidente del Colle del Pesciet. Nei sei cristalli la forma acuminata è dovuta, invariabilmente, alla esistenza dei romboedri $\{7\bar{2}2\}$ e $\{44\bar{5}\}$, i quali sono prevalentissimi su tutte le altre facce e specie su quelle di $\{2\bar{1}\bar{1}\}$, ridotte a esili liste e talora mancanti completamente.

(1) Adotto qui l'orientazione romboedrica più in uso, cioè quella di GOLDSCHMIDT, in cui la faccia $\{22\bar{1}\}$ viene a trovarsi a destra della $\{100\}$ quando questa sia posta di fronte all'osservatore.

(2) E. ARTINI. — *Quarzo di Val Malenco*. R. Accad. dei Lincei. Memorie, Vol. V. Roma, 1888.

Cristallo n.º 1. Dim. cm. $3 \times \text{cm. } 2$ ⁽¹⁾. Presenta inclusioni solide, nere, lucenti, periferiche ed una bellissima iridescenza facciale. Una larga faccia di $\{100\}$ ⁽²⁾ striata nella sua porzione inferiore (la striatura è dovuta ad esilissime faccette di $\{20.\bar{1}.\bar{1}\}$) piana e lucentissima nella restante, impartisce al cristallo un aspetto anche sfalloide, abbastanza marcato, analogo a quello, notissimo, dei quarzi del Delfinato. I due romboedri $\{100\}$ e $\{22\bar{1}\}$ sono provvisti dei soliti rilievi triangolari col vertice più acuto rivolto verso l'estremità del cristallo e anche qui l'angolo opposto al lato più corto (parallelo allo spigolo di combinazione col prisma) è minore su $\{22\bar{1}\}$ che su $\{100\}$. Questo cristallo è singolarmente ricco di romboedri inversi, come risulta dal quadro a pag. 224, ben formati ed evidentissimi anche ad occhio nudo.

Cristallo n.º 2. Dim. cm. $3,7 \times \text{cm. } 1,4$. Il cristallo n.º 2, il quale è ricoperto verso la parte di attacco da sostanza ocracea e da sottili lamelle di muscovite a contorno esagonale, è unito in geminazione (legge del Giappone) ad un altro cristal-

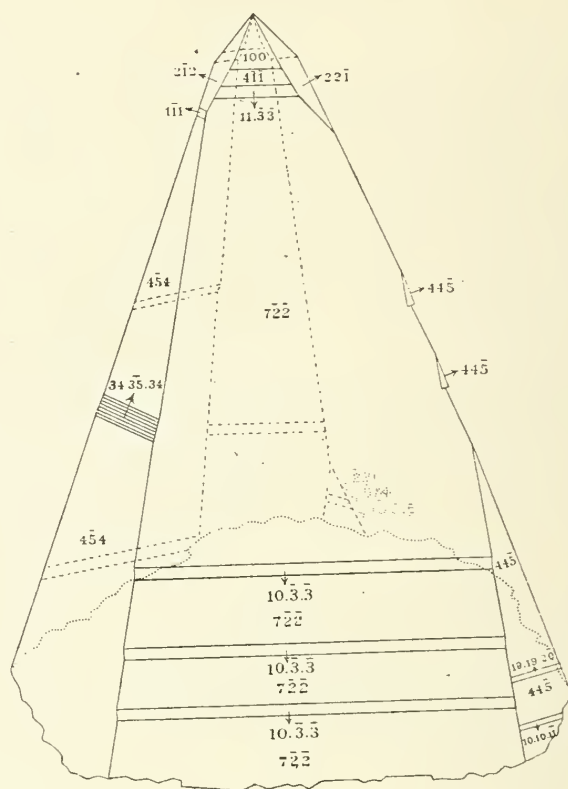


Fig. 2.

letto di dimensioni molto minori (cm. $0,50 \times \text{cm. } 0,25$). Nei due individui l'abito cuspidato è particolarmente accentuato anche perchè le facce di $\{100\}$ e di $\{22\bar{1}\}$ sono pochissimo sviluppate. Gli spigoli di $\{72\bar{2}\}$ e di $\{44\bar{5}\}$ presentano, tratto tratto, delle piccole tacche formatesi in seguito alla comparsa di faccette triangolari di $\{4\bar{1}\bar{2}\}$.

(1) La misura trasversale è presa, s'intende, nella porzione mediana del cristallo.

(2) L'orientazione fu confermata con le figure di corrosione ottenute mediante acido fluoridrico.

Cristallo n.º 3. Dim. cm. $4,5 \times$ cm. 2. Pure fortemente cuspidato e con una larghissima faccia di $\{7\bar{2}2\}$ manifestamente rigata nella sua porzione inferiore per la presenza di faccette di $\{10.\bar{3}.\bar{3}\}$. Il prisma esagono manca, vi compaiono 4 forme nuove per la specie (fig. 2).

Cristallo n.º 4. Dim. cm. $6,1 \times$ cm. 1,7. Parzialmente ricoperto di laminette di mica muscovite. L'abito, cuspidato anche verso l'estremità di impianto, è, nella parte libera, cuneiforme a motivo del maggior sviluppo di una faccia di $\{7\bar{2}2\}$ e di una faccia di $\{44\bar{5}\}$ in zona con $\{2\bar{1}\bar{1}\}$. Questa ultima forma è anche qui molto ridotta.

Cristallo n.º 5. Dim. cm. $1,7 \times$ cm. 1. Caratterizzato dalla mancanza delle strie su $\{41\bar{2}\}$ che comparisce con una sola faccia nitidissima discretamente estesa.

Cristallo n.º 6. Dim. cm. $1,6 \times$ cm. 0,7. È circondato alla base da alcuni sub-individui divergenti ed è opaco essendo le facce di $\{7\bar{2}2\}$ e $\{44\bar{5}\}$ completamente spulite. Quelle di $\{100\}$ e di $\{22\bar{1}\}$ conservano ancora una discreta lucentezza e presentano figure di corrosione naturale, grossolanamente triangolari su $\{100\}$ ed analoghe a quelle osservate da G. D'ACHIARDI ⁽¹⁾ sui quarzi delle gessaie toscane, rotondegianti ed irregolarmente quadrangolari su $\{22\bar{1}\}$.

I romboedri $\{7\bar{2}2\}$ e $\{44\bar{5}\}$ così sviluppati sul quarzo di Punta Lucellina, (il primo trovato da DES CLOIZEAUX su cristalli del Tirolo e del Vallese, il secondo più anticamente noto) sono forme comunissime per la specie. Molto estesi essi furono osservati anche in altri giacimenti come ad es. ad Alexander County nel Nord Carolina (G. VOM RATH, GILL, POGUE e GOLDSCHMIDT), nella Binnenthal (GONNARD) e nella Tarantasia (LACROIX) ecc.

Nei cristalli miei le facce delle forme suddette sono, di solito, orizzontalmente divise in porzioni di piani, ora spostati verso l'interno del cristallo ora in senso contrario, fra loro collegati da faccette, strettissime, di altri romboedri acuti, di cui taluni risulterebbero nuovi anche per la specie, e che riporto, assieme ai trapezoedri osservati, nei quadri che seguono. Solo osserverò che la faccia di $\{34.34.\bar{3}\bar{5}\}$ potrebbe considerarsi quale

(1) G. D'ACHIARDI. *I quarzi delle gessaie toscane*. Mem. Soc. Tosc. Sc. Nat. XVII, Pisa 1899.

faccia tangenziale essendo essa molto finamente rigata come è anche indicato nella fig. 2 e che impostando al goniometro la (100) o la $(22\bar{1})$ con le corrispondenti facce di $\{2\bar{1}\bar{1}\}$ si aveva quasi sempre una banda più o meno continua di immagini luminose, parecchie delle quali brillanti e nette date da facce ben visibili ad occhio nudo. Tenendo conto delle misure ricavate da facce ben formate e quindi sicure ho potuto determinare 26 romboedri diretti e 24 romboedri inversi. Un numero così rilevante di tali forme presenti su sei soli cristalli ci rende facilmente ragione come mai nel tratto di zona $[100:2\bar{1}\bar{1}]$, lungo $38^{\circ}13'$ ⁽¹⁾, sia stato possibile determinare, per la specie, oltre 70 romboedri diretti, cioè poco meno di due per ogni grado e nel tratto $[22\bar{1}:11\bar{2}]$ circa 55 romboedri inversi.

(1) I valori teorici sono quelli ottenuti con le costanti di KUPFFER.

TABELLE

Romboidri diretti.

Angolo $\{100\} : \{hk\}$

Cristallo				Valore teo- rico	Simboli di		Altri giacimenti in cui furono osservati
1°	2°	3°	4°	Media	Miller	Bravais	
		0°45'		0°48'	100.1.1	101.0.101.98	Vicinale di 100 { Oss. anche all' Elba (mis. inedite).
			1.13	1.21	62.1.1	21.0.21.20	Carrara; Elba (1).
			3.40	3.39	23.1.1	8087	Traversella; Carrara; Elba.
			4.16	4.12	20.1.1	7076	Traversella; Val Malenco; Elba.
			15.12	15.14	11.2.2	13.0.13.7	Traversella, Nord Carolina; Meylan.
			16.16	16.14	98.19.19	39.0.39.20	Alex. Co.; Nord Carolina.
	17°42'		17.50	17.53	14.3.3	17.0.17.8	Nuova
	18.41			18.31	922	11.0.11.5	Elba
	20.35	20.30		20.44	411	5052	Alex. Co.; Nord Carolina; Valle del Chisone.
21°35'				21.46	19.5.5	8083	Nuova
22.45		22.32	22°15'	22.28	11.3.3	8085	Elba
23.25	23.38	23.27	23.25	23.30	722	3031	Comunissima per la specie.
	24.15	23.56	24.0	24.4	10.3.3	13.0.13.4	Elba.
25.11				24.55	23.7.7	10.0.10.3	Alex. Co.; Nord Carolina; Isola del

27.10	27.20	24.15	23.55	24.10	24.11	24.12	10.53.5	13.0.13.4	Comunissima per la specie.
27.10	27.20			27.10	27.13	27.5	31	4041	Vallese; Constantin; Nil S. Vincent; Val Malenco; Carrara.
28.5				28.5	28.5	27.55	29.10.10	13.0.13.3	
28.36						28.37	31.11.11	14.0.14.3	Abbastanza comune.
29.12						29.16	11.4.4	5051	Comune.
30.13						30.4	833	11.0.11.2	Comune.
30.46				30.45	30.41	30.44	13.5.5	6061	Comune.
31.19					31.24	31.19	28.11.11	13.0.13.2	Nord Carolina; Val Malenco.
						33.13	19.8.8	9091	Val Malenco; Carrara.
				34.45		34.45	944	13.0.13.1	Abbastanza comune.
	35.16					35.13	31.14.14	15.0.15.1	Nord Carolina.
				36.10		35.58	41.19.19	20.0.20.1	Nagolny Krijasch, Donetz.

(¹) in F. MILLOSEVICH. *I 5000 elbani del Museo di Firenze*. Pubblicaz. d. R. Ist. di Studi Super. Firenze 1914

(²) Questa forma è data per nuova da GONNARD (1899) ma differisce di solo $0^{\circ} 4' \frac{1}{2}$ dalla {34.11.11} {15.0.15.4} segnalata da FRESSENIUS su un cristallo della Sulzbachthal nel Tirolo (vedi in P. GROTH Strasb. Sammlung 1878).

Romboedri inversi.

Angolo $\{22\bar{1}\} : \{hh\bar{1}\}$

Cristallo					Valore teo- rico	Simboli di		Altri giacimenti in cui furono osservati
1°	2°	3°	4°	5°		Miller	Bravais	
15°11'					15°14'	20.20.19	0.13.13.7	Traversella; Meylan (Isère).
16.25		16°24'			16.14	59.59.58	0.39.39.20	Nuova. Vicinale di 141°.
		16.45		16°45'	16.44	111	0221	Carrara; Piamira; Val Malenco; Nord Carolina.
17.13	17°18'	17.21			17.24	34.34.35	0.23.23.11	Nuova.
18.27	18.20	18.15			18.15	19.19.20	0.13.13.6	Vallese; Carrara.
		19.45			19.34	10.10.11	0773	Vallese; Traversella; Nord Carolina; Meylan; Quenast; Carrara.
21.38			21.32		21.46	11.11.13	0883	Nuova.
22.10		22.30	22.31		22.14	556	0.11.11.4	Vallese; Nord Carolina; Carrara.
23.30	23.32	23.33	23.30	23.25	23.31	445	0331	Assai comune per la specie.
24.10		24.10			24.10	11.11.22	0.10.10.6	

Trapezoedri

Sinistri Destri

Cristallo	Angolo con (100)		Diretti		Inversi		Diretti		Inversi		Altri giacimenti in cui furono osservati
	misurato	calcolato	Miller	Simbolo di	Miller	Simbolo di	Miller	Simbolo di	Miller	Simbolo di	
	48°27'	48°25'							21 $\bar{2}$	13 $\bar{4}$ 1	Dissentis; Zöptau; Nord Carolina; Quenast; Aveyron; Isère.
	51.52	52.17							74 $\bar{8}$	14 $\bar{5}$ 1	Zöptau.
1°	53.55	53.42							53 $\bar{6}$	29.1 $\bar{1}$.2	(1)
	54.37	54.51							8.5 $\bar{1}$ 0	15 $\bar{6}$ 1	Assai comune per la specie.
2°	30.56	31.14					4 $\bar{1}$ 2	51 $\bar{6}$ 1			Comunissima per la specie.
	48.16	48.25							21 $\bar{2}$	13 $\bar{4}$ 1	
3°	51.50	52.17							74 $\bar{8}$	14 $\bar{5}$ 1	Come per il cristallo n. 1.
	54.30	54.51							8.5 $\bar{1}$ 0	15 $\bar{6}$ 1	
	48.29	48.25			21	43 $\bar{1}$ 1					Dissentis; Zöptau; Binn; Nord Carolina; Quenast; Val Malenco.
°	52.7	52.17			784	54 $\bar{1}$ 1					Nuova.
	54.42	54.51			8.10.5	65 $\bar{1}$ 1					Assai comune per la specie.

(1) Questo trapezoedro è stato osservato una unica volta da W. J. Lewis su un cristallo di località sconosciuta appartenente al British Museum. Nella recensione della Zeitschrift f. Min. ecc. Vol. VII p. 186 non è riportata la misura dell'angolo (11 $\bar{2}$): (53 $\bar{6}$) ma solo il valore teorico (13° 41' 1/2) che è errato essendo esso, invece, come risulta dal calcolo con le costanti di KUPFER, uguale a 13° 10'.

Gli 8 trapezoedri riportati in questo quadro, hanno facce, di solito, poco sviluppate e leggermente striate parallelamente ai loro spigoli di intersezione, le quali compaiono spesso non all'estremità dei cristalli bensì lungo gli spigoli di $\{7\bar{2}2\}$ e $\{44\bar{5}\}$ e precisamente là dove questi sono interrotti.

Riassumendo: il quarzo di Punta Lucellina, caratterizzato da un fortissimo sviluppo di $\{7\bar{2}2\}$ e di $\{44\bar{5}\}$ e da una grande ricchezza di romboedri acuti, presenta in tutto, tenendo conto del prisma esagono e della bipiramide trigonale destra $\{41\bar{2}\}$, osservata una sola volta (cristallo n.º 5), cinquanta forme cristalline di cui sette nuove per la specie.

Granato.

In base al colore si possono distinguere in Val d'Ala cinque varietà principali di granato: la varietà nera, assai rara, non ricordata finora da alcuno; la varietà rosso-scura o rosso giacinto che assieme alla roseo-giallognola è conosciuta col nome di hessonite ⁽¹⁾ ed è, come è noto, la più comune di tutte; la varietà giallo-topazio, detta topazolite, sotto la quale denominazione taluni mineralogisti comprendono anche la varietà verde. Tra l'una e l'altra varietà, spesso assieme cresciute, si hanno, naturalmente, numerosissimi termini di passaggio e quindi, di conseguenza, moltissime graduazioni di tinte.

Varietà nera. Da informazioni avute dal signor A. CASTAGNERI sembra che esemplari di granato nero siano stati trovati per il passato in Val d'Ala nella regione del Pesciet e spediti, in gran parte, a Lione. Quelli da me studiati provengono pure dalla suddetta località e consistono in due piccoli grup-

(1) Il vocabolo hessonite fu adottato da HAÛY (*Traité de minéralogie* 2^{ème} edit. T. II p. 543. Paris 1822) per indicare un silicato di alluminio e calcio chiamato da WERNER Kaneelstein, « J' ai adopté, dice HAÛY, le nom d'essonite ($\eta\sigma\sigma\omega\nu$, moindre, inférieur) pour indiquer que ce minéral possède dans un degré inférieur les caractères des minéraux avec lesquels on pourrait être tenté de le confondre.... ». Sotto il nome di hessonite, il cui significato risulta tutt'altro che preciso, furono poi comprese le varietà di granato rossigno arancione aventi composizione di grossularia. Ora siccome talune delle hessoniti da me analizzate sono, come si vedrà, di tipo prettamente andraditico il termine hessonite potrebbe forse eliminarsi, senza inconvenienti, dalla nomenclatura mineralogica già assai complessa.

petti di cristalli rombododecaedrici, presentanti, oltre ad {110}, anche la forma {211} ma molto subordinata. I cristalli hanno un diametro massimo di 5 mm. ed un colore nero lucente, tanto all'esterno come sulla superficie di frattura, la quale ci rivela una spiccata struttura concentrica, ma uniforme almeno per la colorazione. Guardati per trasparenza essi risultano del tutto opachi e soltanto in sottilissime scaglie lasciano passare una debole luce rossastra.

Questo granato che include grosse lamelle di clinocloro è associato a del granato rosso-cupo, il quale ne riveste parzialmente alcuni individui ma in modo sempre irregolare.

Il granato nero ha in polvere un colore bruno-cacao che diventa leggermente più scuro coll'arroventamento, e dà, dopo fusione con carbonato sodico potassico, una massa fortemente colorata in azzurro verdastro.

L'analisi chimica fatta su gr. 0,5 di sostanza ha fornito i seguenti risultati:

Rapporti molecolari.			
Si O ₂	35,60 %	0,5904	2,94
Ti ₂ O ₃	3,02	0,0209	0,2009 1,00
Al ₂ O ₃	5,20	0,0509	
Mn ₂ O ₃	9,40	0,0595	
Fe ₂ O ₃	11,11	0,0696	
Fe O	0,78	0,0108	0,6144 3,05
Ca O	33,72	0,6014	
Mg O	0,09	0,0022	
H ₂ O a — 110°	0,38	—	
H ₂ O a + 110° (p. arrovv.)	0,36	—	
99,66			
p. sp. = 3,864			

I rapporti molecolari conducono abbastanza bene alla formula tipica dei granati $R''_3 R'''_2 [Si O_4]_3$ solo quando si ammette:

1° che il titanio presente nel minerale non sostituisca il silicio ma il ferro-ferrico e si trovi perciò allo stato di $Ti_2 O_3$; 2° che anche il manganese sia sotto la forma $Mn_2 O_3$ già stabilita in alcune poche altre specie minerali (piemontite, ortite, clinozoisite, tormalina ecc.) e quindi non da attribuirsi al silicato della spessartite.

Varietà rosso-cupa. I granati di questo colore, così abbondanti in Val d'Ala, provenivano, un tempo, specialmente dalle lenti di granatite intercalate nelle serpentine del Becco della Corbassera e del Roc Neir (1). Oggi essi appaiono, almeno in questa ultima località, assai rari, avendovi rinvenuto solo cristalli di colore roseo chiaro. Ai piedi del Roc Neir n°. 1 l'attenzione del visitatore viene attratta anzitutto dal colore verdogiallognolo delle numerose vene di serpentino nobile attraversanti od incrostanti la serpentina nerastra. Siffatte vene spesse da 2 a 5 mm., con struttura ora compatta ed ora fibrosa (le fibre possono anche essere lunghe e flessibili e costituire così veri e propri fasci di amianto), rilegavano, in posto, i blocchi in cui fu divisa la formazione serpentinoso in seguito a potenti azioni orotettoniche.

La serpentina del Piano della Mussa è del solito tipo alpino compatto, dura e nerastra per forti impregnazioni magnetiche. Al microscopio essa appare costituita intieramente da serpentino antigoritico in lamelle variamente intrecciantesi fra loro ed abbastanza birifrangenti, sovente delimitate da minuti granuli di magnetite. Talora intorno ad un individuo più grande di questo minerale si ha uno sciame di piccoli granuletti.

I cristalli di granato dei Roc Neir ebbero già un degno

(1) Chi, lasciato dietro di sé l'Hôtel Broggi e le Grange della Mussa di sotto o dei Tenni, inoltrasi sul Piano della Mussa, incontra, poco dopo, a mano sinistra, una grossa rupe serpentinoso percorsa da grandi macchie nerastre, il Roc Neir propriamente detto o n°. 1; e poi, qualche centinaio di passi più oltre, il Roc Neir n°. 2 dello STRÜVER, meno appariscente del primo ma che non fu meno fecondo in splendidi esemplari cristallizzati e che altro non è se non il fianco occidentale del Roc Neir n°. 1. Alla base di questo ultimo, il quale cade a picco sul Piano della Mussa in cui scorrono le torbe acque della Stura, si sono accumulati, attraverso i secoli, numerosi blocchi rocciosi, staccatisi dalle soprastanti formazioni e che vennero poi spaccati e suddivisi con le mine e col martello per estrarre i cristalli in essi contenuti.

illustratore in GIOVANNI STRÜVER ⁽¹⁾ che vi riscontrò le 7 forme semplici seguenti: {110}; {211}; {321}; {210}; {332}; {100}; {111} ⁽²⁾, disposte in ordine di decrescente frequenza che, fino ad un certo punto, è anche quello di decrescente sviluppo.

I campioni del Roc Neir n.º 2, da me presi in esame, presentano un bel colore rosso, più cupo per riflessione che per trasparenza, ed un abito distintamente rombododecaedrico e su di essi ritrovai le 7 forme già osservate dallo STRÜVER, le quali si riconoscono tutte, eccetto {321}, senza preliminare misura. Le misure che hanno servito a determinare l'esacisottaedro sono le seguenti: $(110) : (321) = 18^{\circ}54'$ (media di 9 valori); calcolato $19^{\circ}6'$.

Dei caratteri fisici delle faccie, essendosene già occupato lo STRÜVER, non è più il caso di riparlare a lungo, solo aggiungerò che il rombododecaedro può presentarsi, oltre che perfettamente liscio, anche striato parallelamente allo spigolo di combinazione col cubo (la striatura risulta più evidente sui grandi cristalli) ed essere, del tutto, opaco. In questo caso le facce di {110} portano dei netti rilievi rettangolari col lato maggiore nel senso delle surricordate strie. Rilievi simili osservansi anche su {211} che in qualche esemplare, contrariamente al solito, è perfettamente liscio e lucentissimo. L'esacisottaedro {321}, sempre poco sviluppato, è, a volte, striato in modo analogo a {211} con cui può confondersi, allora, con facilità. Pure poco estesa e lucentissima è la {210} quando essa tronca gli spigoli delle facce di {211}; se queste mancano il tetracisesaedro in questione appare più sviluppato e taglia allora da solo lo spigolo {100} : {110}. Il cubo ha facce, ora opache, ora lucenti, rettangolari se esistono le quattro facce di {211} concorrenti sugli assi cristallografici, triangolari se delle suddette facce ne esiste una coppia soltanto. Della forma {332} vidi una unica faccia esilissima troncante uno degli spigoli minori di {211}. Anche meno sviluppato della {332} è l'ottaedro che presentasi come un punto brillante e nulla più.

(1) G. STRÜVER. — *Sopra alcuni minerali italiani*. Atti della Accad. delle sc. di Torino, 1867.

— *I giacimenti minerali di Saulera e della Rocca Nera in Val d'Ala*. Rend. R. Accad. dei Lincei, Vol. VI^{II} 1. sem. Roma. 1889.

(2) D. F. WISER. (Neues Jahrbuch f. Mineralogie ecc. p. 195. Stuttgart. 1866) menzionando i granati screziati in bleu, rosso, verde ecc. di Val d'Ala riporta da combinazione {211} {110} {321}.

Alle 7 forme sopra descritte devo aggiungere l'esacisottaedro {973}, che sarebbe nuovo anche per la specie, da me osservato su un cristallo facente parte di un bel gruppo sub-parallelo di quattro individui (la deviazione dalla posizione teorica è di $1^{\circ}17'$) allungati nel senso di uno degli assi di simmetria ternaria. Di questa nuova forma vidi però una unica faccia triangolare, lucentissima, la (937), che misura lungo lo spigolo maggiore oltre 1 mm. e che fornisce, al pari delle facce di {110} e di {211} sulle quali ne determinai l'inclinazione, una immagine nettissima della mira:

(110) : (937) =	mis. $43^{\circ}52'$	calc. $43^{\circ}53'$
(101) : " =	" $16^{\circ}21'$	" $16^{\circ}20'$
(211) : " =	" $14^{\circ}19'$	" $14^{\circ}10'$
(121) : " =	" $40^{\circ}34'$	" $40^{\circ}23'$

Nella regione del Pesciet ⁽¹⁾ (colle del Pesciet e Laghi Verdi) si rinvencono tutt'ora dei magnifici granati rossoscuri i quali sono caratterizzati da una grande lucentezza e da una particolare trasparenza. Essi sono tutti rombododecaedrici e taluni di quelli esaminati presentano anche uno spiccato aspetto pseudo-esagonale (fig. 3) dovuto ad un forte accrescimento parallelo ad un asse di simmetria ternaria. Cristallograficamente essi differiscono ben poco dai cristalli dei Roc Neir avendovi osservato le forme {110}; {211}; {210}; {321}; {100}; {743}; {111}; {332} disposte qui in ordine di decrescente sviluppo e anche

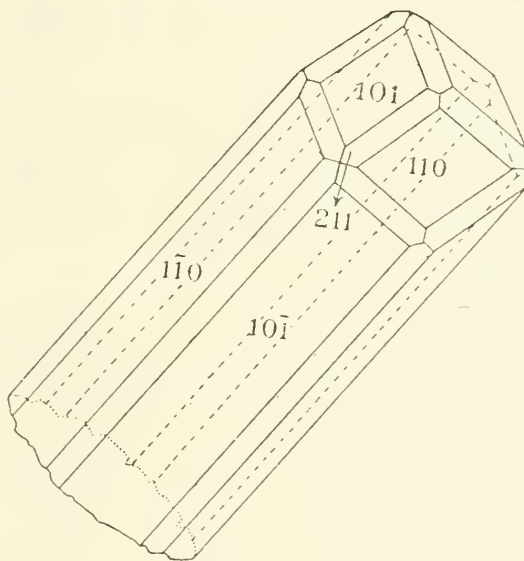


Fig. 3.

(1) La lontananza dei centri abitati (prescindendo dalle margherie) e la accidentalità della regione impediscono di esplorare come sarebbe opportuno la interessantissima regione del Pesciet in cui sono state trovate, ultimamente, delle magnifiche apatiti. Partendo da Balme e rimontando il vallone che apresi dietro la Villa dei Cornetti si raggiungono i primi giacimenti solo dopo 4 ore di faticosa salita.

di frequenza. L'esacisottaedro {743}, in zona con {110} e {211}, che presentasi con due facce sole, lucenti, lineari, ma non tanto strette, sarebbe nuovo per il granato. Le misure che hanno servito per determinarlo sono le seguenti:

$$(110) : (743) = 25^{\circ}32'; 25^{\circ}22'; (\text{media } 25^{\circ}27'); \text{cal. } 25^{\circ}17'$$

Dal punto di vista chimico il granato rosso scuro di Val d'Ala è stato ritenuto, finora, come è ben noto, un granato calcico-alluminico con forti percentuali del silicato dell'andradite (come si dice impropriamente) e ciò in base ai risultati cui pervenne P. JANNASCH ⁽¹⁾ nel 1883 analizzando un « braunrother granat von der Mussa Alp ». Con un granato dello stesso colore, perfettamente omogeneo, proveniente dal Roc Neir n°. 2, io ottenni, invece, i risultati segnati in II. In I riferisco l'analisi di P. JANNASCH.

	I (2)	II	Rapporti molecolari dell'analisi II	
Si O ₂	38,53 %	36,99	0,6134	2,91
Ti ₂ O ₃	n. d.	1,85	0,0128	0,2106 1,00
Al ₂ O ₃	17,88	8,32	0,0814	
Mn ₂ O ₃	n. d.	1,12	0,0071	
Fe ₂ O ₃	7,39	17,45	0,1093	
Fe O	n. d.	0,40	9,0056	0,6324 2,9
Mn O	0,35	n. d.	—	
Ca O	35,08	34,33	0,6123	
Mg O	0,20	0,18	0,0045	
Na ₂ O	0,38	n. d.	—	
H ₂ O a — 110°	n. d.	0,10	—	
H ₂ O a + 110° (p. arrovv.)	0,63	0,09	—	
	<u>100,44</u>	<u>100,93</u>		
	p. sp. = 3,633	p. sp. = 3,753		

(1) in C. KLEIN. — *Optische Studien am Granat*. Neues Jahrb.. f. Min, 1883 I p. 121.

(2) Medie di due analisi assai concordanti.

Anche qui bisogna ammettere, affinchè i rapporti molecolari conducano alla formula tipica del granato, che il titanio ed il manganese funzionino, in gran parte almeno, da trivalenti.

I risultati analitici miei, non troppo concordanti con quelli di P. JANNASCH, il che dimostra la notevole variabilità di composizione per cristalli dello stesso colore, porterebbero a considerare il granato rosso-bruno del Roc Neir n°. 2 come una andradite in cui si ha però una forte percentuale di Al_2O_3 , sostituyente Fe_2O_3 (isomorfismo di massa).

Varietà rosso-giallognola e roseo-pallida. — La conoide detritica di Testa Ciarva (fig. 1. Tav. V.) scendente dal banco superiore di granatite fino sulla sponda sinistra della Stura, è formata, oltre che da massi di serpentina compatta, nerastra come quella dei Roc Neir, ma priva, o quasi, della incrostazione giallognola già ricordata, da numerosi blocchetti di granatite rosea tuttora ricchi in bei cristalletti di granato e di diopside ecc.

In sezione sottile (fig. 2. Tav. V) la granatite di Testa Ciarva risulta costituita da granuli, isotropi, a contorno dentellato, di granato roseo chiaro e da clinocloro verde pallidissimo, quasi incolore, in lamelle plurigeminate e da individui di diopside relativamente grandi, taluni torbidicci per incipiente alterazione, ma i più limpidissimi. Del tutto accessoria è la magnetite in cristalli e granuli leggermente arrossati sugli orli.

I granati di Testa Ciarva oltre per il colore assai chiaro ed una minore grandezza si distinguono da quelli rosso-scuri del Pesciet e dei Roc Neir anche per l'abito loro che è quasi sempre icositetraedrico e per una minore ricchezza di forme. Io vi osservai con certezza solo $\{211\}$; $\{110\}$; $\{321\}$; $\{332\}$.

Granati di colore presso che uguale a quelli di Testa Ciarva e di abito icositetraedrico o rombododecaedrico si rinvencono pure, come è noto, nel giacimento di Saulera, situato, anche questo, sulla sinistra della Stura. Alcuni campioni miei presentano la combinazione $\{110\}$, $\{211\}$, $\{111\}$ con l'ottaedro pochissimo sviluppato essendo esso, come al solito, ridotto ad un punto brillante.

L'analisi chimica di due granati di Testa Ciarva aventi colorazione diversa mi ha dato i seguenti risultati:

	Granato rosso-giallognolo				Granato roseo pallido			
Si O ₂	36,52 %	0,6056	{	0,6296 2,94	37,50	0,6219	{	0,6353 2,91
Ti O ₂	1,92	0,0240			1,07	0,0134		
Al ₂ O ₃	15,12	0,1479	{	0,2145 1,00	17,32	0,1695	{	0,2178 1,00
Mn ₂ O ₃	0,41	0,0026			0,30	0,0019		
Fe ₂ O ₃	10,22	0,0640			7,41	0,0464		
Fe O	0,25	0,0035	{	0,6394 2,98	0,68	0,0095	{	0,6351 2,91
Ca O	35,42	0,6317			34,83	0,6219		
Mg O	0,17	0,0042			0,15	0,0037		
H ₂ O a — 110'	0,12	—			0,35	—		
H ₂ O a + 110° (p. arrovv.)	0,15	—			0,12	—		
	100,13				99,73			
	p. sp. = 3,674				p. sp. = 3,645			

Come si vede la composizione chimica dei due granati si avvicina gradatamente, man mano che diminuisce l'intensità del colore rosso, a quella della grossularia senza, forse, raggiungerla mai in Val d'Ala.

Le percentuali analitiche conducono con buona approssimazione alla formula $R''_3 R''_2 [Si O_4]_3$ solo ammettendo che, in questo caso, tutto il titanio sia allo stato di $Ti O_2$ sostituyente la silice.

Varietà giallognola o topazolite. Racchiuse nella serpentina dei Roc Neir, oltre la granatite, sono delle masserelle lenticolari verdoline-chiare, essenzialmente costituite da diopside fibroso-lamellare, semi-opaco, verde-pallido (mussite), cui associansi minuti granuli di magnetite, e lamelle, non scarse, di clinocloro. Anche in sezione sottile (fig. 3 Tav. V), al microscopio, non si scorgono altri costituenti oltre quelli indicati. Siffatte masserelle di mussite si presentano attraversate da sottili ed irre-

golari litoclasti le pareti dei quali, sono, non di rado, rivestite da nitidissimi cristallotti di topazolite. Quando invece il lume dei litoclasti non supera i 2 mm. di diametro tutta la cavità della roccia è riempita dal granato che allora non offresi in cristalli distinti. Individui ben formati, ma di dimensioni sempre lontane da quelle del granato rossigno o giallo-rosato, si hanno solo nelle spaccature più ampie con diametro non superante, però, il $\frac{1}{2}$ cm. circa. Nei miei campioni il cristallo di topazolite più grande misura appena 4 mm. nel senso del maggiore sviluppo.

Questa varietà di granato è in Val d'Ala la più povera in forme cristalline non presentando essa, di regola, che il rombododecaedro. Le facce di {110} sono sempre sostituite da una piramide a base romba, molto depressa, composta di 4 faccettine, una coppia delle quali è assai più sviluppata dell'altra, piane e lucentissime e con spigoli rettilinei e netti

La poliedria ricordata, dovuta qui ad un esacisottaedro limite, sembra essere per la topazolite, in genere, un fenomeno assai comune, avendola osservata anche su campioni che raccolsi ad Emarese (Valle d'Aosta) ⁽¹⁾; mentre sui cristalli delle altre varietà di granato essa è molto meno frequente e distinta e se facce vicinali vi sono queste non sembrano presentare regolarità di posizione.

Le facce vicinali {mnp} della topazolite alaiana, che al goniometro dànno immagini nette e luminose della mira, hanno una posizione relativamente fissa, oscillando i loro valori angolari entro limiti abbastanza ristretti ($0^{\circ} 6'$ di differenza). Dalle misure prese su 5 cristalli si potrebbe ricavare il simbolo, certo molto complesso, {120.119.1}, od un altro vicino non molto più semplice:

(120.119.1) :	(120.119.1̄) =	mis.	0°36'	(media di 5 valori)	calc.	0°41'
" :	(119.120.1) =	"	0°29'	"	7	" " 0°29'
" :	(119.120.1̄) =	"	0°42'	"	8	" " 0°50'
" :	(120.1.119) =	"	59°13'	"	5	" " 59°10'

(1) E. GRILLI. *Sui giacimenti d'amianto delle Alpi Piemontesi*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. di Milano, LX, 1921.

La prima analisi chimica della topazolite del Piano della Mussa è quella di BONVOISIN ⁽¹⁾ (riportata anche dall'HINTZE) ma dimostrata, fin dal 1894, errata da M. PINERS ⁽²⁾ cui devono i valori che riferisco in I con accanto (II) i risultati ottenuti da me.

	I	II	Rapp. molec. dell'analisi II	
Si O ₂	35,29	34,98	0,5801	} 0,5832 2,96
Ti O ₂	tracce	0,25	0,0031	
Al ₂ O ₃	—	2,54	0,0248	} 0,1972 1,00
Mn ₂ O ₃	—	1,36	0,0086	
Fe ₂ O ₃	—	26,16	0,1638	
Fe O	—	—	—	
Be O	tracce	tracce	—	
Ca O	32,49	34,06	0,6074	} 0,6096 3,09
Mg O	0,80	0,09	0,0022	
H ₂ O a — 110°	—	0,32	—	
H ₂ O a + 110° (p. arrovv.)	0,21	0,32	—	
	100,21	100,08		
	p. sp. = 3.857			

(1) BONVOISIN (Journ. de phys. p. 62, 1806) aveva trovato:

Si O ₂	37 0/0
Al ₂ O ₃	2
Fe ₂ O ₃	—
Fe O	25
Be O	4
Ca O	29
Mn O	2

99

p. sp. = 3,657

(2) M. PINERS. *Ueber Topazolith und Melanit* (Zeitsch. f. Kryst. ecc. 485 Leipzig. 1894). Per una svista PINERS scrive che la mussite del Roc Neir, al Piano della Mussa, è dovuta ad « ein licht graugrüner derber pyrop ».

L'indice di rifrazione per la luce del sodio mediante un prismetto con α uguale a $22^{\circ}4'$ è di 1,834.

Varietà verde. Per scarsità di materiale non ho potuto, come era mio intendimento, eseguire l'analisi chimica quantitativa di questo granato, il quale, da alcuni saggi qualitativi non conterrebbe cromo e perciò, quasi certamente, sarebbe identico ai granati verdi della Val Malenco e della Valle d'Aosta, conosciuti sotto il nome di « adamantoidi ».

L'unico campione un po' grossetto, d'un bel verde smeraldo, che mi servì per i saggi chimici e per le ricerche ottiche è quello che trovai al Roc Neir n.° 1 sull'orlo di una vena calcitica attraversante la mussite. Qui pure ⁽¹⁾ il granato presentasi associato a della magnetite. Esso consta di tre piccoli cristalletti, il più grande dei quali misura 4 mm. di diametro, parzialmente compenetrati e costituiti tutti e tre dalle sole facce di {110}, anche poco piane essendo esse leggermente concave.

Del cristallo più grande ho fatto tagliare un prismetto il cui angolo rinfrangente risultò di $20^{\circ}41'$ e mediante il quale fu misurato, con la luce del sodio, l'indice di rifrazione che fu trovato uguale a 1,877 cioè assai elevato e vicino ad alcuni valori determinati da R. C. SABOT ⁽²⁾ per la spessartite.

Il granato verde della Val d'Ala trovasi spesso, come notarono anche altri, assieme alla topazolite propriamente detta e talvolta uno stesso cristallo è verde da una parte e giallo-chiaro dall'altra.

Ma anche fra le varietà di altro colore descritte in questa Nota non è rara una tendenza al policromismo, pur non avendo mai osservato una struttura zonata vera e propria (stratificazione isomorfa). Generalmente il granato di colore più chiaro incrosta quello più scuro che sarebbesi originato prima ed in condizioni cristallogeniche migliori, se è lecito dedurlo dal fatto che taluni campioni del Roc Neir n.° 2 constano di un grosso cristallo rosso cupo, ben formato, parzialmente ricoperto da cristalletti di colore roseo-giallognolo, subparallelamente disposti.

(1) E. REPOSSI (loc. cit.) ebbe già a notare che i cristalli di granato di Val d'Ala a tinta decisamente verde sono in intimo contatto con la magnetite.

(2) R. C. SABOT, *Thèse*. Genève 1914 (vedi anche C. DOELTER *Handb. d. Mineralchemie* Bd II, 15, p. 362: Dersden u. Leipzig. 1921).

Riguardo al colore delle diverse varietà di granato di Val d'Ala non riesce certo facile spiegarselo in funzione della composizione chimica loro. E. WEINSCHENK ⁽¹⁾ ammette che, nei granati calcico-ferrici, esso, sia dovuto alla presenza di una sostanza inorganica non ancora rivelata dall'analisi e J. UHLIG ⁽²⁾ ritiene che la colorazione sia da attribuirsi a sesquiossido di vanadio, trovato, come è noto, in piccole quantità, in alcuni granati di Perlerkopf. Stando ai risultati da me ottenuti si sarebbe portati a credere invece che la colorazione, eccetto per il granato verde, diminuisca di intensità col decrescere del contenuto in titanio.

Clorite.

La clorite, che in maggiore o minore copia, accompagna tutti, o quasi, i minerali alaiiani, si presenta, come è ben noto, ora in larghe lamelle a contorno esagonale, isolate oppure riunite a pila, ora in sottili scaglie impastate col granato roseo o col diopside oppure fra loro associate a costituire dei bastoncini contorti, infine in cristalli, semplici o geminati, ben distinti.

Sullo stesso campione, come ebbi occasione di osservare a Testa Ciarva, si possono anche avere due formazioni diverse di clorite (fig. 4 tav. V.), una in masserelle col solito aspetto discoidale o a pila di 4-5 mm. di larghezza per 2 mm. o poco più di spessore, grigio-oscure sui fianchi e decisamente verdi azzurrognole solo su {001}, l'altra in bacherozzoli curvati e contorti. Questa ultima varietà (elminto), dovuta alla sovrapposizione di sottili laminette tondeggianti, di 1 a 2 mm. di diametro, ha un colore verdolino chiaro ed incrosta tanto la clorite discoidale quanto il granato ed appare quindi posteriore ad entrambi.

Rari cristalli, ben delimitati, pseudoromboedrici, trovai solo in una vena calcitica del Roc Neir n. 1, già ricordata a proposito del granato verde, taluni dei quali per l'azione degli agenti atmosferici sulla massa includente sporgono nettamente verso l'esterno, per cui facile riesce staccarli ed averli limi-

(1) E. WEINSCHENK. — *Die Minerallagerstätten des Gross-Venedigerstockes in den Hohen Tauern*. Zeitsch. f. Kryst. u. Miner. Vol. XXVI p. 162. Leipzig. 1896.

(2) J. UHLIG. — *Beitrag zur Kenntnis der Granaten in vulkanischen Gesteinen* ecc. Reeenzione in Zeitsch. f. Kryst. u. Miner. Vol. LIII p. 206. Leipzig. 1914.

tati tutt'intorno. Maggiore copia di cristalli è possibile ottenere disciogliendo un frammento della calcite cloritifera in acido cloridrico diluitissimo, ma sfortunatamente anche quelli presentano facce poco lucenti, inadatte per le misure al goniometro se non siano, previamente, spalmate di grafite.

La varietà di clorite in parola, che è da riferirsi al clinocloro, ha colore grigio-scuro quasi rossastro lateralmente e colore verde azzurrognolo sulle facce di $\{001\}$, le quali sono sempre lucenti ma per lo più leggermente arcuate.

L'abito cristallino, lamellare negli esemplari geminati polisinteticamente secondo (001) , è presso che isodiametrico (2 mm. circa di spessore) nei cristalli semplici, i quali hanno l'aspetto disegnato nelle figg. 4, 5, 6, rappresentanti anche le combinazioni osservate. Come si vede in fig. 5 i cristalli possono assumere uno spiccato aspetto romboedrico, dovuto alla associazione di due apparenti romboedri acuti troncati (però obliquamente) sopra e sotto dalla base.

Considerando le facce laterali dei cristalli in questione come dovute le une al prisma $\{110\}$ — forma molto comune per i cristalli monoclini — dato che esse facce sono presenti su tutti i cristalli di clinocloro da me esaminati e quasi sempre

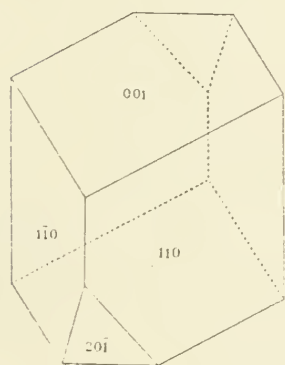


Fig. 4

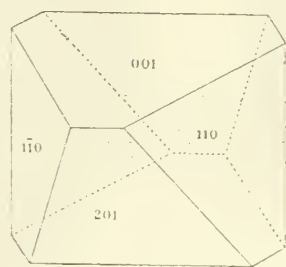


Fig. 5

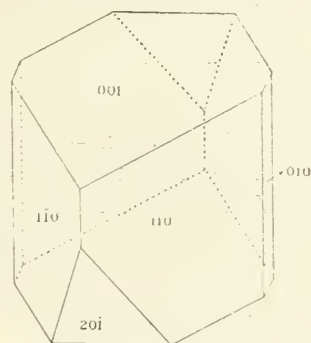


Fig. 6.

le più sviluppate, e considerando poi le facce triangolari (fig. 6) come dovute invece a $\{\bar{2}01\}$, ha sottoposto a misura goniometrica 18 dei cristalli migliori (nei quali si notavano tuttavia delle oscillazioni angolari di oltre due gradi) ed ottenuto:

per	$(110) : (1\bar{1}0)$	il valore	$110^{\circ}15'$	(media di 18 misure)
"	$(001) : (\bar{2}01)$	"	$72^{\circ}47'$	" 13 "
"	$(001) : (110)$	"	$77^{\circ}30'$	" 9 "

Da questi angoli si calcolano le costanti cristallografiche seguenti:

$$a : b : c = 1,5538 : 1 : 1,1387 ; \beta = 67^{\circ} 13'$$

Le costanti fino ad ora più note sono quelle di KOKSCHAROW sen. ⁽¹⁾, e di TSCHERMAK ⁽²⁾ che differiscono, in modo notevolissimo dalle mie. Infatti le une sono:

$$a : b : c = 0,5774 : 1 : 0,8531 ; \beta = 62^{\circ} 51' \text{ (clinocloro di Achmatowsk).}$$

le altre:

$$a : b : c = 0,5773 : 1 : 2,2771 ; \beta = 89^{\circ} 40' \text{ (clinocloro di Achmatowsk, Pfitsch, Texas).}$$

Laboratorio di Mineralogia del R. Istituto di Studi Superiori di Firenze. Marzo, 1922.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE DELLA TAVOLA V.

Fig. 1. Testa Ciarva. Conoide detritica delle passate escavazioni.

Fig. 2. Granatite di testa Ciarva. Le porzioni bianche sono dovute a clinocloro, quelle torbe con linee di sfaldatura a diopside, le altre a granato. Solo polarizzatore. Ingr. 44. diam.

Fig. 3. Mussite del Roc Neir n. 1. Solo polarizzatore. Ingr. 44 diam.

Fig. 4. Clorite di Testa Ciarva nelle due formazioni discoidale e vermiforme (fotogr. leggermente ingrandita).

(1) C. HINTZE. — *Handbuch der Mineralogie* 2 Bd. p. 690. Leipzig, 1897.

(2) G. TSCHERMAK. — *Die Chloritgruppe*. I Theil Sitzungsber. d. Kais. Akademie d. Wissenschaften in Wien Bd XCIX April 1890.

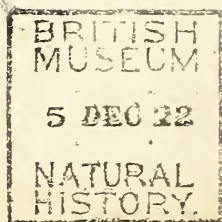




Fig. 1

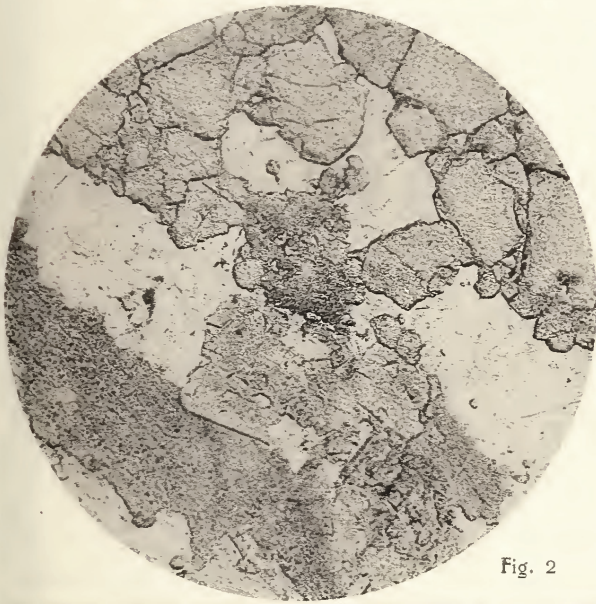


Fig. 2

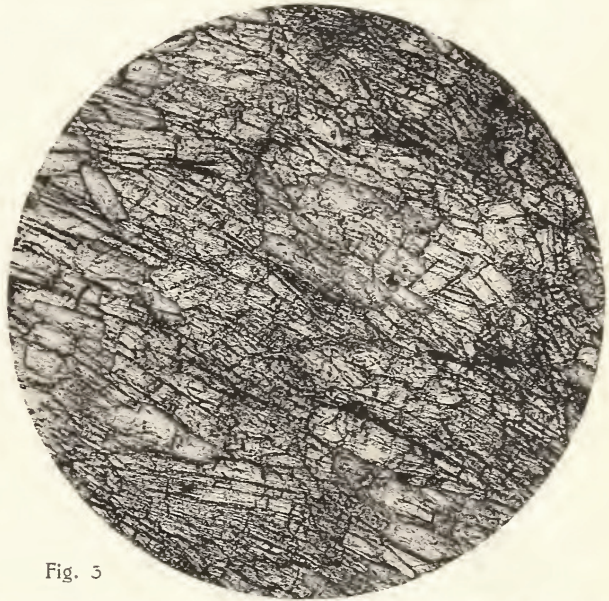


Fig. 3



MUSEUM

28 JUL 22

NATURAL
HISTORY.



ATTI
DELLA
SOCIETÀ ITALIANA
DI SCIENZE NATURALI
E DEL
MUSEO CIVICO
DI STORIA NATURALE

IN MILANO



VOLUME LXI

FASCICOLO I°



con tre tavole



MILANO

Febbraio 1922

1920. GALLONI Dott. Luigi -- Via Savonarola 9, Ferrara.
1922. GANDINI dott. Mario — Via S. Siro 4, Milano.
1912. GARDELLA Ing. Comm. Arnaldo — Via Monforte 41, Milano.
1906. GEMELLI Dott. Prof. Fra Agostino — Via S. Agnese 4, Milano.
1914. GERLI Ing. Alfredo -- Via Boccaccio 35, Milano.
1910. GHIGI Prof. Cav. Alessandro (*Socio perpetuo*) — Via d'Azeglio 44, Bologna.
1903. GIACHI Arch. Comm. Giovanni (*Socio perpetuo*) — Via S. Raffaele 3, Milano.
1920. GIANFERRARI Dott. Luisa — Via Monte Napoleone 10, Milano.
1896. GIANOLI Prof. Giuseppe — Via Leopardi 7, Milano.
1919. 130 GIGLIO-Tos Prof. Ermanno — Istituto di Biologia Marina per il Tirreno, San Bartolomeo, Cagliari.
1920. GOLA Prof. Dott. Giuseppe — R. Istituto Botanico, Castello del Valentino, Torino.
1921. GORTANI Prof. Michele — (*Socio perpetuo*) R. Museo Geologico, Via Santa Maria, Pisa.
1896. GRASSI Prof. Cav. Francesco — (*Socio perpetuo*) Via Bossi 2, Milano.
1900. GRASSI Prof. Comm. Battista, Senatore del Regno (*Socio onorario*), Direttore del Gabinetto di Anatomia Comparata nella R. Università di Roma.
1921. GRILL Prof. Dott. Emanuele — R. Istituto di Mineralogia, Piazza S. Marco 2, Firenze.
1909. GUERRINI Prof. Cav. Guido — R. Scuola Veterinaria, Via Lazzaro Spallanzani 26, Milano.
1905. HOEPLI Comm. Ulrico (*Socio perpetuo*) — Milano.
1906. INGEGNOLI Comm. Dott. Antonio — Corso Buenos Aires 54, Milano.
1864. Istituto Geologico della R. Università di Pavia.
1896. 140 KÖRNER Prof. Comm. Guglielmo — R. Scuola Superiore d'Agricoltura di Milano.
1906. LAMBERTENGHI Dott. Ada — Quartiere Lombardo 39 Messina.
1899. LEARDI in AIRAGHI Dott. Prof. Zina — Via Lamar, mora 6, Milano.
1910. LINCIO Ing. Dott. Gabriele — Istituto Chimico Farmaceutico, Piazzale S. Eufemia, Modena.