

BRUNO ZANETTIN

## LA "DIORITE DI VALCAMONICA"

Nel fondovalle della Val Malga, in Val Savio, nella parte bassa del versante che si affaccia in Val Camonica fra Rino e Garda, si trovano con frequenza dei massi erratici di dimensioni diverse, talora anche imponenti, costituiti da una roccia eruttiva basica ricca di anfiboli neri, lucenti per lo più ad abito prismatico allungato che intrecciati fra loro a guisa di feltro lasciano spiccare nella massa fondamentale scura irregolari chiazze biancastre con una distribuzione che conferisce alla roccia un aspetto veramente elegante.

Già ad una prima osservazione si possono notare rapide e frequenti variazioni di grana accompagnate da notevoli modificazioni nell'abito e nello sviluppo degli anfiboli e nell'estensione delle chiazze chiare. Plaghe irregolari a grana minuta ed a grana vistosa si associano qua e là alla facies prevalente a grana media.

La lunghezza degli anfiboli varia da 0,5 a 3 cm. però nelle facies normali più comuni oscilla intorno a valori di 1 cm.

La roccia assume talora una leggera colorazione verdastra dovuta ad una parziale diffusa cloritizzazione.

L'aspetto, la tonalità scura e le caratteristiche tecniche rendono questa roccia particolarmente adatta ad essere impiegata quale materiale ornamentale. A tale scopo infatti già da molti anni i grossi trovanti della Val Malga e delle zone vicine vengono demoliti in posto e i blocchi trasportati ai laboratori di Bergamo o di Capo di Ponte per la lavorazione.

Basta scorrere un elenco dei « marmi d'Italia » per trovar citata questa roccia sotto nomi diversi: « granito nero », « granito nero di Valcamonica », « diorite nera di Valcamonica ». Quest'ultimo è di uso più comune ed è sotto questa denominazione che la roccia dei trovanti viene attualmente messa in commercio dalle varie ditte che la trattano: tra queste citerò la Soc. Az. Vittorio Renuzzi di Bergamo e la Soc. Moncini di Capo di Ponte (Val Camonica).

Nel quadro dei rilevamenti e delle ricerche geologico-petrografiche sul massiccio dell'Adamello venne a me assegnato lo scorso anno dai Proff. A. Bianchi e Gb. Dal Piaz il compito di studiare il gruppo del M.<sup>te</sup> Marser — M.<sup>te</sup> Coppetto — Pian della Regina nel settore occidentale dell'Adamello.

Questo gruppo si eleva ad E della Val Camonica, all'altezza di Cedegolo e di Rino di Sonico, separando Val Malga da Val Savio con una serie di cime di considerevole altezza che si susseguono da E verso W.

La zona di rilevamento a me affidata confina a N col gruppo del Baitone, con Corni Duei, Castel Camosci già studiati da G. Schiavinato, ad E e S-E col bacino del Lago d'Arno e con le alture valli di Salarno e Adamè rilevate da A. Bianchi e Gb. Dal Piaz.

Assieme a G. Schiavinato iniziai le mie ricerche la scorsa estate portando a termine il rilevamento del versante N del gruppo ed effettuando sul Campanon del Coppo l'allacciamento col rilevamento precedentemente eseguito da Bianchi e Dal Piaz.

In attesa di completare le ricerche sul terreno ho ritenuto utile far precedere lo studio generale del gruppo da un lavoro di carattere chimico-petrografico riguardante le rocce basiche che per la considerevole estensione dei loro affioramenti fanno di questa zona una delle più cospicue masse basiche periferiche del massiccio dell'Adamello.

La parte elevata del gruppo, dalle Pale di Marosa, al Coppetto, al Marser ed oltre fino al Campanon del Coppo, è costituita prevalentemente da una roccia eruttiva femica in cui compaiono abbondantissimi gli anfiboli variamente sviluppati, per lo più allungati, a cui si accompagnano sempre elementi biancastri di feldispato in chiazze irregolari.

L'aspetto di questa roccia varia a seconda delle proporzioni quantitative e della distribuzione dei singoli componenti.

Anche le variazioni di grana sono localmente frequenti e talora rapide ed irregolari cosicchè può occorrere di osservare in uno stesso affioramento tasche, nidi, liste di roccia ad elementi di grandezza diversa senza che si possa decidere quale sia il tipo prevalente.

Il tipo più diffuso, quello che considereremo come facies media di queste masse femiche, è rappresentato da una roccia a grana media-piccola, ad anfiboli idiomorfi e per lo più aciculari (lunghezza

media 0,3-0,5 mm) fittamente intrecciati fra di loro in modo da lasciare poco spazio disponibile agli elementi feldispatici; la mica o manca o è presente in quantità molto piccole. Nell'insieme la roccia mostra un colore grigio-scuro uniforme.

Questa facies predomina nella parete N-W del Coppetto, alle Pale di Marosa, nel versante S del M. Marser e, con grana più minuta, nella parete W del Campanon del Coppo.

Nella grande parete N del M. Marser prevale invece una facies orneblendico-biotitica facilmente distinguibile per lo sviluppo della mica in pile e fittamente punteggiata in chiaro dagli elementi sialici. Si può osservare come la quantità di miche vada gradualmente aumentando da E verso W avvicinandosi al contatto con gli scisti affioranti al Passo del Coppetto facendo contemporaneamente passaggio a tipi più sialici tonalitici e granodioritici.

Facies differenziate in senso sialico si trovano un po' ovunque ma hanno sempre, tranne che in prossimità dei contatti, estensione molto limitata; per lo più formano delle piccole tasche o delle liste entro la roccia più basica prevalente. La grana ed i rapporti quantitativi tra i vari minerali costituenti cambiano di continuo e con rapidità impartendo alla roccia quella varietà di aspetto che è una delle caratteristiche più evidenti di questo tipo.

Relativamente frequente è pure una facies ad anfiboli molto sviluppati, talora addirittura giganteschi (fino a 20-25 cm.); corrisponde a quella che il Salomon indicava con il termine di « rie-sentonalit » ed è stata riscontrata in altre località dell'Adamello (Monte Mattoni — A. Bianchi e Gb. Dal Piaz; Cornone di Blumone — D. Colbertaldo).

Questa roccia è localizzata in zone di limitato sviluppo ma può talora costituire anche masse più estese a ripide pareti, come si può riscontrare sul versante N-E del Coppetto.

Un carattere comune a tutte le rocce basiche del gruppo, ed in particolare a quelle delle pareti N del M. Coppetto, è la costante presenza della pirite in granuli o in venette che si fanno notare già alle prime osservazioni sul terreno.

#### **Facies media dei trovanti.**

Allo scopo di stabilire la composizione chimica e mineralogica della cosiddetta « Diorite di Val Camonica » messa in commercio e proveniente, come ho detto, da massi erratici, ho preso in esame

diversi campioni alcuni relativi a blocchi che erano recentemente in corso di lavorazione nello Stabilimento Marmi della Ditta Mancini a Capo di Ponte, altri direttamente prelevati da trovanti della zona di Ponte del Guat nell'alta Val Malga e della zona tra Ponte Faet e Rino nella bassa Val Malga.

Come facies che possiamo considerare tipica, sia per la grana cristallina media, uniforme, sia per la proporzione dei componenti mineralogici ho scelto un campione proveniente appunto da un grosso trovante in via di demolizione nei pressi di Ponte Faet.

L'osservazione microscopica mostra come la roccia, perfettamente cristallina, a grana media o medio-grande, sia costituita in prevalenza da plagioclasti ed anfiboli.

I plagioclasti sono quasi sempre geminati secondo le leggi semplici o associate albite e periclino e con minor frequenza secondo la duplice legge albite-Ala.

La variazione di composizione per zonatura è brusca tra la parte interna ben sviluppata e per lo più perfettamente omogenea e la periferia che di solito ha estensione limitata e lieve zonatura.

Lo stato di conservazione è ottimo; infatti l'alterazione è avvertibile soltanto al nucleo di pochi cristalli e fornisce quali prodotti secondari calcite, sericite, epidoto ferrifero, clinzoisite.

Come risulta dai valori riportati in nota <sup>(1)</sup> la composizione dei plagioclasti varia fra una bitownite al 75 % An o bitownite-labradoritica al 72 % An nella parte interna predominante ed una andesina al 39.43 % An nella parte periferica. Il quarzo, sempre allotriomorfo, è presente in quantità molto piccola.

L'anfibolo è rappresentato in prevalenza da individui allungati di orneblenda a composizione variabile; infatti l'orneblenda verde che costituisce la parte periferica dei cristalli passa verso l'interno ad un tipo di orneblenda bruna. Tale passaggio è irregolare e si manifesta nella variazione del pleocroismo che può essere espresso

---

<sup>(1)</sup> Determinazioni eseguite al T. U. su geminati albite hanno fornito per gli angoli di estinzione in zona  $\perp$  (010) i seguenti valori: Su un cristallo non zonato  $45^\circ = 75\%$  An. Su cristalli zonati: Centro  $45^\circ = 75\%$  An, Perif.  $21^\circ = 39\%$  An; Centro  $42^\circ = 72\%$  An, Perif.  $23^\circ = 43\%$  An.

La determinazione di un geminato col metodo di Reinhart ha fornito per la parte nucleare questi dati:

Geminato Albite-Ala — I° Individuo 75% An, II° Ind. 75% An.

dal seguente quadro: parte periferica  $\alpha$  = giallo-chiaro  $\beta$  = verde  $\gamma$  = verde o verde-chiaro; parte interna  $\bar{\alpha}$  = giallo-chiaro  $\bar{\beta}$  = bruno-verde  $\bar{\gamma}$  = bruno-verdognolo o bruno-giallognolo macchiato con assorbimento  $\beta > \gamma > \alpha$ .

Con l'orneblenda verde inoltre è spesso concresciuto un altro tipo di anfibolo ad abito prismatico più decisamente allungato fino ad aciculare con leggero pleocroismo da giallo chiaro a giallo-erba a verde azzurrognolo chiaro, elevata birifrangenza; angolo di estinzione piuttosto piccolo; per tutti questi caratteri si può riferire ad attinoto.

L'orneblenda bruna nella parte interna è chiazzata da nidi irregolari di finissimi aggregati aciculari di rutilo; gli aghetti sono in prevalenza orientati nel senso dell'allungamento del cristallo. Altri invece deviano dalla direzione preferita di un angolo di  $120^\circ$  caratteristico degli aggregati sagenitici.

L'alterazione degli anfiboli in sostanze cloritiche non è tanto progredita ed interessa parzialmente solo le parti periferiche dei cristalli. La clorite per un lieve ma percettibile pleocroismo da toni verdognoli a giallognoli e per una birifrangenza bassa ma tuttavia ben apprezzabile si può attribuire al tipo del clinocloro. Analoga clorite si trova diffusa qua e là nella roccia non più come derivazione diretta dell'alterazione dell'anfibolo, ma in aggregati raggiati o in venette nelle fratture dei feldispati.

Dall'alterazione dell'anfibolo derivano anche piccole quantità di calcite e di epidoto.

La biotite, presente in quantità poco rilevanti, non è sensibilmente alterata; tuttavia un principio di alterazione si manifesta talora con la graduale caduta dei colori di pleocroismo e di birifrangenza. Come prodotti accessori si trovano ossidi di ferro sia in granuli maggiori sia in minute punteggiature che si annidano nei cristalli degli elementi femici. Compaiono inoltre cristallini di apatite, titanite, augite titanifera e ilmenite.

La presenza dei numerosi minerali di titanio è in relazione col tenore relativamente elevato in  $TiO_2$ .

Altri campioni provenienti dai trovanti non sono sensibilmente diversi da questo analizzato; può variare la grana o il grado di alterazione di alcuni componenti, ma il tipo di roccia rimane essenzialmente lo stesso.

Infatti all'esame microscopico due campioni raccolti l'uno a Ponte del Guat, l'altro in Val Malga, tra Ponte Faet e Rino sono risultati molto simili a quello sopra descritto e così pure un terzo campione che si trova in lavorazione nel laboratorio del Sig. Moncini a Capo di Ponte.

Sarà inutile perciò procedere alla descrizione dei singoli campioni esaminati; mi limiterò a riportare, a scopo comparativo, i dati forniti dall'analisi mineralogica volumetrica quando questa sia stata possibile; in qualche caso infatti, a causa dell'eccessivo sviluppo dei cristalli, questa non può fornire dei valori attendibili.

	Plagioclasì (*)	Quarzo	Anfiboli	Clorite	Biotite	Accessori
1) Trovante presso Ponte Faet (analizzato) . . . . .	44,8	1,1	38,5	10,8	1,3	3,5
2) Trovante tra Ponte Faet e Rino . . . . .	50,8	—	25,1	18,2	2,2	3,7
3) Laboratorio di Capo di Ponte . . . . .	40,0	1,0	34,5	19,2	2,0	3,3

(\*) Composizione del plagioclasio:

- 1) da 71-75 % An al centro a 39-45 % An alla periferia
- 2) da 71-73 % An al centro a 36-42 % An alla periferia
- 3) da 72-75 % An al centro a 36-42 % An alla periferia

Il campione prelevato dal trovante in via di demolizione nella zona di Ponte Faet sottoposto all'analisi chimica ha fornito i risultati riportati nella tabella 1.

TABELLA 1

Facies media dei trovanti			
SiO <sub>2</sub>	42,20	Na <sub>2</sub> O	1,56
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	21,84	K <sub>2</sub> O	0,37
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3,49	H <sub>2</sub> O+	1,50
FeO	6,72	H <sub>2</sub> O-	0,18
MnO	0,04	TiO <sub>2</sub>	1,14
MgO	7,40	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,16
CaO	12,60	CO <sub>2</sub>	0,72
			99,92

Formula « Niggli »

	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>
Facies media dei trovanti	89,02	27,1	40,7	28,4	3,7	0,14	0,57
Tipo leucogabbroide achn.	100	29	40	27	4	0,20	0,50

« Base »		Norma molecolare	
Q	26,8	Or	1,9
Kp	1,4	Ab	14,2
Ne	8,5	An	52,3
Cal	31,4	Wo	2,3
Cs	1,7	En	4,0
Fs	3,7	Fo	12,6
Fo	8,0	Fa	6,1
Fa	15,6	Mt	3,7
Ru	0,8	Ru	0,8
Cp	0,3	Cp	0,3
Ce	1,8	Ce	1,8
	<hr/> 100,0		<hr/> 100,0

Una facies analoga a quella dei tipi ora studiati troviamo descritta anche nella memoria di Carlo Riva sulle rocce paleovulcaniche del gruppo dell'Adamello (7) come trovante sulle pendici del M.te E. Magnolo a S-E di Rino sulla sinistra della bassa Val Malga.

Il campione descritto da Riva appare però notevolmente più alterato di quello da me preso in considerazione cosicchè l'A. parla di una abbondante trasformazione dell'orneblenda in anfibolo aciculare, clorite, calcite e di una notevole alterazione dei plagioclasii che gli impedisce la loro esatta determinazione. Sorprende anzi a questo proposito che in base al solo confronto del valore degli indici con quelli del quarzo l'A. sia giunto a determinarli come oligoclasii od oligoclasii-albiti, composizione che nei vari esemplari da me studiati non si raggiungono mai nemmeno nel bordo esterno dei cristalli fortemente zonati. Della facies presa in esame il Riva non riporta l'analisi cosicchè mi riesce impossibile ogni diretto confronto.

« **Facies media** » della massa femica in posto.

Come già è stato detto nella parte introduttiva nelle pareti N del M.te Coppetto prevale un tipo di roccia che è la più comune tra quelle che costituiscono la massa femica in esame.

Questa facies di solito priva di biotite fa gradualmente passaggio a tipi orneblendico-biotitici che assumono la loro massima diffusione nella parete N del M. Marser.

Lo studio diretto a classificare dal punto di vista chimico e petrografico queste rocce è stato eseguito su alcuni campioni da me prelevati sulle pareti del M. Coppetto e sulla grande parete del M. Marser; su una delle facies prive di biotite e su altre due in cui è evidente la presenza della mica furono eseguite le analisi chimiche.

La roccia raccolta nella parete N del M. Coppetto, e precisamente a N-N-W del M. Calcinaio, all'osservazione microscopica mostra struttura olocristallina a grana medio-piccola; plagioclasti ed anfiboli sono i costituenti che predominano in modo decisivo.

I plagioclasti sono geminati secondo varie leggi, tra le quali le più comuni sono quelle albite e periclino semplici o associate; a queste si unisce più raramente anche la geminazione Carlsbad. La zonatura è frequente ma non costante e presenta quasi sempre gli stessi caratteri che già abbiamo riscontrati nelle rocce dei trovanti di Val Malga e cioè brusca variazione di composizione tra il centro ben sviluppato ed idiomorfo e la periferia poco estesa e per lo più allotriomorfa.

Dalle determinazioni eseguite al T. U. <sup>(1)</sup> risulta che la parte nucleare dei cristalli è costituita da labradorite bitownitica al 70-72 % An, la periferia da andesina al 34-39 % An.

Alcuni individui sono parzialmente alterati nella parte nucleare con formazione di sericite, caolino, epidoto, calcite; più spesso la trasformazione del plagioclasio ha dato luogo ad individui lamellari di muscovite notevolmente sviluppati.

---

<sup>(1)</sup> La misurazione degli angoli di estinzione in zona 1(010) su geminati albite ha dato i seguenti risultati:

$$\begin{array}{l} C \ 43^\circ = 72\% \text{ An}; \quad C \ 40^\circ = 70\% \text{ An}; \quad C \ 40^\circ = 70\% \text{ An} \\ P \ 18^\circ = 34\% \text{ An}; \quad P \ 21^\circ = 39\% \text{ An}; \quad P \ 19^\circ = 36\% \text{ An} \end{array} \quad 2V = \begin{array}{l} C - 79^\circ-80^\circ \\ P + 78^\circ-79^\circ \end{array}$$



In alcuni cristalli si può osservare come le lamelle di geminazione subiscano un brusco cambiamento di direzione passando dal nucleo alla periferia; altri invece presentano fratture tardive risanate dalla stessa sostanza plagioclasica o, più raramente, da calcite e clorite. Ciò denota disturbi di carattere tettonico avvenuti sia durante le ultime fasi di cristallizzazione del feldispato sia dopo.

I componenti femici sono rappresentati in assoluta prevalenza da cristalli allungati di orneblenda con pleocroismo  $\alpha =$  giallo-verdognolo  $\beta =$  verde-bruno  $\gamma =$  verde-marron o verde-bruniccio; lo schema di assorbimento è rappresentato da  $\beta > \gamma > \alpha$ . Variazioni di composizione verso un tipo di anfibolo più decisamente bruno sono rese manifeste dalla presenza di chiazze irregolarmente distribuite con pleocroismo  $\alpha =$  giallo-bruno chiaro  $\beta =$  bruno-verde  $\gamma =$  verde-bruniccio sempre con assorbimento  $\beta > \gamma > \alpha$ .

L'alterazione, più sensibile nelle parti periferiche dei cristalli, ha portato alla formazione di clorite accompagnata da calcite, epidoto e da piccoli granuli di titanite e di ossidi di ferro.

Tra le cloriti è possibile distinguere un termine riferibile al clinocloro in fascetti lamellari raggiati, con pleocroismo dal verde-chiaro al giallo-chiaro, con sensibile birifrangenza, ed un altro termine riferibile a pennina con pleocroismo appena avvertibile e con birifrangenza debolissima cosicchè appare quasi sempre estinto.

Il primo termine è diffuso nella roccia e si insinua tra le fratture dei cristalli di anfibolo e di plagioclasio, mentre il secondo è localizzato ed in genere associato all'orneblenda cosicchè appare più diretta e più evidente la sua derivazione da questa, come sembra confermare anche l'associazione con chiazze granulari di epidoto.

Gli anfiboli sono talvolta riassorbiti con sostituzione di plagioclasio o anche di quarzo.

Il quarzo è presente in quantità modeste.

Tra gli elementi accessori si riconoscono la magnetite, in quantità non molto rilevante, titanite, il rutilo o l'ilmenite in rarissime bacchettine idiomorfe.

In questa roccia sono presenti pure rari cristalli ben sviluppati, non idiomorfi, con fratture irregolari un pò più visibili nella direzione normale all'allungamento, con sensibile rilievo e birifrangenza molto bassa; si tratta di apatite.

In altri campioni prelevati dalle pareti a N del Coppetto,

nell'ampio vallone che scende verso Ponte del Guat, riferibili al tipo medio ora descritto le sole differenze rilevabili riguardano il rapporto quantitativo tra i vari costituenti: tali variazioni sono riportate nella tabella relativa alle analisi mineralogiche; tralasciamo perciò ogni descrizione particolare.

Sempre nella stessa zona, qualche centinaio di metri ad W del canale sopra ricordato, verso le Pale di Marosa, ho osservato una facies che per la presenza di quantità non grandi di biotite costituisce un termine di passaggio tra i tipi anfibolici ora descritti e quelli anfibolico-biotitici dei quali tratteremo in seguito. Di questa roccia ritengo sufficiente dare una rapida descrizione.

La grana dei vari minerali è un po' minore che nelle altre rocce studiate ed è piuttosto variabile da un punto all'altro.

Il quarzo, sempre allotriomorfo, è presente in quantità sensibile; in alcuni individui è ben visibile il fenomeno dell'estinzione ondulata.

I plagioclasì, spesso in cristalli di dimensioni ridotte e raggruppati assieme, presentano le ormai note caratteristiche riguardanti la geminazione e la zonatura.

L'alterazione, non molto avanzata, ha dato luogo per lo più a lamelline di muscovite o a fini aggregati sericitici. Con una certa frequenza si notano, specialmente nei cristalli meno sviluppati, estinzioni anomale, ondulate e fratture ormai risanate dal plagioclasio più ricco di sodio o riempite da calcite o da clorite.

La composizione dei cristalli di plagioclasio corrisponde a quella di una bitownite-labradoritica al 67-72%. An nella zona centrale e di una andesina al 36-39%. An alla periferia.

Gli anfiboli, rappresentati da un tipo di orneblenda verde, hanno un abito prismatico non molto allungato e sono costituiti in parte da cristalli con perfetto idiomorfismo in parte da individui irregolari.

Lo schema di assorbimento è rappresentato da  $\beta \geq \gamma > \alpha$  con  $\alpha$  = giallo-chiaro  $\beta$  = verde  $\gamma$  = verde-azzurrastrò.

Un po' di clorite accompagnata da epidoto più o meno ferifero in granuli irregolari e da calcite, deriva dalla trasformazione dell'anfibolo. Anche in questa roccia si nota una minuta tardiva infiltrazione di clorite (clinocloro) fra i granuli e la fessure dei plagioclasì. La biotite, in lamelle ben sviluppate, è più o meno trasformata in clorite; sono caratteristiche alcune associazioni re-

golari parallele a lamine alterne dei due minerali. Nello stadio iniziale di trasformazione che si manifesta con una notevole diminuzione del pleocroismo la biotite segrega ai bordi minute granulazioni cristalline di rutilo e di ilmenite che si dispongono talvolta a nidi o ad aureole attorno alla biotite; anche nell'interno delle lamine sono inclusi finissimi aghetti di rutilo regolarmente orientati nelle caratteristiche associazioni sagenitiche.

Fra i componenti accessori della roccia si notano granuli irregolari o anche idiomorfi di pirite e vaste plaghe di epidoto notevolmente ferrifero con distinto pleocroismo a tinte giallognole. Qualche plaga presenta un colore più intenso con pleocroismo da giallo-bruniccio a bruno-chiaro che ricorda un po' la tinta degli epidoti ceriferi ma senza avere decisi caratteri da ortite.

I campioni provenienti dalla grande parete N del M.<sup>te</sup> Marsler già macroscopicamente si rivelano diversi dalle rocce precedentemente studiate sia per la presenza di quantità sensibili di biotite, spesso in piccole pile, sia per la grana un po' più evidente e la struttura che mette in maggior risalto i costituenti sialici.

Queste rocce mostrano talora una certa tendenza ad una orientazione sub-parallela degli elementi femici prismatico-allungati.

La struttura è granulare olocristallina a grana media con particolare sviluppo di alcuni individui di anfibolo.

Gli elementi sialici sono rappresentati esclusivamente, salvo piccolissime quantità di quarzo, da plagioclasti con geminazioni albite, Carlsbad, periclino semplici o variamente associate. Anche nei cristalli di questa facies si ripresenta la caratteristica distinta zonatura fra la parte interna ben sviluppata e di composizione omogenea e la periferia allotriomorfa, poco estesa e lievemente zonata.

Dalle determinazioni eseguite <sup>(1)</sup> risulta che la parte centrale

<sup>(1)</sup> Misure degli angoli di estinzione eseguite al T. U. su geminati albite in zona 1 (010) hanno fornito i seguenti risultati:

C 39° = 68 % An	C 40° = 70 % An	C 43° = 74 % An
P 20° = 39 % An	P 23° = 43 % An	P 25° = 46 % An
C 41° = 71 % An	C 42° = 73 % An	C 45° = 76 % An
P 21° = 40 % An	P 22° = 43 % An	P 22° = 43 % An

Da determinazioni eseguite su un geminato Albite-Carlsbad risulta:

$$C = 76 \% \text{ An} \quad P = 43 \% \text{ An} \quad 2V = \begin{matrix} C - 80^\circ - 82^\circ = 80 \% \text{ An} \\ P + 79^\circ + 80^\circ = 45 \% \text{ An} \end{matrix}$$

è rappresentata da bitownite-labradoritica al 68-76 % An, la periferia da andesina al 37-46 % An.

Questi feldispati sono per lo più in ottimo stato di conservazione; solo qualcuno mostra il nucleo leggermente alterato con formazione sporadica di caolino accompagnato da poca sericite.

Gli anfiboli sono presenti con individui prismatico-allungati di orneblenda verde con tendenza verso l'orneblenda bruno-verde nella parte interna dei cristalli o in zone irregolari presentando i caratteri che abbiamo già visto per la facies media.

Appena avvertibile o localizzata l'alterazione in sostanza cloritica e piuttosto rara la presenza di epidoto come elemento secondario. Mentre l'anfibolo è sempre nettamente idiomorfo la biotite presenta talora un certo grado di idiomorfismo nelle maggiori lamine, talora invece si mostra in piccole chiazze irregolari e sfumate dando l'impressione di aver subito un parziale processo di riassorbimento specialmente dove al bordo è accompagnato da minuti individui di ossidi di ferro e di ilmenite. In alcuni punti la struttura denota chiaramente per reciproca inclusione contemporaneità di formazione tra biotite, orneblenda e porzioni idiomorfe del plagioclasio più ricco di calcio.

Alcune piccole lamelle sembrano essere concresciute parallelamente all'anfibolo.

Gli elementi accessori sono rappresentati da ossidi di ferro, tra i quali prevale la magnetite, da ilmenite, da pirite e da rari grossi cristalli di apatite.

Nel seguente quadro sono riportati i valori percentuali ricavati dalle analisi mineralogiche volumetriche eseguite sui campioni ora descritti:

	Plagioclasio (*)	Quarzo	Anfiboli	Clorite	Biotite	Accessori
1) Parete N del M. Coppetto N-NW M. Calcinai (analiz.) . . . .	44,2	2,9	37,7	13,0	—	2,2
2) Parete N del M. Coppetto, canale verso Ponte del Guat . . . .	40,3	5,5	41,8	10,1	—	2,3

(\*) Composizione del plagioclasio:

- 1) da 70-72 % An al centro a 34-39 % An alla periferia
- 2) da 68-70 % An al centro a 36-37 % An alla periferia

	Plagioclasii (*)	Quarzo	Anfiboli	Clorite	Biotite	Accessori
3) Parete N. del M. Copp. verso Pale di Marosa . .	47,5	6,3	31,6	7,3	4,1	3,2
4) Parete N del M. Marser posizione centro-W . .	46,3	1,5	43,1	—	7,5	1,6
5) Parete N del M. Marser posizione centro . . .	50,0	0,7	44,3	—	3,7	1,3

(\*) Composizione del plagioclasio:

3) da 67-72% An al centro a 36-39% An alla periferia

4) da 68-74% An al centro a 39-46% An alla periferia

5) da 71-76% An al centro a 40-43% An alla periferia

I dati forniti dall'analisi chimica eseguita sul campione proveniente dalle pareti a N-N-W del M. Calcinaio sono riportati nella Tabella N. 2.

TABELLA 2

Composizione chimica

SiO <sub>2</sub>	46,24 %	Na <sub>2</sub> O	2,09 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	18,96	K <sub>2</sub> O	0,68
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,52	H <sub>2</sub> O+	1,42
FeO	7,38	H <sub>2</sub> O-	0,08
MnO	0,08	TiO <sub>2</sub>	1,22
MgO	7,41	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,19
CaO	11,32	CO <sub>2</sub>	1,32
			99,91

Formule « Osann »

	S	a	c	f	n
Tipo del Coppetto . . . . .	51,6	2,2	7,9	19,9	8,2
Media di 20 analisi di gabbri (Rosembusch)	51,8	2,5	7,0	20,5	8,3

Formule « Niggli »

	si	al	fm	c	alc	k	mg
Tipo del Coppetto . . . . .	104,7	25,3	41,7	27,5	5,5	0,17	0,60
» gabbroide miharahitico	130	23	42	27,5	7,5	0,20	0,50
» leucogabb. achnahaitico	100	29	40	27	4	0,20	0,50

« Base »				Norma molecolare		
Q	29,5			Or	4,0	
Kp	2,4			Ab	18,9	
Ne	11,3			An	40,9	
Cal	24,5			Wo	2,4	
Cs	1,8			En	16,4	
Fs	1,6			Fo	3,2	
Fo	15,5			Fa	8,0	
Fa	8,8			Mt	1,6	
Ru	0,7			Ru	0,8	
Cp	0,4			Cp	0,4	
Cc	3,4			Cc	1,5	
	100,0				100,0	
$\pi$	$\mu$	$\nu$	$\alpha$	Q	L	M
0,64	-0,56	0,07	-0,37	29,5	38,2	27,7

### Facies femiche differenziate in senso sialico.

Queste facies si osservano soprattutto nelle pareti N del M. Coppetto, nel versante di Val Malga dove è particolarmente notevole l'estrema variabilità di questi tipi di roccia sia per quanto riguarda la loro distribuzione entro la massa basica, sia per i rapporti quantitativi fra i minerali costituenti.

Gli anfiboli che prevalgono ancora tra i minerali femici sono di solito costituiti da individui ad abito decisamente allungato ma non è raro trovarli in forme prismatiche più tozze. La biotite rappresenta sempre un componente essenziale. Caratteristica di queste facies è la costante diffusione della pirite come minerale accessorio.

Dato lo scopo del presente lavoro ho ritenuto opportuno scegliere per lo studio chimico-petrografico un campione rappresentativo della facies media a grana un pò minuta e piuttosto povero di pirite.

Il quarzo, relativamente abbondante, è in plaghe di notevole estensione entro alle quali appaiono come inclusi cristalli idiomorfi di plagioclasio e di anfibolo. Frequente l'estinzione ondulata.

I plagioclasii, di solito in elementi di piccole dimensioni, sono spesso distribuiti a sciami o strettamente riuniti a mosaico; più rari e più grossi elementi isolati compaiono qua e là. Le leggi di geminazione che si osservano più di frequente sono, al solito, albite, Carlsbad, periclini semplici o associate.

Degno di rilievo, per i confronti che si possono stabilire con i plagioclasti delle rocce fino a qui osservate, è il fatto che a differenza delle precedenti in queste facies anche il nucleo è più o meno zonato ed ha dimensioni ridotte rispetto alla zona periferica; ne deriva un meno brusco contrasto di composizione tra le due parti.

Le determinazioni eseguite (1) indicano per la zona centrale una composizione labradoritico-bitownitica al 65-71 % An, per la periferia una composizione andesinica al 35-39 % An.

L'alterazione del plagioclasio, appena avvertibile e limitata alla parte nucleare, ha dato luogo a piccole quantità di sericite, caolino, calcite, clinozoisite.

L'anfibolo è presente con un termine di orneblenda verde a composizione abbastanza costante con pleocroismo  $\beta =$  verde carico  $\gamma =$  verde-azzurastro  $\alpha =$  giallo-verdognolo chiaro e con assorbimento  $\beta \geq \gamma > \alpha$ . L'alterazione che fornisce quali prodotti secondari clorite, calcite, ed epidoto è in uno stadio iniziale. Tra le cloriti si possono distinguere per i caratteri già rilevati in precedenza il clinocloro dalla pennina.

La biotite è per lo più intimamente associata all'anfibolo o inclusa in questo, nel qual caso non offre idiomorfismo e appare a chiazze irregolari a contorni sfumati e talora bordati da granuli e lamelle di magnetite e ilmenite; altre volte invece è isolata e relativamente idiomorfa.

Caratteristici alcuni individui che presentano ancora il contorno perfetto dell'orneblenda ed appaiono costituiti attualmente da un aggregato irregolare di biotite ed orneblenda residua e da attinoto aciculare, calcite, clorite e ossidi di ferro come prodotti di nuova generazione.

(1) Misure degli angoli di estinzione eseguite al T. U. su geminati albite in zona 1 (010) hanno fornito i seguenti valori:

Località verso Pale di Marosa			
C 36° = 65% An	C 38° = 69% An	C 38° = 69% An	$2V = \begin{matrix} C - 84^\circ \\ P + 76^\circ \end{matrix}$
P 18° = 35% An	P 20° = 37% An	P 21° = 39% An	

Canalone sopra Ponte del Guat			
C 40° = 70% An	C 42° = 71% An	C 39° = 69% An	$2V = \begin{matrix} C - 76^\circ - 78^\circ \\ P + 80^\circ + 82^\circ \end{matrix}$
P 19° = 36% An	P 20° = 37% An	P 20° = 37% An	

Tra gli elementi accessori oltre alla magnetite, alla pirite, alla titanite ricorderemo l'apatite presente in numerosi cristallini.

Un secondo campione a grana un pò più vistosa e con più irregolare distribuzione dei vari minerali differisce da quello descritto solo per il rapporto quantitativo dei componenti; di questo sarà perciò sufficiente riportare l'analisi mineralogica volumetrica trascurando la descrizione.

Un terzo invece, proveniente come i precedenti dal versante N del Coppetto, si distingue per l'assenza quasi totale della biotite e nonostante l'abbondanza del quarzo sembra segnare un termine di passaggio con i tipi più femici.

Le plaghe di quarzo presentano di solito estinzione ondulata oppure risultano costituite da numerosi individui diversamente orientati.

I plagioclasii presentano le stesse caratteristiche ricordate per la facies sopra descritta, anzi la parte periferica dei cristalli appare ancor più estesa rispetto al nucleo. In alcuni cristalli si osserva l'estinzione ondulata, in altri le lamelle di geminazione variano simultaneamente la loro direzione passando dal nucleo alla periferia. Molto frequenti sono pure le fratture o risanate dalla stessa sostanza plagioclasica o riempite da prodotti secondari quali calcite e clorite.

La composizione del plagioclasio <sup>(1)</sup> varia da una labradorite-bitownitica al 68-70 % An al centro ad una andesina al 35-39 % An alla periferia.

Le zone più calciche del plagioclasio sono parzialmente trasformate in sericite, caolino, epidoto, clinzoisite con poca calcite; talora compaiono anche lamelle più sviluppate di muscovite.

L'anfibolo prevalente è l'orneblenda verde con  $\beta$  = verde carico  $\gamma$  = verde azzurrastrò  $\alpha$  = giallo chiaro; la composizione varia solo in alcuni punti per accostarsi un pò a tipi di orneblenda bruna che in questa roccia è rappresentata anche da piccoli rari cristalli isolati.

(<sup>1</sup>) Misure degli angoli di estinzione eseguite al T. U. su geminati albite in zona I (010) hanno fornito i seguenti valori:

$$\begin{array}{l}
 \text{C } 40^\circ = 70\% \text{ An} \quad \text{C } 40^\circ = 70\% \text{ An} \quad \text{C } 39^\circ = 68\% \text{ An} \\
 \text{P } 21^\circ = 39\% \text{ An} \quad \text{P } 18^\circ = 35\% \text{ An} \quad \text{P } 21^\circ = 39\% \text{ An}
 \end{array}
 \quad 2V = \begin{array}{l}
 \text{C} - 80^\circ - 84^\circ \\
 \text{P} + 79^\circ + 80^\circ
 \end{array}$$



La biotite compare in rarissime lamelle notevolmente riassorbite con segregazione di ossidi di ferro e di ilmenite.

Magnetite, pirite, ed apatite in numerosi cristalli rappresentano gli elementi accessori.

Le analisi mineralogiche volumetriche hanno fornito per i singoli componenti i seguenti valori percentuali:

	Plagioclasì (*)	Quarzo	Anfiboli	Clorite	Biotite	Accessori
1) Versante N del Coppetto - verso Pala di Marosa . . . . .	55,8	7,6	22,4	1,5	9,7	3,0
2) Versante N del Coppetto - Canalone sopra Ponte del Guat . . . . .	44,2	11,3	32,6	1,2	8,0	2,7
3) Versante N del Coppetto - Canalone sotto Cima Coppetto . . . . .	51,5	18,7	24,6	0,5	0,7	4,0

(\*) Composizione del plagioclasio:

- 1) Da 65-69% An al centro a 35-39% An alla periferia
- 2) Da 69-71% An al centro a 36-37% An alla periferia
- 3) Da 68-70% An al centro a 35-39% An alla periferia

Come accennato in prefazione si possono trovare tra le rocce basiche del gruppo delle facies orneblendico-plagioclastiche localizzate in zone di limitata estensione caratterizzate dallo straordinario sviluppo degli anfiboli che spesso possono misurare 2-3 cm. di lunghezza raggiungendo in qualche caso anche i 15-20 cm.

Mi riservo di prendere in particolare esame queste facies locali nel lavoro generale sul gruppo Marsler-Coppetto; qui mi limiterò a brevissimi cenni introduttivi.

La roccia è costituita essenzialmente da anfiboli e plagioclasì poichè il quarzo è presente in quantità modestissima e la biotite è limitata a minute inclusioni.

I plagioclasì, spesso geminati secondo la legge polisintetica dell'albite, solo raramente presentano zonatura distinta.

Gli anfiboli sono rappresentati da orneblenda verde e bruna; nella parte centrale dei cristalli sono ben visibili delle chiazze nerastre formate dalla segregazione di sottili bacchettine probabilmente di ilmenite o di rutile.

### Riassunto e conclusioni.

Tra i materiali adibiti ad uso ornamentale o da costruzione è ben nota la « diorite di Valcamonica », una bella roccia di tono scuro che viene ricavata dalla lavorazione di grossi trovanti che si rinvenivano numerosi sul fondovalle della Val Malga.

Poichè di questa roccia esistono soltanto delle descrizioni petrografiche eseguite da Carlo Riva oltre cinquant'anni fa su campioni notevolmente alterati, ho ritenuto interessante farne oggetto di uno studio chimico-petrografico che servisse non solo a precisare la facies chimica e mineralogica che prevale nei trovanti ma anche a stabilire i rapporti fra questa e le analoghe rocce basiche che nel gruppo Marsler-Coppetto formano una massa eruttiva in posto di notevole estensione.

Lo studio petrografico compiuto su vari campioni prelevati in località diverse mette in evidenza che plagioclasti di tipo labradoritico-bitownitico ed orneblenda verde-bruna sono i componenti predominanti della nostra roccia; in percentuali variabili ma tuttavia sempre sensibili compare anche la clorite. La genesi di questo ultimo minerale merita un cenno a parte anche perchè fornirà un elemento di notevole importanza al fine di individuare la zona di provenienza dei massi erratici. Dalla descrizione e dai dati riportati nel testo risulta che la clorite è presente in proporzioni del 10-20% raggiungendo in alcune rocce, che non è stato possibile studiare dettagliatamente, anche valori notevolmente più elevati; che tutta la clorite non possa derivare da trasformazione dell'orneblenda è dimostrato dal fatto che l'alterazione dell'anfibolo è ancora in uno stadio iniziale analogamente a quanto si riscontra per i pochi cristalli di biotite presenti; il perfetto stato di conservazione dei plagioclasti avvalorava inoltre l'ipotesi che la presenza della clorite non si debba attribuire nè ad un processo autometamorfico nè ad alterazione superficiale. Il fatto che essa si presenti spesso in aggregati microcristallini raggiati come spalmature o come riempimento di fratture induce a pensare piuttosto che essa derivi da infiltrazioni di soluzioni tardive dalle quali si sarebbe depositata.

L'analisi mineralogica volumetrica eseguita su tre campioni caratteristici delle rocce dei trovanti ci permette di stabilire che la diversità di composizione non è mai tanto forte da determinare un deciso cambiamento della natura petrografica della roccia, ma

conferma piuttosto la prima impressione riportata nel corso del rilevamento che esista una certa instabilità di facies anche nei tipi che abbiamo scelti come medi.

L'analisi chimica eseguita sulla facies più rappresentativa dei trovanti ha fornito dei valori e delle formule di confronto che sono riportati nella Tabella N.° 1 del testo e dai quali si deduce per la roccia in esame una composizione prossima a quella dei tipi gabbriici o più precisamente a quella dei tipi leucogabbriici achnahaitici.

Tali dati, considerati a se, non possono avere che un valore indicativo per la definizione di tipo medio di questi trovanti, mentre ben più importante risulta un confronto con le rocce di tipo analogo che formano nel gruppo Marsler-Coppetto sovrastante all'alta Val Malga la massa eruttiva basica a cui abbiamo accennato in precedenza. Ciò investe anche il problema dell'originaria ubicazione delle rocce costituenti i massi erratici cui già il Riva aveva accennato. Questo A. che classificava la roccia in questione come una « diorite anfibolica » indicava come luogo di provenienza dei massi erratici le pendici settentrionali del Monte Enrico Magnolo, vale a dire quella parte occidentale del gruppo che, secondo la toponomastica attuale, è compreso all'incirca fra la costa Stila e Piz di Olda; in tale zona però non esistono rocce eruttive, eccezion fatta per i filoni più o meno basici che in qualche punto si rinvengono con una certa frequenza tra gli scisti. La sua affermazione potrebbe apparire giustificata qualora egli avesse inteso riferirsi a tutto il versante del gruppo già rilevato dal Salomon; ciò sembra però poco probabile perchè il geologo tedesco, che pure si servì largamente delle indagini petrografiche del Riva, nel descrivere la massa eruttiva non accenna mai a facies di tipo basico ma parla soltanto di tonalite.

Nel corso del rilevamento del versante N del gruppo Marsler-Coppetto-Pian della Regina eseguito nell'estate del 1950 dallo scrivente assieme al Prof. G. Schiavinato si è potuto constatare che i tipi più diffusi nella massa eruttiva basica non differivano sostanzialmente dal tipo dei trovanti; le più strette analogie si sono riscontrate con le facies dell'estrema propaggine N della massa immediatamente sovrastante Ponte del Guat. Aspetto, grana, proporzioni quantitative dei vari minerali e tipo di alterazione si corrispondono in modo tale da non lasciare dubbi sulla zona di provenienza dei massi erratici.

Una utile indicazione al fine di localizzare con precisione tale zona può essere fornita dal confronto fra la quantità di clorite di genesi posteriore alla consolidazione della massa contenuta nelle varie rocce. Risulta ben evidente che mentre nei trovanti questo minerale è presente in quantità molto forti, procedendo da N verso il centro della massa basica in posto (Monte Marser) va gradualmente diminuendo fino a scomparire completamente. Da ciò sembra logico dedurre che la massima infiltrazione di clorite si deve aver avuta nella parte più periferica della massa eruttiva e precisamente in prossimità del contatto, ormai demolito, con gli scisti che la limitavano a N.

I grandi massi erratici disseminati nel fondo della Val Malga dovevano verosimilmente costituire al tempo delle grandi glaciazioni pareti più esterne rispetto a quelle attuali a N del crinale che unisce il Coppetto al Corno Calcinaio.

Dal confronto fra le analisi chimiche eseguite rispettivamente sul tipo medio dei trovanti e sulla facies che più frequentemente si rinviene nel versante settentrionale del Coppetto, risulta che le due rocce hanno una composizione tanto simile che ritengo indicativo, ai fini di una miglior definizione di questa facies anfibolico-cloritica, prendere in considerazione i valori medi delle due.

Composizione chimica media

SiO <sub>2</sub>	44,22 %	Na <sub>2</sub> O	1,82 %
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	20,40	K <sub>2</sub> O	0,52
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2,51	H <sub>2</sub> O+	1,46
FeO	7,05	H <sub>2</sub> O-	0,13
MnO	0,06	FiO <sub>2</sub>	1,18
MgO	7,41	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,17
CaO	11,96	CO <sub>2</sub>	1,02
			99,91

Formula « Osann »

	S	a	c	f	n
Facies anfibolico-cloritica	49,6	1,9	8,8	19,3	8,3
Media di 20 analisi di gabbri (Rosembusch)	51,8	2,5	7,0	20,5	8,3

Formule « Niggli »

	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>
Facies anfibolico-cloritica . . .	96,56	26,2	41,2	27,9	4,5	0,15	0,58
Tipo gabbroide miharaitico . . .	130	23	42	27,5	7,5	0,20	0,50
Tipo leucogabbroide achnahaitico	100	29	40	27	4	0,20	0,50

Anche la composizione mineralogica volumetrica delle due rocce è molto simile, tanto che i valori medi qui riportati non si scostano praticamente dai dati ottenuti sperimentalmente:

Plagioclasì	Quarzo	Anfibolo	Clorite	Biotite	Accessori
44,5	2,0	38,1	11,9	0,7	2,8

In ottimo accordo con questa è pure la composizione mineralogica ponderale ottenuta come variante della composizione normativa dedotta dall'analisi chimica:

Plagioclasì	Quarzo	Anfibolo	Clorite	Biotite	Accessori
44,5	2,0	37,2	12,3	0,7	3,3

Il plagioclasio è stato calcolato come miscela al 70 % An.

All'anfibolo è stata attribuita una composizione media di orneblenda verde comune per le rocce dioritiche associata ad una quantità accessoria di attinoto.

Dal complesso delle determinazioni petrografiche, mineralogiche e chimiche si può dedurre che la cosiddetta « diorite di Valcamonica » proveniente dalla zona del Marsler-Coppetto e impiegata a scopi tecnici è un *gabbro orneblendico a clorite*.

Tra le analisi eseguite da altri autori su rocce femiche del massiccio dell' Adamello non ne ho trovata alcuna che presenti strette analogie di composizione con la nostra; la più prossima per valori è quella eseguita da D. di Colbertaldo su una roccia rilevata a NE del Rifugio Rosa verso il M.te Blumone, nel settore meridionale del massiccio, e classificata come una gabbro-diorite leucogabbrica. Essa presenta però valori più bassi di *fm* e notevolmente più elevati di *alc*.

Per le altre facies gabbriche e gabbrodioritiche che nella massa eruttiva in posto fanno transizione graduale verso tipi più acidi mi riservo di trarre conclusioni più esaurienti nel lavoro generale geologico-petrografico sul gruppo del Marsler al quale sto attendendo.

BIBLIOGRAFIA

---

- (1) BIANCHI A. e Gb. DAL PIAZ, *Il settore meridionale del massiccio dell'Adamello. Relazione sul rilevamento e studi preliminari della zona compresa tra la Valle di Stabio e l'Alta Valle del Caffaro*. Estr. Boll. R. Uff. Geol. d'Italia, Vol. LXII (1937) Nota I.
- (2) BIANCHI A. e Gb. DAL PIAZ, *Il settore nord-occidentale del massiccio dell'Adamello*. Boll. Uff. Geol. d'Italia, Vol. LXV (1940).
- (3) BIANCHI A. e Gb. DAL PIAZ, *Differenziazioni petrografiche e metamorfismi selettivi di contatto nel massiccio dell'Adamello*. Rend. Soc. Min. Ital., Pavia 1948.
- (4) CAVINATO A., *Studio petrografico di alcune rocce dell'Adamello*. Studi Trentini Soc. Nat., Anno VIII, f. 2, Trento 1927.
- (5) DI COLBERTALDO D., *Petrografia del Monte Blumone (Adamello meridionale)*. Magistrato alle Acque, Ufficio Idrogr., Pubblicaz. N. 147, Roma 1950.
- (6) DI COLBERTALDO D., *Ricerche petrografiche dell'alto bacino del Chiese*, Padova 1950.
- (7) RIVA C., *Sulle rocce paleovulcaniche del Gruppo dell'Adamello*. Mem. R. Ist. Lomb. Sc. Nat. Mat., V. 17, f. 6, Milano 1896.
- (8) RIVA C., *Nuove osservazioni sulle rocce filoniane del Gruppo dell'Adamello*. Atti Soc. Sc. Nat., V. 37, f. 1, Milano 1897.
- (9) SALOMON W., *Die Adamellogruppe*. Abh. d. Geol. Reichsanst. 21, 1908-10.
- (10) SCHIAVINATO G., *Relazione sul rilevamento geologico-petrografico del gruppo del Baitone (Adamello nord-occidentale)*. Rend. Soc. Min. Ital., Pavia 1951.

### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA XIII

---

- Fig. 1 — Gabbro orneblendico a clorite dei trovanti di Val Malga. Caratteristica trasformazione dell'orneblenda verde in anfibolo aciculare (attinoto) verso i bordi. ( $\times 28$ )
- Fig. 2 — Orneblenda verde-bruna parzialmente alterata ai bordi in clorite. Nella parte destra è visibile la clorite di origine tardiva insinuata in fratture tra i plagioclasti. ( $\times 28$ )
- Fig. 3 — Nicol paralleli — Struttura — Anfiboli allungati e plagioclasti sono i costituenti assolutamente prevalenti nella roccia. ( $\times 28$ )
- Fig. 4 — Nicol incrociati — Struttura — La parte interna dei plagioclasti ben sviluppata è idiomorfa mentre la periferia, nettamente più sodica, è poco estesa ed allotriomorfa. ( $\times 28$ )



Fig. 1

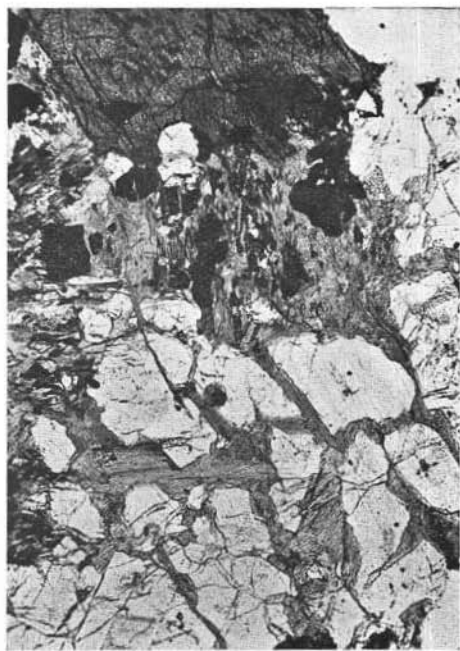


Fig. 2

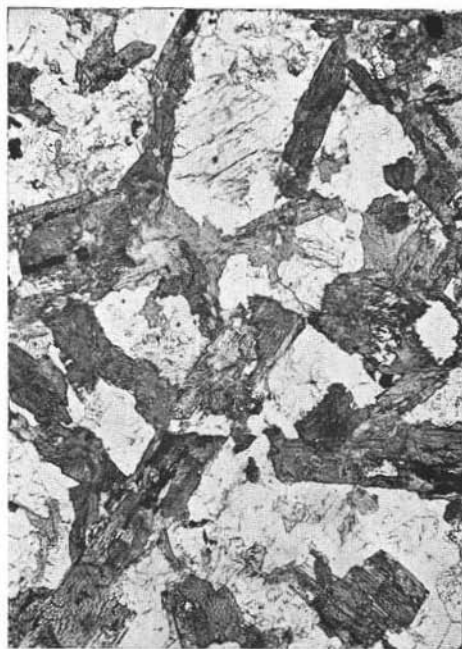


Fig. 3



Fig. 4