

GIUSEPPE SCHIAVINATO

Relazione sul rilevamento geologico-petrografico del gruppo del Baitone
(Adamello nord-occidentale)

Il rilevamento geologico-petrografico del gruppo del Baitone, da me eseguito durante tre campagne estive (1948-1950), rientra nel piano di attività del Centro Studi di Petrografia e Geologia del Consiglio Nazionale delle Ricerche presso l'Università di Padova.

L'area di ricerche a me assegnata viene a diretto contatto con quella dell'Adamello centrale e occidentale rilevata e studiata da A. Bianchi e Gb. Dal Piazz (¹). Essa è compresa nelle tavolette al 25.000 « Edolo » e « Sonico » dell'I. G. M. ed è delimitata a N e ad W dal fiume Oglio, a S dal torrente Poia (valli di Savio e di Brate), ad E da una linea che dal paese di Vione, in Val Camonica, scende verso S passando *grosso modo* per il M. Calvo, il M. Avio, il Corno Baitone, il rifugio Tonolini, il lago Baitone, il Campanone del Coppo e la malga Macesso. Si tratta di una regione vasta ed impervia, con dislivelli di norma superiori ai 2000 metri fra i fondo valle e le creste che si articolano intorno ai punti culminanti del M. Avio (m 2881), del Baitone (m 3331) e del M. Marser (2776). A questi estremi contrafforti del massiccio eruttivo dell'Adamello fanno corona a settentrione e ad occidente le formazioni incassanti costituite da scisti cristallini e da terreni permo-triassici di varia composizione.

I limiti della massa plutonica erano stati indicati sommariamente da W. Salomon nella grande carta al 75.000 allegata alla opera « Die Adamellogruppe » [9] nella quale si trovano anche numerose ed importanti osservazioni geologiche fatte lungo alcuni itinerari fondamentali della regione cui si riferisce la presente nota. Nè mancano studi geologico-petrografici particolari dello stesso Salomon [7,8, 10] e pregevoli indagini tettoniche [4, 5, 11]

(¹) In qualche zona, come in quella molto complessa del Lago Baitone, i due rilievi si innestano intimamente e sono stati ricordati mediante escursioni eseguite in comune.

di altri autori. Ma, come per altri settori dell'Adamello era sentita anche per questo la necessità di un rilevamento di dettaglio, basato sul più largo impiego dei moderni mezzi di indagine petrografica, e tendente alla illustrazione completa dei fenomeni di metamorfismo di contatto, di endometamorfismo e di differenziazione magmatica di cui si avevano solo notizie frammentarie, o studi aventi una insufficiente base di ricerche microscopiche e chimico-analitiche.

Le osservazioni sistematiche sul terreno, talora ripetute dopo sommarie ricerche di laboratorio sull'ingente materiale raccolto, mi permettono di iniziare uno studio completo ed unitario del gruppo del Baitone e di fornire intanto, ad illustrazione dei rilevamenti eseguiti, alcune notizie fondamentali sulla natura e sulla distribuzione dei terreni incontrati. Di ogni gruppo di terreni do, nelle pagine che seguono, i soli caratteri essenziali trascurando i dati acquisiti nella letteratura petrografica regionale ed accennando ai nuovi elementi di maggior rilievo emersi dalle ricerche finora da me eseguite.

I rilevamenti di cui si tratta in questa nota serviranno per il disegno del settore NW della grande carta al 50.000 comprendente l'intero massiccio dell'Adamello ed ormai prossima alla pubblicazione a cura del Centro Studi di Petrografia e Geologia del C. N. R. ; e la memoria sul gruppo del Baitone che farà seguito a questa nota costituirà una delle basi per la monografia geologico-petrografica sull'Adamello già preannunciata da Bianchi e Dal Piaz.

Lo schizzo schematico della Tavola, nel quale è riprodotta l'area rilevata, serve a dare una visione d'insieme molto sommaria della distribuzione e della estensione dei tipi petrografici fondamentali citati nel testo.

Scisti a N della « linea del Tonale ».

Nella parte più settentrionale dell'area rilevata, e precisamente sul fianco sinistro della Val Camonica nel tratto compreso fra i paesi di Vione e di Incudine, affiora una complessa serie di scisti cristallini appartenenti all'unità tettonica delle austridi e conosciuta con il classico nome di « serie del Tonale ». Questi scisti assumono un grande sviluppo verso N, sul versante opposto della valle, mentre sono bruscamente limitati verso S in corrispondenza della fondamentale linea di dislocazione tardo-alpina che dal Passo

del Tonale si estende in direzione E-W fino al Ticino (« linea del Tonale » o « linea insubrica ») [5] ed il cui decorso nella nostra regione, noto per alcuni punti dagli studi di tettonica generale, ho potuto precisare nei dettagli fino a quanto era consentito dalla forte copertura morenica esistente in alcuni settori.

I tipi litologici prevalenti in questa formazione metamorfica sono micascisti e paragneiss biotitici ed a due miche spesso sillimanitici e granatiferi con facies di meso-catazona. Queste rocce di fondo sono ricche di intercalazioni concordanti di marmi candidi o grigi talora con flogopite, e di pegmatiti spesso tormalinifere di potenza variabile fra pochi centimetri e qualche metro. Ciò è ben visibile sui versanti settentrionali del M. Calvo e del M. Pornina, soprattutto in corrispondenza della Valle di Vallaro e del Vallone Valzerù, fino alla quota massima di 1500 m. In località Piazza, a S di Vezza D'Oglio, compare fra gli scisti del Tonale un ortogneiss chiaro a grana minuta talora a tessitura occhiadina; ed una analoga roccia costituisce il limite meridionale della serie del Tonale a S di Incudine là dove la Val Camonica, che si era mantenuta all'incirca parallela alla linea insubrica, deviando bruscamente verso Edolo viene da questa attraversata quasi perpendicolarmente. Gli imponenti fenomeni di milonizzazione e diaforesi che contraddistinguono per una profondità di varie centinaia di metri tutto il decorso della linea di dislocazione sono particolarmente evidenti in questo punto grazie alle profonde incisioni della Val Camonica e della bassa Val Moriana; nella stessa zona sono pure rintracciabili intercalazioni di anfibolite gneissica. Gli scisti del Tonale sono subverticali con direzione media E 25° N.

Formazioni metamorfiche e sedimentarie sudalpine.

Immediatamente a S della linea insubrica affiorano nella nostra regione scisti appartenenti all'unità tettonica delle Alpi meridionali costituiti in prevalenza da filladi quarzifere, filladi cloritiche, quarziti filladiche, micascisti, paragneiss e scisti carboniosi variamente alternati e legati da numerosi termini di transizione. In prossimità della linea di dislocazione, e talora anche a notevole distanza da essa (1-2 km), queste rocce appaiono intensamente disturbate e trasformate, per retrocessione metamorfica, in diafioriti nere. Il fenomeno è ben visibile in numerosi affioramenti dei versanti settentrionali del M. Piazza e del M. Pornina e, con

particolare evidenza, lungo la strada militare fra la Val Ferrera e la polveriera del Pornina, come pure in località Carbonaiola fra la Val Finale e la Val Moia.

Gli stessi scisti costituiscono anche le pendici occidentali del M. Aviolo e si insinuano lungo il fianco destro della Val Gallinera fino al Passo omonimo. Ad est di Edolo, sopra le malghe Pozzolo e Preda ho potuto delimitare un potente banco di scisti gneissici chiari con caratteri corrispondenti a quelli delle rocce descritte da Salomon come « *colmiti* » dal nome del vicino M. Colmo. Caratteristica è in queste rocce la netta preminenza dei componenti quarzoso-feldspatici su quelli micaceo-filladici che si riducono a sottilissimi letti molto distanziati fra loro e spesso non continui.

Tenuto conto della netta differenza anche macroscopica di queste « *colmiti* » rispetto alle altre rocce della formazione scistosa sudalpina dell'Adamello nord-occidentale, fra le quali sono facilmente individuabili anche sul terreno, ritengo opportuna l'indicazione sulla carta geologica dei loro affioramenti principali. Difficilmente riproducibili mi sembrano invece, almeno per il settore considerato, altre distinzioni come quella fondamentale introdotta da Salomon fra « *scisti di Edolo* » e « *scisti di Val Rendena* ». I complessi indicati con questi nomi hanno composizione petrografica molto eterogenea con tipi litologici diversi intimamente associati e legati da innumerevoli termini di transizione. Le differenze generali di facies sembrano riconducibili a fenomeni di metamorfismo di contatto o comunque al maggiore o minor grado di trasformazioni prodotte dalla massa magmatica dell'Adamello sulla complessa ed eterogenea formazione scistosa sudalpina. Lo stesso Salomon del resto in una nota [10] successiva alla memoria fondamentale sull'Adamello avanza dubbi sulla opportunità di mantenere la distinzione originaria.

Le azioni metamorfiche sono piuttosto limitate lungo il margine settentrionale del massiccio eruttivo dove il contatto avviene secondo una superficie subverticale *grosso modo* concordante con i piani di scistosità. Cornubianiti ad andalusite, sillimanite e cordierite si trovano tuttavia a distanza di vari metri dalla massa eruttiva a N dei Corni Piazza e Pornina dove il passaggio fra gli scisti e la granodiorite è contrassegnato da una brusca variazione nella morfologia.

Molto più forti sono le trasformazioni degli scisti sul lato

occidentale del plutone dove si estendono per vaste aree talora anche a notevole distanza dalla principale massa eruttiva affiorante, la quale presumibilmente si estende in profondità in questa direzione almeno a N della Val Gallinera. Ciò è attestato dal ritrovamento di numerose apofisi granodioritiche fra gli scisti del M. Colmo e ad W del M. Piccolo oltre a quella, già segnalata da Salomon, nella media Val Moia.

Particolarmente intenso è il metamorfismo intorno al Lago Baitone ed ai Laghi Gelati dove si osservano magnifiche cornubianiti andalusitiche rosee con cristalli lunghi 10-15 cm. e scisti con intime iniezioni, talora letto a letto, di aplite.

Il *Permiano* è rappresentato da conglomerati ad elementi quarzosi, arenarie e quarziti compatte. L'affioramento più esteso è quello ad E di Rino, sul fianco sinistro della bassa Val Rabbia. Esso si spinge fino a quota 2000 a costituire la cresta di Castel Camosci dove, quasi insensibilmente, si passa dalle quarziti compatte alle quarziti filladiche ed alle filladi quarzifere dei Corni Duei. Ricompare il Permiano più ad E a costituire il Corno delle Granate (m. 3108) ed i campanili, con belle facies metamorfiche di contatto rappresentate da quarziti con elementi di feldispato, biotite, clorite, muscovite e tormalina eterogeneamente distribuiti in modo da conferire alla roccia un caratteristico aspetto macchietato cosparsa di efflorescenze dendritiche verdastre in un fondo chiaro. Qui si rinvencono pure facies biotitico-cloritiche ricchissime di limpidi cristalli di granato almandino di genesi pneumatolitica, che hanno offerto spunti alla toponomastica locale.

Contrariamente a quanto indicato nella carta geologica di Salomon l'affioramento della formazione permiana delle Cime delle Granate non è collegato con quello più vasto di cui ho detto in precedenza, ma ne è separato da altre formazioni eruttive non rilevate dai precedenti ricercatori. Nonostante la copertura detritica e morenica dell'alta Val Rabbia ad E di Malga Bombiano, ho potuto infatti accertare la presenza di soglie glaciali costituite da granodiorite che, attraverso la valle, si estende dai Corni di Bombià fino agli scisti dei Corni Duei; ed ho inoltre individuato una estesa massa dioritica che costituisce gran parte della parete W del Corno delle Granate. Una fascia di rocce eruttive della larghezza di 2-3 km. si interpone perciò fra i due affioramenti di rocce permiane.

Una particolare facies permiana costituita da *scisti sericitici* grigio-chiari intensamente laminati si rinviene sul fianco sinistro della Val Camonica fra i paesi di Rino e di Garda. I caratteri strutturali e la composizione chimica determinata da Salomon indicano queste rocce come prodotti epimetamorfici di originari porfidi quarziferi e tufi (porfiroidi).

Altri affioramenti di Permiano sono stati individuati e delimitati all'immediato contatto con la granodiorite del M. Aviolo sulle creste di S. Vito, del M. Piccolo e del M. Foppa, come pure in piena massa eruttiva sulle pareti del Corno Giuello ed a NE di Cima Lavedole. Notevoli, in particolare per le ultime località, sono le trasformazioni metamorfiche subite da queste rocce che appaiono come aggregati durissimi di color grigio-violaceo con aspetto resinoso sulle superfici di frattura, e risultano costituite da cordierite, andalusite, biotite, sillimanite, ossidi di ferro e pirite; talora la cordierite diviene in esse il componente quasi esclusivo.

Ricorderò infine che di quarziti e conglomerati permiani è costituita la Cima del Coppo e che le stesse rocce si rinvengono più a S presso Malga Macesso di sotto in Val Salarno.

I terreni più recenti fra le formazioni incassanti osservate nella nostra regione appartengono al *Trias inferiore e medio*. Arenarie minute, marne, argille scistose rosse (Servino), talora con intercalazioni calcaree, riferibili al *Werfeniano*, compaiono lungo la linea di dislocazione della Gallinera sia all'imbocco della Val Rabbia a NE di Rino, dove accompagnano il Permiano e sono in contatto tettonico con gli scisti; sia al Passo della Gallinera donde si ergono a costituire il Corno Duello a S del quale sono in rapporto diretto con la massa tonalitica del Baitone; sia ad oriente della imponente massa di detriti che scende al Piano d'Aviolo, ai lati del canalone che porta alle Gole Rosse.

Intensi ed eleganti sono i fenomeni di metamorfismo di contatto osservati nelle due ultime località e consistenti in calcefiri a granato, vesuviana, diopside o in rocce plagioclasico-anfiboliche nelle quali l'orneblenda verde aciculare è orientata in letti regolari che riproducono le pieghe del sedimento originario

Un lembo di Trias di analoga composizione e con identici effetti metamorfici si rinviene a N del Campanone del Coppo dove presenta una giacitura subverticale con direzione NW-SE. Esso è

inoltre accompagnato da calcare a cellette e dolomia carinata del Werfeniano superiore, mentre sulle pareti orientali ed occidentali del monte numerose placche di *calcarei ladinici* (di Esino) sono letteralmente immersi in una estesa massa dioritica. In analoghe condizioni si trovano altri cospicui affioramenti di marmi di Esino a S del Passo del Coppo e sul versante meridionale del M. Marsler. Come già osservato da A. Bianchi e Gb. Dal Piaz in altre zone dell'Adamello [3], anche qui, nonostante si tratti di zolle limitate e letteralmente immerse in vaste masse eruttive, le dolomie cariate werfeniane hanno risentito uno scarso effetto metamorfico senza acquistare nè compattezza litoide nè minerali di nuova genesi. I calcari ladinici per la intensa ricristallizzazione sono trasformati in candidi marmi saccaroidi così come venne osservato, in altri settori dell'Adamello, al M. Cadino [1], a Cima Uzza ecc.; solo alla periferia o in limitate sacche si sviluppano in essi calcefirri svariati fra i quali prevalgono quelli a granato e diopside; ma meritano di essere ricordate anche associazioni mineralogiche più varie con epidoto, thulite e talora xantofillite in grossi cristalli, come quelle osservate al « Calcinaio » a N del M. Coppetto e nel detrito che scende dal Passo del Coppo.

Degne di menzione sono infine le mineralizzazioni utili a siderite e magnetite, nel Servino e nel Permiano, che alcuni anni or sono hanno dato vita a modeste coltivazioni ora abbandonate all'imbocco della Val Rabbia, sotto Mille Margitü, e sull'estremo sperone W della Cima delle Granate.

La massa intrusiva e le sue differenziazioni.

Uno dei compiti preminenti nel rilevamento del gruppo del Baitone era quello di precisare in senso petrochimico moderno i numerosi tipi litologici esistenti nella massa eruttiva che costituisce il nucleo centrale della regione e che era genericamente designata come « tonalite » nei lavori precedenti l'attività del Centro Studi di Padova. Nella seconda parte della già citata memoria di Salomon si parla bensì di differenze qualitative ⁽¹⁾, rilevate per lo più in base a semplici osservazioni macroscopiche lungo i non molti itine-

⁽¹⁾ Nell'opera di Salomon le varie facies della « tonalite » sono indicate con i seguenti nomi: *Kerntonalit* = *Normaltonalit*, *saurere Randfazies*, *Bianco-tonalit*, *pyroxenführender Tonalit*, *Riesentalit*, *Nadeltonalit*.

rari effettuati dall'Autore nella parte centrale del Massiccio; e viene pure fatto cenno alle formazioni filoniane sporadicamente incontrate. Ma, come del resto è comprensibile date le impostazioni generali e le finalità eminentemente geologiche dell'opera, mancano ricerche petrografiche approfondite e sistematiche, e nella carta al 75.000 allegata alla monografia le formazioni eruttive sono indicate con unica tinta.

TABELLA I

Composizione chimica di alcune rocce del gruppo del Baitone
(Analista G. SCHIAVINATO)

	1 Granodiorite Piano d'Aviolo	2 Tonallite, Baitone (parete N)	3 Gabbrodiorite, a S del L. Baitone	4 Porfirite anfib. plag., pr. q. 3254 del Baitone
SiO ₂	63.04	58.59	47.96	54.14
TiO ₂	0.55	0.88	0.88	1.05
P ₂ O ₅	0.13	0.19	0.09	0.09
Al ₂ O ₃	17.56	16.89	21.70	17.57
Fe ₂ O ₃	1.16	2.87	1.36	2.34
FeO	3.71	4.04	7.94	6.26
MnO	0.08	0.11	0.12	0.09
MgO	1.95	2.65	5.15	4.39
CaO	5.05	6.59	10.30	8.84
Na ₂ O	2.70	3.18	2.02	2.32
K ₂ O	2.54	2.38	1.08	1.38
H ₂ O+	1.17	1.20	1.68	1.54
H ₂ O-	0.20	0.23	0.15	0.14
	99.84	99.80	100.43	100.15
si	230	187	114	148
al	38.5	32	30.5	28
fm	26	30.5	37	37.5
c	20	22.5	26	26
alc	15.5	15	6.5	8.5
k	0.40	0.33	0.26	0.29
mg	0.42	0.41	0.50	0.48
ti	1.45	2.10	1.26	2.10
p	0.22	0.29	0.13	0.16

Per questi motivi, già nel corso delle ricerche di campagna ho sentito la necessità di sottoporre ad esame microscopico e talora chimico alcuni tipi fondamentali di rocce eruttive affioranti nella regione considerata onde essere meglio guidato nelle successive osservazioni sul terreno e nella scelta delle distinzioni da riprodurre sulla carta geologica. Assieme a brevi notizie sulla natura e distribuzione delle masse eruttive posso perciò fornire fin d'ora (v. Tabella 1) i dati analitici relativi ad una granodiorite, ad una tonalite, ad una gabbrodiorite e ad un tipo filoniano.

La *granodiorite* relativa all'analisi n° 1 proviene dalla zona del Lago d'Aviolo e rappresenta il tipo medio fra le rocce che costituiscono il Corno Piazza, il M. Aviolo, il Corno Pornina, il M. Avio e le Cime delle Gole Larghe e delle Gole Strette: in breve, l'estrema propaggine nord-occidentale del massiccio dell'Adamello limitata a N e ad W dalle filladi sudalpine e dal Permiano, a S dalla fascia di scisti e di Trias che accompagna la linea della Gallinera.

Queste granodioriti hanno struttura olocristallina a grana media e sono costituite da plagioclasio ($\rightarrow 40\%$ in vol.) ortoclasio (5-6%), quarzo ($\rightarrow 30\%$), biotite ($\rightarrow 20\%$) e da minerali accessori come apatite, zircone, titanite ecc. I plagioclasti hanno in genere composizione andesinica ma per zonatura possono presentare escursioni da un nucleo al 55-58% An ad un bordo oligoclasico. Al limite fra plagioclasio ed ortoclasio si notano spesso associazioni mirmecitiche.

Per quanto si può dedurre dall'analisi del campione medio prescelto, il chimismo di queste granodioriti è tipicamente alcali-calcico. Nella classificazione magmatica di Niggli la roccia dell'Aviolo trova posto fra i magmi granodioritici avvicinandosi particolarmente al tipo leucotonalitico come dimostra il seguente prospetto:

	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>qz</i>
t. granodioritico normale	280	39	22	17	22	0.45	0.40	+92
<i>Granodiorite</i>								
<i>Aviolo</i>	230	38.5	26	20	15.5	0.40	0.42	+68
t. leucotonalitico (m. granodioritici)	220	39	24	21	16	0.50	0.40	+56

Una facies con composizione mineralogica normale ma a grana uniforme molto minuta si trova sui versanti orientali della cresta dell'Aviolo e nei sottostanti vasti detriti di Fupù. Caratteristica per questa roccia è la relativa abbondanza di epidoto in individui spesso idiomorfi e ben sviluppati.

L'anfibolo è di norma assente in tutta la massa eruttiva di cui si tratta. Alcune facies rinvenute presso la cima del Corno Piazza nelle quali l'orneblenda verde compare in cristalli lunghi ed isorientati fanno pensare a prodotti di intenso metamorfismo e granitizzazione di rocce incassanti più che a normali differenziazioni della massa granodioritica.

Biotitico-anfibolici sono spesso anche i nuclei di concentrazione femica (Schlieren) presenti un po' ovunque e con particolare frequenza verso il passo delle Gole Larghe; in quelli di questa ultima località i componenti femici presentano strutture di implicazione di aspetto cristalloblastico.

Problemi petrologici e petrogenetici di primario interesse, alla cui soluzione saranno necessarie attente indagini microscopiche e chimiche, sono offerti anche dai fenomeni di endometamorfismo osservati in vari punti periferici della massa granodioritica e specialmente verso il contatto con gli scisti nell'alta Val Gallinera (a NE della nuova Malga Stai) ed al Passo omonimo: grossi cristalli di granato figurano qui fra i costituenti della roccia eruttiva anche a varie decine di metri dal contatto.

Tipi petrografici eruttivi sensibilmente diversi da quelli della massa granodioritica ora brevemente descritta (e situata tutta a N della linea di dislocazione della Gallinera), si trovano a S di questa linea, dove costituiscono la parte centrale più elevata della regione in esame. Nell'imponente cresta del Baitone che, a quote superiori ai 3000 m., si sviluppa a N fino al Corno Giuello e degrada ad W nei Corni di Bombiano, prevalgono le *tonaliti* normali, biotitico-anfiboliche, nelle quali, in una massa olocristallina chiara prevalentemente plagioclasica, i due componenti femici essenziali sono presenti in quantità pressochè equivalenti, rappresentando insieme all'incirca il 25% in volume della roccia. Termini lievemente più acidi si osservano specialmente sulle pareti N del Baitone. Un campione rappresentativo qui raccolto sotto la vedretta di Aviolo e da me analizzato, ha dato i risultati riportati nella colonna 2 della tabella 1. La corrispondente formula magmatica presenta

caratteri intermedi fra quelli dei tipi « dioritico-quarzifero normale » e « tonalitico » di Niggli; come appare dal seguente quadro:

	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>
t. dioritico quarzifero	225	32	31	19	18	0.25	0.45
<i>Tonalite, Baitone</i>							
<i>parete N.</i>	187	32	30.5	22.5	15	0.33	0.41
tipo tonalitico	180	33	33	22	12	0.40	0.40

Facies tonalitiche piuttosto basiche ed a grana grossa ho osservato alle estremità N e S del Lago Baitone come pure sul versante sud-orientale della Punta della Val Rossa. In tutte queste località la tonalite sfuma per gradi verso rocce decisamente più basiche, come *dioriti* o *gabbrodioriti* molto ricche di anfibolo (fino al 50% in volume). L'analisi n° 3 della Tabella corrisponde appunto ad una di queste rocce prelevata dall'affioramento antistante la centralina elettrica sotto al lago Baitone. Il suo chimismo risulta chiarito dal confronto con i dati relativi a due tipi magmatici appartenenti ai gruppi gabbroidi e leucogabbroidi:

	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>
t. achnahaitico							
(leucogabbroide)	100	29	40	27	4	0.20	0.50
<i>gabbrodiorite a S del</i>							
<i>lago Baitone</i>	114	30.5	37	26	6.5	0.26	0.50
t. miharaitico							
(gabbroide)	130	23	42	27.5	7.5	0.20	0.50

Nella roccia considerata, all'orneblenda verde in cristalli prismatici ben sviluppati e costituente circa la metà dell'aggregato, si associano plagioclasì labradoritico-bitownitici e quantità subordinate di biotite e quarzo oltre ai consueti componenti accessori.

Tipi petrografici di composizione mineralogica analoga, ma caratterizzati talora da una grana piuttosto minuta, sono stati da me individuati in vari altri affioramenti. Cito fra i più importanti quelli della parete S del M. Giuello, del fianco occidentale del Lago Lungo, dei versanti W e S del Corno delle Granate e di quello sud-orientale della Punta della Val Rossa. Un cenno particolare meritano, per l'estensione accertata, per alcuni caratteri litologici peculiari e per la singolare chiarezza dei rapporti con le rocce scistose e sedimentarie incassanti o inglobate, le masse

dioritiche e gabbrodioritiche del Campanone del Coppo, del M. Marser e dei contorni settentrionali dei monti Coppetto-Piana della Regina.

Lo studio di una parte del materiale ivi raccolto è già stato condotto a buon termine da B. Zanettin che mi ha efficacemente coadiuvato anche nelle ricerche di campagna in questo interessante e delicato settore. Le indagini eseguite oltre a fornire la illustrazione di interessanti e vari tipi petrografici offrono dati indispensabili a considerazioni di ordine petrografico e precisano le caratteristiche di una roccia commercialmente ben nota ed apprezzata come materiale decorativo e da costruzione (« diorite di Val Camonica »).

Filoni.

Vaste aree del complesso eruttivo rilevato sono totalmente prive di formazioni filoniane che si accentrano in limitate zone, per lo più marginali, soprattutto nella regione centro-meridionale. In tutta la massa granodioritica settentrionale ho osservato infatti solo qualche aplite verso i contatti intorno all'Aviolo. Numerose apliti a grana minuta e media intersecano invece in varie direzioni le rocce tonalitiche e dioritiche, e le zolle di Permiano del Corno Giuvello mentre una fitta rete di apliti, talora in facies pegmatitica, permea le formazioni scistose e permiane ad E dei Campanili delle Granate e nella zona dei Laghi Gelati, ed attraversa la parete dioritica sopra il Lago Lungo. Anche le altre principali masse dioritiche e gabbrodioritiche più meridionali già citate contengono numerosi filoni aplitici che passano talora indisturbati dalla roccia eruttiva alle formazioni incassanti e vanno perciò considerate come manifestazioni tardive del magmatismo dell'Adamello.

Abbastanza frequente è la giacitura suborizzontale specialmente per i filoni aplitici di maggiori dimensioni.

Assai meno numerosi sono i filoni basici più o meno differenziati in senso lamprofirico e sicuramente riconducibili all'attività magmatica terziaria. Rientrano in questa categoria quelli che, con giacitura subverticale, tagliano la cresta del Baitone presso la quota 3254. Si tratta di rocce grigio-scure o tendenti al verde con grossi interclusi chiari idiomorfi di plagioclasio zonato (30-60% An). Il componente principale è una orneblenda verde-brunicia

poco pleocroica presente, come il feldispato, sia fra i fenocristalli come in una generazione minuta nella massa di fondo.

La colonna n° 4 della tabella I rappresenta la composizione chimica di uno di questi filoni al quale compete una formula magmatica che presenta spiccate analogie con quelle del tipo leucomiharaitico di Niggli, come dimostra il prospetto qui riportato:

	si	al	fm	c	alc	k	mg
t. leucomiharaitico (leucogabbroide)	140	26.5	38	26.5	9	0.25	0.45
Filone, q. 3254 del Baitone	148	28	37.5	26	8.5	0.29	0.48

Il filone, che potrebbe essere definito come *porfirite orneblen dico-plagioclasica*, si accosta per composizione chimica e mineralogica a quei tipi di lamprofiri poco differenziati che vanno sotto il nome di *malchiti*.

Con questi filoni della cresta del Baitone e pochi altri rinvenuti in piena massa tonalitica, non vanno confusi altri filoni basici contenuti negli scisti. Non si può escludere naturalmente che, al pari delle apliti, anche alcuni filoni terziari differenziati in senso basico abbiano raggiunto le rocce incassanti, come in altre regioni dell'Adamello; ma è certo che numerosi filoni scuri intercalati negli scisti della Punta della Val Rossa, del Coppetto, del Marser ecc. sono di età preterziaria come in pochi fortunati ritrovamenti è sicuramente provato dai rapporti di giacitura con le rocce plutoniche dell'Adamello che li intersecano e come più spesso è presumibile in base all'avanzato stato di alterazione rilevato al microscopio.

Anche questo come altri problemi particolari ai quali ho rapidamente accennato nelle pagine precedenti potrà avvantaggiarsi dalle ricerche di laboratorio ormai avviate.

Nel concludere questo sguardo d'insieme al rilevamento del Gruppo del Baitone mi è grato rivolgere ai Professori A. Bianchi e Gb. Dal Piaz il più vivo ringraziamento per avermi affidato questa zona di alto interesse scientifico e per i preziosi aiuti fornitimi durante le ricerche di campagna e di laboratorio.

BIBLIOGRAFIA

- [1] BIANCHI A. - DAL PIAZ Gb., *Il settore meridionale del Massiccio dell'Adamello*. « Boll. Uff. Geol. d'Italia » 62, 1937, pp. 1-78.
- [2] BIANCHI A. - DAL PIAZ Gb., *Il settore nord-occidentale del Massiccio dell'Adamello*. « Boll. Uff. Geol. d'Italia » 65, 1940, pp. 1-18.
- [3] BIANCHI A. - DAL PIAZ Gb., *Differenziazioni petrografiche e metamorfismi selettivi di contatto nel Massiccio dell'Adamello*. « Rend. Soc. Miner. Ital. » 5, 1948, pp. 79-102.
- [4] CORNELIUS H. P., *Zur Alterbestimmung der Adamello — und Bergeller Intrusion*. « Sitzungsber. Akad. Wissensch. in Wien ». Abt. 1, 137, 1928, pp. 541-562.
- [5] CORNELIUS H. P. - FURLANI M., *Die insubrische Linie vom Tessin bis zum Tonalepass*. « Denkschr. Ak. d. Wiss. Wien ». 102, 1930, pp. 207-302.
- [6] GOTTFRIED C., *Ueber kontaktmetamorphe Gesteine des Baitonegebietes in der Adamellogruppe*. « Sitzungsber. d. Heidelb. Akad. d. Wissensch. » 1930, pp. 3-10.
- [7] SALOMON W., *Geologische und Petrographische Studien am Monte Aviole*. « Zeitschr. Deut. geol. Gesell. » 1890, pp. 449-555.
- [8] SALOMON W., *L'origine degli scisti sericitici in Valle Camonica*. « Comm. Ateneo Brescia » 1907, pp. 199-212.
- [9] SALOMON W., *Die Adamellogruppe*. « Abh. d. Geol. Reichsanst. » 21, 1908-10.
- [10] SALOMON W., *Neue geologische Beobachtungen im Baitonegebiet des Adamello*. « Sitzungsber. d. Heidelb. Akad. d. Wissensch. » 1928, pp. 3-10.
- [11] SPITZ A., *Zur Alterbestimmung der Adamellointrusion*. « Mitt. d. Geol. Gesell. Wien » 1915, pp. 227-245.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

CARTINA GEOLOGICO-PETROGRAFICA DEL GRUPPO DEL BAITONE (Adamello nord-occidentale), alla scala 1:75.000

Scisti austroalpini a N della « Linea del Tonale »

- 1 - *Micascisti e paragneiss* biotitici ed a due miche spesso sillimanitici e granatiferi.
- 2 - *Pegmatiti* ed *ortogneiss* inclusi negli scisti austroalpini.
- 3 - *Marmi*, inclusi negli scisti austroalpini.

Scisti sud-alpini

- 4 - *Filladi quarzifere, quarziti filladiche, micascisti, paragneiss* ecc.
- 5 - id. id. in facies metamorfica di contatto.

Sedimenti

- 6 - *Permiano*: conglomerati ad elementi quarzosi, arenarie, quarziti compatte, spesso in facies metamorfica di contatto.
- 7 - *Trias inferiore* (Werfeniano): arenarie minute, marne, argille scistose rosse del Servino, talora con intercalazioni calcaree, per lo più in facies metamorfica di contatto. Piccoli lembi di calcare a cellette e dolomia carinata del Werfeniano superiore affiorano a N del Campanone del Coppo.
- 8 - *Trias medio* (Ladinico): marmi saccaroidi (di Esino).
- 9 - Morenico e cordoni morenici.
- 10 - Detrito e coni detritici. (Le conoidi di deiezione sono segnate a tratti; i terrazzi fluviali mediante linee dentate).

Formazioni eruttive terziarie

- 11 - *Granodiorite*.
- 12 - *Tonalite*
- 13 - *Dioriti e gabbrodioriti*.
- 14 - *Filoni aplitici*.
- 15 - *Filoni basici*.

