

STUDI GEOLOGICO - PETROGRAFICI
SUL MASSICCO DELL'ADAMELLO

DINO COLBERTALDO

RICERCHE GEOLOGICO - PETROGRAFICHE
SUL SETTORE ORIENTALE DELL'ADAMELLO
FRA VAL DI GENOVA E VAL DI BREGUZZO

(con tre tavole, una cartina, un panorama e cinque figure nel testo)



PADOVA
SOCIETÀ COOPERATIVA TIPOGRAFICA
1942 - XX

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

INTRODUZIONE

Per incarico del Prof. G. DAI PIAZ, Direttore della Sezione Geologica del Magistrato alle Acque, ho compiuto durante gli anni 1939 - 1940 l'aggiornamento della parte petrografica ed il completamento dei rilevamenti inediti del Dott. G. B. TRENER riguardanti il settore orientale dell'Adamello, estendendoli alquanto verso Sud e Sud - Est.

Come i precedenti rilievi anche questi serviranno per la preparazione della Carta Geologica delle Tre Venezie del R. Magistrato alle Acque (1).

L'area rilevata fa parte delle tavolette al 25000 *Carisolo, Pinzolo, Tione, Monte Carè Alto, Bondo*, del foglio 20 « *M. Adamello* », ed è compresa fra la Val di Genova a Settentrione e la Val di Breguzzo a Sud, fra la Val Rendena ad Oriente ed una linea passante per il Crozzon di Lares, M. Carè Alto, Col di Mezzo, Passo di S. Valentino, Bocca della Cunella, ad Occidente.

I rilevamenti inediti di G. B. TRENER, eseguiti ancora una trentina di anni fa, sono di una importanza veramente notevole per l'esattezza con la quale sono stati condotti in una regione di eccezionale complicazione geologica, quasi priva di rifugi od altre basi, spesso di natura aspra con zone fittamente boschive. Posso ben affermare che dovunque ho potuto verificare la delimitazione delle masse anche nelle zone più inaccessibili, ho sempre trovato i rilevamenti di TRENER condotti con grande scrupolo.

Di fronte però ai moderni progressi dell'indagine petrografica, in qualche parte essi presentano la necessità di essere aggior-

(1) L'esame petrografico dei materiali raccolti fu da me condotto nell'Istituto di Mineralogia e Petrografia della R. Università di Padova, diretto dal Prof. A. Bianchi mentre le analisi chimiche vennero da me stesso eseguite nel Laboratorio Chimico del Magistrato alle Acque di Venezia.

nati e completati, soprattutto nei riguardi delle manifestazioni filoniane del Corno Alto e zona limitrofa, nella classificazione petrografica di alcune masse principali e loro filoni e finalmente nella precisazione e suddivisione dei terreni quaternari.

La zona in questione era stata descritta in linea generale dal SALOMON nel suo grande lavoro sull'Adamello e dallo stesso TRENER, il quale si era occupato in special modo dell'età e giacitura della massa eruttiva del Corno Alto, in due lavori redatti uno in lingua italiana ed uno in lingua tedesca. Non mi risulta però che siano state eseguite finora analisi chimiche delle rocce, nè studi petrografici dettagliati.

Nella campagna 1939 mi sono occupato essenzialmente della zona del Corno Alto, nella quale ho potuto individuare una trentina di nuovi filoni di notevole importanza.

L'insospitalità della regione rese necessario per la campagna 1940 l'uso di una tenda da campo fornitami dalla Sezione Geologica del Magistrato alle Acque. In un primo tempo presi dimora in Valle Seniciaga e successivamente in Valle di Borzago, avendo agio così di visitare accuratamente l'area affidata al mio studio.

Feconda di risultati fu questa nuova campagna che mi diede la possibilità di scoprire sul letto del Sarca in vicinanza di Fontanabona numerosi filoni granitici e granitico - aplitici; di riconoscere e definire poi come granodiorite a tessitura fortemente parallela una facies che gli Autori precedenti interpretavano come tonalite laminata; di distinguere la tonalite tipo « Adamello » in tonalite propriamente detta e granodiorite; di stabilire che la massa basica alla Bocca della Cunella è una concentrazione di piccoli e grandi inclusi femici.

Oltre all'aggiornamento del rilevamento TRENER di cui è detto sopra, ho rilevato « ex novo » tutto il Quaternario e la zona compresa fra la Valle di Borzago, la bassa Valle di S. Valentino e il parallelo 46° - 03'.

Il Quaternario della zona dei laghi di S. Giuliano, Vacarsa, Lamola e della Valle Seniciaga, è stato rilevato dal Prof. G. B. DAL PIAZ e gentilmente messo a mia disposizione.

Nell'ottobre 1940 ho dato alla stampa una breve relazione sul rilevamento geologico della zona ora considerata. Nell'attuale lavoro, sono riassunti i principali argomenti trattati in quella pubblicazione, mentre è dato conto dei risultati dell'esame microscopico di 50 sezioni sottili di rocce e di tre analisi chimiche. Accom-

pagna la presente memoria un profilo geologico della Valle Ger-
menega e della Valle Seniciaga, e una cartina geologico - petro-
grafica della zona studiata riprodotta per ora a semplice tratto.
In questa carta geologica la parte del TRENER è stata tratta dai
rilevamenti inediti al 25.000 su carta topografica austriaca, non-
chè in parte dalla cartina in nero al 100.000 contenuta nel suo
lavoro sul Corno Alto.

Mi è doveroso esprimere qui i più vivi ringraziamenti al
Prof. GIORGIO DAL PIAZ per l'incarico affidatomi e per avermi gui-
dato nel rilevamento e nello studio degli interessanti problemi
geologici. Ringrazio inoltre i Prof.ri A. BIANCHI e G. B. DAL PIAZ
per l'assistenza scientifica fornitami ed i Sigg. ING. CAPO G. PAN-
CINI, Direttore dell'Ufficio Idrografico del R. Magistrato alle Ac-
que e ING. COMM. L. VOLLO, Capo della Sezione Idrografica, per
aver facilitato l'adempimento del mio compito.



MEMORIE DELL' ISTITUTO GEOLOGICO DELLA R. UNIVERSITÀ DI PADOVA - Vol. XIV

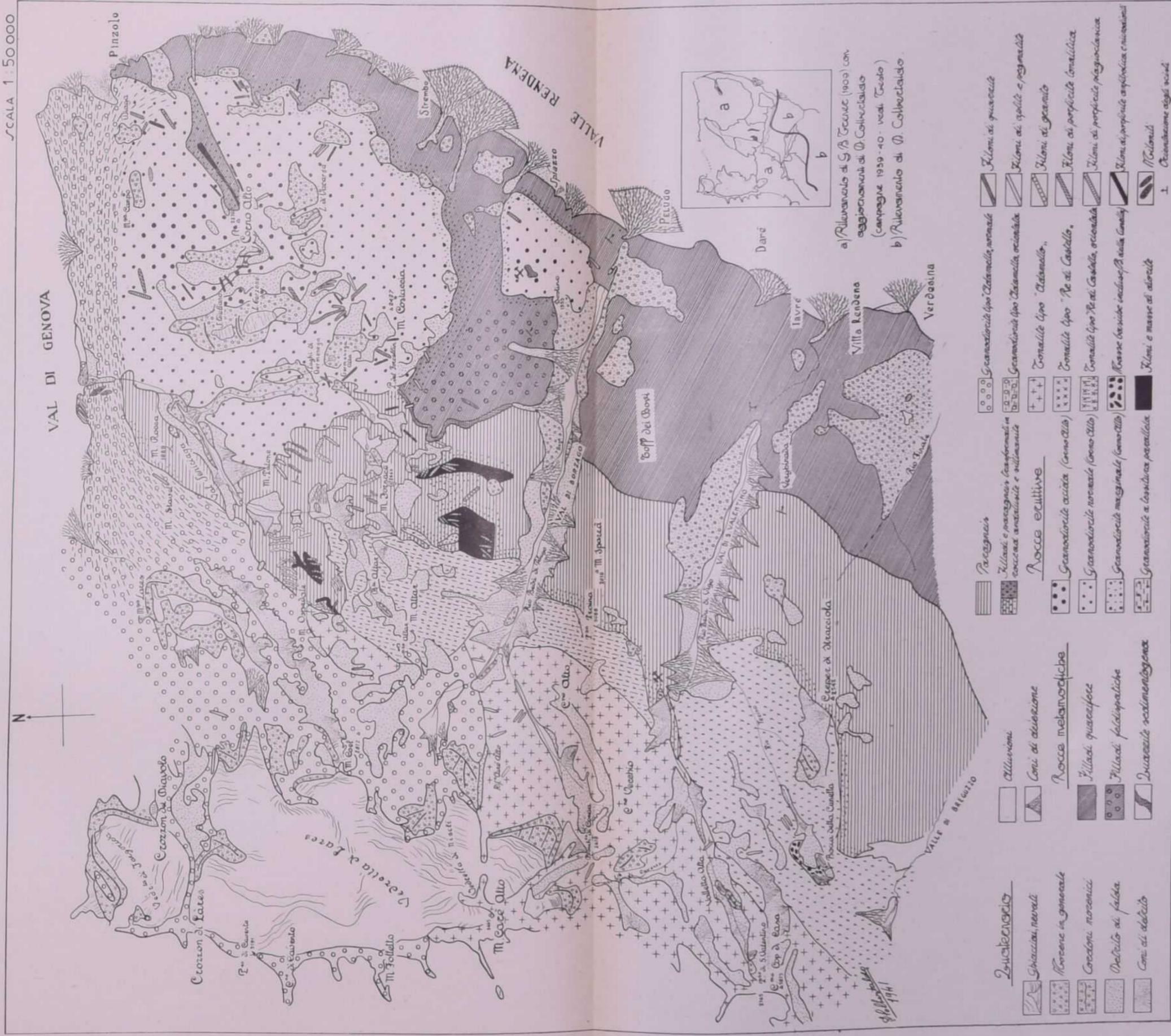
D. COLBERTALDO - *Ricerche geologico-petrografiche sul settore orientale dell'Adamello ecc.*

CARTA GEOLOGICA DEL SETTORE ORIENTALE DELL' ADAMELLO



CARTA GEOLOGICA DEL SETTORE ORIENTALE DELL'ADAMELLO COMPLESO FRA LA VAL DI GENOVA E L'ALTA VALLE DI BREGUZZO

SCALA 1:50000





CENNI GEOGRAFICI DELLA REGIONE

La zona studiata è molto impervia, inospitale, povera di sentieri. Dal fondo delle valli fino a circa 2000 metri si estendono zone fittamente boschive, che, oltre ad essere in certi punti quasi impenetrabili, non permettono di seguire l'affioramento della roccia. Sui 2000 metri gli ultimi larici lasciano il posto a vaste pietraie, formate dai detriti di falda, fra cui emergono le cime.

L'intera regione è dominata dall'imponente massiccio dello Adamello propriamente detto, sulla cui calotta orientale biancheggia la Vedretta di Lares con le connesse vedrette minori di Niscli e del Carè Alto. Vette molto elevate circondano questo ghiacciaio (M. Carè Alto m. 3462, M. Folletto m. 3338, Corno di Cavento m. 3402, Crozzon di Lares m. 3353) la cui superficie è all'incirca di 11 Km².

Dal ghiacciaio hanno origine parecchi torrenti che solcano le principali valli della regione: così il Rio Lares, il Rio Bedù di Felugo, il Rio Bedù di Vigo ed altri minori con le rispettive Valli di Lares, di Borzago, di S. Valentino. La Val di Lares negli affioramenti di roccia mostra tipiche modellazioni glaciali.

Scarsi i bacini lacustri, di cui i più importanti sono i Laghi di S. Giuliano nel Gruppo del Corno Alto ed i Laghi di Valbona presso il M. Creper di Stracciola.

Gli unici rifugi si trovano, uno, presso i Laghi di S. Giuliano, sprovvisto di custode e poco attrezzato, l'altro nelle vicinanze del Monte Carè Alto con discreti conforti. Vi sono inoltre poche Malghe ed alquanto trascurate (la carta topografica ne segna molte che più non esistono).

IL QUATERNARIO

Molta cura ho posto nel rilevamento del Quaternario che pur non presentando importanza notevole tuttavia è alquanto esteso.

Formazioni di detrito di falda e coni di detrito sono diffusi al disopra del limite della vegetazione arborea dando luogo spesso



FIG. 1 - *Grandi massi erratici*, presso la Vedretta di Nisli. Sullo sfondo a destra, la fronte del ghiacciaio.

(Fot. D. Colbertaldo)

a vaste pietraie. I coni di deiezione sono comuni lungo il fondo valle; di notevole estensione quelli degli affluenti del Sarca in Val Rendena.

Qualche interesse offre la morena frontale di Nisli, quella laterale sinistra della Vedretta di Lares ove si osservano bellissime formazioni di funghi di ghiaccio, ed in particolare il pianoro morenico-alluvionale di Malga Lares. L'origine del pianoro è da attribuirsi alle alluvioni dei torrenti glaciali che copiosamente scendono dalla Vedretta di Lares. Nella parte centrale del pianoro si nota un vasto deposito di enormi massi erratici, semi sepolti dal materiale alluvionale ed emergenti diversi metri. Al Nord del deposito dei massi e fra questi e la Malga si osserva il

fondale di un antico Lago ora scomparso. A Sud invece si trova una zona piuttosto paludosa. Materiale morenico è deposto tutto all'intorno ed a Nord si eleva un grosso arco morenico frontale sul quale giace la Malga.

Caratteristiche morene antiche si possono ammirare a Carisolo, dove sono state messe a nudo in seguito ad estrazione del materiale ghiaioso.

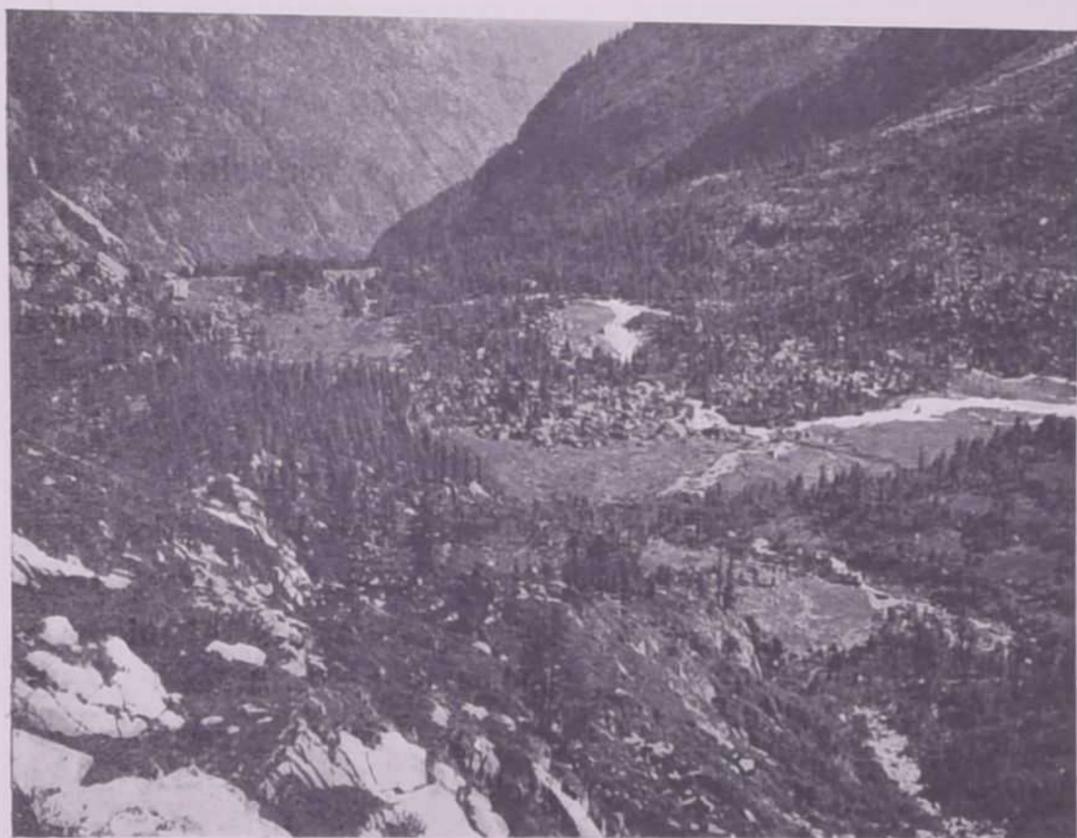


FIG. 2 - Pianoro morenico-alluvionale, presso Malga Lares. Sullo sfondo, l'arco morenico frontale sul quale giace la Malga; al di là della Malga passa la Valle di Genova; al centro, l'ampio deposito di enormi massi erratici variamente attraversati dai torrenti che scendono dal ghiacciaio del Lares (dai contrafforti nord-orientali del Crozzon del Diavolo).

(Fot. D. Colbertaldo)

CARATTERISTICHE GEOLOGICO - PETROGRAFICHE

Nella zona presa in esame affiorano da Est a Ovest le seguenti unità geologiche:

- a) Cristallino antico delle Alpi Meridionali (*Dinaridi auct.*)
- b) Granodiorite del Corno Alto.
- c) Tonalite tipo « Re di Castello ».
- d) Tonalite tipo « Adamello » e granodiorite associata.

Queste masse, esclusa quella del Corno Alto che ha forma

rotondeggiante, hanno decorso quasi parallelo con direzione presso a poco NNE-SSW, e sono generalmente ben delimitate. La tonalite tipo Adamello nella bassa Valle di Genova ha però decorso quasi Est Ovest, fasciando a Settentrione la massa granodioritica del Corno Alto.

CRISTALLINO ANTICO DELLE ALPI MERIDIONALI

Filladi.

Lungo la Valle Rendena, da Pinzolo a Verdesina circa, affiora una larga fascia di *filladi micaceo-cloritiche*, con interclusi noduli stiracchiati di quarzo, qua e là facendo passaggio per brevi tratti a *filladi sericitiche* o *limonitiche*. All'esame microscopico si osservano straterelli alterni di quarzo e di lamelle di clorite probabilmente derivata da biotite, fittamente punteggiata di magnetite e di ilmenite, spesso associata a muscovite.

Un lembo di filladi si spinge fin quasi sotto la cima del Corno Alto dove ha subito un processo di ricristallizzazione metamorfica per contatto, dando luogo a *scisti a sillimanite*. Al microscopio si nota una struttura cristalloblastica. Molto tipica è la sillimanite in fasci fibroso-raggiati, assieme a biotite, muscovite, magnetite, apatite, ilmenite, quarzo, clorite.

All'altezza circa di Strembo un'altra fascia di filladi si dirige verso Ovest formando l'alta Valle che porta al Monte Palette e che divide il Gruppo granodioritico del Corno Alto dal nucleo di granito di Sostino (così definito da TRENER). In questa zona le filladi si arricchiscono di feldispati e lungo la linea di contatto sono trasformate in *scisti ad andalusite e a granato*.

L'andalusite in cristalli di 6 - 8 cm. di lunghezza è messa in evidenza sulle superfici di alterazione della roccia e giace nei piani di scistosità. Nella roccia fresca difficilmente si riesce ad osservarla ad occhio nudo.

In sezione sottile ha debole rilievo e pleicroismo talora quasi insensibile, ora nettamente distinto da incolore a roseo; spesso include biotite secondaria e lamelline di clorite.

Dal Monte Palette a Malga Stablei ed al Passo del Forcellin la roccia assume l'aspetto di una *fillade quarzifera*, qua e là passante a *metagneis* per fenomeno di iniezione magmatica.

Ho studiato alcuni campioni raccolti presso Malga Stablei, Malga Pozza, e in un contatto in Valle di Borzago. Nei primi due, come residuo del materiale originario, si notano granuli di quarzo, alcune lamine maggiori di biotite e più raramente di muscovite. Di nuova formazione si rileva invece in tutta la roccia una minuta diffusione di biotite secondaria in nidi di piccole lamelle, assieme a tormalina, apatite, epidoto con nucleo manganesifero e clinozoisite. Qua e là chiazze feldispatiche, elementi di granato, granuli di magnetite, cristallini di zircone e aggregati di ilmenite.

Nel contatto in Val di Borzago si osserva soltanto biotite in parte associata a clorite a fiamme e magnetite immersa in plaghe di plagioclasio. Si notano inoltre aggregati fibroso-raggiati di sericite, ilmenite e cristallini prismatici di zoisite sparsi e talora in fascetti aciculari.

Dal Passo del Forcellin fino in Val di Borzago si rinviene una *quarzite micacea* di colore biancastro (già rilevata anche da TRENER) che si può considerare come un limite naturale fra le filladi feldispatiche ed i paragneis, tenendo presente che il passaggio dall'uno all'altro tipo è molto graduale.

Paragneis.

I *paragneis* si intercalano fra le formazioni filladiche ora descritte e la tonalite tipo « Re di Castello » fra l'Alta Valle di Breguzzo e il Passo del Forcellin; s'incuneano poi fra la granodiorite del Corno Alto a Est e la granodiorite orientata a Nord e a Ovest.

Di solito sono a grana piccola, però non mantengono la loro composizione petrografica in tutta la massa, sfumando senza regola ora in *micascisti normali*, ora in *micascisti minuti* di colore grigio piombo, quali ad esempio al Monte Stavel ed al Monte Ospedale. Al contatto con le masse eruttive sono spesso metamorfosati in *scisti a sillimanite, andalusite, granato*, cogli stessi caratteri descritti per le filladi di contatto. Così al Passo del Forcellin, al Passo Praina e lungo il confrafforte settentrionale del Monte Creper di Stracciola.

Molto interessante è la zona compresa fra la Valle di Borzago ed il Monte Rocca per la quantità e la varietà di filoni che l'attraversano.

Un rilevante numero di filoni aplitici, aplitico pegmatitici e granitici, lunghi anche qualche centinaio di metri, di potenza

variabile da pochi centimetri ad un metro, intersecano il Monte Ospedale e sono visibili già a distanza.

A Nord - Est di Malga Coel di Vigo in Valle di S. Valentino, ho potuto rintracciare una ex miniera. La galleria d'entrata è scavata a mina nei paragneis; riesce difficile però percorrerla essendo per buona parte innondata. Dal materiale di scavo ho potuto rintracciare alcuni campioni di un minerale ricco di *pirite* e forse anche di *pirrotina*.

LA MASSA GRANODIORITICA DEL CORNO ALTO

La massa granodioritica del Corno Alto è limitata ad Est e a Sud dalle filladi e a Ovest dai paragneis, mentre a Nord confina con la granodiorite orientata tipo « Adamello », senza che in questo ultimo tratto si possa segnare un limite netto. La parte centrale, vale a dire la zona attorno al Corno Alto, compresa fra i laghi di S. Giuliano, il Lago di Vacarsa e Malga Campo, è costituita da una *granodiorite biotitica a grana grossa*, molto ricca di quarzo. Al di là di questo limite la roccia passa a *granodiorite a grana media*, come a Malga Campostril e a *granodiorite a biotite e muscovite*, come nel versante settentrionale del Monte Costaccia, al Monte Cingla e nella parete che separa la Valle Germenega dai Laghi di S. Giuliano. A Nord del Corno Alto la granodiorite all'altezza di Malga Campo comincia ad essere un po' orientata con direzione presso a poco Est - Ovest.

Lungo il contatto con le filladi si nota una bellissima facies di *granodiorite a tendenza porfiroide*. Nei contatti del Monte Palone si osservano tipiche *breccie di contatto*.

Connesso con la granodiorite del Corno Alto, come afferma TRENER, è un nucleo di *granito* affiorante fra le filladi un pò più a Sud del Monte Costaccia.

Di molto interesse è la differenziazione filoniana per il numero e la varietà dei filoni, ma di questi sarà detto in seguito.

In tutta la zona del Corno Alto è molto evidente una fratturazione romboedrica della roccia, come già ebbi occasione di vedere al Monte Blumone e nel bacino del Lago della Vacca, che ha favorito e tuttora favorisce lo sgretolamento delle vette.

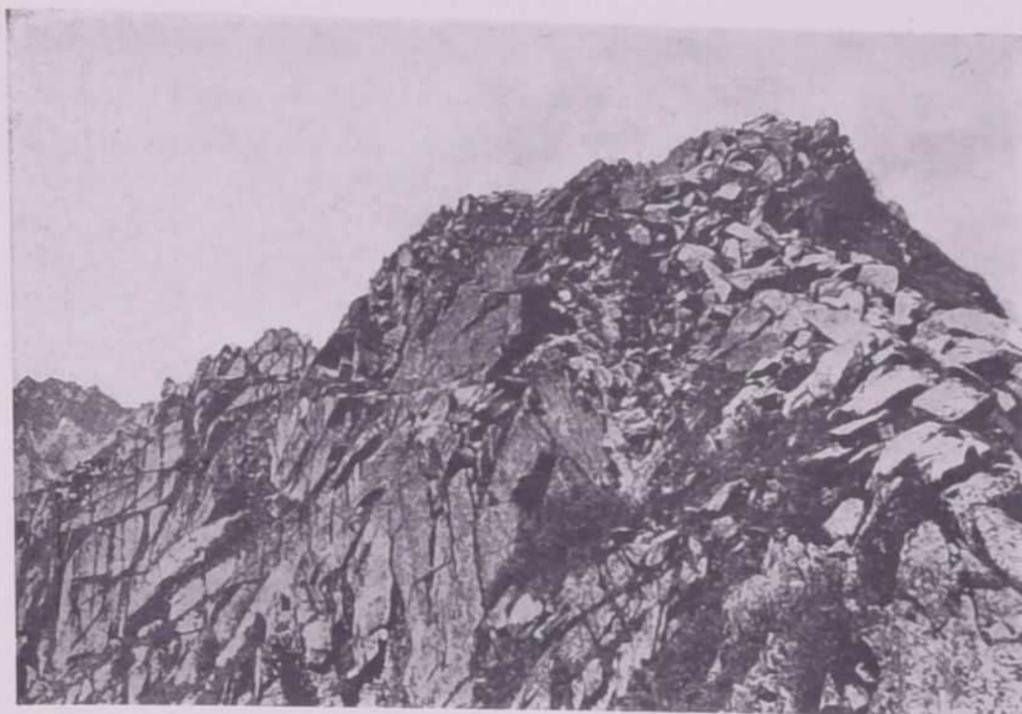


FIG. 3 - Parete occidentale e vetta del Corno Alto. Si osservi lo stato di degradazione della cima e l'intensa fratturazione romboedrica della parete.

(Fot. D. Colbertaldo)

IPOTESI SULL' ETÀ E GIACITURA DEL CORNO ALTO

G. B. TRENER nel suo importante lavoro sul Corno Alto sostiene che questa massa eruttiva debba ritenersi più antica delle vicine tonaliti tipo « Re di Castello » e tipo « Adamello ». A sostegno della sua ipotesi il predetto Autore porta l'osservazione di alcune differenziazioni femiche di tipo dioritico-anfibolico (versante orientale del Corno Alto) che interpreta come filoni della massa tonalitica nella granodiorite del Corno Alto.

Il SALOMON invece, interpretando questi lembi di « rocce anfiboliche » come frammenti di una facies particolare della tonalite dell'Adamello trascinati dal magma granitico durante la sua eruzione, ne deduce che la tonalite dell'Adamello è più antica della granodiorite del Corno Alto.

Io ho rintracciato e attentamente osservato alcune di queste differenziazioni. La giacitura però mi sembra si presti a diverse interpretazioni.

A pag. 11 del suo lavoro sul Corno Alto, il TRENER, come a risolvere ogni dubbio sull'origine filoniana di queste masse femiche, ricorda la presenza di un filone dello spessore di 6 - 7 me-

tri, affiorante fra le filladi nel Vallone detto Fontanazzi, a circa 100 metri a monte della mulattiera che da Caderzone conduce a Niaga. Mi sono recato sul posto perchè di notevole interesse sarebbe stato anche per me il poter definire la giacitura di queste rocce; ma per quanto abbia cercato sia nel Vallone che nella fitta boscaglia non mi riuscì di trovare il filone.

TRENER poi, per stabilire i rapporti di giacitura della granodiorite del Corno Alto con la fascia di granodiorite fortemente

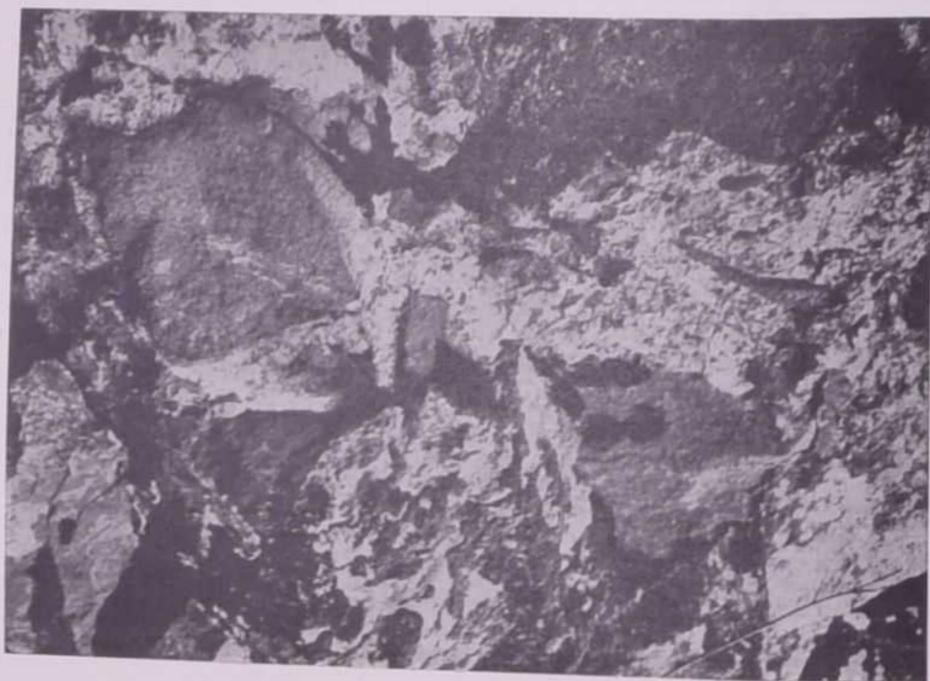


Fig. 4 - Breccia eruttiva nel sentiero che da Caderzone sale a q. 1210. Grosse zolle di microdiorite abbondantemente cementate dalla granodiorite del Corno Alto.

(Fot. D. Colbertaldo)

orientata che segue a settentrione sul versante destro della Valle di Genova, aveva invano cercato delle apofisi di granito nella granodiorite orientata. Il problema mi interessò alquanto e nell'estate scorsa eseguii minuziose ricerche. Fu così che riuscii a scoprire tre filoni zonati di granito sul letto del Sarca dov'è il ponte che congiunge la Valle di Genova con la Valle Seniciaga, e un fascio di filoni e vene di tipo pure granitico e aplitico fra la località ora citata e Fontanabona, variamente ramificati.

Qua e là hanno facies pegmatitica e sono in chiara discordanza con l'orientazione della granodiorite. Infatti questa ha un andamento Est-Ovest, mentre i filoni sono diretti Nord-Est Sud-Ovest

La presenza di questi filoni granitico - aplitici traversanti la granodiorite orientata sul letto del Sarca in Valle di Genova, ed

inoltre la frequenza di breccie eruttive (in special modo lungo il sentiero che da Caderzone sale a q. 1210 e nell'alta Valle Seneciaga) in cui zolle di diorite e microdiorite sono cementate da pasta granitica, da me osservate e fotografate, e sulla cui origine non ho alcun dubbio, sembrano contrastare con l'ipotesi predetta di TRENER.

Ritengo però prematuro pronunciarmi su questo importante problema poichè solo un minuzioso studio chimico-petrografico, che mi riprometto di affrontare in seguito, a rilevamento geologico più progredito, potrà forse dire se si tratta di una iniezione magmatica della massa granodioritica del Corno Alto o se questi filoni appartengono invece alla serie generale dei filoni granitico-aplitici che intersecano i paragneis del Monte Fornace e del Monte Ospedale.

TIPI PETROGRAFICI STUDIATI

Fra i tipi di roccia che costituiscono la massa del Corno Alto ho eseguito lo studio petrografico ed in parte chimico dei seguenti:

per la massa,

- la granodiorite a tendenza granitica, valle Germenega;
- il granito, presso la cava di quarzo di Borzago;
- il granito plagioclasico a tendenza porfiroide, nel sentiero che da Caderzone porta a q. 1210;
- il granito plagioclasico a grana grossa leggermente orientato, fra Diaga e Malga Campo;

per i filoni differenziati in senso acido,

- l'aplite pegmatitica, nel sentiero sopra i masi Martino da Fisto;
- l'aplite granitica, presso Malga Germenega Alta;
- il granito aplitico a biotite, nella microdiorite di Malga Nagrè;

per i filoni differenziati in senso basico,

- la porfirite tonalitica a tendenza lamprofirica, fra Malga San Giuliano e Malga Campo;
- la porfirite dioritico anfibolica, fra Passo Corno Alto e Malga Garzonè;

- la porfiriti plagioclasica a biotite, parete Est di Valle Ger-
menega;
- la porfiriti biotitico plagioclasica ad epidoto, Caderzone pres-
so q. 1210;
- la porfiriti anfibolica a plagioclasio, presso la Cava di quar-
zo di Borzago;
- la porfiriti anfibolica ad anfiboli aciculari, Lago Lamola;
- la tonalite anfibolico biotitica passante a diorite anfibolica,
Corno Alto;
- la microdiorite anfibolica passante a tonalite, parete Est del
Corno Alto;
- la microdiorite anfibolica a biotite, presso Malga Nagrè;
- la lente di microdiorite anfibolica, nel sentiero che da Cader-
zone va a q. 1210.

MASSA INTRUSIVA

Granodiorite a tendenza granitica, Valle Germenega.

Ho studiato alcuni campioni prelevati presso Malga Germe-
nega Bassa.

La struttura è olocristallina a grana media. I plagioclasii si presentano con marcate zonature, ora progressive, ora tipicamente ritmiche, con geminazione albite e meno frequente albite-periclino. Per i termini appartenenti alla granodiorite di Malga Germenega Alta notiamo che gli indici di rifrazione sono tutti inferiori all' ω del quarzo; l'angolo degli assi ottici è molto grande e prossimo a 90° , a giudicare dalla mancanza di curvatura dell'iperbole. Evidentemente trattasi di termini oligoclasici. Anche nella lettura di angoli di estinzione simmetrica, i valori trovati confermano il tipo oligoclasico.

Molto zonati, con variazione dall'oligoclasio alla periferia, all'andesina al centro, sono i termini appartenenti alla granodiorite di Malga Germenega Bassa. Seguono qui i valori più comuni di angoli di estinzione simmetrica in zona normale a (010) in individui a geminazione albite:

cristalli poco zonati $17^\circ = 34\% \text{ An}$

cristalli molto zonati	{	perif. 9° = 26 %	An
	}	centr. 18° = 35 %	
» » »	{	perif. 12° = 28 %	An
	}	centr. 28° = 50 %	

Qualche cristallo di plagioclasio ha assunto uno sviluppo di molto superiore agli altri. Nell'interno di questi individui si osserva la presenza di lamelline di muscovite disposte nei piani di geminazione albite-periclino o nei plagioclasii albitici lungo i due piani (010) e (001). Questa disposizione di microliti muscovitici sembra corrispondere a quella osservata da C. ANRETTA nei plagioclasii appartenenti a facies marginali di massicci granitici e in particolare nella tonalite orientata di Carisolo e S. Stefano. Nei plagioclasii appartenenti a queste tonaliti il sopracitato Autore trovò che le lamelle microlitiche sono disposte « *sempre e solamente nei piani di facile sfaldatura e con prevalenza in (010)* ». Questa legge trova conferma nella roccia ora descritta.

Il quarzo si rinviene in grossi granuli allotriomorfi. Piuttosto scarsa è la mica biotite associata talvolta a muscovite; quest'ultima forma spesso venette nell'interno del quarzo e dei plagioclasii.

Poca magnetite, zircone in numerosi cristallini, apatite, costituiscono i minerali accessori.

L'analisi chimica della granodiorite di Malga Germenega Alta ha dato i seguenti risultati:

	%		%
SiO ₂	69,05	MgO	1,18
TiO ₂	0,35	CaO	3,55
P ₂ O ₅	0,05	K ₂ O	2,25
Al ₂ O ₃	12,52	Na ₂ O	4,41
Fe ₂ O ₃	4,58	H ₂ O -	0,10
FeO	1,92	H ₂ O +	0,20
MnO	0,08		
		Somma	100,24

Formula NIGLI

<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>c/fm</i>
284,1	31,0	29,0	16,01	24,03	0,25	0,25	1,39	0,10	0,69

Formula OSANN

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	<i>p</i>	<i>k</i>
74,49	6,12	1,79	9,66	10,47	3,05	16,50	7,48	0,02	1,4

Allo scopo di inquadrare la granodiorite del Corno Alto coi tipi fondamentali proposti da NIGGLI, riporto la seguente tabella:

TIPO	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>
Granito normale (Niggli)	270	34	29	13	24	0,45	0,35
Granodiorite (Corno Alto)	284	31	29	16	24	0,25	0,25
Granodiorite normale (Niggli)	280	39	22	17	22	0,45	0,4
Farsundite (Niggli)	300	42	20	15	23	0,25	0,4

La granodiorite del Corno Alto risulta compresa fra i tipi rappresentativi dei *graniti normali* e delle *granodioriti*, accostandosi ai primi specialmente per quanto riguarda il rapporto *al/fm* e alle seconde per il contenuto più elevato di calcio. Il basso valore di *k* avvicina la roccia in esame specialmente ai tipi *farsunditico* e *leucopelitico* che il NIGGLI pone fra i magmi granodioritici.

Granito, presso la Cava di quarzo di Borzago.

Mentre la massa eruttiva del Corno Alto può essere definita come una granodiorite a tendenza granitica, la roccia plutonica di Sostino si avvicina maggiormente ad un tipo granitico per la presenza di una maggior quantità di feldispati potassici. All'esame microscopico rivela una struttura olocristallina. Il minerale prevalente è il quarzo seguito da plagioclasti zonati appartenenti a termini oligoclastici (in un geminato albite zonato: perif. $8^\circ = 26\% \text{ An}$, centro $17^\circ = 34\% \text{ An}$), geminati secondo le leggi albite e albite-periclino, e in quantità minore da feldispato potassico rappresentato da aggregati micropertitici e da plaghe minori di microclino.

L'elemento colorato principale è la biotite in parte trasformata in clorite. Fra i minerali accessori si nota magnetite, tita-

nite, ilmenite, ematite, muscovite, zircone (incluso spesso nella biotite).

Fra i prodotti secondari si ha formazione di clorite da biotite, di epidoto e saussurrite.

Granito plagioclasico a tendenza porfiroide, presso q. 1210 nel sentiero che proviene da Caderzone.

Questa bellissima facies ha una struttura olocristallina a grana medio piccola.

Plagioclasii maggiormente sviluppati e aggregati di plagioclasii fanno assumere alla roccia un aspetto pseudo-porfirico.

I plagioclasii zonati rivelano spesso ben distinte zonature concentriche; la geminazione prevalente è di tipo albite. Qua e là si osserva anche qualche plaga di microclino, nella quale sia il feldispato che il quarzo assumono abito idiomorfo. La composizione media dei plagioclasii è di tipo oligoclasio - andesinico con variazione dal 27 % An al bordo, al 42 % nella parte centrale (1).

Il quarzo è molto abbondante, ma sempre in granuli allotriomorfi; pure abbondante è la biotite, caratterizzata da un pleocroismo particolarmente spiccato. Non mancano lamelle di muscovite.

Minerali accessori: molta apatite anche in individui relativamente grandi; poca magnetite in fine granulazioni e zircone.

Minerali di seconda formazione: saussurrite nell'interno dei plagioclasii, pochissima clorite per alterazione di biotite, epidoto con contenuto abbastanza notevole di ferro, a giudicare dal netto pleocroismo ben visibile.

Granito plagioclasico a grana grossa leggermente orientato, fra Diaga e Malga Campo.

L'indagine microscopica rivela che la roccia ha subito azioni dinamiche e idrotermali. Questi fenomeni sono ben visibili in alcune deformazioni cataclastiche, in ricementazioni quarzose,

(1) Cristalli zonati a geminazione albite	}	perif. 11° = 27	% An
		centr. 23° = 42	
Cristalli a geminazione albite - Karlsbad	}	1° crist.	2° crist.
		perif. 8°	14° = 31
		centr. 13°	23° = 42
			% An

nelle miche ondulate, nella presenza di microclino e di microliti micacei nettamente orientati nei piani di sfaldatura dei plagioclasti. I feldspati notevolmente zonati hanno indici superiori al balsamo e sono di tipo oligoclasico (6° - 7° di estinzione) con passaggio all'interno verso l'andesina (14° di estinzione); abbondante è il quarzo vermicolato (mirmechite). Si nota inoltre biotite caratterizzata da cloritizzazione periferica, magnetite, apatite e zircone.

LE DIFFERENZIAZIONI FILONIANE

Durante la campagna 1939, come già accennai, ho potuto scoprire nel gruppo del Corno Alto un gran numero di filoni oltre a quelli già rilevati da TRENER. I filoni acidi scarseggiano mentre il motivo fondamentale è rappresentato da filoni di *porfirite anfibolica* e di *porfirite plagioclasica*.

I filoni di *porfirite plagioclasica* sono di colore verde nero, con sparsi cristalli di plagioclasio di due-tre cm. di diametro, di aspetto molto bello; possiamo ricordare come tipici quello in vicinanza dei masi di Diaga e quelli a Sud di Malga Germenega Alta.

I filoni di *porfirite anfibolica* sono di colore verde scuro, copersi di aghetti neri di anfiboli, disposti fluidalmente.

Interessanti sono i filoni di *porfirite tonalitica*, di *microdiorite* e di *quarzite*.

La *quarzite* deve ritenersi più recente perchè taglia le porfirite, come ho potuto osservare sopra i masi di Ruina ed a Nord di Malga Germenega Alta.

Una grossa lente di una bella *quarzite cristallina*, ubicata quasi al centro del nucleo granitico di Sostino, viene sfruttata da una Compagnia industriale per la fabbricazione del vetro. La *quarzite* racchiude zolle di granito e lenti di una *porfirite plagioclasica*. Qua e là si notano vistose lamelle di *biotite* e tracce di *pirite*.

Le masse di *microdiorite* incluse nella granodiorite e nei paragneis sono descritte assieme ai filoni, trascurando per ora la loro origine.

FILONI DIFFERENZIATI IN SENSO ACIDO

Aplite pegmatitica, nel sentiero sopra i masi Martino da Fisto.

All'esame microscopico la roccia appare completamente costituita da un accrescimento micropegmatitico di microclino e quarzo. Solo in qualche zona si trovano localizzati rari elementi di tipo albitico, e, qua e là, si notano poche lamine di biotite, qualche granulo di magnetite e di zircone.

Aplite granitica, presso Malga Germenega Alta.

Il principale componente è il quarzo, seguito da pochi plagioclasti poveri di geminazioni polisintetiche secondo la legge dell'albite; per lo più la loro appartenenza al gruppo dei plagioclasti è rivelata dalla estinzione graduale per zonatura. Come feldispato potassico si nota una discreta quantità di microclino, aggregati micropertitici e associazioni mirmechitiche fra quarzo e plagioclasti. Nell'interno dei plagioclasti risaltano per idiomorfismo netto le lamelline ben distinte di microliti muscovitici, i quali spesso rivelano regolare orientazione nell'ospite plagioclastico, disponendosi in prevalenza nei piani di geminazione albite periclino, analogamente a quanto già descritto per la facies di granito di Val Germenega.

L'unico elemento colorato essenziale è la biotite, accompagnata da lamine di muscovite e da magnetite. Fra i minerali accessori si nota granato, apatite, zircone.

Granito aplitico a biotite, nella microdiorite di Malga Negrè.

In questa roccia filoniana a struttura olocristallina, il quarzo è l'elemento predominante, seguito da pochi plagioclasti zonati e geminati «albite» e «albite periclino», di composizione oligoclastico-andesinica (albite 0° alla periferia = 20% An, e 15° al centro = 32% An). Si rinvengono lamelle di biotite ben definite e spesso formanti piccoli nuclei, zircone incluso nella biotite, tracce di magnetite e muscovite in lamelline nell'interno dei plagioclasti.

prevalenza biotite ridotta in lamelle e frammenti irregolari, molti cristallini di zircone, di titanite, di apatite, di epidoto talora zonato con nucleo di piemontite, di scarsa magnetite. Per i fenocristalli si osservano individui di anfibolo raramente in abito regolare, molto spesso associato a biotite oppure da questa intersecato.

Anfibolo, biotite, epidoto, titanite costituiscono delle piccole concentrazioni femiche che danno ad occhio nudo l'apparenza di un unico individuo.

I plagioclasti sono costantemente molto zonati con forte variazione di composizione dal centro alla periferia. Si hanno infatti per la zona periferica miscele andesinico - labradoritiche e per l'interno miscele bitownitiche. A conferma di ciò riporto la determinazione di angoli di estinzione simmetrica in zona normale a (010) in cristalli a geminazione semplice « albite »:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{periferia } 25^\circ = 46 \\ \text{centro } 38^\circ = 67 \end{array} \right. \% \text{ An} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{periferia } 23^\circ = 43 \\ \text{centro } 37^\circ = 66 \end{array} \right. \% \text{ An}$$

Gli anfiboli sono orneblende verdi, zonati, con tendenza ad orneblenda bruna al centro; si nota talvolta accrescimento ben delimitato di orneblenda verde su orneblenda bruna. Sono spiccatamente pleocroici con α = giallo chiaro, β = verde azzurro alla periferia e verde bruno e marron al centro, γ = verde azzurro alla periferia e marron all'interno, con assorbimento $\beta \cong \gamma > \alpha$.

L'analisi chimica ha dati i seguenti risultati:

	%		%
SiO ₂	52,20	MgO	5,10
TiO ₂	1,05	MnO	0,11
P ₂ O ₅	0,40	K ₂ O	2,22
Al ₂ O ₃	14,87	Na ₂ O	5,05
Fe ₂ O ₃	6,10	H ₂ O —	0,28
FeO	4,23	H ₂ O +	0,59
CaO	8,00		
		Somma	100,20

Formula NIGGLI

<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>ti</i>	<i>p</i>	<i>c/fm</i>
132,2	22,2	40,10	21,71	16,00	0,22	0,52	1,92	0,42	0,54

Formula OSANN

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	<i>p</i>	<i>k</i>
57,22	6,81	2,65	22,69	6,35	2,47	21,15	7,75	0,18	0,83

La porfirite tonalitico anfibolica presso Malga Garzonè può essere classificata come una *lamprodiorite*, accostandosi per il maggior contenuto in alcali al tipo *mugearitico* di magma gabbrosodico.

La seguente tabella inquadra la roccia del Corno Alto coi tipi magmatici di NIGGLI.

TIPO	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>
Porfirite tonalitica (Corno Alto)	132	22,2	40,10	21,71	16	0,22	0,52
Lamprodiorite (Niggli)	150	25	40	21,5	13,5	0,25	0,5
Orbite (Niggli)	135	27	42	21,5	9,5	0,25	0,5
Mugearite (Niggli)	135	24	42	18	16	0,25	0,6

Porfirite plagioclasica a biotite, parete Est di Valle Germenega.

Struttura porfirica. In una massa di fondo formata da un aggregato microcristallino di quarzo prevalente, di plagioclasti e di mica biotite verde, in scagliette sparse oppure in aggregati lamellari o bacillari, si trovano fenocristalli di plagioclasti. Questi sono caratterizzati dall'aver il bordo inalterato, ed internamente un nucleo micropegmatitico e micropertitico o ricco di prodotti secondari, quali mica muscovite ed epidoto, assieme ad inclusioni varie, fra cui magnetite, ematite, biotite; oppure presentano la parte centrale ben conservata, il bordo ben conservato e tra i due una fascia di alterazione.

Le determinazioni eseguite sui plagioclasti molto zonati della massa danno una composizione media di tipo andesinico, con oscillazione fra oligoclasio - andesina alla periferia e labradorite nella parte centrale.

I valori più alti trovati per gli angoli di estinzione simmetrica in geminati « albite » sono i seguenti:

Cristalli poco zonati $26^\circ = 49\% \text{ An}$

Cristalli nettamente zonati $\left\{ \begin{array}{l} \text{centr. } 35^\circ = 63 \\ \text{perif. } 15^\circ = 27-28 \end{array} \right. \text{ \% An}$

Fra i minerali accessori si nota poca magnetite, epidoto, apatite, spesso formanti piccole concentrazioni femiche assieme alla biotite; fra i minerali secondari si osserva saussurrite nell'interno dei plagioclasii.

L'analisi chimica ha dato i seguenti risultati:

	%		%
SiO ₂	65,16	CaO	4,64
TiO ₂	0,30	K ₂ O	2,20
Al ₂ O ₃	16,37	Na ₂ O	4,22
Fe ₂ O ₃	1,52	H ₂ O —	0,20
FeO	2,45	H ₂ O +	0,69
MnO	0,26		
MgO	1,94	Somma	100,15

Formula NIGGLI

<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>	<i>ti</i>	<i>c/fm</i>
245,7	36,75	23,80	18,74	20,71	0,25	0,45	0,86	0,78

Formula OSANN

<i>s</i>	<i>A</i>	<i>C</i>	<i>F</i>	<i>a</i>	<i>c</i>	<i>f</i>	<i>n</i>	<i>k</i>
71,14	5,87	5,08	7,17	9,73	8,40	11,87	7,44	1,48

La porfirite plagioclasica del Corno Alto può essere classificata come una *diorite quarzifera normale*, con basso contenuto in *fm* e leggera abbondanza di *alc* e *al*.

TIPO	<i>si</i>	<i>al</i>	<i>fm</i>	<i>c</i>	<i>alc</i>	<i>k</i>	<i>mg</i>
Diorite quarzifera normale (Niggli)	225	32	31	19	18	0,25	0,45
Porfirite plagioclasica (Corno Alto)	245,7	36,75	23,80	18,74	20,71	0,25	0,45

Questo tipo di roccia presenta costituzione analoga alle seguenti facies filoniane: *porfirite plagioclasica*, sulla dorsale fra i Laghi di S. Giuliano ed il Lago Lamola; *porfirite plagioclasica a biotite*, nel sentiero fra Malga S. Giuliano e Malga Campostril;

porfirite biotitico-plagioclasica ad epidoto, sulla parete che separa l'alta Valle Germenega dai Laghi di S. Giuliano; *porfirite biotitico plagioclasica ad epidoto*, lungo il sentiero che da Caderzone va a q. 1210.

In queste due ultime rocce è presente una discreta quantità di epidoto caratterizzato da forte rilievo, dalla mancanza quasi di pleocroismo e dall'avere piccole plaghe di epidoto manganesifero, di un bel colore violetto.

Un'altra facies filoniana che si avvicina molto a quelle ora descritte è la *porfirite anfibolica a plagioclasio*, presso la Cava di quarzo di Borzago. In questo tipo i fenocristalli di plagioclasio presentano un parziale fenomeno di riassorbimento nelle zone esterne e un estremo sottile bordo acido di accrescimento.

Porfirite anfibolica ad anfiboli aciculari, presso il Lago Lamola.

La struttura è porfirica ad andamento fluidale e solo in qualche punto a tendenza intersertale. Nella massa di fondo microcristallina costituita da cristalli di plagioclasio, di anfiboli e di tracce di quarzo, si notano fenocristalli di anfibolo ad abito molto allungato e qualche raro fenocristallo di plagioclasio molto alterato.

I plagioclasio sono fortemente zonati, geminati generalmente secondo la legge dell'albite. Nei fenocristalli la determinazione è resa impossibile dalla integrale alterazione; negli individui appartenenti alla massa di fondo, di solito ben distinti, ho constatato trattarsi di miscele andesinico-labradoritiche, con termini che possono raggiungere nella parte centrale una composizione labradoritico-bitownitica⁽¹⁾.

Gli anfiboli sono orneblende verdi, ora con tendenza ad orneblenda bruna al centro, ora (nei cristalli maggiori) con accrescimento di orneblenda verde su orneblenda bruna. Il pleocroismo è poco accentuato. Includono spesso nei piani di sfaldatura fini regolari scagliettine di ilmenite. I fenocristalli hanno abito definito, molto allungato, con ben distinte tracce di sfaldatura; quelli

(¹) Angoli di estinzione simmetrica in zona normale a (010):
cristalli a geminazione albite 27° = 52 — 53 % An
cristalli zonati { perif. 20° = 37 % An
 { ceetr. 36° = 64 % An

appartenenti alla massa sono invece incompleti, aciculari, smembrati.

Come minerali accessori si osservano cristallini idiomorfi di magnetite uniformemente sparsa, di titanite, di apatite, di zirconio e di ilmenite.

Fra i prodotti secondari si nota saussurrite nell'interno dei fenocristalli di plagioclasio, tracce di epidoto e di sericite.

Microdioriti anfiboliche.

Appartengono a questo gruppo le seguenti facies petrografiche: *tonalite anfibolico biotitica passante a diorite anfibolica*, Corno Alto; *microdiorite anfibolica passante a tonalite*, parete Est del Corno Alto; *microdiorite anfibolica a biotite*, presso Malga Nagrè. Le rocce qui menzionate rappresentano quei tipi interpretati da TRENER come filoni della massa tonalitica nella granodiorite del Corno Alto.

« *Rocce anfiboliche* » le chiamò il SALOMON, e TRENER le descrisse come « *straordinariamente somiglianti a certe varietà che nella tonalite stessa formano non di rado delle masse di dimensioni non indifferenti* », constatando facies analoghe in Val di Fumo nel gruppo delle Cime delle Casinelle. Rocce simili, per non dire identiche, ho pure io stesso trovato e studiato nelle varietà di diorite del M. Blumone nel settore meridionale dell'Adamello. Come già accennai, per ora mi limito soltanto alla descrizione petrografica, lasciando ad un prossimo lavoro lo studio sui rapporti di giacitura.

Macroscopicamente queste rocce appaiono formate da aghetti neri di anfibolo variamente disposti su un fondo bianco di pasta feldispatica.

Al microscopio rivelano una struttura olocristallina. I componenti fondamentali sono plagioclasii ed anfiboli quasi nella stessa quantità.

Interessante notare che i plagioclasii della tonalite anfibolica del Corno Alto presentano deformazioni meccaniche. Per tutte e tre le rocce, la composizione di questi minerali varia da miscela di tipo andesinico al bordo a labradoritico al centro.

Qualche piccola plaga di quarzo con immersi cristalli di plagioclasio e anfibolo si osserva nella microdiorite anfibolica di

Malga Nagrè; quarzo in granuli allotriomorfi nelle microdioriti del Corno Alto.

L'anfibolo è del tipo orneblenda verde, qualche volta chiazzato di orneblenda bruna, con inclusioni di ilmenite e di nuclei epidotici (Malga Nagrè). Molto spesso è associato a biotite: si mostra in abito prismatico allungato ed è fortemente pleocroico, con α = giallo chiaro, β = verde marcio, γ = verde azzurro, e con assorbimento $\gamma > \beta > \alpha$. La biotite è molto comune; associazioni parallele alternate di clorite e biotite sono tipiche nella microdiorite di Malga Nagrè.

Fra i minerali accessori notiamo: molta magnetite specialmente nella microdiorite di Malga Nagrè, mentre è quasi assente nella microdiorite anfibolica del Corno Alto, dove invece abbonda la titanite in grossi individui; apatite in buona quantità, ilmenite e pirite (Malga Nagrè) ematite (Corno Alto).

I minerali secondari sono rappresentati da epidoto, saussurrite, clorite, clinozoisite, sericite.

Lente di microdiorite anfibolica (*concentrazione femica di tonalite molto anfibolica*), nel sentiero che da Caderzone va a q. 1210.

La roccia a struttura olocristallina è formata da due componenti principali: l'anfibolo e i plagioclasti, seguiti in quantità minore da biotite.

L'orneblenda verde è in abito prismatico allungato in piccoli e talora grandi cristalli, ora associata a biotite e titanite, ora formante assieme a lamelle di biotite delle plaghe di concentrazione femica. I plagioclasti sono composti da miscele di tipo andesinico-labradoritico, sempre molto zonati. Le determinazioni dei massimi di estinzione hanno dato i seguenti valori:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{perif. } 12^\circ = 28 \\ \text{centr. } 28^\circ = 53 \end{array} \right. \quad \% \text{ An} \quad \left\{ \begin{array}{l} \text{perif. } 16^\circ = 33 \\ \text{centr. } 31^\circ = 59 \end{array} \right. \quad \% \text{ An}$$

In altri cristalli poco zonati ho trovato come valore massimo di estinzione simmetrica: $27^\circ = 50 \% \text{ An}$.

Non manca sparso qua e là qualche granulo di quarzo.

Minerali accessori: titanite anche in individui relativamente grandi con rilievo fortissimo e leggermente pleocroici; tracce di magnetite ed ematite.

Minerali secondari: saussurrite ed epidoto.

Questa roccia affiorante in forma di lente nel sentiero che da Caderzone va a q. 1210, rispecchia i tipi descritti per le microdioriti del Corno Alto e di Malga Nagrè. Nelle strette vicinanze dell'affioramento ho potuto fotografare una ben distinta breccia eruttiva, in cui si osservano zolle variamente disposte della microdiorite, ampiamente cementate da granito (vedi Fig. 4).

TONALITE TIPO "RE DI CASTELLO",

E' una tonalite piuttosto basica a grana minuta molto simile alla facies che si osserva nel bacino del Lago della Vacca, ricca di anfibolo e biotite, povera di quarzo.

Si estende in forma di una lunga striscia che inizia dalla parete meridionale del M. Ospedale e procede verso Sud fino in Val

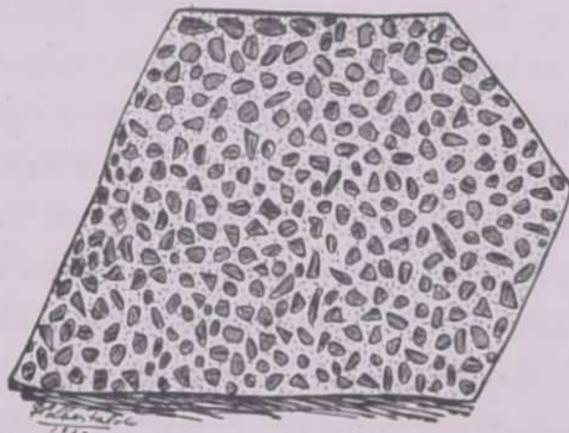


FIG. 5 - Zolle di scisti inclusi nella tonalite tipo «Re di Castello» nell'alta Val Seniciaga, variamente orientate e numerosissime, danno alla roccia l'aspetto di un mosaico.
(Disegno D. Colbertaldo)

di S. Valentino, per poi spostarsi a Sud Ovest formando la testata della Val di Breguzzo, limite raggiunto dal mio rilievo.

Nella zona compresa tra il M. Ospedale e la Val di S. Valentino è orientata con direzione N 15° E (Passo Altar, Passo Praina). Dalla Valle di S. Valentino alla Valle di Breguzzo non è orientata. Da Malga Mandrone avvicinandosi alla bocca della Cunella diviene più basica, tanto da dare luogo qua e là a facies quasi dioritiche. Alla bocca della Cunella si può osservare una grande concentrazione di piccoli e grossi inclusi femici (da 20 cm. a 10 - 15 m. di diametro), che vengono così a costituire una massa ba-

sica di importanza rilevante (già segnalata da TRENER). In questa zona si possono vedere numerosi filoni pegmatitici, aplitici, granitici, spesso zonati (con aggregato quarzoso nella parte centrale e prevalente facies pegmatitica a feldispato e mica alle salbande).

A Sud del Passo la tonalite diviene un pò acida.

Molto scarse e solo di tipo acido sono le differenziazioni filoniane nella rimanente massa.

Di notevole interesse è la zona di contatto con i paragneis da una parte, e con la tonalite tipo « Adamello » dall'altra. Fra Baita Altar e Malga Seniciaga Alta si rinvengono numerose zolle costituite da breccie di contatto formate da inclusi di scisti nella tonalite. In taluni casi il fenomeno è così vistoso da trasformare la superficie della roccia in un vero mosaico.

Le zolle di scisti incluse sono ora orientate tutte nello stesso verso, ora invece disposte a caso, talvolta coi bordi in parte riassorbiti.

La tonalite a contatto assume qua e là aspetto pegmatitico con formazione di cristalli di anfibolo lunghi una diecina di cm. e presenta inclusioni di scisti; tipiche a questo riguardo le zone di contatto nel versante meridionale del M. Fornace. Carattere pegmatitico hanno pure le zone di contatto con la tonalite tipo « Adamello », bellissime e molto varie quelle al Passo Altar.

Ho sempre osservato la tonalite tipo « Adamello » cementare la tonalite tipo « Re di Castello », il che conferma le accurate osservazioni di TRENER sui rapporti di giacitura delle due masse. Campioni di roccia raccolti e fotografie sono una chiara dimostrazione di questo fenomeno.

Per la massa ho studiato la facies orientata di Passo Altar.

In sezione rivela una struttura olocristallina a grana media. I feldispati presentano geminazioni polisintetiche di tipo « albite », oppure « albite - Karlsbad » più raramente « albite - periclino ». Sono zonati ed in alcuni individui si notano leggere deformazioni meccaniche. La loro composizione media è di tipo andesinico. Riporto alcune delle determinazioni di angoli di estinzione in zona simmetrica:

	1° cristallo	2° cristallo
geminato albite Karlsbad	7°	23° = 42 — 43 % An
cristallo zonato a geminazione albite	{ perif. 20° = 37 centr. 25° = 45	% An

Non troppo abbondante è il quarzo in granuli allotriomorfi. L'anfibolo è un orneblenda verde con spiccato pleocroismo, spesso associata a biotite. La biotite si rinviene pure in nidi di lamelle contorte e ondulate.

Come minerali di prima segregazione si osservano: magnetite ora in minuta inclusione nella biotite, ora in granuli di diversa grandezza; titanite, apatite, zircone.

Epidoto, sericite, clorite sono i prodotti secondari.

TONALITE TIPO "ADAMELLO", E GRANODIORITE ASSOCIATA

La parte Nord del gruppo del Corno Alto è contornata da una fascia di granodiorite così fortemente orientata da perdere l'aspetto originario consueto. Al contatto con le filladi di fronte a Pinzolo è trasformata in una roccia nerastra di aspetto gneissico, che a tutt'altra classificazione si presterebbe a prima vista, se l'esame microscopico, come vedremo in seguito, non mi avesse rivelato trattarsi di una granodiorite aplitica intensamente cataclastica, con ricementazione quarzosa.

A Malga Lares però l'orientazione cessa e la roccia diventa una granodiorite normale a grana grossa, ricca di quarzo. Solo di rado si nota nella massa qualche anfibolo, mentre sono tipiche lunghe pile di biotite, che a prima vista danno l'impressione di cristalli di orneblenda. Al Passo del Diavolo la roccia assume grana più minuta, pur sempre mantenendo le stesse caratteristiche. Della facies petrografica a grana grossa sono costituiti il Crozzon di Lares, il Gruppo del Monte Coel e la Conca di Niscli fino al limite dei ghiacciai. A Sud però di quest'ultima località ed in vicinanza del Rifugio Carè Alto la roccia fa passaggio graduale ad una tonalite acida a grana media, in cui sono immersi anfiboli maggiormente sviluppati che conferiscono alla roccia un aspetto un po' porfirico. Questo tipo di tonalite forma il Carè Alto, la Bocchetta di Conca, il Corno Vecchio, il Corno Alto in Val di S. Valentino (1).

Nella zona presso il Rifugio Carè Alto è caratteristica la mica biotite a contorno esagonale ben delimitata inclusa nell'anfibolo; sono pure comuni le vene e i filoni aplitici, le concentrazioni anfi-

(1) Da non confondersi con il Corno Alto presso Pinzolo!

bolico-biotitiche e gli inclusi femici con bordo aplitico (Vedretta di Nisli).

Verso la testata della Valletta Alta in prossimità del Passo di San Valentino, si possono osservare concentrazioni di inclusi femici a bordo aplitico o pegmatitico-anfibolico, concentrazioni anfiboliche e differenziazioni basiche in cui gli anfiboli descrivono eleganti disegni. E' frequente nella tonalite come nella granodiorite epidoto di origine secondaria, che chiazza la roccia in verde oliva rivestendo talora le pareti delle litoclasti. Analoghe formazioni epidotiche io avevo già osservato nella diorite del M. Blumone, mentre M. Fenoglio ne rinveniva nella tonalite di Val Nambrone e ne definiva la composizione chimica e la struttura cristallina.

Lungo il contatto coi paragneis tra il Monte Rocca e il M. Stavel sono comuni alcune tipiche differenziazioni nella granodiorite, in cui si manifesta una netta separazione degli elementi femici dai sialici, indipendentemente dalla orientazione della granodiorite. In questa linea di contatto si notano anche concentrazioni anfiboliche.

D'interesse veramente particolare è un'altra zona compresa fra la parete Ovest del M. Ospedale e Baita Altar, lungo i contatti tra la massa eruttiva e la metamorfica. Sono filoni e filoncelli acidi variamente ramificati che racchiudono piccole e grandi zolle di scisti, trasformando la roccia in un enorme breccia di contatto.

Nelle masse tonalitiche e granodioritiche ora descritte è diffusa una fratturazione simile a quella già ricordata per il Corno Alto, che ha favorito la formazione di vette variamente seghettate e digitate, che rendono molto caratteristiche queste dorsali.

G. B. TRENER nei suoi rilevamenti non aveva distinto la massa tonalitica dalla granodioritica strettamente associate, ma aveva riunito le due facies con la indicazione complessiva di tonalite tipo « Adamello ».

Il mio rilevamento dell'anno scorso, nonché lo studio microscopico più particolare, mi hanno consentito questa distinzione. Infatti nè nella granodiorite a tessitura fortemente parallela nè in quella normale si trova l'anfibolo o è molto raro, mentre vi è gran abbondanza di quarzo e di biotite, per cui mi sembra più esatto il nome di *granodiorite* anzichè di tonalite.

Anche per questa massa come per quella tipo « Re di Ca-

stello » la differenziazione filoniana ha scarsa importanza, limitandosi a pochi filoni e venette di tipo aplitico e aplito-granitico.

Ho preso in esame i seguenti tipi:

la facies granodioritica, presso Malga Niscli;

la granodiorite tonalitica, fra Baita Lares e Crozzon del Diavolo;

la granodiorite a fitta tessitura parallela, presso la cascata di Lares;

la granodiorite tonalitica a tessitura parallela, fra Passo M. Rocca e M. Stavel;

la granodiorite tonalitica a fitta tessitura parallela, riva destra del Sarca di fronte alla Vetreria;

la granodiorite tonalitica a fitta tessitura parallela, fra Plagna e Diaga;

la granodiorite aplitica fortemente laminata, fra Diaga e Pinzolo;

la facies endometamorfica di contatto, presso la Vetta del M. Rocca;

la milonite, lungo la mulattiera che dalla Valle di Genova sale a Malga Germenega Bassa.

Granodiorite, presso Malga Niscli; **granodiorite tonalitica**, fra Baita Lares e Crozzon del Diavolo.

Queste facies granodioritiche appaiono ad occhio nudo come un granito a grana grossa, ricco di quarzo e relativamente di biotite; solo di rado si osserva la presenza di anfibolo.

In sezione presentano una struttura olocristallina a grana varia, perchè si può distinguere una generazione minuta di plagioclasì in cui sono sparsi individui molto più sviluppati pure di plagioclasio. Più acidi sono quelli appartenenti alla granodiorite di Niscli con composizione di tipo oligoclasico alla periferia e andesinico al centro (¹).

Più basici quelli del Lares con composizione media andesi-

(¹) Angoli di estinzione simmetrica in zona normale a (010) di cristalli zonati a geminazione albite:

{	perif.	9° = 26	% An	{	perif.	8° = 25 - 26	% An
	centr.	20° = 37	% An		centr.	22° = 40	% An

nico-labradoritica; qualche termine più zonato raggiunge nella parte centrale la labradorite tipica (¹).

La biotite appare in larghe lamine dai contorni frastagliati, ora in gruppi di lamelle ben definite, variamente stipate le une con le altre, includenti cristallini di apatite, di magnetite, di zirconio, di epidoto (generalmente ai bordi).

Molto quarzo in plaghe allotriomorfe ed in granuletti.

Scarse tracce di orneblenda verde associata alla biotite si rinvengono soltanto nella granodiorite del Lares.

I minerali accessori sono quelli già dati come inclusi nella biotite. Per i secondari si ha formazione di clorite lungo i bordi della biotite, ed epidoto.

Granodioriti a tessitura parallela.

Appartengono a questo gruppo le seguenti facies: *la granodiorite a fitta tessitura parallela*, presso la cascata di Lares; *la granodiorite tonalitica a tessitura parallela*, fra passo M. Rocca e M. Stavel; *la granodiorite tonalitica a tessitura parallela*, riva destra del Sarca, di fronte alla Vetreria; *la granodiorite tonalitica a fitta tessitura parallela*, fra Plagna e Diaga.

Le rocce qui elencate stanno a rappresentare in più punti quella lunga fascia di granodiorite orientata segnata nella carta da Malga Lares a Pinzolo. Le azioni meccaniche hanno così trasformato la roccia, da renderne impossibile la determinazione senza l'aiuto del microscopio. Molto omogenea si presenta però la sua costituzione così da permettere un'unica descrizione generale.

L'esame microscopico rivela accentuati fenomeni di cataclasi.

I plagioclasti zonati, geminati in prevalenza secondo l'albite, presentano deformazioni meccaniche e fratture riempite da quarzo e da epidoto. La loro composizione varia da una andesina alla periferia ad una labradorite nella parte centrale, con piccole variazioni tra un campione e l'altro.

(¹) Cristallini poco zonati 28° = 54 % An
Cristalli molto zonati { perif. 8° = 25 % An
 { centr. 29° = 55 % An

La seguente tabella mette in evidenza la percentuale di anortite nei plagioclasti dei diversi campioni:

LOCALITÀ	Tipo geminato	Angolo di estinzione in zona norm. (010)	% An
Cascata Lares	albite	21°	41
Fra M. Rocca e M. Stavel	albite	16°	33
	albite	22°-23°	42-43
Riva destra del Sarca	albite	25°	45
Riva destra del Sarca	albite-Karlsbad	1° crist. 2° crist.	
		{ p. 10° 23°	{ 42
		{ c. 15°-16° 28°	{ 52
Riva destra del Sarca	albite (cristallo zonato)	{ perif. 15° centr. 32°	{ 32 57
Fra Plagna e Diaga .	albite	27°	50
	albite (cristallo zonato)	{ perif. 22° centr. 38°	{ 39 66

Il quarzo è forse l'elemento più abbondante, ora in plaghe allotriomorfe ora in fine granulazione come massa cementante nelle cataclasi.

La biotite ha carattere orientato ed i bordi dei cristalli sono molto frastagliati con tipiche inclusioni di punteggiature di magnetite; in sezione parallela alle asse z, le lamine appaiono fortemente contorte.

Solo nelle facies definite come *granodioriti tonalitiche* si rinviene talora qualche rara traccia di orneblenda.

Figurano quali accessori oltre alla già citata magnetite anche apatite, zircone, titanite.

Come prodotti di alterazione si nota per la granodiorite di M. Stavel e per quella di Lares, in special modo, granuli di epidoto manganesifero al nucleo e ferrifero alla periferia, con pleocroismo da giallo a marron chiaro. Di minor interesse è la formazione di un po' di clorite da biotite e di saussurrite.

Queste facies petrografiche assomigliano molto alle tonaliti a tessitura parallela primaria nel tratto Carisolo - Ponte di Nambrone descritte da M. FENOGLIO nella sua memoria sulla Val Nambrone. Anche le microfotografie rappresentano tipi analoghi a

quelli da me veduti: la differenza sostanziale sta nella mancanza di anfibolo per la serie Lares - Pinzolo.

Granodiorite aplitica, fra Diaga e Pinzolo.

La roccia è ridotta ad una breccia cataclastica con cementazione quarzosa. Si possono scorgere grossi nuclei di quarzo a fratture parallele e con tipica estinzione ondulata, plagioclasti brecciatati e contorti in vari modi, cementati da una fine granulazione di quarzo a disposizione fluidale. La zonatura di questi plagioclasti è mal definibile per l'enorme disturbo dei singoli individui. La loro composizione è di tipo oligoclasico alla periferia ($10^\circ = 25\% \text{ An}$) ed oligoclasio - andesinico al centro ($15^\circ = 31\% \text{ An}$). La biotite fortemente stiracchiata e filiforme avvolge i lembi dei granuli di quarzo e dei plagioclasti seguendo la disposizione fluidale della granulazione di quarzo. I minerali accessori sono rappresentati da magnetite in forma esaedrica, da titanite, ematite, epidoto.

Facies endometamorfica di contatto, presso la vetta del M. Rocca.

In sezione sottile questa facies rivela struttura olocristallina. Una fine granulazione di quarzo forma la massa cementante i vari individui cristallini. L'elemento principale è il plagioclasio, molto zonato, con contenuto in anortite oscillante fra un minimo di 33% ed un massimo di 54 - 55%. Spesso è alterato nella parte centrale in saussurrite.

Biotite ed anfibolo si rinvencono in abbondanza, associati l'uno all'altro e variamente frastagliati; l'anfibolo è un orneblenda verde includente talvolta fini punteggiature di ilmenite.

Si osserva ancora molta magnetite e pirite talora associate, ematite, apatite e qualche plaga di ortite con bordo di epidoto normale.

Milonite, lungo la mulattiera che da Val di Genova sale a Malga Germenega Bassa.

A chi s'inoltra lungo questo sentiero accade di vedere nel pietrisco delle schegge di colore verde azzurro, di aspetto « vetroso »

che facilmente si frantumano battendole col martello. A circa metà strada fra il fondo Valle e la Malga, questo tipo di roccia si può osservare in posto, sotto forma di lente attraversante la mulattiera in due punti a non molta distanza l'uno dall'altro. In sezione sottile non si distingue che quarzo in granuli contorti, frastagliati, a estinzione ondulata; accompagna il quarzo qualche vena di calcite e di epidoto.



CONCLUSIONI

Riassumendo i risultati del presente lavoro si possono trarre in via preliminare alcune deduzioni di ordine generale.

Il gruppo del Corno Alto è costituito da una roccia di tipo granodioritico con tendenza a granito. Prevalgono di molto sugli elementi femici gli elementi sialici, rappresentati da quarzo e da feldispati di composizione media oligoclasico - andesinica. Alla composizione mineralogica corrisponde la composizione chimica della roccia, confermando il tipo intermedio fra il granito e la granodiorite. E' da notare però il basso tenore di k e di mg rilevato anche dalla scarsità di feldispati potassici e di elementi magnesiaci.

Le differenziazioni femiche definite da TRENER « *rocce orneblendiche* » sono state classificate come *dioriti tonalitiche* e *microdioriti anfiboliche*.

I numerosissimi filoni hanno trovato il loro posto nelle famiglie delle *porfiriti tonalitico-plagioclasiche*, *anfiboliche*, *di microdiorite*, *di granito*, *di quarzite*.

Le porfiriti tonalitico - anfiboliche sono le facies che più si avvicinano al tipo lamprofirico. Tipici lamprofiri però non si riscontrano.

Sia nelle porfiriti tonalitico-anfiboliche, che nelle plagioclasiche, è da notare l'abbondanza di *alcali* con forte prevalenza del sodio sul potassio.

La distinzione della tonalite tipo « Adamello » in tonalite propriamente detta e granodiorite assume particolare importanza, perchè questa facies petrografica viene ad occupare un'area molto estesa. Facies analoghe ricche di biotite e poverissime o prive di anfibolo sono già state segnalate e descritte da A. BIANCHI e G. B. DAL PIAZ per il settore Nord Occidentale dell'Adamello (Val Narcane, Laghetti di Passo Paradiso a Sud del Passo del Tonale, Laghi d'Avio) e furono inoltre rilevate dagli stessi Au-

tori anche nel settore centrale del massiccio, sulle creste che racchiudono i ghiacciai della Lobbia e del Mandrone.

Queste due facies, la tonalitica e la granodioritica, si debbono ritenere però strettamente associate, come differenziazioni di uno stesso magma. A questa conclusione porta non soltanto l'esame in posto, ma anche l'osservazione microscopica che rivela la stessa struttura e composizione mineralogica, attribuendo alla sola presenza o mancanza dell'anfibolo il fattore determinante ora l'una ora l'altra delle facies.

Distinte sono da ritenere la tonalite tipo « Adamello » a grana grossa e a tendenza porfiroide (per i maggiori cristalli idiomorfi di anfibolo) e la tonalite tipo « Re di Castello » a grana fine, oltre che per il diverso abito cristallino, anche per il fatto che lungo la linea di contatto è sempre la tonalite tipo « Adamello » che inietta o cementa la « Re di Castello ».

Le tre analisi chimiche riportate nel lavoro servono a caratterizzare le facies più tipiche del settore preso in esame ed a portare un contributo locale al problema più vasto e più complesso della differenziazione chimica dell'Adamello. Differenziazione che si va man mano delineando in seguito alle nuove ricerche effettuate da A. Bianchi e G. B. Dal Piaz e da altri Autori, nel settore meridionale e centrale del Massiccio, agli studi di M. Fenoglio sulla Val Nambrone e alla mia precedente memoria sul gruppo del M. Blumone.

*Padova, Istituto di Mineralogia e Petrografia
della R. Università, aprile 1942-XX.*

BIBLIOGRAFIA

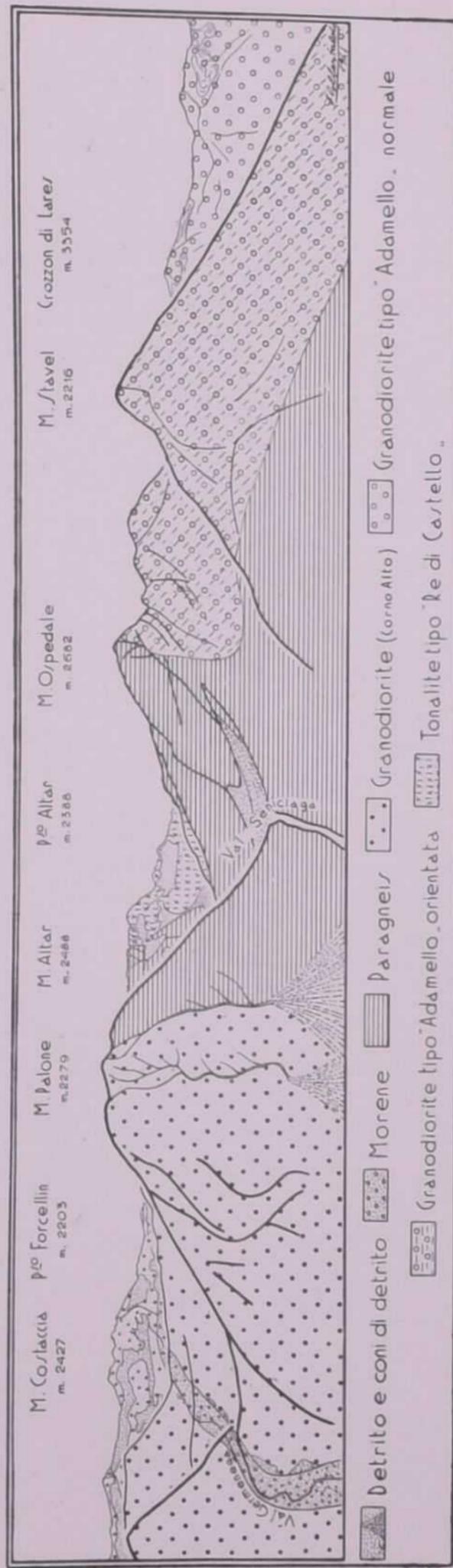
- ANDREATTA C. - *Disposizione dei microliti micacei in plagioclasti di rocce intrusive* (analisi strutturale di rocce, IV). « Periodico di Mineralogia », n. 3, pag. 232. Roma, 1934-XII.
- BIANCHI A. e DAL PIAZ G. B. - *Il settore meridionale del Massiccio dell'Adamello*. « Bollettino del R. Ufficio Geologico d'Italia », vol. LXII, Roma 1937-XV.
- BIANCHI A. e DAL PIAZ G. B. - *Atlante geologico petrografico dell'Adamello meridionale con carta geologica alla scala 1:12.500 e quindici tavole*. « Mem. Ist. Geol. Padova », vol. XII, Padova, 1937.
- BIANCHI A. e DAL PIAZ G. B. - *Guida alle escursioni della 50ª riunione estiva della Società Geologica Italiana - Padova - Adamello - Trentino - Alto Adige, 1-8 settembre 1937*, Padova, Soc. Coop. Tipografica.
- BIANCHI A. e DAL PIAZ G. B. - *Il settore Nord Occidentale del Massiccio dell'Adamello*, Relaz. prelim. sul rilev. e sugli studi geo-petr. compiuti durante l'anno 1939-XVII nell'Alta Val Camonica. Estr. Bollettino R. Ufficio Geol. d'Italia, vol. LXV (1940), nota 1.
- CAVINATO A. - *Studio petrografico di alcune rocce dell'Adamello*. « Studi Trentini di Scienze Naturali », anno VIII, fasc. II, Trento, 1927, pag. 129.
- COLBERTALDO D. - *Petrografia del M. Blumone (Adamello meridionale)*. « Mem. Ist. Geol. Padova », vol. XIV, Padova, 1940.
- COLBERTALDO D. - *Relazione preliminare sul rilevamento geologico del settore Orientale dell'Adamello compreso fra la Val di Genova e l'Alta Valle di Breguzzo - campagne 1939-1940* - Padova, Ist. Miner. e Petr. della R. Università, 1940 - Soc. Coop. Tip., 1940.
- DAL PIAZ G. - *Ricerche geologiche sull'Adamello* - Comunicazione alla riunione della Soc. Progresso Scienze, Roma, 1924.
- DE LUCCHI G. - *Giacimento di contatto del Farinas del Frerone (Adamello)*. Atti R. Istituto Veneto Sc. L. A. », 1939.
- FENOGLIO M. - *Sulla presenza dell'epidoto nella tonalite di Val Nambrone (Gruppo Adamello)*. « Periodico di Mineralogia », n. 1, pag. 19. Roma, 1938-XVI.
- FENOGLIO M. - *Sopra due « minettes » della Val Nambrone*. « Rendiconti della R. Ac. Naz. Lincei », vol. XXVII, serie 6ª, pag. 100. Roma, 1939-XVI.

- FENOGLIO M. - *Studi geologico-petrografici sulla Val Nambrone (Massiccio dell'Adamello)*. « Mem. Ist. Geol. di Padova », vol. XIII. Padova, 1939.
- MERCIAI G. - *I ghiacciai del Gruppo dell'Adamello*. Boll. Comitato Glaciologico Ital., vol. 6, 1925, pag. 86.
- NIGGLI P. - *Die Magmentypen* « Schweiz. Min. u. petrog. Mitt. », Bd. XVI, H. 2, pag. 335. Zürich, 1936.
- SALOMON W. - *Die Adamellogruppe* - « Abhandlungen der K. K. Geologisch - Reichsanstalt » Bd. XXI - 1908-1910, con carta geologica alla scala 1:75.000.
- TRENER G. B. - *Età e giacitura del massiccio granitico del Corno Alto (Adamello)*. « Tridentum, Riv. Stud. Scient. », anno XIII, 1911, fasc. I e IV.
- TRENER G. B. - *Die Lagerungsverhältnisse und das Alter der Corno Alto - Eruptive Masse in der Adamellogruppe* - (Verhandl. K. K. Geologisch. Reichsanstalt in Wien 1910, p.p. 373 - 382).
- TRENER G. B. - *Geologische Aufnahmen nördlichen Abhang der Presanella - Gruppe* - *Jahrb. d. Geol. Reichsan.*, 56 Bd, Wien, 1906, pag. 405.
- TRENER G. B. - *Die sechsfache Eruptionsfolge des Adamello. Das posttrütsche Alter der Tonalitzwillingmasse*. « Verhandl. Geol. Reichsan. », Wien, 1912, pag. 98.

INDICE

INTRODUZIONE	Pag. 3
CENNI GEOGRAFICI DELLA REGIONE	» 7
IL QUATERNARIO	» 8
CARATTERISTICHE GEOLOGICO - PETROGRAFICHE	» 9
CRISTALLINO ANTICO DELLE ALPI MERIDIONALI	» 10
Filladi	» 10
Paragneis	» 11
LA MASSA GRANODIORITICA DEL CORNO ALTO	» 12
IPOTESI SULL'ETÀ E GIACITURA DEL CORNO ALTO	» 13
TIPI PETROGRAFICI STUDIATI	» 15
MASSA INTRUSIVA	» 16
Granodiorite a tendenza granitica	» 16
Granito	» 18
Granito plagioclasico a tendenza porfiroide	» 19
Granito plagioclasico a grana grossa leggermente orientato	» 19
LE DIFFERENZIAZIONI FILONIANE	» 20
FILONI DIFFERENZIATI IN SENSO ACIDO	» 21
Aplite pegmatitica	» 21
Aplite granitica	» 21
Granito aplitico a biotite	» 21
FILONI DIFFERENZIATI IN SENSO BASICO	» 22
Porfrite tonalitica a tendenza lamprofirica	» 22
Porfrite dioritico-anfibolica	» 22
Porfrite plagioclasica a biotite	» 24
Porfrite anfibolica ad anfiboli aciculari	» 26
Microdioriti anfiboliche	» 27
Lente di microdiorite anfibolica	» 28
TONALITE TIPO « RE DI CASTELLO »	» 29

TONALITE TIPO « ADAMELLO » E GRANODIORITE	
ASSOCIATA	Pag. 31
Granodiorite	» 33
Granodioriti a tessitura parallela	» 34
Granodiorite aplitica	» 36
Facies endometamorfica di contatto	» 36
Milonite	» 36
CONCLUSIONI	» 39
BIBLIOGRAFIA	» 41



PANORAMA GEOLOGICO DELLA VAL GERMENEGA E DELLA VAL SENICIAGA DAL MONTE ROCCA (da fotografie originali)

(Dis. D. Colbertaldo)

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA I

Facies petrografiche principali della massa eruttiva del Corno Alto (riprodotte in grandezza naturale)

- Fig. 1 - *Granodiorite a tendenza granitica, Valle Germenega*. La fotografia riproduce la facies petrografica dell'Alta Val Germenega. Questo tipo di roccia con piccole variazioni di grana costituisce la massa eruttiva del Corno Alto (vedi pag. 16).
- Fig. 2 - *Granito plagioclasico a tendenza porfiroide, lungo il sentiero che da Caderzone porta a q. 1210*. - E' questa la facies marginale della massa granodioritica. Caratteristici gli aggregati di plagioclasti che conferiscono alla roccia un'aspetto pseudoporfirico (vedi pag. 19).
- Fig. 3 - *Porfiriti plagioclasica a biotite, filone sulla parete Est di Valle Germenega*. Molto caratteristici sono in queste facies filoniane i cristalli di plagioclasio di due tre cm. di diametro che risaltano sul fondo verde nero (vedi pag. 24).
- Fig. 4 - *Porfiriti dioritico anfibolica, filone fra Passo Corno Alto e Malga Garzonè*. Sono molto evidenti aghetti neri di anfibolo variamente disposti nella massa microcristallina (vedi pag. 22).

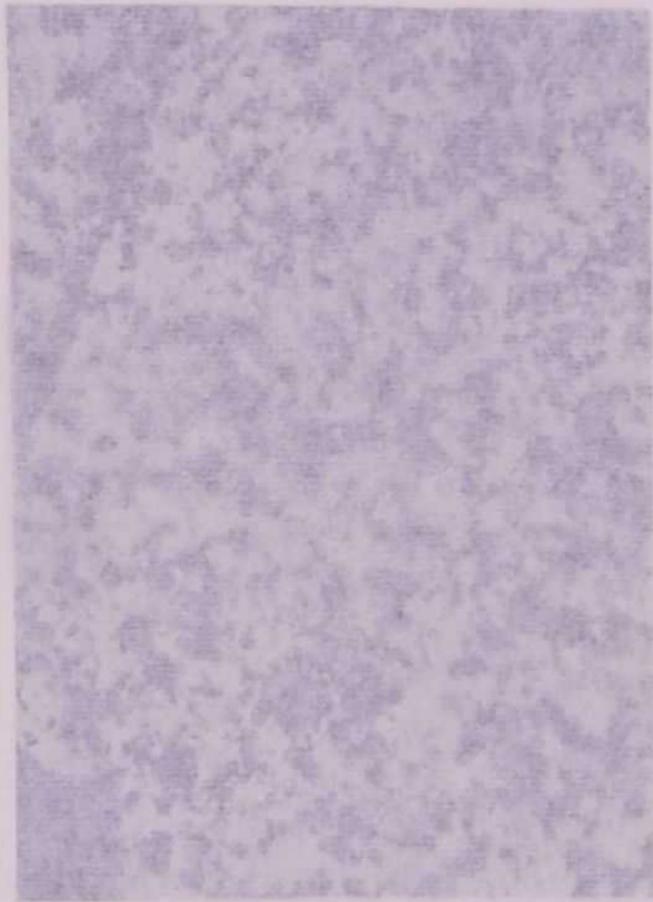


FIG. 1



FIG. 2

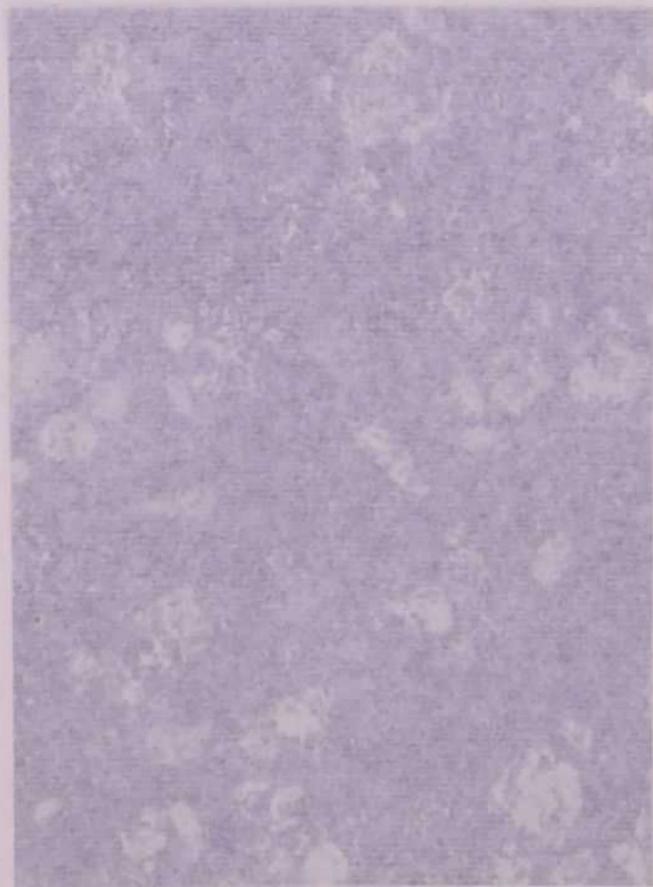


FIG. 3



FIG. 4

DESCRIZIONE DELLA TAVOLA I

Alcune fotografie principali della massa settiva del Corno Alto
(riprodotta in grandezza naturale)

- Fig. 1 - *Granodiorite a texture granitica, Valle Gormenega*. La fotografia riproduce la facies petrografica dell'Alta Val Gormenega. Questo tipo di roccia con piccole cristallini di granite costituisce la massa eruttiva del Corno Alto (vedi pag. 16).
- Fig. 2 - *Granite plagioclitica a texture perforata, lungo il sentiero che da Caderzone porta a q. 1319*. È questa la facies marginale della massa granodioritica. Caratteristici gli aggregati di plagioclasti che conferiscono alla roccia un'aspetto pseudoporoso (vedi pag. 17).
- Fig. 3 - *Pegmatite stabilite e biotite, sfone sulla parete Est di Valle Gormenega*. Molto caratteristici sono in queste facies sfonate i cristalli di plagioclasto di due tre cm. di diametro che risaltano sul fondo verde nero (vedi pag. 24).
- Fig. 4 - *Granite a texture cristallina, sfone fra Passo Corno Alto e Mulga*. Sono molto evidenti aggetti neri di anfibolo variamente disposti nella massa microcristallina (vedi pag. 22).

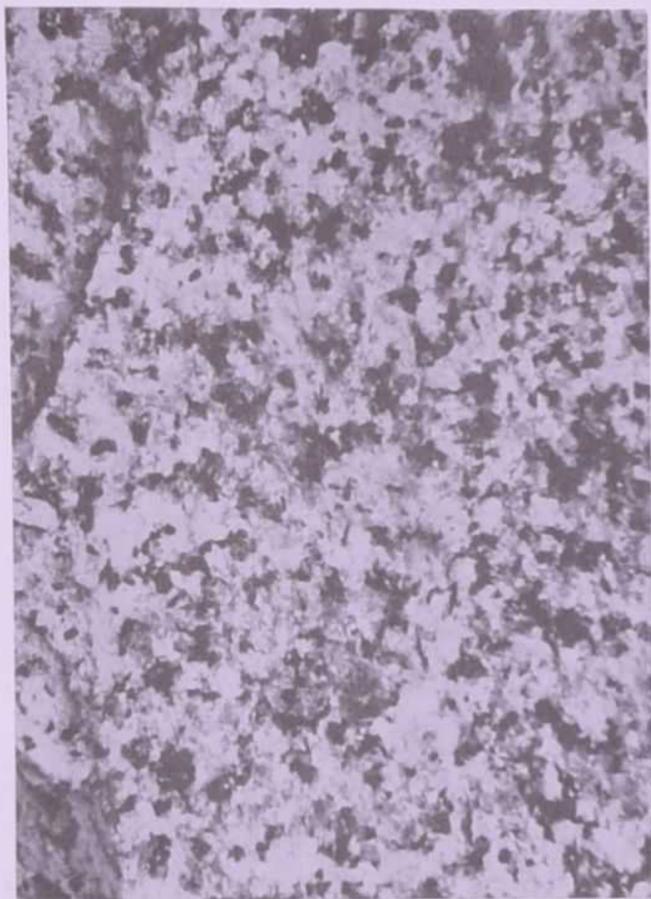


FIG. 1

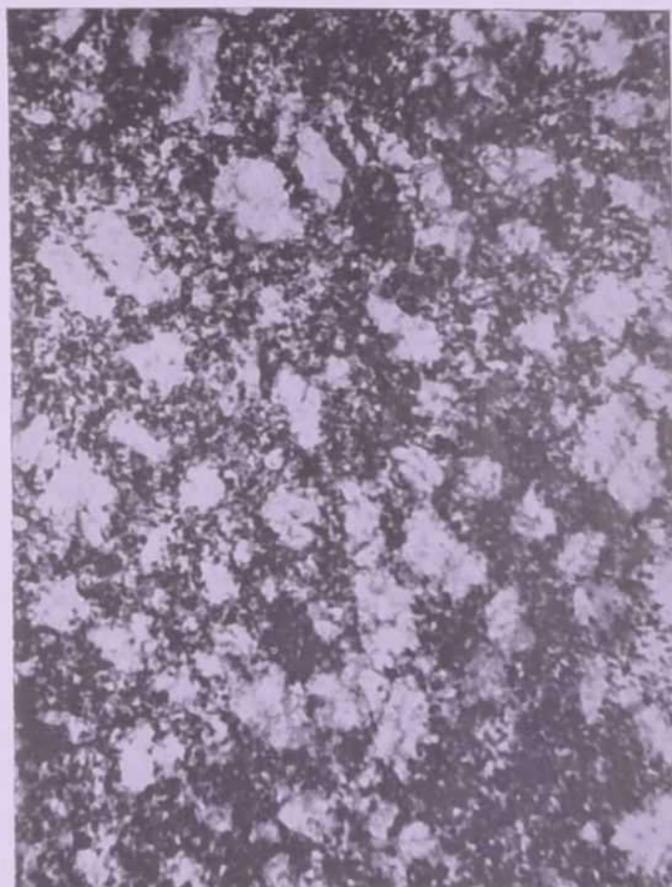


FIG. 2

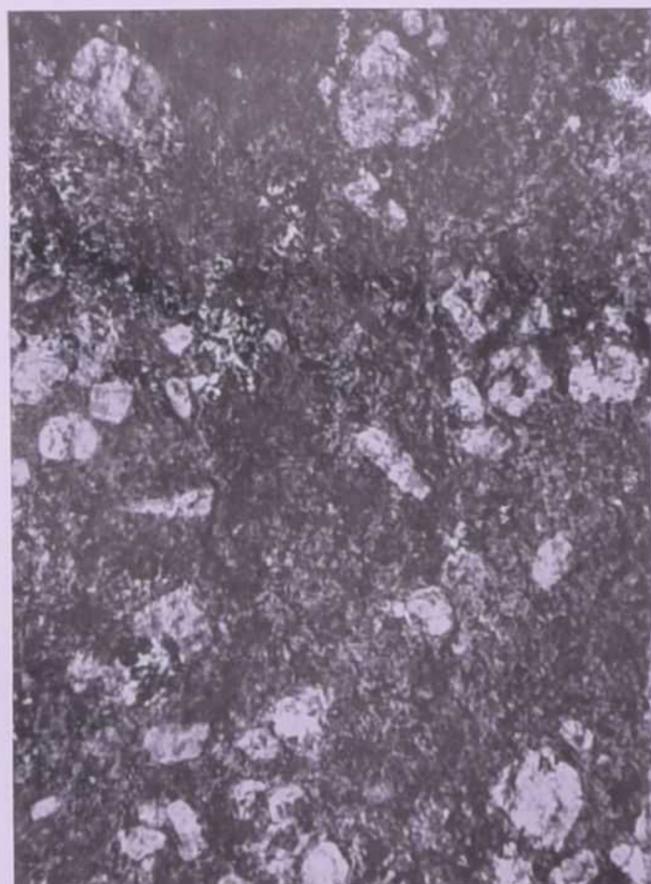


FIG. 3



FIG. 4

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

- Fig. 1 - *Pegmatite ad anfibolo nella tonalite « Re di Castello » lungo il contatto con i paragneis, sul versante meridionale del M. Fornace. Gli anfiboli sono lunghi 8 - 10 cm.; si osservino nella parte centrale e sulla sinistra, zolle incluse di scisti di varia grandezza (circa 1/10 del Nat.) (Vedi pag. 30).*
- Fig. 2 - *Zolle di microdiorite anfibolica e di granito aplitico, fra Malga Nagrè e M. Fornace (circa 1/10 del nat.): abitualmente si osserva che le zolle di microdiorite sono cementate da plaghe, vene e filoni di granito. (Vedi pag. 27).*
- Fig. 3 - *Concentrazione di inclusi femici, presso il Passo di S. Valentino (circa 1/10 del nat.). Si noti come alcuni inclusi siano contornati da una concentrazione di anfiboli, altri invece da una facies acida. (Vedi pag. 32).*
- Fig. 4 - *Motivo di differenziazione ad inclusi femici nella tonalite tipo « Re di Castello » alla Bocca della Cunella (Vedi pag. 29).*

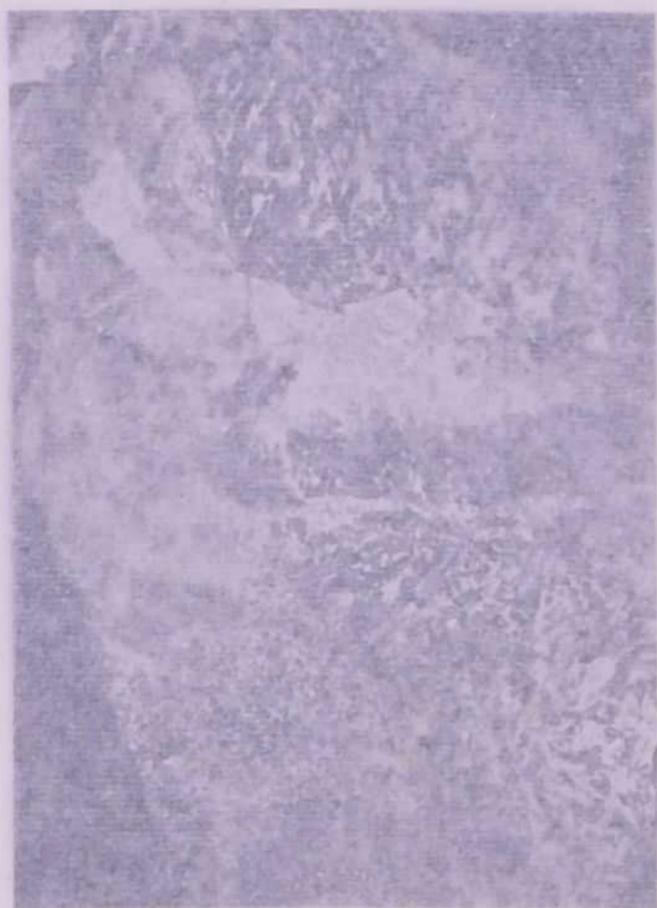


FIG. 1



FIG. 2

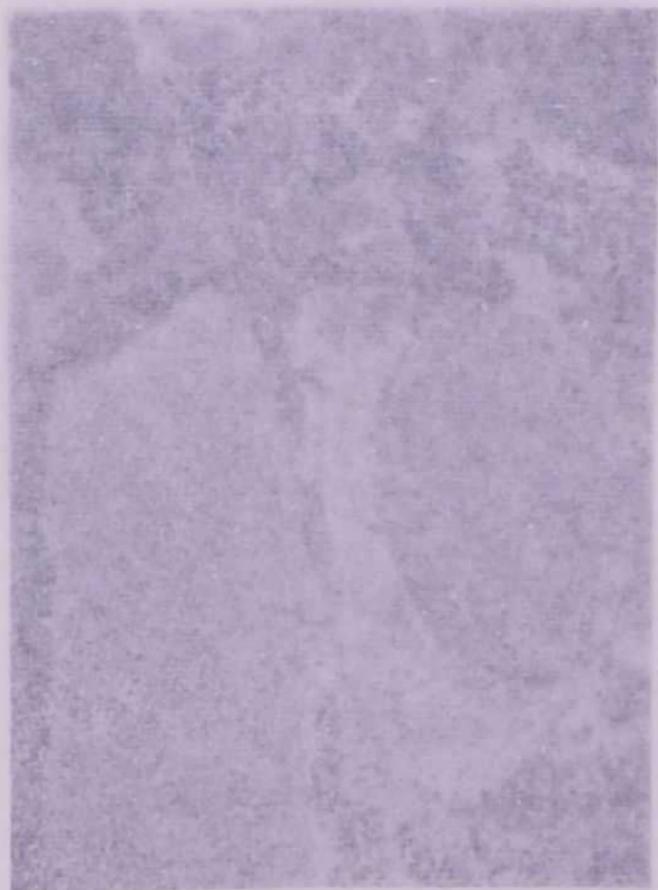


FIG. 3



FIG. 4

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA II

- Fig. 1 - *Pegmatite ed anfiboli nella tonalite a Re di Castello a lungo il contatto con i porfirossi, sul versante meridionale del M. Fornace. Gli anfiboli sono lunghi 8-10 cm., si osservino nella parte centrale e sulla sinistra, nelle inclusioni di scisti di varia grandezza (circa 1/10 del Nat.)* (Vedi pag. 30).
- Fig. 2 - *Zolle di microdiorite anfibolica e di granito aplitico, fra Malga Nagrè e M. Fornace (circa 1/10 del nat.): abitualmente si osserva che le zolle di microdiorite sono cementate da plaghe, vene e filoni di granito.* (Vedi pag. 27).
- Fig. 3 - *Concentrazione di inclusi femici, presso il Passo di S. Valentino (circa 1/10 del nat.). Si noti come alcuni inclusi siano contornati da una concentrazione di anfiboli, altri invece da una facies acida.* (Vedi pag. 32).
- Fig. 4 - *Modello di differenziazione ad inclusi femici nella tonalite tipo a Re di Castello e alla Bocca della Cunella* (Vedi pag. 29).

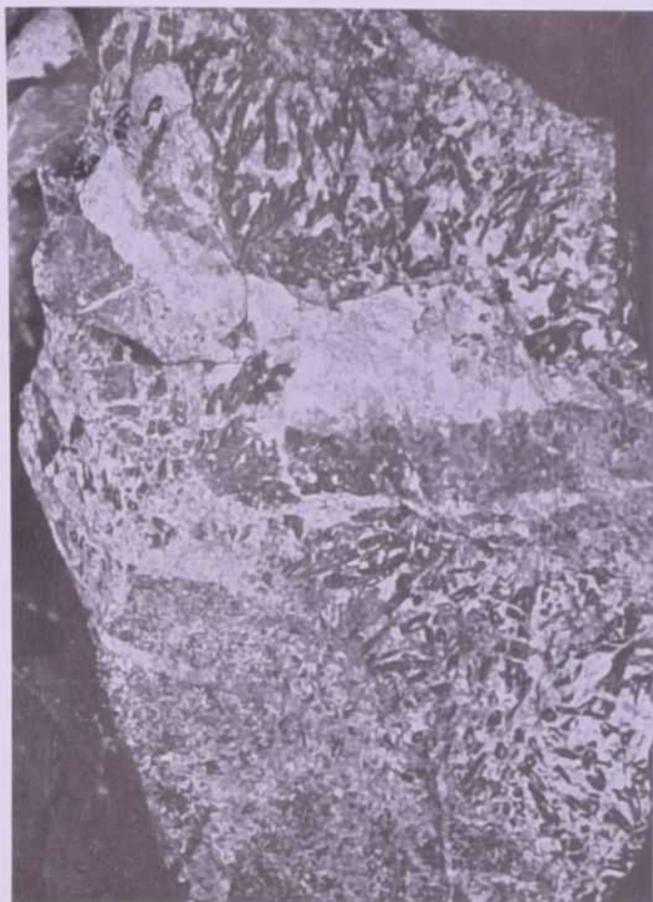


FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3



FIG. 4

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA III

Fig. 1-2 - *Filoni di granito e granito aplítico*, in Val di Genova sul letto del Sarca, nei pressi di Fontanabona. La roccia incassante è una granodiorite orientata (vedi pag. 14).

Fig. 3 - Filone aplítico - pegmatítico zonato, nella tonalite tipo « Re di Castello », fra la testata della Val di Breguzzo e la Bocca della Cunella. Il filone è costituito nella parte centrale da un aggregato quarzoso e verso le salbande da una facies pegmatítica a feldispato e mica (vedi pag. 30).

Fig. 4 - Filone di quarzite nei paragneis, fra M. Palone e Passo del Forcellin (vedi pag. 11).



FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3



FIG. 4

DESCRIZIONE DELLA TAVOLA III

Fig. 12 - Filoni di granito e granito aplítico, in Val di Genova sul letto del Barca, nei pressi di Fontanabona. La roccia incassante è una granodiorite orientata (vedi pag. 14).

Fig. 13 - Filone aplítico - pegmatítico zonato, nella tonalite tipo « Re di Castello », fra la testata della Val di Breguzzo e la Bocca della Ciuella. Il filone è costituito nella parte centrale da un aggregato quarzoso e verso le sponde da una facies pegmatítica a feldispato - mica (vedi pag. 30).

Fig. 14 - Filone di quarzite nei paraggi tra M. Palone e Passo del Forcella (vedi pag. 11).

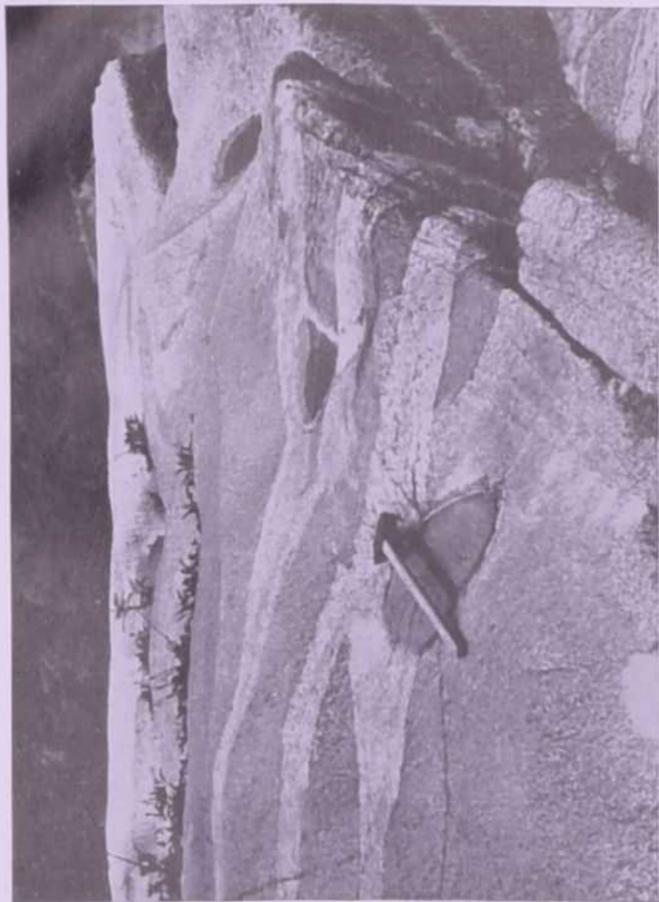


FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3



FIG. 4

