

MARIA DE FINO e LUIGI LA VOLPE

I FILONI DI ROVALE

(SILA GRANDE - CALABRIA) (*)

RIASSUNTO. — Sono stati studiati alcuni filoni, affioranti nei dintorni di Rovale a nord-est del lago Arvo (Sila Grande - Calabria).

Questi filoni, impostatisi preferenzialmente lungo fratture con andamento est-ovest, attraversano masse intrusive costituite da granodioriti, tonaliti, dioriti e gabbri.

Lo studio petrografico di queste facies filoniane ha permesso di individuare fra esse: *porfidi granitici*, *micrograniti*, *granofiri* e *porfidi granodioritici*.

Questi filoni sono caratterizzati, seppur in rapporti quantitativi diversi, da: quarzo, ortoclasio, microclino, plagioclasti e miche. I plagioclasti inoltre, che hanno composizione media oligoclasica nei porfidi granitici, micrograniti e granofiri, diventano più calcici nei porfidi granodioritici.

I rapporti strutturali esistenti fra le varie specie mineralogiche hanno permesso di dedurre un ordine paragenetico abbastanza simile per i tipi studiati: la cristallizzazione iniziò con i plagioclasti, in seguito si formarono ortoclasio, quarzo e miche. Nei granofiri a luoghi la cristallizzazione del feldspato potassico e del quarzo fu simultanea con formazione di conerescimenti grafici. In tutte le facies in uno stadio decisamente successivo avvennero i fenomeni di microclinizzazione.

Lo studio petrochimico ha permesso di riscontrare che queste rocce hanno tutte carattere *persilicico*. Secondo la classificazione NIGGLI i porfidi granitici, i micrograniti e i granofiri si possono considerare derivati da *magma leucogranitici*, i porfidi granodioritici da *magma granodioritici*, *alcali-calcici*. Anche per il valore dell'indice seriale di RITTMANN queste rocce risultano appartenere al tipo *pacifico medio*.

Dal complesso delle condizioni di giacitura, dei motivi di struttura, delle paragenesi nonché dei caratteri petrochimici, si ritiene di poter affermare che le rocce filoniane di Rovale qui esaminate rappresentino i termini di un'unica intrusione, in più fessure parallele, di un magma localmente appena differenziato.

(*) Questo studio si inserisce nel quadro delle ricerche sul « Cristallino » della Calabria, condotte, sotto gli auspici e con il contributo del C.N.R., presso la Sezione Petrografica dell'Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Bari.

Desideriamo ringraziare sentitamente il Prof. O. HIEKE MERLIN per la lettura critica del manoscritto e per gli utili consigli elargitici e il Prof. G. MARINELLI per le proficue discussioni sull'argomento.

SUMMARY. — A study has been made of a number of dykes which outcrop near Rovale to the NE of Lake Arvo (Sila Grande - Calabria).

These dykes form part of an intrusion which was emplaced mainly along fissures striking east-west through «granitic» masses (consisting of granodiorites, tonalites, diorites and gabbros).

The petrographic study of this dyke facies has indicated the presence of *granite-porphyrries*, *microgranites*, *granophyres* and *granodiorite-porphyrries*.

In the types studied, the structural relationships existing between the various mineralogical species point to the following paragenetic order: crystallization started with the plagioclases, after which the orthoclase, the quartz and the micas were formed. In the granophyres the crystallization of the k-feldspar and the quartz took place simultaneously with the formation of graphic associations.

In a definitely later phase there were phenomena of microclinization in all types studied.

Petrochemical investigations show that all these rocks have a perisilicic alkalic nature. According to the NIGGLI classification the granite-porphyrries, the microgranites and the granophyres may be considered as derived from *leucogranitic magmas* and the granodiorite-porphyrries from *granodioritic magmas*. By RITTMANN's *series index*, too, all these rocks belong to the *mid-Pacific suite*.

Attitude, structure and paragenesis coupled with petrochemical characteristics all point to the Rovale rocks forming part of a single dyke intrusion, along a number of parallel fissures, of a magma which locally is hardly differentiated.

Premessa.

Le metamorfiti e i «graniti» della parte nord-orientale della Sila Grande sono attraversati da numerosi filoni a diversa composizione.

Scarse sono le notizie fornite dalla letteratura su questi filoni. Sono stati per la prima volta presi in esame da E. CORTESE (1895), che li ha indicati complessivamente come «filoni di porfido». L'Autore ha riconosciuto la struttura porfirica di alcuni di essi, caratterizzata da una pasta di fondo «... giallastra o bruniccia e cristalli bacillari di feldspato e granuli di quarzo...»; ne ha precisato la direzione prevalente secondo NW-SE.

Di uno di questi filoni, affiorante in vicinanza di S. Giovanni in Fiore, F. CHELUSSI (1914) ha dato una sommaria descrizione microscopica: «...massa di fondo microcristallina di quarzo, ortose e lacinie di biotite entro cui sono porfiricamente sparsi cristalli di feldspato alterato e granuli di quarzo».

Successivamente nel 1946 A. RITTMANN ha segnalato nella Sila Grande la presenza di rocce «tipicamente effusive» e nel 1947 P. NICOTERA e L. VIGHI hanno eseguito uno studio geologico-petrografico

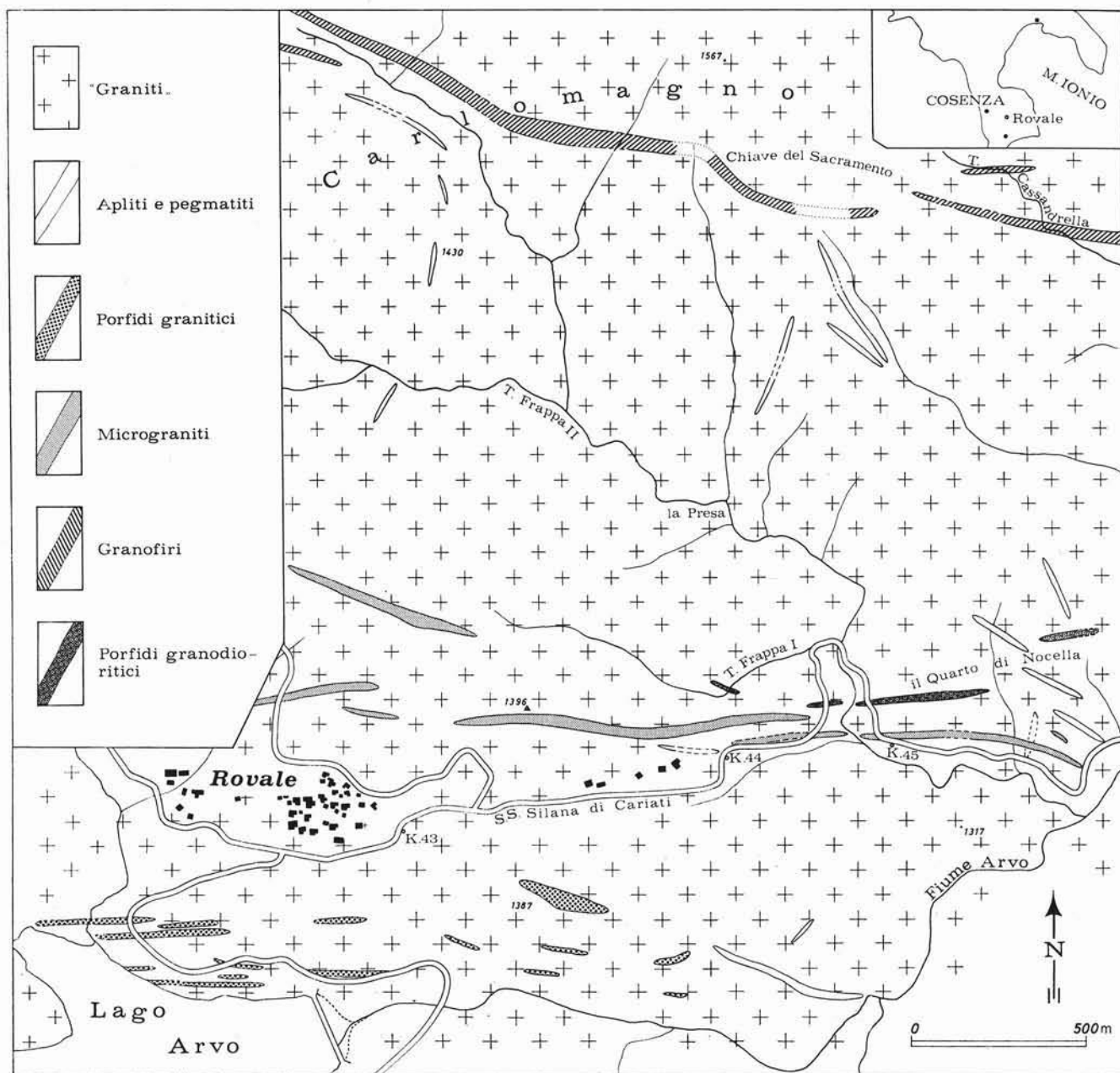


Fig. 1. — Schizzo litologico dei dintorni di Rovale.

su alcune di queste rocce affioranti nella zona ad est del M.te Carlo-magno (F. 237 S. Giovanni in Fiore). La loro messa in posto sarebbe da ricondurre, secondo questi autori, a manifestazioni effusive di «...età relativamente recente...» collegate «...al sollevamento della regione silana, connesso a sua volta con le ultime fasi dell'orogenesi alpina».

Nel 1957 infine M. BERTOLANI, nel suo studio chimico e petrografico sulle plutoniti e metamorfiti del bacino del lago Arvo, ha segnalato anche la presenza di: «aplititi, pegmatiti, porfiriti, spessartiti e beerbachiti». Questo Autore ha riscontrato una stretta analogia fra le apliti e le porfiriti da lui studiate e la maggior parte delle rocce «effusive» considerate da NICOTERA e VIGHI (1947).

Poiché la presenza di «rocce effusive acide» in Sila può avere notevole significato per la conoscenza della storia geologica della regione, abbiamo ritenuto di riprendere l'argomento studiando le masse che affiorano con particolare abbondanza in prossimità dell'abitato di Rovale a nord-est del lago Arvo, di esse abbiamo eseguito: il rilevamento, precisando i rapporti di giacitura con le rocce incassanti, lo studio petrografico e petrochimico.

Cenni geologici.

Secondo il F. 237 della Carta Geologica d'Italia (E. CORTESE, 1895) nella parte nord-orientale della Sila Grande affiorano diffusamente i «graniti», ad ovest del torrente Rovalicchio i «graniti» vengono a contatto con «micascisti e gneiss granatiferi», mentre lungo la sponda settentrionale e occidentale del lago Arvo affiorano «scisti varii». Queste formazioni risultano attraversate da «filoni di porfido» e la parte nord-orientale del lago Arvo è occupata da «coni di deiezione antichi».

Nella zona esaminata (compresa nella sezione A della Tav. IV SO e nella sezione B della Tav. IV NO, del Foglio 237 S. Giovanni in Fiore) dovrebbero dunque affiorare, secondo CORTESE, «coni di deiezione antichi». In campagna si è osservato invece che il rivestimento di questi coni è limitato ai bassi morfologici; nelle rimanenti aree affiorano, anche se con frequenti discontinuità, rocce granitoidi in diverse condizioni di freschezza.

Nella formazione dei « graniti » si sono osservati frequenti passaggi fra tipi petrografici ben diversi fra loro. Da quanto risulta da indagini preliminari condotte sul terreno e in laboratorio, le facies « granitiche » più diffuse sono rappresentate infatti da *granodioriti* (affioranti nella parte settentrionale della zona studiata), da *tonaliti* e *dioriti* (nella parte centrale) e da *dioriti* e *gabberi* (in quella più meridionale). Relativamente abbondanti e variamente sviluppate sono le concentrazioni femiche.

Nella parte centrale della zona studiata (lungo una fascia con andamento pressoché parallelo al corso superiore del torrente Frappa I) le plutoniti hanno assunto colorazione verde cupo per fenomeni di milonizzazione più o meno accentuata.

Questi « graniti » sono attraversati: - da rari filoncelli differenziati in senso melanocrato; - da vene a composizione quarzoso-feldspatica, che frequentemente si anastomizzano; - da numerosi filoni aplitici e pegmatitici (questi ultimi con spessori oscillanti tra 1 e 8 mt, direzione qualsiasi e andamento abbastanza regolare).

Nella zona le plutoniti sono state interessate inoltre da una importante intrusione filoniana, impostatasi in un sistema di fratture ad andamento E-W.

In questa nota vengono studiati in dettaglio i termini di quest'ultima intrusione. Si tratta di corpi, ad evidente giacitura filoniana, per lo più verticali o subverticali con direzione che non si discosta mai di molto dalla E-W. Sono sempre abbastanza sviluppati in lunghezza e con spessori limitati (compresi fra 2 e 10 mt, eccezionalmente 25 mt). Lo spessore, nell'ambito di uno stesso affioramento, è pressoché costante. Sono di norma piuttosto laminati e fratturati, senza distinzione tra salbande e parte centrale.

In campagna la copertura detritica, a luoghi molto abbondante, e la fitta vegetazione limitano in genere l'osservazione del reale sviluppo e della forma di questi corpi filoniani.

Negli spaccati e nelle trincee della strada risulta evidente lo stato di freschezza di queste facies rispetto a quello delle rocce « granitiche » incassanti, per lo più molto alterate. A luoghi, questo diverso stato di conservazione fa sì che i corpi filoniani emergano dalla superficie del terreno a guisa di creste e spuntoni e determinino variazioni abbastanza pronunciate nei lineamenti morfologici.

Ricerche petrografiche.

Lo studio petrografico porta a riferire le rocce filoniane della zona considerata ai seguenti tipi petrografici:

- *porfidi granitici*
- *micrograniti*
- *granofiri*
- *porfidi granodioritici*

I porfidi granitici sono i più abbondanti e affiorano nella parte meridionale dell'area studiata, i micrograniti nella parte centrale e i granofiri in quella settentrionale, mentre i porfidi granodioritici sono rappresentati da tre soli filoni affioranti nella parte centrale.

I PORFIDI GRANITICI.

Questi filoni affiorano nella parte meridionale del settore considerato, precisamente in prossimità della zona di sbarramento dell'invaso dell'Arvo e in sponda sinistra del suo emissario, nel tratto iniziale.

Si tratta di filoni verticali (¹), con direzione E-W e con spessori, da 3 a 7-8 mt, costanti. Presentano di frequente laminazione alle salbande, ma senza variazioni nell'aspetto macroscopico della roccia. Sono quasi sempre piuttosto fratturati irregolarmente.

Sul terreno la copertura detritica, nonché la uniformità dei caratteri litologici, limitano la possibilità di collegare fra loro i vari affioramenti per ricondurli ad un numero più ridotto di corpi filoniani.

Queste rocce sono compatte ed hanno di norma colore giallo-bruno chiaro, subordinatamente grigiastro; sono in genere fresche e l'alterazione, quando è presente, è limitata alla parte più superficiale.

La struttura è porfirica per elementi di quarzo e feldspati, che spiccano sulla massa di fondo. Le dimensioni di questi elementi si aggirano intorno al millimetro, ma si riconoscono individui di feldspati

(¹) Fa eccezione l'affioramento di q. 1381, del quale non è possibile stabilire la forma del corpo filoniano.

di 3-4 mm ad abito generalmente idiomorfo; i granuli di quarzo sono più piccoli e di norma rotondeggianti.

Al microscopio i fenocristalli risultano inclusi in una massa di fondo olocristallina microgranulare, costituita in prevalenza da individui di quarzo e di feldspato potassico, ai quali si associano plagioclasti e miche. Fra i fenocristalli si è sempre osservato il netto prevalere del quarzo sugli altri componenti mineralogici, i rapporti quantitativi tra i termini feldspatici sono variabili, sempre però con prevalenza del feldspato potassico sui plagioclasti.

Il quarzo è per lo più in grossi individui a spigoli talora arrotondati e, molto subordinatamente, in plaghe di più individui con contatti ben delineati. I cristalli possono presentare ai bordi anse poco sviluppate e molto raramente includono minuti elementi di plagioclasti e miche; spesso sono fratturati e lungo le fratture talvolta è penetrata la massa di fondo; hanno in genere estinzione ondulata. Alcuni granuli mostrano bordi di reazione con il fondo.

Il feldspato potassico ⁽²⁾ è presente sia come ortoclasio che come microclino. Si trova in elementi allungati con abito euedrale, in genere con dimensioni vistose. Mostra di aver subito sollecitazioni dinamiche con conseguenti effetti di deformazione e fratturazione. Lungo le fratture e anche nelle anse, che a luoghi interessano le parti periferiche dei cristalli, si possono trovare i costituenti del fondo. In genere il feldspato potassico non è alterato; solo l'ortoclasio di alcuni campioni presenta inizi di caolinizzazione. L'ortoclasio è molto spesso geminato secondo la legge Karlsbad, il microclino invece presenta le

(²) Oltre allo studio delle caratteristiche ottiche abbiamo ritenuto opportuno sottoporre ad analisi qualitativa al diffrattometro a raggi X il feldspato potassico di alcuni campioni. Il feldspato è stato separato al binocolare da una frazione di polvere compresa nell'intervallo 0.149-0.105 mm (questa polvere è stata arricchita del componente utilizzando sia il separatore isodinamico Frantz che i liquidi pesanti; su di essa si è ulteriormente eseguita la colorazione selettiva sec. ROSEMBLUM, 1956). L'esame diffrattometrico ha rivelato la presenza dei riflessi più caratteristici dell'ortoclasio e del microclino. È stata determinata la triclinicità del microclino, sec. il metodo di GOLDSCHMIDT e LAVES (1954), attraverso le misure delle distanze reticolari relative ai riflessi (131) e (131). La media di varie letture ha fornito il valore $\Delta = 0.89$. Il riflesso (201) presenta una distanza reticolare di 4.225 Å, che ha permesso di stabilire che la composizione dell'ortoclasio, sec. il diagramma di BOWEN e TUTTLE (1950), è $K_{90}Na_4$.

geminazioni albite-perielino e Karlsbad-albite-perielino. Il valore medio dell'angolo degli assi ottici $2V_{\alpha}$, determinato al T.U., per l'ortoclasio è risultato di 78° .

Il feldspato è in genere micropertitico e le strutture osservate sono da riferire prevalentemente a fenomeni di sostituzione (fig. 2). Le lacinie plagioclasiche, relativamente sottili, hanno andamento irregolare con frequenti anastomizzazioni e formazione di plaghette a con-

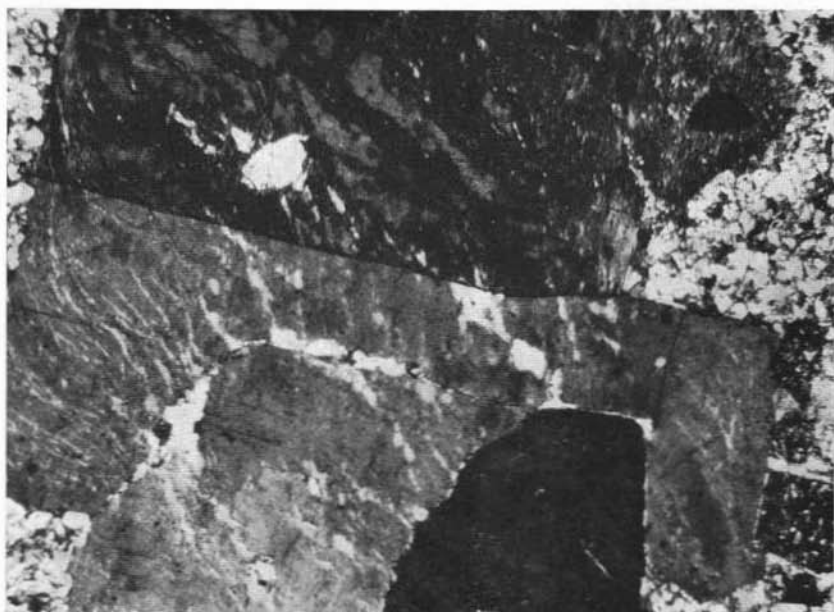


Fig. 2. — *Porfido granitico* (C.SG. 46). Fenocrystallo di ortoclasio pertitico. Si tratta di pertiti di « sostituzione », come lasciano intendere le lacinie plagioclasiche che si dipartono dalle microfratture del fenocrystallo. (Nicol + ; $35\times$)

torni sfumati. In genere, le lacinie seguono i piani cristallografici, ma si sono osservati, con relativa frequenza, casi nei quali le lacinie, partendo dal bordo, penetrano profondamente nel cristallo lungo superfici di deformazione; di frequente esse partono anche dal piano di contatto del geminato Karlsbad.

Il microclino mostra evidenti fenomeni di aggressione nei riguardi dei plagioclasii. Si osservano vari stadi di questo fenomeno fino alla

sostituzione quasi totale del plagioclasio, del quale non rimangono che piccoli relitti all'interno del feldspato potassico stesso. Il microclino mostra di essere stato aggressivo anche nei riguardi dell'ortoclasio (fig. 3).

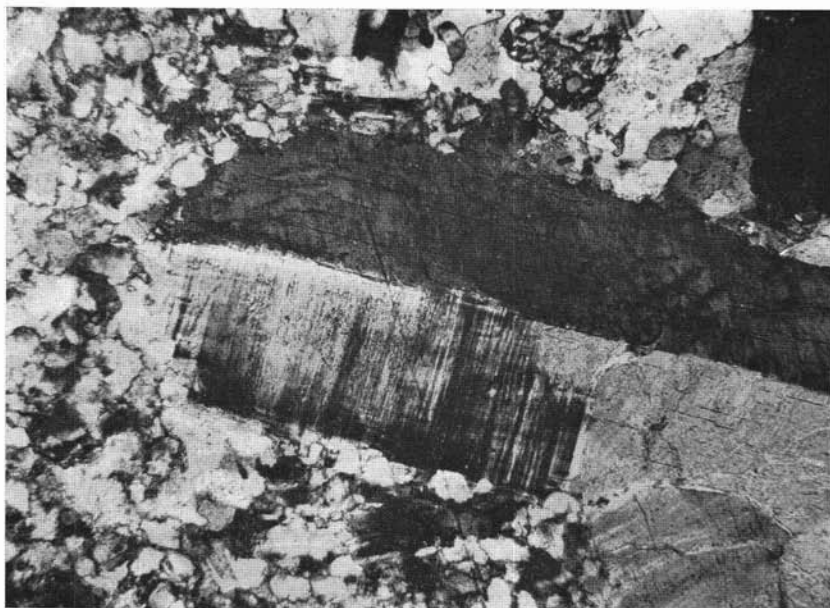


Fig. 3. — *Porfido granitico* (C.SG.19). Fenocristallo di ortoclasio, in parte sostituito da microclino, su un fondo microgranulare quarzoso-feldspatico.

(Nicol + ; 25 ×)

Abbastanza di frequente, al contatto con il fondo, il feldspato potassico presenta una frangia periferica di reazione, costituita da minute lacinie di feldspato e da aciculi di quarzo (fig. 4). Le lacinie di feldspato si estinguono contemporaneamente al fenocristallo. Non sempre però la reazione con il fondo è caratterizzata dalla presenza di questa frangia, sono frequenti infatti accrescimenti appena accennati con formazione di bordi leggermente seghettati.

I *plagioclasii*, presenti in quantità sensibilmente inferiori rispetto agli altri elementi incolori, si trovano per lo più sotto forma di individui idiomorfi e subidiomorfi che di frequente mostrano effetti di azioni dinamiche con estinzioni non uniformi, piani di geminazione incurvati e a luoghi fratture.

I plagioclasii sono generalmente alterati; l'alterazione è di norma in uno stadio abbastanza avanzato e può portare anche alla loro completa trasformazione. La sericite è il prodotto di trasformazione di gran lunga più comune, raramente associata a clinzoisite. Le scagliette sericitiche, per lo più disposte senza alcun ordine, sono spesso concentrate nella parte centrale degli individui. A luoghi però la sericite è disposta secondo piani preferenziali.



Fig. 4. — *Porfido granitico* (C.S.G. 38). Fenocrystallo di ortoclasio bordato da una frangia di aciculi di feldspato potassico e quarzo, dovuta a fenomeni di reazione fra il fenocrystallo e il fondo. (Nicol +; 60 ×)

I plagioclasii contengono raramente inclusioni, rappresentate da lamelle di muscovite e subordinatamente di biotite.

I cristalli sono quasi sempre geminati e le leggi di geminazione più comuni sono quelle dell'albite e dell'albite-Karlsbad. Determinazioni compiute al T.U. ⁽³⁾ hanno permesso di calcolare una composizione media oligoclasica al 15-20% An. Rari cristalli presentano com-

⁽³⁾ In questo lavoro per risalire alle leggi di geminazione, al contenuto in An. e allo stato termico dei plagioclasii sono state usate le curve di SLEMMONS (1962).

posizione albitica (3-6% An). E' stato anche determinato al T.U. il valore dell'angolo degli assi ottici che è risultato di -88° per i termini a composizione oligoclasica e di $+76^\circ$ per quelli a composizione albitica.

I plagioclasidi mostrano di aver subito fenomeni di aggressione da parte del feldspato potassico. Si è osservato, con relativa frequenza, che, per processi di sostituzione tardiva, i fenocristalli presentano al bordo una sfrangiatura formata da aciculi di quarzo e da lacinie plagioclastiche.

Fra le nicchie si riconoscono muscovite e biotite (nettamente prevalente), in genere presenti nelle masse di fondo, più raramente in lamine di modeste dimensioni.

La *biotite* ha colori di assorbimento variabili dal giallo chiaro per α al marrone per β e γ ; frequentemente mostra cloritizzazione più o meno spinta (a fiamma o estesa a tutto l'individuo). Nella trasformazione della biotite compaiono accanto alla clorite: muscovite, sericite e ossidi di ferro per lo più con formazione di intimi aggregati. Questa associazione di minerali può trovare spiegazione nella complessa composizione chimica della biotite e nella variabilità di temperatura e composizione dei fluidi idrotermali (SCHWARTZ, 1958).

Gli elementi accessori sono rappresentati da: *zircone*, *ematite*, *magnetite* e, in quantità molto subordinata, da *ilmenite*. *Epidoti* più o meno ferriferi e *clorite* sono elementi secondari, tardivi, di riempimento delle fratture che attraversano a luoghi i porfidi granitici.

La *massa di fondo* (a grana minuta e costituita da elementi a sviluppo equidimensionale) è formata da quarzo e feldspato potassico, in quantità pressoché uguali e subordinatamente da plagioclasidi e nicchie. I plagioclasidi, a causa delle loro dimensioni, non sono ben determinabili, pur tuttavia le poche misure che si sono effettuate hanno rivelato valori propri di miscele oligoclasico-albitiche, analogamente a quanto è stato osservato per i fenocristalli. Il feldspato potassico è presente essenzialmente come ortoclasio, in quantità subordinata come microclino.

In alcuni filoni si sono osservati fenocristalli riferibili a due distinti stadi di cristallizzazione, uno caratterizzato da elementi più sviluppati e l'altro da elementi sensibilmente più minuti, ma sempre idiomorfi e con dimensioni maggiori di quelle dei componenti l'aggregato di fondo.

Nella massa di fondo di alcuni campioni esaminati sono presenti, in quantità piuttosto scarsa, associazioni grafiche caratterizzate da disposizione raggiata o ramiforme delle bacchette di quarzo.

L'insieme dei rapporti strutturali fra le varie specie mineralogiche permette di prospettare per queste rocce la seguente successione paragenetica: le miche e i feldspati oligoclasico-albitici furono i primi elementi a cristallizzare, a questi componenti fecero seguito l'ortoclasio e il quarzo (⁴), successivamente cristallizzò la massa di fondo. Quest'ultimo stadio fu accompagnato da fenomeni di cristallizzazione contemporanea di feldspato potassico e quarzo (con formazione di associazioni grafiche). In seguito, soluzioni finali determinarono la trasformazione della biotite. In uno stadio decisamente successivo avvennero i fenomeni di microclinizzazione e quindi le soluzioni idrotermali, circolanti lungo fratture, portarono alla formazione di prodotti ocrei, clorite ed epidoti in vene.

Nella Tabella I vengono riferiti i valori delle analisi chimiche, i coefficienti NIGGLI (1936) e le norme molecolari (di tre facies) di porfidi granitici.

Il confronto con i *tipi magmatici* NIGGLI permette di arguire che le rocce analizzate possiedono chimismo corrispondente a quello del tipo *granitico aplitico* dei *magmi leucogranitici* (schiettamente *salici*, *relativamente ricchi in alcali e poveri in calcio*) di serie *alcalicalcica*.

Per il valore dell'*indice seriale* sec. RITTMANN (1958) le rocce C.SG. 32 e 40 si pongono chiaramente nel campo del tipo *pacífico medio*, mentre la C.SG. 16 sconfinava in quello del tipo *pacífico forte*.

	C.SG. 16	C.SG. 32	C.SG. 40
σ	1.66	1.94	1.81

Sugli stessi campioni analizzati è stata eseguita l'analisi mineralogica quantitativa, previa colorazione del feldspato potassico (ROSEMBLUM, 1956).

(⁴) E' possibile che il quarzo costituisca xenocristalli, ossia relitti di una fusione anatettica incompleta (RITTMANN, 1967); non è però su rocce del tipo di quelle in esame che si possono fare studi accurati al riguardo.

TABELLA I.

Analisi chimiche - Porfidi granitici.

	C.SG. 16	C.SG. 32	C.SG. 40
SiO ₂	75.63	75.37	75.24
TiO ₂	tr.	tr.	tr.
P ₂ O ₅	ass.	ass.	ass.
Al ₂ O ₃	13.34	12.60	13.51
Fe ₂ O ₃	0.68	1.03	1.23
FeO	0.60	0.49	0.46
MnO	0.01	0.01	0.02
MgO	0.40	0.35	0.45
CaO	0.75	0.79	1.32
Na ₂ O	3.21	3.28	3.11
K ₂ O	4.16	4.64	4.52
H ₂ O ⁻	0.10	0.22	0.21
H ₂ O ⁺	0.52	0.63	0.63
	99.45	99.51	100.70

Coefficienti NIGGLI

C.SG. 16 C.SG. 32 C.SG. 40

« Norma » sec. NIGGLI

C.SG. 16 C.SG. 32 C.SG. 40

<i>si</i>	471	467	436	Mt	—	1.1	1.1
<i>al</i>	49.0	46.0	46.0	Hm	1.0	—	0.3
<i>fm</i>	10.1	10.7	11.6	An	3.7	4.0	6.5
<i>c</i>	5.0	5.2	8.2	Ort	25.1	28.3	27.3
<i>alc</i>	35.9	38.1	34.2	Ab	29.4	30.0	28.2
<i>k</i>	0.46	0.48	0.49	Fe-Cord	2.5	—	—
<i>mg</i>	0.36	0.30	0.34	Cord	3.2	2.4	3.4
<i>qz</i>	+227	+215	+199	Sill	0.8	—	—
<i>Si°</i>	1.93	1.85	1.84	En	—	0.1	—
<i>Az°</i>	0.82	0.82	0.81	Hy	—	0.1	—
				Q	34.3	34.0	33.2

L'analisi modale ha dato i seguenti valori:

	C.SG. 16	C.SG. 32	C.SG. 40
quarzo	48	53	50
feldsp. potassico	36	29	32
plagioclasti	6	8	8
miche e acc.	10	10	10

Da questi valori sono stati determinati, secondo STRECKEISEN (1967), i parametri Q, A e P:

	C.SG. 16	C.SG. 32	C.SG. 40
Q	53	59	56
A	40	32	35
P	7	9	9

Nel diagramma di Streckeisen i punti rappresentativi delle rocce studiate cadono nel settore dei *graniti*.

Dal complesso dei caratteri geologici, petrografici e chimici si ritiene che queste rocce possano essere definite *porfidi granitici*.

MICROGRANITI E GRANOFIRI.

Le rocce di questi filoni sono caratterizzate da sostanziale uniformità di composizione chimica e aspetto macroscopico abbastanza simile, ma si differenziano nettamente per caratteri microstrutturali.

Poiché micrograniti e granofiri affiorano in aree ben distinte, si descrivono separatamente le condizioni di affioramento dei corrispondenti filoni.

I filoni microgranitici affiorano in una fascia di terreno, larga poche centinaia di metri, che è limitata, a sud, dal tratto della S.S. Silana di Cariati (compreso fra i Km 42.5 e 45.6) e, ad ovest, dai primi 1700 mt. della strada per Silvana Mansio. Questi filoni hanno giacitura verticale con direzione che in genere non si discosta di molto dalla est-ovest. Il filone che affiora circa 500 mt. a nord di Rovale ha invece direzione anomala N 70 W.

Gli affioramenti sono piuttosto discontinui, purtuttavia si possono ricollegare abbastanza bene fra loro e riferirli ad un numero piuttosto limitato di filoni. Questi hanno discreto sviluppo in lunghezza (al mas-

simo 1 Km) e spessore, contenuto fra 5 e 10 mt. circa, pressoché costante. La roccia, con colori variabili dal grigio al giallo, è in genere molto fratturata, a luoghi laminata.

Nella parte settentrionale della zona rilevata affiorano invece i filoni granofirici. La copertura detritica a luoghi abbondante e il fitto rimboschimento dei versanti impediscono di decidere sul terreno se la maggior parte degli affioramenti sia da riferire ad una unica, grossa intrusione filoniana o se non si tratti piuttosto del riempimento di più fratture allineate. Lo spessore è nettamente superiore ai valori medi fino ad ora riferiti per tutti gli altri filoni (oscilla infatti intorno ai 20 mt. e non presenta variazioni apprezzabili); la giacitura è sempre fra subverticale e verticale e la direzione (che può avere anche apprezzabili spostamenti) è riconducibile alla N 75 W. E' da notare che, mentre gli affioramenti delle parti estreme sono ben ricollegabili fra loro, i due affioramenti della zona mediana non sono ben raccordabili con le altre parti del filone. Nei diversi affioramenti di questo probabile filone la roccia presenta sempre le stesse caratteristiche. A questo tipo vanno ricondotti anche i due filoni, di proporzioni ben più modeste, che affiorano rispettivamente nell'incisione del torrente Cassandrella e nell'estrema parte nord-ovest della zona rilevata.

Non si notano differenze sostanziali nell'aspetto macroscopico fra micrograniti e granofiri. Le rocce, di colore dal giallo bruno chiaro al grigio livido e a luoghi rosa-carnicino, sono compatte, in genere fresche, spesso cataclasate e laminate. In esse si riescono a distinguere ad occhio nudo solo i minerali femici. Nella maggior parte dei campioni di granofiri si intravedono però anche piccole plaghe, con aspetto vitreo, di quarzo.

Le FACIES MICROGRANTICHE sono costituite essenzialmente da elementi di piccole dimensioni, più o meno ugualmente sviluppati.

Alla loro composizione partecipano in ordine decrescente di abbondanza: quarzo, plagioclasti, feldspato potassico e miche. Gli individui cristallini hanno abito per lo più irregolare e solo i plagioclasti possono presentare abito subregolare.

La minutezza della grana limita la possibilità di eseguire accurate determinazioni ottiche; questa e la frequente compenetrazione dei minerali impediscono inoltre la determinazione del *modo* della roccia. I rapporti quantitativi, ai quali si farà cenno, hanno pertanto solo valore indicativo.

Il *quarzo*, generalmente allotriomorfo, tende a formare plaghe di più individui. E' molto abbondante (oscilla tra il 40-50%), mostra di non aver subito disturbi dinamici (che invece hanno interessato questo componente nei porfidi granitici). In prevalenza il quarzo si è formato in uno stesso stadio di cristallizzazione; in alcuni filoni però si sono osservati minuti granuli di quarzo in associazione con feldspati (quarzo grafico). Ciò porterebbe a pensare all'esistenza di due stadi nella cristallizzazione del quarzo, anche se di entità sostanzialmente diverse.

I *plagioclasti* (in quantità di poco inferiore al 30%) presentano in genere forma irregolare, non sono di norma zonati e solo in qualche caso mostrano debole zonatura; sono raramente geminati secondo la legge albite e hanno composizione oligoclasico-albitica (8-15% An.). Sono più o meno profondamente trasformati in sericite e subordinatamente in clinozoisite; mancano i prodotti argillosi.

I plagioclasti mostrano di essere stati aggrediti dal feldspato potassico. Si possono osservare sia stadi di sostituzione incipiente che completa; è da ritenere che questo processo sia avvenuto dopo la sericitizzazione dei plagioclasti perché si osservano di frequente all'interno del microclino, non alterato, scagliette di sericite che hanno la stessa orientazione di quelle incluse nel plagioclasto relitto.

Il feldspato potassico, come *ortoclasio*, è presente in scarsa quantità in granuli poco sviluppati, che occupano posizioni interstiziali. Come *microclino*, invece, si trova in quantità di gran lunga superiore e, pur dando luogo ad alcuni individui ad abito subidiomorfo, si presenta di norma in elementi con abito irregolare in diversi stadi di sostituzione sui plagioclasti. Questa sostituzione può essere limitata alla periferia dei cristalli plagioclastici, o estesa a quasi tutto l'individuo (con fenomeni di sostituzione guidata).

La *biotite* si trova in lamelle abbastanza sviluppate, con frequenti sfrangiature e irregolarità nel bordo e con gli abituali colori di assorbimento. Il processo idrotermale ha determinato la sua trasformazione più o meno accentuata. A luoghi si trova una biotite verde che mostra colori di assorbimento sensibilmente diversi (dal verde chiaro al verde più o meno intenso) e birifrangenza sostanzialmente uguale a quella della mica originaria. A luoghi a questa mica parzialmente trasformata si accompagnano clorite, muscovite e minerali di ferro. Pur osservando che la biotite, la muscovite e gli ossidi di ferro sono intimamente associati, si è in dubbio se ritenere la muscovite di questi ag-

gregati derivata dal processo di trasformazione della biotite (SCHWARTZ, 1958) o piuttosto non si debba pensare a muscovite primaria da ric collegare geneticamente allo stesso stadio di cristallizzazione della biotite.

Con relativa frequenza le laminette micacee mostrano effetti di deformazioni (piani di sfaldatura debolmente incurvati). Si riconoscono anche granuli di epidoti.

Le FACIES GRANOFIRICHE hanno composizione sostanzialmente uguale alle facies microgranitiche; i componenti mineralogici infatti, anche se in diverso rapporto di abbondanza, sono rappresentati da: quarzo, feldspato potassico, plagioclasì e miche; però, in notevole quantità e con forme a diverso sviluppo, sono presenti associazioni micrografiche (quarzo-feldspato potassico). Queste invadono gran parte della compagine, determinando una tipica struttura granofirica. Nello studio dei componenti mineralogici le uniche differenze riscontrate, rispetto ai micrograniti, sono rappresentate dai caratteri ottici appena diversi dei plagioclasì e delle miche.

I *plagioclasì* presentano in genere abito allotriomorfo e solo in alcuni campioni si osservano individui idiomorfi, abbastanza sviluppati e completamente sericitizzati. Si tratta sempre di miscele albitico-oligoclasiche con contenuti in anortite che oscillano dal 5 al 10%. Mostrano di aver subito azioni di sostituzione in stadi piuttosto avanzati da parte del feldspato potassico tardivo.

Le *miche* presentano caratteri sostanzialmente analoghi a quelli delle miche delle facies microgranitiche; purtuttavia si osserva che una discreta quantità di mica chiara si trova in scagliette piuttosto minute, distribuite diffusamente nella roccia, e quindi non facilmente ric collegabili al solo processo di trasformazione dei plagioclasì. In alcuni campioni inoltre sembra che le lamine micacee abbiano spesso ostacolato lo sviluppo degli aggregati grafici, subendo loro stesse modesti fenomeni di aggressione con formazione di limitate sfrangiature.

Le *associazioni grafiche* di feldspato potassico e quarzo hanno spesso notevole sviluppo e invadono la roccia con frequenti anastomizzazioni. La simultanea cristallizzazione di quarzo e feldspato potassico è la miglior spiegazione per i concrescimenti grafici. Si deve pensare ad una contemporanea cristallizzazione, relativamente rapida, in presenza di una fase gassosa in condizioni supercritiche.

La quantità, la forma e la struttura di queste associazioni sono molto variabili nell'ambito di uno stesso filone. Si possono riconoscere aggregati grafici a grana minuta formati da sottili bacchette, con disposizione raggiata, di quarzo e feldspato potassico (fig. 5). Nell'interno di questi si osservano spesso, sia in posizione centrale che asimmetrica, piccoli individui di plagioclasti sostituiti in parte da microclino.



Fig. 5. — *Granofiro* (C.S.G. 105). Aggregati micrografici minuti ad accrescimento fibroso-raggiato. (Nicol +; 170 ×)

Si possono inoltre riconoscere aggregati a grana più grossa (che aumenta dal centro alla periferia) con elementi a bastoncelli o a cuneo, variamente associati, che danno luogo a forme arborescenti e spesso simmetriche (anche per quanto riguarda l'orientazione ottica) (fig. 6). Gli elementi di quarzo determinano la forma di queste strutture. In misura nettamente inferiore si osservano infine aggregati nei quali gli elementi di quarzo, che estinguono contemporaneamente, non presentano forme così geometriche.

Nonostante le differenze strutturali osservate, la successione paragenetica si può considerare sostanzialmente analoga per microgra-

niti e granofiri: dapprima si sono formati i plagioclasti e le miche, poi si è attuata la cristallizzazione del feldspato potassico e del quarzo. Nei granofiri questo stadio è stato manifestamente più vistoso (con cristallizzazione generalmente contemporanea e solo subordinatamente distinta di feldspato potassico e quarzo) con formazione delle caratteristiche strutture grafiche. In uno stadio decisamente successivo avven-

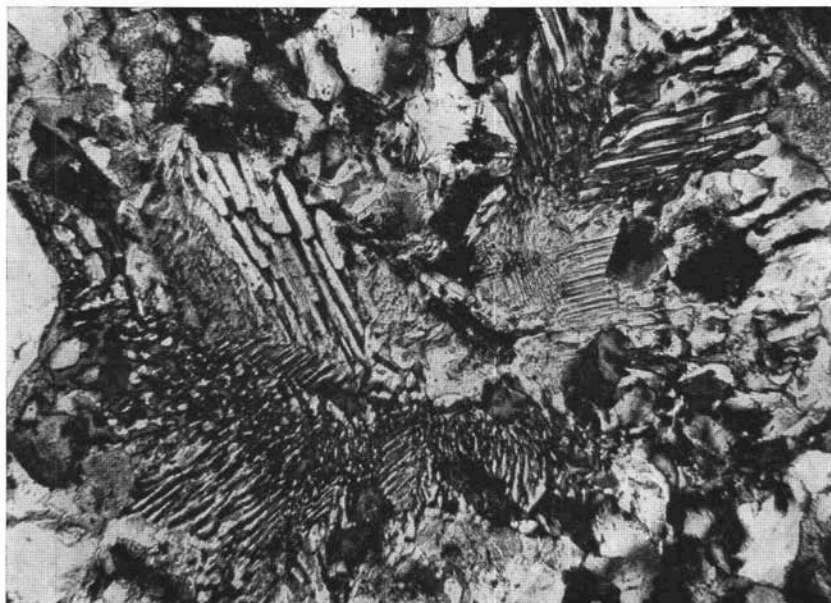


Fig. 6. — *Granofiro* (C.SG. 89). Aggregato micrografico (quarzo-feldspato potassico) con evidente simmetria. (Nicol + ; 110 ×)

nero i fenomeni di microclinizzazione che hanno interessato questi due tipi filoniani. Tenendo conto che i micrograniti e i granofiri hanno gli stessi caratteri chimici e le stesse paragenesi, la presenza delle associazioni grafiche può essere giustificata solo ammettendo che diverse condizioni fisiche abbiano caratterizzato la cristallizzazione dei fusi finali nei due settori dell'apparato filoniano.

I dati chimici relativi ai campioni più rappresentativi dei micrograniti e granofiri sono riferiti in Tabella II assieme alle formule magmatiche NIGGLI e alle norme molecolari sec. NIGGLI. Queste rocce si possono considerare derivate da magmi *leucogranitici* (*salici*, rela-

TABELLA II.
Analisi chimiche.

	Micrograniti				Granofiri		
	C.SG. 50	C.SG. 53	C.SG. 56	C.SG. 60	C.SG. 78	C.SG. 89	C.SG. 91
SiO ₂	74.00	73.63	74.32	73.88	74.05	73.50	73.29
TiO ₂	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.	tr.
P ₂ O ₅	0.04	ass.	ass.	ass.	ass.	0.08	ass.
Al ₂ O ₃	14.71	14.55	14.16	13.75	14.67	14.26	14.54
Fe ₂ O ₃	0.58	0.73	0.47	0.91	0.87	1.06	1.25
FeO	0.54	0.44	0.65	0.42	0.35	0.90	0.66
MnO	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02
MgO	0.30	0.38	0.29	0.42	0.41	0.45	0.42
CaO	1.24	0.96	1.18	1.06	0.75	1.00	0.73
Na ₂ O	3.64	3.63	3.36	3.46	3.56	3.26	3.38
K ₂ O	3.97	4.64	5.05	4.55	4.30	4.83	5.13
H ₂ O ⁻	0.11	0.11	0.12	0.21	0.11	0.15	0.17
H ₂ O ⁺	0.58	0.76	0.61	0.79	0.79	0.94	1.10
	99.73	99.85	100.23	99.48	99.87	100.46	100.69

Coefficients NIGGLI

		si	al	fm	c	alc	k	mg	qz	Si ^o	Az ^o
micrograniti	C.SG. 50	425	49.8	7.8	7.6	34.8	0.42	0.33	+186	1.78	0.81
	C.SG. 53	419	48.7	8.6	5.8	36.9	0.46	0.38	+172	1.69	0.81
	C.SG. 56	427	47.9	7.7	7.2	37.2	0.50	0.32	+178	1.72	0.81
	C.SG. 60	430	47.2	9.8	6.6	36.4	0.46	0.37	+184	1.75	0.81
granofiri	C.SG. 78	430	50.2	9.1	4.7	36.0	0.44	0.39	+186	1.76	0.81
	C.SG. 89	409	46.8	12.5	6.0	34.7	0.49	0.30	+170	1.71	0.80
	C.SG. 91	407	47.4	11.9	4.3	36.4	0.50	0.29	+161	1.66	0.80

« Norma » sec. NIGGLI

		Mt	Hm	An	Ort	Ab	Fe-Cord	Cord	Sill	Hy	Q
micrograniti	C.SG. 50	—	0.9	6.2	23.9	33.3	2.3	2.2	1.1	—	30.1
	C.SG. 53	—	1.0	4.8	28.0	33.1	2.0	2.8	0.4	—	27.9
	C.SG. 56	0.5	—	5.9	30.2	30.4	1.1	2.2	—	0.3	29.4
	C.SG. 60	0.9	—	5.4	27.6	31.8	0.4	3.3	—	—	30.6
granofiri	C.SG. 78	—	1.1	3.7	25.8	32.5	1.6	3.1	2.2	—	30.0
	C.SG. 89	1.0	0.3	5.1	29.0	29.6	2.3	3.4	—	—	29.3
	C.SG. 91	—	1.8	3.5	30.6	30.6	2.8	3.3	0.4	—	27.0

tivamente ricchi in alcali e poveri in calcio) di serie *alcalicalcica*. I valori dei loro coefficienti magmatici sono tali che per alcuni di essi le formule magmatiche sono meglio accostabili a quella del tipo *granitico aplítico*, per altri a quella del tipo *granitico engandinitico*.

La minutezza della grana e i frequenti motivi di compenetrazione fra i vari componenti mineralogici non permettono di calcolare il *modo* di queste rocce. Per la loro classificazione non si è quindi potuti ricorrere al metodo di STRECKEISEN (1967). Queste rocce (con σ compreso fra un minimo di 1.87 e un massimo di 2.39) hanno *carattere seriale pacifico medio*.

	C.SG. 50	C.SG. 53	C.SG. 56	C.SG. 60	C.SG. 78	C.SG. 89	C.SG. 91
σ	1.87	2.23	2.26	2.08	1.99	2.15	2.39

PORFIDI GRANODIORITICI

I porfidi granodioritici sono rappresentati soltanto da tre filoni che affiorano nella parte centrale dell'area esaminata. Questi filoni hanno giacitura verticale e spessori oscillanti fra 3 e 6 metri; la direzione è E-W per i due filoni di « il Quarto di Nocella », mentre per quello inciso dal torrente Frappa I è NW-SE. Si presentano sempre fratturati e a luoghi laminati.

Le condizioni di affioramento non sono sempre buone a motivo della coltre detritica e della fitta vegetazione. Sono state così fatte alcune interpolazioni, avallate dalla presenza di un tratto morfologico significativo e dall'uguaglianza petrologica delle rocce dei vari affioramenti.

Queste rocce presentano colore variabile dal bruno al grigio; sono compatte e generalmente non alterate, al più l'alterazione interessa la parte superficiale. Ad occhio nudo si riescono a distinguere soltanto elementi feldspatici idiomorfi (con dimensioni massime di 1 mm) e scagliette di biotite.

Lo studio al microscopio mette in evidenza una struttura olocristallina con granuli a diverso sviluppo. I plagioclasti sono molto abbondanti e mostrano una certa tendenza ad assumere disposizione intersertale, cosicchè gli altri costituenti compaiono di norma relegati negli interstizi. Questi ultimi sono rappresentati da quarzo, feldspato potassico e miche. Sono relativamente frequenti le associazioni grafiche.

I *plagioclasti* rappresentano la specie mineralogica di gran lunga più abbondante. Hanno di norma abito euedrale e sviluppo equidimensionale; si riconoscono tuttavia alcuni elementi più sviluppati che conferiscono alla roccia un carattere vagamente porfirico. Gli elementi plagioclastici sono in genere associati: spesso con disposizione a feltro, altre volte in penetrazione di due o più individui. Se ne possono distinguere due tipi: uno molto saussuritizzato, in quantità decisamente prevalente, l'altro generalmente fresco e di frequente zonato in cristalli singoli o in bordi sul precedente (fig. 7).



Fig. 7. — *Porfido granodioritico* (C.S.G. 51). Plagioclasti con nucleo opaco saussuritizzato e bordo limpido più alealino. E' evidente, alla periferia dell'individuo più sviluppato, l'associazione grafica. (Nicol +; 160 ×)

I plagioclasti saussuritizzati appartengono ad un primo stadio di cristallizzazione. Nell'aggregato saussuritico si osserva una netta prevalenza del caolino di alterazione superficiale che si è formato successivamente alla sericite e alla clinozoisite. Su questi plagioclasti alterati non è stato possibile fare determinazioni del contenuto in

anortite. Si può comunque dedurre dalla natura dei prodotti di trasformazione che si tratta di miscele a contenuti relativamente alti in anortite.

I plagioclasì generalmente freschi (che appartengono ad un secondo stadio di cristallizzazione) manifestano di norma evidente zonatura continua, ma si riconoscono, anche se in quantità inferiore, individui non zonati. La composizione di questi ultimi è oligoclasico-andesinica, mentre gli individui zonati hanno composizioni che variano dal 37% An. al centro al 20% al bordo, con passaggi quindi da miscele andesiniche ad oligoclasiche. Si presentano talvolta geminati secondo la legge albite. Di frequente si osservano all'interno degli individui scagliette relativamente sviluppate di muscovite, lamelle di clorite e granuli di epidoti (sia clinzoisite che termini ferriferi); di rado si trovano sericite e caolino in intimi aggregati. Alla formazione e allo sviluppo della muscovite, clorite ed epidoti è da ritenere abbiano contribuito anche deboli azioni metasomatiche. Di frequente questi plagioclasì sono stati sostituiti da microclino e da quarzo, con formazione a luoghi di associazioni grafiche.

Il feldspato potassico, sotto forma di ortoclasio e microclino, è presente in quantità piuttosto scarsa e comunque di gran lunga inferiore a quella dei plagioclasì. Come *ortoclasio* si riconosce in pochi elementi allotriomorfi non alterati e privi di geminazioni, che però sono di frequente fratturati con protoclasi limitate al solo cristallo. Come *microclino* è invece un po' più abbondante, è privo di alterazioni e presenta la tipica geminazione albite-perielino. Esso determina, come si è scritto più sopra, sostituzioni sui plagioclasì (interessando per lo più il solo bordo, subordinatamente la parte più interna).

Il *quarzo* si trova in quantità pressappoco uguale a quella del feldspato potassico. E' presente sia in granuli ad abito non idiomorfo, sia, in misura prevalente, come quarzo « grafico » in associazione con feldspato potassico. Di frequente però si osserva anche quarzo che, pur non essendo vermiforme o cuneiforme, è da ritenere strettamente associato per genesi agli aggregati.

La *biotite* è piuttosto abbondante sotto forma di singole lamelle, spesso ben sviluppate, e talvolta debolmente incurvate o in aggregati. Ha colori di assorbimento che vanno dal giallo-bruno chiaro per α , al bruno scuro talvolta con toni rossastri per β e γ . A luoghi la biotite mostra di aver subito effetti di aggressione da parte del quarzo. Di frequente è cloritizzata a fiamma o totalmente.

La *mica chiara* è presente sia sotto forma di sericite che di muscovite, la sericite è dovuta generalmente al processo di trasformazione dei plagioclasti del primo stadio di cristallizzazione e compare in aggregati di lamelle, associati a prodotti caolinici. La muscovite si trova nei plagioclasti poco o nulla trasformati del secondo stadio; a luoghi è associata più o meno intimamente a sericite.

Gli epidoti sono abbondantemente presenti in queste rocce: sotto forma di minuta granulazione clinozoisitica negli aggregati saussurritici di trasformazione dei plagioclasti o sotto forma di individui, frequentemente anche bene sviluppati ed idiomorfi, a composizione più o meno ferrifera. Questi ultimi sono da ritenere, come si è scritto più sopra, di origine ancora posteriore legati a processi di natura metasomatica.

Considerazioni a parte richiedono le *associazioni grafiche*. Queste hanno di norma grana minuta ⁽⁵⁾ e gli elementi di quarzo (di forma triangolare, quadrangolare, bastoncellare) e di feldspato potassico danno luogo ad aggregati arborescenti, a luoghi con evidente simmetria.

Con una certa frequenza, nelle parti periferiche degli aggregati grafici, il quarzo perde il suo aspetto caratteristico e si presenta in piccole plaghe irregolari.

L'andamento dell'ordine paragenetico riconoscibile nei porfidi granodioritici si può così schematizzare:

cristallizzazione di un primo stadio di plagioclasti, in elementi molto sviluppati che si presentano ora intensamente trasformati; cristallizzazione delle miche, di un secondo stadio di plagioclasti (in elementi singoli, poco trasformati e zonati con dimensioni generalmente ridotte e in bordi sui plagioclasti del primo stadio); cristallizzazione del feldspato potassico e del quarzo a luoghi con formazione di aggregati grafici (per cristallizzazione eutettica). In uno stadio decisamente successivo avvennero i fenomeni di microclinizzazione.

Dai dati petrochimici possiamo dedurre che i filoni in esame (Tabella III) sono derivati (secondo NIGGLI) da *magmi salici, mediamente alcalini e poveri in calcio*. Le formule magmatiche di queste rocce si

⁽⁵⁾ La minutezza della grana delle associazioni grafiche non permette in genere di eseguire determinazioni ottiche; per una loro migliore analisi siamo ricorsi all'uso del metodo di colorazione dei feldspati proposto da ROSEMBLUM (1956).

inquadrano infatti fra tipi dei *magmi granodioritici* di serie *alcali-calcica*. Il tipo magmatico, a cui più si accostano, è il *farsunditico*, rispetto al quale però mostrano carattere più femico (*fm* superiore a 24) e carattere meno alluminifero (*al* fra 38,6 e 40,0).

TABELLA III.

Analisi chimiche - Porfidi granodioritici.

	C.SG. 51	C.SG. 61	C.SG. 67
SiO ₂	66.18	65.99	66.37
TiO ₂	0.41	0.33	0.45
P ₂ O ₅	0.02	0.02	0.01
Al ₂ O ₃	16.08	15.46	15.81
Fe ₂ O ₃	2.66	2.71	2.30
FeO	2.12	2.40	2.53
MnO	0.05	0.05	0.06
MgO	1.23	1.24	1.20
CaO	2.80	2.59	2.70
Na ₂ O	3.87	3.89	3.84
K ₂ O	2.83	3.18	3.17
H ₂ O ⁻	0.24	0.23	0.17
H ₂ O ⁺	1.28	1.51	1.08
	99.77	99.60	99.69

Coefficienti NIGGLI

« Norma » sec. NIGGLI

	C.SG. 51	C.SG. 61	C.SG. 67		C.SG. 51	C.SG. 61	C.SG. 67
<i>si</i>	280	279	281	Mt	2.9	2.9	2.5
<i>al</i>	40.0	38.6	39.4	An	14.3	13.2	13.7
<i>fm</i>	23.9	25.1	24.1	Ort	17.4	19.4	19.2
<i>c</i>	12.7	11.7	12.2	Ab	35.7	36.2	35.5
<i>alc</i>	23.4	24.6	24.3	Cord	4.6	2.8	3.4
<i>k</i>	0.32	0.35	0.35	En	1.7	2.4	2.2
<i>mg</i>	0.32	0.31	0.31	Hy	1.5	1.9	2.4
<i>qz</i>	+86	+81	+84	Ru	0.3	0.2	0.3
<i>Si°</i>	1.44	1.41	1.43	Q	21.6	21.0	20.8
<i>Az°</i>	0.74	0.74	0.74				

Di queste rocce, analogamente ai micrograniti e ai granofiri, non si è potuto determinare il *modo*, data la compenetrazione dei granuli. Pur ricorrendo al metodo di colorazione del feldspato potassico consigliato da ROSEMBLUM (1956) è stato praticamente impossibile ricavare dati attendibili. I valori dell'*indice seriale* secondo RITTMANN, variando da un minimo di 1,94 ad un massimo di 2,17, li fanno attribuire al tipo *pacifico medio*.

	C.SG. 51	C.SG. 61	C.SG. 67
σ	1.94	2.17	2.10

Conclusioni riassuntive.

Sono stati studiati alcuni filoni, affioranti nei dintorni di Rovale a nord-est del lago Arvo. Questi filoni, impostatisi preferenzialmente lungo fratture con andamento est-ovest, attraversano masse intrusive (costituite da granodioriti, tonaliti, dioriti e gabbri). Si tratta di corpi verticali, che affiorano anche per alcune centinaia di metri, con spessori contenuti fra 2 e 25 m circa.

Lo studio petrografico delle rocce di Rovale ha permesso di individuare fra esse i seguenti tipi filoniani: *porfidi granitici*, *micrograniti*, *granofiri* e *porfidi granodioritici*.

I porfidi granitici sono costituiti da fenocristalli di quarzo, plagioclasti, ortoclasio, microclino e molto subordinatamente da miche in masse di fondo microcristalline minute formate dalle stesse specie mineralogiche.

I micrograniti e granofiri sono caratterizzati dalla stessa associazione mineralogica dei porfidi granitici, ma hanno strutture sensibilmente diverse. Nei granofiri sono state individuate in notevole quantità associazioni quarzo-feldspato potassico (con forme diverse e a diverso sviluppo), da ritenere dovute a fenomeni di cristallizzazione eutettica. Si ritiene che la diversità dei motivi strutturali individuati nei micrograniti e granofiri (uguali per caratteri chimici e per paragenesi, ma affioranti in due zone ben distinte) sia legata alle diverse condizioni fisiche che hanno caratterizzato la cristallizzazione dei fusi finali nelle due zone dell'apparato filoniano.

Nei porfidi granodioritici si sono osservate strutture olocristalline caratterizzate da netto idiomorfismo dei plagioclasti (abbastanza sviluppati e disposti a feltro) e da posizione interstiziale del quarzo, dei feldspati alcalini e delle miche.

I rapporti strutturali esistenti fra le varie specie mineralogiche permettono di dedurre un ordine paragenetico abbastanza simile per le diverse facies esaminate: la cristallizzazione iniziò con i plagioclasti; in seguito si formarono le miche, l'ortoclasio e il quarzo. Nei granofiri a luoghi la cristallizzazione del feldspato potassico e del quarzo fu simultanea con formazione di aggregati grafici. In tutte le facies in uno stadio decisamente successivo avvennero i fenomeni di microclinizzazione.

Lo studio petrochimico ha permesso di riscontrare discreta analogia di caratteri fra le diverse facies: nel complesso si tratta di rocce persiliciche con sensibili contenuti in allumina e alcali e bassi contenuti in calcio, magnesio e ferro.

Il carattere sovrassaturo è messo in luce dai valori elevati positivi di qz (da +81 a +227); anche il grado di silicizzazione Si^o (da 1,41 a 1,93) è sempre superiore all'unità.

Dai coefficienti magmatici secondo NIGGLI si deduce che tutte queste rocce hanno carattere *alcali-calcico* e che i porfidi granitici, i micrograniti e i granofiri sono da considerare derivati da *magmi leucogranitici (salici, relativamente ricchi in alcali e poveri in calcio)* e si possono correlare ai tipi *granitico engadinitico* e *granitico aplitico*, i porfidi granodioritici invece da *magmi granodioritici (salici, mediamente alcalini e poveri in calcio)* e sono confrontabili precisamente con il tipo *farsunditico*.

Tutti i filoni esaminati per il valore dell'*indice seriale* secondo RITTMANN (1958) risultano appartenere al tipo *pacifico medio*, ad eccezione del porfido granitico C.SG.16 che mostra carattere *pacifico forte* al limite con il *pacifico medio*.

La localizzazione dei punti rappresentativi nel diagramma SiO_2 -Alk secondo RITTMANN (fig. 8) mette ulteriormente in evidenza la stretta analogia di chimismo fra porfidi granitici, micrograniti e granofiri.

I dati di campagna non permettono di interpretare i corpi affioranti a Rovale come colate o ammassi a cupola nè come camini di adduzione (in quanto fra l'altro mancano testimonianze di parti effuse).

Anche le strutture e le paragenesi delle rocce sono proprie di ambiente intrusivo.

I dati geologici a disposizione non permettono di dedurre la posizione cronologica dell'intrusione filoniana nel quadro degli eventi geo-

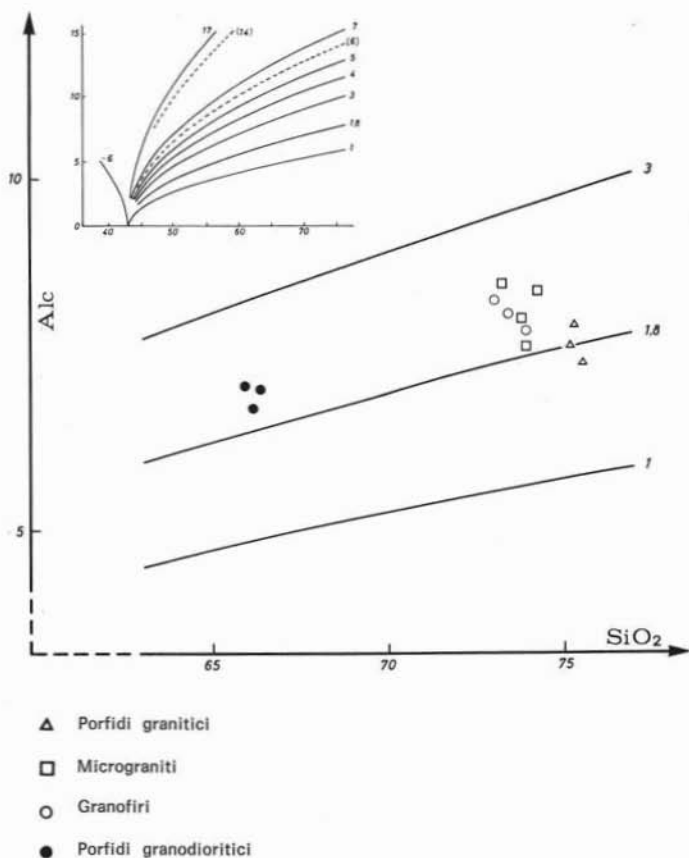


Fig. 8. --- Diagramma seriale SiO_2 -Alk.

logici che hanno interessato la regione silana. Si può soltanto affermare che i filoni considerati oltre ad essere ovviamente posteriori alle rocce « intrusive » incassanti, sono anche posteriori alle apliti e pegmatiti della zona in quanto le intersecano.

Dal complesso delle condizioni di giacitura, dei motivi di strutture e di paragenesi, nonchè dei caratteri petrochimici illustrati, si ritiene di poter affermare che le facies filoniane di Rovale qui considerate rappresentano i termini di una unica intrusione, in più fessure parallele, di un magma localmente appena differenziato.

Nella Sila Grande RITTMANN (1946) segnalò l'esistenza di colate riolitiche post-alpine e NICOTERA e VIGHI (1947) studiarono le rocce (rioliti e riodaciti prevalentemente) di alcune di queste « colate » affioranti ad est del M. Carlomagno (zona poco a nord di Rovale).

Alcune rioliti del M. Carlomagno mostrano notevoli analogie nei caratteri macroscopici, petrochimici e in parte di giacitura, con talune facies di Rovale, ma nel nostro caso si tratta sicuramente di rocce filoniane messe in posto ad una certa profondità e non di facies vulcaniche o subvulcaniche superficiali.

Nel tentativo di portare ulteriori elementi sulla presenza di rocce tipicamente effusive nella regione, si è ritenuto di esaminare anche alcune facies di M. Carlomagno. Ad esempio, nelle « rioliti ricche in quarzo » si è riscontrata una paragenesi diversa da quella descritta da NICOTERA e VIGHI (non sono stati individuati mai nè il Na-sanidino, nè processi di devetrificazione), ma identica a quella dei porfidi granitici di Rovale. Ciò dimostrerebbe che, almeno in parte, anche le rocce di M. Carlomagno sono intrusive; non si esclude tuttavia che l'intrusione che ha determinato la formazione dei filoni di Rovale a luoghi possa aver determinato anche modesti episodi effusivi.

Sezione Petrografica dell'Istituto di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Bari.

BIBLIOGRAFIA

- AUGUSTITHIS S. S. (1962) - *Non-eutectic, graphic, micrographic and graphic-like «myrmekitic» structures and textures.* Beitr. Mineral. Petrogr., 8, pp. 491-498.
- BAILEY E. H., STEVENS R. E. (1960) - *Selective staining of k-feldspar and plagioclase on rock slabs and thin sections.* Am. Mineral., 45, pag. 1020.
- BERTOLANI M. (1956) - *Ricerche petrografiche sul cristallino della Sila Grande (Cosenza). Nota preliminare.* Rend. Soc. Miner. It., 12, pp. 49-54.
- BERTOLANI M. (1957) - *Ricerche sulla natura e sulla genesi delle rocce della Sila (Calabria). Plutoniti e metamorfiti del bacino del lago Arvo.* Boll. Soc. Geol. It., LXXVI, fasc. III, pp. 79-172.

- BOWEN N., TUTTLE O. (1950) - *The system NaAlSi₃O₈-KAlSi₃O₈-H₂O*. J. Geol., 58, pag. 489.
- BURRI C. (1961) - *Le province petrografiche postmesozoiche dell'Italia*. Rend. Soc. Miner. It., 17, pp. 3-40.
- CHELUSSI I. (1914) - *Alcune rocce cristalline della Calabria*. Boll. Soc. Geol. It., XXXIII, pp. 177-196.
- CORTESE E. (1895 rist. 1934) - *Descrizione geologica della Calabria*. Mem. deser. Carta Geol. d'It., 9, con una carta geol., Roma 1895.
- DEER W. A., HOWIE R. A., ZUSSMAN J. (1962) - *Rock-forming minerals*. W. Claves and Sons, London.
- D'ERASMO G., ABBOLITO E. (1937) - *Bibliografia geologica della Calabria*. Nel vol. Studi Silani. Fond. Pol. del Mezz. d'Italia, Napoli.
- GATES R. M. (1953) - *Petrogenic significance of perthite*. The Geological Society of America. Memoir 52 pp. 55-69.
- GOLDSMITH J. R., LAVES F. (1954) - *The microcline-sanidine stability relations*. Geoch. Cosm. Acta, 5, pp. 1-19.
- IPPOLITO F. (1947) - *Studi geologici in Calabria*. Ric. Scient. e Ricostr., XVII, Roma.
- IPPOLITO F. (1959) - *Calabria: bibliografia geologica*. C.N.R. Roma.
- LUGEON M. et JEREMINE E. (1930) - *Granite et Gabbro de la Sila de Calabre*. Bulletin des Laboratoires de Géol. Géogr. phys., Minér. et Paléont. Losanne, 46.
- MAGRI G., SINDOTI G., SPADA A. (1963) - *Rilevamento geologico sul versante settentrionale della Sila (Calabria)*. Mem. e Note Ist. Geol. Applie. Univ. Napoli.
- MENHERT K. R. (1968) - *Migmatites and the origin of granitic rocks*. Elsevier Publ. Co., Amsterdam, p. 194.
- NICOTERA P. e VIGHI L. (1947) - *Studio petrografico di talune 'colate' riolitiche recenti della Sila*. Atti Fondaz. Politecn. Mezz. d'It., 3, fase. 10, pp. 1-32.
- NIGGLI P. (1936) - *Die magmentypen*. Schweiz. Min. Petr. Mitt., Bd. XVI, Zurich.
- PHILIPSBORN von M. (1933) - *Tabellen zur berechnung von mineral und Gesteinsanalysen*. Akad. Verlagsgesellschaft M.B.M. Leipzig.
- QUITZOW H. W. (1935) - *Der Deckenbau des Kalabrischen Massiv und seiner Randgebiete*. Abh. Ges. Wiss. Gottingen, Math. Phys. Kl., III F., H. 13.
- RITTMANN A. (1946) - *Sulla esistenza di colate riolitiche postalpine in Sila (Calabria)*. Atti Acc. Naz. Lincei, Rend. ci. Sc. fis. mat. nat., 1, pp. 1026-1027.
- RITTMANN A. (1958) - *Sulla determinazione quantitativa delle serie magmatiche Stromboli*. Riv. Int. Vule., n. 6.
- RITTMANN A. (1967) - *I vulcani e la loro attività*. Cappelli Editore, Bologna.
- ROSEMBLUM S. (1956) - *Improved technique for staining potash feldspars*. Am. Min., 41, pag. 662.
- SCHWARTZ G. M. (1958) - *Alteration of Biotite under mesothermal conditions*. Economic Geol., 53.

- SLEMMONS D. B. (1962) - *Determination of volcanic and plutonic plagioclase using three- or four-axis universal stage*. Geol. Soc. Am., Special papers, n. 69.
- SOCIETÀ GEOLOGICA ITALIANA (1957) - 59ª Adunata estiva - Calabria e Basilicata 6-12 ottobre 1956, *Guida alle escursioni*. Roma.
- STRECKEISEN A. L. (1967) - *Classification and nomenclature of igneous rocks*. Neues Jahrb. Min. Abh., 107, pp. 144-240.
- TROEGER W. E. - *Optische bestimmung der gesteinsbildenden Minerale*. Teil 1 (1959), Bestimmungstabellen. Teil 2 (1969), Textband. Nägele u. Obermiller, Stuttgart.
- UFFICIO GEOLOGICO D'ITALIA (1900-01) - *Carta Geologica*, alla scala di 1:100.000 foglio n. 237, Roma.
- VANCE J. A. (1962) - *Zoning in igneous plagioclase normal and oscillatory zoning*. Am. Journ. Sc., 260, pp. 746-760.