

CIRO ANDREATTA, GIOVANNI BETTAZZI, MARCELLO CARAPEZZA, CLAUDIO
D'AMICO, FRANCESCO EMILIANI, PAOLO GAZZI, LUIGI PAGANELLI, RENATO
PELLIZZER, GIANFRANCO SIMBOLI

NOTIZIE PRELIMINARI SUL RILEVAMENTO AL 25.000
DEI QUADRANTI ORIENTALI
DEI FOGLI 181 (TEMPIO PAUSANIA) E 194 (OZIERI)
NELLA SARDEGNA NORD-ORIENTALE

Il rilevamento geologico fu affidato dalla Regione Autonoma della Sardegna, Assessorato all'Industria Commercio e Rinascita, al Prof. Andreatta; esso comprende 16 tavolette che coprono un'area di kmq 1554 avente la forma di rettangolo delle dimensioni di km 21 nel senso ovest-est e di km 74 nel senso nord-sud. L'area forma una fascia che si estende da poco a nord di Nuoro fino alla Gallura, in corrispondenza del 44° parallelo. Dalla carta geologica al 750.000 di VARDABASSO risulta che questa superficie è costituita, in assoluta prevalenza, dai prodotti di consolidazione del grande plutone granitico sardo e, subordinatamente, da alcuni lembi della copertura scistosa dati da micascisti e da gneis; assolutamente trascurabili sono placche di terreni sedimentari quaternari alluvionali.

Il rilevamento fu iniziato in un periodo fra settembre e ottobre del 1956 e poi continuato nel 1957 a varie riprese (aprile, maggio-giugno e poi settembre-ottobre), quasi sempre con la partecipazione di noi tutti. Dopo una preparazione eseguita sul posto con escursioni collettive condotte al preciso scopo di identificare e studiare sommariamente i diversi tipi di rocce, ad ognuno di noi sono state assegnate zone da rilevare corrispondenti ad una o più tavolette oppure a una porzione di tavoletta, e nelle aree relative i singoli rilevatori hanno condotto il rilevamento nella maniera più esauriente possibile. Frequenti contatti fra tutti noi e visite o percorsi particolari condotti dai singoli rilevatori e da Andreatta nei

diversi settori assegnati, hanno permesso costantemente un collegamento con aggiornamento sui problemi da affrontare e da risolvere e perciò una uniformità nei criteri di lavoro.

Con la assegnazione di delimitate zone di rilevamento ognuno di noi avrà la possibilità di pubblicare singolarmente lavori sopra dette zone, sempre elaborando organicamente rilevamento e ricerche di campagna e di laboratorio che potranno anche portare ad una pubblicazione finale conclusiva. La presente nota vuole solo accennare ai più importanti problemi incontrati sul terreno e dare una preliminare caratterizzazione delle diverse formazioni rilevate e dei tipi di rocce che le compongono.

1. Formazioni metamorfiche.

La massa maggiore di rocce metamorfiche affiora nella parte sud-orientale della fascia in via di rilevamento, nella zona attorno a Bitti ed Orune, per la superficie di circa due tavolette, attraversata da una larga striscia di dioriti quarzifere e di granodioriti. La loro giacitura è chiaramente quella di una copertura del plutone granitico. In generale si tratta di rocce filladiche più o meno trasformate da complessi processi di granitizzazione e di metamorfismo di contatto.

Inoltre, nella massa intrusiva sono spesso inglobati minori lembi della copertura scistosa in molte zone, anche notevolmente lontane dalla placca maggiore suddetta. La grandezza di tali lembi è molto variabile: da qualche metro si arriva fino a qualche decina e talora ad alcune centinaia di metri. Essi si trovano qualche volta in sciami o in gruppi irregolari.

Le rocce che costituiscono la massa maggiore di copertura del plutone, distintamente scistose, hanno macroscopicamente aspetto variabile per i vari rapporti fra minerali micacei e minerali non scistogeni: ad una osservazione rapida si potrebbero classificare micascisti che passano gradualmente a paragneis e poi persino ad ortogneis.

Il dettagliato studio microscopico è in via di esecuzione, per cui non siamo in grado di definire bene i diversi tipi di rocce osservati sul terreno. E' tuttavia chiaro che in molte zone è possibile notare un graduale arricchimento in biotiti, in feldispati e forse anche in quarzo, man

mano che ci si avvicina alla fascia di contatto col plutone: sembra che si possa parlare di una intensa ed ampia azione di impregnazione, per un processo metamorfico granitizzante, sopra originarie filladi quarzifere.

Feldspatizzazioni e biotitizzazioni pare che abbiamo assunto localmente tale intensità da avere trasformato le originarie probabili filladi in migmatiti gneissiche o metagneis che assomigliano in tutto a certi ortogneis occhiadini. In questi tipi apparentemente più gneissici il neosoma dovrebbe essere così abbondante da impartire alle rocce una composizione simile ai graniti coi quali vengono a contatto. In alcuni casi sembrerebbe che tali rocce verosimilmente migmatitiche siano semplici graniti laminati. Infatti, esse formano graduali passaggi ai graniti normali massicci.

In assoluta vicinanza dei contatti e soprattutto nei minori lembi inglobati nelle rocce intrusive, le probabili originarie filladi sono spesso trasformate anche in scisti cornubianitici di vario tipo; questo si può dire nei casi in cui è rimasta quasi intatta la scistosità relativamente fine e risulta particolarmente abbondante la neoformazione probabile di biotiti.

Molto rare, entro i minori lembi o nella placca maggiore, sono state identificate rocce analoghe alle anfiboliti, che lo studio in atto permetterà di attribuire a tettoniti oppure ad altri tipi.

Una approfondita interpretazione genetica di tutte queste rocce della copertura metamorfica del plutone sarà possibile quando tutte le ricerche avranno fornito le più dettagliate prove di atti petrogenetici eventualmente multipli.

E' evidente che le rocce in parola, oltre a subire varie azioni di metamorfismo di contatto e di iniezione, hanno talora indotto nelle rocce magmatiche un endometamorfismo. Lo studio chimico di alcuni tipi di graniti, attualmente in atto, pare che dia qualche indicazione sulla presenza di tracce di ibridazione per digestione di parti di detta copertura.

2. Masse intrusive.

Come è stato accennato, la maggiore parte della fascia in via di rilevamento è formata da varie rocce del grande plutone sardo, con assoluta prevalenza dei graniti. Cartograficamente abbiamo distinto diversi

tipi di graniti, ma occorre precisare che esistono anche tutti i termini di passaggio e che per vaste aree affiorano rocce intrusive costituite da una intima mescolanza dei tipi fondamentali. Questi sono i seguenti:

graniti normali, caratterizzati dalla normale grana media, di solito con cristalli di dimensioni di poco inferiori ad un centimetro, quasi sempre privi di maggiori individui di feldispato potassico; risultano composti essenzialmente da quarzo, ortoclasio, talora accompagnato da microclino che in alcune zone è il solo feldispato potassico, plagioclasii con composizione prossima all'oligoclasio, biotite, muscovite e accessori;

graniti pegmatitici, che si distinguono per una grana molto grossa, con cristalli di dimensioni medie di uno o più centimetri, frequentemente contenenti grossi elementi rosei oppure bianchi, dall'aspetto di fenocristalli, di feldispato potassico; questi ultimi possono arrivare a dimensioni massime di 5-10 cm; frequentemente questi graniti pegmatitici contengono limitate secrezioni lenticolari o irregolari di tipo pegmatitico e talora anche aplitico; la loro composizione mineralogica è poco diversa dai precedenti, differenziandosi solo per la presenza dei grossi cristalli di feldispati potassici;

graniti aplitici e micrograniti sono meno diffusi dei due tipi precedenti, essendo normalmente limitati a chiazze di non grande entità oppure a grovigli filoniani; contengono, di solito, minerali femieci in quantità minore dei graniti normali e pegmatitici e sono caratterizzati da una grana fine, normalmente con cristalli di pochi millimetri di dimensione; la loro struttura varia da granulare ipidiomorfa ad autolotriomorfa fino a porfirica.

Le *mescolanze* dei tre tipi suddetti di graniti sono frequenti in molte zone e risultano sostanzialmente costituite da parti principali di granito normale o di granito pegmatitico contenenti fascie, lembi, chiazze o corpi variamente irregolari e persino filoni intrecciati e ripetuti di granito aplitico e di microgranito. Non mancano, però, mescolanze di graniti pegmatitico e normale, spesso in fitto susseguirsi di chiazze irregolari.

E' da notare che i limiti fra i diversi tipi di graniti non sono mai netti e che nelle varie aree segnate nel nostro rilevamento, con attribuzione ad uno dei tipi suddetti, il granito segnato è semplicemente quello

prevalente. Le più vaste parti di affioramento dei graniti pegmatitici sono state notate nelle tavolette più settentrionali (quadrante Telti, I del foglio 181) ed in alcune del settore meridionale della zona in via di rilevamento (quadrante Bitti, II del foglio 194).

Non rare sono nella massa le chiazze più scure del fondo. Le più comuni sono date da semplici concentrazioni e grana molto fine, aventi composizione suppergiù *granodioritiche*, ma colore più scuro per la dispersione in cristalli molto piccoli dei minerali femici. Altre macchie risultano vere differenziazioni aventi deciso carattere melanocratico e sono date da *dioriti quarzifere* e persino da vere e proprie *dioriti*. Chiazze e differenziazioni hanno dimensioni variabili, ma sempre non molto grandi: le minori arrivano a pochi centimetri di diametro ed hanno i bordi netti oppure sfumati verso i graniti. Le maggiori parti possono presentare anche limiti netti verso le rocce granitiche che le contengono. Non mancano persino estreme differenziazioni femiche verso le *gabbrodioriti*. Affioramenti abbastanza estesi di dioriti quarzifere e granodioriti si trovano nella regione di Bitti e ancora più a est della stessa.

Di un certo interesse per la conoscenza del fenomeno magmatico in generale sono le piccole chiazze di *graniti autometamorfici*, talora distribuite lungo direzioni di affioramento di superficie di disturbo o di frattura.

Sono stati così definiti certi tipi di rocce che derivano con evidenza dai graniti, specialmente da quelli pegmatitici e normali, per azioni pneumatolitiche ed idrotermali che hanno portato all'origine di abbondanti minerali secondari e soprattutto di cloriti, che impartiscono colorazioni verdastre a tali rocce, e di idrossidi di Fe e di Mn, che portano a colori rossastri o bruni. Data la loro limitata massa, solo raramente questi graniti autometamorfici sono stati segnati nel nostro rilevamento.

3. Sistema filoniano.

Il sistema filoniano della parte rilevata del plutone è notevolmente sviluppato, tanto che la massa intrusiva risulta tutta lardellata dai filoni di vario genere le cui rocce sono descritte in seguito. Per avere un'idea della frequenza dei filoni basti dire che in alcune tavolette in-

teramente rilevate si sono notati circa 150 filoni di rocce differenziate in senso leucocratico e quasi altrettanti di filoni di rocce poco differenziate o nettamente differenziate in senso melanocratico. Per molti di questi filoni si sono potute accertare estensioni all'affioramento di entità molto notevoli, come è detto più avanti. Tuttavia, non è da escludere che alcuni filoni che appaiono distinti e meno estesi possano essere collegati a formare unici filoni maggiori. L'osservazione di tali possibili collegamenti è spesso ostacolata dall'accumulo in superficie di blocchi di variabile grandezza determinati dall'abbattimento e dalla degradazione meteorica. Queste azioni spesso alterano profondamente molte rocce dei filoni lamprofirici asportando i relativi detriti; i fossi lasciati da questa erosione vengono obliterati dai blocchi di rocce granitiche. Questo fenomeno si osserva particolarmente nelle regioni di cresta o di vetta di molti rilievi montuosi. Ostacoli all'osservazione dettagliata dei filoni sono pure le frequenti chiazze di vegetazione arbustiva, spesso difficilmente percorribili o addirittura assolutamente impenetrabili, e le profonde alterazioni dei graniti in un materiale sabbioso del quale sarà detto in seguito; quest'ultima condizione non permette di identificare bene l'andamento dei filoni di rocce leucocratiche.

Circa la relativa diffusione delle principali categorie di rocce filoniane, sono risultate al nostro rilevamento nettamente più abbondanti le apliti e pegmatiti che sono spesso associate; le prime molto più diffuse delle seconde. Seguono poi le rocce nettamente differenziate in senso lamprofirico e, infine, le rocce poco differenziate nello stesso senso, le quarziti ed il quarzo puro.

I tempi di iniezione di magmi che hanno dato origine ai vari tipi di rocce filoniane sono stati, evidentemente, diversi. Tuttavia, le intersezioni reciproche non permettono di stabilire in modo sicuro una serie regolarmente differenziata di iniezioni: se sono frequenti filoni aplitici che intersecano lamprofiri, non mancano ineroi inversi. In certi casi, addirittura, si arriva a stabilire che lungo il piano assiale quasi centrale di un filone aplitico-pegmatitico si è avuta una iniezione successiva di magma differenziato in senso basico con la formazione di filoncelli lamprofirici. Sembra di potere intravedere che, ad una prima serie di iniezioni filoniane di tipo lamprofirico, sia seguita una vasta iniezione di

aplitite-pegmatite, poi la formazione di filoni di rocce porfiriche poco differenziate, indi forse un'altra generazione di lamprofiri ed infine l'origine dei filoni di pegmatite a molto quarzo (quartziti) e di quarzo puro.

Alle tardive fasi pneumatolitiche ed a quelle idrotermali devono ascriversi le scarse metallizzazioni notate, delle quali si parlerà in seguito.

I principali tipi di rocce del sistema filoniano sono i seguenti.

Quarzo e quartziti si trovano in chiazze irregolari collegati rispettivamente alle pegmatite e in veri indipendenti filoni, talora anche di notevole potenza; il quarzo pegmatitico è spesso accompagnato da piccole quantità di feldispato potassico e talora da muscoviti.

Apliti e pegmatite sono di solito associate a formare filoni di variabile potenza: in questi, la massa principale è data dalle apliti, che come si è detto sono le rocce filoniane più abbondanti, mentre le pegmatite costituiscono normalmente delle lenti quali secrezioni locali nella massa fondamentale aplitica. Naturalmente, tali lenti hanno dimensioni eccezionalmente variabili: si trovano piccoli noduli delle dimensioni di pochi decimetri e si può arrivare fino a lenti maggiori e ad intere parti di filoni più o meno grossi. La grana delle pegmatite è di solito con cristalli di 5-10 cm di dimensioni, ma non mancano frequenti parti con cristalli maggiori. Non sempre le pegmatite sono micacee o, per lo meno, con miche in cristalli grossi, mentre è sempre presente l'associazione quarzo-feldispato potassico; quest'ultimo è di solito dato da microclino. Le apliti hanno composizione e strutture analoghe di quelle delle rocce differenziate in chiazze.

Porfidi, porfirite e lamprofiri poco differenziati si possono denominare provvisoriamente le rocce di alcuni filoni, che non si devono considerare fra le più comuni rocce filoniane; esse risultano più sialiche dei comuni lamprofiri e spesso sono caratterizzate da evidente struttura porfirica con fenocristalli feldispatici in una pasta di fondo grigia o rosea o bruna a varie tonalità. Una migliore loro definizione si potrà ottenere solo dopo uno studio petrografico. La caratteristica più appariscente di queste rocce è di costituire filoni di notevolissima estensione,

sia pure di non grande potenza; quest'ultima si aggira dai 2-3 agli 8-10 m, mentre l'estensione di qualcuno di tali filoni è di più di una ventina di km.

I *lamprofiri* sono, assieme alle *aplit*i, i prodotti più abbondanti ed anche i più vari della differenziazione magmatica del plutone; non solo i filoni lamprofirici sono numerosissimi, ma alcuni di essi risultano di potenza notevole, fino a qualche decina di metri, e si presentano con una serie numerosa di tipi e di varietà. Per ora non è possibile dare definizioni esatte dei tipi petrografici che costituiscono i filoni lamprofirici; si può tuttavia dire che le variazioni fra i diversi tipi riguardano tanto la struttura e la grandezza dei cristalli che, soprattutto, la composizione.

Da lamprofiri a grossi fenoeristalli feldispatici ed anfibolici, da soli o associati, in fondo da grigio a nerastro, si passa a rocce nelle quali non risaltano cristalli nettamente maggiori dagli altri e che hanno tinte variabili dal grigio chiaro al nerastro. Da composizioni probabilmente circa dioritiche, con quantità suppergiù eguali di feldispati e di minerali femici (pirosseni e anfiboli), si passa fino a tipi aventi carattere equivalente circa al gabbrico ed oltre. Da grane medie, con cristalli di alcuni millimetri di diametro, in lamprofiri non aventi struttura porfirica evidente, si arriva fino a grane finissime non risolvibili macroscopicamente. Tale variabilità di grana si può osservare persino entro uno stesso filone, con cristalli maggiori al centro e minori alle salbande.

Se si tiene conto della loro composizione mineralogica, in attesa di avere sufficienti analisi chimiche, pare di potere concludere che i lamprofiri dell'area finora rilevata presentano complessivamente un campo di variazione che dovrebbe andare dalle kersantiti acide e dalle malchiti fino almeno alle spessartiti, alle odiniti ed alle vogesiti e forse fino alle camptoniti.

* * *

La massa delle rocce intrusive con la sua coorte di filoni si dimostra interessata da *sistemi di fratturazioni* parallele in una, due e talora tre serie distinte. Dove tali fratturazioni si dimostrano ben rilevabili, esse sono state segnate nel nostro rilevamento.

In particolare si è notato quasi ovunque che tali fratturazioni intersecano anche i filoni e si dimostrano, perciò, successive alla consolidazione delle stesse rocce filoniane, che pure devono esprimere il prodotto di riempimento di reticoli di altri precedenti sistemi di fratture.

Le *metallizzazioni*, legate all'attività magmatica del plutone, sono risultate costituite quasi esclusivamente da ematite lamellare e da alcuni solfuri, fra i quali sono stati notati molibdenite, calcopirite, pirite, blenda e galena. L'ematite si trova di solito a formare esili spalmature sulle pareti di varie fratture dei graniti, fino a dare sottili vene. La molibdenite forma granuli o aggregati di lamelle, spesso associati in sciami o in fascie, entro i micrograniti e le apliti. In chiazze e venette sono raccolti di solito gli altri solfuri nominati.

Giacimenti utili non metalliferi si potrebbero considerare alcune pegmatiti e le notevoli masse di quarzo.

Molto interesse offrono le *forme di degradazione* dei graniti e delle rocce filoniane. La più comune è quella della formazione dei noti « tafoni » per desquamazione concava. Ma non sono rare forme sferoidali e a grossi blocchi a spigoli arrotondati per desquamazione convessa. Forme sferoidali di limitate dimensioni si riscontrano normalmente nei lamprofiri a grana fine, che sono i più comuni, ma non mancano anche nei veri graniti.

Pure da rilevare in particolare sono le profonde alterazioni dei graniti che, specialmente nelle zone pianeggianti, si riducono quasi ad una massa sabbiosa contenente, solo qua e là, qualche raro pezzo di granito più compatto, sia pure profondamente alterato.

4. Coperture laviche.

In due zone giacenti nell'angolo sud-occidentale della tavoletta NO del quadrante Bitti (II del foglio 194) e nelle parti occidentali della tavoletta SO del quadrante Monti (II del foglio 181), si sono notate piccole coperture di lave abbastanza ricche di plagioclasti forse andesitiche, ma non ancora ben definite. Si tratta, evidentemente, di minori isolati lembi non ancora segnalati delle manifestazioni vulcaniche della zona a occidente di Benetutti.

5. Sedimenti.

Solo nell'angolo sud-occidentale della tavoletta NO del quadrante II del foglio 181 è stata trovata una limitata placca di terreni oligocenici, rappresentati da marne arenacee con interstratificazioni di calcari.

Tutti gli altri lembi sedimentari si riducono a quaternario alluvionale o torboso oppure a scarse coperture o coni di detriti di falda e di frana. Lo spessore dei mantelli alluvionali è sempre molto limitato e nelle praterie torbose esso è praticamente non definibile.

Bologna, Istituto di Mineralogia e Petrografia, dicembre 1957.