

ERNESTO MANASSE

ROCCE DELLA COLONIA ERITREA

RACCOLTE A SUD DI ARÀFALI

PISA

TIPOGRAFIA SUCCESSORI FRATELLI NISTRI

—
1904

II.

La presente nota fa seguito all'altra già pubblicata nel volume XX delle nostre Memorie sotto il titolo *Rocce della Colonia Eritrea raccolte a Sud di Aràfali*. Non consiste quindi che in una semplice descrizione di nuovo materiale proveniente da quella stessa regione e gentilmente inviatomi dal sig. ANGELO MARINI.

Rocce basaltiche.

Basalte olivinico.

Presso l'acqua di Hadid, ad un'altitudine di 1020 metri, fu raccolto un campione di basalte nero, minutissimamente cristallino, senza interclusi.

La struttura della roccia è olocristallina di tipo pilotassitico. Minerali componenti: plagioclasio, olivina, augite, magnetite, ilmenite. L'elemento feldispatico predomina su tutti gli altri presi insieme.

I microliti di plagioclasio hanno lunghezza compresa fra 0,2 - 0,3 mm. e sono geminati assai semplicemente con legge dell'albite. Spettano ad un'andesina vicinissima alla labradorite, avendo dato come massima estinzione nella zona normale a (010) un valore di 22°. L'augite, bruniccia o brunoviolacea, è molto meno diffusa del feldispato, tra le cui liste è interposta in foggia di piccoli grani. L'olivina, essa pure minutamente granulare, è inalterata e più frequente dell'augite. Magnetite e ilmenite non sono molto diffuse.

Tutti questi minerali spettano al periodo effusivo del magma basaltico. Nelle sezioni sottili della roccia non scorsi nessun elemento riferibile al periodo intratellurico.

Basalte vacuolare porfirico.

Un'altra roccia di color nero, minutamente cristallina, ci offre un bel l'esempio di basalte vacuolare con cavità irregolari superanti talora nel diametro loro maggiore il millimetro. Gli interclusi sono abbastanza rari, ma bene appariscenti per notevoli dimensioni; si scorgono così dei cristalli di colore verde-oliva di peridoto, altri verde-cupo, quasi neri, di augite e altri infine limpidi e vitrei di feldispato.

La roccia forma delle piccole alture nella regione Dereli, che è situata a ponente del vulcano Alid.

La massa fondamentale al microscopio si risolve in un feltro molto minuto, costituito da listerelle di feldispato inferiori d'ordinario a 0,1 mm., da granuli di augite verde-chiara, quasi incolora, e di olivina, da liste nere di ilmenite e da granuli pure neri di magnetite. A questa parte cristallina della massa fondamentale va aggiunta poca base vetrosa, bruniccia, onde la struttura della roccia è ipocristallina.

I microliti feldispatici, geminati in pochi individui secondo la legge dell'albite, dando un valore medio di estinzione di 18° circa ed avendo rifrazione costantemente maggiore al balsamo, sembrano spettare ad un termine andesinico; l'augite è assai alterata; il peridoto pure, onde male si distingue dall'augite; l'ilmenite infine prevale, e di non poco, sulla magnetite.

Fra gli interclusi il feldispato è riferibile ora a termini labradoritici, ora a termini andesinici. Ed infatti le estinzioni simmetriche, normalmente a (010), danno in prevalenza valori di 28°-30°, ma talora anche di 14°-17°. Cristalli zonati non mancano; uno di essi, approssimativamente parallelo a (010), presenta sei zone che alternativamente si estinguono a 32° e a 8° dallo spigolo d'allungamento (001): (010); si hanno così tre porzioni appartenenti a labradorite basica, molto vicina alla bitownite, e tre ad andesina acida. E un altro incluso feldispatico, pure approssimativamente parallelo a (010), ha il nucleo interno della solita labradorite basica, perchè estinguento a 30° circa, e la parte esterna di labradorite acida, con estinzione di 20° circa. In questi cristalli porfirici di feldispato si notano molte inclusioni della massa fondamentale, insieme ad altre microlitiche di apatite. Per alterazione loro si formano poi scarse plagherelle di calcite.

L'augite porfirica deve essersi consolidata quasi contemporaneamente agli interclusi di feldispato, notandosi nelle sezioni sottili concrescimenti dei due minerali. In forti spessori ha colore verde-cupo, ma in sezioni sottili diviene quasi incolora. La sfaldatura prismatica è evidentissima; rara la geminazione secondo (100). Ha talvolta aspetto zonato con estinzioni nel piano (010) di 40° per la zona interna assai larga e di 43° per la zona esterna più ristretta; e questo ultimo è il massimo valore trovato.

I cristalli di peridoto, sebbene i più rari, formano i più grossi interclusi,

che talora misurano 5 mm. di lunghezza, mentre quelli di plagioclasio e di pirosseno non superano mai 2 mm.

La roccia può definirsi dunque come un basalte vacuolare olivinico con struttura ipocristallina porfirica.

Jalobasalti.

Vari sono i campioni di basalti a struttura vitrofirica e tutti simili all'jalobasalte già descritto nella precedente mia nota.

Un primo campione, proveniente da un piccolo cratere avventizio situato a levante dei Monti Daggàro, è un grosso frammento di bomba vulcanica, che, riportata alla sua integrità, doveva avere forma ovoidale-schiacciata.

Nel vetro poroso, rosso-bruno, si scorgono ad occhio nudo abbondantissime le segregazioni porfiriche di pirosseno verde e di feldispato vitreo; ambedue in dimensioni notevoli, raggiungendo l'uno e l'altro minerale lunghezze spesso maggiori a 0,5 cm. I pori della roccia sono riempiti spesso da calcite e da zeoliti.

All'esame microscopico gli inclusi di feldispato si palesano appartenenti a termini labradoritici e andesinici, con prevalenza dei primi e con associazioni molecolari delle due varietà in cristalli zonati. Le segregazioni porfiriche pirosseniche spettano ad un tipo vicinissimo all'augite e più precisamente al tipo diopside-augite. Plagioclasio e pirosseno sono poi fortemente corrosi dal vetro. La massa fondamentale risulta quasi totalmente di un vetro rosso, reso bruniccio da una minutissima granulazione magnetica; ma contiene altresì pochi microliti di plagioclasio piuttosto basico (andesin-labradorite) e pochissimi cristalletti o granolini di pirosseno (augite-diopside). È poi quasi del tutto priva di prodotti di devetrificazione.

A confermare la natura basaltica di questo vetro sta la percentuale in silice di 49.25, avuta all'analisi.

Un'altra bomba vulcanica, completa, di forma sferica, avente diametro di 9 cm. circa e peso poco superante $\frac{1}{2}$ kg., fu raccolta entro il cavo craterico più meridionale degli stessi Monti Daggàro. Questa scoria è nera, assai più compatta e meno ricca di segregazioni porfiriche della precedente. Il vetro è bruno-nero con pochi microliti del solito plagioclasio e del solito pirosseno. Le segregazioni porfiriche sono qui pure dovute ad un pirosseno di tipo augite-diopside e a plagioclasio vitreo, riferibile in massima parte a termini labradoritici e in minima a termini andesinici; gli uni e gli altri sovente come zone distinte di un medesimo individuo. La percentuale in silice è risultata di 50.68.

Un'altra lava, bollosa e di color nero, è molto ricca di inclusi feldispatici vitrei, ma contiene pochissime segregazioni pirosseniche. Proviene dagli stessi Monti Daggàro, ove fu raccolta entro uno dei più piccoli e dei più settentrionali crateri avventizi. Al microscopio il vetro si mostra molto ricco dei soliti mi-

croliti feldispatici e pirossenici, onde la struttura può dirsi quasi più jala-pilitica che vetrofirica. Gli interclusi pirossenici in nulla differiscono da quelli degli altri vetri basaltici or ora descritti. Non così però parmi essere dei cristalli porfirici di feldispato, poichè, oltre i soliti termini andesinici e labradoritici, se ne hanno anche dei più basici (bitownitici-anortitici). La prova quantitativa circa l'acidità della roccia ha stabilito per essa un tenore in silice di 51.52 %.

Una lava nera, pesante, poco bollosa, che fu raccolta verso la parte meridionale della grande colata di Sud-Est (essa colata misura circa 110 kmq. di superficie) del vulcano Alid, è caratteristica per la sua forma a corda. Al microscopio mostra quasi più struttura ipocristallina che vetrosa, tanto numerosi sono nella massa fondamentale i microliti di plagioclasio (andesina basica o labradorite acida), i quali, disponendosi tutti in uno stesso senso, insieme a pochi cristalletti del solito pirosseno, danno alla roccia un evidente aspetto fluidale. Ma nessun incluso è visibile nè macroscopicamente, nè microscopicamente. La percentuale in silice della lava in parola è pure propria di un magma basaltico, uguagliando 50.79.

Rocce dacitiche.

Felsodacite orneblendica.

Roccia raccolta dal sig. MARINI sull'orlo meridionale della corona craterica del vulcano Alid ad un'altezza di circa 600 metri. Macroscopicamente osservata risulta di una pasta compatta; afanitica, di colore rosso-bruno, contenente pochi interclusi tabulari di feldispato vitreo e pochissimi di orneblenda nera.

La struttura microscopica della massa fondamentale è principalmente sferolitica; ma non manca anche base vetrosa, quasi incolore, ed altra microfelsitica. In certe porzioni la struttura è anche minutamente granulare, e in tal caso costituita esclusivamente di quarzo. La parte microsferolitica ha colore più scuro delle rimanenti porzioni di massa fondamentale, onde nella roccia si distinguono bande più scure e più chiare. Dappertutto sono diffusissimi longuliti e trichiti nerastri e un pigmento ocreo, rossigno, molto minuto.

I minerali porfirici sono dovuti a plagioclasio, ad anfibolo, a magnetite; questi due ultimi elementi assai subordinati al primo.

Il plagioclasio, limpidissimo, vitreo, forma individui di poco superanti nell'allungamento loro maggiore il millimetro, geminati con legge dell'albite, associata talora a quella di Carlsbad e, molto raramente, a quella del periclino. Le frequenti estinzioni ondulate di questi cristalli non permettono determinazioni esatte; tuttavia nei casi in cui le estinzioni furono potute misurare si ebbe nella zona simmetrica un massimo di 14°; un valore tale quindi da far riferire il plagioclasio ad un termine andesinico

acido. Ciò è confermato anche dalla rifrazione, che, confrontata con quella del balsamo, diede $\alpha' > n$, $\gamma' > n$ ed eccezionalmente $\alpha' = n$, $\gamma' > n$. Questo plagioclasio contiene inclusioni di vetro e pochi microliti di apatite.

L'anfibolo è un'orneblenda bruna con α = giallo piuttosto chiaro, β = giallo-rossastro bruno, ϵ = rosso-bruno, e con assobimento $\epsilon > \beta > \alpha$. È in individui prismatici con allungamento inferiore a 0,5 mm., ma s'incontrano anche sezioni ottagonali formate dalle facce (010), ($\bar{1}10$), ($\bar{1}00$), ($\bar{1}\bar{1}0$), ($0\bar{1}0$), ($1\bar{1}0$), (100), (110), nelle quali sono evidentissime le due tracce di sfaldatura prismatica ad angolo di 124° circa. L'estinzione avviene sempre in direzione quasi parallela all'allungamento.

La magnetite in grosse sezioni, più o meno limonitizzate, è più rara dell'anfibolo.

La roccia per la natura dei minerali che la compongono e per aver dato all'analisi chimica una percentuale in silice di 71.60 deve riferirsi al tipo dacitico e fra le varietà più acide di questo tipo.

Jalodacite orneblendica.

La roccia, che fu raccolta a poca distanza dalla precedente nella stessa parte meridionale dell'orlo craterico dell'Alid, lascia scorgere in un vetro grigio pochi cristalli vitrei di feldispato e pochissimi cristalli neri di orneblenda.

Al microscopio il vetro risulta compatto con struttura fluidale evidentissima e contiene innumerevoli cristalliti neri più sotto forma di longuliti che di trichiti. Rarissimi sono i microliti feldispatici e probabilmente riferibili a plagioclasio della serie oligoclasico-andesinica.

Le segregazioni feldispatiche, variabili d'ordinario in lunghezza da 1 a 2 mm., sono frequentemente rotte e corrose dal vetro della pasta fondamentale e includono bacilli di apatite, granuletti o cristallini di magnetite e particelle vetrose. I cristalli, che non presentano zone distinte da acidità diversa, sono geminati quasi sempre colla sola legge dell'albite; è eccezionale che a questa si associno le geminazioni di Carlsbad e del periclino. Sezioni normali a (010) danno come valore di massima estinzione simmetrica 12°; sezioni parallele a quel pinacoide estinguono a 8° rispetto allo spigolo d'allungamento. Confronti col balsamo hanno portato sempre per la rifrazione al seguente schema: $\alpha' = n$, $\gamma' > n$. Questi risultati concordano con quelli dati da termini andesinici acidi, molto vicini all'oligoclasio.

Le segregazioni anfiboliche sono dovute a individui prismatici di un'orneblenda bruna, del tutto uguale a quella descritta per la roccia precedente. Senza starne a ripetere i caratteri dirò solo come le dimensioni di tali individui varino molto; così se ne hanno dei piccolissimi, quasi microlitici, e altri, i più grossi, lunghi fin 0,5 mm. Questa orneblenda è associata a magnetite, ora secondaria e proveniente dalla sua alterazione, ora originaria

in più grosse sezioni. Non sono infrequenti neppure associazioni di anfibolo con feldispato.

Contenendo cristalli porfirici di andesina e di orneblenda la roccia appartiene alla categoria delle andesiti. Ma restando pur sempre il dubbio se essa dovesse ascriversi alle andesiti o alle daciti sono ricorso ad una parziale analisi chimica; ed avendo ottenuto per la silice un quantitativo di 68.28% non esito a riferire la roccia ad un vetrofiro dacitico.

Jalodacite.

Dai monticelli denominati Heuceu, che trovansi a Sud-Ovest del pozzo Degghèrto, proviene un'altra roccia d'aspetto trachitico di colore grigio-rossastro, porosa, con le cavità riempite da calcite e da zeoliti.

All'esame microscopico risulta formata esclusivamente da vetro grigio e da base microfelsitica; il tutto reso giallo-rossastro da un minuto pigmento ocraceo. La mancanza di qualsiasi elemento porfirico rende difficile la determinazione di questo campione; però la roccia, dopo disgregazione coi carbonati alcalini, manifestò un tenore in silice di 67.36%. Tale acidità farebbe ritenerla essa pure per un vetro dacitico.

Rocce liparitiche.

Ossidiane.

Un campione di tipica ossidiana, nera, compatta, a frattura scagliosa-concoide, e mancante del tutto di interclusi, fu raccolto poco a sud dell'acqua donominata Agoghità, a Sud-Est del vulcano Alid.

Al microscopio entro il vetro quasi incolore si scorgono innumerevoli cristalliti, quasi tutti sotto forma di longuliti nerastri. Non mancano microliti di feldispato riuniti in gruppi ed altri verdi di pirosseno, disposti gli uni e gli altri, e i cristalliti con essi, in uno stesso senso indicanteci la direzione di fluidalità della roccia. Il feldispato, estinguendo parallelamente all'allungamento dei cristalletti, sembra sanidinico; il pirosseno, non pleocroico, e con angolo di estinzione di 40° circa se riferita questa all'asse verticale, molto probabilmente è augite. Qua e là nel vetro si nota anche qualche piccolissima sferolite.

Tale ossidiana è di natura liparitica per possedere un tenore in silice di 73.65%.

Un'altra ossidiana fu raccolta su di una piccola collinetta alle falde occidentali dello stesso Alid. Nel vetro nero sono disseminate piccole sferoliti, visibili anche ad occhio nudo, e innumerevoli cristalliti sotto forma specialmente di margariti e longuliti. Microliti di sanidino e di augite sono piuttosto scarsi, ed hanno tutti lo stesso andamento fluidale dei cristalliti.

L'acidità di quest'ossidiana è di poco diversa da quella della varietà

precedentemente descritta, essendo data in questo caso da un quantitativo in silice di 71.19 %.

Pomice.

Fra i diversi prodotti vulcanici che costituiscono delle collinette alle falde dell'Alid è da annoverarsi anche una tipica pomice a vetro grigio-chiaro, sericeo, porosissimo, con pori riempiti abbondantemente da calcite. Con minuzioso esame si osserva nel vetro qualche rarissimo intercluso di feldispato vitreo.

Al microscopio non si scorge nessun microlite e solo pochissimi cristalliti; non potei vedere nemmeno nessun cristallo porfirico.

Con una parziale analisi chimica si ebbe per l'anidride silicica una percentuale di 67.45, un poco minore quindi di quella presentata dalla pomice di Deri con interclusi di anortoclasio e augite, nella quale il tenore in silice raggiungeva 72,50 %, e tale altresì da lasciare dubbiosi se la roccia in parola sia da considerarsi come una jaloliparite o piuttosto come una jalodacite. Certo però che la presenza della calcite inducendo nella roccia una diminuzione nel quantitativo di anidride silicica si può ritenere questa pomice dovuta a magma liparitico.

Tufo pumiceo.

I detriti vulcanici eruttati dall'Alid, riuniti da poco cemento, hanno formato un tufo bianco, leggerissimo, di cui un assaggio fu preso dal MARINI risalendo il torrente Aleitālì ad un'altitudine di 230 metri circa. Il cemento, come ho detto, è scarso ed assai friabile, onde, pur tenendo uniti i diversi frammenti dei minerali e delle rocce, il tufo, cui esso ha dato natura, va soggetto a facile sgretolamento, che ne rende difficile la preparazione di buone sezioni sottili.

La roccia è costituita quasi esclusivamente da piccoli frammenti di pomice bianca, sericea; i più grossi superano di poco nel loro diametro maggiore il centimetro. Al microscopio tali pomici appaiono costituite quasi in totalità da vetro biancastro, porosissimo, senza microliti e con pochissimi cristalliti. Rari vi sono gli interclusi di feldispato e di pirosseno; questo è augite verde in forma di prismi allungati; quello ha tutti i caratteri ottici dell'anortoclasio, compresa la rifrazione che ha dato $\alpha' < n$ e $\gamma' < n$. Eccezionalmente entrano a comporre il tufo piccoli frammenti neri di ossidiana ed altri di rocce ipocristalline d'incerta natura.

La sostanza cementizia è grigio-giallastra, torbida e decomposta. In contatto cogli acidi dà sviluppo assai forte di anidride carbonica; ciò che dimostra che è riccamente imbevuta di calcite. Essa pure racchiude piccoli frammenti cristallini di feldispato e di pirosseno. Il feldispato è quasi sempre anortoclasio, ma non mancano varietà con $\alpha' > n$ e $\gamma' > n$, che sono geminate po-

lisinteticamente a larghe lamelle con frequenti estinzioni ondulate. Misurate alcune estinzioni che avvenivano nettamente, si ebbero valori variabili fra 15° e 26°, onde con tutta probabilità si tratta di miscele andesiniche-labradoritiche. Il pirosseno è riferibile ad un'augite verde con forte angolo di estinzione.

Per la prevalenza in questo tufo di piccole pomici con interclusi di anortoclasio e augite e per la stessa natura dei frammenti cristallini racchiusi nella sostanza cementizia ho ascritto la roccia ai tufi liparitici.

Rocce diabasiche.

Diabase uralitizzato.

L'alterazione avanzata maschera la struttura macroscopica di questa roccia, che proviene da un piccolo contrafforte a pareti scoscese ed alto 675 metri, detto Monte Dubbò, ai cui lati Nord, Ovest ed Est scorre il fiume Der-råule. Tuttavia all'esame macroscopico si riconosce una parte verde predominante, mista ad altra bianca feldispatica.

Microscopicamente struttura diabasica, o meglio ofitica, grossolana, per cristalli feldispatici orientati in tutte le direzioni e lascianti spazi riempiti da augite e più ancora dai suoi prodotti di alterazione. Certi individui feldispatici, completamente caolinizzati, spiccano nella roccia per dimensioni maggiori degli altri, e certi cristalli di augite sembrano idiomorfi. Tali caratteri, un poco incerti del resto, starebbero a dimostrare due periodi distinti di consolidazione della roccia.

Le liste di feldispato, lunghe d'ordinario mm. 1 e larghe 0,2, sono geminate con legge dell'albite sempre, talora anche con quelle di Carlsbad e del periclino. Profondamente alterate lasciano però quasi sempre un bordo indecomposto che permette qualche determinazione specifica. Non si possono avere buone misure per l'estinzione, ma in generale queste avvengono ad angolo variabile di 12°-18° dalla linea di geminazione (010); sono tali quindi da far riportare il feldispato ad un'andesina. L'alterazione del feldispato, oltre che a caolino, ha dato luogo a calcite, quarzo, epidoto, zoisite e muscovite.

Pirosseno inalterato è piuttosto raro ad osservarsi; in tal caso ha colore legno-chiaro, senza nessun indizio di pleocroismo, ed estinzione massima di 43° dalle tracce della sfaldatura prismatica. Si notano però abbondanti i minerali secondari di provenienza pirossenica, e sono uralite, clorite e sostanza cloritica, magnetite e ferro-titanato in parte ossidati a ematite, calcite, serpentino, titanite. Questi elementi secondari sembrano prodursi dapprima nelle parti periferiche dei cristalli di augite, per poi estendersi a sostituire completamente il minerale originario.

L'ilmenite e la magnetite, e più quella di questa, sono anche in grosse

sezioni di cristalli originari, parzialmente trasformati in ossido e idrossido ferrico.

Diabase uralitizzato.

Molto simile alla roccia or ora descritta è un'altra che fu raccolta sul Monte Ideita (distante due chilometri circa dal Monte Dubbò) ad un'altitudine di 473 metri. Ha struttura grossolanamente granulare e colore verde, qua e là mascherato da materiale ocreo giallo-rossastro. Profondamente alterata essa si presta poco bene allo studio microscopico, ma tuttavia in certe parti si distingue la struttura ofitica, assai grossolana, propria dei diabasi.

Le liste feldspatiche sono completamente saussuritizzate, avendo dato origine a caolino, a granuli di quarzo, a laminette di muscovite a calcite, a poco epidoto. La prevalenza del quarzo e della muscovite sulla calcite e sull'epidoto sta in certo modo a dimostrare che il plagioclasio originario fosse più un termine acido che basico.

Residui di pirosseno non ho mai potuto segnalare, ma in sua vece vedesi uralite, accompagnata da grande quantità di prodotti ocrei e da poca clorite.

Ferro-titanato assai abbondante, quasi completamente trasformato in grosse sezioni di leucoxeno; magnetite più scarsa; pure presente l'apatite in discreta quantità e in individui prismatico-piramidati assai grossi.

Diabase.

Campione di roccia a struttura grossolanamente granulare, assai alterata, con colore rossigno-bruno, e priva di cristalli porfirici. Non so con precisione la località donde proviene, ma, valendomi delle indicazioni datemi dal Marini, posso dire che fu raccolta a poca distanza dai monti Ideita e Dubbò.

Struttura microscopica diabasica assai grossolana. Le liste feldspatiche, più fresche di tutto il restante materiale che compone la roccia, sono d'ordinario lunghe 1 mm. e geminate con le leggi dell'albite e di Carlsbad e talvolta del periclino. Le lamelle geminate con legge dell'albite hanno dato per l'estinzione valori piuttosto alti. Nella zona normale a (010) la media raggiunse 28° e il massimo 35°; questi valori sono propri della bitownite.

L'augite d'ordinario è allotriomorfa, modellandosi sulle liste di feldspato; ma talvolta è idiomorfa in prismi geminati di rado secondo il piano (100). Ha colore violetto carico, nessun indizio di pleocroismo ed estinzione massima di $c:c = 45^\circ$ su (010).

Magnetite e ilmenite si osservano in grani e sezioni abbastanza grosse; la seconda ha abbondante orlo di leucoxeno.

Tali sono i minerali originari; però nella roccia è distribuito in grande quantità un materiale ocreo rosso-giallastro, al quale si deve la colora-

zione della roccia, e fra i minerali secondari è poi da annoverarsi anche la calcite.

Rocce granitiche.

Granitite.

Rocchia raccolta sul monte Daddegà a Nord-Ovest del pozzo di Buia ad un'altitudine di 557 metri. Ha struttura piuttosto grossolana e tale che fa riconoscere con facilità ad occhio nudo una parte rosea feldispatica, una parte incolora quarzosa e delle lamine nere e lucenti di biotite.

Al microscopio si ha tipica struttura granitica con elementi a grana grossa, con poco materiale minuto.

Il quarzo non è più abbondante dei feldispati complessivamente considerati. Fra questi prevale il microclino sull'ortose, di cui è anche meno caolinizzato. L'oligoclasio, il più idiomorfo fra tutti i feldispati, è scarso; mostrasi geminato ad albite e Carlsbad ed ha estinzioni e rifrazione proprie della specie. S'incontrano nella roccia delle estese e bellissime plaghe di micropertite e micropegmatite; comunissima poi è la microclinmicropertite.

La biotite, come di consueto, tende a trasformarsi in clorite, in prodotti ferruginosi, specialmente magnetitici, e in aghetti di rutilo.

Accessori: muscovite secondaria e caolino per alterazione dei feldispati, epidoto derivato dalla biotite, calcite, apatite.

Rocce gneissiche.

Gneiss biotitico-muscovitico.

Rocchia non molto scistosa, assai minutamente granulare, raccolta pure sul monte Daddegà ad un'altezza di 565 metri. Ad occhio nudo vi si conoscono quarzo, feldispato roseo, biotite e muscovite.

Struttura microscopica cataclastica, assai minuta, con tendenza alla struttura porfirica per più grossi individui di quarzo e feldispato.

Il quarzo è circa nelle stesse proporzioni dei feldispati, dai quali si distingue per maggiore limpidezza; ha i consueti caratteri del quarzo degli gneiss con inclusioni fluide e solide non molto abbondanti.

Dei feldispati si ha microclino che è il più diffuso, ortose raramente geminato a Carlsbad, e oligoclasio, il più scarso, geminato con le due leggi dell'albite e di Carlsbad insieme associate. Gli individui feldispatici di maggiori dimensioni spettano in generale all'oligoclasio, e sono più alterati di quelli che costituiscono il materiale minuto, frammentario, dando di frequente origine a caolino, calcite, epidoto, muscovite. I cristalli più freschi estinguono ad angolo piccolo, con un massimo di estinzione simmetrica di 7° . Per la rifrazione loro, confrontata con quella del balsamo, si ebbe $\alpha' < n, \gamma' < n$.

La muscovite originaria è in larghe lamelle inalterate, biassiche. La biotite, quasi uniassica, si trasforma talora in clorite, magnetite (o ferro-titanato) e rutilo. Qua e là biotite e muscovite sono insieme associate per le rispettive facce basali.

Accessori: magnetite, in parte originaria, ma quasi sempre secondaria, oligisto in laminette rosso-rubino, calcite, titanite, apatite, zircono, questo ultimo con inclusioni non bene decifrabili.

Gneiss biotitico-muscovitico.

Il campione proviene da Adogòt, piccola altura (400 metri circa) a Nord del pozzo di Buia. Roccia scistosa a fondo bigio-nero, su cui spiccano lamelle lucenti di biotite e muscovite.

Al microscopio struttura a mosaico non molto minuto, quasi del tutto dovuta a granuli di quarzo. I feldispati, rispetto a questo minerale, sono scarsi, e per l'alterazione loro caolinica, assai avanzata, e per presentare anche nei casi di maggiore limpidezza estinzioni ondulate non si possono determinare con facilità; tuttavia sembrano presenti ortose, microclino e plagioclasio. Questo ultimo, avendo dato per le poche estinzioni simmetriche potute misurare ora valori di 2°-3°, ora di 10°-14° lo si può supporre in parte oligoclasio, in parte albite. Confronti col quarzo e col balsamo per la rifrazione non sono possibili.

Biotite e muscovite assai fresche; la prima difficilmente è cloritizzata; la seconda è anche secondaria.

Altri minerali costituenti sono: tormalina con $\epsilon =$ quasi incolore e $\omega =$ verde azzurroastro, magnetite, ilmenite, ematite, epidoto e zoisite, apatite, rutilo, zircono.

Gneiss anfibolico-epidotico.

La roccia fu raccolta dal sig. MARINI sulla più bassa altura dei Monti Gamarò, verso Est, ad un'altitudine di 414 metri.

Macroscopicamente è del tutto uguale allo gneiss anfibolico, già descritto nella precedente nota, e costituente una collinetta a Nord-Ovest di Derràule-Laè. Anche questa roccia, in cui la struttura scistosa è assai poco appariscente, consta infatti di una pasta minutamente saccaroide, quarzoso-feldispatica, in cui si scorgono disseminate irregolarmente laminette verdi di anfibolo.

Tale somiglianza è conservata in gran parte anche all'esame microscopico. La roccia forma un mosaico, con struttura cataclastica non molto evidente, formato da quarzo e in maggior quantità da feldispati, più o meno caolinizzati. Non è presente soltanto ortose, ma anche microclino e poco plagioclasio. Questo ultimo, geminato con legge dell'albite, presenta estinzioni simmetriche di 2°-3°, che lo fanno riferire ad oligoclasio acido. Concresci-

menti micropegmatitici sono rari; più frequenti inclusioni del quarzo nei feldispati.

L'anfibolo è orneblenda con pleocroismo dal verde giallastro chiaro al verde azzurro intenso; ed essendo quasi sempre fortemente cloritizzato non si presta a determinazioni ottiche particolareggiate.

Manca il rutilo che pur tanto abbondava nello gneiss simile già descritto; l'epidoto è in questo caso più frequente e lo è tanto che ho denominato la roccia come gneiss anfibolico-epidotico; pure presenti muscovite, derivata insieme a caolino dall'alterazione dei feldispati, apatite, inclusa quasi sempre nel quarzo, e titanite.

Gneiss biotitico-muscovitico a sillimanite.

Nella regione Cora, discendendo il fiume Derràule, dopo Salamanta Laè, fu raccolto un esemplare di gneiss minutamente granulare e di colore grigio, con biotite disseminata in abbondanza nella massa quarzoso-feldispatica. Il campione è assai alterato.

Al microscopio struttura minutamente granulare con abito spessissimo frammentario degli elementi incolori. Fra questi il quarzo è il principale componente, e dei feldispati, tutti più o meno caolinizzati, prevale l'ortose sul microclino e sull'oligoclasio. Riguardo alle miche la biotite, in pochi casi cloritizzata, è molto più diffusa della muscovite. Le due miche sono spesso associate parallelamente fra di loro ed includono sovente quarzo e feldispati. La sillimanite, assai diffusa, è in prismetti allungati con strie di sfaldatura parallele alle facce del prisma. Osservo pure magnetite più o meno ossidata, ferro titanato, calcite, epidoto; di tormalina un solo cristalletto con $\epsilon =$ quasi incoloro e $\omega =$ verde-azzurro. Presenti pure apatite e zircone inclusi nel quarzo, e nei feldispati; eccezionalmente anche nelle miche. Molto abbondante il rutilo in cristalletti raggruppati, alcuni semplici, altri geniculati; in qualche caso se ne hanno individui assai grossi, lunghi fino a 0.3 mm.

Rocce silicee.

Arenaria.

La roccia proviene dal Monte Sollè. È un'arenaria compatta, molto dura, a grana minutissima, con colore rosso-bruno, traversata da esili venuzze di calcite.

Gli elementi allotigeni variano in grandezza da 0.1 a 0.3 mm. e sono distribuiti in quantità quasi uguale alla materia interstiziale. Il cemento autigeno è formato da quarzo, accompagnato da poca silice opalina e da un pigmento ematitico; ma, più che in forma di minutissimo pigmento, questa materia ocreacea si presenta in forma di pellicole che circondano i frammenti

dei minerali allotigeni. Solo eccezionalmente entra nella materia interstiziale la calcite.

Fra i minerali allotigeni il più frequente è il quarzo in grani arrotondati o angolosi, con poche estinzioni ondulate e pochissime inclusioni, di cui più frequenti le solide di rutilo, apatite e zircono delle liquide con e senza libella mobile.

Seguono per frequenza i feldispati in generale assai freschi. Oltre all'ortose di cui si riconoscono anche frammenti di cristalli con geminazioni di Carlsbad, si ha microclino, ben visibile per la sua caratteristica struttura a graticcio, e, più raro, plagioclasio che, per l'estinzione simmetrica delle sue lamelle di $4^\circ - 5^\circ$, è riferibile ad oligoclasio.

Pure frequenti i minerali micacei. La mica bianca muscovitica è assai meno alterata della mica biotitica, ma ambedue tendono a cloritizzarsi.

Più raro ed incerto un anfibolo, parmi actinolitico, cloritizzato esso pure.

Fra gli elementi allotigeni si notano anche tormalina, clorite, granato, epidoto, titanite, magnetite, ematite, ferro-titanato, tutti distribuiti molto scarsamente.

Rocce calcaree.

Calcarei dolomitici.

I diversi tipi di rocce calcaree da me osservati presentano tutti questo carattere comune: che danno lenta effervescenza con gli acidi e che ai saggi chimici si mostrano molto ricchi in magnesio. Tutti quindi debbono considerarsi come calcari dolomitici.

Alcuni hanno apparenza di marmi bianchi e lasciano dopo trattamento con acido cloridrico a caldo un discreto residuo di silice cristallina. Sono in questo caso quelli di Monte Logagali-Dagà, presso il Monte Sommalò (2123 metri).

Altri, come il marmo bianco del Monte Jarrè (2000 metri circa), pur presentando questi stessi caratteri, sono accompagnati abbondantemente da talco.

I calcari grigi, più o meno cristallini, che provengono dal Monte Ideita (782 metri) a sud del pozzo di Buia, e dal Monte Tunsù (1960 metri) lasciano un residuo argilloso invece che quarzoso.

Infine i calcari che costituiscono il Monte Assecal, e che ivi furono raccolti dal MARINI a varie altezze, indipendentemente dall'essere cristallini o no, lasciano, dopo attacco con acido cloridrico, residuo quasi nullo.

* * *

Dopo la descrizione delle rocce raccolte a Sud di Aràfali due sole parole riassuntive circa la distribuzione generale loro.

Nell'area rilevata dal MARINI nell'ultima campagna topografica (1901-1902) si ha intanto questo di notevole: che il ciglione esplorato dell'altipiano etiopico è costituito da rocce sedimentarie della stessa natura e che queste stesse rocce si ripetono poi alle falde dell'altipiano medesimo. Sono in prevalenza calcari più o meno cristallini, più o meno impuri di argilla o di sostanze ocracee o di quarzo, e tutti riccamente magnesiaci, che costituiscono le cime più elevate delle regioni a Sud e ad Ovest.

Di natura affatto diversa sono le alture che fiancheggiano la valle del fiume Derraulè, estesa ed uniforme. In questa zona le rocce sono prevalentemente granitiche e gneissiche, talvolta anche sienitiche e diabasiche. Graniti, gneiss e sieniti si discostano dai tipi normali soprattutto per un carattere, per avere cioè l'elemento feldispatico in massima parte riferibile al microclino. Accanto al microclino si hanno anche ortoclasio e plagioclasio, non mai più basico dell'oligoclasio, e poi ancora, a seconda dei diversi casi, quarzo (che manca nelle sieniti), anfibolo orneblendico, biotite, muscovite, sillimanite, epidoto, tormalina ecc. I diabasi a lor volta sembrano non olivinici e si presentano fortemente alterati, quasi sempre con uralitizzazione del pirosseno.

A levante dell'altipiano etiopico si hanno dappertutto potenti manifestazioni vulcaniche. Il vulcano principale è l'Alid con le due immense colate di lava di Nord-Ovest e di Sud-Est. I materiali eruttati dall'Alid e dagli altri vulcanelli minori comprendono un'area vastissima, ove si presentano sotto le più diverse forme: ceneri e lapilli, scorie, pomici, ossidiane, tuffi, ecc. Considerati tali materiali dal punto di vista chimico-mineralogico possono dividersi in 3 tipi ben distinti fra di loro: il basaltico, il liparitico e il dacitico. Le rocce basaltiche prevalgono sulle altre; hanno circa 50 % di silice e sono quasi sempre varietà non oliviniche con feldispato formato d'ordinario da miscele andesiniche-labradoritiche e con pirosseno del normale tipo diopsid-augite. Seguono per abbondanza le rocce liparitiche con acidità compresa fra 67.45 e 73.65 %. In queste l'elemento feldispatico predominante è anortoclasio, e fra gli elementi colorati può notarsi solo il pirosseno augitico. Le rocce infine dovute al magma dacitico differiscono per acidità (67.36 — 71.60 % di silice) di pochissimo da quelle avutesi dal magma liparitico, e sono caratterizzate per contenere un feldispato acido formato da miscele oligoclasico-andesiniche e di silicati colorati soltanto un anfibolo bruno, orneblendico.

Laboratorio di Mineralogia dell'Università
Pisa, 28 Maggio 1904.