

cato e la costante associazione alla petalite (castore), può farci ritenere come molto probabile la derivazione della dachiardite da questo minerale, se si ritenga come verosimile che nelle zeoliti si abbia la conservazione del tipo del silicato dei minerali dall'alterazione dei quali si sarebbero formate ¹⁾).

* * *

Il filone della Speranza è fra i numerosi del granito di M. Capanne, nei dintorni di S. Piero in Campo, uno dei più noti, anche per essersi in esso ritrovato per la prima volta il polluce; è talora indicato anche con il nome di filone, o di cava, PISANI. È costituito da un granito pegmatitico di un bel colore bianco, che talora leggermente tende al roseo; è privo del tutto, o quasi, di biotite, mentre la lepidolite è spesso abbondante. L'ortose è sempre in stato di grande freschezza ed in individui assai appariscenti; il quarzo quasi sempre biancastro, opaco.

Caratteristica la presenza e relativa abbondanza di polluce e di castore, di zeoliti non facili a ritrovarsi in altri filoni, quali heulandite, ptilolite, dachiardite, o, come per la stilbite pulverulenta (idrocatorite di GRATTAROLA ?), con aspetto diverso dall'ordinario.

Nei campioni pegmatitici può notarsi la posteriorità di origine di zeoliti rispetto a quella del castore e polluce, contro quanto fu da vari autori affermato a riguardo invece della loro contemporaneità; castore e polluce sono invece verosimilmente contemporanei ai feldispati, quarzo, miche, tormaline, berillo, ecc., a meno che non ci rappresentino uno stadio intermedio fra questi e le zeoliti, ciò che sarebbe però in contraddizione con l'inclusione di un cristallo di polluce in uno di berillo, osservata dallo STRUEVER ²⁾.

Istituto di Mineralogia della R. Università.

Pisa, 24 dicembre 1928 - VII

¹⁾ C. DOELTER. *Phys. chem. Mineralogie*, 216. Leipzig 1925.

G. D'ACHIARDI. *Guida al Corso di Mineralogia. Mineralogia descrittiva ed applicata*, 295. Milano 1925.

²⁾ Sopra un cristallo di berillo con inclusione interessante. *Rend. R. Accad. Lincei*, III, 1° sem.. Roma 12 giugno 1887.

E. GRILL

Rocce e minerali dei giacimenti di talco del Pinerolese

I cospicui giacimenti di talco del pinerolese (Alpi Cozie) ¹⁾, conosciuti da oltre due secoli e da circa un trentennio oggetto di serio e razionale sfruttamento, divenuto in questi ultimi tempi particolarmente intenso, sono situati nei comuni di Prali (o Praly come scrivono altri), Faetto, Salza di Pinerolo, Maniglia e Roure in provincia di Torino. Dei comuni in parola ²⁾ i primi quattro costituiscono la parte alta della valle della Germanasca o di S. Martino, l'ultimo estendesi più a nord nella porzione media di quella del Chisone.

Il giacimento di Roure, meglio noto sotto il nome di giacimento della Roussa, fu già da me illustrato in un precedente scritto ³⁾. Qui particolarmente studiato è quello di Prali di cui ho già dato, qua e là, fugaci cenni.

Di tutti si è poi occupato non è molto, con la sua particolare competenza, l'Ing. E. RIDONI ⁴⁾, in una pregevole monografia sul talco, lo scopo della quale, però, era, più che altro, di fare conoscere in Italia e fuori, la coltivazione, la preparazione tecnica, le applicazioni, la produzione e il commercio del talco piemontese. La pubblicazione

¹⁾ Essi forniscono da soli più del 94% della produzione italiana che fu nel 1926 di 43.035 tonn.

²⁾ I comuni di Faetto e Maniglia sono stati di recente aggregati al comune di Perrero. Quello di Salza di Pinerolo al comune di Massello. (R. D. 15 marzo 1928).

³⁾ E. GRILL. *Il talco della Roussa (valle del Chisone)*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Memorie, XXXV, Pisa 1922.

⁴⁾ E. RIDONI. *Il talco*. Ind. Grafica Nazionale, Roma 1918. Vedi anche « La Miniera Italiana » N. 1-4. Roma, 1918.

ricordata, pur contenendo interessanti dati geologici, non prende in esame, partitamente, le varie formazioni litologiche e mineralogiche accompagnanti il talco del pinerolese, nè questo era, del resto, l'intendimento dell' Autore di essa.

Il campo delle ricerche appariva, quindi, sotto l'aspetto geominealogico, lungi dall'essere completamente sfruttato. Ciò mi ha indotto a radunare, nelle pagine che seguono, le osservazioni che sono andato a mano a mano facendo sia sul materiale in posto sia su quello portato in Laboratorio.

Dal lato litologico le valli della Germanasca e del Chisone sono costituite, come si sa, ¹⁾ in grandissima prevalenza da micascisti e calcescisti, entro ai quali, ma specialmente negli ultimi, trovansi inseriti lenti ed ammassi di rocce verdi: prasiniti, anfiboliti, gabbri e serpentine.

Se dal colle Giuliano, che fa comunicare la Germanasca col Pellice si tira una linea verso nord passando per il contrafforte di Galmont, tra Prali e Rodoretto, si lascia sulla sinistra la serie dei calcescisti a destra quella dei micascisti granatiferi. E proseguendo nella direzione detta fino a raggiungere la valle del Chisone, e, deviando, poi, leggermente a nord-est, si viene pure a segnare la distribuzione delle miniere di talco lungo il confine tra calcescisti e micascisti su un percorso di circa 18 km.

I giacimenti di talco, attualmente sfruttati, tutti oltre i 1.000 m. alcuni sopra i 2.000 m. sono contenuti, esclusivamente, nei micascisti granatiferi. Non mancano, però, nelle formazioni calcescistose e filladiche, in relazione con rocce prasinitiche, lenticciole del minerale in parola, anche di qualche entità, come quelle affioranti sul fianco settentrionale di Galmont, nel canalone di fronte alla borgata Cian dei Clot (Rodoretto). Trattasi, qui, di un talco grigio o grigio verdolino assai impuro ma vero e proprio e non già di clorite. Straterelli bianchi, più puri, furono anche incontrati sul versante orientale del medesimo crinale, durante una ricerca di pirite ²⁾, e, poi, un po' più lontano, verso sud, alla passetta del Boucie sul versante di Bobbio Pellice ed altrove. Nonostante la frequenza di dette lenticelle è molto dub-

¹⁾ V. NOVARESE. *Sul rilevamento geologico eseguito nel 1894 in valle della Germanasca*. Boll. Com., geol. Vol. XXVI. Roma, 1895.

²⁾ E. GRILL. *Contributo alla conoscenza dei giacimenti di pirite del pinerolese*. Atti Soc. tosc. Sc. Nat. Memorie. XXXVI. Pisa, 1925.

bio se il talco dei nostri calcescisti possa assumere in avvenire importanza industriale.

Il bacino di Prali è aperto con direzione N. N. E. - S. S. O. fra elevate pareti di monti presentanti una evidente morfologia terrazzata, con pianori di erosione (Sapatlè, Selletta ecc.) o di natura morenica (Maiera, Indiritti, Prato della Mianda ecc.) Sul fondo, largo e pianeggiante, strozzato nel mezzo da un potente cordone morenico, scorre, sulle proprie alluvioni e su quelle dei suoi affluenti, la Germanasca.

A Prali la escavazione del talco è fatta nelle regioni Alpe di Envie ed Alpe di Sapatlè. In quest'ultima annoveransi, presentemente, tre gruppi di gallerie, scaglionate lungo il pendio occidentale e boscoso di Rocca Bianca e, precisamente, dall'alto in basso: Crò Veil (Buche vecchie), Planè, Comba la Fracia. Le gallerie di Envie, riattivate pochi anni fa, apronsi alla base del costone dell'Alpetto, vale a dire della



Fig. 1.

diramazione nord-ovest del Cappello di Envie, il quale sovrasta con la sua caratteristica mole la borgata Ghigo. Dalle prime, da cui sono separate dal profondo botro del Rio del Nido dell'Orso, emissario del lago di Envie, esse distano di 2 km. circa in linea retta.

Oggi lo sfruttamento del minerale viene eseguito, esclusivamente, con gallerie sotterranee ed in massima parte mediante martelli perfo-

ratori ad aria compressa. Nei primi tempi, invece, esso era fatto con lavori a giorno consistenti in trincee e pozzi che venivano intestati solo ove il talco affiorava. Non è molto esisteva ancora, pochi passi sopra le gallerie di Crò Veil, una grossa lente di talco, parzialmente sfruttata ricoperta soltanto da una coltre di terreno morenico (Fig. I). Nel 1903 si contavano ancora in tutta la regione ben 7 scavi all'aperto di fronte a 9 scavi sotterranei.

Per la natura prevalentemente epigenetica delle valli della Germanasca e del Chisone è presumibile che una parte di talco, forse anche notevole, sia stata asportata nei tempi geologici passati dagli agenti denudanti e specialmente dalle acque correnti e anche dai ghiacciai. Segni indubbi della azione esercitata da questi si hanno nelle striature e lisciature dei micascisti che affiorano presso le gallerie di Crò Veil, come ancora nel rinvenimento di ciottoli e di masserelle di talco nei lembi inferiori del mantello morenico ricoprente il fianco destro del vallone di Prali.

ROCCE DEL TALCO.

Le formazioni litologiche dei giacimenti di talco del pinerolese — non si considerano, qui, per le ragioni dette, quelle della Roussa — sono, essenzialmente, dovute a micascisti, gneiss, calcari, dolomie, prasiniti, anfiboliti ed epidotiti.

Su tutte predominano, di gran lunga, i micascisti, in seno ai quali le altre rocce, come pure il talco, presentansi interposti sotto forma di banchi ma più spesso di lenti, senza continuità stratigrafica e di solito poco cospicui se si prescinde dalle forme calcaree, le quali assumono, in qualche punto della valle, una potenza veramente ragguardevole.

Micascisto felspatico gneissico. Per la tessitura e la composizione mineralogica loro, molto variabili, i micascisti costituiscono un complesso roccioso del quale si potrebbe, volendo, fare numerose varietà.

Quelli affioranti presso l'abitato della Villa di Prali, situati, cioè, alla base dei giacimenti di talco, quindi stratigraficamente più profondi, hanno un colore bianco grigiastro, superfici di scistosità gibbose causa la presenza di concentrazioni quarzose sulle quali ammantansi sottili strati di laminuzze di mica muscovite e di clorite. Il granato meno evidente, almeno ad occhio nudo, che in altri micascisti della regione, è in cristalli sempre imperfetti e piccoli con un diametro massimo di 1 mm.

Al microscopio, in sezione sottile, le plaghe quarzose risultano costituite da limpidi ma minuti granuli, talora anche detritici, estinguenti ondulosamente.

Alla mica bianca muscovitica, leggermente pleocroica, accompagnasi, circa in eguale quantità, una clorite con tinte di polarizzazione di un azzurro indaco, in lamelle isolate o riunite a ventaglio, sfrangiate agli orli, cribrose per la presenza di numerose inclusioni solide, talune circondate da un alone pleocroico e da riferirsi, con tutta probabilità, a zircone.

I cristalli di granato, incolori o di un roseo pallidissimo, non mostrano mai un contorno geometrico deciso. Hanno frequenti rotture con i frammenti più o meno distanziati e saldati, di regola, da materiale cloritico.

E' pure presente il felspato, in piccole areole, albiticamente geminate, con lamelle sottili e larghe alternate. Le estinzioni simmetriche nella zona perpendicolare a 010 raggiungono valori massimi di $15^\circ \frac{1}{2}$. La linea di Becke per alcune direzioni entra sempre, in modo deciso, nel felspato, per altre scompare. Siamo di fronte ad un termine albitico.

Il cloritoide non comparisce nella roccia in parola, almeno nelle sezioni prese in esame, ma appare, invece, nei micascisti granatiferi circostanti.

Micascisti a cloritoide. In vicinanza dei giacimenti di talco il micascisto sembra assumere una tessitura un poco meno grossolana, come può osservarsi presso le gallerie di Crò Veil ed anche alla Colletta del Sellar presso la stazione di carico della teleferica che va ai Malzas. Ivi il cloritoide è abbondante quanto il granato se non più e localizzato, di preferenza, nelle plaghe sprovviste di questo minerale. I cristalli di cloritoide non hanno abito cristallografico distinto presentandosi sotto forma di lamelle con un contorno grossolanamente rettangolare o tondeggiante, e, non di rado, in granuli veri e propri. Non molto evidenti le linee di sfaldatura, che riduconsi, più che altro, a rotture e separazioni con andamento irregolare. Il cloritoide possiede il solito colore azzurro pallidissimo, spesso più intenso alla periferia che non al centro. La birifrazione è bassa, all'incirca eguale a quella del quarzo, ma assai maggiore ne è la rifrazione e solo leggermente inferiore a quella del granato. Il pleocroismo è sensibile, ma non forte con:

α = verde azzurrino,
 b = azzurro pallido,
 c = giallo verdolino.

Il granato, meno frantumato e più limpido, è anche meglio formato, presentando, di regola, contorno geometrico abbastanza netto.

In questo micascisto, almeno nei campioni studiati, la clorite non è più da considerarsi un minerale abbondante, pur non essendo scarsa. Essa presentasi in fasci di lamelle grigiastre con bande e placche colorate in giallognolo per impregnazioni limonitiche. Ha pleocroismo poco evidente, birifrazione bassissima, colori di interferenza azzurro indaco, le liste hanno allungamento di segno ottico positivo, ciò che esclude possa trattarsi di clinocloro.

Più abbondante che nel micascisto gneissico già descritto è qui il rutilo in cristalli ora piccoli, ben formati, semplici o geminati a ginocchio, a cuore ed anche, ma assai più di rado, a squadra in cui $c : c$ ha un valore di 94° circa — questa associazione a squadra fu anche incontrata in altri micascisti della regione ¹⁾ — ora, invece, in individui più grossi, meno ben definiti dal lato cristallografico, opachi e neri. Il rutilo è localizzato, di preferenza, nei costituenti lamellari della roccia, pur non mancando nello stesso granato.

Il pigmento nero, opaco, incluso negli elementi micacei è di natura grafitica.

Sul versante prospiciente la borgata Maiera il micascisto ha assunto, superficialmente, un colore rossastro in seguito ad una più avanzata ossidazione dei composti ferrosi, favorita più che altro da una migliore esposizione a solatio delle masse rocciose. Il quarzo, ricco di inclusioni solide anche grossette, offresi in lenticelle e strati ondulosi, che alternano con adunamenti pellicolari micacei e cloritici, imbrattati da prodotti ocracei. La mica è sempre di natura muscovitica. La clorite, leggermente pleocroica, con bassa birifrazione, deriva, con tutta probabilità, da una primitiva mica ferromagnesiaca non più presente nella roccia.

Anche il granato, sprovvisto di contorno geometrico, isotropo, lievemente rosato, appare zeppo di inclusioni solide di varia natura :

¹⁾ E. GRILL. *Contributo alla conoscenza litologica della valle della Germanasca*. Memorie R. Acc. Naz. dei Lincei. Serie 6.a, vol. I. fasc. VI. Roma, 1925.

cloritiche, limonitiche, ilmenitiche e di rutilo. I cristalli più grandi sono, di solito, frantumati e ridotti a sciame di frammenti, più o meno divaricati, tenuti insieme da prodotti cloritici e talcosi.

La titanite associata alla mica ed alla clorite è discretamente abbondante e in alcune plaghe della roccia appare più copiosa del granato.

I minerali veramente accessori sono il rutilo e l'apatite. Il feldspato manca, almeno nelle sezioni prese in esame.

Micascisto con abbondante cloritoide. Alla miniera di Envie le gallerie di ricerca hanno attraversato, per breve tratto, una « facies » micascistosa particolarmente ricca di cloritoide, assai localizzata.

Già ben evidente ad occhio nudo, questo minerale, contrariamente a quello che si ha negli altri micascisti della stessa regione ove dà luogo ad areole tondeggianti solo visibili sui piani di scistosità, è qui, invece, distribuito, regolarmente, in tutta la massa rocciosa.

Questa ha una tinta generale grigia nerastra, tessitura scistosa poco marcata. Trasversalmente ai piani di scistosità si osservano lenti e straterelli di quarzo, alcuni abbastanza larghi, ondulati ed anche pieghettati, alternantisi con altri prevalentemente micacei e cloritoidici.

Il costituente più abbondante è indubbiamente la mica bianca muscovitica, in minute lamelle sinuose, seghettate alla periferia. Segue il cloritoide in cristalli per lo più isolati, grossetti, con un contorno approssimativamente rettangolare e con un pleocroismo particolarmente marcato :

α = verdastro,
 b = azzurro indaco,
 c = giallo chiaro.

Ben manifeste, ma poco regolari, le tracce della sfaldatura basa e la quale è interrotta da frequenti linee di frattura pressochè ortogonali ad essa. Il cloritoide ha non scarse inclusioni di rutilo ed altre, assai più rare, di quarzo.

Il quarzo, con struttura pavimentata manifesta, è in granuli sempre limpidi, di dimensioni varie, talora anche grandi, affetti da estinzioni ondulate appena percettibili.

La clorite è discretamente abbondante, in plaghe anche estese, associata, di regola, al cloritoide e con pleocroismo manifesto : verde, parallelamente alle liste che hanno allungamento positivo, giallino chiaro perpendicolarmente. La birifrazione è debole.

In quantità tutt'altro che scarsa offresi l'epidoto, sotto forma di cristalli slanciati, foreuti, dentellati, geminati secondo il pinacoide {100} e percorsi da numerose linee di sfaldatura e di rottura, con un nucleo bruniccio ortitico, pleocroico dal brunastro al verdastro. Non mancano in esso inclusioni di rutilo.

Quest'ultimo minerale, in cristalletti sempre minuti e di colore giallo miele, con frequenti geminati a cuore od a ginocchio è particolarmente abbondante nei costituenti lamellari.

Del tutto accessori sono, invece, il feldspato di cui osservansi pochi granuli sfaldati, non geminati e l'apatite in cristalli anche grossetti.

Il micascisto in parola ha offerto la composizione chimica seguente:

SiO ₂	47,64
TiO ₂	0,98
Al ₂ O ₃	26,80
Fe ₂ O ₃	5,29
FeO	6,20
MnO	0,19
CaO	1,92
MgO	2,43
K ₂ O	3,18
Na ₂ O	1,25
P ₂ O ₅	n. d.
H ₂ O—	0,32
H ₂ O+	3,50
	99,70
P. sp. =	2,775

Gneiss a tessitura ghiandolare. I gneiss della regione talchifera, non sempre nettamente distinti dai micascisti incassanti ai quali passano spesso insensibilmente con zone a mano a mano più povere di feldspato, presentansi, per lo più, in banchi e anche lenti di limitata potenza.

Per la maggiore resistenza alle azioni disgregatrici esterne essi sporgano, talora, nettamente dal terreno a mo' di cordoni e mammelloni rocciosi, come osservasi per esempio sopra l'imbocco delle gallerie di Crò Veil, ove costituiscono il promontorio che va sotto il nome di Brik (coeuzzolo).

Qui abbiamo un gneiss, che fa non di rado da muro ai depositi di talco, con una tessitura mandorlata non delle più manifeste però ab-

bastanza ben marcata. Nella massa biancastra verdolina spiccano, infatti, cristalli di feldspato, grossetti, della dimensione di 1/2 cm. circa, ora grigi bluastrì ora, invece, bianchi grigiastri, riferibili, come vedremo, all'ortose, ma che a prima vista, basandosi esclusivamente sul colore, potrebbero prendersi per due minerali distinti. La diversità di colorazione è dovuta a fenomeni di riflessione e forse anche di rifrazione per cui sui piani di sfaldatura {100} si avrebbe, come si ammette, una tinta bluastra, su quelli di {010} biancastra.

La scarsa regolarità di distribuzione degli elementi laminari fa sì che la roccia manca di una vera e propria scistosità. Già ad occhio nudo questo gneiss risulta particolarmente ricco di quarzo, il quale, in sezione sottile, mostra una evidente struttura pavimentosa, scarse inclusioni solide, estinzioni ondulate non delle più sensibili. Il feldspato, sempre nettamente sfaldato e ancora abbastanza fresco è affetto da evidenti deformazioni meccaniche, come ne fanno fede la curvatura, la frattura e l'estinzione ondolata dei cristalli. I quali racchiudono inclusioni di epidoto, di muscovite nonché cumuletti detritici della stessa natura loro. Qua e là l'ortose ha assunto in seguito alla cataclasi una evidente struttura brecciata. La rifrazione ottica è inferiore a quella della collolite ed in modo sempre deciso, la birifrazione è debole, l'estinzione su {001} retta. Non rari gli individui geminati con la struttura a graticcio che sono da ricondursi pure ad ortose trasformatosi in microclino per effetto del dinamometamorfismo, fatto questo abbastanza comune negli scisti cristallini delle Alpi Occidentali. Il peso specifico, determinato per immersione nel liquido di Thoulet, fu trovato uguale a 2,578, un poco più elevato del valore (2,56) che si dà comunemente per l'ortose, ma ciò va attribuito, ritengo, alla presenza delle inclusioni solide sopra ricordate.

Alla costituzione della roccia prendono ancora parte due miche: la muscovite in lamelle minute, isolate o in sottili adunamenti pellicolari con inclusioni di zircone circondate da un alone giallino e poi la mica biotite in quantità, però, assai scarsa ed in lamelle piccole e cloritizzate. A questi costituenti associasi anche della clorite in lamelle del tutto indipendenti.

Fra i minerali accessori vanno ricordati l'epidoto in granuli e cristalli isolati a forte birifrazione, apleocroici; la titanite in cristalli torbidici o anche in pignoletti più limpidi isolati o in cumuli, associata alle miche ed alla clorite. Scarsissimi sono invece l'apatite in cristalli a contorno arrotondato e lo zircone già ricordato.

All'analisi il gneiss ha offerto la composizione chimica seguente:

SiO ₂	75,76
TiO ₂	0,35
Al ₂ O ₃	13,05
Fe ₂ O ₃	2,31
FeO	0,95
MnO	0,18
CaO	1,96
MgO	0,27
K ₂ O	2,82
Na ₂ O	0,71
P ₂ O ₅	tr.
H ₂ O—	0,23
H ₂ O+	1,08

99,67

P. sp. = 2,664

Il chimismo di questa roccia è caratterizzato, come si vede, da un tenore piuttosto elevato di silice e da una percentuale relativamente bassa di allumina ciò che depone in favore della sua origine eruttiva.

Presso il contatto con l'anfibolite il gneiss assume una tessitura più distintamente scistosa e passa a micascisto assumendo colore giallastro all'esterno, grigiastro sulle fratture fresche.

Il felpato che appare subito molto meno abbondante che nel campione precedentemente descritto presentasi in aree tondeggianti o anche di altra foggia, per lo più, non geminate, ma con sfaldature palesi. I confronti con la collolite danno per talune di esse lo schema ottico seguente:

$$\alpha' < n \quad \gamma' < n$$

e le fanno riferire all'ortose. Altre meno distintamente sfaldate, torbe per numerose inclusioni solide, geminate albiticamente, hanno indici di rifrazione pressochè uguali a quello della collolite e sono da ricondursi, invece, con tutta probabilità, all'albite.

Nella roccia in parola abbiamo, quindi, la presenza contemporanea del felpato del gneiss a tessitura ghiandolare e di quello dell'anfibolite che trovasi al tetto della massa gneissica.

Ben marcata è la struttura cataclastica del quarzo il quale racchiude numerose inclusioni solide che ne sminuiscono alquanto la trasparenza.

Fra gli elementi lamellari è assai copiosa la mica muscovite, in lamine di qualche estensione, ondulate, nonchè in cumuli di laminuzze assai più piccole. Alla mica associasi una clorite di colore verdolino chiaro o verde azzurrino, con tinte di polarizzazione bluastre, sotto forma di venuzze o concentrazioni ventagliiformi.

La roccia racchiude ancora del granato ma ne è relativamente poco ben provvista in cristalli incolori, perfettamente isotropi, scevri di inclusioni non di rado rotti e sempre circondati da un robusto orlo cloritico, dovuto all'alterazione del granato stesso, giallo verdastro o anche giallo carico, imbrattato da prodotti ocracei. Degli originari individui di granato rimane in alcuni solo una porzione piccolissima che fa da nocciolo a masserelle tondeggianti di clorite, che riproducono esattamente il contorno che aveva un tempo il cristallo di granato.

Fra i costituenti accessori vanno ricordati: la titanite discretamente abbondante, in cumuletti nel felpato e anche in listerelle a contorno irregolare disposte lungo i piani di sfaldatura della muscovite che ne risulta, quindi, particolarmente ben provvista; il rutilo e lo zirconio, quest'ultimo scarsissimo.

Gneiss micascistoso granatifero. La roccia prelevata al riposo di una lente di talco dei Malzas (Faetto), ha colore grigiastro, tessitura manifestamente scistosa ma poco regolare. Sulle facce di divisione aventi una lucentezza subsericea i costituenti lamellari non formano uno strato pellicolare continuo ma lasciano allo scoperto non poca parte degli elementi granulari.

Il quarzo, in lenticciole ben differenziate, ha una evidente struttura pavimentosa. Piuttosto scarsa è la muscovite e sempre in piccole lamelle. In lamine più larghe e anche più abbondante è, invece, una clorite di colore giallo verdolino pallidissimo, lievemente pleocroica, quasi estinta a nicols incrociati, con liste ad allungamento negativo e colori di polarizzazione gialli verdastri smorti.

Il granato è frequente ma in cristalli piccoli però ben formati, interi, con un anello trasparente ed incoloro che avvolge una robusta porzione centrale, grigiastra, opaca o quasi a luce trasmessa, bianca grigiastra per riflessione.

Il felpato, piuttosto scarso — per cui la roccia potrebbe pure con

quasi uguale giustificazione chiamarsi micascisto felspatico — è per contro in individui ben sviluppati, lenticolari, raramente geminati, con proprietà ottiche che lo fanno riferire all'ortose. Pure ben rappresentati sono l'epidoto e la titanite, di quest'ultima si hanno cristalli mal formati ma grandini lievemente pleocroici. Dell'apatite, rutile e talco pochi individui.

All'analisi chimica la roccia in parola ha fornito i seguenti risultati:

SiO ₂	56,36
TiO ₂	1,12
Al ₂ O ₃	23,68
Fe ₂ O ₃	1,60
FeO	5,04
MnO	tr.
CaO	3,12
MgO	4,21
K ₂ O	1,91
Na ₂ O	0,74
P ₂ O ₅	tr.
H ₂ O—	0,31
H ₂ O+	2,53
	100,67

P. sp. = 2,972

Al letto di una lente di talco dei Malzas si ha quindi una roccia gneissica, con carattere di micascisto, poco acida e particolarmente ricca di allumina ciò che la avvicinerrebbe più ad un parascisto che ad un ortoscisto.

Gneiss minuto a tessitura tabulare con epidoto. Al tetto dei giacimenti di talco di Sapatlè si ha uno spessore riguardevole di un gneiss tegolare che estendesi verso sud fino a raggiungere la base del Cappello di Envie. Presso il lago di Envie la roccia in parola è stata a più riprese sfruttata come buon materiale di copertura, data la sua facile divisibilità in lastre e la notevole resistenza. Il gneiss di Sapatlè presenta tessitura minuta, scistosità piana e molto regolare, piani di divisione di un colore grigiastro quasi plumbeo, sui quali occhieggiano punteggiature più scure che ricordano abbastanza da vicino quelle che il cloritoide suole impartire ai micascisti e che sono da ricondursi, invece, come risulta in sezione sottile, a cristalletti di granato.

Il microscopio detto gneiss appare costituito, essenzialmente, da una miscela di quarzo, mica muscovite, clorite e felspato, ai quali associansi altri minerali del gruppo dell'epidoto, in copia anche notevole, granato e poi magnetite, titanite e prodotti ocracei.

Il quarzo in straterelli sempre sottili, composti di granuli estinguenti ondulosamente, presenta inclusioni di mica muscovite e di magnetite. In adunamenti, più o meno regolari, offresi la muscovite con lamelle così piccole che talune di esse sono anche disposte trasversalmente ai piani di scistosità della roccia.

Dopo il quarzo e la mica, e, in qualche sezione, anche prima di questa, viene per abbondanza una clorite in scaglie isolate, ad orlo dentellato, sfrangiato oppure in pacchetti e aggregati di lamelle ventagliiformemente disposte. La clorite ha un colore giallognolo chiaro, pleocroismo debolissimo dall'incolore o quasi perpendicolarmente al giallo pallidissimo parallelamente alle liste che hanno allungamento di segno ottico negativo e colori di polarizzazione gialli verdastri sporchi. La birifrazione è debolissima, tanto che sulla base le lamine sono quasi estinte a nicols incrociati. Inclusi pignoliformi e muniti di una aureola pleocroica non sono rari.

Il felspato, discretamente abbondante e particolarmente ben visibile sulle sezioni sottili perpendicolari al piano di scistosità, offresi in plagherelle tondeggianti o lenticolari, sfaldate ma in modo poco appariscente, rarissimamente geminate e quando lo risultano, sempre secondo la legge dell'albite, con una esile lamella talvolta biettiforme incuneata in un'altra assai più grande. In un taglio perpendicolare alla zona {010} le estinzioni simmetriche raggiungono valori massimi di 15°, ciò che assieme agli indici di rifrazione, due uguali l'altro appena superiore a quello della collolite, fanno riferire il minerale in parola all'albite o ad un termine molto vicino a questa. Nel plagioclasio in questione si osservano, poi, inclusioni solide di varia natura come granato, mica, epidoto, apatite.

I cristalli di granato, sempre piccoli, schiacciati parallelamente ai piani di scistosità della roccia, mancanti di contorno geometrico e con un orlo irregolare, dentellato, starei per dire corrosi come se fossero stati parzialmente ridisciolti, appaiono rotti ma con i frammenti a contatto. Nell'interno di essi e localizzati, di regola, nella porzione centrale si hanno granuli di quarzo.

Assai abbondante è l'epidoto, adagiato sui piani di scistosità della roccia, in cristalli prismatici, slanciati, isolati o in associazioni pa-

rallele di due individui sovrapposti a forma di clava, non terminati alle estremità, incolori o appena grigiastri, con sfaldatura pinacoidale poco evidente, affetti da divisioni trasversali e fratture. Nell'interno si ha quasi sempre un nucleo giallo olio, ovoidale o prismatico, coll'asse maggiore parallelo alla direzione di allungamento del cristallo includente. Taluni cristalli di epidoto presentano una netta sezione rombica per la presenza dei pinacoidi $\{100\}$ e $\{001\}$ con quest'ultima forma un poco meno sviluppata. La direzione di estinzione secondo n_p è circa perpendicolare alla faccia $\{001\}$ e quindi cade nell'angolo ottuso interno di $\{100\} : \{001\}$, ciò che proverebbe che si tratta di clinoisite e non di pistacite, benchè la birifrazione sia piuttosto energica specialmente nelle sezioni parallele a $\{010\}$, contenenti però, come è noto, le direzioni di n_g e n_p .

Minerali accessori : titanite in cristalli a losanga o in pignoletti isolati o collegati a catenella, associati, di regola, alla mica ed alla clorite, poi magnetite assai irregolarmente distribuita. Manca, invece, il cloritoide almeno nelle sezioni studiate. All'analisi chimica la roccia ha offerto la composizione seguente :

SiO ₂	60,44
TiO ₂	1,88
Al ₂ O ₃	19,52
Fe ₂ O ₃	1,20
FeO	4,60
MnO	0,52
CaO	2,64
MgO	1,38
K ₂ O	1,84
Na ₂ O	2,30
H ₂ O—	0,18
H ₂ O+	3,16

 99,66

P. sp. = 2,855

Calcari e dolomie. Intercalazioni di rocce carbonatate si hanno tanto nei calcescisti come nei sottostanti micascisti granatiferi ma con una netta e facilmente costatabile differenza. Nei primi esse sono rappresentate da formazioni litologiche poco sviluppate ed in sottili banchi e anche in straterelli non sempre ben differenziati dalla roccia incassante a

cui passano insensibilmente. Nei micascisti, invece, siffatte intercalazioni, assai più numerose e potenti, sono nettamente delimitate dalla roccia includente.

Occupandoci, per ora, solo di quelle della sponda destra della valle della Germanasca, in cui trovansi i giacimenti di talco, è possibile distinguere tre allineamenti di lenti : uno più basso, anche dal lato stratigrafico, che affiora poco lontano ed a sud delle case della Maiera, nel letto del Rio omonimo, le cui acque asportando un pezzo di falda morenica hanno scoperto un calcare grigiastro, nettamente stratificato che poggia su un banco di anfibolite e la cui prosecuzione a destra ed a sinistra dal torrente è nascosta allo sguardo dal terreno coltivato e boscoso.

Più in alto, a sud-est dei casolari estivi del Praiet, sempre fra mezzo ai micascisti, incontrasi una seconda lente la quale arriva fino nei pressi della decauville Sapatlè-Sellar ed estendesi verso mezzogiorno passando sotto una copertura morenica per ricomparire dopo un chilometro circa a monte della « mianda » di Sapatlè, ove dà luogo alle cosiddette « Casse Bianche ». E' questa la intercalazione più potente della regione ed anche la più interessante per noi essendo essa a diretto contatto con i depositi di talco.

Sopra le gallerie di Crò Veil ed a 300-400 metri da esse affiorano altre lenti calcaree in reazione pure con rocce anfibolitiche che ritrovansi poi più a sud a costituire il Cappello di Envie ed il Cornourin sovrastanti la conca dei Tredici Laghi. Al Cappello di Envie si ha un calcare grigiastro, particolarmente ricco di magnetite e di orneblenda al contatto con l'anfibolite, mentre nella massa centrale esso appare, come costatasi al microscopio, costituito, in grandissima prevalenza, da una calcite con numerose ed evidenti lamelle di geminazione secondaria, racchiudente granuli tondeggianti e limpidi di quarzo affetto da estinzioni ondulate, actinoto in cristalli sfrangiati alle estremità e di un colore celestognolo.

Il calcare del versante occidentale di Rocca Bianca, affiorante poco sotto la cresta e che è a contatto con una lente di magnesite, ha invece colore bianco, ma appare ugualmente dovuto, quasi esclusivamente, a calcite nella massa della quale sono pure immersi individui di quarzo arrotondati sugli orli anche grossetti, estinguenti ondulosamente e rotti, ciò che denota che la roccia ha subito energiche pressioni dinamiche. In questo calcare sono ancora presenti una mica bianca o appena giallognola, in lamine isolate o anche in associazioni lamellari

raggiate, la titanite in pignoletti sparsi ed in cumuli e poi l'anfibio o tremolitico in rarissimi cristalli bacillari, mal formati, arcuati, con rotture trasverse e angolo $c : c = 19^\circ$, come valore massimo.

Le rocce carbonatate del talco, ora al letto ora al muro e non di rado anche incluse in esso, hanno un colore bianco grigiastro sulla frattura fresca ed aspetto talora bardigliaceo con bande e screziature grigie azzurrognole. Ben marcata è la tessitura cristallina saccaroide, talora



Fig. 2.

porfiroblastica, variabile in una stessa massa, e che può diventare anche minuta come nel calcare bianco o bianchissimo di Envie.

Sotto la decauville Sapatlè-Sellar le formazioni in questione presentano di un colore grigiastro e zonate con bande grigie nerastre alternantesi con altre più chiare particolarmente ben visibili sulle testate di affioramento. Gli strati grigiastri dello spessore di 3-4 cm. sono più fortemente rilevati degli altri ed il fenomeno è specialmente manifesto su alcuni massi trovati nell'interno delle gallerie del Planè ove il lento lavoro delle acque ha corroso più profondamente gli strati biancastri (Fig. 2). La maggiore resistenza alla corrosione delle parti grigiastre sembrerebbe doversi attribuire, in sulle prime, alla presenza di mica e di tremolite apparentemente più abbondanti in esse che non nelle plaghe chiare. La diversità di comportamento è invece dovuta ad una maggiore quantità di dolomite delle plaghe grigiastre di fronte a quelle più chiare. Infatti l'analisi ha dato :

Porzione bianca	Porzione grigiasta	Residuo dopo attacco con HCl dil.
H ₂ O — 0,12	0,14	—
CO ₂ 42,40	42,78	45,60
CaO 49,20	38,13	30,38
MgO 4,23	13,80	21,06
Residuo ¹⁾ 4,04	5,08	2,53
99,99	99,93	99,57

Le porzioni grigiastre, trattate con HCl diluito ed a freddo, lasciano indietro un abbondante residuo, che risultò avere, come appare dai dati sopra riportati la composizione chimica di una dolomite normale. Al microscopio le plaghe grigiastre appaiono costituite, essenzialmente, da una massa granulare calcitica e dolomitica, nella quale sono immersi individui anche grossetti, porfiroblastici, di dolomite. Scarse vi sono le inclusioni e sempre di tremolite e talco. Il quarzo manca, anche nelle porzioni di roccia grigiasta, per cui dette formazioni si distinguono già per questa via dai calcari superiori, sempre più o meno quarzosi e che sono risultati, finora, sterili di talco.

Quando la roccia diventa più prettamente calcarea si ha spesso in contatto coll'anfibolite un forte arricchimento in tremolite, la quale fa assumere ai piani di stratificazione un luccichio subsericeo assai caratteristico. Nei campioni più ricchi, la tremolite, assieme a piccole porzioni di mica muscovite e di talco, costituisce oltre $\frac{1}{3}$ della massa rocciosa. Infatti dopo trattamento con HCl conc. a caldo si ha un residuo che ammonta a 36,50% e nel liquido si riscontrano solo tracce di magnesio — forse anche imputabili all'attacco dell'anfibolo e del talco — per cui se ne deduce che la parte dovuta ai carbonati è esclusivamente calcitica.

Dolomie schiette ed in masse assai più rilevanti sono quelle che affiorano tra l'imboccatura delle gallerie di Planè e di Crò Veil nella zona cioè più fortemente mineralizzata della regione e tra le due gallerie più basse di Envie. Queste dolomie, suddivise talora all'esterno in una congerie caotica di blocchi rocciosi di varia forma e grandezza, hanno, per lo più, colore giallo rossastro o bruno rugginoso alla

¹⁾ Compresovi piccole quantità di Al₂O₃+Fe₂O₃ passate in soluzione attaccando mediante HCl conc. e a caldo.

superficie, ciò che le distingue subito dai calcari veri e propri e dai calcari poco magnesiaci i quali assumono invece, alle intemperie, tinta grigiastra. Il fenomeno trova la sua spiegazione nel fatto che la dolomia dei giacimenti di talco contiene una percentuale più alta di carbonato ferroso del calcare.

Queste dolomie sono pure accompagnate da ammassi rocciosi aventi una composizione mineralogica più complessa, che ritrovansi, più che altro, lungo il pendio che da Rocca Bianca estendesi fino presso la sponda destra della Germanasca. Notansi, infatti, qua e là, specie verso il basso, più o meno profondamente interrati nella falda morenica, massi di un colore bianco grigiastro o anche giallastro, fra altri di dimensioni spesso cospicue di natura prettamente calcarea o dolomitica.

I blocchi che ci interessano hanno una tessitura grossolanamente granulare tendente alla scistosa e sono costituiti da carbonati romboedrici dolomitici, quarzo, talco e magnetite, con quest'ultima, però, sempre assai subordinata. Per la composizione mineralogica e anche per la struttura essi mi sembrano presentare non poche analogie con la cosiddetta listwänite degli Urali, descritta da GUSTAV ROSE nel 1842, e dovuta, come è noto, ad una miscela di carbonati, talco e magnetite con o senza quarzo e talvolta anche con un po' di cromite ¹⁾.

Prasinite anfibolica con quarzo. Intercalazioni di rocce prasinitiche, non ovunque evidenti perchè ricoperte da lembi morenici e da detriti di falda e dal terreno boscoso, ma sempre poco potenti a giudicare da quelle che affiorano, incontransi associate ai giacimenti di talco o nelle strette vicinanze di questi.

¹⁾ Siffatte formazioni — che ROSENBUSCH-OSANN pongono, non so per quale motivo, nella famiglia dei cloritoscisti, mentre esse mi sembrerebbero più a posto in quella dei talcoscisti o delle rocce carbonatate, dato che clorite non ne contengono (Elemente der Gesteinslehre. Vierte Aufl. s. 735. Leipzig, 1923) — furono anche incontrate nello stato di Minas Geraes nel Brasile nonchè nei terreni talcosi magnesitici della Finlandia e nel gneiss della Galizia in Spagna.

Il carbonato romboedrico della listwänite dei dintorni di Berjosowok negli Urali corrisponde alla formula chimica $\text{Ca}_5\text{Mg}_4\text{Fe}(\text{CO}_3)_{10}$ ed è, quindi, di natura prettamente dolomitica, quello della listwänite di Nishne-Tagilsk è, invece, un carbonato di magnesio e di ferro con 7,5% di carbonato di calcio.

A. von Lasaulx (Element der Petrographie. Bonn, 1875) così definisce la listwänite « Talkschiefer der mit Quarz und Bitterspath so gemengt ist, dass seine Struktur fast körnig. Auch in den Alpen sollen ähnliche Gesteine vorkommen ».

Carattere a comune di queste prasinitè sembra essere una tessitura orbicolare poco manifesta essendo gli ocelli felspatici, per lo più, torbi e grigiastri e non sempre ben differenziati dalla restante massa rocciosa.

Alcune lenti di siffatte rocce hanno colorazione grigia nerastra come osservasi nella prasinite più prossima alle gallerie di talco presso la decauville Crò Veil-Sellar, nella quale gli ocelli sono minutissimi non superando, di regola, 1 mm. di diametro. A mano a mano che ci si allontana dal talco la roccia in parola sembra assumere tessitura orbicolare più spiccata ed anche colorazione più chiara.

Nella prasinite prelevata a nord delle gallerie di Crò Veil andando verso la Colletta del Sellar gli ocelli di albite, in forma di piccole lenticelle appiattite parallelamente alla scistosità della roccia, appaiono, al microscopio, zeppi di inclusioni solide dovute più che altro ad aciculi di anfibolo ed a granuli di epidoto. Rarissima la geminazione dell'albite e quando esiste si ha sempre tra una lamella esilissima ed un'altra assai più larga a contorno impreciso.

Abbondante quanto il felpato, se non più, l'anfibolo per cui la roccia potrebbe anche considerarsi come anfibolite felspatica. Del resto è ben noto che tra l'una e l'altra roccia non esiste sempre una netta demarcazione.

L'anfibolo è di natura actinolitica e quasi esclusivamente in minuti aciculi che danno luogo ad una specie di feltro, in cui sono immersi gli altri componenti mineralogici. Non numerosi i cristalli bacillari con un colore azzurrino pallido ma della stessa composizione chimica dei primi.

I costituenti più importanti, dopo i minerali ora nominati, sono due termini del gruppo dell'epidoto, in cristalli, di solito, isolati, con un buon idiomorfismo, se pure mancanti, spesso, delle facce terminali e talvolta anche affusolati, disposti parallelamente alla scistosità della roccia. I cristalli con colori di polarizzazione bluastri ed anche giallognoli presentano manifeste fratture trasversali all'allungamento che è parallelo all'asse (z). Osservasi anche sfaldatura imperfetta secondo {100}. Appartengono sia alla pistacite sia alla clinozoisite con predominio di quella su questa.

E' pure presente una clorite in lamelle brevi, rotondeggianti, verdi azzurrognole, pleocroiche, con rifrazione piuttosto alta, che sembra derivare da una primitiva mica ferromagnesiaca intimamente associata all'anfibolo ed all'epidoto. Il quarzo vi comparisce

sotto forma di sottili venuzze composte di granuli limpidissimi. Accessori: titanite in pignoletti o cristalli allungati, fusiformi o in masserelle costituite da più individui; pirite in pochi cristalli cubici e sottili lamine quasi completamente limonitizzata; rutilo cristallini gialli miele; mica bianca pochi straccetti.

All'analisi chimica la roccia in questione ha offerto la composizione seguente:

SiO ₂	53,64
TiO ₂	1,48
Al ₂ O ₃	16,64
Fe ₂ O ₃	4,33
FeO	4,93
MnO	0,12
CaO	6,32
MgO	7,03
K ₂ O	0,54
Na ₂ O	2,72
P ₂ O ₅	tr.
H ₂ O—	0,25
H ₂ O+	2,30

100,30

P. sp. = 2,885

Prasinite cloritica con granato. Questa prasinite che affiora a sinistra delle miniere di Crò Veil e ad un centinaio di metri circa dall'imbocco delle gallerie, sopra la decauville, ha colore nerastro tessitura ocellare poco evidente.

In sezione sottile il feldspato albite sembra meno ricco di inclusioni solide della roccia precedentemente descritta, prelevata a maggiore distanza dai giacimenti ad ogni modo le inclusioni appaiono più grandi. La roccia si palesa, subito, assai più riccamente provvista di titanite e di clorite. Questa in lamine, non grandi, sfrangiate e fortemente colorate in giallo bruno, deriva dall'alterazione dell'anfibolo di cui occupa, qua e là, parzialmente o anche totalmente il posto. Estinta o quasi nelle lamine parallele alla base, ha pleocroismo che va dal giallastro parallelamente alle tracce di sfaldatura al giallino pallido perpendicolarmente. La birifrazione è variabile ma sempre abbastanza elevata.

L'anfibolo è in lunghi cristalli, anche grandini, corrosi alla periferia, con estremità bifide, semplici o geminati secondo {100}, come pure in sottili aciculi inclusi nel feldspato e nella clorite. Il pleocroismo che vi è manifesto corrisponderebbe ad un termine anfibolico alcalino. Infatti si ha:

α = giallo verdastro;

b = violaceo;

c = azzurrognolo.

In alcuni individui è poi chiaramente visibile una porzione centrale di colore violaceo riferibile al glaucofane. Nei cristalli più grandi la parte centrale appare, talvolta, anche occupata da granuli di albite e di clorite, intorno alla quale sussiste un orlo anfibolico. Siccome le linee di sfaldatura della clorite sono parallele all'allungamento dell'anfibolo le direzioni di maggiore assorbimento coincidono nei due minerali, ma non sempre, giacchè, talora le tracce di sfaldatura sono inclinate sull'asse (c) del cristallo anfibolico.

E' pure presente l'epidoto in cristalli bacillari, allungati secondo l'asse verticale. Nelle sezioni parallele al piano di simmetria, avente aspetto romboidale, limitate dai soli pinacoidi {001} e {100}, l'estinzione avviene nell'angolo ottuso interno, per cui si tratterebbe, anche qui, di clinozoisite.

Non manca l'ilmenite, trasformata, però, in massima parte in leucoxeno ed in titanite. Quest'ultima che presentasi in cristalli a losanga pleocroici e anche in granuli è tutt'altro che scarsa.

In talune plaghe della roccia il granato è discretamente abbondante ma sempre in piccoli cristalli idiomorfi inclusi nell'albite o associati alla clorite che forma spesso come un involucro intorno ad essi.

Del tutto accessoria l'apatite, in piccoli individui tondeggianti, con sfaldatura basale imperfetta. E' pure presente il rutilo sotto forma di minute inclusioni entro agli altri costituenti.

All'analisi chimica la roccia ha dato:

SiO ₂	47,08
TiO ₂	3,15
Al ₂ O ₃	18,60
Fe ₂ O ₃	4,95
FeO	9,49
MnO	0,22
CaO	7,12
MgO	5,01
K ₂ O	0,18
Na ₂ O	2,22
P ₂ O ₅	0,25
H ₂ O—	0,21
H ₂ O+	1,70

 100,18

P. sp. = 3,064

Anfibolite epidotica. Le gallerie di ricerca e di coltivazione del talco hanno incontrato, non di rado, lenti o banchi durissimi di anfibolite, di cui alcuni affiorano anche all'esterno, come quelli che osservansi al riposo delle formazioni calcaree e dolomitiche.

Nella anfibolite situata alla base della lente calcarea tagliata dalla mulattiera Crò Veil - Rocca Bianca, il costituente predominante è un anfibolo giallo azzurrino, i cui cristalli più minuti sono intrecciati in vario senso a formare una massa serrata e tenace che racchiude altri individui più grandi ma sempre della stessa natura, sfrangiati alle estremità e con struttura zonata. In questi si ha, infatti, una larga porzione centrale di un colore giallognolo grigiastro o anche violaceo, intorno alla quale si estende un involucro di tinta azzurrina. Per la porzione interna l'angolo di estinzione è:

$$c : c - 0^{\circ} - 4^{\circ}$$

per quella esterna:

$$c : c - 18^{\circ} \text{ circa.}$$

La parte centrale sarebbe, quindi, di natura glaucofanitica, mentre l'esterna è da attribuirsi, invece, ad un termine actinolitico.

Dopo l'anfibolo il costituente più abbondante è l'epidoto pistacitico, in cristalli poco netti, il quale in certe plaghe della roccia prende

il sopravvento sul primo per cui si ha passaggio ad una epidotite vera e propria.

Numerosi i minerali accessori: feldspato, quarzo, ilmenite, granato, clorite, zoisite o clinozoisite. Il quarzo appare in granuli con marcata estinzione ondulata, isolati o riuniti a formare esili venuzze. L'ilmenite è parzialmente alterata in leucoxeno. I cristalli di granato di un roseo pallidissimo hanno sempre contorno irregolare e spesso sono circondati da un anello di zoisite o clinozoisite che sembra avere preso origine dalla loro alterazione. Altre volte si sono ridotti a piccoli granuli tondeggianti circondati da grossi involucri cloritici.

Epidotite anfibolica. Più che di roccia dovrebbe forse parlarsi di concentrazioni di minerali, la massa dei quali, di dimensioni sempre modeste, ha un colore verde bluastrò scuro, tessitura minuta, compatta, tendente alla fibrosa.

In sezione sottile al microscopio la massa risulta composta, essenzialmente, da epidoto e da anfibolo, con leggero predominio del primo sul secondo, ai quali associansi, in via subordinata, clorite, talco, magnetite, titanite e rutilo.

L'anfibolo è un termine glaucofanitico, in cristalli anche tozzi, sfrangiati alle estremità e perifericamente alterati. Avrebbero preso origine durante il processo di alterazione epidoto, clorite e talco. La roccia era probabilmente una anfibolite.

La clorite, in lamine verdoline, con orlo seghettato, estinte o quasi parallelamente alla base, pleocroiche dal verde azzurrino nel senso della sfaldatura al giallino chiarissimo perpendicolarmente.

La titanite, in accampamenti di cristalli tondeggianti, fortemente rilevata su tutti gli altri costituenti, è tutt'altro che scarsa.

Altre concentrazioni, più o meno simili a quella ora descritta, contengono, all'infuori dei minerali ricordati, anche del granato, in cristalli lievemente rosati, trasformati alla periferia in clorite, poi della calcite, in sporadiche lenticelle, proveniente forse in parte, dall'esterno, ilmenite in plagherelle cribrose, ramificate, racchiuse nel granato.

In tutte queste concentrazioni la distribuzione dei costituenti, come pure la relativa loro proporzione, è lungi dall'essere regolare e costante.

TALCO E SUOI INCLUSI.

Il talco del pinerolese presentasi in ammassi di varia forma: ingrossamenti colonnari ma più spesso in strati e vene che poggiano abitualmente su un banco di roccia carbonata ma che possono pure comparire al letto di questa o inclusi nel banco stesso come ancora tra questo ed i micascisti o i gneiss o nei micascisti soltanto (¹). Noduli di talco in posto ed isolati nelle rocce incassanti non se ne troverebbe secondo C. BARUCCO (²).

Non meno mutevoli sono direzione e pendenza, ciò che denota che vi sono stati forti perturbamenti tettonici, avvenuti, però, dopo la messa in posto del talco. Gli ammassi più frequenti sono diretti est-ovest con inclinazione ora a nord ora a sud. Altri invece con direzione nord sud sono inclinati verso ovest. Da strati pressochè orizzontali si passa ad altri con pendenza di 50°-60°. La potenza oscilla, in genere, fra 1-3 metri, ma può anche ridursi a pochi centimetri ed arrivare, eccezionalmente a 5 e perfino 8 metri. Strati dello spessore di 0,25 metri sono ancora industrialmente sfruttabili.

Per quel che riguarda la struttura il talco può essere compatto, mai però compattissimo, scaglioso o lamellare. La varietà compatta o steatite manca o è per lo meno molto rara nella regione del pinerolese. Il talco scaglioso, in scaglie e anche in lamelle, talora sottilissime, perfettamente trasparenti è comune o per meglio dire era comune nella miniera di Envie, la più meridionale della valle della Germanasca, ove trovatisi più che altro a riempire le spaccature delle rocce del tetto del giacimento.

Seupre più rari si vanno facendo i campioni di talco corneo, il cui aspetto, del tutto superficiale, è da ricondursi all'azione esercitata dai ghiacciai i quali strisciando sul minerale lo levigarono e lucidarono in modo perfetto.

Dal lato del colore il talco può essere bianco o bianchissimo, grigio perlaceo o più raramente giallognolo. Il cosiddetto « tale griss » è dovuto, quasi sempre, a clorite. Quello giallognolo — « tale rouss » lo chiamano i minatori — è, invece, un talco vero e proprio ma con una colorazione non uniforme, come risulta anche meglio in se-

¹) E. RIDONI. Loc. cit.

²) C. BARUCCO. *Le cave di talco nella valle di S. Martino (Alpi pinerolese)*. Rassegna min. metall. e chimica, vol. XXXII n. 12 Torino. 1910.

zione sottile. Al microscopio osservansi, infatti, bande e strie di un colore giallognolo più o meno carico che attraversano plaghe incolori o di un giallo pallidissimo. Credo che la colorazione — non accompagnata da pleocroismo, almeno percettibile — si debba imputare alla alterazione della pirite, totalmente convertita in limonite brunastra polverulenta, che fu poi portata in circolazione dalle acque che filtrarono attraverso le masse talcose. L'opera di queste acque dovette, però, essere abbastanza lenta, giacchè esistono, come potei constatare alla miniera dei Malzas, ammassi di talco piritifero, attraverso i quali l'acqua passa da anni ed ancora perfettamente candide. La polvere del « tale rouss » che ha una bella tinta giallo crema diventa all'arrovamento leggermente più scura.

Il materiale fu analizzato e messo a confronto con la composizione di un altro talco di colore rossigno, trovato, allo stato erratico, sul sentiero che dagli Indiritti mena ai casolari estivi di Sapatlè.

	Talco giallo rossastro	Talco rossigno
SiO ₂	57,44	58,98
Al ₂ O ₃	3,84	0,70
Fe ₂ O ₃	2,52	6,10
CaO	tr.	1,28
MgO	30,19	29,40
H ₂ O—	0,16	0,18
H ₂ O+	5,84	3,04
	99,99	99,68

Della composizione chimica del talco bianco e puro era particolarmente interessante indagare il comportamento dell'acqua in funzione della temperatura e del tempo, ma dei risultati ottenuti sarà detto altrove.

Gli ammassi di talco, anche quelli più candidi, sono raramente purissimi. In essi, già ad occhio nudo, riesce facile scorgere inclusioni di varia natura talora anche voluminose.

Fa d'uopo distinguere le inclusioni dovute ad un minerale solo da quelle costituite, invece, da due o più minerali insieme associati. Innanzi tutto descriverò quelle di un unico minerale, cominciando da una delle più frequenti dalla pirite.

Pirite. Questo minerale di cui mi sono occupato diffusamente altrove ¹⁾, è, insieme alla dolomite ed all' actinoto uno dei prodotti più comuni del talco del pinerolese. I cristalli della grossezza anche del pugno, ma abitualmente di dimensioni molto più piccole, presentano, di regola, una notevole distorsione, spigoli e vertici smussati. L' abito loro è vario: ottaedrico con piccole facce di {210}, triacisottaedrico con la forma {111} assai subordinata, pentagonododecaedrico ma più spesso cubico. In quest' ultimo caso gli spigoli ed i vertici sono sovente vivi e netti, le facce piane e lucenti. Non di rado gli individui cubici si presentano appiattiti secondo due facce opposte e talvolta così fortemente da ridursi a vere e proprie lamelle, disposte parallelamente ai piani di scistosità delle masse talcose.

Il talco fittamente tempestato di cristalli di pirite è industrialmente inservibile, e, deve, perciò essere eliminato, ciò che viene fatto con una cernita a mano sui piazzali esterni delle gallerie. Nelle discariche, quindi, se ne trova gran copia.

Dolomite. Interclusi di una dolomite biancastra, aventi la grossezza di un pisello, affusolati, tondeggianti o anche di altra forma sono frequenti nel talco del pinerolese ove raggiungono, non di rado, dimensioni molto più grandi. Talvolta, come ad Envie, essi hanno un colore grigiastro volgente al violaceo e sui piani di sfaldatura {100} sono bene evidenti le tracce delle divisioni secondarie {110}, {111}, che vi determinano un fitto reticolo a maglie rettangolari, assai più marcato di quello dovuto alla sfaldatura {100}. Anche parallelamente al romboedro inverso {111} è possibile ottenere solidi di sfaldatura con facce piane ma opache che grafitizzate danno però immagini nettamente puntabili se pure tenui. Per l' angolo {100} : {111} si ottengono valori di 49° 47', 49° 54' mentre il teorico è di 50° 13'. Le facce di sfaldatura {100} forniscono, invece, immagini nette ed uniche, l' angolo {100} : {010} risultò di 73° 40', come media di 7 misure abbastanza concordanti fra loro, vicino, quindi, al teorico (73° 45') della dolomite. Che si abbia realmente a che fare con questo minerale e non piuttosto con un termine ancheritico vero e proprio fu poi confermato alla analisi chimica che diede :

¹⁾ E. GRILL. *Contributo allo studio dei minerali della valle del Chisone (Alpi Cozie)*. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Memorie, XXXI, Pisa, 1916.

CaO	30,12
MgO	20,32
FeO	2,61
CO ₂	46,98
H ₂ O—	0,11
	100,14

Trattasi, dunque, di una dolomite normale solo alquanto ferrifera.

Actinoto. Nel talco fogliaceo di Envie, con lamelle arcuate ed anche pieghettate, incontrasi, forse più sovente che altrove, dell' actinoto ben cristallizzato in individui di 4-5 cm. di lunghezza per 3-4 mm. di spessore, di un bel colore acqua marina, limpidi e trasparenti, limitati lateralmente dalle forme {110}, {570}, {130}, {010}, ma non terminati alle estremità.

Per la scarsa aderenza che i cristalli hanno col talco riesce facile ottenerne, in breve tempo, un numero considerevole. Anche sui migliori le facce non risultano, però, perfettamente piane se pure levigate e lucenti. Il prisma fondamentale dà un gruppetto di immagini della mira con una immagine centrale più luminosa e marcata. Le facce di {570}, {130} compaiono, di solito, da un lato solo dei cristalli. Al goniometro ho ottenuto :

{110} : {110} =	55° 38' (media di 12 mis.)	55° 49' (teor.)
» : {570} =	8° 47' » » 2 »	8° 36' »
» : {130} =	29° 49' » » 2 »	29° 53' »

L' angolo di estinzione su {110} risultò eguale a 13° 30' (media di 17 mis. comprese tra 12° 30' - 14° 30'). Per lo schema di assorbimento ottico si ha :

a = giallognolo,
b = verde grigiastro,
c = verde chiaro.

Cristalli della stessa natura, ma molto più piccoli, visibili solo mediante il microscopio, in forma di sottili aciculi, isolati o affastellati, compaiono ancora nella massa talcosa. Fra essi non mancano, però, individui assai più grandi con una porzione periferica lievemente colorata e pleocroica, che racchiude un nucleo incolore di forma clepsi-

drica. Questi cristalli più grossi contengono minutissimi cristallotti di rutilo.

Magnesite. Nei giacimenti di talco del pinerolese la magnesite non è abbondante, nè facile a distinguersi, data la sua struttura nettamente cristallina, dalla dolomite. Essa presentasi in tre modi diversi: a costituire la porzione centrale di noduli dolomitici del talco di Comba la Fracia¹⁾, ma è, allora fortemente impura, contenendo circa il 30% di carbonato di calcio, ed anche ferriera, in proporzione, però, assai minore, con circa il 4% di carbonato di ferro. Oppure offresi in blocchi, come quelli rinvenuti allo stato erratico, presso la sponda destra della Germanasca, alla base del costone occidentale di Rocca Bianca, nei quali il minerale in questione è in vistosi idioblasti, biancastri, immersi in una pasta più minuta, cataclastica, della stessa natura ma grigiastra per la presenza di granulazioni magnetitiche. Gli idioblasti sono assai puri arrivando ad avere il 96% circa di carbonato di magnesio.

Inoltre la magnesite presentasi in posto, a qualche distanza, però, dai giacimenti e precisamente a monte delle gallerie di Crò Veil, appena sotto la sella detta Corsa del Cavallo, al tetto, quindi, dei giacimenti²⁾. Trattasi, qui, di una lente di 2-3 metri di spessore, con struttura granoblastica assai marcata, inserita tra una anfibolite cloritica ed un calcare grigio cenere all'esterno, bianchissimo internamente ed assai puro. In sezione sottile questa magnesite, grigiastra quasi torba, con linee di sfaldatura {100} evidenti, mancante di lamelle di geminazione secondaria, si mostra inquinata da sporadiche e piccole laminuzze di mica muscovite e di talco e da aciculi di anfibolo tremolitico. Nonostante ciò si trova, all'analisi, che essa contiene poco meno del 97% di carbonato di magnesio.

Apatite. La presenza dell'apatite nel talco del pinerolese fu da me segnalata anni sono³⁾. Facevo allora notare che questo minerale ben di rado incontrasi in cristalli macroscopici. I quali presentano colore grigio azzurrognolo o anche nerastro, abito più tabulare che prismatico essendo essi appiattiti parallelamente alla base, spigoli smussati, facce deterse e poco lucenti e non sempre piane.

¹⁾ E. GRILL. Loc. cit. a pag. 28.

²⁾ E. GRILL. *Sulla magnesite cristallina ecc.* Rend. R. Acc. Naz. dei Lincei XXXII e XXXIII serie 5.^a Roma, 1923 e 1924.

³⁾ E. GRILL. Loc. cit. a pag. 26.

Assai più frequente è, invece, l'apatite in cristallotti piccolissimi, visibili solo al microscopio, e anche in questo caso, come osservasi nel talco di Envie, essi sono per lo più arrotondati agli orli ed in gran parte spezzati. Non mancano, tuttavia, individui prismatici slanciati, meglio formati, limitati alle estremità dalla base e da faccette di una bipiramide esagonale. L'apatite racchiude, sovente, cristallotti di rutilo e granulazioni nere, opache, di natura grafitica, disseminate in tutta la massa talcosa circostante alla quale impartiscono una colorazione grigiastra.

Tormalina. Anche di questo minerale diedi già notizie in una precedente Nota¹⁾. In cristalli macroscopici è raro e venne osservato finora soltanto nel talco della miniera del Planè in individui terminati tutto intorno, limpidi e trasparenti, con abito decisamente prismatico e con dimensioni che raggiungono i 10 mm. nel senso dell'asse verticale e 1-2 mm. di spessore, limitati dalle forme {101}, {111}, {001}. La colorazione giallo miele volge al nerastro verso le estremità. La composizione chimica non è stata indagata, ma il peso specifico, trovato eguale a 3,023, corrisponderebbe ad una tormalina magnesiaca o anche alcalina.

Ma al pari dell'apatite, già descritta, la tormalina si trova presente nelle masse talcose in cristalli molto più minuti, percettibili solo in sezione sottile mediante il microscopio. Si osserva, allora, perpendicolarmente all'asse verticale una struttura concentrica più o meno marcata e parallelamente un evidente pleocroismo:

ω = bruno verdastro

ε = giallino chiaro

Quarzo. Vere quarziti non esistono nei depositi di talco del pinerolese. Il quarzo, però, non vi è raro allo stato di inclusioni, ma trovati, più spesso, sotto forma di concentrazioni o filaretti nelle rocce connesse con i depositi di talco, come micascisti, dolomie ecc. Quando il quarzo è incluso nel talco ha struttura granulare e racchiude piccole lenticelle di dolomite che diventano più numerose all'esterno dell'incluso ove questo è a contatto con il talco.

Oltre ai minerali di cui è stato parola fin qui compaiono ancora nel talco del pinerolese degli inclusi costituiti da un aggregato di minerali diversi, detti dai minatori « rognoni, » aventi, per lo più, aspetto di

una lente biconvessa ma talvolta anche forma grossolanamente sferica o tetraedrica. I più frequenti o per essere più esatti quelli che non mancano mai nel talco della nostra regione sono dovuti ad una dolomite biancastra o anche giallognola a netta struttura saccaroide, associata a pirite sovente parzialmente limonitizzata ed a scagliette di talco. Intorno a detti costituenti si ha un involucro dello spessore di $\frac{1}{2}$ cm. circa formato dagli stessi minerali ma in un rapporto quantitativo diverso. Sui tre è prevalentissimo il talco in scaglie sottili ed arcuate fra le quali annidansi cristalli di una dolomite assai limpidi e di pirite.

Altre volte la porzione interna dell'incluso è costituita essenzialmente da dolomite e da quarzo avente una struttura manifestamente granulare. La dolomite è in cristalli grossetti, arrotondati, biancastri nelle fratture fresche, gialli rossastri esternamente. Tra l'uno e l'altro minerale e lungo i piani di sfaldatura della dolomite insinuansi minutissime scagliette di talco nonchè prismetti di un anfibolo verdogrino actinolitico. Gli stessi minerali unitamente a pirite formano poi il rivestimento esterno del rognone.

Ho dimostrato, in altra occasione ¹⁾, che il cosiddetto « talco grigio », che accompagna, invariabilmente, il talco bianco della Roussa (Roure), non è altro che clorite. Facevo allora notare, incidentalmente, che masse di tale minerale incontransi anche nei giacimenti di Envie e di Sapatlè. Quivi il talco grigio è infatti pure abbondante ma un poco meno, parmi, che alla Roussa, ove esso prende spesso il predominio sul talco vero e proprio. Come questo la clorite è in strati e masse lenticolari, in genere, assai appiattite, racchiuse nel talco o includenti questo, le quali hanno un colore che va dal bianco grigiastro al verdastro scuro. La diversità di tinta più che dalla qualità della clorite dipende dalla struttura, ora scagliosa ora meno, come ancora dalle inclusioni che sono da ricondursi, più che altro, come osservasi in sezione sottile, a rutilo, apatite, anfibolo tremolitico e talco. Prevala su tutte il rutilo in individui ben definiti, semplici o geminati, come pure in aciculi intrecciati fra loro di schietto tipo sagenitico. Assai più scarsa è l'apatite in cristalli tozzi, arrotondati agli orli, rotti, e con i frammenti più o meno divaricati.

Due campioni di clorite di provenienza e di colore diversi hanno

¹⁾ E. GRILL. Loc. cit. a pag. 3.

presentato, all'analisi, composizione chimica pressochè uguale. Infatti ho trovato :

	Campione grigio verde (Envie)	Campione bigio cenere (Sapatlè)
SiO ₂	29,28	31,37
TiO ₂	1,36	2,09
Al ₂ O ₃	21,44	20,84
Fe ₂ O ₃	1,41	0,54
FeO	8,06	5,12
MnO	tr.	tr.
CaO	0,41	0,52
MgO	26,62	27,81
P ₂ O ₅	n. d.	n. d.
H ₂ O—	0,25	0,41
H ₂ O+	10,85	10,90
	99,68	100,18

Per composizione chimica queste cloriti verrebbero a collocarsi tra le procloriti ed i clinoclori e precisamente nel gruppo che l'ORCEL ¹⁾ chiama delle « procloriti-clinoclori alquanto ferrosi ». Non va, però, dimenticato che il materiale analizzato non è puro, contenendo esso come abbiamo visto, oltre a rutilo ed apatite anche un poco di tremolite e di talco.

Nel talco del Planè compaiono anche delle masse lenticolari di un colore grigio chiaro di apparenza talcosa ma assai più dure del minerale includente e costituite, in prevalenza, da una mica bianca, in minute scagliette, cui associasi, fra i minerali visibili ad occhio nudo o colla lente, talco e quarzo. In sezione sottile si nota pure la presenza di rutilo in una quantità non trascurabile sotto forma di veri e propri sciami di individui, grossetti o minuti, singoli o geminati a ginocchio e a cuore, poi di epidoto, titanite e tormalina.

La tormalina è in cristalli slanciati nettamente emimorfi, con un orlo di forma esagonale più trasparente e meno distintamente pleocroico della porzione centrale, racchiudente del rutilo, che è più scura e nella quale si ha :

ω = verde giallastro

ε = giallo pallidissimo.

¹⁾ J. ORCEL. *Recherches sur la composition chimique des chlorites*. Bull. de la Soc. française de Mineralogie. Mars-Juin 1927.

Il nocciolo è, invece, tondeggiante ma non nel centro del cristallo bensì spostato verso una delle estremità. I cristalli di tormalina meglio formati incontransi nelle plaghe quarzose dell' incluso, le quali appaiono abbastanza limpide ed estinguono ondulosamente.

Ma neanche mancano lenti di altra natura, come quelle incontrate ai Malzas, aventi dimensioni di cm. 85 circa per cm. 20 circa, dovute ad un micascisto nerastro, a tessitura piuttosto minuta, con numerosi cristallotti di pirite parzialmente limonitizzata.

I minerali che compaiono nel talco del pinerolese compaiono pure nelle cavità, nei litoclasti delle formazioni litologiche ad esso connesse o anche nella massa rocciosa stessa sotto forma di idiolasti più o meno appariscenti. Mi fu dato di osservare: Grafite, pirite, pirrotina, quarzo, rutilo, limonite, calcite, dolomite, albite, tremolite, actinolite, amianto, granato, vesuvianite, epidoto, tormalina, miche, cloriti, talco, titanite, apatite, magnetite. Parecchi di essi non presentano particolarità degne di nota per cui mi limiterò a dare un cenno dei seguenti:

Grafite. Incontrasi a Crò Veil ed alla Roussa. Si ha a che fare con una grafite impura, poco lucente, che spalma ed impregna il micascisto granatifero. La grafite non inquina che ben raramente le masse talcose comparendo, di solito, a qualche distanza da esse. Anche in giacimenti di talco esteri, come a Gezelfalva e Mustya in Ungheria, a Mautern e S. Lorentz nella Stiria ne è stata costatata la presenza.

Tra grafite e talco esisterebbe una relazione puramente casuale. Secondo DOELTER ¹⁾ gli agenti metamorfosanti — pressione e temperatura — cui deve la trasformazione delle rocce magnesiache in talco, avrebbero pure convertito il carbonio contenuto nelle formazioni rocciose in grafite. Per Weinschenk, invece, la grafite si sarebbe originata per via pneumatolitica.

Pirrotina. Rinvenuta, recentemente, in una galleria di ricerca dei Crò Veil sotto forma di una lenticella di pochi cm. di spessore. All' analisi essa risultò nichelifera, ma con un tenore relativamente basso di nichelio che fu trovato eguale a 0,82%.

¹⁾ C. DOELTER. *Handbuch der Mineralchemie* Bd. II, I. T. S. 563. Dresden u. Leipzig. 1914.

Rutilo. Aghetti finissimi della lunghezza di $\frac{1}{2}$ cm. circa di un color biondo dorato formano una esilissima vena e ciuffetti entro ad una concentrazione albitica della prasinite della miniera di Comba la Fraccia.

Vesuvianite. Rarissima. E anche in scarsa quantità su un blocchetto di candido calcare, impregnato di tremolite, trovato allo stato erratico presso la sponda destra della Germanasca a valle delle gallerie dell' Alpe di Sapatlè. I cristalli, il maggiore dei quali non raggiunge $\frac{1}{2}$ cm. nella direzione di [c], hanno un colore giallo brunastro e non sono terminati alle estremità bensì lateralmente e dalle sole forme {100} e {110}.

Tormalina. Oltre alla varietà giallo olio, già ricordata, interclusa nel talco del Planè, incontrasi anche, se pure assai di rado, una tormalina di un colore nero bluastro, in cristalli piuttosto grandi, mal formati, contenuti in una massa quarzosa, non in posto, dei Malzas. In sezione sottile la tormalina mostra una manifesta struttura zonata con un nocciolo centrale, triangolare, chiaro, avvolto da anelli colorati, alternativamente scuri e gialli verdognoli. In contatto col quarzo essa diventa bluastra. Si sono avute nella massa quarzosa due generazioni di individui: alla prima apparterebbero i cristalli più piccoli e meglio formati accompagnati da un materiale talcoso d' apparenza sericitica, alla seconda quelli più grandi ed imperfetti.

Da quel che precede risulta che al riposo del talco di Pralio di Faetto si hanno micascisti con cloritoide più o meno quarziferi, gneiss micascistosi poco distintamente granatiferi e gneiss a tessitura ghiandolare privi di granato; al tetto, invece, micascisti con cloritoide fortemente granatiferi e gneiss minuti tegolari pure granatiferi.

Appare inoltre chiaro che il talco di dette località è sempre accompagnato, come quello della Roussa, da schiette formazioni dolomitiche, ritenute finora di natura prettamente calcarea o al massimo quali calcari magnesiaci, e poi, da clorite che va sotto il nome di « talco grigio ».

Come è noto secondo C. DOELTER ¹⁾ i giacimenti di talco che rinvengonsi in natura sarebbero da ricondursi ai tipi seguenti:

¹⁾ DOELTER. Loc. cit.

- a) Talco associato a quarzo ed a rocce fortemente quarzifere ;
- b) Talco associato a scisti cloritici, anfibolici e pirossenici ;
- c) Talco associato a serpentine o in vicinanza di queste ;
- d) Talco associato a magnesite ed a dolomite.

I giacimenti del pinerolese pur avendo molti punti di contatto con il tipo b) e qualche analogia con il tipo d), non sono, per me, da ascrivere, senza riserve, all' uno o all' altro dei due.

Dal tipo b) essi diversificano per il fatto di essere intimamente connessi, come abbiamo visto, a quantità notevoli di dolomite, la quale assieme alla clorite, deve a giusto titolo, considerarsi la campagna indivisibile e fedele del talco piemontese. Dal tipo d) per la ragione che la magnesite, pur non mancando nella zona che ci interessa, non è però mai abbondante e poi perchè essa non può ritenersi, visto il suo modo di presentarsi, la roccia madre del talco ma bensì deve considerarsi nata con questo.

Pure dubbia parmi la supposizione fatta da V. NOVARESE e da E. RIDONI, secondo cui il talco sarebbe da mettersi in relazione con le serpentine delle quali esso avrebbe preso il posto. In siffatte rocce, specialmente in quelle del nostro Appennino, il talco è, invero, tutt' altro che raro ma non dà mai luogo a depositi di qualche entità o industrialmente importanti e poi è compatto e non scaglioso, verdastro o grigiastro e non bianco e non associato a clorite. Inoltre non va dimenticato che il talco non è un prodotto di trasformazione della serpentina ma entrambi sono dovuti dall' alterazione di olivina, enstatite ecc.

E neanche credo sia più sostenibile l' ipotesi da me avanzata, in altra occasione, che il talco della Roussa derivi dalla decomposizione della clorite cui è costantemente associato.

Come pure reputo non si possa invocare qui l' azione di soluzioni magnesiache sul quarzo, le quali avrebbero reagito sull' anidride silicica per formare $H_2Mg_3(SiO_3)_4$, analogamente a quel che sarebbe avvenuto, secondo WEINSCHENK ¹⁾ a Gopfersgrün in Baviera. E vero che l' illustre e compianto petrografo bavarese poté sperimentalmente stabilire che a 320° C. e sotto forte pressione il quarzo si combina con un poco di ossido di magnesio ma non è meno vero che per attaccare il quarzo egli dovette aggiungere alla soluzione di solfato di magnesio del carbonato di potassio. Ora se un fatto analogo si fosse verificato

¹⁾ C. DOELTER. *Handbuch der Mineralchemie* Bd. II T. I. S. 371.

avrebbero dovuto formarsi dei silicati alcalini, troppo scarsamente rappresentati fra i minerali delle formazioni talcose che ci interessano.

Ritengo piuttosto che si sia avuto nel pinerolese, in un primo tempo, la dolomitizzazione di un originario calcare marnoso e in seguito la deposizione di talco e di clorite. Acque termali, ricche di sali di magnesio, penetrando lungo le fratture ed i piani delle rocce calcaree ne avrebbero attaccato le porzioni periferiche trasformandole in dolomite. In un secondo tempo l' argilla liberatasi dal calcare e per essere le acque divenute silicifere si sarebbe depositato del talco e della clorite.

La presenza nelle acque magnesiache, allo stato di soluzione, di piccole quantità di sostanze solforate potrebbe anche spiegare la formazione della pirite. Ad ogni modo questa è spesso, se non sempre, un prodotto di deposizione di acque idrotermali.

La messa in circolazione di cospicue quantità di acque magnesiache potrebbe essere stata determinata dalla attività post-vulcanica, susseguitasi, per un periodo di tempo anche molto lungo, alla intrusione dei gneiss ghiandoni che compaiono a non grande distanza dai depositi di talco e parallelamente alla linea di distribuzione di questi.

Nè va taciuto il fatto che nel talco del pinerolese incontransi anche minerali di contatto ed altri di indubbia origine pneumatolitica come apatite e tormalina. E se poi si ammette con J. NIKITIN ¹⁾ che la cosiddetta listwänite sia pure da attribuirsi ad un processo pneumatolitico non sarebbero mancate azioni di metamorfismo dovute a sostanze gassose.

¹⁾ C. DOELTER. *Handbuch der Mineralchemie*. Bd. I S. 248.

INDICE

DELLI

MEMORIE CONTENUTE NEL PRESENTE VOLUME

D'Achiardi G. — Mario Canavari (Cenno necrologico)	pag. III
Longo B. — Sopra un cimelio della scoperta di G. B. Amici sulla fecundazione delle piante (Tav. I [I])	» 1
Marcozzi A. — Ricerche sulla localizzazione del Treponema pallidum nel sistema nervoso simpatico (av. II [I])	» 15
Bonatti S. — Resine fossili del bacino lignitifero di Figline Valdarno	» 19
Diamare V. — Di nuovo sulle mie- line nervose (II. Comuni) (Tav. III [I])	» 27
Giannotti C. — Il tracciamento dei assi nei cristalli geminati	» 51
Favilli N. — L'utero dei Mammiferi: Struttura normale e suoi adattamenti alla gravidanza (I-II)	» 62
Comucci P. — Contributo alla conoscenza delle effusive della Dancalia	» 93
Borri C. — Morfologia dinamica dei Cetacei. Lo scheletro	» 115
Simonetta B. — M. tiro-aritenoidale, sue connessioni con il legamento vocale e struttura di alcune parti del legamento stesso nell'Uomo ed in altri Mammiferi	» 157
Simonetta B. — Di una particolare disposizione che si riscontra nella muscolatura intrinseca della laringe in alcuni rosicanti	» 163
D'Achiardi G. — La dachiardite zeolitica mimetica dell'isola d'Elba	» 171
Grill E. — Rocce e minerali dei giacimenti di talco del Pinerolese	» 187
Bonatti S. — Lo xantogenato di ferro e lo xantogenato di nichelio	» 222
Borri C. — I Mesoxoi (Rivista sintetica)	» 230
Vatti G. — Di una non comune neoformazione mediastinica in un cane	» 254
Masini R. — Sull'origine delle marmitte della Tana a Termini in Val di Lima e del Rio dell'Anguillaia in Turrile Secca (Alpi Apuane e Appennino Settentrionale (Tav. VI [I])	» 262

UFFICIO DI PRESIDENZA

Presidente	— Prof. Biagio Longo. Istituto botanico, R. Università di Pisa
Vice-Presidenti	Prof. Guglielmo Roniti. Istituto anatomico, idem. Prof. Leopoldo Granata. Istituto zoologico, idem.
Segretario	— Prof. Giovanni D'Achiardi. Istituto mineralogico, idem.
Vice-Segretario	— Dott. Carlo Giannotti. Istituto mineralogico, idem.
Cassiere	— Prof. Celso Borri. Istituto zoologico, idem.
SEDE DELLA SOCIETÀ	— Istituto mineralogico, della R. Università di Pisa.

Gli Atti della Società consistono nei volumi delle Memorie e nei numeri dei Processi verbali (5 all'anno).

ATTI

DELLA

SOCIETÀ TOSCANA

DI

SCIENZE NATURALI

RESIDENTE IN PISA

MEMORIE

Vol. XXXIX.

DEDICATO ALLA MEMORIA DEL COMPIANTO PRESIDENTE PROF.

MARIO CANAVARI

PISA

STABILIMENTO TIPOGRAFICO SUCC. FF. NISTRI
CAV. V. LISCHI E FIGLI PROP.
1929 - A. VII