

ALDO G. ROGGIANI

NOTIZIE MINERALOGICHE
SU PEGMATITI DELLA VALLE OSSOLANA

TAPIOLITE DI PIAN DEL LAVONCHIO IN COMUNE DI CRAVEGGIA
(VALLE VIGEZZO - OSSOLA)

SUMMARY. — The Vigezzo Valley — one of numerous within the Ossola region — opens on the orographic left of the main basin and lies in the NE extremity of the province of Novara.

For nearly a century, the Vigezzo Valley has been known in the world of specialized studies for the mineral species contained in its pegmatitic rocks. After having summarized the most salient characteristics of such rocks, with particular regard to those — and they are the most important ones — which lie in the district of Craveggia, we are presented with general informations of mineralogical nature on the acid intrusion in gneissic rocks. These rocks are part of one grandiose complex extending from the neighbouring region of Centovalli in ENE-WSW direction beyond the central plain of Ossola towards Pallanzeno and the «alpe» (alpine pasturage) named «i Mondei» in the territory of Montescheno, Valle Antrona.

Having thus stressed the relatively general diffusion in such rocks of minerals containing rare elements, the author states that in the Albitite vein of the «alpe» named «Rosso», territory of Druogno, which belongs to the Mesozoic ophiolitic rocks, one has recently recognized the presence of a new mineral species. In the same time, crystallized individuals of Xenotime, in paragenesis with Zircon, were found in the vein of «i Mondei». Therefore, this Ossola locality is the first one in Italy where Yttrium phosphate has been discovered. The finding of Tapiolite in the pegmatites of Pian del Lavonchio is also noted. Such a species has not been illustrated up to now in the national mineralogical literature.

In conclusion, this new statement strengthens the analogy existing between the pegmatites both of Craveggia and Cresciano, Canton Ticino, exactly as between both Tapiolites in the same places, inasmuch as position, components, and physico-chemical characteristics are concerned.

La valle Vigezzo che si apre, con una magnifica soglia glaciale sospesa ed in gran parte conservata, sulla piana di Domodossola di cui è valle laterale della sinistra orografica, è un raro esempio di corridoio alpino trasversale che include uno spartiacque e presenta netti caratteri di morfologia e di idrografia direttamente influenzate dai ghiacciai quaternari.

Posta alla estremità nord orientale della provincia di Novara, il suo nome ricorre più volte nella letteratura mineralogica in particolare per la località Piano del Lavonchio, in territorio di Craveggia, dove è presente una delle classiche pegmatiti italiane fra le più anticamente conosciute.

Le specie in essa rinvenute sono illustrate in numerose note che prendono l'avvio dal 1882 quando G. Spezia (42) descrive i primi esemplari di berillo della località. Tre anni dopo G. Strüver (44) illustra la columbite, specie nuova per l'Italia e la intera catena delle Alpi e, nel 1889 (45), dà notizie cristallografiche su ortoclasio, spessartite e berillo. F. Zambonini, con due note rispettivamente degli anni 1907 e 1908 (47, 48), fa conoscere due nuove specie minerali che propone con i nomi di Strüverite e Delorenzite, la seconda ultimamente identificata con la Tanteuxenite (3, 15). In altra nota dello stesso anno 1908 ed in collaborazione con Prior (31), vengono studiate le relazioni fra strüverite ed ilmenorutilo. Da allora ed ancora ai nostri giorni studiosi e collezionisti non si stancano di rivolgere la loro attenzione alle pegmatiti di Craveggia (12, 32, 1, 21, 4, 39, 41) arricchendo il numero delle specie lì riscontrate che attualmente assommano a trentatré se, a quelle proprie della località Pian del Lavonchio, si aggiungono le altre provenienti dalla finitima zona di Siaulèr-Eglione le cui pegmatiti, parte di un medesimo complesso, furono di recente e per un breve periodo di tempo coltivate allo scopo di ricavarne feldspato per la industria ceramica. In questa ultima giacitura la scienza mineralogica ed il collezionista, oltre che su quarzo, uraninite, limonite, autunite, spessartite, almandino, zircone, uranofane, berillo, tormalina, muscovite, biotite, clinocloro, ortoclasio, microclino, oligoclasio, può contare su il beta-uranofane di cui Eglione rappresenta la prima località di ritrovamento in territorio nazionale (37, 5).

Nel 1886 A. Piccini rende noti i risultati preliminari di alcune ricerche chimiche svolte su due minerali ad elementi rari osservati ad accompagnare la columbite (30). Lo stesso argomento è trattato l'anno seguente (8) da A. Cossa il quale, ridescrivendo il giacimento, apporta nuovi contributi accennando alla possibile presenza di un termine simile, nell'aspetto, alla eschynite. Tali ricerche non ebbero purtroppo conclusione per insufficienza di materiale ed i nuovi ritrovamenti rimasero indeterminati.

Precedentemente, nel 1868, G. B. Traverso, ossolano di origine, aveva rinvenuta la prima pegmatite berillifera della valle ossolana, contenente tormalina e granato spessartite, lungo il torrente Coloria, in territorio di Pallanzeno, comune che giace sulla destra della piana ossolana di fronte a Beura. Il ritrovamento era stato segnalato da B. Gastaldi in due brevi note degli anni 1871 1872 (18, 19).

A questo proposito è opportuno ricordare come lo Spezia, in occasione della scoperta del berillo a Craveggia (op. cit.), abbia ritenuto utile sottolineare che i due punti Craveggia e Pallanzeno erano « situati nella stessa zona di gneiss recenti detta, dal Gerlach (20), del Monte Rosa ».

Nell'anno 1905 G. Lincio (25), rendendo noto il ritrovamento di due nuove pegmatiti a berillo, l'una posta in valle Antoliva, una laterale di sinistra della valle Vigezzo, a monte di Orcesco, l'altra a Cosasca nella conca di Domodossola, riprende lo stesso concetto, a sua volta mettendo in risalto come non fosse « senza interesse che, nell'Ossola, sull'allineamento Craveggia-Pallanzeno al quale alludeva lo Spezia giacessero anche i due nuovi punti valle Antoliva e Cosasca e nella stessa massa di « gneiss del Monte Rosa ».

Ma lungo il medesimo allineamento sappiamo oggi che si incontrano altre pegmatiti: quella saltuariamente berillifera della valletta di rio Spoglio in frazione Marone, comune di Trontano, già oggetto di limitati lavori di coltivazione qualche anno fa e le due che recentemente (39) ebbi a segnalare: l'una a metri 720 circa nel vallone di rio Graia pure in comune di Trontano (nelle vicinanze altre se ne incontrano a quote inferiori, ma o sono sterili o contengono qualche poco di tormalina e granati), la seconda alla cava di gneiss della ditta Giorgio Pelganta la quale si apre su una sporgenza gneissica che, a guisa di terrazzo, si protende verso Domodossola ed è posta a circa metà della carrozzabile che, con sei tornanti, si snoda salendo dalla frazione Croppo, sulla piana, al capoluogo di comune (Trontano). L'una e l'altra degne di essere ricordate: la prima per i noduli di tantalite anche di un paio di centimetri, i più voluminosi riscontrati nelle pegmatiti ossolane ed, è probabile, italiane, per gli individui di berillo con le facce del prisma che talvolta si presentano laccate da fosfouranilite ed infine per i rarissimi esemplari di bavenite derivata dal medesimo ciclosilicato; la seconda per i cristalli di berillo torbido e cilestrino ricco in inclusioni fra cui prismetti di columbite.

Tutte le pegmatiti citate sono individuate sulla cartina della figura 1; non è difficile constatare come, nella regione considerata, la direzione media stratigrafica essendo est-nord-est ovest-sud-ovest, l'allineamento Craveggia-Pallanzeno risulti in corrispondenza degli assi tettonici con quanta importanza agli effetti delle iniezioni iperacide mi pare facile intuire.

In tutte le pegmatiti la paragenesi è la medesima: quarzo, ortoclasio, microclino, plagioclasio, miche, berillo, granato, tormalina.

Nella ampia zona a pegmatiti che caratterizza la parte meridionale delle Alpi Centrali e che si estende per alcune centinaia di chilometri, vanno comprese, come l'espressione più occidentale del complesso, anche le pegmatiti dell'Ossola dove tali differenziati acidi sono stati segnalati in una ventina di località e più di una volta con caratteristiche mineralogiche, in fatto di minerali accessori ed accidentali, particolarmente valide.

Per quanto in particolare riguarda la valle Vigezzo, dicchi, filoni, lenti di pegmatiti, apliti, quarzo sono comuni e le prime appaiono regolari, frequenti e sviluppate in direzione. Già A. Stella nel suo lavoro: «Sulla geologia della regione ossolana contigua al Sempione» (43) aveva accennato alla grande diffusione di pegmatiti che aveva avuto modo di riscontrare in posto in parecchi punti del complesso gneissico che attraversa obliquamente la valle Vigezzo da Santa Maria Maggiore fin oltre il confine svizzero. Molte le località ricordate: il versante montuoso sopra Toceno, Vocogno, Craveggia, l'alta valle del rio Isornino non solo con riguardo al bacino del rio Vasea (che comprende le località Pian del Lavonchio ed Eglio), ma anche in quello del rio Rodeggia e fino al monte Ziccher dove il berillo fu constatato a quota di 1600 metri ed anche oltre la cresta, sui due fianchi della valle Loana che fronteggia, sulla destra del Melezzo orientale, le predette località, in particolare verso ovest, a Costa di Fracchia ed in generale su tutto il versante che sovrasta, a nord, le valli Vigezzo e Centovalli fin oltre il confine. Ad ovest, come è stato detto, si estendono fino a Cosasca e Pallanzeno oltre la valle principale ossolana percorsa dal fiume Toce. E tutte giacciono nella grandiosa massa situata nella parte sud occidentale del « complesso gneissico lepontinico » che sarebbe stato formato e completamente ricristallizzato da una metamorfosi regionale mesotermale alpina. Tale entità, globalmente ed in precedenza indicata da Gerlach (op. cit.) come « massa dei gneiss del Monte Rosa », è

stata ultimamente riclassificata dagli autori di lingua tedesca (vedi in proposito la bibliografia che chiude il lavoro di Knup, (24)) i quali hanno in essa distinta una successione di unità delle quali due in particolare interessano l'argomento in oggetto: la meridionale, che confina a sud con la «zona Arcegno-Sesia (vedi ancora la cartina di fig. 1), ed è la «zona del Monte Rosa» vera e propria, caratterizzata da gneiss occhiadini e massicci con feldspato alcalino e due miche e che, derivando da est («zona di Locarno»), prosegue in direzione ovest, toccando la Costa di Faedo ed il Pizzo Ragno, in direzione di Beura; quindi, attraversata la piana dell'Ossola, entra in rapporto con gli gneiss occhiadini di Macugnaga, la zona più profonda del ricoprimento Monte Rosa. L'altra, immediatamente a nord e che Knup (op. cit.) dice saldata alla precedente dalla «metamorfosi mezonale postcinematica», è la «serie di Orselina» dove, con abbondanti gneiss della zona precedente, compaiono paragneiss, micascisti, gneiss ad orneblenda, anfiboliti e calcefiri con lenti di calcari cristallini. Essa è diretta verso ovest-sud-ovest e va allargandosi a ventaglio verso la valle principale ossolana dove i suoi confini si trovano a nord di Masera ed a nord-est di Beura. Secondo Bearth (2), essa si troverebbe in rapporto con il complesso «Camughera-Moncucco» trovando in esso, ad ovest del bacino di Domodossola, la sua prosecuzione.

Nella «zona del Monte Rosa» (vedi la cartina) sono comprese le pegmatiti di valle Loana, di valle Antoliva, di Pallanzeno e l'aplite di Costa di Fracchia; nella «serie di Orselina» le restanti: rio Rodeggia, Eglío, Pian del Lavonchio, Marone, rio Graia, Trontano, Cosasca con l'aplite di val di Crana. Ad esse sono da aggiungere, giacenti alla estremità nord-occidentale e più precisamente comprese nella fascia gneissica Mosogno-Crana, le analoghe rocce che si presentano in alcuni rami laterali di sinistra della porzione inferiore di valle Isorno, altra valle che si apre, con la antica soglia glaciale sospesa, sulla piana di Domodossola fra Masera e Montcerestese attraverso una imponente forra a pareti pressochè verticali. Qui il feldspato, in masse candide e facilmente sfaldabili, mostra, con raro berillo cilestrino e granato, granuli di minerali ad elementi rari e noduli di ilmenite in masserelle nero-ferro anche cospicue e dotata di lucentezza metallica più o meno viva (37). Nel complesso penninico Camughera-Moncucco infine, si trova la pegmatite dell'alpe «i Mondei» in comune di Montescheno.

Non sarà privo di interesse ricordare che, fra la « zona Moncuoco-serie di Orselina » e la « zona Monte Rosa » con la sua prosecuzione occidentale, si inseriscono rocce verdi ofiolitiche mesozoiche che si considerano continuazione orientale della « Antrona Mulde ». Tali rocce, non riscontrate più ad est in direzione della Svizzera se si esclude un arricchimento nella regione del Pizzo Formalone, si possono osservare e seguire in una stretta fascia a sud di Druogno, ma presto vanno sommerse dalle potenti alluvioni del Melezzo occidentale. La gran massa delle ofioliti, che Knap (op. cit.) ritiene meso-metamorfiche, sarebbe stata pressata in una antica linea tettonica apertasi nella giovane frattura Centovalli-valle Vigezzo.

Compreso in tali rocce ho rinvenuto (37), venticinque anni fa, un filone di albitite di notevole purezza, a quota 1300 metri circa, in località Alpe Rosso, a monte di Orcesco, frazione del comune di Druogno, a poco più di un chilometro in linea d'aria dalla valle Antoliva. Posto in coltivazione, fu seguito in direzione per più di un centinaio di metri su due-cinque di larghezza ed i lavori si svilupparono su due livelli distanziati una ventina di metri (il valore di un rigetto) e fino ad esaurimento e ciò durante un periodo di attività stagionale che durò dal 1947 al 1953. In esso si osservarono: galena, pirite, limonite, apatite, andradite, bavenite, clinzoisite, prehnite, tormalina, actinolite, clinocloro, pennina, montmorillonite, albite, oligoclasio, thomsonite (35, 37, 39, 40, 41).

L'interesse della località risiede però in modo precipuo nei seguenti fatti:

a) rari esemplari di berillo anche nettamente verde-smeraldo nelle zone del filone che si trovano al contatto con le rocce verdi e, nei piccoli individui, subtrasparente in corrispondenza agli spigoli; gli individui di maggiori dimensioni sono invece torbidicci, di colore più pallido, ma sempre sui toni del verde (è comunque presente, anche se raro, l'abituale berillo cilestrino) e presentano le facce del prisma con un andamento concoide parallelamente all'asse senario e con aspetto tale da richiamare immediatamente una superficie fusa; inoltre possono presentarsi singolarmente compressi o tendenti all'appiattimento per anomalo sviluppo di due facce opposte del prisma. Se a ciò si aggiunge la intensa laminazione e gli arricciamenti che caratterizzano gli scisti verdi che abbracciano il feldspato che di essi presenta spesso frammenti inglobati, le estese fratturazioni per cui il feldspato si pre-

**NOTIZIE MINERALOGICHE
SU PEGMATITI DELLA VALLE OSSOLANA:
TAPIOLITE DI PIANO DEL LAVONCHIO (Val Vigezzo, Ossola)**
di A. G. ROGGIANI

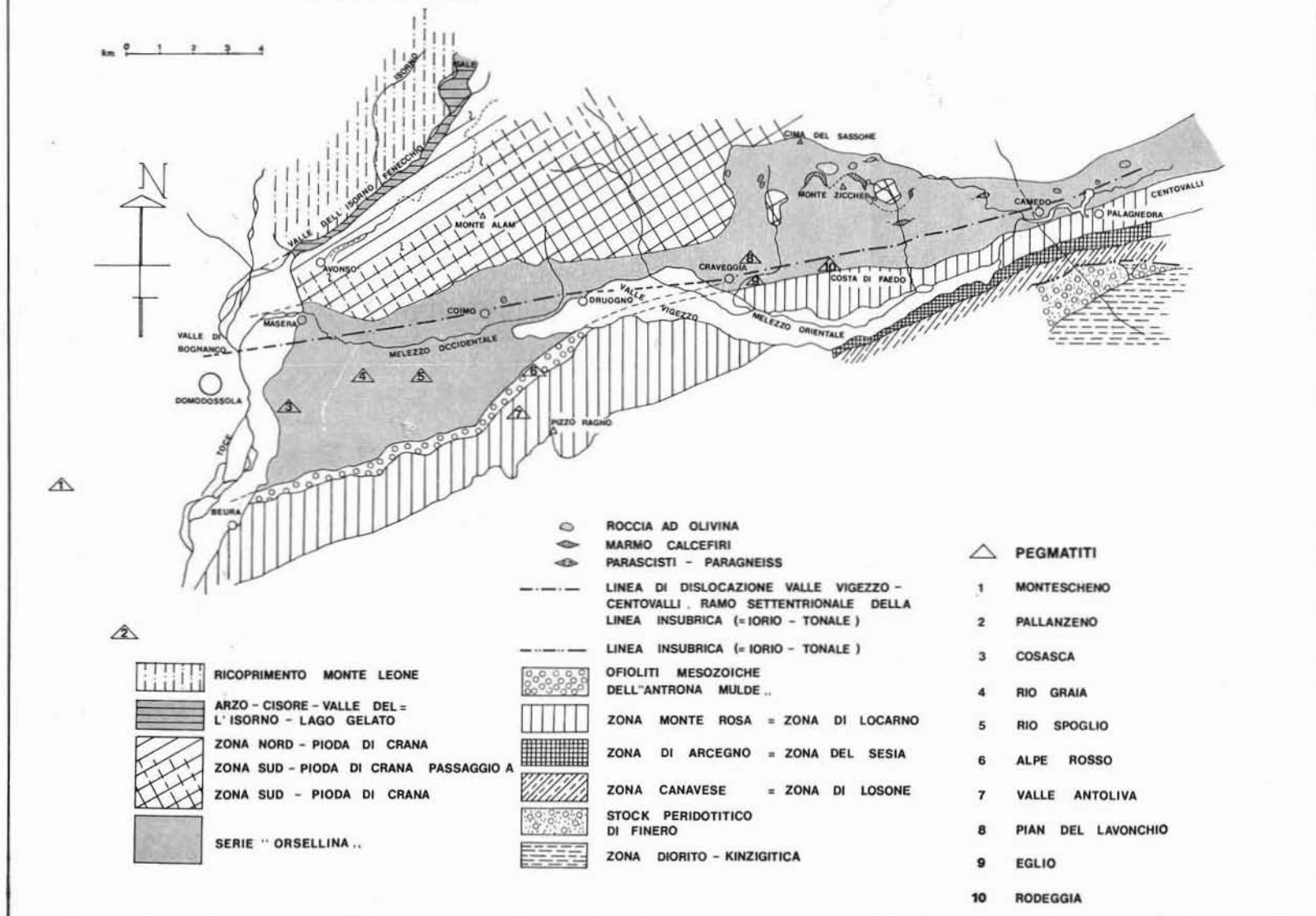


Fig. 1. — La zona esaminata con segnati gli affioramenti di pegmatite.
(La cartina è nel lavoro i cui estremi sono sopra riportati).

sentava su estesi tratti in solidi parallelepipedi sovrapposti, le frequenti faglie e dislocazioni, anche di parecchi metri, come ho avuto modo di constatare seguendo i lavori di coltivazione risultati onerosi anche per i frequenti tratti in armamento, i caratteri che al microscopio presenta il plagioclasio (un oligoclasio 87 Ab, 13 An) i cui individui, geminati secondo le leggi dell'albite e del periclino, appaiono con evidentissime tracce di deformazioni paracrystalline messe in risalto dal chiaro sfasamento delle singole lamelle di geminazione e dalla diversa orientazione di porzioni dello stesso individuo (figure 2, 3, 4), si dovrebbe concludere per un ambiente caratterizzato da notevolissime azioni di pressione.

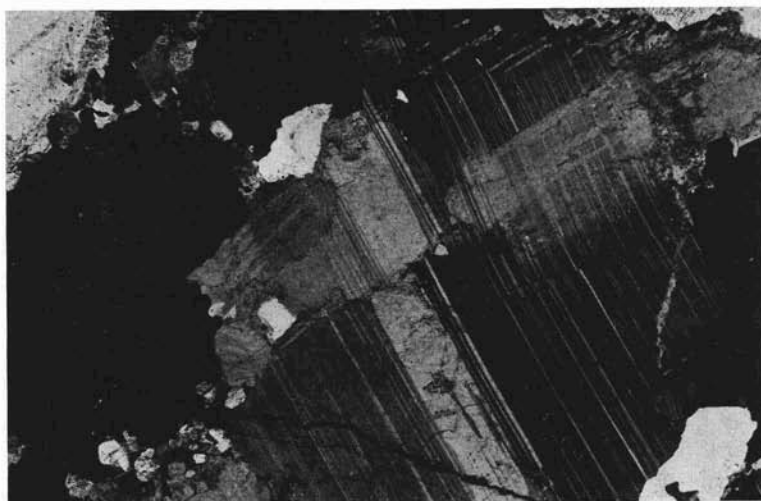


Fig. 2. — Plagioclasio (oligoclasio) geminato albite-periclino con tracce di incipiente alterazione marginale.
Albitite dell'Alpe Rosso, a monte di Orcesco in comune di Druogno (valle Vigezzo).
Roccia di superficie. Nicols +; 35 ×.

b) Per la relativa diffusione, mai riscontrata altrove, di beta-fite in plaghe anche di qualche centimetro, in granulazioni sparse ed in individui monometrici di uno-due millimetri con nitido abito cubottaedrico e facce ben lucenti, colore bruno cannella, lucentezza resinosa e fortemente radioattiva per un alto, constatato contenuto in ossido di uranio.



Fig. 3. — Anche nella presente sezione, ricavata da roccia prelevata a 25 metri di profondità, quasi al letto, si mantengono le caratteristiche sopra dette del plagioclasio-oligoclasio, a conferma, per il filone di albitite dell'Alpe Rosso, a monte di Orcesco in comune di Druogno (valle Vigezzo), di un ambiente caratterizzato da notevolissime azioni di pressione. Nicols +; 35 ×.

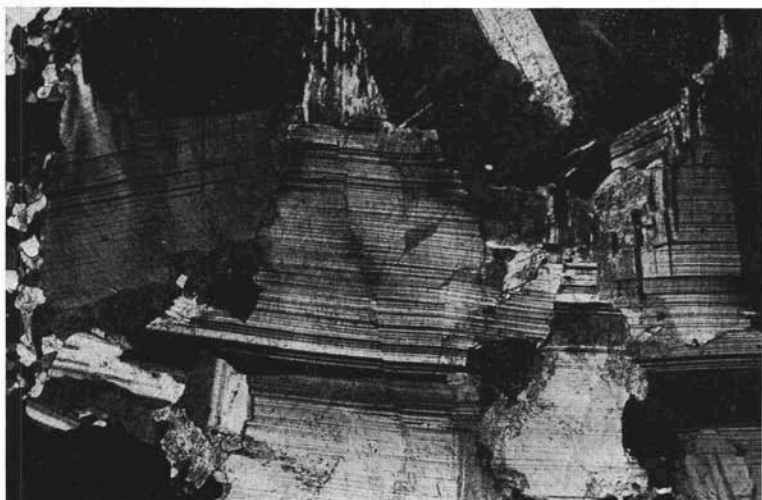


Fig. 4. — Carattere comune al plagioclasio, nelle tre microfotografie delle figure 2, 3 e 4, che corrispondono a prelievi di roccia effettuati a diverse profondità, le evidenti tracce di deformazioni paracristalline messe in evidenza dallo sfasamento delle singole lamelle di geminazione e dalla diversa orientazione di porzioni dello stesso individuo.

Albitite dell'Alpe Rosso, a monte di Orcesco in comune di Druogno (valle Vigezzo). Roccia a metri dieci di profondità. Nicols +; 35 ×.

c) Per un aluminosilicato di calcio e sodio con un elevato contenuto in acqua, tetragonale. Di tale minerale, secondario e di epizona e che si presenta in aggregati fibrosi sericeo-candidi o appena giallini, associato a thomsonite fibroso-raggiata ed a prehnite ho, seguendo i lavori, raccolti pochissimi esemplari in modo evidente limitati ad una assai ristretta fascia di roccia. Lo studio del minerale è stato portato a termine nell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Modena ad opera del dottor E. Passaglia e riconosciuto come specie nuova (27, 28, 17).

La regione che interessa è largamente pervasa da una vasta rete di differenziati acidi filoniani che comprendono, oltre le pegmatiti, apliti e vene quarzifere le quali tutte presentano caratteri vari a seconda delle relazioni con la roccia incassante. Le prime, si ripete, sono comunque di gran lunga più frequenti ed importanti.

Delle apliti sarà sufficiente ricordare un tipo particolarmente acido a grana finissima e riccamente granatifero che compare di fronte a Santa Maria Maggiore alla Costa di Fracchia. Si presenta come una potente massa con disposizione a parete assai ripida caratterizzata da una uniforme diffusione di estesi sciami di minutissimi, limpidi granati giallo-rossigni, leggermente corrosi o arrotondati, con qualche raro individuo di rutilo (37). Di altra è fatta citazione più avanti.

Pegmatiti ed apliti sono in prevalenza concordanti con le rocce che le comprendono e se discordanza si osserva questa si rileva su brevi tratti ed in particolare là dove si verificano diramazioni. In tal caso è possibile osservare i filoni acidi attraversare la roccia incassante in direzioni diverse ed anche reciprocamente intersecarsi.

Così pure su brevi distanze possono presentare forti variazioni di spessore, passando da filoni e lenti di qualche metro ad elementi di dimensioni assai ridotte che vanno ulteriormente suddividendosi in vene sempre più esigue fino ad instaurare sistemi che, a guisa di rete, diffondono nei gneiss.

In linea generale le rocce attraversate da pegmatiti, apliti, vene di quarzo, non presentano fatti di alterazione che vadano oltre le superfici di contatto. Caratteristica nelle pegmatiti la presenza al contatto di robusti pacchetti di lamine di biotite che vari autori riferiscono ad azioni di pressione che hanno assunto valori particolarmente elevati all'atto dell'insediamento della venuta acida.

Circa la distribuzione nella valle, si riscontra una evidente concentrazione in una zona ben delimitata che da Craveggia va estendendosi in parte a nord, in parte a sud-ovest, ma soprattutto in direzione est lungo i già ricordati territori che, attraverso Dissimo ed Olgia, si spingono, oltre Palagnedra e Rasa, fino a Verdasio nel Canton Ticino dove le pegmatiti presentano particolare densità e potenza. In taluna di tali località sono stati effettuati limitati lavori di coltivazione.

E' opportuno aggiungere che tale fascia, che corre pressapoco al contatto « zona Monte Rosa » - « serie di Orselina », è stata in modo esemplare interessata da disturbi posteristallini e tardotettonici. Di conseguenza le pegmatiti, in particolare, mostrano in modo notevole di avere dovuto sottostare a fenomeni di cataclasi con frantumazione in pezzi anche minuti, come è facile osservare nei territori di Craveggia e di rio Rodeggia, ed al punto da rendere la roccia quasi irriconoscibile. E' proprio in questa regione a diffuse pegmatiti che si manifesta palese come le espressioni della fase insubrica non siano rimaste circoscritte alla stretta linea di disturbo, ma abbiano abbracciato zone anche della larghezza di più chilometri (46).

Sono infatti qui presenti due sistemi di fratture (Krup, op. cit.) che hanno originato le porzioni intensamente milonitizzate: il primo si sviluppa in direzione nord-sud; il secondo, più consistente, in direzione est-ovest e si presenta come ramo settentrionale della linea Iorio-Tonale. E' il sistema di fratture Centovalli-valle Vigezzo-Sempione che da Intragna segue inizialmente il confine fra i due citati complessi correndo appena a monte di Craveggia, Santa Maria Maggiore, Druggno, ma, procedendo verso ovest, si sposta a nord nella « serie di Orselina » interessando i pendii del versante destro del Melezzo occidentale per protendersi oltre, a nord di Domodossola, in valle Bognanco in parte a sud, in parte entro i confini « zona Camughera-ricoprimento Monte Leone ».

Mentre nella parte meridionale le pegmatiti sono a prevalente feldspato potassico, in quella settentrionale le analoghe rocce che si riscontrano, non raramente comprese in scisti a biotite e ad orneblenda o in prossimità a rocce peridotitiche, sono a prevalente plagioclasio.

Nel territorio di Craveggia (Piano del Lavonchio ed Eglio) coesistono tanto tipi a feldspato potassico (prevalente) quanto a plagioclasio ed il loro riconoscimento macroscopico è assai difficile. La roccia ha

qui aspetto massiccio, i componenti sono a dimensioni fortemente disuguali, le superfici ruvide al tatto.

La pegmatite di Pian del Lavonchio è costituita da quarzo, ortoclasio, microclino, plagioclasio, muscovite prevalente e biotite. Presenta inclusi gneissici ed anche di anfibolite frammentaria. I cristalli di ortoclasio sono lattei ed opachi, anche ben terminati, con geminazioni secondo Carlsbad e misurano fino a 17 centimetri per 11 di diametro; la muscovite è in grosse pile di larghe lamine con rari contorni pseudoesagonali. Accessori spesso presenti tormalina e berillo: la prima in bei cristalli prismatici nero lucenti, fortemente striati, anche di un decimetro, con nitide facce terminali e che per le caratteristiche ottiche si denuncia termine intermedio fra schörlite e dravite; il secondo in individui verde azzurrognoli, con abito prismatico esagonale: qualche cristallo è terminato dal pinacoide basale. In direzione dell'asse senario possono raggiungere i 18-20 centimetri per sei-sette di diametro. I cristalli sono spesso rotti in più segmenti che si ritrovano sovrapposti regolarmente o incurvati o spostati in vario modo; comunque le diverse parti si presentano abitualmente ricementate da quarzo anzitutto, ma anche da feldspato.

Dalla roccia mineralizzata a tapiolite è stato ricavato il materiale per ottenere le sezioni sottili di cui le figure 5, 6, 7 mostrano alcuni aspetti.

La struttura è in generale tipicamente pegmatitica costituita da ortoclasio in microimplicazione con il plagioclasio. E' evidente una parziale ricristallizzazione. Tale struttura è talvolta riconoscibile anche macroscopicamente.

Il quarzo è in grandi cristalli ricchi di inclusioni a bollicine oppure in aggregati a contorni suturati ed in tal caso mostra avanzati fenomeni di ricristallizzazione.

Il feldspato potassico in parte presenta la classica struttura micropertitica, in parte la geminazione del microclino. Si nota la sovrapposizione di due strutture micropertitiche diverse. Il microclino è in grandi individui con lacinie orientate del plagioclasio.

Il plagioclasio è fittamente geminato secondo la legge dell'albite ed è di frequente fratturato e fagliato. Gli esami ottici concludono per un oligoclasio di composizione $Ab = 85 - An = 15$.

La muscovite, in individui con limiti irregolari, potrebbe essere di generazione secondaria derivata dalla alterazione del plagioclasio.

Sono state inoltre osservate strutture autalotriomorfe con quarzo in grandi elementi ad estinzione non eccessivamente ondulata, microclino pure in grandi cristalli con lacinie orientate del plagioclasio che qui è scarsamente geminato e spesso parzialmente alterato.

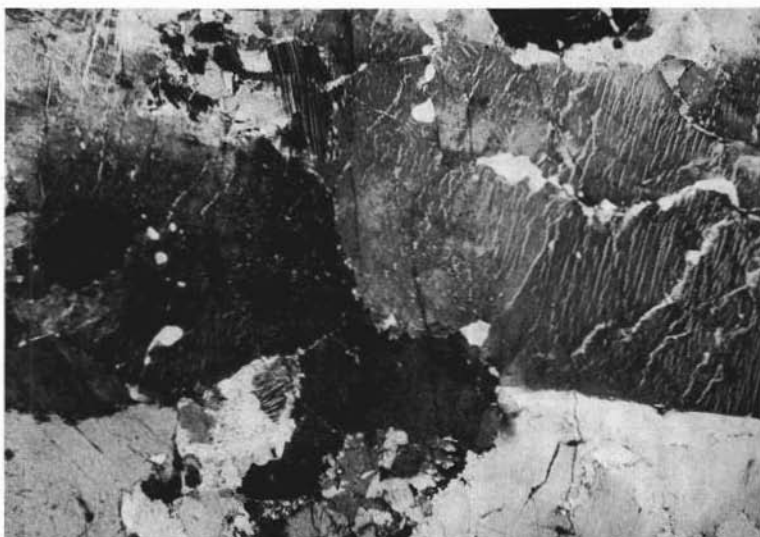


Fig. 5. — Perthite di sostituzione nel feldspato potassico. Pegmatite di Pian del Lavonchio in comune di Craveggia (valle Vigizzo). Nicols +; 60 X.

Le trentatrè specie osservate nelle località Piano del Lavonchio ed Eglio sono: bismutinite, pirite, arsenopirite, ilmenite, betafite (?), quarzo, tapiolite, strüverite, columbite, delorenzite-tanteuxenite, uraninite, limonite, bismutite, autunite, almandino, spessartite, zircone, titanite, uranofane, beta-uranofane, bavenite, clinzoisite, allanite-ortite, zoisite, berillo, tormalina schörlite-dravite, muscovite, biotite, clinocloro, ortoclasio, microclino, oligoclasio, laumontite. Ma di altre specie minerali, di quelle che in particolare contengono elementi meno comuni, è probabile la presenza nelle medesime pegmatiti come lascerebbero presumere i molteplici esami eseguiti sul materiale raccolto in molti anni di ricerca, esami che purtroppo procedono a rilento per cause diverse fra cui la eccezionalità con cui vengono allo scoperto gli esemplari (si tenga presente che le pegmatiti di Pian del Lavon-



Fig. 6. — Fenoblasti di feldspato potassico perthitico con geminazione a graticcio tipo microelino e con quarzo ad estinzione fortemente ondulata. Pegmatite di Pian del Lavonchio in comune di Craveggia (valle Vigizzo). Nicols +; 60 \times .



Fig. 7. — Fenoblasti di feldspato potassico perthitico con quarzo e piccoli individui di plagioclasio con evidenti tracce di deformazioni paracristalline. Pegmatite di Pian del Lavonchio in comune di Craveggia (valle Vigizzo). Nicols +; 60 \times .

chio non essendo mai state oggetto di coltivazione, l'estrazione del materiale avviene esclusivamente ad opera ed a cura del ricercatore), le piccole dimensioni degli esemplari medesimi, la grande simiglianza con cui si presenta in luogo la gran parte di tali minerali, l'analogia della loro composizione chimica. Nè di valido aiuto è l'esame dell'abito cristallino perchè i più di essi cristallizzano nel sistema rombico e spesso nella medesima classe.

Già nel citato lavoro A. Piccini esponeva caratteristiche e proprietà di un minerale che egli definiva simile alla columbite, ma con composizione che avvicinava la samarskite. Ho riscontrato, e più di una volta, qualcosa di analogo; altre volte il minerale, pur avvicinandosi a quella per alcune caratteristiche (polvere nero-bruna, presenza di tantalio, niobio e titanio, sensibile radioattività), per altre (peso specifico inferiore, presenza di patine chiare di alterazione, elevata percentuale di titanio) potrebbe lasciar presumere un termine della serie euxenite-policrasio con preferenza, forse, per quest'ultimo. Al policrasio aveva del resto fatto riferimento lo Zambonini (op. cit.) nello studio sulla delorenzite.

Del resto una verosimile euxenite, associata a magnetite, ilmenite, laminette di mica e piccoli granati, potrebbe essere contenuta nel materiale, ora allo studio, recentemente raccolto da Franco Cantadore in relativa prossimità (regione Cortina in territorio di Crana) in un termine apliteo-pegmatitico iniettato nei gneiss con al contatto un quarzo grigio. Si ha qui un esempio dei passaggi, frequenti nella zona, fra vene pegmatitiche ed aplitiche; spesso il ridursi in dimensione dei granuli di una pegmatite conduce ad una aprite e contemporaneamente le vene si vanno sensibilmente assottigliando. Il minerale è in netti anche se minuti cristallini che si separano con relativa facilità dalla roccia in cui il feldspato è in stato di avanzata alterazione che toglie coerenza alla massa; hanno abito prismatico tipicamente allungato con facce di bipiramide, colore bruno-nerastro e lucentezza vitreo-grassa. Comunque, alle prime indagini, il minerale risulta metamittico.

Si tratta in riassunto di pegmatiti i cui minerali accidentali sono caratterizzati da una quantità non trascurabile di niobo e tantalio (betafite, tapiolite, strüverite, columbite, delorenzite-tanteuxenite) con sensibili quantità di titanio (ilmenite, betafite, rutilo, tapiolite, strüverite, delorenzite-tanteuxenite, titanite) e poichè gli ossidi complessi sono ben resistenti all'alterazione atmosferica, i minerali secondari sono scarsi.

Altri autori (9) hanno già messo in evidenza come le pegmatiti berillifere che contengono minerali radioattivi, principalmente di uranio, si trovino lungo qualcuna delle grandi linee tettoniche tardo-alpine o postalpine. Le nostre pegmatiti berillifere, che contengono almeno una mezza dozzina di minerali radioattivi, non fanno eccezione giacendo, come si è sottolineato, nelle vicinanze di ben note linee di dislocazione.

Se a quelli soprariportati si fanno seguire gli elenchi delle specie rinvenute in altre due importanti località che stanno al di fuori della valle Vigizzo, risalterà in tutta la sua imponenza il contributo che alla mineralogia della valle e dell'intero territorio nazionale hanno offerto le pegmatiti ossolane. Le due località: Cosasca e Montescheno.

Cosasca: i filoncelli di pegmatite, spesso esili e ridotti a piccole vene, sono inseriti in un gneiss a stratificazione subverticale, con lieve pendenza a sud e privo delle irregolarità a disturbi che gli sono caratteristici a Craveggia, Eglio ed in valle Antoliva. Le presenze più importanti sono quelle di cave Grignaschi, ma se ne conoscono anche nella finitima cava del Croppo, riconoscibile da ogni punto della piana di Domodossola per l'alta parete di sfaldatura in beola. Le specie: pirrotina, pirite, arsenopirite, spinello, betafite, microlite, quarzo, opale jalite, psilomelano, columbite-tantalite (prevalente tantalite), delorenzite-tanteuxenite, uraninite, limonite, scheelite, apatite, vivianite, torbernite, autunite, almandino, spessartite, zircone, bavenite, epidoto, berillo, tormalina, muscovite, biotite, clinocloro, ortoclasio, albite, oligoclasio, laumontite. Notevoli i piccoli esemplari quasi limpidi di acquamarina; di particolare interesse la bavenite pseudomorfa di berillo (25, 23, 36, 13, 38, 6, 14, 39, 41).

Alpe « i Mondei » in comune di Montescheno (valle Antrona): qui la più occidentale delle pegmatiti ossolane. Giace nelle rocce cristalline del complesso penninico Camughera-Moneucco e da Bearth (op. cit.) è ritenuta rappresentare una digitazione dei dicchi pegmatitici della valle Vigizzo-Centovalli. Le specie minerali: pirite, crisoberillo, ematite, quarzo, opale jalite, rutilo, rutilo-sagenite, psilomelano, columbite, uraninite, limonite, siderite, ocre di uranio, scheelite, xenotimo, apatite, autunite, uranospatite, fosfouranilite, parsonsite, piropo, almandino, zircone, uranofane, berillo, tormalina, actinolite, muscovite, fuchsite, biotite, stilpnomelano, clinocloro, leptoclorite, ortoclasio, anortoclasio, albite, oligoclasio (10, 11, 32, 29, 33, 26, 22, 34, 35, 16, 37, 40, 41).

In questo filone noto per avere offerto i più voluminosi esemplari di uraninite italiana, per le dimensioni degli individui di berillo che si conosce in sei varietà di colore e per le forme nuove per la specie osservate nella varietà incolore e trasparente appartenente ad una seconda generazione (26), è stato qualche mese fa raccolto lo xenotime ad opera di Vittorio Mattioli e Gianfranco Marchetti, per cui la località si identifica con quella di primo ritrovamento in Italia per il fosfato di Yttrio. Il minerale, in paragenesi con lo zircone violaceo-bruno in splendidi cristalli biterminati, è incluso in lenti di scisti a biotite assai alterata, quelli stessi che vanno sempre più arricchendo la pegmatite man mano si avvicina al contatto con la peridotite. Oltre che in granuli tondeggianti, lo xenotime si presenta in individui di pochi millimetri con il caratteristico abito tetragonale e facce abbastanza nette del prisma e di bipiramide. La lucentezza è vitrea, il colore grigio verdognolo torbido.

In uno degli esemplari raccolti un paio di anni fa al pian del Lavonchio, è stata riconosciuta la presenza di tapiolite, minerale, a quanto mi risulta, non ancora illustrato nella letteratura mineralogica nazionale.

L'esemplare misura millimetri $40 \times 45 \times 25$ ed è rappresentato nella figura 8 che devo alla cortesia dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Milano. E' costituito da due parti nettamente distinte: l'una (due terzi del tutto) è del caratteristico quarzo grigio-nero che a Craveggia, come a rio Graia, Cosasca, Montescheno ed altrove, è per noi, antichi ricercatori, come un preavviso della presenza di minerali radioattivi: il resto è rappresentato da feldspati. Null'altro salvo punteggiature di limonite. La roccia da cui è stato ricavato l'esemplare, è quella descritta più sopra attraverso le sezioni sottili.

Accentrata su una superficie di centimetri tre per due, in massima parte inclusa nel quarzo (che altrove presenta interclusi granuli e venuzze del minerale), è insediata una masserella nero pece con lucentezza submetallica che, sulla frattura fresca, passa a vitreo-grassa. La sfaldatura è indistinta, la frattura granulare, talvolta concoide. La polvere è nero-brunastra. Caratteristica la fragilità della massa che è pura ed esente da quarzo e feldspati. Il minerale riga a fatica l'ortoclasio. Il suo peso specifico, determinato con il picnometro, ha dato valori oscillanti fra 6,80 e 7,30 a seconda dei punti di prelievo.

L'analisi qualitativa ha confermata la presenza di tantalio, niobio, ferro e manganese. Negativa la ricerca dello stagno. Del minerale sono stati eseguiti spettri di polvere a cura degli Istituti di Mineralogia delle Università di Berna e di Torino i quali hanno inoltre cortesemente provveduto, con lo stesso metodo, a riconoscere lo xenotime della pegmatite de « i Mondei ».

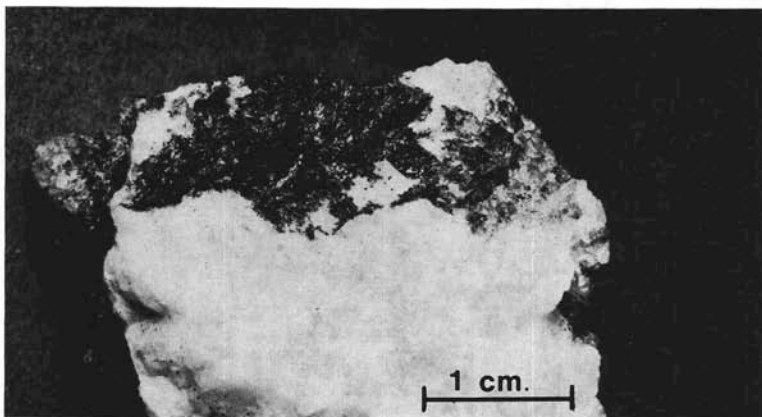


Fig. 8. — Tapiolite nel quarzo grigio-nero e nel feldspato. Dalle pegmatiti di Pian del Lavonchio, Craveggia.

In una zona periferica è possibile osservare qualche accenno a forma cristallina difficilmente determinabile: l'abito è però chiaramente tetragonale.

Sul rovescio dell'esemplare si notano due aggregati (uno quasi completo) ed a struttura raggiata di individui prismatici, a scarsa lucentezza metallica, grigio-neri ed appiattiti, di meno di due millimetri di lunghezza e finora non identificati.

Gli spettri di polvere hanno segnalato, ad una estremità della masserella, la presenza di prevalente columbite che va sfumando verso la tapiolite nel terzo successivo. Rimane senza risposta se si tratti di un puro e semplice miscuglio meccanico, ma restano comunque giustificati i più bassi dei valori sopra riportati di peso specifico, determinati evidentemente su frammenti con più o meno sensibile coprenza di columbite.

A conclusione è inevitabile stabilire un parallelo con la località di Cresciano nel Canton Ticino, nelle cui pegmatiti, serrate nello gneiss Leventina (roccia per la quale si ammette affinità intrinseca con il gneiss di Antigorio dell'Ossola superiore), S. Casasopra (7) rinvenne trent'anni fa la tapiolite (primo giacimento sud alpino). La analogia fra le due tapioliti è oltremodo evidente. L'autore aveva già fin d'allora sottolineata la affinità dei due giacimenti di Cresciano e Craveggia, affermandone l'unità genetica confermata dalla analogia delle due pegmatiti sia per quanto riguarda la associazione mineralogica (abbondanza del feldspato alcalino con preponderanza potassica, la simile composizione del plagioclasio, a Cresciano $Ab = 88,7$ $An = 11,3$, quarzo, miche), la identità specifica dei componenti accessori (berillo, granato, tormalina) e di alcuni accidentali rari. Una tale analogia non può ora che riuscire rafforzata dalla presenza a Craveggia della tapiolite.

Devo un vivo ringraziamento al dottor Stefan Graeser (già dell'Istituto di Mineralogia della Università di Berna) ora Conservatore al Museo di Storia Naturale di Basilea ed al prof. Giovanni Ferraris dell'Istituto di Mineralogia della Università di Torino per i ripetuti esami effettuati mediante spettri di polvere; al prof. Mario Bertolani dell'Istituto di Mineralogia della Università di Modena per l'aiuto prestatomi nell'esame delle sezioni sottili.

NOTA BIBLIOGRAFICA

- (1) BATTAINI C. & SCAINI G. (1939) - *Itinerari mineralogici: Comune di Craveggia: località Piano del Lavonchio - Alpe Marco - Pizzo Formalone*. « Natura », vol. XXX, fasc. 3, Milano.
- (2) BEARTH P. (1956 a) - *Zur Geologie der Wurzelzone östlich des Ossolates*. « Eclogae geol. Helv. », 49, S. 267.
BEARTH P. (1956 b) - *Geologische Beobachtungen im Grenzgebiet der leontinischen und penninischen Alpen*. « Eclogae geol. Helvetiae », 49, S. 279.
- (3) BUTLER J. & EMBREY P. G. (1959) - *Delorenzite is tanteuzenite*. « Miner. Magazine », vol. XXXII, n. 247.
- (4) CANTADORE F. & GRAMACCIOLI C. M. (1967) - *Nuovi ritrovamenti di minerali nelle pegmatiti di Craveggia (Val Vigizzo)*. « Natura », vol. LVIII, fasc. I, Milano.
- (5) CANTADORE F., GRAMACCIOLI C. M. & MATTIOLI V. (1967) - *Sulla presenza di un interessante minerale secondario di uranio nelle pegmatiti di Eglio in Val Vigizzo*. « Natura » vol. LVIII, fasc. I, Milano.
- (6) CANTADORE F., MARCHETTI G. F. & MATTIOLI V. (1967) - *I minerali della cava Grignaschi nell'Ossola*. « Natura », vol. LVIII, fasc. I, Milano.

- (7) CASASOPRA S. (1938) - *La presenza della Tapiolite nelle pegmatiti di Cresciano (Riviera), Ticino*. «Bollettino Svizzero di Miner. e Petrografia», vol. XVIII.
- (8) COSSA A. (1887) - *Sulla composizione della Columbite di Craveggia*. «Rendiconti R. Acc. Lineei», serie 4, vol. III, fasc. 3.
- (9) DEBENEDETTI A. (1959) - *Note sulle mineralizzazioni radioattive nelle Alpi*. «Boll. Soc. Geol. Italiana», vol. LXXVIII, fasc. 3, Roma.
- (10) DE CAPITANI S. (1924) - *Rarità minerarie italiane: la cava di mica in valle Antrona*. «Le Vie d'Italia», marzo 1924, Milano.
- (11) DE CAPITANI S. (1924) - *La pegmatite di Montescheno in Valle Antrona (Ossola)*. «Natura», vol. XV, fasc. 3, Milano.
- (12) DELL'ANGELO G. B. (1885) - *Descrizione dei minerali e delle rocce della Val Vigizzo*. Tipog. Commerciale, Novara.
- (13) DE MICHELE V. (1965) - *Itinerari mineralogici: comune di Trontano: pegmatite della cava del Croppo*. «Natura», vol. LVI, fasc. 3, Milano.
- (14) DE MICHELE V. (1967) - *Bavenite nella pegmatite di Cava Grignaschi (Val d'Ossola)*. «Atti Soc. Ital. Sc. Nat.», vol. CVI, fasc. 3, Milano.
- (15) DE POL C. & VESCOVI MINUTTI L. (1967) - *Ricerche roentgenografiche sulla tantuzenite di Craveggia (Delorenzite di Zambonini)*. «Rendiconti della Soc. Miner. Ital.», vol. XXIII, Milano.
- (16) FERRARA G., HIRT B., JÄGER E. & NIGGLI E. (1962) - *Rb-Sr and U-Pb Age Determinations on the Pegmatite of i Mondei (Penninic Camughera-Moncucco-Complex, Italian Alps) and some Gneisses from the Neighborhood*. «Eclogae Geologicae Helveticae», vol. LV, n. 2.
- (17) GARD J. A. (1969) - *An electron microscope and diffraction study of Roggianite*. «Clay Minerals», vol. VIII, n. 1.
- (18) GASTALDI B. (1870-71) - *Scoperta del Berillo nelle rocce cristalline di Val d'Ossola*. «Atti R. Acc. delle Scienze», vol. VI, Torino.
- (19) GASTALDI B. (1871-72) - *Berillo di Pallanzeno (Val d'Ossola)*. «Atti R. Acc. delle Scienze», vol. VII, Torino.
- (20) GERLACH H. (1869) - *Die Penninischen Alpen*. «Neue Denkschrift Schweiz. Naturf. Ges.», vol. XXIII, Berna. Vedi anche in: «Beitr. Geol. Karte Schweiz», Lief. XXVII, (1883).
- (21) GRAMACCIOLI C. M. (1958) - *Nuovo ritrovamento di Delorenzite a Craveggia*. «Natura», vol. XLIX, fasc. 3, Milano.
- (22) GRILL E. & PAGLIANI G. (1945) - *Itinerari mineralogici: comune di Montescheno (Valle Antrona): Pegmatite dell'Alpe «Cà Mondei»*. «Natura», vol. XXXVI, fasc. 1, Milano.
- (23) HUGI T. (1957) - *Sul ritrovamento di berillo nella cava Croppo presso Domo-dossola (Val d'Ossola)*. «Periodico di Mineralogia», vol. XXVIII, fasc. 1, Roma.
- (24) KNUP P. (1958) - *Geologie und Petrographie des Gebietes zwischen Centovalli-Valle Vigizzo und Onsernone*. «Schw. Min. und Petr. Mitt.», vol. XXXVIII, Heft I.
- (25) LINCIO G. (1905) - *Sul berillo di Vall'Antoliva e Cosasca*. «Atti R. Acc. delle Scienze», vol. XL, Torino.

- (26) PAGLIANI G. & MARTINENGI M. (1941) - *Il filone pegmatitico di Montescheno in Val Antrona (Ossola)*. « Periodico di Mineralogia », anno XII, Roma.
- (27) PASSAGLIA E. (1969) - *Roggianite, nuovo minerale silicato*. « Rendiconti Soc. It. di Miner. e Petrol. », vol. XXV, fasc. 1, Milano.
- (28) PASSAGLIA E. (1969) - *Roggianite a new silicate mineral*. « Clay Minerals », vol. VIII, n. 1.
- (29) PERETTI L. (1939) - *Il berillo di C. Mondei presso Montescheno (Val d'Ossola)*. « Atti R. Acc. d'Italia », serie 7, val. 1, fasc. 1-5, Roma.
- (30) PICCINI A. (1886) - *Di un minerale che accompagna la Columbite di Craveggia*. « Rend. R. Acc. Lincei », vol. II, 2° sem., Roma.
- (31) PRIOR G. T. & ZAMBONINI F. (1908) - *On strüverite and its relations to Ilmenorutile*. « Miner. Magazine », vol. XV, n. 68, Londra.
- (32) ROGGIANI A. G. (1939) - *Il regno minerale nell'Ossola: note mineralogico-minerarie*. « Il Popolo dell'Ossola », anno XXIX, Domodossola.
- (33) ROGGIANI A. G. (1940) - *Il regno minerale nell'Ossola: III - La pegmatite dell'Alpe « i Mondei », con una nota del prof. A. Pelloux*. « Il Popolo dell'Ossola », anno XXX, Domodossola.
- (34) ROGGIANI A. G. (1947) - *Il regno minerale nell'Ossola: VI - Vivianite, pechblenda, ocre di uranio, specie minerali nuove per l'Ossola*. « Il Popolo dell'Ossola », anno XXXVII, Domodossola.
- (35) ROGGIANI A. G. (1954) - *I capitoli, paragrafi e riferimenti che riguardano la mineralogia, la petrografia e la tettonica in DE MAURIZI G.: L'Ossola e le sue valli*. Giovanni Grossi, editore, Domodossola.
- (36) ROGGIANI A. G. (1965-66) - *Il Bacino di Domodossola, impressioni di un Naturalista*. « Illustrazione Ossolana », anno VII, nn. 1-2, 3, 4; anno VIII, nn. 1, 2, 3-4, Domodossola.
- (37) ROGGIANI A. G. (1966) - *Il filone di feldspato sodico dell'Alpe Rosso a monte di Orcecco (Valle Vigizzo)*. « Illustrazione Ossolana », anno VIII, n. 1, Domodossola.
- (38) ROGGIANI A. G. (1966) - *Corindone, Torbernite, Morenosite: specie minerali nuove per l'Ossola*. « Illustrazione Ossolana », anno VIII, nn. 3-4, Domodossola.
- (39) ROGGIANI A. G. (1967) - *Alcuni risultati delle campagne di ricerca svolte nell'anno 1967*. « Illustrazione Ossolana », anno IX, n. 4, Domodossola.
- (40) ROGGIANI A. G. (1968) - *Appunti per una mineralogia dell'Ossola: notizie desunte da esami e ricerche svolte nell'anno 1968*. « Illustrazione Ossolana », anno X, n. 4, Domodossola.
- (41) ROGGIANI A. G. (1969) - *Appunti per una mineralogia dell'Ossola: indice delle specie e dei principali luoghi di ritrovamento*. « Illustrazione Ossolana », anno XI, nn. 1-2 e seguenti (in corso), Domodossola.
- (42) SPEZIA G. (1882) - *Sul berillo di Craveggia*. « Atti R. Acc. delle Scienze », vol. XVII, Torino.
- (43) STELLA A. (1904) - *Sulla geologia della regione ossolana contigua al Sempione*. « Boll. Soc. Geol. Italiana », vol. XXIII, fasc. 1, Roma.
- (44) STRÜVER G. (1885) - *Sulla Columbite di Craveggia in Val Vigizzo*. « Rend. R. Acc. dei Lincei », serie 4, vol. I, I sem., Roma.

- (45) STRÜVER (1889) - *Contribuzioni alla Mineralogia della Val Vigizzo*. « Rend. R. Acc. dei Lincei », serie 4, vol. V, sem. 2, Roma.
- (46) WENK E. (1967) - *Exkursion Nr. 24 a: Locarno-Valle Vigizzo-Centovalli-Domodossola*. « Geol. Führer Schweiz ». Wepf & Cie., Basel.
- (47) ZAMBONINI F. (1907) - *Strüverite, un nuovo minerale*. « Rendic. R. Acc. Scienze fis. e matematiche », vol. XIII, Napoli.
- (48) ZAMBONINI F. (1908) - *Delorenzite, un nuovo minerale*. « Rend. R. Acc. Scienze fis. e matem. », vol. XIV, Napoli. Vedi anche:
— (1908) - *Über Delorenzit, ein neues Mineral*. « Zeitsch. f. Kryst. Min. », vol. XIV, Leipzig.