



# IL CERCAPIETRE

Notiziario del

Gruppo Mineralogico Romano



## IL CERCAPIETRE

Edizione fuori commercio  
Notiziario trimestrale del  
GRUPPO MINERALOGICO ROMANO  
Settembre 1979 N. 17  
Direzione, redazione, amministrazione:  
Roma, Via Nizza n. 56 c/o G.C. Parodi  
Aut. del Trib. di Roma n. 17009  
dell' 11 - 11 - 1977  
Stampato nella tipografia  
EUROSIA - Piazza S. Eurosia, 3 - Roma

---

### SOMMARIO

|                                                                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>La redazione</i> . . . . .                                                                                                | 1  |
| <i>Perché il Lazio</i> (F.S. STOPPANI) . .                                                                                   | 6  |
| <i>Il metamorfismo di contatto</i> (D. PAGANO) (1 <sup>a</sup> puntata) . . . . .                                            | 13 |
| <i>C.se Collina e le altre località mineralogiche di quel sistema</i> (Pitigliano) (B. SPADONI - F.S. STOPPANI) .            | 17 |
| <i>Generalità sugli elementi radioattivi presenti naturalmente nella litosfera</i> (G. C. FIORAVANTI) (2 <sup>a</sup> punt.) | 36 |
| <i>Recensioni</i> . . . . .                                                                                                  | 38 |

---

### COMITATO DI REDAZIONE

F. Calvario  
G. C. Fioravanti  
G. Guglielmini  
D. Pagano  
G. C. Parodi  
P. M. Ruali  
F. S. Stoppani

---

#### IN COPERTINA:

Notevole cristallo di Liottite di rimarchevole freschezza. Misura 1 centimetro di diametro. Si noti la perfetto simmetria esagonale (Località: Pitigliano) - (Coll.ne F.S. Stoppani - Foto L. Liotti).

#### Ai lettori:

Alcune difficoltà ci hanno impedito di mantenere la periodicità del nostro notiziario. Ci scusiamo pertanto con i lettori del lungo silenzio.

## La redazione

Riceviamo e volentieri pubblichiamo la seguente lettera che continua il discorso iniziato sul precedente numero.

*In risposta alla lettera dell'amico P.M. Ruali sul collezionare minerali comparsa sul precedente numero del nostro giornale, vorrei esprimere alcune mie considerazioni e riportare in sintesi una nota apparsa sulla ben nota rivista americana "The Mineralogical Record". Infatti pur partendo da alcuni presupposti senz'altro validi, il nostro amico giunge a certe conseguenze e conclusioni che trovo perlomeno spiccatamente personali, se non altro per lo spirito che sembra permearle. Diciamo subito che una collezione, di qualsiasi cosa la si faccia, deve essere comunque un hobby: ossia un modo per occupare il tempo libero, capace di procurare un certo piacere spirituale, in sintonia con le proprie attitudini. Pertanto le maniere di fare una collezione saranno tante quante saranno le diverse individualità che si accosteranno a questo genere d'attività: quindi saranno, per altro, comunque valide. Venendo al collezionare minerali trovo che questo tipo di collezione, sia veramente, tra le collezioni, uno di quelli più alla portata di tutti e tra le più facili; inoltre, salvo un caso particolare, che esamineremo nell'ultima parte di questo articolo, penso che sia anche tra le meno dispendiose.*

Ho notato che la caratteristica propria dei minerali, rispetto ad altri oggetti normalmente raccolti dai collezionisti, è quella di attrarre sia persone profane — magari per i colori, le forme oppure per la "stranezza" dei cristalli "così curiosamente regolari e perfetti" — sia persone coscienti dell'essenza dei minerali, le quali magari si servono di essi come di un trampolino dal quale lanciarsi tra materie che possano ampliare la loro conoscenza della natura e delle leggi che la governano o, più semplicemente forse, per accostarsi alla natura e partecipare delle sue meraviglie. Pertanto l'esteta collezionerà minerali badando solo all'aspetto esteriore di essi, l'amante di curiosità cercherà pietre dai colori e forme inusuali, mentre lo scienziato o lo pseudo-scienziato collezionerà seguendo gli schemi che gli sono più congeniali o che gli sembrano più validi. Da ciò si può chiaramente capire che effettivamente chiunque, solo che lo voglia o che ami farlo, è in grado di accostarsi ai minerali.

Consideriamo anche un'altra importante caratteristica dei minerali: cioè quella che essi possono venir "trovati". Questo significa che una persona volenterosa, paziente e, in breve, che chiaramente sappia quello che vuole trovare, può con una modesta spesa ed un indubbio divertimento — mi riferisco ovviamente a persone appassionate della natura e della ricerca — mettere insieme una collezione di minerali.

E' chiaro che una collezione fatta unicamente con minerali ricercati e trovati da sé in campagna in generale, per forza di cose, dovrà essere una collezione locale o, al massimo regionale. Ben difficilmente infatti una qualsiasi persona avrà il tempo ed il denaro necessari per girare il mondo al fine di andarsi a cercare minerali nelle località classiche di ritrovamento. Inoltre i minerali, salvo casi molto particolari, si trovano in "miniére", luoghi aperti unicamente al personale che vi deve lavorare: una visita lampo in una miniéra, o nelle sue discariche, cosa talvolta possibile, ben difficilmente permetterà di trovare altro che esemplari di livello "didattico", ossia di un livello, dal punto di vista collezionistico, molto basso. Comunque, se si ha la fortuna di vivere in zone ricche di manifestazioni filoniane mineralizzate, in zone prossime a grandi catene montuose di natura eruttiva o metamorfica o — ed è il caso nostro — in zone di natura vulcanica, fermo restando quanto detto antecedentemente riguardo alla ricerca sul terreno, potranno essere raccolte anche collezioni notevolissime. A questo proposito ricordiamo per tutte due vecchie collezioni Italiane notissime fra gli appassionati anche all'estero. Queste due collezioni sono state messe insieme da due persone molto diverse fra loro per preparazione culturale ed estrazione sociale, ma non già per passione, abilità di ricerca e specifica competenza: mi riferisco cioè alla collezione dell'ingegnere milanese Luigi Magistretti, costituita principalmente di minerali da lui stesso trovati in Val Malenco e alla collezione del minatore elbano Olindo Ricci ancor'oggi visibile, come museo privato di minerali locali, a Rio Marina. Non dimentichiamo inoltre che tuttora nelle regioni alpine, sia italiane che estere, vengono incrementate numerose collezioni locali ricchi non solo di pezzi rari e scientificamente validi, ma spesso anche di pezzi di eccezionale bellezza; esistono pure notevoli collezioni anche in parecchie altre regioni italiane (Sardegna, Toscana, etc.): nella stessa Roma vi sono notevolissime collezioni dei minerali che si possono trovare nella nostra regione; posso assicurare, appartenendo alcune di queste collezioni a nostri consoci, che l'unica vera difficoltà che detti collezionisti eventualmente incontrano, consiste nel frenare quella certa impazienza di poter trovare subito tutto quello che in teoria potrebbe essere trovato.

Dicevamo anche che collezionare minerali può essere poco dispendioso, salvo che in quel famoso caso particolare che vedremo alla fine. Infatti se è pur vero che veramente ottimi esemplari possono costare anche svariate centinaia di migliaia di lire — confrontiamo però a questo proposito i costi di oggetti di ugual qualità e rarità nel campo filatelico, numismatico, antiquario o artistico in generale con i costi suddetti e, vedremo subito che in campo mineralogico siamo ad un livello generalmente più basso — è anche vero che sul mercato si possono reperire minerali belli ed interessanti con poche migliaia o decine di migliaia di lire: tutto sta nel sapere apprezzare

*i minerali per quello che comunque sono, ossia piccoli ma irripetibili capolavori della natura e non voler cercare di fare concorrenza ai musei pubblici. La sensibilità e la competenza, via via maggiori, che acquisterà l'appassionato collezionista aiuteranno anche a risparmiare del denaro.*

*Anche per quello che riguarda "l'attrezzatura base" di un collezionista di minerali, simile discorso. Non si andrà incontro a spese alte se non si cerca di emulare Istituti di ricerca scientifica o Compagnie di ricerche minerarie: una buona mazza, qualche scalpello ben temprato, una buona lente — non necessariamente Zeiss — da cinque-dieci ingrandimenti e uno zaino, il tutto non ci costerà oggi più di venti-trenta mila lire, ci basterà per parecchi anni di ricerca sul terreno. Una bottiglia di acido muriatico, una scatola di bicarbonato di sodio, un flacone di idrosolfito di sodio, una punta di acciaio e una mattonella di porcellana sono le cose indispensabili per il nostro laboratorio casalingo. Un vecchio mobile riadattato, ossia dotato di un impiantino di illuminazione, andrà bene per contenere una collezione di minerali — non dimentichiamo che stiamo parlando dell'« indispensabile » — un paio di buoni testi di mineralogia, ossia testi comprensibili a chiunque abbia un minimo di cultura scientifica e completi dal punto di vista informativo come per esempio « I minerali » di Ettore Artini (ed. Hoepli lit. 8.000) e « Enciclopedia Minerali e Rocce » (De Agostini lit. 28.000) ci occorreranno per imparare un po' di mineralogia ed imparare a riconoscere e classificare i minerali. Un certo numero di etichette (costo in tipografia cinque-quindici lire ciascuna) ci occorreranno infine per classificare i pezzi in collezione.*

*Abbiamo già accennato all'inizio che in un caso collezionare minerali potrebbe risultare dispendioso e, aggiungo, abbastanza difficile: questo è il caso di chi vuole fare una collezione, o raccolta che sia, con fini speculativi, ossia collezionare minerali al fine di investire in qualche maniera il proprio denaro.*

*Questa tendenza è oggi diffusissima negli Stati Uniti e abbastanza seguita anche fuori d'Italia: comunque anche a Roma mi è capitato talvolta di essere interpellato da qualcuno che voleva sapere se un minerale acquistato oggi, un domani avrebbe potuto essere rivenduto ed, eventualmente, a quanto. A questo proposito penso sia utile riportare una sintesi di quanto ha scritto sul « Mineralogical Record » il suo editore dr. Wendell Wilson.*

*— « Uno dei problemi che riguardano il collezionista che in generale spende una somma per lui rilevante nell'acquisto di minerali per la sua collezione, è se questa somma spesa si rivelerà un investimento. Ossia se il compratore potrà rivendere ciò che ha comprato a quanto o più di quello che ha pagato. Alcuni sostengono che la responsabilità di questo è del venditore: ciò è sbagliato. Il venditore è responsabile solo se un campione è classificato con il nome di una specie sbagliata, oppure se è riparato o co-*

*munque artefatto, senza che ciò venga indicato. Il prezzo degli esemplari è ovviamente funzione del mercato: il venditore è libero di chiedere un prezzo e l'acquirente di rifiutare l'acquisto se ritiene che il prezzo sia troppo alto. L'onesto venditore dovrebbe eventualmente dire quanto un qualsiasi esemplare possa valere rispetto agli altri del lotto originale. Per il resto l'acquirente deve assumere i suoi rischi, ossia deve fidarsi solo della sua conoscenza e dei minerali, e del mercato. Investire nei minerali non è veramente per novizi; comunque non v'è nessun dubbio che per un astuto collezionista i minerali possano essere un incredibile buon investimento ed anche un ottimo riparo contro l'inflazione. Teniamo anche presente che il mercato dei minerali può essere turbato da vari fattori centrali per lo più sull'effetto di nuove scoperte su scoperte passate. Inoltre quando appaiono i primi campioni di un nuovo ritrovamento nessuno può essere sicuro se non ne usciranno più (prezzi in rapida ascesa) o, se per esempio il mese successivo ne continueranno ad uscire in grande quantità (prezzi in discesa o comunque bassi): comunque però se si tratta di un materiale valido, una volta che la miniera (o la geode) sia esaurita, i prezzi per i bei campioni saliranno alle stelle. Il successo dei minerali come investimento è largamente dipendente dal modo di comprare del collezionista: se questi desidera che i minerali siano per lui un buon investimento deve seguire certe regole che non tutti i collezionisti sono disposti a seguire. Egli deve comprare ciò che gli altri collezionisti vogliono maggiormente o, cosa più importante, ciò che vorranno di più nel futuro. Questo significa ovviamente che se i suoi gusti sono fuori dal comune, egli rimarrà deluso in quanto i campioni che gli sono piaciuti difficilmente si riveleranno un buon investimento. Una persona pertanto non può aspettarsi di comprare solo ciò che piace a sé e di rivenderlo poi con un profitto quando ne è stanca: deve essere soddisfatta del piacere che il campione gli ha dato ed accontentarsi solo di questo. Come riconoscere il pezzo adatto ad un buon investimento? I campioni che sono adatti per il miglior investimento hanno di solito certe caratteristiche particolari (a parte quella di essere cristallizzati) - A) per i cristalli: nitidezza, colore brillante, bella forma, perfezione. B) per l'insieme: inalterabilità, prossimità al « migliore » per quella specie o varietà, piacevole estetica, misura da cm. 3x3 a cm. 15x15. Il valore è anche importante: molti collezionisti scoprono molto tardi che la maggior parte dei pezzi che hanno un valore al di sotto dei \$ 50 sono un povero investimento perché hanno un prezzo basso in quanto comuni e, in genere, le cose comuni non sono mai un buon investimento. Gli esemplari al di sopra \$ 1000 sono dimostrabilmente il miglior investimento. Altre caratteristiche che possono aiutare sono: chiari ed evidenti geminati, cristalli biterminati, specie con intrinseco valore (materiale prezioso o gemmologico). Inoltre un gruppo di cristalli dovrebbe avere ciò che potrebbe*

*essere chiamato « un primo cristallo » ossia un cristallo che nel gruppo sia il più grande ed il migliore di tutti i restanti sul campione e messo in una posizione piacevole. In generale diciamo che le caratteristiche importanti sono quelle per le quali un pezzo appare universalmente bello ed attrae l'occhio nella vetrina: uno sguardo molto rapido a qualsiasi vetrina di minerali rivelerà quali sono i pezzi da miglior investimento. Quelli che attirano l'occhio per primi. In generale minerali bianchi o neri non sono minerali da investimento.*

*Un altro problema importante è: quale è il prezzo giusto? Il prezzo giusto è il prezzo più alto al quale il pezzo può essere venduto in un ragionevole periodo di tempo o dopo l'esposizione ad un numero ragionevole di potenziali compratori. Da questo ne deriva che per il collezionista il modo migliore di rivendere un pezzo è quello di rivendere il pezzo ad un altro collezionista al prezzo pieno che il pezzo varrà sul mercato. Ciò possibilmente ad una mostra di minerali.*

*Concludiamo dicendo che un collezionista non è certo obbligato a cambiare il suo hobby in un modo di investimento: però, se lo fa, deve tenere presente che in futuro sarà sempre più difficile perché i prezzi saranno sempre più alti e comunque non ci potranno mai essere garanzie precise.*

*Non credo che questa sintesi abbia bisogno di aggiunte o commenti. Però, pur trovandomi pienamente d'accordo con tutto quanto detto dall'Autore, sono convinto che chiunque faccia collezione di minerali non dovrebbe essere guidati da altri interessi che da quello di arricchire la propria collezione nella maniera più consona al proprio essere e secondo le proprie possibilità badando che questa attività è un'attività che dovrebbe a null'altro servire se non a migliorarci ed aiutarci ad evadere dalle preoccupazioni e dagli affanni della vita di ogni giorno.*

G. CARLO FIORAVANTI

## **Fratelli BERTONI**

NATURALISTI PREPARATORI

dal 1890 in Roma

TUTTO PER LE SCIENZE NATURALI - FARFALLE E COLEOTTERI -

CONCHIGLIE - MINERALI PER STUDIO E ARREDAMENTO

## Perchè il Lazio

(F. S. Stoppani)

Chi ci segue avrà certamente notato come ogni numero del nostro Notiziario sia dedicato per una buona metà a minerali ed argomenti mineralogici concernenti, comunque, l'ambito regionale Laziale. Con relativa frequenza, inoltre, ci viene rivolta, in termini diversi ma con identico significato sostanziale, la domanda del perché ci occupiamo tanto dei minerali del Lazio.

Ovvio sarebbe rispondere che il nostro gruppo, essendo, come tutti i consimili, ad operatività regionale, si occupa dei minerali regionali. La questione invece, ad una analisi meno superficiale, appare più complessa e nel contempo, nelle sue implicazioni, più interessante. Di comune dominio è il fatto che la mineralogia laziale è costituita, quasi esclusivamente, dai prodotti di un vulcanismo di epoca quaternaria che, se è stato giudicato molto interessante dal punto di vista geologico, lo è, almeno altrettanto, sotto il profilo strettamente mineralogico.

A questo proposito è sufficiente considerare la notevole mole di studi svolti sui minerali del M. Somma-Vesuvio che suscitano e suscitano tuttora molto interesse negli ambien-

ti specializzati. E' opportuno rilevare come nei confronti di questi minerali vesuviani sussistono marcate, « misteriose », differenze rispetto alla mineralogia laziale con la presenza di specie colà mancanti e viceversa, considerazione valida anche qualora si limitasse questa osservazione ai soli prodotti del metamorfismo di contatto, in senso stretto.

Nello spazio degli ultimi cento anni, invece, se si può affermare che si è avuto nel Lazio un copioso fiorire di studi geologici, vulcanologici, tettonico-strutturali e petrologici, non altrettanto può dirsi per le ricerche di carattere mineralogico. E' sufficiente, per rendersi conto della validità dell'affermazione, scorrere la cronologia delle pubblicazioni a carattere mineralogico relative alla regione laziale.<sup>1</sup>

Inspiegabilmente, infatti, gli ultimi studi di rilievo riguardanti determinate zone della nostra Regione risalgono alla fine del secolo scorso o quasi<sup>2</sup> e, da quel momento in poi, di studi mineralogici, nell'ambito laziale, non si trova più traccia. Una eccezione, in verità, si può fare per quanto concerne il Vulcano Laziale (zona Colli Albani e vicini) poiché

(1) F. SARTORI - Studio di un tufo di Pitigliano (GR) - Atti S.T.S.N. - vol. LXX - Serie A. - Ed. Giardini - Pisa 1963 ed ivi ampia bibliografia.

(2) FANTAPPIÈ L. - 1898/99 - STRÜVER G. - 1877 e 1885 - ARTINI E. 1889.

qualche Studioso, più o meno saltuariamente, vi ha effettuato ricerche,<sup>3</sup> ma per quanto concerne Vulsini, Cimini e Sabatini più nulla fino agli ultimi anni. Qualche eccezione, in verità, compare, di quanto in quando, nella cronologia delle opere relative a questi sistemi vulcanici, ma si tratta pur sempre di casi isolati e di studi alquanto avulsi da una ricerca organicamente intesa. In ogni caso, come si evince dalla allegata bibliografia, difficilmente le opere di un qualche interesse mineralogico superano gli anni '30.

Occorre purtroppo rilevare, e con notevole rammarico, come, contrariamente alle tradizioni, l'Istituto di Mineralogia dell'Università di Roma non abbia nel complesso « brillato », per la mineralogia del Lazio. Nel 1953 la scoperta e lo studio di una nuova specie, esclusiva del Lazio e perciò chiamata Latiumite, da parte (non a caso) di due studiosi inglesi, gettò un sasso, per così dire nella morta gora della mineralogia lazia-

le<sup>4</sup>. Solo in tempi recenti, tuttavia, le ricerche e gli studi di minerali del Lazio hanno preso un nuovo impulso e ciò, malauguratamente, si deve, fino a questo momento, a Istituti di ricerca estranei alla nostra Regione<sup>5</sup>.

Ad avvalorare, tuttavia, l'affermazione che il Lazio è mineralogicamente di notevole importanza, varranno qui alcuni dati e poche considerazioni. Nello spazio degli ultimi tre anni sono state scoperte e descritte nel Lazio ben cinque nuove specie mineralogiche<sup>6</sup> e, forse, ne seguiranno altre. Alcune specie mineralogiche già note, inoltre, sono state segnalate per la prima volta come presenti nel Lazio, descritte e studiate, spesso in condizioni di giacitura di rilevante interesse<sup>7</sup>.

Dalle brevi note che precedono, dunque, non possono non scaturire alcune considerazioni che sono a queste conseguenziali nella loro evidenza:

1) Sotto molti aspetti la mineralogia

(3) Si veda, a questo proposito, il magistrale, esaurientissimo studio, sotto vari profili, di FORNASERI M. - SCHERILLO A. - VENTRIGLIA U. - « La Regione Vulcanica dei Colli Albani » - C.N.R. - Roma 1963 - ed ivi ampia bibliografia. In particolare si vedano, in relazione a quanto detto fin qui, le parole del Prof. M. Fornaseri, al Cap. XII pag. 407 - op. cit.

(4) TILLEY C.E. - HENRY N.F.M. — Min. Mag. 30-39 - (1953) in FORNASERI M. op. cit. pag. 409 che definisce la Latiumite, specie di « estremo interesse ».

(5) Università di Pisa - V. infra.

(6) e (6 bis) Liottite: MERLINO S. - ORLANDI P. - Am. Min. - 62-321-326 - (1977) - (Univ. Pisa) - Franzinite: MERLINO - ORLANDI P. - N.J.B. Miner. M.H. - H.4 (1977) p. 163 - (Univ. Pisa) — Merlinoite: E. PASSAGLIA - PONGILUPI D. - RINALDI R. - N.J.B. Miner. M.H. - (1977) - (Univ. Modena) — Tuscanite: ORLANDI P. - LEONI L. - MELLINI M. - MERLINO S. Am. Min. - 62 - 11 - 12 - (Univ. Pisa). Vertumnite: PASSAGLIA E. - GALLI E. - Tschermarks Min. Petr. Mitt. 24, 57 - 66 - (1977) (Univ. Modena).

(7) Afghanite: Studi in corso - Citata in pubblicazione di Franzinite (v. sopra). — Ludwigite - Vonsenite: BACHECHI F. - FEDERICO M. - FORNASERI M. - Per. Min. - 35 - (1966). — Vanadinite: COZZUPOLI - FEDERICO M. - FORNASERI M. - Rend. Soc. It. Min. e Petr. 32 - (1976). — Perrierite: BONATTI S. - GOTTARDI G. - Rend. Acc. Naz. Lincei - s. VIII - V. IX - (1960) - (Univ. Modena).

laziale è sconosciuta o non sufficientemente conosciuta.

- 2) I centri di ricerca a livello regionale risultano pressoché assenti per quanto concerne l'indagine scientifica nell'ambito laziale, almeno organicamente intesa.
- 3) I risultati finora ottenuti si devono alla passione di pochi isolati ricercatori, dilettanti di buon livello, che hanno interessato centri di ricerca istituzionali necessariamente situati fuori del Lazio.

A tutto ciò, è stato spesso risposto da parte di numerosi Studiosi della Università di Roma, che i minerali del Lazio sono senza dubbio interessanti, ma che non c'è o non si ha il tempo e il modo di studiarli, salvo poi accorgersi dell'errore dopo gli studi effettuati e pubblicati da altri.<sup>6-bis</sup>

E qui giunti vogliamo distendere un pietoso velo sugli usi, i costumi e la mentalità dell'ambiente cosiddetto accademico. Questo atteggiamento è dovuto, forse, almeno in parte, al concetto, peraltro frequentemente errato, che molti Studiosi hanno dei collezionisti. E qui occorre ribadire la nota distinzione tra « collezionista » e « raccoglitore »; dove l'uno possiede sì una collezione, ma la costituisce e la coltiva per suo interes-

se personale non disgiunto da chiari intenti scientifici o para-scientifici<sup>8</sup> e dove l'altro, invece, è un accaparratore senza senso, spesso senza nessuna preparazione e che, se nella migliore delle ipotesi è un esteta, nella peggiore è un piccolo affarista che punta soltanto, o quasi, ad un risultato economico, peraltro assai dubbio, o ad una semplice affermazione personale dovuta a spirito competitivo. A quest'ultima « specie » di raccoglitore si devono non pochi guasti al patrimonio naturale che hanno portato alcune Regioni italiane a promulgare una legislazione particolarmente restrittiva e severa nei confronti della « raccolta mineralogica ».<sup>9</sup> Da Studiosi di rango universitario, comunque, se non altro per « forma mentis », non ci si attenderebbe davvero tanta facilità a generalizzare, specie sulle persone.

In questa sede, tuttavia, va detto che da qualche tempo (pochi mesi) gli studi e le ricerche mineralogiche nel Lazio sono ripresi, con nuovo impulso, da parte dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Roma, grazie all'impegno di alcuni (pochi) Studiosi. Vedremo i risultati che saranno raggiunti.

In ogni modo scaturisce da tutto ciò che precede, non una risposta

(8) Sono così la grande maggioranza dei collezionisti « regionali ». V.: GRAMACCIOLI C.M. - « I minerali alpini e prealpini » - Ed. ATLAS - Bergamo 1975 - Vol. I. Cap. V pag. 61.

(9) V. per tutte: Regione Lombardia - L. Reg.le n. 59 - 1973 e, in via di attuazione, Regione Lazio - L. Reg.le n. 46 - 28 - Nov. 1977.

soltanto, per l'interrogativo «Perché il Lazio», ma, ci sembra, assai di più. Dal punto di vista collezionistico, poi, sembra innegabile per coloro i quali abbiano superato la fase puramente «estetica» del collezionismo mineralogico inteso nel miglior senso, l'interesse alla ricerca nel Lazio. Molti minerali laziali, infatti, non possono certamente definirsi «belli» ed i soliti, deteriori amanti del «soprammobile» li sdegnerebbero sicuramente.

Occorre però rilevare, e lo ripetiamo, che la loro importanza scientifica è notevole e questo, ci pare, è l'aspetto più interessante del problema. Superfluo è forse aggiungere che non poche volte si tratta di minerali che hanno una loro caratteristica «bellezza», ove si tenga conto della «sofferta» genesi e della giacitura vulcanica. La possibilità, dunque, di rinvenire minerali nuovi per la Regione o, addirittura, nuove specie, è indubbiamente assai allettante e tali da giustificare sforzi e sacrifici.<sup>10</sup> La difficoltà della ricerca in campagna, poi, rende ulteriormente stimolante una collezione, in senso, ripetiamo, costruttivo, dei nostri minerali regionali. Occorre infatti considerare: 1) che le specie mineralogiche cui ci riferiamo si rinvenivano essenzialmente in blocchi e proietti metamorfosati; 2) che questi minerali spesso differiscono mol-

to dai loro affini di zone consimili, come quelli del Lago di Laach (Eifel-B.R.D.)<sup>11</sup> o, per restare in Italia, del M. Somma-Vesuvio, e per giacitura e per presenza o assenza di specie caratteristiche; 3) che, inoltre, rinvenire proietti metamorfosati in condizioni di giacitura tali da poter essere raccolti e studiati è abbastanza remota; 4) che, infine, come è ovvio, non esistono, se non in casi particolarmente fortunati, cave o miniere che agevolino ricerca e raccolta, come avviene invece, abitualmente, per minerali filoniani di deposito idrotermale o pneumatolitico.

Et de hoc satis. Riteniamo, infatti, di aver sufficientemente chiarito la questione del «Perché il Lazio», restando tuttavia in attesa «et pour cause» di vedere i risultati del nuovo «fervore» di ricerche mineralogiche nell'ambito laziale da parte degli Istituti che sono, occorre ricordarlo, a ciò preposti per loro stessa natura.<sup>12</sup>

*Avvertenza* — L'estensore del presente articolo non basa i propri giudizi su una competenza tecnica specifica che non possiede, ma sulla lunga esperienza, sua e di altri appassionati, sia per quanto concerne la ricerca sul terreno (circa 10 anni nel Lazio), sia per quanto riguarda i rapporti personali con gli Studiosi dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Roma.

(10) GRAMACCIOLI C.M. - op. cit. - Introduzione pagg. XII-XII-XIV.

(11) Mineralogical Record - n. 4 Luglio-Agosto 1977 - vol. 8.

(12) Regione Lazio: L. Reg.le n. 76 - 18 Giugno 1975 - «Norme in materia di musei di Enti locali o di interesse locale» e L. Reg.le n. 46 - 28 Novembre 1977 - «Costituzione di un sistema di parchi regionali e delle riserve naturali» (in particolare l'art. 10). A titolo di esempio si veda inoltre, volendo approfondire: Regione Toscana — L. Reg.le n. 65 - 5 Giugno 1975 - «Istituzione del Parco naturale della Maremma».

## BIBLIOGRAFIA

### a) VULCANO LAZIALE

- 1) CAGLIOTI V., Ricerche su alcune zeoliti delle leucititi nei dintorni di Roma: la Gismondite di Capo di Bove e la Pseudophillipsite della Acquacetosa. Rend. Acc. Sc. Fis. e Nat., Napoli 34, Napoli (1927).
- 2) CLERICI E., Sugli inclusi nelle pozzolane. Boll. Soc. Geol. It., 38, Roma, 1919).
- 3) DRAGONE F., Ricerche mineralogiche sui prodotti vulcanici dell'Italia Centrale. Le sabbie di Albano e Nemi ed i tufi peperini. Per. Min. 26, (1957), 387.
- 4) FEDERICO M., Il processo di alterazione della breislakite. Per Min. 27, (1958).
- 5) FEDERICO M., Un particolare proietto ad analcime. Per. Min., 28, (1959).
- 6) FEDERICO M., FORNASERI M. Le miche dei proietti del vulcano laziale. Per. Min. 21, (1952).
- 7) FORNASERI M., Ricerche petrografiche sul Vulcano Laziale. I proietti inclusi nei tufi. Per. Min. 20 (1951).
- 8) FORNASERI M., - PENTA A. Elementi alcalini minori nei minerali e nelle rocce della provincia magmatica Romana. Rend. Soc. Min. It., 15 (1959).
- 9) FORNASERI M., PENTA A. Elementi alcalini minori negli analcimi e loro comportamento nel processo di analcimizzazione della leucite. Per. Min. 29 (1960).
- 10) MILLOSEVICH F. Sulla cosiddetta idrodolomite di Marino (Vulcano Laziale) Rend. R. Acc. Lincei 22. Roma (1913).
- 11) MILLOSEVICH F. Studi sui minerali del Lazio. La melilite degli inclusi nel peperino - Atti R. Acc. Lincei 30. Roma (1921).
- 12) ONORATO E. Idromagnesite di Ariccia (Parco Chigi - Lazio) Per. di Min. 1 - Roma (1930).
- 13) PARRAVANO N. Contributo allo studio chimico dei pirosseni della provincia di Roma - Rend. Acc. Naz. Lincei V. 21 - (1912).
- 14) ROSATI A. Contributo allo studio cristallografico dei minerali del Lazio. Sanidino dei Monti Albani. Roma (1914).
- 15) SABATINI V. Sull'origine del feldspato sulle leucititi laziali. Boll. Soc. Geol. It., 15, I, Roma (1896).
- 16) STELLA STARABBA F. Sulla cuspidina degli inclusi nel peperino dei monti Albani Rend. R. Acc. Lincei, 22, Roma (1913).
- 17) STELLA STARABBA F., Nefelina di Parco Chigi (Ariccia) nei Monti Albani. Riv. Min. Crist. It., Padova (1916).
- 18) STRÜVER G. Studi sui minerali del Lazio, p. 1° e 2° Rend. R. Acc. Lincei, 3, S. II Roma (1876). Ibidem 1 S. III (1877).
- 19) WASHINGTON H. S. Augite of the Alban Hill (Italy). The Amer. Min. 8, Washington (1933).
- 20) ZAMBONINI F., Sopra un rimarchevole minerale di Casal Brunori presso Roma. Riv. Min. Crist. It., 25 Padova (1900).
- 21) ZAMBONINI F. Über den Pyroxen Latiums. Zeit. f. Kryst., 33, (1900).
- 22) ZAMBONINI F. Amphibol von Cappuccini di Albano. Zeit. f. Kryst., 37, (1903).
- 23) ZAMBONINI F., Sulla vera natura della pseudo nefelina di Capo di Bove (Roma). Red. R. Acc. Sc. fis. mat. Napoli (1910).
- 24) ZAMBONINI F. Leucite, pseudomorfa di nefelite di Parco Chigi presso Ariccia. Atti Acc. Sc. Torino 53, Torino (1918).

### b) VULCANI CIMININI, SABATINI e SETTORE TOLFO-CERITE

- 1) ALBERTI G., BETTINALI C., GRASSINI G., SILVESTRO F., (1959) - Prova di lisciviazione sui minerali uraniferi di Canale Monterano. C.N.R.N., Studi e Ricerche della Div. Geomin., 2, 129-153, Roma.
- 2) ANCARANI L., BETTINALI C., (1960) - Analisi isotopica dell'uranio e dello zolfo nello studio delle mineralizzazioni di Canale Monterano C.N.R.N. Studi e Ricerche della Div. Geomin., 3, 455-474, Roma.

- 3) ARTINI E. (1889) - Contributo alla Mineralogia dei vulcani Cimini. Riv. di Mineral. e Crist. It. 6, Padova (estratto).
- 4) BARBIERI M., FORNASERI M., PENTA A. (1968) - Rubidio e potassio nelle vulcaniti dei Colli Albani, di Vico e del Cimino. Period. Mineral. 37 (1), 243-300, 10 ff. 10 tabb., 2 tav., Roma.
- 5) BENEÓ E. (1946) - Su alcune zone caolinifere della regione del M. Soratte (Lazio) Bol. Serv. Geol. d'It., 70. 193-198, 1 fig., Roma.
- 6) BONATI S., GRANDI L. (1948) - Sedimentazione aragonitica con baritina e fluorina alla Farnesina, presso Roma Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., 55, 261-267, 2 ff., Pisa.
- 7) BUCCA L. (1886 b) - Gli inclusi della trachite di Monte Virginio (presso il lago di Bracciano). Boll. R. Com. Geol. d'It. 17, 377-379, Roma.
- 8) CALDERONI G. (1902) - Nuovi proietti dei Monti Sabatini, Boll. del Naturalista, 22, Siena.
- 9) CAVINATO A. (1968) - La fluorite nel Lazio. L'Industria Mineraria, 19 (1), serie 2, 1-10, 5 ff., Faenza.
- 10) CLERICI E. (1929) - Osservazioni geo-mineralogiche sulle sabbie del Soratte. Boll. Soc. Geol. It., 48, 317-321, Roma.
- 11) DE ANGELIS D'OSSAT G. (1945) - Giacimento manganesifero a S. Severa (Tuscia Romana). Boll. Soc. Geol. It., 64, 18, Roma.
- 12) DESSAU G. (1968) - Il berillo e l'arsenico nei travertini dell'Italia Centrale. Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. Mem., 75 (2), serie A, 690-711, 1 t. 3 tabb., Pisa.
- 13) DUCCI A. (1944) - Il centro eruttivo del Monte Maggiore ed alcune sue particolari « facies » laviche e piroclastiche (Regione Sabazia e nord di Roma). Boll. R. Uff. Geol. d'It., 69, 219-236, 4 tav., fig. 1 Roma.
- 14) FANTAPPIÈ L. (1896) - La Danburite ed altri minerali in alcune pezzi notevoli di rocce antiche, tra i « blocchi erratici » della regione Cimina. Rend. R. Acc. dei Lincei, 5 (3), 2° sem., serie 5ª 108-113, Roma.
- 15) FANTAPPIÈ L. (1897) - Nuove osservazioni su minerali dei blocchi erratici della regione Cimina. Riv. Mineral. e Crist. It., 17 Padova.
- 16) FANTAPPIÈ L. (1898) - Sopra alcuni blocchi erratici e granato e idrocraio nella regione Cimina. Riv. di Mineral. e Crist. It., 20 1-8 estratto Padova.
- 17) FANTAPPIÈ L. (1899) - Minerali nuovi od in nuova condizione di giacitura per la regione Cimina. Riv. di Mineral. e Crist. It., 23 Padova.
- 18) FEDERICO M. (1957) - Sulla breislakite. Period. Mineral. 26 (1) 191-209, tabb. 3, Roma.
- 19) FEDERICO M., (1968) — Una tridimite monoclinica di bassa temperatura nelle rocce trachitiche del Vulcano Cimino. Period. Mineral., 37 (1), 215-238, 2 tav., 7 tabb. 5 ff., Roma.
- 20) GRUBESSI O. (1963) — Ritrovamento di titanite nella sabbia di Anguillara Sabazia (Lago di Bracciano). Period. Mineral. 32 (1) 263-265, 1 fig. 1 tab., Roma.
- 21) LOCARDI E., SIRCANA S. (1967) — Distribuzione dell'uranio e del torio nelle vulcaniti quaternarie alcaline del Lazio settentrionale. Rend. Soc. min. It. 23 163-224, 14 ff., Pavia.
- 22) LOMBARDI G. (1964) — Il sanidino delle lipariti di Fosso Eri (S. Severa - Roma). Period. Mineral., 33 (1) 165-180, 3 tabb., 2 ff., 1 tav., Roma.
- 23) LOMBARDI G. (1967) — Ricerche su rocce alunitiche del settore di Tolfa - Allumiere (Lazio). Period. Mineral. 36 (2), 399-462, 14 ff. tav., 3 tab. Roma.
- 24) MELI R. (1895) — Sopra alcune rocce e minerali raccolti nel Viterbese. Boll. Soc. Geol. It., 14 179-185, Roma.
- 25) MILLOSEVICH F. (1930 b) — Ematite nello sperone di Trevignano sul Lago (Vulcano Sabazio). Period. Mineral. 1, 152-153, Roma.
- 26) MILLOSEVICH F. (1933) — Minerali e miniere nel Lazio. Dal volume: Le scienze fisiche e biologiche in Roma e nel Lazio. Ist. Studi Rom., 1-12 Roma (Estratto).
- 27) OLIVIERO S. (1955) — Sulla paragenesi marcassite pirite. Il minerale del giacimento di Macchia Grande (Viterbo). L'Ind. Min. 6, 713-718, 11 ff., tab., Faenza.

- 28) ONORATO E. (1928) — Il giacimento di solfo di Monte Solforoso presso Sacrofano in provincia di Roma. Rend. R. Acc. Naz. Linc. 8, 243-251, ser. 6, 2° sem. Roma.
- 29) PERRON C. (1925) — La miniera di zolfo di Sacrofano (Roma) Min. It., 9 (9) 265-266 Roma
- 30) PIAZZA M. (1930) — Idocrasio dei proietti dei Sabatini. Period. Mineral. 1, 8-37, 2 tab. Roma.
- 31) PIAZZA M. (1932) — Forsterite dei proietti dei Sabatini. Period. Mineral. 3 (3), 167-180, 3 ff., Roma.
- 32) SCHERILLO A. (1940 b) — I proietti con minerali boriferi dei Vulcani Cimini. Period. Mineral. 11, 367-391, Roma.
- 33) SERONO C. (1923) — Analisi di un minerale manganesifero raccolto nel circondario di Viterbo. Giorn. Chim. Industriale ed Applicato, 5 p. 23, Milano.
- 34) SELLA Q. (1877) — Sull'esistenza del realgar e dell'orpimento nei Monti di Santa Severa (prov. di Roma). Atti della R. Acc. dei Lincei 1, serie 3°, 2 pag. Roma (estratto).
- 35) SIROVICH G. (1912) — La marcassite di Castelnuovo di Porto Rend. R. Acc. dei Lincei, 21 serie 5°, 2 sem., 352-54 Roma.
- 36) STRÜEVER G. (1885) — Contribuzione alla mineralogia dei Vulcani Sabatini. Parte 1° Sui proietti minerali vulcanici trovati ad Est del Lago di Bracciano. Atti R. Acc. Lincei, 1, serie 4°, 1-17 (estratto) Roma.
- 37) TADDEUCCI A. (1964) — Il boro ed il fluoro nelle regioni vulcaniche dei Colli Albani, del Cimino e di Vico. Period. Mineral. 33 (1), 73-145, 12 tab., 15 ff., 1 tav., Roma.
- 38) VIGHI L. (1951) — Segnalazione di un'interessante formazione filoniana di fluorite in Comune di Cerveteri (Roma) Boll. Soc. Geol. It., 70, 632-637, Roma.
- 39) VIGHI L. (1956) — Sulla genesi dei solfuri di ferro e dello zolfo nativo solfatarici di alcune località del Lazio. Boll. Soc. Geol. It. 75 (1), 93-105, 1 carta geol. Roma.
- 40) ZAMBONINI F. (1898) — Sul sanidino del Monte Cimino. Riv. di Min. e Cristall. It., 20, 20-64, Padova.
- 41) ZAMBONINI F. (1900) — Anortite di San Martino (Viterbo). Riv. di Mineral. e Crist. 24, 1-11, (estratto) Padova.
- 42) ZAMBONINI F. (1900) — Sull'esistenza della sodalite nei blocchi erratici del Viterbese. Riv. di Mineral. e Crist. It., 24, 1-3 (estratto) Padova.
- 43) ZAMBONINI F. (1902a) — Sul Sanidino Riv. di Min. e Cristall. It., 25, 1-37, 5 tab., tav. (estratto) Padova.
- 44) ZAMBONINI F. (1902 b) — Wavellite di Manziana. Atti R. Acc. Lincei 9, 1° sem. serie 5° fasc. 3°, Roma.
- 45) ZAMBONINI F. (1905) — Über einige Mineralien von Canale Monterano in der Provinz Rom. Zeitschrift für Kristallographie, 40 Band., 1 helf., 49-68 1 tav., Leipzig

#### c) VULCANI VULSINI

- 1) D'ACHIARDI A.: Su alcuni minerali toscani con segni di poliedria — a) Granato di Pitigliano — Atti S.T.S.N. — P.V. — III — p. 103 (1882)
- 2) FANTAPPIÉ L.: Sui proietti minerali vulcanici trovati nell'altipiano tufaceo occidentale dei Vulsini da Farnese a S. Quirico e Pitigliano. Atti R. Acc. Lincei Mem. s.v. - vol. 2 p. 547 (1898).
- 3) SARTORI F.: Studio di un tufo di Pitigliano — Atti S.T.S.N. — serie A - 70 — (1963).
- 4) SANTACROCE R.: Assimilazione carbonatica negli inclusi litoidi delle pomici di Case Collina — Pitigliano — (Grosseto) — Per. Min. — XXXIX — n. 2 — (1970).

Nonostante la notevole mole di studi geopetrografici sul sistema Vulsino non è stato possibile rintracciare opere recenti che abbiano qualche interesse dal punto di vista mineralogica, salvo quelle citate.

## Il metamorfismo di contatto

*Domenico Pagano*

Le rocce ignee formatesi a temperature relativamente alte tra circa 650°C e 1200°C e i sedimenti depositati sulla superficie della terra rappresentano i limiti estremi di temperatura che vengono raggiunti nei processi di formazione delle rocce.

Nel corso degli eventi geologici successivi, tali rocce possono costituire parte di una regione della crosta terrestre dove prevalgono temperature intermedie; perciò esse sono sottoposte a temperature differenti rispetto a quelle della loro origine. Similmente la pressione cui esse sono sottoposte nel nuovo ambiente, sarà in generale diversa da quella esistente al momento della loro formazione. Molti minerali costituenti queste rocce non sono più stabili nelle nuove condizioni di temperatura e pressione; essi possono reagire formando associazioni di minerali in equilibrio o tendenti all'equilibrio o possono subire modificazioni strutturali. La roccia subisce nel suo complesso una trasformazione.

Tali modificazioni che possono avvenire in un intervallo di temperatura piuttosto ampio, tra i 300°C e gli 800°C, conducono alla formazione delle rocce metamorfiche. Le rocce metamorfiche sono, quindi, il prodotto della trasformazione di preesistenti rocce magmatiche, sedimentarie e anche metamorfiche precedenti.

Il metamorfismo può essere definito come l'insieme dei processi chimici e chimico-fisici che interessano una roccia allo stato solido indotti da fattori fisici e chimici. In altri termini, il metamorfismo è il riassetto strutturale e mineralogico di una roccia dovuta a condizioni chimiche e dalla definizione del processo metamorfico così proposta deriva, come conseguenza, la grande varietà delle condizioni metamorfiche. Ai valori della temperatura vanno aggiunti quelli della pressione in una gamma di combinazioni variabili e inoltre i dati della composizione chimica e mineralogica.

Una classificazione del metamorfismo può essere tentata sulla base dell'estensione dell'area della crosta terrestre interessata alla trasformazione metamorfica. Si viene così a distinguere un metamorfismo di contatto o locale, un metamorfismo regionale che interessa ampi settori e un metamorfismo di dislocazione.

Nel metamorfismo di contatto o termometamorfismo si verificano trasformazioni delle rocce in vicinanza di masse magmatiche (aureole di contatto). Nel metamorfismo regionale si ha la trasformazione di ampi settori crostali per vari chilometri di spessore e fino a centinaia di chilometri di estensione. Il metamorfismo di dislocazione interessa aree di deformazione crostali in cui pre-

valgono fattori meccanici che provocano rotture, sovrascorrimenti e grandi faglie.

Nell'ambito dei primi due tipi di metamorfismo si può distinguere un grado metamorfico variabile in dipendenza, soprattutto, della temperatura di cristallizzazione: basso, medio e alto grado a seconda dei valori corrispondenti delle temperature. A questi possono aggiungersi: in grado bassissimo che comprende il campo delle trasformazioni al limite tra la diagenesi e il metamorfismo propriamente detto e un grado altissimo in cui metamorfismo e plutonismo si sovrappongono.

A questo criterio geologico di classificazione vanno aggiunti il criterio zoneografico e quello composizionale. Il criterio zoneografico che costituisce il metodo più usato e anche discusso di classificazione, tiene conto del fatto che la temperatura va crescendo, in direzione del cosiddetto punto o domo di calore situato in zona profonda e centrale, rispetto all'area interessata al metamorfismo e, inoltre, essa assume una disposizione a zone concentriche intorno al punto di massima azione metamorfica sia esso rappresentato dall'immediato contorno di un corpo plutonico o da una zona dove si è verificato il massimo sviluppo di calore regionale.

La distribuzione delle temperature a zone concentriche si riflette sui prodotti del metamorfismo e si manifesta con la presenza di associazioni caratteristiche di minerali (pa-

ragenesi) corrispondenti al grado metamorfico crescente in direzione del centro di massima attività.

Bisogna, ad ogni buon conto, precisare che i petrografi, nello studio delle zone metamorfiche, risalgono alle temperature, alle pressioni e in generale alle condizioni del metamorfismo dall'osservazione sul terreno delle rocce, delle strutture e delle paragenesi, ossia dagli effetti del metamorfismo. Non sempre però tale riconoscimento è agevole per motivi di esposizione dovuti a situazioni tettoniche e geomorfologiche; ma ciò non pregiudica la concezione zoneografica che resta valida come regola generale confermata da numerose osservazioni.

Il criterio zoneografico è importante perché fornisce gli strumenti essenziali per una classificazione dei fenomeni metamorfici. Passando brevemente in rassegna le proposte di classificazione, troviamo in ordine di tempo:

- 1) Le zone di minerali indice di Barrow.
- 2) Le zone di profondità di Becke — Grubenmann.
- 3) Il concetto di facies metamorfica di Eskola e quello di isograda di Tilly. Queste classificazioni valgono per il metamorfismo in generale, ma trovano l'applicazione più importante nel metamorfismo regionale.

Le zone minerali di Barrow si basano sulla constatazione che le rocce di simile costituzione chimica presentano minerali diversi dalle zone

so grado metamorfico; mesozona, intermedia; catazona profonda, di alto grado metamorfico. Ogni zona presenta minerali tipici e paragenesi caratteristiche. E' evidente il passaggio dalla concezione di Barrow a più esterne a quelle più interne della regione metamorfica.

Le zone di profondità di Becke - Grubenmann sono legate al grado metamorfico. Vengono distinte tre zone: epizona, poco profonda, di basquella interpretativa di Grubenmann, anche se quest'ultima rivela un concetto troppo rigido per quanto riguarda la relazione tra aumento di temperatura e profondità.

Il concetto di facies metamorfica è invece più ampio e articolato. Proposto da Eskola (1915) è stato completato e variamente modificato da vari Autori (Turner, Winkler, ecc.). Una facies comprende le rocce di una data composizione che, si sono formate in un certo ambiente metamorfico che sono caratterizzate da una stessa paragenesi. Si presuppone normalmente che venga raggiunto l'equilibrio chimico-fisico e che le associazioni di minerali compaiano ogni volta che ricorrono la stessa composizione e le stesse condizioni fisiche. Le facies sono state suddivise in sub-facies da alcuni Autori e raggruppate in «serie di facies» da altri; sono state criticate e proposte per l'abolizione. Nonostante la macchinosità e la complessità, la classificazione per facies resta in linea di massima completa e per molti aspetti soddisfacente tanto da

trovare molti Autori che la sostengono e la difendono.

Il concetto di isogrado proposto da Tilly, e molto usato per fini descrittivi e petrologici, deriva da quello precedente di facies. Un'isograda è una linea ideale o meglio una fascia che, attraversando un complesso roccioso, rivela un passaggio di grado metamorfico e di facies, ossia una reazione tra minerali. Una zona metamorfica è individuata necessariamente da due isograde.

Il criterio composizionale va considerato strettamente unito a quello zoneografico. La presenza, infatti, di determinate sequenze originarie condiziona il tipo di roccia metamorfica e la paragenesi per un dato ambiente di formazione.

Non può mancare, in una pur breve sintesi del fenomeno del metamorfismo un cenno, anche se necessariamente incompleto, dei principi chimicofisici che regolano i processi metamorfici. Si era già accennato all'influenza che la temperatura, la pressione e la composizione esercitano per il raggiungimento di condizioni necessarie per lo stabilirsi di un certo ambiente metamorfico. Ma questi fattori termodinamici che definiscono i campi di stabilità delle varie fasi e delle associazioni tra esse devono essere accompagnati da altri fattori che catalizzano le reazioni provocando in definitiva le trasformazioni metamorfiche. In altri termini, pur manifestandosi le condizioni termodinamiche per lo svolgimento del processo e del raggiun-

gimento delle condizioni di equilibrio, le trasformazioni sono estremamente lente per mancanza di fattori cinetici.

Le associazioni di minerali formatesi in un determinato ambiente, portate in altri ambienti possono continuare ad esistere come se fossero stabili. Vi si mantengono perché la loro velocità di trasformazione è praticamente nulla: si parla in questo caso di metastabilità.

I fattori cinetici che rendono più alte le velocità delle reazioni tra le varie fasi sono rappresentati sinteticamente: dalla presenza dei fluidi, dai movimenti meccanici intergranulari e dalla stessa temperatura. Tutti e tre i fattori agiscono in vario grado nel metamorfismo regionale mentre in quello di contatto agiscono prevalentemente la temperatura e i fluidi. Tra i fluidi importanza preponderante assume l'acqua. E' noto, infatti, che il metamorfismo di contatto si manifesta con maggiore intensità intorno ai plutoni acidi che a quelli basici pur essendo maggiore la temperatura di quest'ultimi; questo perché i primi sono più ricchi di acqua e il fluido può diffondersi nella roccia circostante facilitando le reazioni termometamorfiche.

La temperatura non rappresenta soltanto un importante fattore termodinamico, ma ha sicuramente funzione cinetica; le reazioni, infatti, avvengono più velocemente alle alte temperature e in questi condizioni è più probabile il raggiungimento dell'equilibrio chimico-fisico. A pa-

rità delle altre condizioni la paragonesi di una roccia metamorfica può essere assunta, di conseguenza, come misura del grado di temperatura più alto raggiunto durante il metamorfismo.

Importanza particolare assume, inoltre, la pressione dei fluidi come componente fondamentale della pressione totale. Nelle condizioni metamorfiche caratterizzate dalla presenza di minerali idrati la pressione dei fluidi è normalmente uguale a quella di carico o idrostatica (corrispondente al peso della colonna di roccia sovrastante). Possono però verificarsi dei casi in cui la pressione dei fluidi sia diversa da quella di carico: ad esempio, attorno ad un plutone molto ricco di fluidi la pressione di carico risulta inferiore a quella del fluido; anche nel caso di reazioni in cui si svolge acqua si verificano le stesse condizioni. La pressione di carico può risultare maggiore a quella del fluido se dalle reazioni metamorfiche viene allontanata l'acqua; avverranno fenomeni di disidratazione come nel caso delle granuliti in cui l'anfibolo passa a pirosseno con eliminazione di acqua. Altra componente importante è la pressione orientata o deformativa legata all'azione tettonica. Tale pressione assume una funzione fondamentale nella formazione delle strutture metamorfiche e può avere anche importanza come fattore cinetico di stimolo alle reazioni metamorfiche.

(Continua)

## CASE COLLINA E LE ALTRE LOCALITA' MINERALOGICHE DI QUEL SISTEMA (PITIGLIANO)

(B. Spadoni - F. S. Stoppani)

### INQUADRAMENTO GEOLOGICO GENERALE (1)

La maggior parte degli Autori<sup>2</sup> concorda nel suddividere l'attività del sistema vulcanico vulsino in tre fasi principali.

Il sistema vulsino nasce con una attività effusiva lenta, « determinando la messa in posto di vasti espandimenti lavici sovrapposti direttamente al substrato sedimentario. Dette lave sono evidenziate dall'erosione solo alla periferia dell'apparato (Cellere, Canino, Tessennano, Arlena, Tuscania ecc.) o nelle zone in alto, dove mancano le ignimbriti (F. so Olpeta); altrove le vulcani iniziali furono obliterate da fenomenologie parossistiche susseguenti. Non mancano comunque in questa fase iniziale livelli ignimbritici anche se subordinati alle lave ».

Nella seconda fase « l'attività vulcanica si concentrò in corrispondenza dell'attuale caldera di L'at'era, dove, attraverso fessure profonde, fusi ad alta temperatura risalirono in superficie determinando la messa in posto di vaste coltri ignimbritiche. Queste vulcaniti formano vasti espandimenti a Nord ad Ovest ed a Sud della caldera di L'at'era. Collapsi vulcano tettonici susseguenti alla messa in posto delle ignimbriti, determinarono la formazione delle due vaste depressioni di Bolsena e di L'at'era » (\*). Sul fondo di quest'ultima si impostava un regime di sedimentazione a carattere limno palustre i cui depositi affiorano largamente nel settore orientale della caldera. In questo periodo avviene la messa in posto della vulcanite di Onano, si verifica un ulteriore sprofondamento del bordo settentrionale della caldera, cui segue una intensa attività intermittente, come testimonia la potente coltre di materiali piroclastici che ricopre il versante settentrionale ed orientale del recinto calderico. E' a questo punto che si verifica la messa in posto della vulcanite complessa di Pitigliano che si conclude con l'eiezione delle scorie di Poggio Montione. In altri termini, è in questo secondo periodo che è avvenuto lo svuotamento del bacino magmatico che ha poi portato al collasso ed alla formazione della caldera. Questa attività è stata prettamente lineare, con effusioni laviche e, soprattutto, ignimbritiche,

---

(1) Note illustrative della Carta geologica d'Italia. Fogli 136/142 - 1:100.000 — Servizio Geologico d'Italia - 1970.

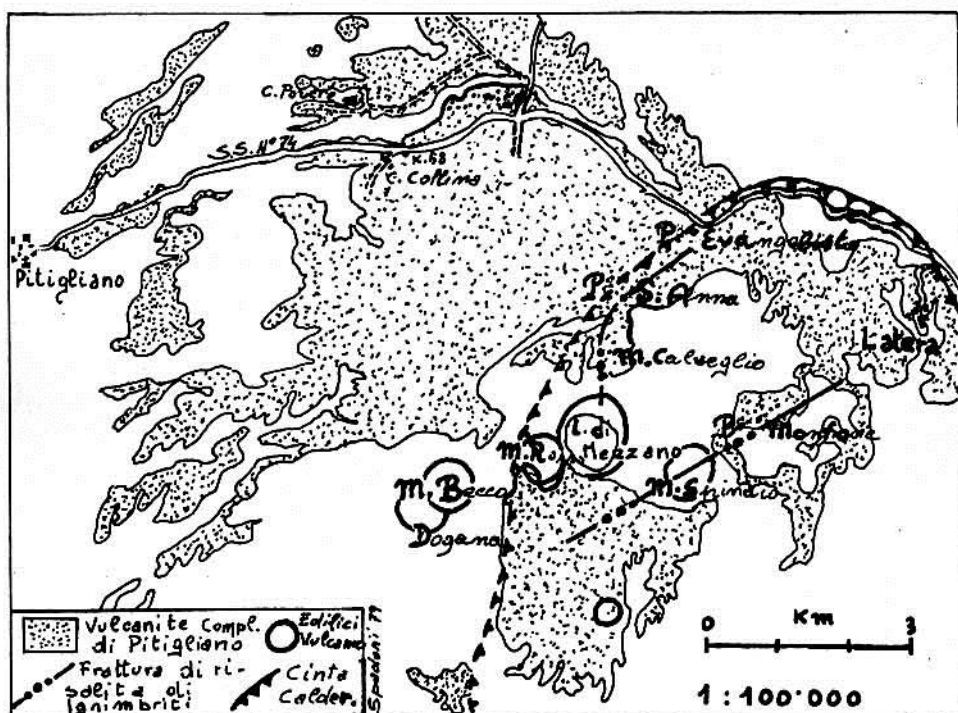
(2) V. Bibliografia.

(\*) Non coeve, ma successive l'una all'altra. — Datazioni radiometriche: Bolsena = 380.000 anni circa L'at'era = 70.000 anni circa — (Datazioni relative allo sprofondamento e formazione delle caldere).

oltre a prodotti vari, che hanno portato alla formazione della «vulcanite complessa di Pitigliano».

Nella terza fase vennero a giorno all'interno della caldera di L'atera, all'esterno ed in corrispondenza del recinto calderico, magmi che determinarono la messa in posto di vasti espandimenti lavici e di grandiosi con di scorie. Questo periodo si può definire delle effusioni laviche finali; e si verifica infatti, un'attività effusiva intracalderica e circumcalderica e si formano i centri di M. Rosso, M. Spinaio, La Dogana e Semonte e, successivamente, M. Marano e M. Cellere, Poggio Murcie, Poggio S. Luce, Poggio dei Mulini e M. Becco.

Il cratere di Mezzano, oggi occupato da un laghetto, non può, quindi, che essere immediatamente precedente a quest'ultimo periodo di questa terza fase e probabilmente coevo a M. Becco e M. Rosso, tanto da poter comunque escludere ogni relazione con la vulcanite complessa di Pitigliano (C.se Collina). La genesi di tale «vulcanite» è da ricercare nella<sup>3</sup> risalita di un piromagma schiumeggiante attraverso due fratture lineari dirette



(3) G. NAPPI (1969).

approssimativamente NE-SW e localizzabili la prima sul bordo Nord-Occidentale della caldera individuabile da P. Evangelista a P. S. Anna fino a M. Becco attraverso M. Calveglio, la seconda, più meridionale, interna alla caldera, si sviluppa da M. Calveglio di Làtera, attraverso il Montione e P.gio Seccante fino a M. Rosso. Mentre il fuso della fessura settentrionale è traboccato in gran parte all'esterno della caldera, quello della fessura meridionale si è riversato all'interno della caldera stessa, adattandosi ad una morfologia di gran lunga diversa rispetto al pendio offerto dai plateaux ignimbritici del versante occidentale di questa. Il fuso, spintosi verso S-SE, ha trovato un substrato piano quale può essere il fondo di un bacino. La vulcanite, in questo settore, poggia quasi sempre su sedimenti di ambiente lacustre o palustre. La facies più diffusa della vulcanite all'interno della caldera è tipicamente lavica, solo nella zona più lontana dalla fessura alimentatrice prevale la facies ignimbritica (pomice discontinua) mentre la facies pipernoide è molto rara.

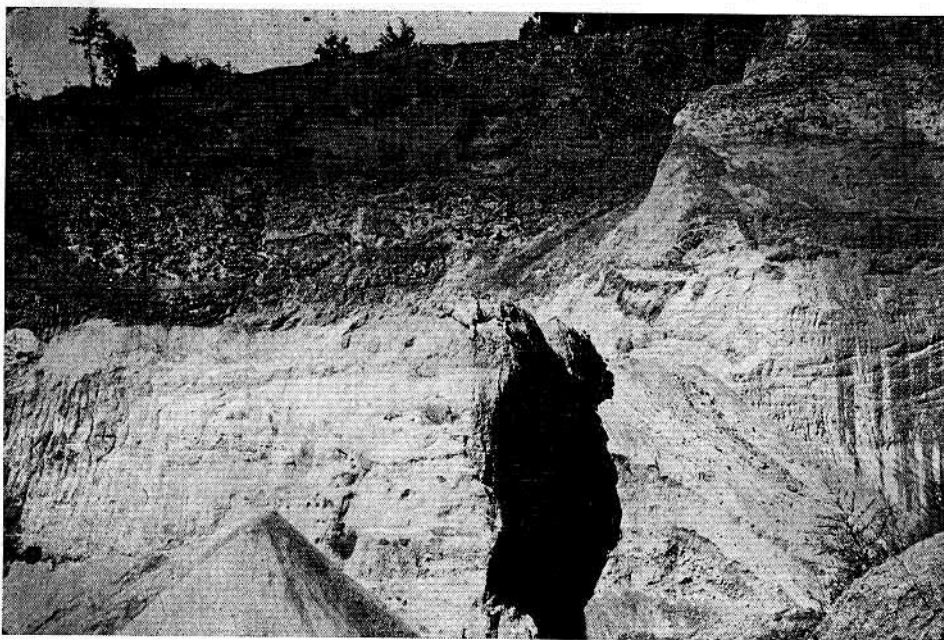
I prodotti che in questa sede interessano sono costituiti dalla consolidazione del magma effuso dalla prima fessura<sup>4</sup> depositatisi principalmente sul versante occidentale della caldera, da Làtera a Pitigliano e sono caratterizzati dalla seguente stratigrafia dal basso verso l'alto:

- a) Agglomerato basale prevalentemente pomiceo con inclusi vari, talora caratterizzato da proietti metamorfosati dislocati in più livelli localmente alternati alla pomice. Detto agglomerato presenta una notevole potenza nelle cave di pomice di C.se Collina.
- b) Facies pipernoide (dal « piperno » nome locale di un tufo della zona Vesuviana-Flegrea) che si rinviene tutte le volte che il fuso scorre sul substrato inclinato (a C.se Collina il tufo pipernoide passa gradualmente all'agglomerato di base e vi si rinvencono inclusi vari, specialmente sandiniti e proietti a vesuvianite).
- c) Facies lavica, nera, compatta, con grossi (relativamente) fenocristalli di leucite.
- d) Lava microvescicolata.
- e) Ignimbrite superiore del tipo « tufo a grosse pomici ».

E' molto opportuno rilevare come, allontanandosi dalla zona di emissione, scompaia prima la facies lavica, quindi la lava microvescicolata, per cui alla periferia della zona interessata si notano soltanto l'agglomerato basale a), il « piperno » b) ed il « tufo a grosse pomici » e). Nella zona delle cave di pomice di C.se Collina le lave, infatti, appaiono e scompaiono dalla locale stratigrafia numerose volte, anche nel corso di differenti periodi di coltivazione dello stesso fronte di cava.

---

(4) LOCARDI (1965).



**Pitigliano - Case Collina - Fronte di cava.** Sono distinguibili i diversi livelli stratigrafici elencati nel testo e, nella pomice, alcuni piccoli livelli a proietti (righe più scure)  
(Foto: F. S. Stoppani - 1977)

L'estrema « unghia » dell'espandimento, osservabile, ad esempio, a Sud di Pitigliano, lungo la S.S. Maremmana tra il Km. 46 ed il Km. 48, si riduce ad un insieme costituito da sole pomici nere sciolte, prive di fenocristalli di leucite e di modeste dimensioni, data la relativa lontananza dalla originaria fessura di emissione. Analoga osservazione può compiersi a NE di Poggio Evangelista in località Pomicione di Sopra.

Un ultimo dato può essere in questa sede fornito. I sistemi di datazione radiometrici (Argon - Potassio - Ar-K) hanno dato una età media assoluta al sistema Vulsino di 400.000 anni, al sistema Vicano, assai più « giovane », 200.000 anni <sup>5</sup>. La lava presso S. Lorenzo Nuovo, (sistema Vulsino) poco lontano da Làtera e Gràdoli 328.000 anni <sup>6</sup>. Quanto poi alla vulcanite complessa di Pitigliano le « pomici » sono datate 120/140.000 anni e le « nim'riti » sovrastanti circa 60.000 anni <sup>7</sup>. Il cratere di Mezzano ed altre lave di ulteriori centri eruttivi sono necessariamente successive.

(5) MARINELLI 1966

(6) EVERDEN - CURTIS 1965.

(7) V. DE MICHELE — Guida Mineralogica d'Italia — 1974 — IGDA — Novara.

Da tutto ciò che precede si deduce, riteniamo con notevole evidenza, che le possibilità di rinvenimento di proietti mineralizzati, metamorfosati e non,<sup>8</sup> è in stretta relazione, salvo rari casi di cave aperte ed attive (C.se Collina) per le quali non si pone il problema di strati mineralogicamente «sterili» sovrastanti quello «utile», con tutta quella fascia periferica della vulcanite complessa di Pitigliano che emerge, come chiaramente illustrato più sopra, laddove scompaiono le coltri laviche. E' evidente che l'erosione, in numerose zone, ha facilmente evidenziato i vari inclusi (tra i quali i proietti mineralizzati) ove non abbia dovuto erodere, prima, la coltre lavica sovrastante.

Si rinvencono così in numerose località, intorno ed a lato di Pitigliano, proietti metamorfosati quasi sempre nel terreno agricolo, divenuto tale dopo la disgregazione della pomice e del «pipernoide», ove i proietti, generalmente più duri e consistenti, sono passati nel detrito di cui è costituito il suolo.

Già ad una osservazione superficiale il terreno, ove proveniente dalla disgregazione della pomice o del «pipernoide», presenterà colore giallo-rossastro; ove, invece, dovuto alla alterazione e polverizzazione delle lave sovrastanti, una tinta grigiastrea chiara. Va da sé che i proietti mineralizzati, quando non sepolti dalle attuali arature meccaniche profonde,<sup>9</sup> sono assai più facilmente rinvenibili nelle zone di terreno agricolo di color giallo-rossastro, ove, tuttavia, si noteranno con tutta evidenza le «macchie» grigie residuo di «zone» laviche originariamente soprastanti.<sup>10</sup>

Tra le varie, possibili località di ricerca abbiamo scelto, perché più feconde, o più facilmente raggiungibili, le seguenti:

- 1) C.se Collina: Cave attive di pomice.
- 2) Corte del Re: Terreno agricolo
- 3) Buca dei Fiori: Terreno agricolo
- 4) Casale Pòvere: Terreno agricolo.

Proietti mineralizzati sono, tuttavia, rinvenibili in numerose altre zone, più o meno facilmente, sempre facenti parte della zona periferica di espansione della «vulcanite complessa di Pitigliano», come riportata dalla Carta Geologica d'Italia — F. 136 «Tuscania».<sup>11</sup>

---

(8) Non tutti i proietti mineralizzati possono infatti considerarsi prodotto di metamorfismo di contatto in senso stretto (Es. proietti di sanidinite).

(9) Inesistenti all'epoca, ad esempio, in cui scrivevano Autori come FANTAPPIÉ (1890).

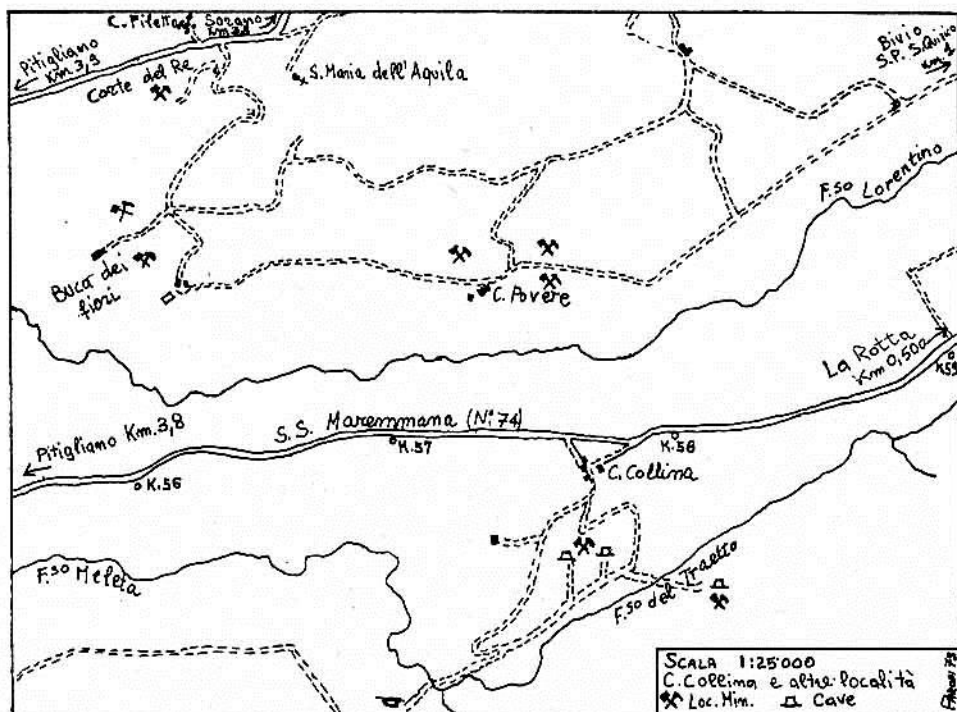
(10) Occorre fare attenzione a non farsi trarre in inganno, quanto a identificazione del terreno «utile», dalle «zone» di argille plioceniche grigiastre ugualmente presenti nella regione circostante anche se non esattamente nelle località oggetto di queste note.

(11) Si deve, in conseguenza, necessariamente dissentire, nel modo più reciso, con quanto apparso, purtroppo, sul Bollettino della FNGMPI n. 16 — Luglio 1978 che riportava un articolo, già contenente gravi errori, del Col. F. Oretti, precedentemente apparso sul bollettino del C.M.T. (Circolo Mineralogico Toscano) nel 1972.

## Gli itinerari

### *C.se Collina*

Si perviene in questa località, costituita da cave attive di pomice, percorrendo la S.S. n. 74 « Maremmana », provenendo da Pitigliano in direzione Casone-Làtera-Gràdoli. Giunti all'altezza del Km. 57,800, si notano sulla destra alcuni cipressi e pini che circondano un vecchio, grande casale e l'indicazione della società che gestisce le cave, la « Toscopomice ». Qui si apre l'imbocco della strada sterrata che porta alle cave stesse. E' opportuno chiedere, trattandosi di cave attive, l'autorizzazione all'ingresso ed alla ricerca ai guardiani della cava. Questi abitano nella casa colonica situata poco oltre, sulla destra, entrando, della strada, ove questa compie una grande curva, oltrepassato, cioè, il piazzale di carico della pomice estratta. Ottenuta l'autorizzazione e penetrati nelle grandi cave si avrà cura di parcheggiare l'auto in modo da non infastidire l'eventuale transito e inoltre rigorosamente lontana dal fronte di cava. I proietti, più o meno metamorfosati, si rinvencono in grandi accumuli che costituiscono il prodotto di



scarto della lavorazione della pomice, effettuata mediante un sistema di crivelli e nastri trasportatori. Come sempre sarà bene ricordarsi che, in una cava attiva, si entra « in casa d'altri » e, quindi, comportarsi di conseguenza.

*Corte del Re - Buca dei Fiori - Casale Pòvere* — abbiamo raggruppato queste tre altre località perché si trovano tutte approssimativamente sullo stesso itinerario.

Il tracciato più conveniente si realizza partendo dall'abitato di Pitigliano e imboccando la strada intercomunale che porta direttamente a Sorano. La strada alla quale ci riferiamo parte dal centro di Pitigliano poco sopra il piazzale dell'unico albergo del paese. Si segue questa strada, uscendo dall'abitato, percorrendone poco meno di 3 Km. (2.800) e, quindi giunti, si nota l'edificio conosciuto come Casale Filetta, situato sul lato sinistro; appena oltre, sulla destra, si trova l'imbocco della strada sterrata che, dopo qualche decina di metri, comincia a scendere descrivendo un largo tornante. Sulla sinistra è ubicata una capanna per attrezzi (sul tipo di quelle dell'A.N.A.S.) e, sulla destra, una piccola sterrata conduce ad una casa colonica (circa 400 m.). La « Corte del Re » si apre di fronte ed al di sotto di chi giunge nel senso indicato ed ha una tipica forma « a cortile ».

Il terreno utile è situato a destra ed in alto rispetto al tornante ed al piccolo tratturo descritti.

Si prosegue poi per la sterrata principale riprendendo il tornante e continuando a scendere.

Di fronte e a sinistra si può intravedere tra gli alberi il campanile della piccola chiesa di S. Maria dell'Aquila (abbandonata). Si giunge così ad un piccolo ponte che permette di apprezzare sulla destra l'estensione in lunghezza della « Corte »; appena oltrepassatolo, sul lato destro si nota una grande vasca che raccoglie le acque termali minerali (tiepide) di una delle tre piccole fonti termali di questa zona. Una placca di travertino ricopre in questo settore i materiali vulcanici. Si prosegue ancora per circa 200 metri, risalendo ed effettuando due larghi tornanti e, sulla sinistra, si apre la conca che costituisce la « Buca dei fiori ».

Si prosegue ancora un poco e si giunge ad una casa colonica attorno alla quale la strada gira descrivendo una curva a 90° gradi a sinistra. Altri 500 m. circa in leggera salita e si arriva a Casale Pòvere, riconoscibile attualmente dal capannone e dai recinti per equini che vi si trovano: Di qui, volendo, si può proseguire, in piano e su rettilineo, fino a raggiungere, oltrepassata un'altra casa colonica, ad un piccolo crocevia. Si volta a destra e, poi, si esce sulla strada asfaltata che, incrociando la S.S. n. 75 « Maremmana », mette in comunicazione la località « La Rotta » con il paese di S. Quirico.

Occorre ricordare che tutte queste località si riferiscono a terreni agricoli e che, quindi, bisognerà adottare ogni cautela possibile nei confronti delle coltivazioni. Per conseguenza sarà opportuno recarvisi nel periodo autunno-inverno, prima che siano state effettuate le semine. Tra l'altro la pioggia mette in evidenza le zone nelle quali si trovano i proietti metamorfosati, come, del resto, anche le arature e, quindi, la ricerca risulterà più fruttuosa senza recare danni alle colture. In caso di campi recintati sarà, come sempre, doveroso, chiedere l'autorizzazione all'ingresso nel campo stesso.

## GLI INCLUSI

Prima di passare ad una sintetica classificazione degli inclusi di queste località riportiamo quanto scritto da Santacroce R.<sup>12</sup>: « Assai varia è la natura degli inclusi che, sparsi senza ordine, si ritrovano mescolati alle pomici di Case Collina. Essi probabilmente derivano sia dalle pareti del condotto o della camera magmatica, sia dalla serie vulcanica e sedimentaria attraversate dal magma che ha dato origine all'eruzione dei pomici ». L'Autore citato classifica gli inclusi nel seguente modo:

- 1) *Blocchi provenienti dal substrato vulcanico;*
- 2) *Blocchi provenienti dal substrato sedimentario;*
- 3) *Blocchi in facies semi-intrusive.*

Aderiamo senz'altro a questa classificazione di massima, anche perché costituisce, a nostra conoscenza l'unico studio petrologico e, in parte mineralogico, degli inclusi delle località citate in queste note. In realtà lo studio di Santacroce R. si riferisce alla sola zona di Case Collina, ma i prodotti delle altre località sono assimilabili a questi con notevole approssimazione.

Una riserva riguarda invece, a nostro parere, alcuni tipi di proietti che aggiungeremo alla classificazione dell'Autore citato, considerando che, nel Suo pur esauriente studio, non ne abbiamo trovata menzione. Alcuni minerali, inoltre, trovati a Case Collina, non sono stati citati e di ciò faremo cenno nella parte dedicata più propriamente alle specie mineralogiche presenti nelle località oggetti di questo articolo.

---

(12) SANTACROCE R. — (Ist. Min. e Petr. Univ. Pisa) — « Assimilazione carbonatica negli inclusi litoidi delle pomici di Case Collina, Pitigliano (Grosseto) » — in *Per. Min.* — Anno XXXIX n. 2 — Roma 1970. In letteratura esiste, in verità, un altro studio dal nostro punto di vista abbastanza utile: SARTORI F. — « Studio in un tufo di Pitigliano » — *Atti S.T.S.N.* — serie A — 70 — 1963 — Citato in Santacroce R.

1) *Blocchi provenienti dal substrato vulcanico.*

L'Autore citato afferma testualmente:

« Questi inclusi sono estranei al magma che ha dato origine al deposito pomiceo. Sono di natura genericamente tefritica e rappresentano probabilmente i prodotti dell'attività di un piccolo centro eruttivo appartenente all'apparato vulsineo, forse il cratere di Vepe,<sup>13</sup> emessi in uno stadio antecedente la messa in posto delle piroclastiti ».

Dal punto di vista petrologico questi proietti si distinguono in: a) Tefriti leucitiche a tendenza fonolitica — b) Fonoliti tefritiche a leucite — c) Tefriti leucitiche.

Occorre poi aggiungere a questo tipo di blocchi che chiameremo genericamente « proietti lavici » gli altri due gruppi che l'Autore citato, come già detto, definisce come blocchi provenienti dal substrato sedimentario e blocchi in facies semi-intrusiva.

Dal punto di vista collezionistico e, in particolare, al fine di fornire una guida alla ricerca sul terreno, adotteremo qui una classificazione dei proietti che, pur rispettando la tripartizione proposta da Santacroce R., si presta di più al riconoscimento macroscopico degli inclusi e, quindi, alla ricerca mineralogica.

La classificazione è, dunque, la seguente:

- |                                 |                                   |                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1) <i>Proietti lavici:</i>      | a) <i>Tefritici</i>               | : grigio scuri — grigio cenere. Più o meno arrotondati presentano a volte alcune bollosità.                                                                          |
|                                 | b) <i>Trachitici</i>              | : grigio chiari — biancastri, con evidenti fenocristalli di sanidino. A volte con aloni di alterazione giallastro o rossastro-ruggine.                               |
| 2) <i>Proietti metamorfici:</i> | a) <i>Pirosenici</i>              | : verdi, da molto chiari a molto scuri a volte quasi nerastri.                                                                                                       |
|                                 | b) <i>Granato - vesuvianitici</i> | : giallo ambra o marrone verdastro secondo la prevalenza del granato o della vesuvianite. A volte costituiti interamente da aggregati di cristalli dei due minerali. |
|                                 | c) <i>Calcarei</i>                | : molto chiari, quasi bianchi, con « zone » e venature a cristalli di                                                                                                |

---

(13) MODERNI P. — « Contribuzione allo studio geologico del Vulsini » — R. Com. Geol. It. — 34 — 1903.

vesuvianite-granato e grandi frammenti di originario calcare (più o meno marmo).

3) *Proietti in facies semi-intrusive:*  
(Sanidiniti)

- a) *Sanidimici  $\alpha$*  : grigio biancastri molto porosi e spesso bollosi, per il colore si confondono facilmente con le pomici.
- b) *Sanidimici  $\beta$*  : grigio scuri nel complesso. Più compatti in media dei precedenti, ricordano all'aspetto un granito grigio o una sienite.

4) *Proietti micacei:*

verdi, di una tinta verde salvia o verde giallastro, interamente costituiti di mica.

In questa classificazione, alquanto empirica e diretta a fini eminentemente pratici, va inoltre considerata la presenza di una notevole quantità di blocchi rigettati, costituiti, sembra, essenzialmente da tufi di vari colori, nonché una certa quantità di blocchi costituiti da vero e proprio marmo, termine evidentemente estremo del metamorfismo dei calcari del substrato.

## I MINERALI

*Nei proietti lavici Tefritici sono rinvenibili:*

**THOMSONITE:** rinvenuta recentemente in alcuni campioni, non supera, nei caratteristi aggregati di cristalli, il centimetro. E' stata trovata in bollosità di questi proietti che presentavano una leggera alterazione verdastra forse attribuibile a Clorite.<sup>14</sup>

Sono state altresì rinvenute altre zeoliti, la cui esatta determinazione è attualmente in corso all'Istituto di Mineralogia dell'Università di Roma - (Loc. C.se Collina).

**FLOGOPITE:** rinvenuta nelle bollosità di questi proietti, si presenta in piccole lamelle tipicamente esagonali nel caratteristico color rosso mattone di dimensioni che non superano i 3 - 4 millimetri - (Loc. C.se Collina).

---

(14) SANTACROCE R. — op. cit.

*Nei proietti lavici Trachitici sono rinvenibili:*

**QUARZO:** in piccole geodine, specialmente nei proietti parzialmente alterati, in cristalli nel tipico abito prismatico. Bianchi, di dimensioni che non superano il 5 millimetri — Evidentemente secondario (da deposizione di Si O<sub>2</sub> residua) — (Loc. C.se Collina - C.le Pòvere).

**GESSO:** in cristalli lucidissimi e molto striati, raramente se ne può scorgere la terminazione perché « passanti » da un estremo all'altro di piccole geodi, tipiche di questi proietti sempre molto alterati che, come già detto, sono riconoscibili all'esterno per un colore variabile dal giallo ocra al rossastro ruggine. Evidentemente secondario (C.se Collina).

*Nei proietti metamorfici Pirossenici sono rinvenibili:*

**PIROSSENO:** sono presenti in queste località tutti i termini intermedi compresi tra il diopside e l'augite.

Il più comune è il diopside augitico (fassaite).

I cristalli, semplici o geminati, possono avere dimensioni che raggiungono i 3 centimetri. più piccoli sono, in media, i termini diopsidici e augitici. (Tutte le località).

**GROSSULARIA:** in questi proietti il granato in questione si presenta in cristalli più o meno limpidi, di abito rombododecaedrico o più raramente icositetraedrico. Il colore è sempre giallo, dal quasi citrino chiaro all'ambra carico. Si tratta di una grossularia con un più <sup>15</sup> del 20% di andradite. Le dimensioni possono raggiungere i 2,5 centimetri di diametro. Sempre di colore chiaro se in paragenesi con Liottite (v. infra) — (Tutte le località).

**VESUVIANITE:** in cristalli di notevoli dimensioni (fino ad 8 centimetri di altezza) si presenta con abito prismatico allungato e a volte, scarso sviluppo del pinacoide. Il colore varia dal bruno verdastro al marrone chiaro. Verde cupo se in paragenesi con Liottite (v. infra).

Relativamente rari sono i cristalli a superfici lucide. (Tutte le località).

**WOLLASTONITE:** frequentemente molto alterata, questa specie si rinviene in paragenesi con il pirosseno più scuro. L'abito dei cristalli presenta la caratteristica terminazione « a scalpello ». Il colore è sempre biancastro. Le dimensioni non superano il centimetro e ½.

Attualmente allo studio in un certo numero di campioni al fine di accertare con sicurezza l'appartenenza di questo minerale a Wollastonite o a Parawollastonite. (Loc. C.se Collina).

**APATITE:** L'apatite che si rinviene in questi proietti è quasi essenzialmente costituita da cristalli molto allungati in aggregati che, alcune volte, si

---

(15) SANTACROCE R. — op. cit. — p. 270.

presentano di aspetto emisferoidale. Più frequentemente costituiscono caratteristici, fragili ciuffi. Il colore è sempre bianco candido.

Alcune volte, specie nei proietti pirossenici più scuri, i cristalli di apatite sono completamente alterati e sostituiti da una sostanza, a consistenza terrosa, di colore giallo. Le dimensioni dei singoli cristalli non superano il centimetro. Sono in corso analisi per l'esatta attribuzione di questa apatite. (Loc. C.se Collina).

**ANORTITE:** un plagioclasio, attribuibile con qualche incertezza ad un termine anortitico (probabilmente Bytownite) è stato rinvenuto più volte in cristalli limpidi, o leggermente biancastri, in proietti pirossenici verdi, finemente granulari.

Dimensioni non superiori al centimetro.

Mancano analisi per l'esatta attribuzione di questo plagioclasio. - (Loc. C.se Collina).

**HAÜYNA:** rinvenuta in questo tipo di proietti soltanto due volte, si presenta in cristalli ad abito rombododecaedrico di colore celeste carico; lo sviluppo di alcune faccie dei cristalli la fa erroneamente apparire prismatica. Dimensioni massime intorno al centimetro. Frequentemente alterata. (Loc. C.se Collina). Sono in corso studi per l'esatta attribuzione di questo minerale del gruppo della Sodalite.

**LIOTTITE:** Questa nuova Cancrinite<sup>16</sup> si rinviene nei proietti pirossenici più chiari in caratteristica paragenesi con Grossularia e Vesuvianite verde cupo. In cristalli limpidi ed incolori, se alterata assume un colore biancastro e lucentezza madreperlacea anziché vitrea. Le dimensioni dei caratteristici cristalli esagonali (ricordano vagamente l'abito di alcune apatiti alpine) sono di non più di un centimetro e mezzo. Contrariamente a quanto pur autorevolmente affermato<sup>17</sup> solo molto raramente, su circa 200 campioni esaminati, si raggiunge il centimetro, e solo una volta è stato rinvenuto un cristallo di circa un centimetro e mezzo. Ben cristallizzata, inoltre, è piuttosto rara. Fluorescente in rosa a luce U.V. - (Loc. C. Collina).

**EMATITE:** Questo minerale è stato trovato in due soli casi. Nel primo caso, in lamine contenute in una fessura di proietto pirossenico, nel secondo caso in una sanidinite (v. infra) con Biotite e Zircrone. Evidentemente secondaria, analogamente a quanto già studiato per il M. Somma (e per la Tenorite — Cu O), si sarebbe formata per azione del vapor d'acqua sui vapori di cloruro di ferro. Le dimensioni non superano il centimetro di diametro con la peculiare caratteristica che qualche lamina si presenta a contorno quasi perfettamente circolare. (Loc. C.se Collina - Corte del Re).

(16) MERLINO S. - ORLANDI P. — Am. Min. - 62 - 321 - 326 - (1977)

(17) MERLINO S. - ORLANDI P. — ibidem — op. cit.

**LATIUMITE - TUSCANITE:**<sup>18</sup> Abbiamo raggruppato queste due specie per la forte analogia che le unisce, data la medesima composizione chimica e l'abito cristallino nonostante le differenze strutturali. In caratteristici cristalli bianchi sono rinvenibili, assai raramente, in questo tipo di proietti. Le dimensioni non superano il centimetro di lunghezza e cristalli di 5 millimetri sono già da considerarsi molto notevoli. (Loc. C.se Collina).

**CUSPIDINA:** rinvenuta recentemente in un solo campione, è da considerarsi estremamente rara. In paragenesi con Liottite ((v. infra) non supera i 3 millimetri di altezza. Loc. C.se Collina).

*Nei proietti granato-vesuvianitici sono rinvenibili:*

**GROSSULARIA:** di abito e colore identico alla descrizione già fornita, costituisce in questi proietti un aggregato di cristalli insieme con la Vesuvianite — (Tutte le località).

**VESUVIANITE:** identica alla descrizione precedentemente fornita. (Tutte le località).

*Nei proietti calcarei sono rinvenibili:*

**VESUVIANITE:** senza particolari differenze rispetto alle precedenti descrizioni, se non per il fatto che, in questo caso, i cristalli mostrano, con una certa frequenza, caratteristiche striature di accrescimento. (Loc. C.se Collina).

**APATITE:** in ciuffi di piccoli cristalli bianchi è analoga alla descrizione precedentemente fornita. Si trova frequentemente associata a Franzinite — Sono in corso analisi per l'esatta attribuzione di questa Apatite. - (Loc. C.se Collina).

**FRANZINITE:**<sup>19</sup> Talvolta frammista a cristalli di Vesuvianite, questa nuova Cancrinite si rinviene nelle fessure di questi proietti, in caratteristici cristalli bianchi. Più raramente della Liottite presenta le caratteristiche striature orizzontali sulle facce del corto prisma esagonale. Più frequentemente fornita di patina di alterazione, si presenta, per questo motivo, meno trasparente della Liottite. Meno rara e più facilmente di dimensioni intorno al centimetro non è però, normalmente, così grande, ma, in media, intorno ai 5 millimetri. Più facile rinvenirla in cristalli che, tuttavia, sono generalmente alquanto malformati. Fluorescenti in rosa a U.V. lunga.

La Franzinite è stata rinvenuta anche a Casale Pòvere in un eccezionale campione costituito da piccoli, numerosi cristalli (5 mm. il più grande) contenuti in una fessura di proietto pirossenico. Leggermente alterati in una so-

(18) Latiumite: C.E. TILLEY - N.T.M. HENRY — Min. Mag. — 30-39-(1953-55). Dep. of Min. and Petr. Univ. of Cambridge. Tuscanite: P. ORLANDI - L. LEONI - M. MELLINI - S. MERLINO - Am. Min. - 62 - 11 - 12 - p. 110 - (1977).

(19) MERLINO S. - ORLANDI P. - N.J.B. MINER. M. H. — (1977) H. 4 — p. 163.

stanza biancastra polverulenta (caolino) presentano un colore blu forte. Si tratta dell'unico campione di questa tinta finora rinvenuto. - (Tutte le località).

**BRANDISITE:** Questa mica si rinviene nei caratteristici cristalli esagonali, di un colore verde scuro, sia interclusa sia in piccole geodi. Non supera il centimetro di diametro. Molto lucente e generalmente inalterata, nei cristalli più sottili o nelle lamine di sfaldatura è dotata di un tipico colore verde salvia. (Tutte le località).

**AFGHANITE:** Questa nuova Cancrinite,<sup>20</sup> assai rara, trovata per la prima volta in Afghanistan (Sar — e — Sang, Badakhshan —) frammista al lapislazzulo estratto colà, non era conosciuta cristallizzata distintamente. Molto recentemente è stata rinvenuta<sup>21</sup> a C.se Collina in cristalli che possono essere ben considerati colossali (2,5 centimetri di diametro) di abito esagonale molto schiacciato e quasi tabulari. In questo caso l'Afghanite è stata trovata in un proietto « misto », costituito, cioè, da una sanidinite scura (con melanite, haüyna e grandi cristalli di sanidino) e da un blocco di natura calcarea a questa intimamente legato.

L'afghanite trovata si trovava nella parte calcarea, in un grande geode con Andradite, Pirosseno chiaro (diopside?) Apatite bianca. Fluorescenza rosa a luce U.V. lunga — Colore biancastro — (Loc. C.se Collina).

**ANDRADITE:** Assai poco frequente in questo tipo di proietti, è stata rinvenuta con sicurezza in almeno due casi. Si presenta in cristalli di abito rombodecaedrico con il caratteristico color caffè (più o meno scuro). Le dimensioni non superano il centimetro. Assai più frequente in alcune sanidiniti<sup>22</sup> dove però si presenta generalmente nella varietà titanifera melanite - (Loc. C.se Collina).

**MELILITE - ÄKERMANITE - GEHELENITE:** Questi minerali, appartenenti alla serie isomorfa della Melilite, si rinvencono con relativa frequenza nelle località oggetto delle presenti note descrittive. Colore grigio biancastro o giallastro pallido, più o meno trasparenti, assai raramente, contrariamente a quanto avviene in altre località del Lazio,<sup>23</sup> si trovano associati ad altre specie come Vesuvianite o Pirosseni. Le dimensioni dei cristalli superano assai di rado il centimetro di spigolo. A volte i campioni sono incro-

---

(20) P. BARIAND - F. CESBRON — Bull. Soc. Fr. Min. Cristallog. 91-34-42 (1948). Segnalata a C.se Collina (solo segnalazione senza specificazione né studi di dettaglio) in MERLINO S. - ORLANDI P. — op. cit.

(21) Collezione F.S. STOPPANI — G.M.R. — Roma (Feb. 1979).

(22) SANTACROCE R. — op. cit.

(23) Si rammenta che, se queste località sono amministrativamente Toscana, dal punto di vista geologico sono indiscutibilmente Lazio.

stati, in qualche punto, da un ossido di ferro, di aspetto rugginoso, forse derivante dall'alterazione di Ematite (v. sopra). (Tutte le località).

Nei proietti *sanidinici chiari* sono rinvenibili i seguenti minerali:

**BIOTITE:** nei tipici cristalli a contorno esagonale. neri è relativamente frequente nelle geodi di questi proietti e, in questi casi, supera raramente il centimetro di diametro. Si trova anche interclusa in caratteristica paragenesi con Apatite rosa. (v. infra). In quest'ultimo caso presenta costantemente un abito molto allungato per un assai maggiore sviluppo di due facce opposte dell'esagono rispetto alle altre.

Le dimensioni sono, allora, molto notevoli, potendo misurare, sul lato «lungo», anche 8-10 centimetri. Generalmente inalterata è inclusa in cristalli di altre specie. (Tutte le località).

**SANIDINO:** questo minerale giunge a costituire anche l'80% della massa di questi proietti. Nelle geodi è, ovviamente, presente in cristalli che possono raggiungere i 2 centimetri e mezzo. Costantemente geminato secondo Karlsbad, raramente lo è secondo Manebach. Il colore è sempre biancastro e, a volte, presenta una leggera alterazione terrosa (caolino?). (Tutte le località).

**PLAGIOCLASIO:** Poco rappresentativo dal punto di vista collezionistico questo minerale si presenta abbastanza poco comunemente in dimensioni macroscopicamente apprezzabili. E' riferibile ad un termine bytownitico (Anortite variabile tra 80 e 85%).<sup>24</sup> Semi-trasparente o biancastro si confonde facilmente tra i cristalli di sanidino sempre molto fitti. (Tutte le località).

**APATITE:** assai interessante, si presenta in questi proietti nei colori: giallo olio, incolore o appena celeste, rcsa acceso, verde erba. La lucentezza è sempre molto viva ed i cristalli costantemente esagonali prismatici, a volte molto allungati. Le dimensioni sono molto variabili, potendo andare da microscopiche a circa due centimetri di altezza. Caratteristica di queste località, ed in particolare di C.se Collina, è l'Apatite rosa che, tra l'altro, è fotosensibile. Alla luce solare presenta, infatti, un poco attraente colore grigiastro, alla luce artificiale comune è, invece, rosa acceso, alla luce «neon», infine, è verde pallido. Il fenomeno sembra dovuto ad una notevole presenza di Cerio.<sup>25</sup> La lucentezza in questa varietà passa da vitrea a quasi resinosa. Studi sono in corso per l'esatta attribuzione di queste apatiti, tanto più che il colore può variare, nell'ambito della stessa geode, da cristallo a cristallo anche notevolmente. Alterazioni relativamente frequenti in una sostanza terrosa. (Tutte le località).

(24) SANTACROCE R. — op. cit. — p. 279.

(25) « The system of Mineralogy » — J.D. DANA e E.S. DANA — Yale Univ. (1837-1892) — 7<sup>a</sup> Ed. - C. PALACHE - H. BERMAN - C. FRONDEL - Ed. Wiley e S. — (1951) — p. 882.

**TITANITE:** Assai più frequente in minuti cristallini nella massa di questi proietti, molto più raramente si presenta in cristalli idiomorfi di dimensioni apprezzabili. Campioni che sono stati rinvenuti recentemente raggiungono i due centimetri e sono da considerarsi eccezionali. Il colore varia da un giallo ruggine ad uno splendido arancio carico quasi rosso. La lucentezza passa da vitrea (meno frequente) a resinosa (più frequente). L'abito dei cristalli varia ed il tipico geminato a cuneo (sfene) è piuttosto raro. Frequentemente appare leggermente corrosa e, a volte, tramoggiata. (Tutte le Località).

**MAGNETITE:** si rinviene frequentemente sia nelle geodi sia interclusa nella massa di questi proietti. Il colore è tipicamente nero, talvolta tendente ad un grigio molto scuro con lucentezza metallica. Relativamente frequenti sono le striature « a gradini » di accrescimento, distribuite regolarmente sulle facce dei cristalli. Rari sono invece i cristalli in accrescimento parallelo. Comunemente in stretta paragenesi con cristalli di pirosseno scuro incrosta a volte, in piccoli ottaedri, cristalli di titanite. In un solo caso è stata trovata in paragenesi con Apatite rosa e, in questo campione, raggiunge le dimensioni di 1 centimetro di spigolo. L'abito è quasi sempre ottaedrico anche se non mancano, talvolta, forme più complesse. Non è mai stato notato il rombododecaedro. Sempre magneto-sensibile è, invece, molto raramente ferromagnetica. Talvolta sulle facce dei cristalli è presente una leggera alterazione che causa una lieve iridescenza. (Tutte le località).

**HAÜYNA:** in cristalli quasi sempre rombododecaedrici questo feldspatoide del gruppo della Sodalite risulta appartenere, in realtà, ad un termine compreso tra Häüyna e Noseana.<sup>26</sup> Il colore è sempre celeste, più o meno intenso anche in funzione della alterazione (caolino?) sempre molto frequente. Di generazione tardiva rispetto agli altri minerali di questi proietti, non a caso si trova ad incrostare o ricoprire cristalli di altre specie, soprattutto sanidino e titanite. Altrettanto frequentemente si rivengono cristalli molto profondamente tramoggiati e, talvolta, addirittura costituiti da una sola tramoggia come se fossero stati, cioè, « proiettati su un piano ». Come è detto l'alterazione in probabile caolino arriva anche a sostituire interamente il minerale, costituendo ingannevoli, bianchi cristalli, che solo al nucleo presentano (e non sempre) ancora un poco della sostanza originaria. Le dimensioni possono essere anche ragguardevoli avendo raggiunto, in 3 o 4 casi osservati, i due centimetri di diametro. (Tutte le località).

**ORNEBLENDA:** questo anfibolo è, occorre precisarlo, assai difficilmente distinguibile, in questi proietti, dal pirosseno augitico (o egrinaugitico) tanto più che l'abito dei cristalli è quasi sempre identico a quello di questi pirosseni.

---

(26) SANTACROCE R. — op. cit. — p. 274.

Il colore è, macroscopicamente, nero. Relativamente poco frequente, le dimensioni difficilmente superano i 5 millimetri. Generalmente associato ai pirosseni tende, a trasformarsi in questi ultimi.<sup>27</sup> (Tutte le località).

**PIROSSENO:** in questi proietti, e secondo analisi recenti,<sup>28</sup> si passa da termini egirinaugitici a termini salitici. Il colore, macroscopicamente è sempre nero. I cristalli mostrano a volte striature e, al microscopio, tracce di microfusione, elemento, quest'ultimo, che rende le facce stesse alquanto opache. Frequentemente si rinviene in tipici cristalli « schiacciati » per il notevole sviluppo di due facce opposte del prisma. Le dimensioni non superano i 2 centimetri e mezzo di altezza. Geminazioni poco frequenti. (Tutte le località).

**ZIRCONO:** si rinviene, piuttosto raramente, sia nelle geodi, sia intercluso nella massa di questi proietti sanidinici chiari. I cristalli si presentano costantemente dotati di un certo sviluppo del prisma. mancando così, in queste località, cristalli ad abito tozzo.

Il colore varia dal caratteristico rosa, al bruno rossastro, all'arancio carico. La lucentezza è sempre molto viva. Alcuni esemplari si sono rivelati fortemente fotosensibili. La maggior parte, appena rinvenuti, si presentavano di color arancio, quasi rosso, divenendo poi, nell'arco di poche ore ed anche se mantenuti nella semioscurità, di un rosa pallido reversibile fino a incolore.

In un caso un cristallo di dimensioni notevoli (circa 5 millimetri) è passato dal rosso vivo al giallo paglia chiaro.<sup>29</sup> In questi casi la lucentezza diminuisce alquanto. Talvolta questi zirconi presentano caratteristiche tramogge su ogni faccia del cristallo.

Studi sono in corso per determinare il contenuto in terre rare di questi campioni e la loro eventuale metamitticità. Le dimensioni sono sempre molto ridotte ed in un solo caso è stato rinvenuto <sup>30</sup> un eccezionale cristallo di 7 millimetri di altezza, in paragenesi con Biotite ed Ematite. (Tutte le località).

*Nei proietti sanidinici scuri sono rinvenibili:*

**ANDRADITE:**<sup>31</sup> un granato attribuibile a questa specie è stato riconosciuto come tale già da tempo. In realtà è più esatto, per quanto concerne il granato di questi proietti, parlare di serie dell'andradite. La maggior parte

---

(27) SANTACROCE R. — op. cit. — p. 275.

(28) SANTACROCE R. — op. cit. — ibidem

(29) Questo fenomeno è già noto per gli zirconi delle sanidinit del Lago di Laach — Eifel — Germania — Si veda anche: GRAMACCIOLI C.M. « I minerali alpini e prealpini » Ed. ATLAS — (1975) — vol. 1° p. 230 — anche se in alcuni di questi casi il colore è reversibile con la sola, prolungata permanenza al buio.

(30) Collezione F.S. STOPPANI — G.M.R. — Roma (Genn. 1979).

(31) SANTACROCE R. — op. cit. — p. 279.

dei campioni, infatti, appartiene alla varietà titanifera melanite e, inoltre, i campioni esaminati dal Santacroce R. lo portano a dichiarare che si tratta di una andradite « con un contenuto in grossularia aggirantesi intorno al 20-30% ». I cristalli, nel caratteristico abito rombododecaedrico, raramente modificato da altre faccettine, sono quasi sempre di colore nero, talvolta tendente al brunastro. Le dimensioni si aggirano, in media, sui 5 millimetri di diametro e solo una volta è stato rinvenuto un cristallo di circa 1 centimetro. Frequentemente questi cristalli sono coperti o circondati da una sostanza rugginosa. (Tutte le località).

HAÜYNA: In paragenesi pressoché costante con il granato si presenta in cristalli in media più piccoli di quanto non avvenga nelle sanidiniti chiare. L'abito dei cristalli è più frequentemente ottaedrico e l'alterazione meno frequente, data, anche la maggiore compattezza media di questi proietti. Il colore è spesso tendente al verdastro e qualche volta verde erba.

Sembra comunque tuttavia, anche in questo caso, trattarsi di un termine compreso tra Häüyna e Noseana. Dimensioni non superiori a 5 millimetri. (Tutte le località).

BIOTITE: per questa specie non sussistono differenze rilevanti rispetto alle sanidiniti chiare, salvo il fatto che, in cristalli idiomorfi, è notevolmente meno frequente. (Tutte le località).

PIROSSENO: valgono anche in questo caso le considerazioni svolte in precedenza anche se, nel complesso, può considerarsi, in questi proietti, più abbondante. Non è tuttavia frequente in cristalli idiomorfi; ciò è probabilmente dovuto anche, macroscopicamente, alla minore quantità media di geodi di questi inclusi. (Tutte le località).

SANIDINO: percentualmente meno abbondante nella massa della roccia costituente questi inclusi, si presenta però in cristalli di maggiori dimensioni ove vi sia una geode sufficientemente grande. Valgono, per il resto, le considerazioni già svolte.

*Nei proietti micacei sono rinvenibili:*

MICA: non siamo in grado di fornire, per il momento, una determinazione precisa di questa mica, costituente un aggregato che, quasi da solo, forma la massa dei due proietti trovati. Il colore è verde salvia, e, forse, può trattarsi di brandisite, già segnalata.

E' stata anche avanzata l'ipotesi che potrebbe trattarsi di Fengite, ma si attendono i risultati di analisi in corso. I cristalli finora rinvenuti non superano il centimetro di diametro e sono frammisti a calcite granulare. (Loc. C.se Collina).

PLEONASTO: piccoli cristalli ottaedrici neri (il maggiore misura 2 millimetri di spigolo) appartenenti a questa specie di spinello, sono stati rinve-

nuti interclusi in uno dei due proietti micacei trovati. Si tratta finora dell'unico ritrovamento, a nostra conoscenza, avvenuto in queste località. (Loc. C.se Collina).

## CONCLUSIONI

Come è facile dedurre dalle considerazioni fin qui svolte, si tratta di località di notevole interesse ove, tuttavia, i campioni di specie più facilmente alterabili si troveranno, con maggiore frequenza, a Case Collina, perché si tratta di cave attive. Nelle altre località resisteranno al « tormento » dell'erosione ed al dilavamento, solo quelle specie per loro natura inalterabili come zircone, titanite, pirosseni, granati, vesuvianite e, talvolta, apatite e biotite.

Un'ultima considerazione ci preme qui svolgere. Le presenti note sono state redatte soprattutto sulla base di lunghe esperienze di ricerca (circa 5 anni), su campioni presenti in collezioni private e con l'indispensabile appoggio degli studi fino ad ora pubblicati nella letteratura scientifica, anche se questi non possono certo dirsi numerosi.

Molti studi sono ancora in corso e, come già avvenuto recentemente, le sorprese, forse, non mancheranno.

## BIBLIOGRAFIA

Oltre agli Autori già citati nel testo, si fornisce qui una bibliografia utile a chi volesse approfondire gli argomenti trattati ed inerenti alle località esaminate:

- 1) FANTAPPIÉ L. « Sui proietti minerali vulcanici trovati nell'altopiano tufaceo occidentale dei Vulsini da Farnese, a San Quirico a Pitigliano ». Atti R. Acc. Lincei Mem. — Serie V — 2 — (1898).
- 2) LOCARDI E. e MITTEMPERGER M. « Study of an uncommon lava — sheet in the Bolsena district (Central Italy) » — Bull. Volc. — 38 — (1965).
- 3) LOCARDI E. e MITTEMPERGER M. « Sulla genesi delle ignimbriti » — Rend. Soc. Min. It. — 23 — (1967).
- 4) MARINELLI G. — « Genesi e classificazione delle vulcaniti recenti toscane » — Atti S.T.S.N. — Serie A — 68 — (1961).
- 5) MODERNI P. — « Contribuzione allo studio geologico dei Vulsini » — R. Com. Geol. It. — 34 — (1903).
- 6) NAPPI G. « Stratigrafia e petrografia dei Vulsini sudoccidentali (Caldera di Lâtera) ». Nota prelim. — Boll. Soc. Geol. It. — 88 — 171 — 181 (1969).
- 7) SARTORI F. « Studio di un tufo di Pitigliano » Atti S.T.S.N. — Serie A — 70 — (1963). Per la parte mineralogica generale si consigliano i seguenti testi:
- 8) « Minerali e rocce » — Collana « Scienze Naturali » — vol. I e II — Istituto Geografico De Agostini — Novara — 1972 — Autori Vari.
- 9) E. ARTINI — « I minerali » — Ed. Hoepli — Milano 1941) ristampa 1957 e successive.
- 10) E. ARTINI — « Le rocce » — idem.
- 11) DEER W.A. - HOWIE R.A. - ZUSSMAN J. « Rock forming minerals » — Longmans Green Ltd — London — (1963).
- 12) WINCHELL A. e WINCHELL H. — « Elements of optical mineralogy » John Wiley and Sons Inc. — New York — (1951).

## GENERALITA' SUGLI ELEMENTI RADIOATTIVI PRESENTI NATURALMENTE NELLA LITOSFERA

(G. C. Fioravanti)

### § TORIO E URANIO

$\text{Th}^{+4}$  e  $\text{U}^{+4}$  hanno raggi ionici molto vicini:  $\text{Th}^{+4} = 1,02$ ;  $\text{U}^{+4} = 0,97$  (Ahrens). Pertanto essendo vicarianti possono sostituirsi vicendevolmente nel reticolo cristallino e comparire contemporaneamente nello stesso minerale.

Anche  $\text{Ce}^{+4}$  (r.i. = 0,94) e  $\text{Ca}^{+2}$ , forse <sup>(1)</sup>, (r.i. = 0,99) avendo raggio ionico molto vicino a quello di U e Th, possono dare miscele isomorfe. Ricordiamo a questo proposito la serie isomorfa Uraninite-Torianite-Cerianite cubica esacisottaedrica.

Il contenuto di U nella crosta terrestre è 3 p.p.m. ca, quello di Th, ca. 12 p.p.m. Da questo deduciamo come U e Th sono molto più abbondanti di Sb (1 p.p.m.) e il Th è notevolmente più abbondante dell'As (5 p.p.m.), se vogliamo paragonare U e Th ad altri due elementi di notevolissimo interesse economico.  $\text{Ra} = 1,3 \cdot 10^{-6}$  p.p.m.

Ricordiamo come, a differenza dei surricordati Sb e As, U e Th non si presentino mai in adunamenti ad alta concentrazione di minerale, salvo casi particolarissimi oppure in giacimenti di accumulo secondario. Notiamo che solfuri e solfosali sono minerali che al pregio di essere generalmente ricchi in metallo, uniscono la caratteristica di presentarsi in filoni o ammassi di notevole mole ad altissima percentuale di minerale nella maggior parte dei casi.

Ciò deriva dal fatto che U e Th sono due elementi a carattere « litofilo », ossia elementi avidi di ossigeno e incapaci di legarsi con zolfo (o Tellurio o Selenio) per dare solfuri o solfosali.

Da quanto detto sopra ne deriva che:

a) Th e U si presentano sempre associati nei minerali (i minerali a solo U o a solo Th sono rarissimi) di origine primaria.

b) Incontreremo U e Th sempre in forma più o meno ossidata sia nei loro minerali propriamente detti che, verosimilmente, nelle forme disseminate di sostituzione diadiachica.

c) Gli elementi che accompagnano U e Th nei loro minerali sono sempre elementi « litofili » (Pb e Ra derivano dalla disintegrazione spontanea dei due elementi suddetti) nel caso di minerali di « origine endogena »: in particolare sono elementi appartenenti al gruppo delle « terre rare », Cb, Ta, Zr, Mn, Ti, Ca, Fe <sup>(2)</sup>.

d) Come la maggior parte degli altri elementi « litofili » U e Th saranno caratteristici della crosta terrestre (Sima), apparendo legati principalmente a rocce granitiche e subordinatamente, in casi più rari, a rocce sienitiche <sup>(3)</sup>.

e) UeTh non si presenteranno mai sotto forma di « elementi nativi », solfuri, solfosali, alogenidi. (vedi anche prima).

(Continua)

---

(1) J. GEOFFROY: « Generalites sur l'Uranium dans la nature » pag. 4 Extrait du Bulletin d'Informations Scientifiques et Techniques du C.E.A. n. 88 Nov-Dic. 1964.

(2) Notiamo che ai fini industriali la presenza nei minerali di U e Th di elementi appartenenti al gruppo delle « terre rare » e di elementi come CboTa in genere svaluta i minerali stessi poiché rende oltremodo difficile e costosa la separazione di U e Th.

(3) Certe sieniti nefeliniche contengono una certa percentuale di elementi radioattivi; comunque si tratta sempre di adunamenti di scarso o nullo valore commerciale e d'interesse quasi esclusivamente mineralogico. Notiamo come nelle sieniti prevalgono i minerali di Th e Zr uniti a elementi del gruppo delle « terre rare ». Ricordiamo: Lujauriti della Groenlandia del Sud: Th 1500-2000 p.p.m. U. 500 p.p.m.

(c.f.r. J. Geoffroy: « Generalites . . . . . come a (1) Pegmatiti nefelino-sienitiche di Langesundfjord (Norv.) di Bancroft (Canada), dei Monti Ilmen e della penisola di Kola (U.R.S.S.): le ultime due famosissime per l'abondanza dei minerali di « terre rare », sovente radioattivi, anche in varietà rarissime.

(c.f.r. E. Wm. Heinrich: « Mineralogy etc. pag. 217-219. Mc. Graw Hill book co. inc. 1958).

fossili - conchiglie - minerali  
macchine per la lavorazione di  
pietre preziose, semipreziose, dure

laboratorio di analisi gemmologiche

---

sconto 10% presentando tessera del G. M. R.

---

## Recensioni

(F. S. Stoppani)

*I minerali* - COGED - distribuzione  
Rizzoli - Giugno 1978 - L. 25.000

In una di quelle giornate decisamente infauste che capitano, purtroppo ormai, con relativa frequenza, abbiamo avuto la ventura di prendere in mano un nuovo libro di minerali. Si tratta della raccolta in volume di una brutta pubblicazione, già apparsa nelle edicole, in fascicoli periodici, ed edita dalla Soc. C.O. G.E.D. con la distribuzione della Rizzoli. La collaborazione del Signor Pic Mariani e del Prof. G. Scaïni non sembra sia valsa a granché.

La pubblicazione è costellata di errori continui, di notizie non rispondenti a verità, di concetti, a dir poco, infantili. Unici aspetti favorevoli il fatto da un lato di essere dedicata esclusivamente a minerali italiani e dall'altro di fornire fotografie a volte pregevoli e a volte interessanti perché relative a specie di nuova o recentissima identificazione.

Il libro risente, tuttavia, con molta evidenza, di una impostazione alquanto « settentrionale ». Molti errori si riferiscono, infatti, a località o a minerali non conosciuti nell'Italia settentrionale di cui alcuni, tra i più « maltrattati », sono, e non fortuitamente, del Lazio.

Tra i molti e svariati errori scegliamo, ad esempio, la pag. 16 dove apprendiamo, con stupore, che il minerale Afghanite (e non Afganite) è

presente al Vesuvio (anche se scoperto nel 1968 e citato, nella letteratura scientifica, solo a Pitigliano, in Italia); a pag. 19 (poco dopo) che la ÅKERMANITE si trova sul M. Somma in aggregati granulari (quella del Lazio, di diverse località, in buoni cristalli e piuttosto nota, non esiste!). Gli errori di stampa (ma saranno poi solo di stampa?) non si contano, e ce ne sono in media 2 o 3 per pagina.

Tra i tantissimi, a proposito della mica ZINNWALDITE si sostiene che il nome viene da Zinwald località « dell'Erzgebirge », nome quest'ultimo corretto (nella abbondante errata corregge in fondo al volume) in, udite udite, « Erzebirge » e non come dovrebbe essere ERZGEBIRGE. Anche la errata corregge è errata!

L'infantilismo di cui poi sono affette le classificazioni di rarità e di difficoltà di estrazione induce al celebre detto « Risum teneatis amici »! La rarità è data da coroncine simboliche in numero proporzionale da una a tre e analogamente la difficoltà di estrazione simboleggiata da poetici martelletti sempre da uno a tre. Apprendiamo così con angoscia e raccapriccio che la Franzinite è mediamente rara (due coroncine) come la Liottite (due coroncine) e che la difficoltà di estrazione è minima per la Franzinite, mentre è massima (tre martelletti) per la Liot-

tite. Da notare che si tratta sempre di specie nuove, rinvenute solo in un paio di località, appartenenti entrambe al gruppo della Cancrinite e che, soprattutto, sono rinvenibili solo in proietti metamorfosati, per spezzare i quali, una volta trovati, e raramente, occorre una semplice mazzetta. Così, con sempre maggiore angoscia, apprendiamo che la Franzinite è rara e difficile da estrarre quanto la Marcasite (in Italia, naturalmente)!

In tutto il testo, a diverse riprese, apprendiamo, con vivo senso della nostra abissale ignoranza, come nei tufi si aprano geodi nelle quali trovare minerali e non, come sarebbe stato esatto, che nei tufi si trovano, come « inclusi », proietti vulcanici metamorfosati nelle geodi dei quali si trovano i minerali. Così è, con buona pace di tutti, per la rarissima (perché trovata in soli due proietti) Harkerite, alla pag. 214 (classificata peraltro di media rarità) e per la Franzinite rinvenibile, secondo il « sacro testo », « in bei cristalli inclusi nella Pomice ». Non sapevamo davvero che la pomice includesse cristalli di Franzinite; sapevamo invece che la pomice includeva proietti vulcanici nei quali... idem come sopra.

Stesso discorso per l'Afghanite alla pag. 16 (« a Pitigliano dentro la pietra pomice »).

Abbiamo volutamente insistito su minerali del Lazio, ma il discorso,

sciaguratamente, non cambia molto per altre specie non « laziali ». Alla pag 137 un orribile cristallo di Corindone, il cui solo pregio, come detto nella foto, è di essere grosso 20 centimetri viene definito tranquillamente « splendido » anche se sembra un qualsiasi pezzo di rudere romano.

Alla pag. 209, una foto molto vistosa illustrerebbe cristalli di Greenockite, anche se, ad una più attenta osservazione, si nota facilmente come si tratti di cristalli di un altro minerale con impregnazione o incrostazione di « qualche cosa » somigliante alla Greenockite.

Nessuna distinzione si fa, a volte, tra « specie » e « varietà », come ad esempio per la Molibdosodalite, illustrata come specie, che è, invece, una varietà e per giunta tuttora dubbia di sodalite (pag. 286).

Nessuna traccia della rara Litidionite, specie ritenuta tuttora valida<sup>1</sup> e già rinvenuta sul Vesuvio e studiata da Zambonini nel 1910.

In queste note critiche vogliamo, e ci riusciamo con un grosso sforzo, fermarci qui.

Di « perle » il libro è pieno e, se qualcuno vuole divertirsi, lo acquisti pure, tenendo presente che la soddisfazione gli costerà 25.000 lire tonde tonde. Si faccia anche attenzione, perché un libro così non serve, come detto invece nella prefazione, « ad essere utile sia a chi già si interessa di mineralogia sia a coloro che, af-

(1) « Glossary of mineral species » — 1975 — by Michael Fleischer — Min. Rec. 1975.

fascinati dalla bellezza dei cristalli e spinti da amore per la Natura, vogliono andare alla scoperta dei misteri che nasconde la terra». Un volume così i «misteri» li infittisce molto e certamente non li «scopre», né aiuta a scoprirli. Serve solo a disinformare e deviare, mineralogicamente, appassionati che, per ottenere questo, masochisticamente, spendono 25.000 lire. Un banale esempio dell'imperante consumismo, anche editoriale. Dispiace che a questa «operazione» si siano prestati, come collaboratori o come collezionisti, personaggi come il Sig. Pio Mariani, il Sig. P. Frank Patania o il Prof. Scaini. Dulcis in fundo: dimenticavamo di informarvi che il Sanidino, secondo il «pregevole testo», è più difficile da estrarre della Titanite e che è comune quanto questa, anche se, come ognuno sa, questo feldspato è un normale costituente roccia, in grossi cristalli, di vaste colate di trachiti!

D.G.A. WHITTEN E J.R.V. BROOKS

- *Dizionario di geologia* - Collana Oscar Studio Mondadori - Ed. Mondadori 1978 — L. 12.000

Apparso per la prima volta nella edizione inglese nel 1972, questo utilissimo volume è ora reperibile anche nelle nostre librerie grazie ad una traduzione particolarmente curata ed efficace.

Il libro non contiene soltanto termini tecnici di carattere strettamente geologico, ma anche molte altre voci concernenti varie scienze della terra come paleontologia, tettonica, vulcanologia, mineralogia.

Sufficientemente completo è, tuttavia, esaurientemente sintetico nella spiegazione fornita per ogni singola voce.

Si tratta di un volume utile a chiunque si trovi a che fare, per lavoro o per interesse personale, con testi tecnici derivati dall'inglese (sono la maggior parte).

E' comunque un libro prezioso per tutti, dal neofita, alle prese con terminologie tecniche che gli appaiono spesso astruse, fino all'esperto che vuole verificare l'esatto significato di una parola o l'accezione più usata.

Nel complesso un ottimo testo che consigliamo a tutti, curato da due seri e preparati studiosi e che, in fondo, ben merita il costo (L. 12.000) particolarmente accessibile. Da rilevare che si tratta di un dizionario corredato da molti disegni e da alcune tavole sinottiche assai utili.

Qualche errore, per la verità, anche se non eccessivamente rilevante, nei minerali, (si veda ad esempio la Rodocrosite erroneamente definita «esagonale», poi corretto nella appendice).

Occorre notare, tuttavia, che non si tratta di un testo mineralogico, ma, soprattutto di un dizionario esplicativo di terminologie tecniche di uso corrente.