



IL CERCAPIETRE

NOTIZIARIO DEL

GRUPPO MINERALOGICO ROMANO



IL CERCAPIETRE

NOTIZIARIO DEL

GRUPPO MINERALOGICO ROMANO



N. 1-2 / 2003

IL CERCAPIETRE

Notiziario semestrale del G.M.R.
N° 1-2 / 2003
Edizione fuori commercio
Aut. Trib. Roma n° 490/2001 del 6/11/2001

SOMMARIO

Fluoborite, piombo nativo, richterite ed altri interessanti ritrovamenti nei «Colli Albani» (I. Caponera, S. Fiori, R. Pucci)	»	3
Mineralogia delle Valli di Lanzo (Piemonte)		
Hörnseite, lollingite, boulangerite e bournonite in un filone idrotermale dell'Alta Val d'Ala (TO) (A.A. Barresi, M. Caiolo, P. Ambrino, P. Orlandi)	»	14
Mineralogia delle Valli di Lanzo (Piemonte)		
Granati e pseudomorfofosi da una vena di rodingite della Testa Paian (Val d'Ala TO) (A.A. Barresi, M. Caiolo, P. Ambrino, foto P. Damarco)	»	19
Lo zolfo di Tor Caldara - Anzio (M. Lini, P. Mattias, G. Massacci)	»	27
Località minori del vulcano Vicano: Villa S. Giovanni in Tuscia e Mazzocchio (R. Carlini, E. Signoretti)	»	33
La wavellite dei Monti della Tolfa (V. Menichini)	»	42
La nascita del moderno collezionismo dei minerali (A. Mussino)	»	48
Ettore Onorato: il maestro romano, europeo ed internazionale (P. Mattias)	»	52
Norme per i collaboratori (c.d.r.)	»	56

Direttore responsabile:
FRANCO CALVARIO

Coordinatore del comitato di redazione:
ROBERTO PUCCI

Comitato di Redazione:
VINCENZO NASTI - NELLO BENVENIGNÙ - SALVATORE FIORI
GIANCARLO FRATANGELI - ALBERTO MUSSINO - EDGARDO SIGNORETTI

Comitato scientifico:
ODINO GRUBESSI - ADRIANA MARAS - FABIO BELLATRECCIA
ENRICO CAPRILLI - PAOLO ROSSI - FABIO TAMAGNINI

Stampa:
Tipografia della Pace - Via degli Acquasparta, 25 - 00186 Roma
Finito di stampare nel novembre 2003

Foto di Copertina
Rutilo: Villa San Giovanni in Tuscia; cristallo maggiore 0,8 mm; coll. e foto E. Signoretti.

FLUOBORITE, PIOMBO NATIVO, RICHTERITE ED ALTRI INTERESSANTI RITROVAMENTI NEI «COLLI ALBANI»

Igino Caponera*, Salvatore Fiori*,
Roberto Pucci*

* Gruppo Mineralogico Romano

Riassunto

Si descrive il primo ritrovamento, nella regione vulcanica dei Colli Albani, di richterite, fluoborite e piombo nativo in proietti metamorfici calcarei-dolomitici rinvenuti da uno degli autori (I.C.) in una piroclastite. Mentre per la richterite è una conferma della presenza di questo minerale nel Lazio, per la fluoborite, raro minerale di boro, e per il piombo si tratta della prima segnalazione per la nostra Regione.

Introduzione

Nella regione vulcanica dei Colli Albani la ricerca mineralogica è effettuata ormai da decine d'anni con gran difficoltà per la chiusura di ogni attività estrattiva (se si escludono le cave di Vallerano e Corcolle), per l'elevato grado d'antropizzazione del territorio, per la giusta tutela di alcuni luoghi protetti da vincoli ambientali.

Dopo il ritrovamento effettuato da Burli e Di Domenico, all'interno del cratere di Albano, dell'ormai famoso livello a proietti, che ha fornito stupende cristallizzazioni di minerali rari e mai rinvenuti in questo Complesso (Burli e Di Domeni-

co, 1988; Fiori e Pucci, 1995-1997; Caprilli, 2000), sono seguiti anni di scarse emozioni, con ritrovamenti, solo sporadici, dei minerali che hanno determinato la notorietà in campo internazionale di queste località (Stoppani e Curti, 1982).

La ricerca

In prossimità dell'ospedale di Albano (vedi cartina in fig. 1), circa due anni fa, veniva allestito un cantiere per i lavori, tutt'ora in corso, di costruzione di una strada. Il terreno sul quale si effettuano i lavori è prossimo al bordo esterno del cratere di Albano e viene descritto sulla carta geologica (Carta geologica d'Italia, foglio 150 - Roma) come costituito da: «Rocce piroclastiche d'esplosione, con lapilli, proietti leucocrati, ultrafemici, piro-seniti, biotitiche, xenoliti di lave leucititiche e del substrato (argille pliocalabriane, marine e arenarie paleogeniche, calcari

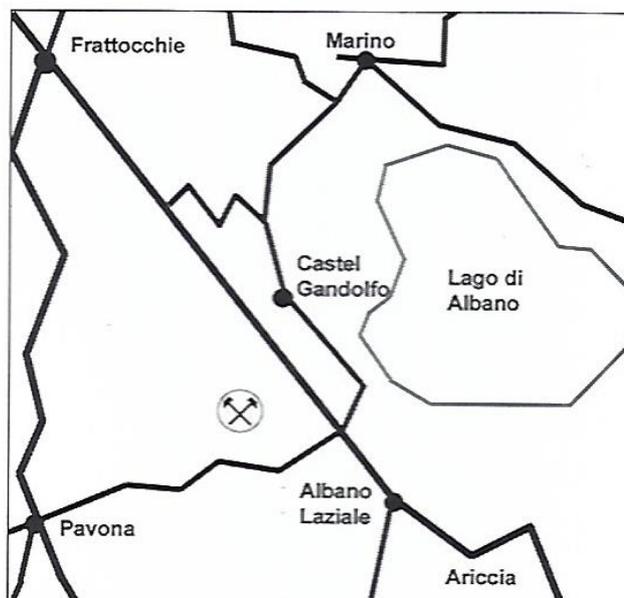


Fig. 1. Zona di ricerca.

mesozoici marmorei per metamorfismo); facies cineritiche superiormente straterelate, in strati e banchi più o meno consolidati (= peperino Auct.) rapidamente assottigliati allontanandosi dai centri d'emissione provenienti dal cratere di Albano».

Individuato il luogo dove venivano raccolti i materiali di risulta degli scavi, sono stati trovati molti inclusi di vario tipo e di dimensioni variabili, da qualche centimetro a poco più di qualche decina di centimetri. Questi inclusi erano costituiti per la quasi totalità da proietti metamorfici (di tipo pirossenico, biotitico, melilitico e calcareo-dolomitici microcristallini), soltanto un paio sanidinitici, ed altri di natura lavica.

Nella maggior parte dei proietti, come pure nel tufo che li ingloba, è stata notata una diffusa zeolitizzazione con la cristallizzazione, in individui distinti o agglomerati generalmente molto piccoli, di phillipsite, cabasite e thomsonite.

Nelle varie tipologie di proietti sono state rinvenute la maggior parte delle specie mineralogiche, più o meno rare, che erano già state segnalate in letteratura (Stoppani e Curti, 1982; Liotti, 1994), ma due inclusi di tipo calcareo microcristallino hanno dato risultati più interessanti con minerali che, per quanto è a nostra conoscenza, vanno ad arricchire la «sistemica» di questo complesso e del Lazio.

Metodi analitici

Le analisi chimiche qualitative sono state eseguite con un microscopio elettronico a scansione (SEM) Zeiss, equipaggiato con un detector per analisi in dispersione d'energia Oxford. Le analisi

diffrazzometriche ai raggi X sono state eseguite con un diffrattometro automatico per polveri Saifert, con radiazione Cu K α , e monocromatore in grafite. Il passo di scansione era di 0,02 di 2 θ , il tempo di conteggio per ogni step era di 4 sec.

L'intervallo di 2 θ era da 5° a 65° per la richterite e da 5° a 140° per la fluoborite e la pirrotina.

I calcoli dei parametri di cella sono stati fatti utilizzando il programma di raffinazione basato sui minimi quadrati di Appleman ed Evans (1973).

Data la difficoltà di separare meccanicamente le singole fasi presenti negli inclusi, si è provveduto a trattare, dei frammenti di questi ultimi, con acido cloridrico diluito al fine di eliminare il calcare.

Tutte le analisi sono state eseguite presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Roma «La Sapienza».

Richterite – La richterite, Na(CaNa)Mg₅Si₈O₂₂(OH)₂, è un termine della famiglia degli anfiboli con struttura monoclinica. Si presenta in cristalli allungati, fibrosi, spesso in aggregati quasi feltrati di colore da rosso violaceo a giallastro; si forma in ambiente metamorfico di contatto in rocce calcaree metasomatiche (Mottana *et al.*, 1981).

Il minerale rinvenuto ad Albano era in un incluso delle dimensioni di circa dieci centimetri, dall'aspetto di un marmo saccharoide biancastro.

Nella massa si notavano venuzze, spesso alcuni millimetri, di materiale fibroso; inoltre in piccole geodine erano presenti dei ciuffi di fibre di colore bianco candido di dimensioni assai ridotte, sempre inferiori al millimetro di lunghezza (Fig. 2).



Fig. 2. Aggregati cotonosi di richterite di circa 1mm (coll. I. Caponera, foto E. Signoretti).

Dall'analisi qualitativa al SEM, che ha dato i risultati riportati in fig. 3, il materiale risultava essere un silicato di Ca, Na e Mg; la successiva analisi diffrattometrica confermava che il minerale analizzato era una richterite.

I parametri di cella, che sono stati raffinati nel gruppo spaziale $C2/m$ (Tab. 1), sono messi a confronto con quelli della ri-

Tab. 1. Parametri di cella della richterite.

	a (Å)	b (Å)	c (Å)	β (°)
1	9,884 ⁽³⁾	17,988 ⁽¹⁰⁾	5,272 ⁽⁵⁾	104,659 ⁽⁸⁾
2	9,971 ⁽³⁾	18,023 ⁽⁵⁾	5,274 ⁽¹⁾	104,757 ⁽²⁾
3	10,0548 ⁽⁸⁾	17,997 ⁽¹⁾	5,2746 ⁽⁴⁾	104,832 ⁽⁵⁾

1) richterite di Albano; 2) Stracciacappe; 3) scheda JCPDF 42-1481.

chterite rinvenuta a Stracciacappe (Fiori *et al.*, 2001) e quelli riportati nella scheda JCPDF 42-1481; si può notare che, rispetto a questi, nella richterite di Albano il parametro a ed in misura minore b , sono sensibilmente inferiori, mentre il parametro c non mostra una sensibile differenza così come l'angolo β .

Quest'anfibolo, del quale riportiamo nelle figg. 4-6 delle fotografie eseguite al SEM, viene segnalato per la seconda volta nel Lazio (Fiori *et al.*, 2001), ma non era mai stato ritrovato negli inclusi del Complesso vulcanico dei Colli Albani.

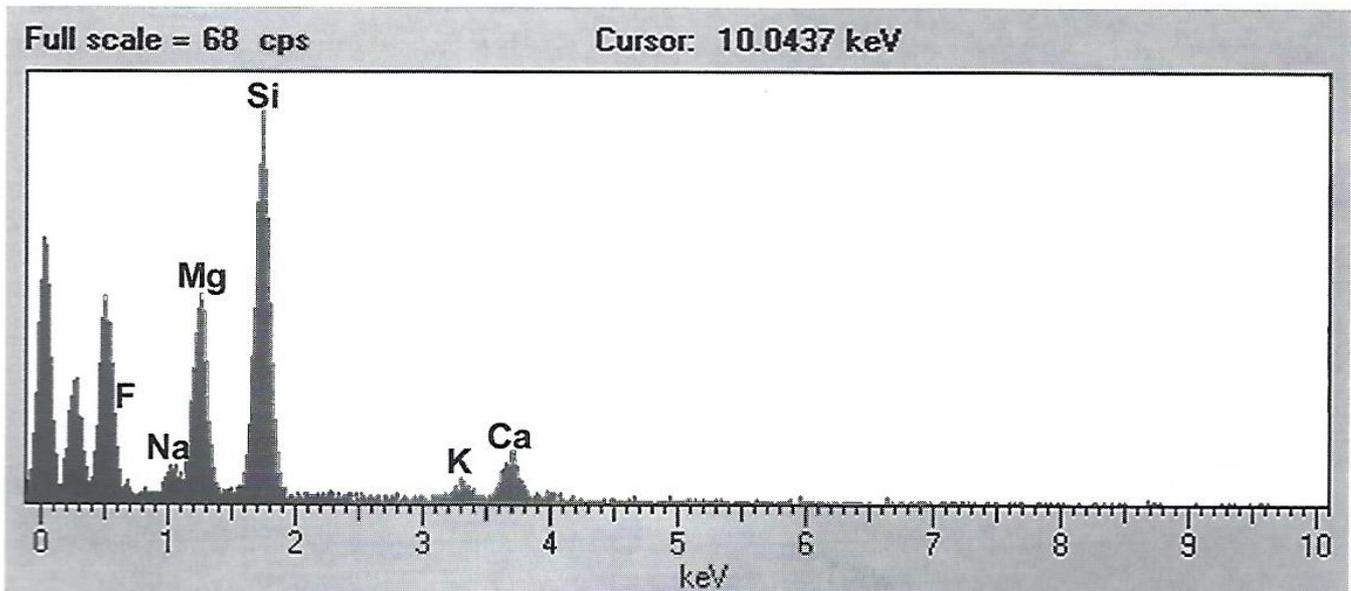


Fig. 3. Richterite di Albano, analisi qualitativa al SEM.

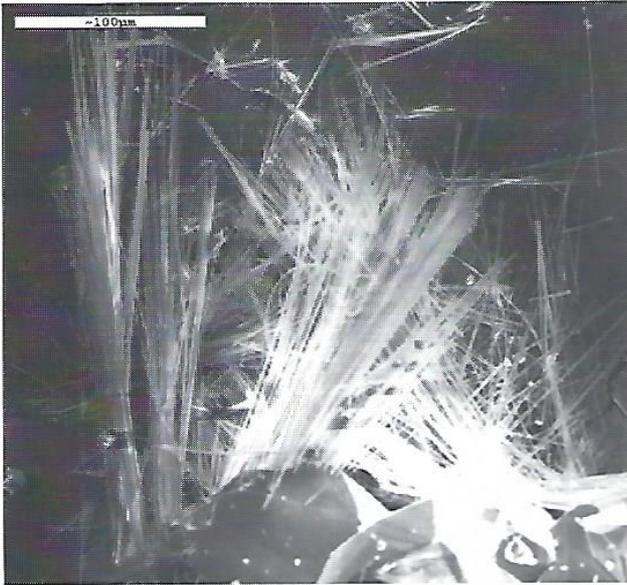


Fig. 4. Richterite di Albano, foto al SEM.

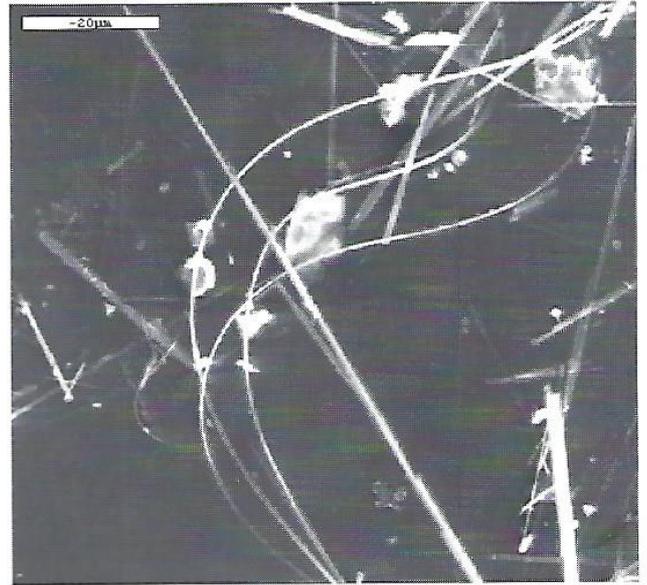


Fig. 6. Richterite di Albano, foto al SEM.

Fluoborite – Questo minerale, insieme a quelli descritti di seguito, è stato trovato nel secondo incluso. Questo era un po' più grande del precedente e si presentava bianco grigiastro. Nella massa si potevano intravedere diversi granuli scuri di forma non ben definibile che al microscopio

però mostravano accenni di struttura cristallina. In piccole geodine si osservavano cristalli incolori (fig. 7 e 8) con abito prismatico esagonale molto allungato terminato dal pinacoide, lunghi fino a due millimetri e disposti in modo disordinato; gli stessi cristalli si presentavano in aggregati raggiati nella massa dello stesso proietto.

La fluoborite è un raro fluoroborato di magnesio di formula generale



Fig. 5. Richterite di Albano, foto al SEM.



Fig. 7. Fluoborite di Albano, cristalli di 1-2 mm (coll. I. Caponera, foto E. Signoretti).

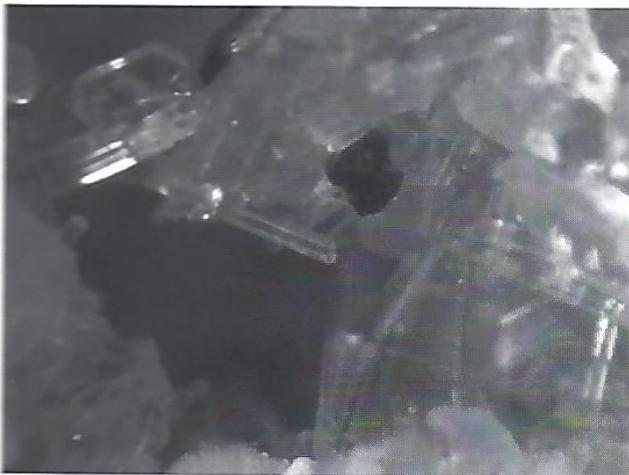


Fig. 8. Fluoborite di Albano, cristalli di 1 mm (coll. I. Caponera, foto E. Signoretti).

$Mg_3(BO_3)(F,OH)_3$ e costituisce una serie isomorfa dove il gruppo OH e il fluoro possono sostituirsi l'uno con l'altro in tutte le proporzioni. Secondo l'attuale classificazione dei borati (Hawthorne, 1983), la fluoborite è un borato semplice la cui struttura consiste di gruppi di poliedri triangolari BO_3 .

Il minerale, rinvenuto per la prima volta a Tallgruvan, distretto di Norberg in Svezia e descritto da Geiger (1926), cristallizza nel sistema esagonale e si presenta in sottili cristallini millimetrici prismatici a sezione esagonale, biancastri o incolori, talvolta in masse raggiate o in aggregati feltrati di fibre capillari bianche. Si trova prevalentemente in rocce metamorfiche come gli skarn ed i marmi; la sua formazione è dovuta a idrotermalismo di soluzioni fluo-borifere con riassorbimento degli inclusi carbonatici, in particolar modo dolomitici (Dondi *et al.*, 1990).

Per quanto riguarda l'Italia, nel 1881, era stato rinvenuto, nei blocchi calcarei metamorfosati inclusi nel tufo della cava Fiano, tra Nocera Inferiore e Sarno (Salern-

no) (Scacchi, 1881), un minerale, molto simile per morfologia e giacitura, cui era stato dato il nome di nocerite. La nocerite fu classificata successivamente dallo Zambonini (1919) come ossifluoruro di calcio e magnesio di formula generale $Ca_3Mg_3O_2F_8$.

Tale minerale era stato, in seguito, studiato dallo Scherillo (1938) che però aveva dovuto fare affidamento, per insufficienza del materiale disponibile, sulle precedenti analisi dello Zambonini; ma già dal 1929 Bauer e Berman avevano ipotizzato che la nocerite fosse in realtà il termine solo Fluoro della serie isomorfa della fluoborite. Questa ipotesi venne confermata da Brisi ed Eitel (1957), che verificarono nel minerale la presenza del boro, e da Flamini (1966) il quale verificò che la presenza del calcio, nelle analisi della nocerite, era dovuta alle impurità di fluorite presenti nei campioni.

Il termine nocerite fu quindi considerato sinonimo di fluoborite, nome attribuito alla serie isomorfa, e quindi screditato.

Gli studi del minerale furono completati da Flamini *et al.* (1979) e da Camara e Ottolini (2000).

In Italia, oltre alla prima località di ritrovamento, il minerale è stato rinvenuto anche a Soccavo e a Pianura, nei Campi Flegrei (AA.VV., 1978).

Il minerale rinvenuto ad Albano è stato identificato mediante analisi qualitative al SEM (fig. 9) e diffrattogramma delle polveri mostrato in fig. 10.

I parametri di cella sono stati raffinati nel gruppo spaziale $P6_3/m$ e sono riportati in tabella 2. Qui sono messi a confronto con quelli della fluoborite di Camara e Ottolini (2000) e quelli della scheda JCPDS. I parametri di cella del campione analizzato

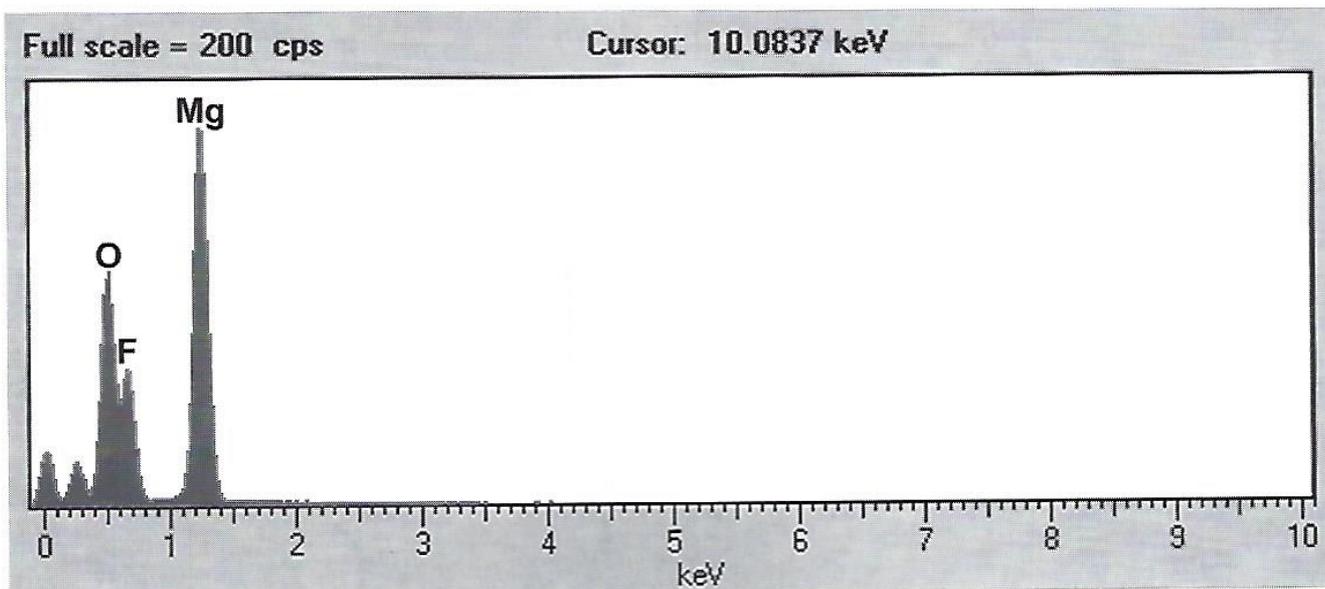


Fig. 9. Fluorite di Albano, analisi qualitativa al SEM.

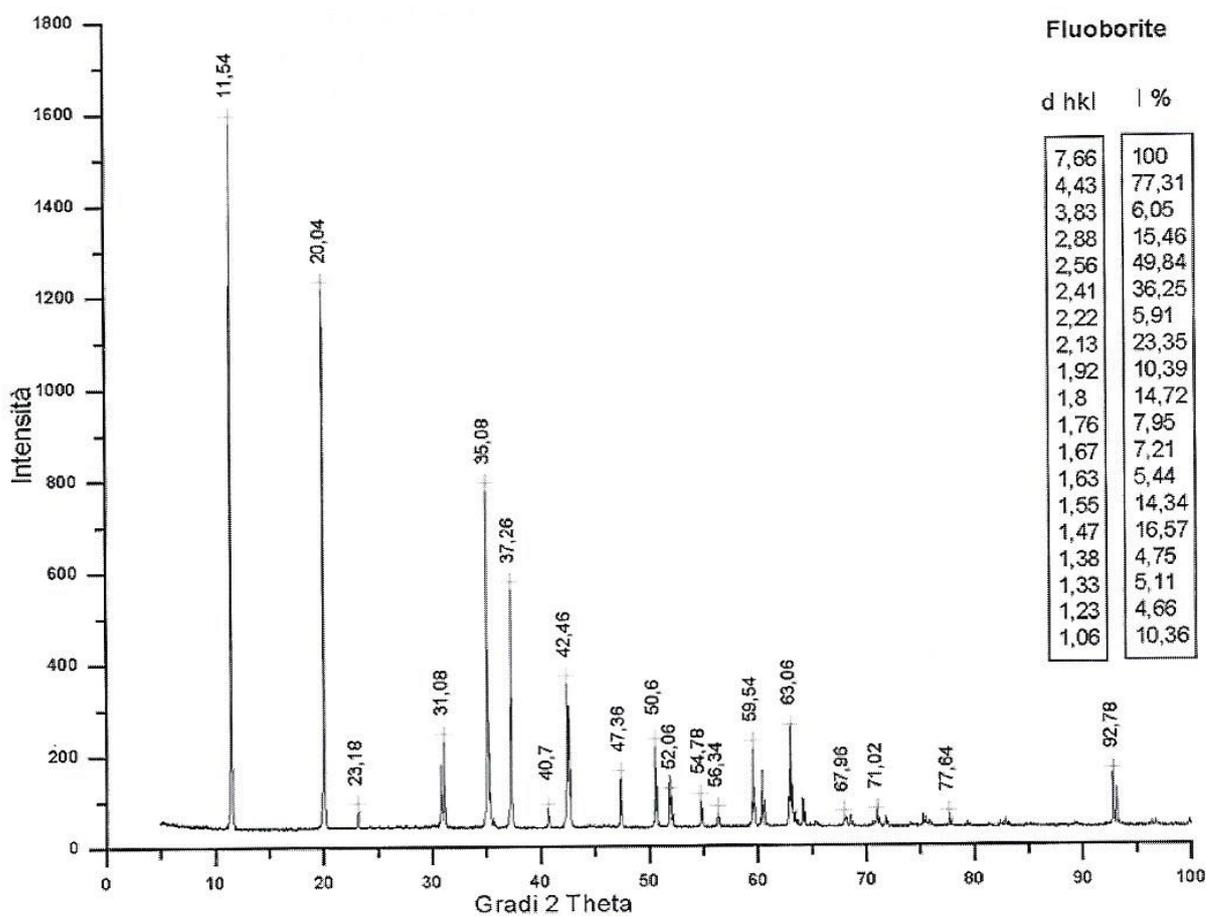


Fig. 10. Fluorite di Albano, diffrattogramma.

risultano molto simili a quelli della fluoborite di Camara e Ottolini (2000), mentre i parametri a e b sono decisamente maggiori rispetto a quelli della scheda JCPDS.

Tab. 2. Parametri di cella della fluoborite.

	a (Å)	b (Å)	c (Å)
1	8, 8638 ⁽⁶⁾	8, 8638 ⁽⁶⁾	3,1049 ⁽⁴⁾
2	8, 8612 ⁽¹²⁾	8, 8612 ⁽¹²⁾	3,1021 ⁽⁶⁾
3	8, 805	8, 805	3, 100

1) fluoborite di Albano; 2) Camara e Ottolini (2000); 3) scheda JCPDF 19-0468

Da questi dati e sulla base alle indicazioni fornite da Camara e Ottolini (2000), circa le relazioni tra i parametri di cella ed il contenuto in F, si può concludere che il minerale in esame ha un contenuto in fluoro di circa il 25% in peso.

Nelle figure 11 e 12 sono rappresentati alcuni cristalli di fluoborite fotografati al SEM.

Pirrotina – Qualcuno dei granuli scuri, di dimensioni inferiori al millimetro, ottenuti dall'acidatura del calcare, è risultato essere pirrotina (Fe_{1-x}S , dove $x=0\div0,17$), minerale abbastanza comune che forma cristalli di abito esagonale talvolta esteticamente belli. La sua struttura è piuttosto complessa (Grønvold e Haraldsen, 1952; Morimoto *et al.*, 1975) per questo motivo è stato oggetto di numerosi studi; infatti ci sono oltre 3400 lavori dedicati allo studio delle proprietà strutturali di questo minerale. In particolare, in base alla sua composizione chimica, si possono avere delle strutture a simmetria esagonale (Fe_9S_{10}), o monoclina (Fe_7S_8) (Deer *et al.*,



Fig. 11. Fluoborite di Albano, foto al SEM.

1994). Per quanto ci risulta è già stata trovata nel Lazio soltanto sui monti della Tolfa anche lì in granuli informi, di scarso interesse collezionistico ed identificabile soltanto tramite analisi (Ferrini, 1975).

Il minerale è stato sottoposto ad analisi diffrattometrica ed i parametri di cella so-

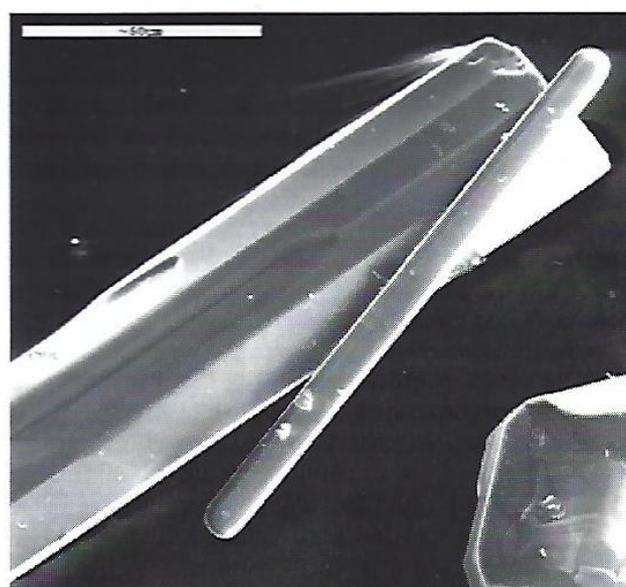


Fig. 12. Fluoborite di Albano, foto al SEM.

no stati raffinati nel gruppo spaziale $A2/a$; dai parametri così calcolati, risulta che la pirrotina di Albano ha una cella a simmetria monoclinica.

La tabella 3 riporta i parametri di cella calcolati confrontati con quelli della scheda JCPDF 29-0723 ai quali risultano pressoché identici.

Tab. 3. Parametri di cella pirrotina.

	a (Å)	b (Å)	c (Å)	β (°)
1	12,816 ⁽⁴⁾	6,871 ⁽¹⁾	11,872 ⁽³⁾	117,155
2	12,811	6,870	11,885	117,17

1) pirrotina di Albano; 2) scheda JCPDF 29-0723.

Nella figura 13 è riportata la foto al SEM di uno dei «granuli» di pirrotina

Piombo – Un piccolo frammento, con aspetto globulare (Fig. 14), sottoposto ad analisi qualitativa al SEM, è risultato essere costituito da piombo (Fig. 15). Il

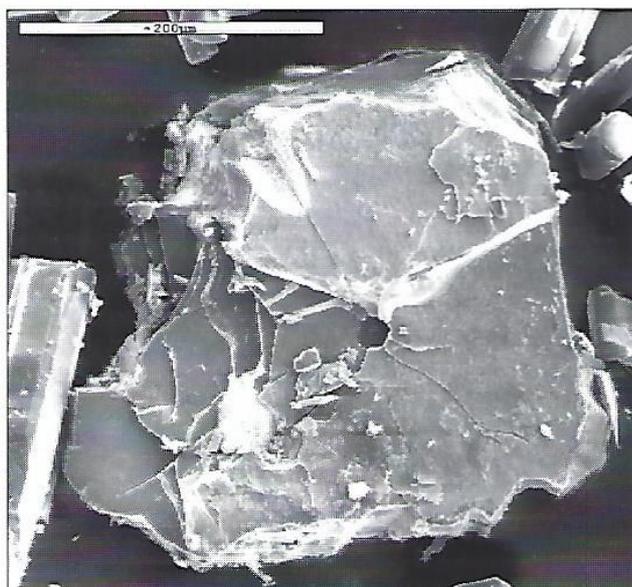


Fig. 13. Pirrotina di Albano, foto al SEM.



Fig. 14. Piombo di Albano, foto al SEM.

piombo nativo è molto raro in natura poiché la sua formazione richiede condizioni ambientali assai particolari. Solo eccezionalmente è stato rinvenuto in cristalli distinti, normalmente in masserelle irregolari o globuletti grigiastri. È stato segnalato nei giacimenti di Långban e Pajsberg nel Vermland (Svezia), in quelli alluvionali nella zona degli Urali (Gramaccioli, 1983) e di Franklin nel New Jersey (USA) (Tealdi, 1983).

Data la particolarità di questo ritrovamento ci riserviamo di approfondire l'argomento in un lavoro successivo.

Sfalerite – Alcuni «granuli», che all'osservazione al microscopio mostravano accenni di struttura cristallina, sono risultati appartenere a questa specie [(Zn, Fe)S]. Su di essi è stata eseguita una analisi qualitativa al SEM (Fig. 16). La fig 17 riporta una fotografia al SEM.

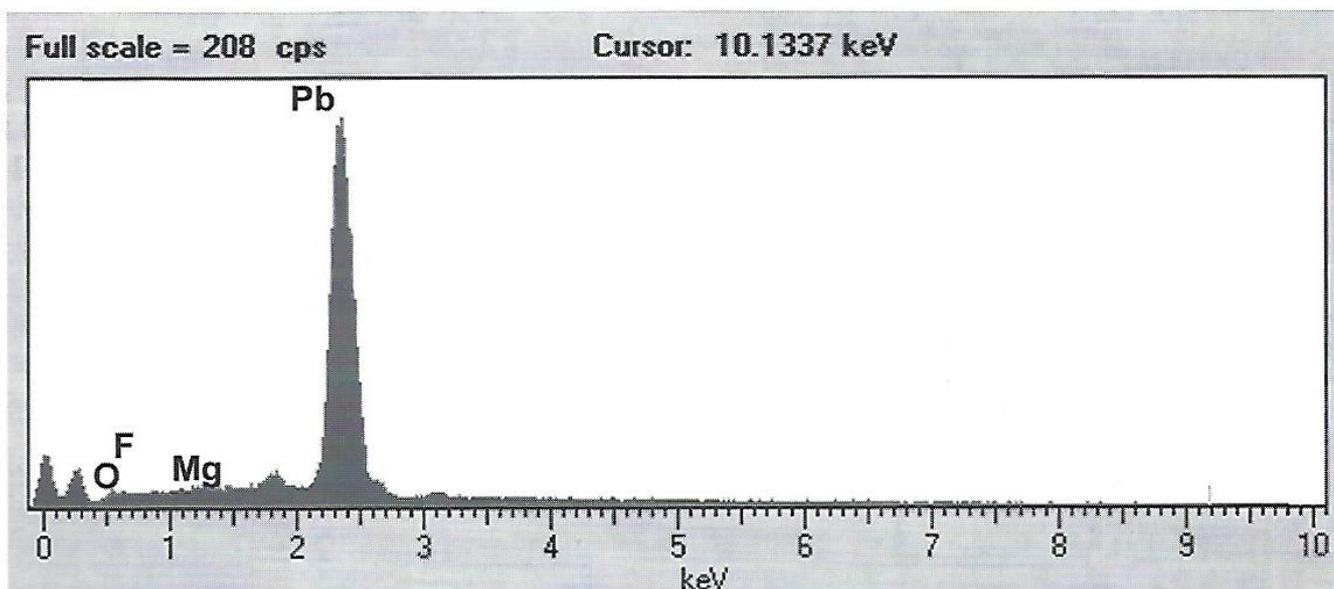


Fig. 15. Piombo di Albano, analisi qualitativa al SEM.

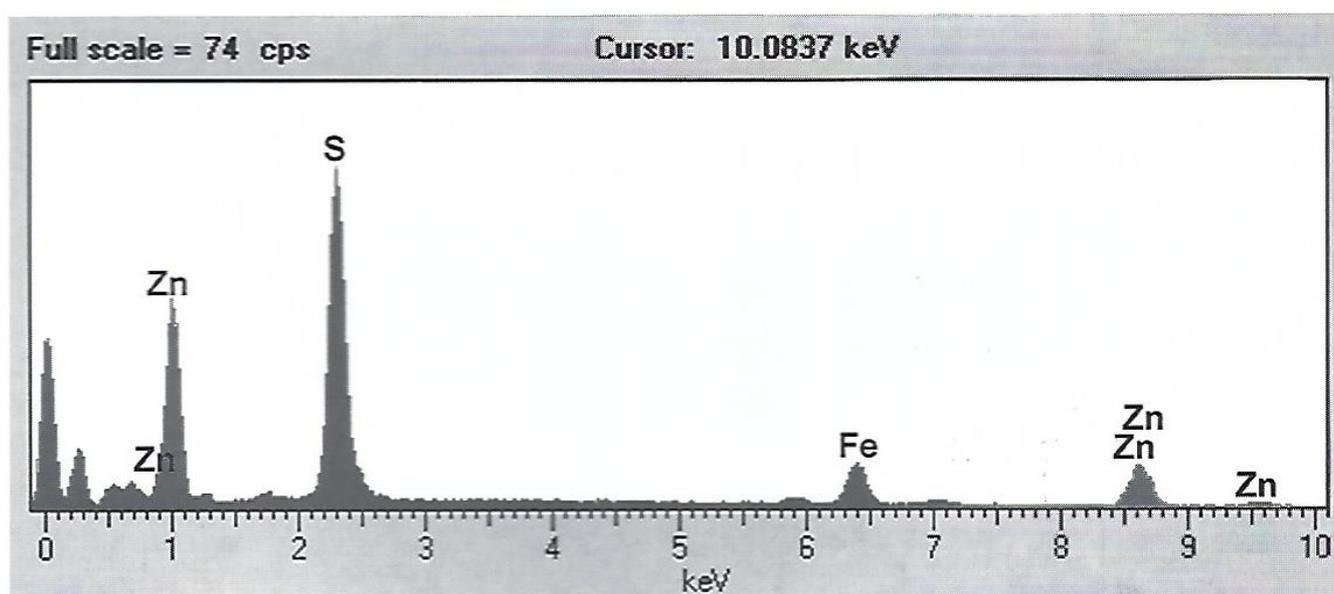


Fig. 16. Sferite di Albano, analisi qualitativa al SEM.

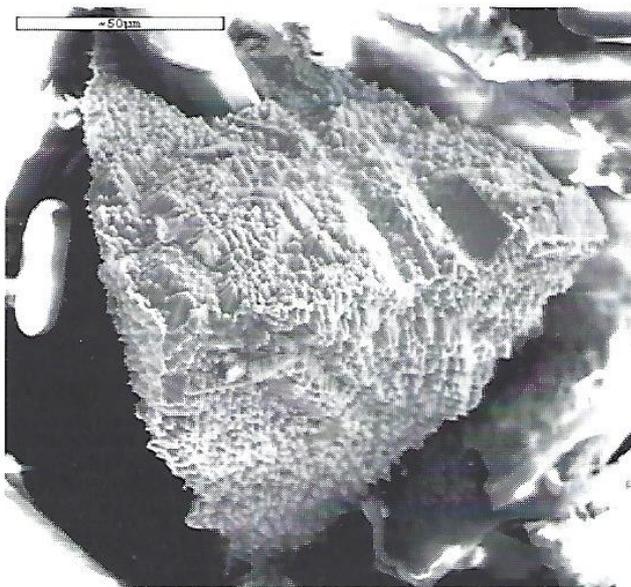


Fig. 17. Sfalerite di Albano, foto al SEM.

Ringraziamenti

Si desidera ringraziare il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Roma «La Sapienza» per aver consentito l'uso delle strumentazioni analitiche; il prof. A. Gianfagna per le analisi e foto al SEM; il dott. F. Bellatreccia per la rilettura critica del manoscritto; il tecnico sig. S. Stellino per la collaborazione; l'amico Edgardo Signoretti per l'esecuzione delle fotografie.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- AA.VV., (1978), *I minerali d'Italia*, Comp. Gener. Editoriale spa, 303
- APPLEMAN D.E., EVANS H.T. Jr. (1973), Job 9214: Indexing and least squares refinement of powder diffraction data. *U.S. Department of Commerce NTIS Document P.B. 216181*.
- BAUER L.H., BARMAN H., (1929), Mooreite, a new mineral, and fluoborite from Sterling Hill, N.J., *Am. Mineral.*, 14, 165-172.
- BRISI C., EITEL W., (1957), Identity of nocerite and Fluoborite, *Am. Min.*, v. 42, n° 3-4, 288-293.
- BURLI M., DI DOMENICO D., (1988), Ritrovamento di minerali di torio, uranio e RE nelle sanidiniti del Vulcano Laziale, *Documenta Albana*, II Serie n. 10 Museo civico di Albano, 7-8.
- CAMARA F., OTTOLINI L., (2000), New data on the crystal-chemistry of fluoborite by means of SREF, SIMS, and EMP analysis, *Am. Mineral.*, v. 85, 103-107.
- CAPRILLI E., (2000), I minerali del gruppo del pirocloro delle vulcaniti laziali, *Il Cercapietre, notiz. del G.M.R.*, n. 1/2, 29-43.
- DEER W.A., HOWIE R.A., ZUSSMAN J., (1994), *Introduzione ai minerali che costituiscono le rocce* (trad. G. Della Ventura, E. Paris; rev. A. Mottana) Zanichelli Editore spa, Bologna.
- DONDI M., PIRAZZINI D., PUGGIOLI G., (1990), I borati in Italia, *Riv. Min. Ital.* N° 1, 1-19.
- FERRINI V., (1975), *Studio geopetrologico del complesso vulcanico tolfetano-cerite (Lazio)-VIIb: Le mineralizzazioni a solfuri misti in un settore dei monti della Tolfa*, Ist. Di Petrologia Univ. degli Studi di Roma, pp. 62.

- FIORI S., PUCCI R., (1995), La geikielite nel complesso vulcanico dei Colli Albani, *Il Cercapietre, notiz. del G.M.R.*, n. 22, 9-13.
- FIORI S., PUCCI R., (1997), Nuovi ritrovamenti nel complesso vulcanico dei Colli Albani: vicanite, spinello nobile, *Il Cercapietre, notiz. del G.M.R.*, n. 23, 21-24.
- FIORI S., GORGA R., PUCCI R., (2001), Richterite nei proietti metamorfosati di Stracciapappe, Complesso Vulcanico Sabatino (Roma, Italia), *Il Cercapietre, notiz. del G.M.R.*, n. 1/2, 29-32.
- FLAMINI A., (1966), Sulla composizione chimica della nocerite, *Period. di Mineral.*, XXXV, 205-222.
- FLAMINI A., GRAZIANI G., PAGLIUCA G., (1979), Synthesis of the fluorine end member of the fluoborite series, *Am. Mineral.*, v. 64, n°1, 229-231.
- GEIGER P., (1926), Norbergite and fluoborite, two new minerals from Norberg minino district, *Geologiska föreningens I Stokholm förhandlingar*, 48, 84-85.
- GRAMACCIOLI C.M., (1983), «Elementi nativi» in: *I minerali dalla A alla Z*, A. Peruzzo Ed., 30.
- GRØNVOLD, F., HARALDESN H., (1952), On the phase relations of synthetic and natural pyrrhotite ($Fe_{1-x}S$), *Acta Chemica Scandinavica*, v. 6, 1452-1469.
- HAWTHORNE F.C., (1983), Enumeration of polyhedral cluster, *Acta Crystallographica*, A 39, 724-736.
- LIOTTI L., (1994), I minerali del complesso vulcanico dei Colli Albani, 1ª parte, *Riv. Min. Ital.*, n° 1, 9-31.
- MORIMOTO N., GYOBU A., MUKAIYAMA H., IZAWA E., (1975), Crystallography and Stability of Pyrrhotites, *Economic Geology*, v. 70, 824-833.
- MOTTANA A., CRESPI R., LIBORIO G., (1981), *Minerali e rocce*, Ed. A. Mondatori, Milano.
- SCACCHI A., (1881), Notizie preliminari intorno ai proietti vulcanici del tufo di Nocera e Sarno, *Atti Rend. Acc. Lincei*, s. 3ª, v. 5, 270-273.
- SCHERILLO A., (1938), *Ricerche sulla struttura cristallina della nocerite*, Per. Mineral., Roma, 9, 229-248.
- STOPPANI F.S., CURTI E., (1982), *I minerali del Lazio*, Edit. Olimpia s.p.a., Firenze, 225-249.
- TEALDI E., (1983), Franklin e Sterling Hill, New Jersey, USA, *Riv. Min. Ital.*, suppl. al n°2, pp. 72.
- ZAMBONINI F., (1919), Il tufo peperinoide della Campania e i suoi minerali, *Mem. Carta Geol. Ital.*, 7, 2, 1-130.

Mineralogia delle Valli di Lanzo
(Piemonte)

HÖRNESITE, LOLLINGITE, BOULANGERITE E BOURNONITE IN UN FILONE IDROTERMALE DELL'ALTA VAL D'ALA (TO)

*Antonello A. Barresi**, *Mario Caiolo***,
*Pierluigi Ambrino***, *Paolo Orlandi****

* Dip. Scienza dei Materiali e Ing. Chimica,
Politecnico di Torino & Gruppo Mineralogico e
Paleontologico C.A.I.-U.G.E.T, Torino.

** Gruppo Mineralogico Valli di Lanzo

*** Dip. Scienze della Terra, Università di Pisa

Questa breve nota si propone di segnalare un nuovo ritrovamento italiano, in una differente giacitura, del raro arseniato hörnesite e d'alcuni solfosali che l'accompagnano, che rappresentano una novità per la mineralogia delle Valli di Lanzo.

La hörnesite è un arseniato idrato di magnesio, che in Italia, per quanto noto agli autori, era finora stato rinvenuto e descritto solo in associazione con idromagnesite, fluorite e fluoborite nei proietti carbonatici inclusi nel tufo di Fiano, in provincia di Salerno.

Il nuovo ritrovamento è stato effettuato invece dagli autori (A.B., M.C. e P.A.) nelle geodi di un filone idrotermale a ganga carbonatica alle falde del Beccas d'Arnas, nel versante meridionale dell'alta Val d'Ala.

Il Vallone del Rio Arnas

La località si raggiunge dal Pian della Mussa, nel comune di Balme, noto per essere la località tipo del diopside e famoso per gli splendidi campioni di granato grossularia e diopside dei giacimenti del Roch Neir e della Testa Ciarva. Si tratta però di un giacimento difficilmente accessibile, e visitabile per pochi mesi l'anno, perché ingombro di neve fino a stagione avanzata. Attraversata la Stura, si prosegue in direzione Sud costeggiando il Rio Arnas, fino a raggiungere e risalire il Vallone del Rio Arnas che si apre in direzione Sud-Ovest. L'escursione è tutt'altro che agevole, non solo per la quota e il sentiero aspro e difficoltoso, ma anche per il costante rischio di caduta massi; sono, infatti, ancora ben visibili i segni di un'enorme frana che si è distaccata dalla testata del vallone.

Mentre i giacimenti del Canale d'Arnas, ubicati lungo il sentiero che dal Rifugio Gastaldi porta al Collarin d'Arnas, sono noti da molto tempo (Maletto *et al.*, 1976), il Vallone del Rio Arnas non è stato mai descritto nella letteratura mineralogica. Sono apparse unicamente una scarsa citazione a proposito delle località di ritrovamento dell'anatasio (Valverde, 1998) e la segnalazione preliminare dell'identificazione di alcune specie nell'annuario del C.A.I.-U.G.E.T (Barresi, 2000). Le mineralizzazioni presenti nella parte bassa del vallone sono però note ai collezionisti locali e sono ormai praticamente esaurite. Il Vallone è, infatti, molto interessante mineralogicamente e presenta una notevole varietà di mineralizzazioni che si incontrano a quote diverse. Si darà

qui solamente un rapido cenno delle diverse giaciture, limitandosi ad elencare i minerali finora sicuramente identificati dagli autori (mediante analisi EDS semi-quantitative); lo studio della mineralogia di questo vallone è tuttora in corso e sarà oggetto di un lavoro successivo.

Risalendo il vallone si incontrano in successione:

- vene di quarzo negli gneiss; nelle fessure sono stati rinvenuti adularia, quarzo, pirite, anatasio, brookite, aeschynite-(Y), xenotime-(Y);
- vene albitiche nelle prasiniti, con prehnite e cristallini di albite e clinozoisite;
- una mineralizzazione a silicati di Mn, con braunite e rodonite massive e bei cristalli di un granato in cui prevale il termine spessartitico;
- il filone idrotermale a ganga carbonatica mineralizzato ad arseniuri, oggetto di questa nota.

Il filone idrotermale

Il filone suborizzontale, localizzato da uno degli autori (M.C.), ha potenza decimetrica, e si può osservare per alcuni metri al di sopra di una stretta cengia a strapiombo sul vallone. La ganga è carbonatica, costituita da un termine intermedio fra la dolomite e la ankerite; le analisi hanno mostrato che la composizione è molto prossima al 50%, e nei diversi campioni si passa da ankeriti magnesifere a dolomiti ferrifere. La vena è impregnata di cristallini millimetrici e submillimetrici di lollingite, mentre non sono stati osservati arseniuri di nichel e cobalto. Sporadici blocchi carbonatici, in genere di colore scuro per l'alterazione, contenenti lollingite e solfo-

sali, sono stati rinvenuti anche nella discarica naturale formatasi nel vallone ai piedi della parete; provengono presumibilmente da altre vene analoghe a quella descritta.

Questo filone è presumibilmente parte delle importanti manifestazioni idrotermali tardo-alpine nelle ofioliti delle Alpi Occidentali e collegato alle mineralizzazioni a Ni-Co-As presenti in Val Susa e Val di Viù. Queste sono state anche coltivate in passato rispettivamente nei giacimenti del Cruino e di Punta Corna e Bessanetto. Queste mineralizzazioni di tipo idrotermale filoniano sono state studiate dettagliatamente nel periodo dell'autarchia soprattutto da Fenoglio (1928; 1941). La potenza dei filoni è molto variabile, come pure la lunghezza degli stessi; se le mineralizzazioni ad arseniuri e solfosali sono concentrate in zone delimitate, i filoni a siderite in Val di Viù, coltivati per il ferro, si prolungano anche per due chilometri.

La zona interessata è molto vasta, e in Val di Viù si estende da dietro la Torre d'Ovarda fino in prossimità del Colle Altare (Clerico, 1995); in Val d'Ala sono presenti solo modeste manifestazioni, alla Sarda, al Canalone Rosso, a Punta Virginia e Punta Lucellina, ma campioni contenenti arseniati di alterazione (scorodite e farmacosiderite) furono raccolti da Malletto (1979) in prossimità del Gias Bellacomba, dietro il Lago della Rossa. Quella segnalata in questa nota è dunque la più settentrionale delle manifestazioni finora osservate; si differenzia alquanto dalle precedenti, nelle quali la ganga è carbonatico-quarzosa, a prevalente siderite, in quanto in questo caso, come detto, è costituita da dolomite-ankerite e non è presente quarzo.

I MINERALI

I minerali descritti sono stati identificati per mezzo di analisi chimiche semi-quantitative mediante la tecnica Energy Dispersion Spectroscopy (EDS), utilizzando un microscopio elettronico a scansione Philips 515 equipaggiato con EDAX PV 9900, nel laboratorio di microscopia elettronica del Politecnico di Torino. Boulangerite e hörnesite sono stati confermati mediante diffrattometria di polveri ai raggi X con camera di Gandolfi presso l'Università di Pisa.

Ankerite-dolomite – È il minerale più abbondante, costituendo la ganga del filone; le geodi della matrice sono tappezzate da cristalli romboedrici selliformi, di colore variabile dal bianco candido, al crema, al bruno scuro, in dipendenza del grado di alterazione. Raramente i cristalli sono incrostati dai ciuffi di hörnesite (fig. 1), da



Fig. 1. Geode di 5 cm circa, tappezzata da cristalli di dolomite-ankerite incrostati da microsferule di hörnesite, con lollingite; Beccas d'Arnas (coll. M. Caiolo, foto A. Delmastro).



Fig. 2. Immagine SEM di una sferula raggiata di cristalli di hörnesite, impiantata sui romboedri di carbonato; Beccas d'Arnas (coll. A. Barresi, foto M. Raimondo e A. Barresi).

lollingite o da pirite; frequente è invece l'associazione con aragonite aciculare e calcite, anche in bei cristalli.

Hörnesite – È il minerale più interessante, ma piuttosto raro. Idealmente $Mg_3(AsO_4)_2 \cdot 8H_2O$, ma l'analisi chimica ha rilevato che contiene ferro anche se in quantità decisamente subordinata rispetto al magnesio. Si rinviene sempre in minute sferule submillimetriche raggiate di cristalli lamellari, bianchi; quando presente, è abbondante e ricopre i cristalli di carbonato (fig. 1-3).

Nonostante le ridotte dimensioni, si nota anche ad occhio nudo, specialmente se i cristalli di dolomite-ankerite hanno assunto una lieve colorazione bruna. Può essere confusa ad un esame superficiale con l'aragonite, molto più frequente, quando questa forma minute sferule di cristalli aciculari raggiati.

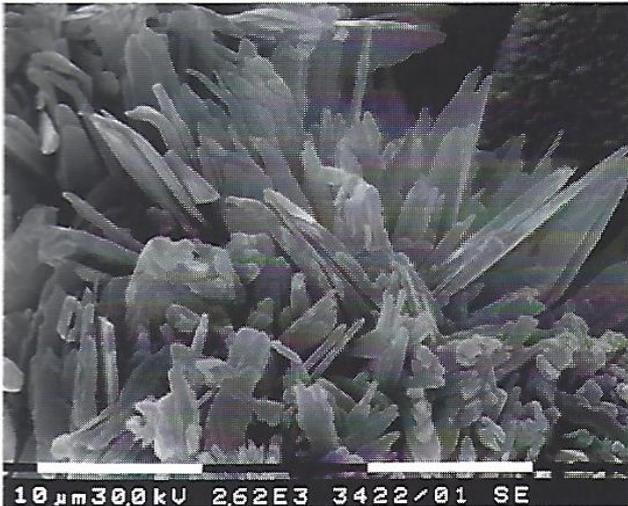


Fig. 3. Dettaglio dell'immagine precedente, mostrandone la morfologia dei cristalli lamellari di hörnesite.

Lollingite – È abbondante, sia nella vena in posto, sia nei blocchi rinvenuti in discarica, ma non fornisce campioni particolarmente pregevoli. Raramente è presente in cristallini millimetrici impiantati sui cristalli di dolomite, nelle geodi e nelle fessure della matrice. Viceversa può essere evidenziata in aggregati feltrati anche di notevoli dimensioni dissolvendo la matrice carbonatica (fig. 4). L'analisi chimica ha mostrato che si tratta del termine di ferro praticamente puro.

Bournonite – È estremamente rara, e finora è stata rinvenuta solo in blocchi della discarica. Eccezionalmente si presenta in cristalli fino a 5 mm, nella classica geminazione a ingranaggio, impiantati sulla matrice carbonatica; generalmente in tozzi cristalli malformati, parzialmente o totalmente inclusi nella matrice (fig. 5).

Boulangerite – Molto rara, ne è stato effettuato un unico ritrovamento su un blocco rinvenuto nella discarica. Si presenta

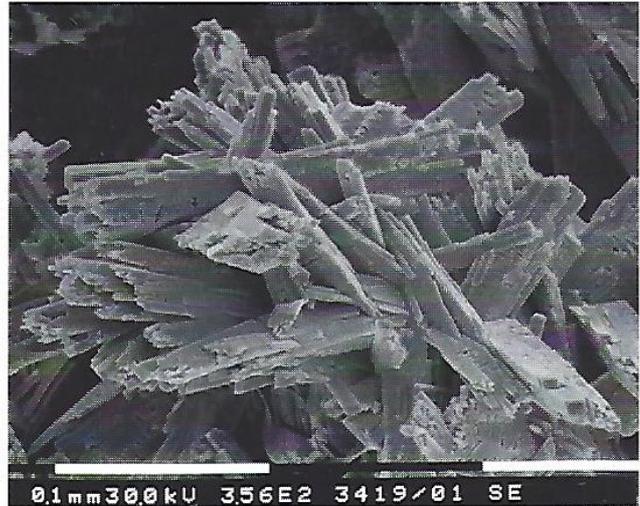


Fig. 4. Immagine SEM di un gruppo di cristalli di lollingite; Beccas d'Arnas (massi franati nel vallone) (coll. P. Ambrino, foto M. Raimondo e A. Barresi).

in intrecci feltrati di esilissimi cristalli lunghi fino a 6 mm, impiantati sui cristalli di dolomite-ankerite. L'analisi chimica ha evidenziato la presenza dei soli cationi Pb e Sb, e l'identificazione è stata confermata dai dati diffrattometrici.



Fig. 5. Eccezionale (e unico) cristallo di bournonite di 5 mm di lato, geminato ad ingranaggio e incrostato di minerali secondari di rame, Beccas d'Arnas (massi franati nel vallone) (coll. M. Caiolo, foto P. Damarco).

Nota. Un campione di hörnesite e boulangerite è conservato presso il Museo della Certosa di Pisa a Calci.

Ringraziamenti. Si ringraziano Piero Damarco e Alessandro Delmastro per le foto dei campioni, e Mauro Raimondo per l'assistenza al microscopio a scansione.

BIBLIOGRAFIA

- BARRESI A. (2000), *Lungo la via del cobalto. Alla riscoperta delle antiche attività minerarie nelle Valli di Lanzo*. Liberi Cieli 2000 [Annuario del CAI-UGET di Torino], p. 44-46.
- CLERICO F. (1995), *Petrografia della zona piemontese e delle manifestazioni idrotermali filoniane tardo alpine lungo il versante sinistro della Valle di Viù (Alpi Occidentali)*. Tesi di Laurea (inedita), Università di Torino.
- FENOGLIO M. (1928), Sui giacimenti di cobalto dell'alta Valle di Lanzo. *Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat. Milano*, 67, 182-192.
- FENOGLIO M. (1941), I giacimenti di nichelio e cobalto delle ofioliti mesozoiche delle Alpi Piemontesi. *Rend. R. Accad. Italia*, serie 7, vol. 2, p. 216-221.
- MALETTO G. (1979), I filoni di cobalto e nichelio dell'alta Val d'Ala. *Notiziario Mineral. Paleont. (Rimini)*, Nr. 20, p. 5-10.
- MALETTO G., Meda F., Pelizzone G. (1976), *I minerali della Val d'Ala*, IV Edizione. Circolo Mineralogico Torinese, Torino.
- VALVERDE P. (1998), *Special Anatase*. Le Cahier des Micromonteurs, Numero special 3/1998. A.F.M.

Mineralogia delle Valli di Lanzo
(Piemonte)

GRANATI E PSEUDOMORFOSI DA UNA VENA DI RODINGITE DELLA TESTA PAIAN (VAL D'ALA, TO)

*Antonello A. Barresi**, **,
*Mario Caiolo****, *Pierluigi Ambrino****
foto *Piero Damarco***

* Dip. Scienza dei Materiali e Ing. Chimica, Politecnico di Torino.

** Gruppo Mineralogico e Paleontologico C.A.I.-U.G.E.T, Torino.

*** Gruppo Mineralogico Valli di Lanzo

La Val d'Ala è famosa nel mondo da oltre un secolo per i magnifici campioni di granato «hessonite», che fanno bella mostra di sé in tutte le maggiori collezioni mineralogiche museali, e che provenivano principalmente dai giacimenti che si affacciano sul Pian della Mussa, dalle Curbassere e dalla Borne de Brous (Repossi, 1919; de Michele, 1974; Gramaccioli, 1975, 1979). Nella Valle è stato però individuato un gran numero di vene di rodingite, che nel tempo hanno fornito una gran quantità di campioni, con una vastissima gamma di tonalità di colore.

Alcune vene sono state individuate a Testa Paian, cima che si eleva a 1856 m s.l.m. all'inizio della Val d'Ala, sulla destra orografica, e delimita il territorio di tre comuni: Ala di Stura, Ceres e Mezzenile. Questa parte della valle è costituita da prasiniti, ma in prossimità della cima si

ha un piccolo affioramento di serpentine, con vene di rodingite.

Il giacimento era stato segnalato da Brizio *et al.* (1984), che avevano individuato due vene di rodingite: una prima [A], poco sotto la vetta in direzione della Combanera e del Ponte delle Scale, con granati simili all'aspetto a quelli famosi di Testa Ciarva, al Pian della Mussa, accompagnati da diopside in cristalli aciculari verdolini; ed una seconda [B], più ad Est, circa cento metri sotto la vetta, con granati rossi, rombododecaedrici. Era inoltre citato, in corrispondenza della verticale della vetta, un altro giacimento con magnetite in cristalli rombododecaedrici e titanite gialla in cristallini di 3-4 mm immersi nella clorite.

Successivamente sono state individuate e lavorate dai cercatori altre vene di rodingite, che hanno dato, specie sul finire degli anni '90, qualche pregevole campione di granato.

Va segnalato che l'accesso al giacimento è tutt'altro che agevole, in quanto i versanti occidentale e settentrionale del monte, in cui affiorano le vene di rodingite, sono molto scoscesi ed esposti, privi di sentieri e coperti da una fitta vegetazione.

Recentemente, una serie di sopralluoghi al giacimento, nell'ambito di un progetto di descrizione ed aggiornamento dei giacimenti mineralogici delle Valli di Susa e di Lanzo, ha permesso ad uno degli autori (M.C.) di individuare una nuova vena di rodingite [C], sita ad oriente di quelle precedentemente lavorate, che si è mostrata particolarmente ricca di solfuri; poiché la presenza di solfuri associati ai granati nelle rodingiti, segnalata sporadicamente in passato, è da ritenersi eccezio-

nale per la Val d'Ala (Reposi, 1919; Malletto *et al.*, 1976; Brizio *et al.*, 1984), si è ritenuto opportuno descrivere in dettaglio il ritrovamento nella presente nota, in cui si farà anche cenno ai ritrovamenti recenti nelle altre vene di rodingite.

Il giacimento

Il giacimento può essere raggiunto dalla frazione Almesio di Ceres, risalendo per la strada sterrata che porta prima a Deserto e quindi all'Alpe del Conte, co-

steggiando la Testa Paian; un sentiero raggiunge la cima del monte, inerpicandosi lungo la linea di massima pendenza, e quindi si deve ridiscendere sul versante rivolto verso la Stura. In alternativa si può risalire da Mezzenile, lungo la strada sterrata che porta all'Alpe del Conte congiungendosi alla precedente; all'Alpe Belvedere si può abbandonare la strada e inerpicarsi lungo il sentiero 205 che passando per la Testa della Cialma conduce direttamente all'Alpe del Conte. Poiché le strade sterrate sono consortili e sbarra-

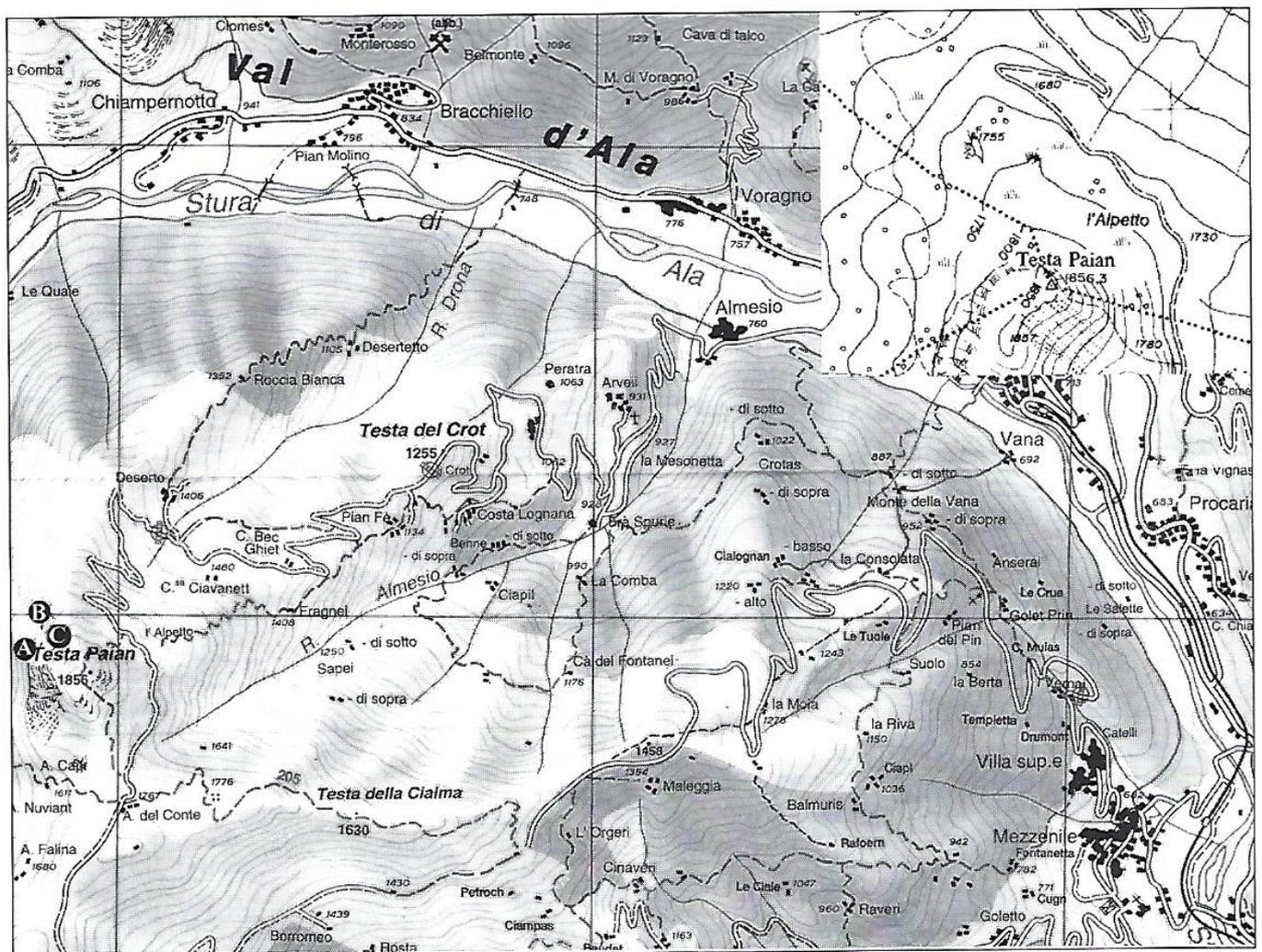


Fig. 1. Cartina topografica della bassa Val d'Ala e (nel riquadro) dettaglio della zona di Testa.

te, la salita richiede alcune ore di marcia. L'itinerario e l'ubicazione approssimativa delle vene sono indicati nella cartina (fig. 1); il giacimento si trova principalmente nel territorio del comune di Ala di Stura, e in parte sul confine con quello di Ceres.

La vena rodingitica in oggetto, della potenza di un paio di metri, è costituita principalmente da granati, con abbondante titanite, ed è sita poco sotto la cima, sul versante settentrionale; talora è compatta, ma spesso assume un aspetto scoriaceo e in alcune zone è evidente l'alterazione dovuta agli agenti meteorici. Le litoclasti con cristallizzazioni sono piuttosto rare; la parte inferiore della vena è quella che è risultata più ricca di titanite e solfuri. I campioni descritti sono stati raccolti nel corso di diverse escursioni condotte nel 1999.

I MINERALI

Le analisi diffrattometriche sono state condotte utilizzando un diffrattometro per polveri tipo Bragg-Brentano Philips PW1710, con anticatodo di rame e monocromatore di grafite. Nel caso degli spettri utilizzati per la determinazione dei parametri di cella, sono state effettuate delle scansioni lente (step $2\theta = 0.020^\circ$, 10 s per step con acquisizione continua), al fine di ottenere un elevato rapporto segnale/rumore. I parametri di cella sono stati calcolati usando il pacchetto di programmi «XRD123» realizzati al Politecnico di Torino dal Prof. Mazza (1996).

Le analisi chimiche sono state effettuate mediante la tecnica Energy Dispersion Spectroscopy (EDS), senza standard ma adottando la correzione ZAF, utiliz-

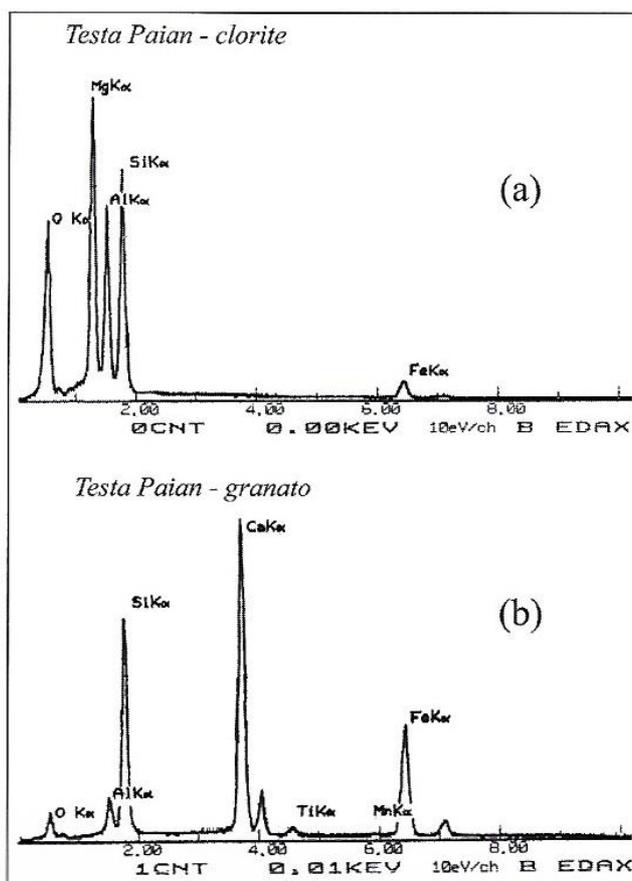


Fig. 2. Spettro EDS della clorite (a) e del granato (b) di testa Paian.



Fig. 3. Andradite color rosso mattone, drusa di cristalli rombododecaedrici di 3 mm, con clinocloro, Testa Paian (coll. A. Barresi).

zando un microscopio elettronico a scansione Philips 515 equipaggiato con EDAX PV 9900; sono pertanto solo semiquantitative.

Clinocloro – La clorite che accompagna i granati si presenta nei consueti pacchetti di cristalli lamellari verdi; osservata anche in lamine centimetriche, con contorni però non ben definiti, associata a granati rosso mattone. L'analisi ha confermato trattarsi di clinocloro, con composizione prossima al termine puro: il rapporto atomico $Fe/(Fe + Mg)$ è infatti risultato molto inferiore a 0,1 (fig. 2a).

Diopside – Molto raro in questa vena, è stato osservato in cristalli aciculari biancastri. Più abbondante nei primi ritrovamenti [A], sempre in cristalli aciculari.

Epidoto – È estremamente raro nella vena descritta; ne sono stati osservati pochi cristallini, spesso malformati, verde chiaro, associati ai granati. L'epidoto non era stato segnalato in precedenza, ma è molto raro in tutte le vene della zona; qualche campione, in gruppi di cristalli millimetrici molto modesti, è stato rinvenuto in particolare nella potente vena di granati che si trova a poca distanza ad Ovest del giacimento descritto, alla stessa quota (F. Marchiaro, comun. personale).

Granato andraditico – È il minerale più abbondante, rinvenuto in cristalli fino a 5 mm, con facce normalmente lucenti. Macroscopicamente il colore varia dall'arancio al rosso scuro; i cristalli più piccoli sono spesso trasparenti, quelli di dimensioni maggiori traslucidi od opachi, ma con fac-

ce sempre lucenti. In realtà i cristalli piccoli e i frammenti trasparenti osservati al microscopio sono sempre di colore arancio o rosso arancio, mentre i cristalli di dimensione maggiore, non trasparenti, appaiono talvolta di colore rosso scuro, sia per contrasto con la clorite, sia per inclusioni di magnetite. Spesso si osservano druse ricoperte da cristalli che presentano numerose ghiacciate interne, il che conferisce ai cristalli macroscopicamente un colore giallo ocraceo o rosso mattone (fig. 3); sono stati anche osservati dei cristalli di questo tipo cavi internamente. I cristalli sono sempre molto semplici, e normalmente è presente solo il rombododecaedro, specie in quelli di dimensioni maggiori.

L'icositetraedro è talvolta presente, generalmente con facce poco sviluppate; è più frequente nei cristalli piccoli, di colore aranciato ed in questo caso le facce dei cristalli, seppur lucenti, spesso non sono lisce.

I campioni migliori rinvenuti in questa vena sono costituiti da gruppi di cristalli isolati, rombododecaedrici, rosso scuro, adagiati su un letto di clorite. È curioso osservare che nella vena adiacente, che ha fornito bei campioni di granato rosso scuro, i cristalli presentano normalmente la combinazione di rombododecaedro e icositetraedro ugualmente sviluppati; in associazione con i rari cristalli di epidoto sono stati anche osservati minuscoli cristalli di granato color carnicino con le sole facce (fortemente striate) dell'icositetraedro.

All'analisi è risultato essere un granato di Ca, Fe e Al, contenente solo tracce di manganese; il titanio è presente in tenori apprezzabili, stimabili dell'ordine di 0,1 atomi per unità formula (fig. 2b). L'analisi EDS condotta su diversi campioni, con

Tab. 1. Distanze interplanari e intensità dei riflessi dell'andradite di Testa Paian.

hkl	rosso scuro		arancio con fratture interne	
	d, Å	int	d, Å	int
220	4,243	68	4,244	78
321	3,208	4	3,219	1
400	3,000	770	3,001	494
420	2,684	1000	2,684	1000
332	2,558	79	2,559	87
422	2,449	523	2,450	441
431	2,352	185	2,352	151
521	2,190	165	2,173	135
440	2,121	3	2,063	2
611	1,946	239	1,947	251
620	1,897	85	1,898	85
444	1,732	93	1,733	125
543	1,697	6	1,697	8
640	1,664	247	1,664	235
633	1,635	12	1,635	17
642	1,603	641	1,604	600
732	1,523	8	1,524	2
800	1,500	202	1,500	102
741	1,477	13	1,477	14
822	1,414	13	1,395	3
743	1,395	4	1,394	3
752	1,358	3	1,358	3
840	1,341	158	1,342	105
842	1,309	125	1,309	44
761	1,294	4	1,294	2
664	1,279	37	1,279	26

morfologia e colore differenti ha mostrato che si tratta in tutti i casi di un granato delle serie andradite-grossularia, con il termine andraditico sempre nettamente prevalente; in base ai dati chimici ed ai valori

dei parametri di cella calcolati, che risultano fra loro in buon accordo, si è potuto stabilire che il termine andraditico varia generalmente dal 70% al 75%, ed il valore più elevato si ha nel caso dei granati con fratture interne. In fig. 4 è mostrato uno degli spettri di polvere ottenuti, mentre in Tabella 1 sono riportate le distanze interplanari misurate in corrispondenza dei limiti composizionali; le corrispondenti dimensioni della cella, con le relative incertezze, sono riportate in Tabella 2.

Tab. 2. Parametri di cella dell'andradite di Testa Paian

descrizione	a, Å
xx rombododecaedrici isolati rosso scuro su clorite	11,993 ± 0,002
druse di xx rosso arancio	11,994 ± 0,002
druse di xx arancio con fratture interne e talora cavi («color mattone»)	12,003 ± 0,002

Magnetite – In cristalli ottaedrici di alcuni millimetri di spigolo, associata a titanite.

Titanite – In alcune porzioni della vena era molto abbondante, soprattutto associata a magnetite ed alle pseudomorfosi su pirite, e sui singoli campioni si potevano contare decine di piccoli cristalli lenticolari. Il colore varia dall'incolore al giallo verde, ma la maggior parte dei cristalli è di colore bianco avorio; i cristalli presentano spesso la classica geminazione a cuneo, sono talvolta trasparenti, ma spesso mostrano numerose ghiacciate interne. I cristalli più grossi osservati raggiungono il centimetro, ma normalmente sono di 2-4 mm.

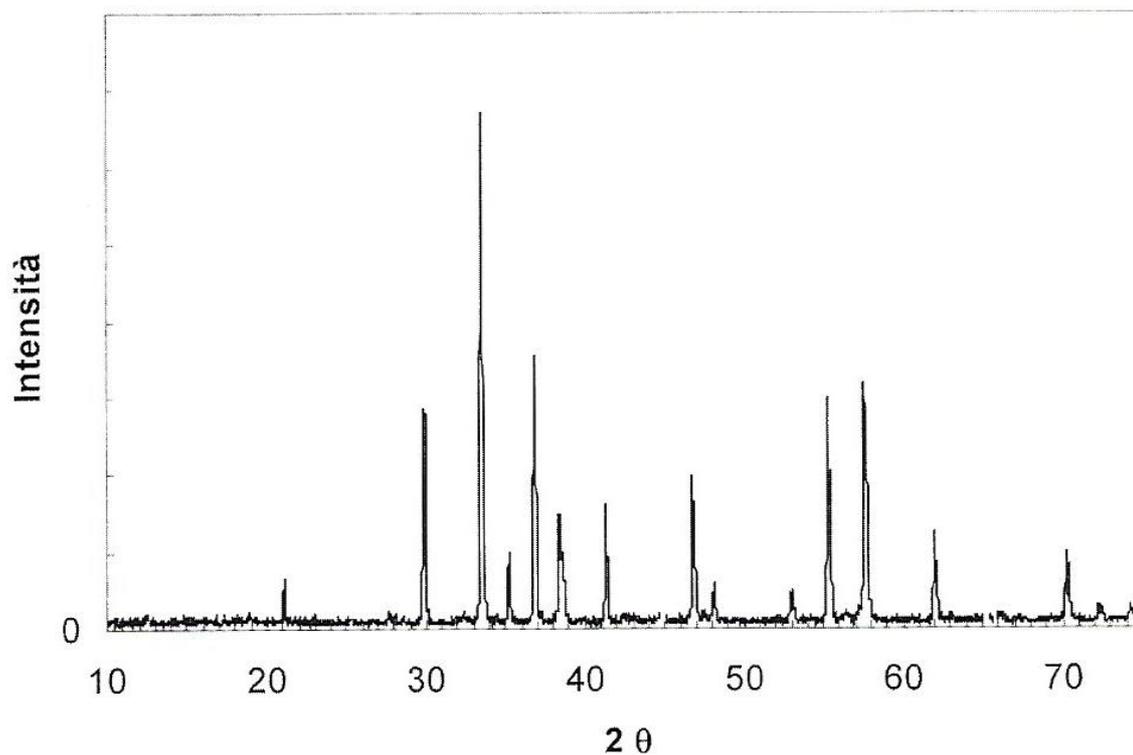


Fig. 4. Diffratogramma a raggi X su polveri del granato rosso arancio di Testa Paian.

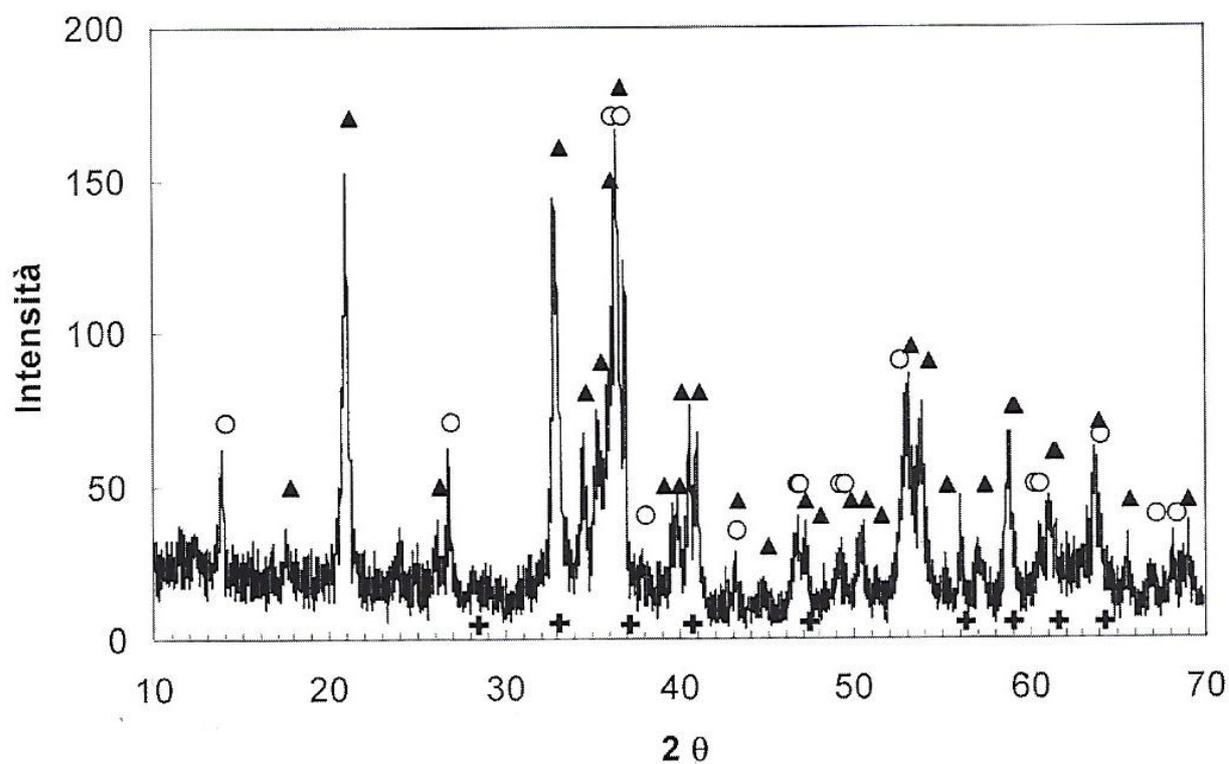


Fig. 5. Diffratogramma a raggi X su polveri delle pseudomorfose di Testa Paian. Per confronto sono riportati le posizioni dei picchi di: ○, lepidocrocite (scheda JCPDS 44-1415); ▲, goethite (scheda JCPDS 81-0464); +, pirite (scheda JCPDS 42-1340).

Pseudomorfofi – Nella parte inferiore della vena, sui campioni erano presenti con una certa frequenza cristalli spesso mal formati e masserelle tondeggianti lucenti, bruno scuro; i cristalli di dimensioni maggiori, fino a 15-20 mm, erano decisamente rari, ma quelli più piccoli erano abbastanza comuni. L'esame diffrattometrico (fig. 5) ha evidenziato che il campione ha un grado di cristallinità piuttosto modesto, e che si tratta di una pseudomorfofi di goethite e lepidocrocite su pirite, di cui sono ancora presenti alcuni relitti. La presenza di cristalli di pirite è molto inusuale per le rodingiti alpine, e come detto è eccezionalmente rara nelle vene della Val d'Ala. Sono stati osservati sia cristalli

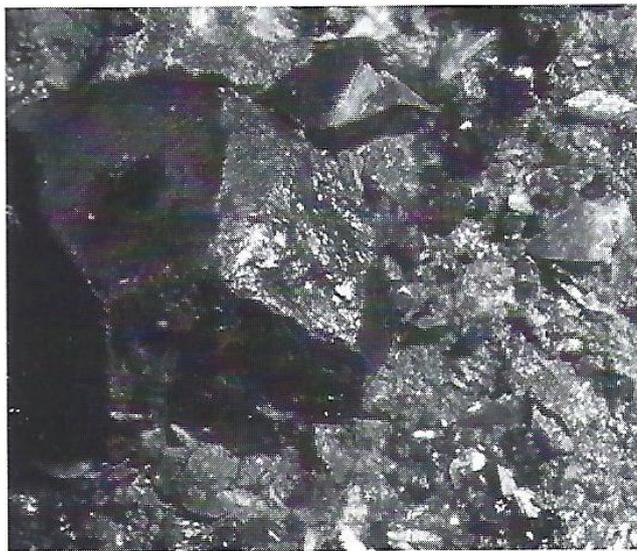


Fig. 6. Pseudomorfofi su cristallo di pirite pentagono-dodecaedrico di 10 mm; con andradite e titanite gialla; Testa Paian (coll. A. Barresi).



Fig. 7. Pseudomorfofi su pirite ottaedrica; Testa Paian (coll. P. Ambrino).

ottaedrici, sia pentagonododecaedrici: in alcuni casi queste forme sono ancora abbastanza evidenti nei cristalli pseudomorfofosati, sebbene la forma esterna dei cristalli sia stata conservata in modo approssimativo, con spigoli e vertici vistosamente smussati e arrotondati (fig. 6-7); in uno dei campioni raccolti si nota che la pseudomorfofi ha riempito solo parzialmente lo spazio originariamente occupato dal cristallo di pirite.

Ringraziamenti. Si ringrazia la Dr. Silvia Bodoardo per il contributo al calcolo dei parametri di cella dell'andradite e il Sig. Fedele Marchiaro per le informazioni sul giacimento ed i campioni forniti.

BIBLIOGRAFIA

- BRIZIO P., MALETTO G., PELIZZONE G. (1984), Aggiornamento a: «*I minerali della Val d'Ala*». *Not. Mineral. Paleont. (Riccione)*, **39** (Aprile), 3-15.
- DE MICHELE V. (1974), Pian della Mussa, in: *Guida mineralogica d'Italia*, Vol. 1. Ist. Geografico De Agostini, Novara, p. 30-35.
- GRAMACCIOLI C.M. (1975), La Val d'Ala, in: *Minerali alpini e prealpini*, Vol. 2, Cap. 29 - Istituto Italiano Edizioni Atlas, Bergamo, p. 367-371.
- GRAMACCIOLI C.M. (1979), Minerals of the Alpine rodingites of Italy. *Min. Record*, **10** (2), 85-89.
- MALETTO G., MEDA F., PELIZZONE G. (1976), *I minerali della Val d'Ala*, IV Edizione. Circolo Mineralogico Torinese, Torino.
- MAZZA D. (1996), *La diffrazione dei raggi X dei materiali policristallini. Esercizi e simulazioni al calcolatore*. Ed. CLUT, Torino.
- REPOSSI E. (1919), La Val d'Ala e i suoi minerali. *Natura*, **10** (3), 89-132. Ristampato in: *Quaderno Nr. 7 del Gruppo Mineralogico Lombardo, Museo Civico di Storia Naturale, Milano* (1970).

LO ZOLFO DI TOR CALDARA - ANZIO

Massimo Lini*, Pierpaolo Mattias**, Giovanna Massacci***

* Gruppo Mineralogico Romano

** Dip. di Scienze della Terra, Univ. di Camerino (MC)

*** Coll. esterna del Dip. di Scienze della Terra, Univ. di Camerino (MC)

Lungo la litoranea Ostia-Anzio, circa 5 km a nord-ovest di Anzio, è situata la «Riserva Naturale di Tor Caldara» che si sviluppa secondo un quadrato di circa 800 m di lato, delimitato a NE dalla SS. Ostia-Anzio, a NO e SE da due stradine locali, mentre a SO si affaccia sul mare con una falesia di una decina di metri intagliata in terreni argillosi e sabbiosi.

In prossimità del mare si eleva una torre d'avvistamento – Tor Caldara – edificata nel 1564, sui ruderi di un'altra costruzione e perfino di una villa romana con pregevoli mosaici.

L'area si caratterizza per l'affioramento di una mineralizzazione solfifera che, in passato ha dato luogo ad importantissimi interessi estrattivi.

I terreni più antichi affioranti, d'età pliocenica, sono costituiti, a livello del mare, da 2-3 m di un'arenaria grigio-giallastra con micro e macro fossili, con sovrastanti 4-5 m d'argille ed argille ben stratificate interessate, almeno per la parte superiore, dalla circolazione di acque mineralizzate. Al di sopra si hanno sabbie di origine fluvio-lacustre cementate, di colore giallastro con lenti e/o livelli limonitici in stratificazione incrociata ovvero, talora, fortemente decolorate ed imbian-

cate, come si può direttamente osservare con facilità (Fig. 1).

Fra le quote 15 e 6 m sul livello del mare, si rinvengono diverse sorgenti di acqua solfurea ed emanazioni gassose soprattutto solfidriche.

Le acque tendono poi a riunirsi nelle depressioni naturali e negli avvallamenti prodotti dalle coltivazioni minerarie con alti spaccati che si estendono per oltre un centinaio di metri, raggiungenti persino la costa.



Fig. 1. Gli spaccati in prossimità della «Torre delle Caldane», mostrano la successione dei terreni sedimentari marini di età plio-pleistocenica. Proprio a livello mare la mineralizzazione sembra essere maggiormente accentuata in presenza di forti emanazioni gassose.

La coltivazione solfifera

L'attività estrattiva dello zolfo risale all'antichità se non addirittura alla preistoria ed era, sicuramente, in forte esercizio durante la Roma imperiale, quando, com'è ben noto, la costa anziate era frequentata da Nerone e dalla sua corte.

Alcune strutture murarie testimoniano come si procedesse, in epoca soprattutto «domiziana», alla fusione «in situ» della

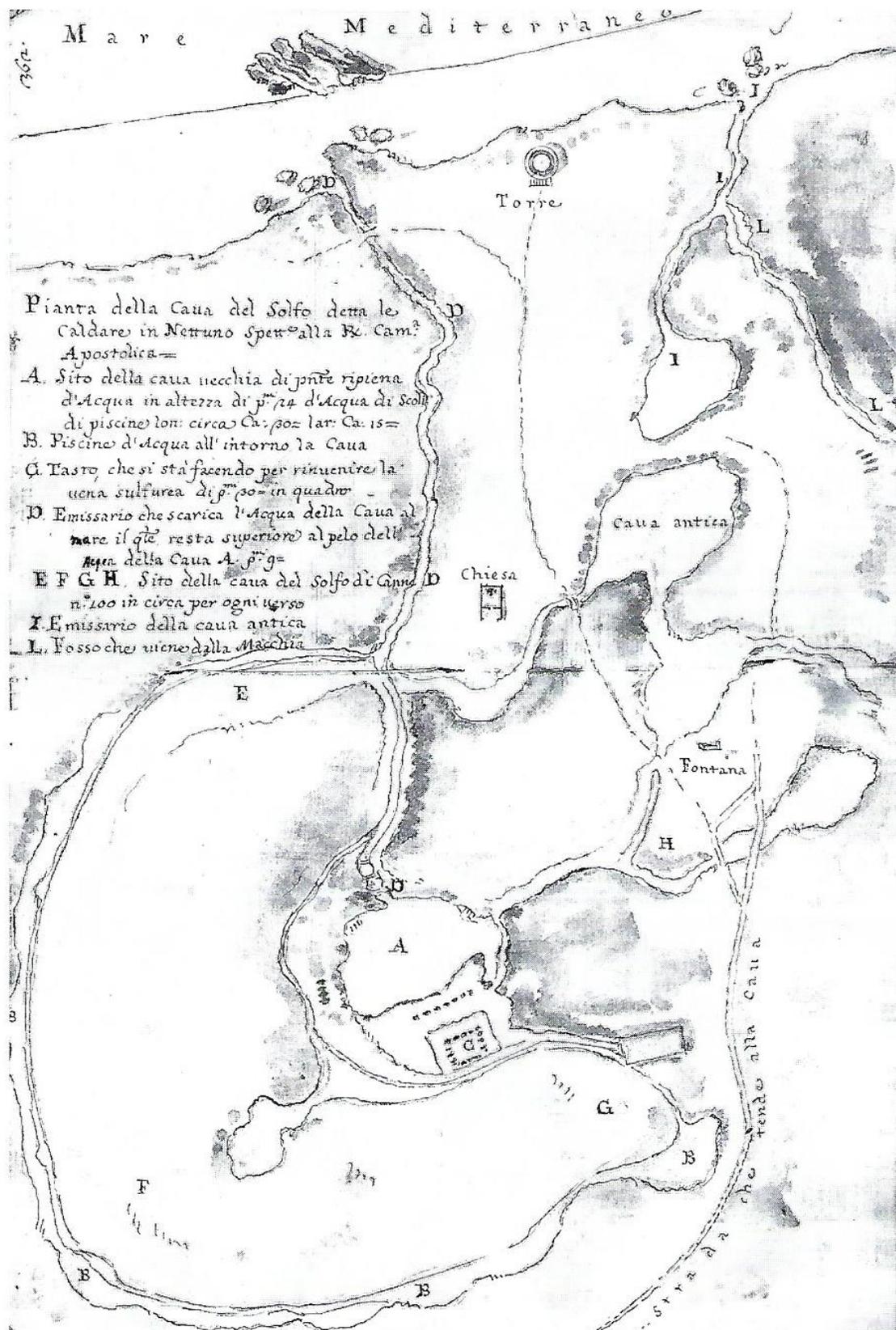


Fig. 2. L'importanza della coltivazione dello zolfo, soprattutto nel '700, testimoniata da una relazione «geologico-mineraria» di Sebastiano Cipriani del 1714, ove sono riportate le condizioni generali della mineralizzazione (per cortesia del dr. Francesco Mantero, Direttore della Riserva di Tor Caldara).

roccia mineralizzata con la produzione di «pani» di zolfo.

Sono state trovate grandi quantità di frammenti di olle e loro coperchi, di tegole, di cannelli, di piastre ecc., ceramiche tipiche per il trattamento del greggio solifero e per la sua distillazione.

Una bolla del Papa Pio V (1566-1572), autorizzava, a partire dall'aprile 1569, i Principi Colonna, che ne erano i proprietari, a sfruttare il giacimento fino al 1594, quando lo vendettero alla Camera Apostolica per 400.000 scudi che, a sua volta, l'affittò per circa 14-15.000 scudi (Mantero, 1995).

Gli affittuari, a loro volta, avevano la possibilità di subaffittare la miniera annualmente per circa 200-250 scudi.

C'è l'indicazione che lo zolfo estraibile era condizionato essenzialmente dalla disponibilità di legname dei dintorni. In aggiunta allo zolfo, veniva prodotto e venduto anche il «vetriolo» (denominazione arcaica del solfato di ferro), molto richiesto in viticoltura come disinfettante (Mantero, 1995).

Si hanno importanti testimonianze scritte (Mantero, 1995) dell'attualità della miniera datate 1664, 1672 e 1697 con i ricavi ottenuti dalla vendita dello zolfo.

In quel periodo, la coltivazione del minerale era fortemente attiva e produceva un guadagno di oltre 3.000 scudi-oro l'anno (Mantero, 1995). Una prima descrizione geologico-geografica è quella del sacerdote Filippo Bonanni nel 1709, riportante anche il metodo d'estrazione dello zolfo: «*Ho osservato sulla spiaggia, a due miglia da Anzio una cava all'aperto nella quale gli scavatori estraevano vene gialle e cineree. Raccolte delle zolle, alcune delle*

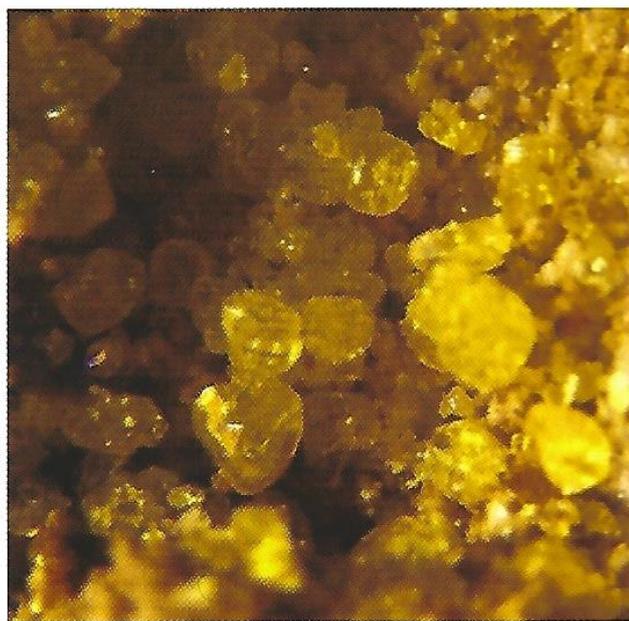


Fig. 3. Lo zolfo può formare anche cristallini ben sviluppati ricchi di facce. Foto M. Lini.

quali ho trasportato nel Museo, essi le riponevano dentro vasi di terracotta che circondavano di calce e di mattoni, ed accendevano quindi sul fondo un grosso fuoco. In questo modo la sostanza liquefatta e



Fig. 4. L'arenaria di base mostra solitamente macrofossili del genere *Pecten* con il guscio del tutto sostituito dallo zolfo.

depurata saliva nella parte alta dei vasi e, attraverso cannelli, veniva fatta colare come olio all'interno di recipienti lignei, dove lo zolfo a poco a poco, lontano dal fuoco, si solidificava».

In una «relazione geologica» con annessa mappa dell'area del gennaio del 1714, di Sebastiano Cipriani, si fanno delle considerazioni sulla giacitura dello zolfo (come «*un grande arbore tutto ramoso*») e si danno suggerimenti sui metodi migliori per la coltivazione e per lo smaltimento dell'acqua (Fig. 2).

Di quel periodo poi ci sono le descrizioni di E.M. Borboni (in Mantero, 1995) con le indicazioni pure sulla metodologia di trattamento del minerale. Seguono gli scritti di Cermelli (1782) ove si riporta che «*il zolfo, nativo di Roma è rare volte ben trasparente*» ed infine il Brocchi (1817) ricorda il sito come «*presso la Torre delle Caldane, nelle cave di zolfo*».

Il declino dell'attività iniziò alla fine del '700 quando lo zolfo siciliano cominciò a raggiungere il mercato europeo.

Nel 1819 si ha ancora l'indicazione di una limitata coltivazione, mentre in una relazione sull'economia della zona del 1828, lo zolfo non è più citato (Mariani, 1997).

Del giacimento si sono occupati vom Rath (1866), Strüver nel 1875 - 76 e nel 1877 e il Demarchi (1882) che lo ha inserito nelle località «solfifere» indicandolo come «*Nettuno*».

L'ultima indicazione d'interesse estrattivo-minerario è quella della concessione di ricerca e di coltivazione, affidata al Sig. Navona nel giugno 1861 con termine nel 1863.

Il giacimento è stato accuratamente descritto e studiato da Camponeschi e Nolasco (1982), Mantero nel 1995 e da

Mariani (1997) anche sulla base di numerosi documenti di archivio.

La solfatara è stata segnalata nelle carte corografiche di Mattei (1666-1671), di Cingolani (1692), di Ameti (1693) e molti altri.

I MINERALI

Nella solfatara si rinvengono zolfo, gesso, marcasite in cristalli anche ben formati. Sono presenti anche alunite, jarosite, melanterite, halotrichite generalmente in patine o efflorescenze di ciuffi millimetrici, per la cui identificazione è generalmente necessario ricorrere all'analisi diffrattometrica ai raggi X. Completano il panorama goethite e limonite in patine ed incrostazioni talora molto vistose.

L'esame diffrattometrico, inoltre, ha quasi costantemente evidenziato la presenza di quarzo, calcite, feldspato, biotite e più raramente pirosseno, minerali che fanno parte della composizione della sabbia fluvio-lacustre d'età plio-pleistocenica.

Zolfo – Lo zolfo si presenta molto spesso come incrostazioni, ricoprendo superfici e cavità anche d'ampia dimensione. Non è raro che in alcune geodine si trovino cristallini fino a diversi millimetri ben proporzionati, ricchi di facce. (Fig. 3).

Inoltre, in corrispondenza del lato a mare del giacimento, si deve segnalare una singolare presenza di zolfo: nelle località arenarie basali, si rinvengono numerosi fossili, in genere Pecten, della dimensione fino a 6-8 cm ove il guscio carbonatico è stato completamente sostituito da zolfo.

Questa singolare giacitura deve essere stata favorita anche dalla presenza della componente organica (Fig. 4).

Gesso – In cristalli che talora raggiungono 5-6 cm, ben formati, limpidi e spesso con la caratteristica geminazione a «ferro di lancia» (Fig. 5).

I cristalli tendono ad affiorare in alcuni distinti settori della solfatara, mentre in altri sembrano essere del tutto assenti; si sono trovate anche delle sferule di qualche centimetro con struttura fibroso-raggiata.



Fig. 5. I cristalli di gesso possono essere ben sviluppati raggiungendo anche 6-8 cm, spesso con la tipica geminazione a «ferro di lancia». Foto M. Lini.

Marcasite – Forma noduli, sferule e patine da qualche millimetro fino al centimetro, ove in questa condizione si evidenzia il caratteristico abito rombico talvolta con la tipica geminazione. Si hanno anche sottili filoncelli, poco definiti e con evidenti segni d'alterazione limonitica. Talvolta la marcasite con patine nerastre costituisce interamente delle sferule centimetriche con una disposizione fibroso-raggiata degli individui cristallini. Sono state osservate molto raramente anche patine di colore tendente al verdastro (Fig. 6).

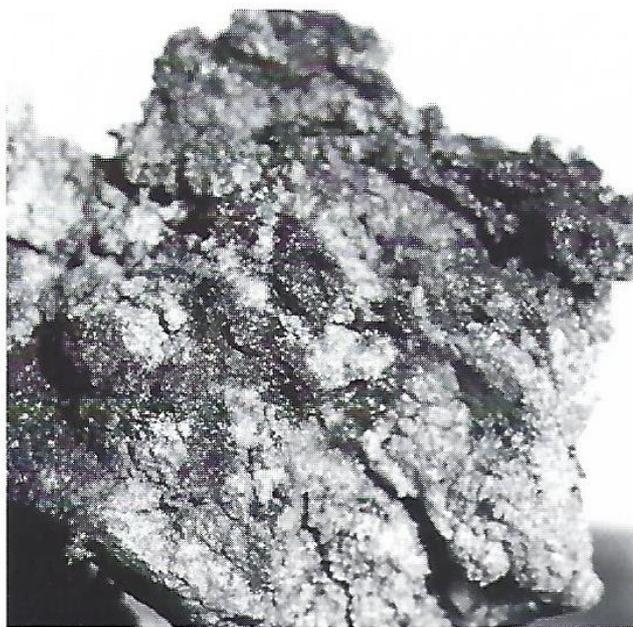


Fig. 6. La marcasite è presente in nuclei e sferule anche di diversi cm di diametro, spesso fortemente alterate.

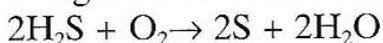
La genesi

L'ambiente di formazione dello zolfo e degli altri minerali è da inserire nelle tipiche manifestazioni di un ambiente esalati-vi-fumarolico-idrotermale, legate ad eventi post vulcanici.

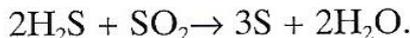
Infatti, la mineralizzazione di Tor Caldara è direttamente relazionabile con le altre manifestazioni solfifere poste a sud di Roma, come quelle di Frattocchie-Marino, della Miniera della Zolforata, Quarto della Solforatella di Pomezia e dell'Acqua Solfa di Ardea disposte secondo un allineamento indicativamente nord-sud e rientranti nel settore sud-occidentale del Vulcano Laziale, da cui distano qualche decina di chilometri.

Si tratta di tipiche «solfatare» formatesi soprattutto su vulcaniti ovvero su altre litologie che sono state permeate dai fluidi mineralizzanti.

La genesi dello zolfo, che può avvenire in tempi molto rapidi, pertanto è vincolata alle seguenti reazioni chimiche:



oppure



Anche attualmente si hanno delle manifestazioni esalative con la presenza di numerosissime «bolle» di gas e con il forte e caratteristico odore di H_2S . Le modeste sorgenti mostrano una limitata termalità (Camponeschi e Nolasco, 1982).

BIBLIOGRAFIA

- BONANNI F., (1709), *Rerum naturalium historia ... existentium in Museo Kircheriano edita jam P. Philippo Bonannium nunc vero nova methodo distribuita notis illustrata in tabulis reformata novisque observationibus locupletata a Johanne Antonio Battara Ariminensi. Pars Prima*, Romae, 1773, fol. 108.
- BROCCHI G.B. (1817), *Catalogo ragionato di una raccolta di rocce disposto con ordine geografico*

- per servire alla geognosia dell'Italia*. Dall'Imperiale Regia Stamperia, Milano, pp. XL+347.
- CAMPONESCHI B., NOLASCO F., (1982), *Le Risorse Naturali della Regione Lazio. Roma e i Colli Albani* (Vol. 7). Pubblicazione a cura della Regione Lazio, Tipolitografia Edigraf, Roma, pp. 547.
- CERMELLI P.M., (1782), *Carte corografiche e memorie riguardanti le pietre, le miniere, e i fossili per servire alla Storia Naturale delle Provincie del Patrimonio, Sabina, Lazio, Marittima, Campagna e dell'Agro Romano*. Per Vincenzo Flauto Regio Impressore, pp. XI+48, Napoli (ristampate nel 2000-2001, dall'Ed. A. Forni di Sala Bolognese).
- DEMARCHI L., (1882), *I prodotti minerali della provincia di Roma*. Ann. di Stat., ser.3^a, vol. 2, 130-246, Tip. Eredi Botta, Roma.
- MANTERO F.M., (1995), *Lo zolfo*. Dal volume: «*Tor Caldara - Dalla Selva al Bosco - Un ambiente, la sua storia, i suoi abitanti*», Libreria Editrice Viella, pp. 61-100, Roma.
- MARIANI E., (1997) - *Le Industrie dello Stato Pontificio*. Atti del VII Convegno Nazionale di Storia e Fondamenti della Chimica. Mem. di Scienze Fisiche e Naturali, «*Rendiconti dell'Acc. Naz. delle Scienze detta dei XL*», serie V, vol. XXI, parte IIa, tomo II, 443-461, Roma.
- RATH VOM G., (1866), *Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien*. Erster: II Theil. Das Albaner Gebirge. *Zeit. der deutschen Gesellschaft*, XVIII, Band, 510-561, Berlin.
- STRÜVER J., (1877), *Die Mineralien Latiums*. *Zeit. für Krystall. und Miner.*, 1, 225-256, Leipzig.

LOCALITÀ MINORI DEL VULCANO VICANO: VILLA S. GIOVANNI IN TUSCIA E MAZZOCCHIO

Rossano Carlini*, Edgardo Signoretti*

* Gruppo Mineralogico Romano

Introduzione

Le «piste» segnate dai pionieri della mineralogia laziale, nell'area geomineralogica del Complesso Vulcanico Vicano, sono state fin qui percorse in lungo e in largo da tanti appassionati mineralogisti, laziali e non, che hanno raccolto, in questi ultimi decenni, quanto più c'era da raccogliere. Tutto quello che si è trovato e di cui si ha notizia, era lì, a disposizione di quanti volessero trovare, offerto, in bella vista sotto la luce del sole, dal lento, secolare lavoro dell'uomo (arature, accatastamenti di sassi ai bordi dei campi), o dall'espansione dei piccoli centri compresi in quell'area (scavi per fondamenta di case, sbancamenti per la realizzazione di strade ecc.).

Già verso la metà degli anni 90, nelle zone «classiche» citate in bibliografia, quelle incluse tra i comuni di Capranica, Vetralla e S. Martino al Cimino, i vecchi «tagli» che mettevano in luce i livelli a proietto, visitati e rivisitati, erano ormai spogli di ogni sanidinite, così come gli accatastamenti ai bordi dei campi. In conseguenza si è venuta a delineare un'oggettiva situazione di difficoltà nel ritrovamento di buoni campioni, cosa che, probabilmente, ha contribuito a spegnere in alcuni l'antico entusiasmo per la ricerca,

creando fra gli appassionati stimatori dei nostri minerali una piccola defezione, solo in parte compensata dalla crescita di «nuove leve».

Si potrebbe forse affermare che si è verificato fra i mineralogisti del Lazio una specie di «ricambio generazionale», non sempre attribuibile all'età anagrafica, ma anche legato alle diverse interpretazioni della ricerca: i «vecchi mineralogisti» senza lentino 10x e coloro che alla necessità di questa pratica si sono adeguati.

A noi che scriviamo piace pensare di rappresentare tutti gli aspetti sopra citati, soprattutto perché, nonostante che il nostro interesse alla mineralogia nasca in tempi diversi e lontani fra loro (1970-1990), ambedue ci troviamo da anni accomunati dal particolare, quasi morboso, attaccamento ad una ricerca sul territorio laziale e a tutti i minerali su di esso rinvenibili, estetici e non, centimetrici o submillimetrici, comuni o rari, oltre che dalle idee, non sempre simili ma facilmente avvicinabili, sul modo d'essere mineralogista, tesi verso ciò che dovrebbe essere considerato l'essenza di questa passione: l'associazionismo, la possibilità di avere un amico mosso dagli stessi interessi, più amici con i quali condividere le emozioni, gli entusiasmi, così come le perplessità. Ed infine il gruppo nel quale confrontarsi, tentando di dare alle cose che amiamo un valore d'insieme capace di trasformare l'esperienza di ciascuno in conoscenza collettiva.

Certo, in ognuno di noi si annida la «cavernicola malizia» che anima il desiderio di fare in prima persona «il gran ritrovamento», quella che ci spinge il più delle volte a raccontare le nostre esperienze a lavoro terminato, così come a descrivere i

ritrovamenti e le località, dopo aver «lavorato» a lungo il terreno intorno, magari con gli abituali compagni di ricerca. Questo sta, in ogni modo, nell'ordine delle cose dove la concorrenzialità è uno degli elementi forti che caratterizzano le grandi passioni, come per il fungaiolo nel celare agli altri la parte del bosco più fruttifera, ma che poi tiene a mostrare il cesto bello e colmo, o per il cacciatore sempre vago sulla zona dei suoi appostamenti, ma che poi ritorna dalla caccia mettendo la selvaggina bene in vista.

Alcuni anni fa, decidemmo, dopo aver visitato con scarsi risultati alcune località limitrofe alle frazioni di Botte e Cura di Vetralla, poste sulla Via Cassia, di setacciare «metro per metro» la zona tra Cura di Vetralla e Blera, percorrendo tutte le stradine che s'immettevano sulla S.P. Blerana, con particolare riferimento al comune di Villa S. Giovanni in Tuscia, ed i terreni ad esso adiacenti, dove questi fossero accessibili o praticabili, vale a dire privi di vistose recinzioni o di coltivazioni erbacee (Fig. 1).

MAZZOCCHIO

Dalla S.P. 41 «Blerana» trecento metri dopo il bivio di Cura Di Vetralla, in direzione Blera, sulla nostra destra è visibile un cartello con indicazione «Mazzocchio». Questa strada, la S.P. 95 «Mazzocchio» taglia il retroterra Vetrallese attraversando la piccola frazione di Mazzocchio fino a congiungersi, all'altezza della località «Madonna del Ponte», con la diramazione SS. 1 Aurelia bis che da Vetralla porta a Tarquinia attraverso Monte Romano.

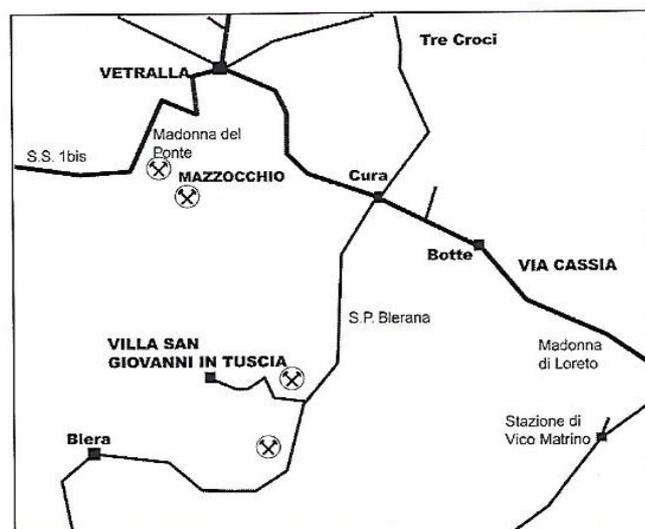


Fig. 1. Cartina della zona di ricerca.

Nei campi e nei fossi vicini a Cura di Vetralla abbiamo rinvenuto alcune sanidiniti, per la maggior parte compatte e poco interessanti; però quest'infruttuosa ricerca ci ha permesso di capire che non era il caso di insistere, poiché era chiaro che più ci si allontanava dall'abitato e minore appariva la possibilità di rinvenire proietti «utili». Decidemmo di proseguire seguendo la via asfaltata fermandoci solo ogni tanto per osservare gli scoli d'acqua piovana nelle discese e nelle cunette. Questo fare ci portò dall'altra parte della frazione di Mazzocchio in prossimità della località «Madonna del Ponte», dove ai bordi di un campo trovammo un blocco lavico con analcime e nuove tracce di proietti sanidinitici.

La zona di ricerca

La zona di ricerca più interessante a Nord-Ovest di Vetralla è stata proprio quella che dalla Madonna del Ponte va verso il centro abitato di Mazzocchio, lun-



Fig. 2. Mazzocchio, zona di ricerca, «Castelluzzo».

go il territorio della riserva faunistica venatoria «Castelluzzo», ben individuabile per via di un grosso rudere (Fig. 2) in mezzo alla campagna.

Non si può affermare, alla luce dei ritrovamenti di cui si ha conoscenza, che questa località sia molto ricca di proietti, ma alcuni blocchi rinvenuti si sono dimostrati veramente apprezzabili dal punto di vista mineralogico.

VILLA S. GIOVANNI IN TUSCIA

Villa S. Giovanni in Tuscia è un paesino che conta ca. 1200 abitanti, posto a 340 metri s.l.m. e lontano dalle principali vie di comunicazione.

Da sempre il piccolo centro gravita nell'orbita di Blera, di cui è frazione sino al 1961 con il nome di S. Giovanni di Bieda (antico nome di Blera).

Il paese è raggiungibile seguendo la Via Cassia fin dove questa taglia in due l'abitato di Cura di Vetralla. Superato il passaggio a livello posto alla fine della frazione di Botte, dopo poche centinaia di metri bisogna girare a sinistra sulla S. P. 41

«Blerana» e seguire le indicazioni verso Blera. Oltrepassato il bosco della Madonna della Folgore dopo un chilometro si arriva al bivio che porta al luogo di ricerca.

Villa S. Giovanni in Tuscia si può raggiungere anche dalla SS. 1 Aurelia, voltando a destra prima di Tarquinia sull'Aurelia Bis in direzione Monte Romano - Blera.

La zona di ricerca

Il territorio di Villa San Giovanni in Tuscia confina con quello di Barbarano Romano, sede del Parco Regionale Suburbano Marturanum e con quello di Vetralla. Le indicazioni sull'esatta appartenenza, dal punto di vista amministrativo, all'uno o all'altro comune, per ciò che riguarda i luoghi di ricerca, a volte potrebbero non risultare esatte, giacché il comune di questo paesino si estende su poco più di 350 ettari, e i confini amministrativi possono dividere anche in più parti i più piccoli appezzamenti di terreno (la stessa via chiamata «scorciatoia» appartiene in verità al comune di Vetralla, i terreni sotto la strada al comune di Villa S. G. in Tuscia).

Il paesaggio è quello tipico della Tuscia: a piccole alture tufacee d'origine vulcanica coltivate ad ulivo e vigneti si alternano brulle colline sedimentarie di calcari e marne, habitat ideale per le numerose mandrie di vacche maremmane e branchi di cavalli allo stato brado. Tali terreni, prettamente collinari, sono spesso terrazzati con muretti a secco, simili a tanti altri del distretto vulcanico Vicano, ma la maggior parte di questi muretti sono costruiti con brandelli di blocchi calcarei o lavici di scarso interesse mineralogico.

La zona più interessante per concentrazione di proietti «utili», esclusivamente sanidinitici, è molto circoscritta, quasi interamente compresa fra la S.P. 147 «Troncone» che dalla S.P. 41 «Blerana» porta al paese e la stradina sconnessa (chiamata scorciatoia) che dalla Blerana taglia la campagna immettendosi sulla S.P. 147 dopo circa 500 metri (Fig. 3).



Fig. 3. Zona di ricerca «La scorciatoia».

Tra le due strade, in una superficie a forma triangolare con il lato minore di circa 300 metri, il terreno ha un dislivello di almeno 5-6 metri corretto in terrazze arginate da due muretti a secco, non visibili dalla strada principale. Dopo le arature, frammenti di blocchi sanidinitici si possono rinvenire ai bordi dei campi o poggiati ai piedi degli alberi d'ulivo (Fig. 4).

Alcuni agricoltori, prima sospettosi, poi curiosi del nostro strano modo di comportarci, ci raccontarono che (memoria contadina), subito dopo la guerra, per rendere coltivabili i terreni, avevano sbriciolato grossi blocchi di pietra ponendoli in una buca con diverse bombe a mano lasciate dai tedeschi. L'esplosione aveva



Fig. 4. Pietre accumulate aò bordo di un terreno.

sparso per un centinaio di metri frammenti di roccia, poi recuperati man mano, tanto che ancora oggi sono messi alla luce dalle arature più profonde.

Certo è che, sbriciolati dalle bombe o dagli agenti meteorici, molti brandelli di sanidiniti rinvenuti mostrano caratteristiche macroscopiche simili, come se appartenenti ad un unico blocco, e simili appaiono, talvolta, anche le mineralizzazioni all'interno d'ampi interstizi caratterizzati da una vistosa presenza di tormalina nera.

I PROIETTI

I blocchi osservati in queste località sono essenzialmente di tipo sanidinitico (Fig. 5), molto simili a quelli rinvenibili nelle altre zone dell'apparato Vulcanico Vicano, freschi alla rottura ed abbastanza coerenti; solo raramente sono stati osservati proietti friabili o profondamente alterati.

Nei proietti spesso appaiono ben evidenti i cristalli di sanidino il cui intreccio forma gli ampi interstizi che contengono le mineralizzazioni utili, sono questi i proietti in cui è possibile rinvenire campioni di ottime dimensioni (fatte le debite

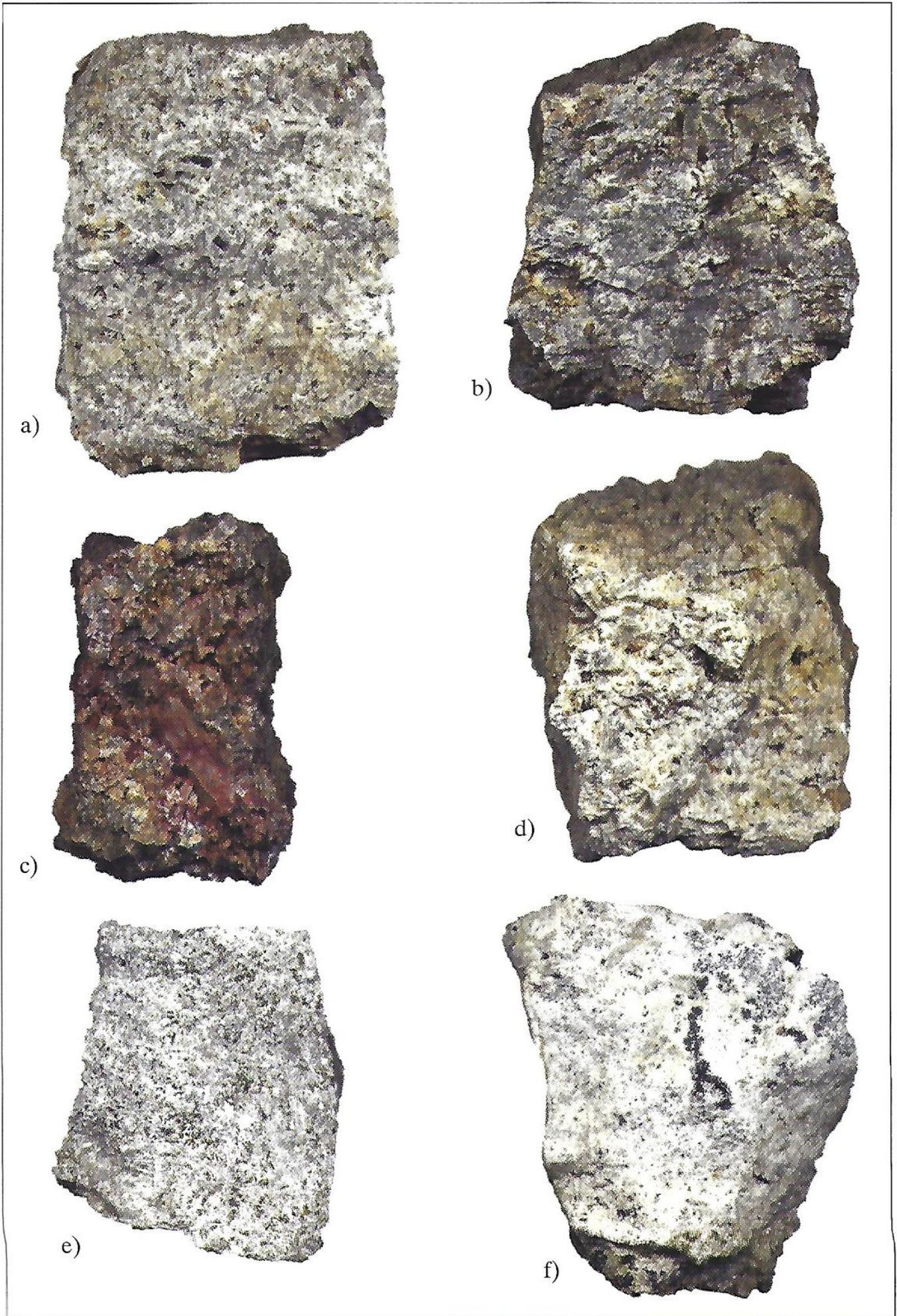


Fig. 5a-f. Diverse tipologie di proiettili sanidinitici.

proporzioni). Il loro colore va da grigio chiaro (Fig. 5a) a grigio intenso (Fig. 5b) ad ocraceo fino a rosso ruggine per l'alterazione dei minerali contenenti ferro (Fig. 5c). Non sempre l'intreccio di grossi cristalli di sanidino forma interstizi altrettanto spaziosi (Fig. 5d).

In alcuni casi l'intreccio dei cristalli di sanidino appare meno evidente e gli interstizi che si aprono sono sempre tanti ma sempre molto piccoli (Fig. 5e). Questi proietti vanno guardati con attenzione perché rare mineralizzazioni possono facilmente sfuggire ad una prima osservazione.

In rari casi, infine, l'intreccio dei cristalli di sanidino, eccezionalmente bianchi, è talmente serrato (Fig. 5f) tanto da indurre chiunque a gettare via il sasso dopo il primo colpo di martello. In questi proietti minutissimi cristallini (rutilo, tormalina) sono stati osservati sia inclusi nel sanidino stesso, sia all'interno di piccole geodine che raramente si formano.

Frequenti sono i proietti lavici, anche se raramente ben mineralizzati, mentre i pochi proietti di tipo pirossenico o micaceo, fin qui rinvenuti dagli autori, contenevano principalmente cristalli malformati d'anortite.

I MINERALI

Nei proietti sono stati osservati quasi tutti i minerali già segnalati, nelle numerose pubblicazioni presenti in letteratura (Stoppani *et al.*, 1982; Maras, 1999; Matias *et al.*, 1996-7; Calvario *et al.*, 1993, 1994; Della Ventura *et al.*, 1986), nelle altre zone dell'apparato Vicano: afghanite, analcime, anatasio, andradite, anortite, apatite, axinite, baddeleyite, betafite, bio-

tite, danburite, ematite, epidoto, fluorite, gadolinite, hellandite-(Ce), helvite, magnetite, nefelina, orneblenda, phillipsite, pirosseno, quarzo, rutilo, sodalite, stilwellite-(Ce), titanite, thorite, tormalina, vonsenite, zircone.

Fra questi alcuni ci sono apparsi particolarmente significativi per questa località:

Anatasio: poco comune, generalmente in cristalli tetragonali bipiramidali brillanti di colore dal bruno al nero, forse fra i più belli visti nelle sanidinita dell'area laziale, rari i cristalli tabulari e riuniti in gruppi.

Axinite: un solo campione di cristalli rosetti disposti a rosetta (Fiori *et al.*, 2001).

Danburite: poco comune; pregevoli sono i campioni rinvenuti in questa località. L'abito dei cristalli è sempre molto allungato, ialino e brillante con una caratteristica terminazione a scalpello (Fig. 6-7) che li ren-



Fig. 6. Danburite, V.S. Giovanni in T., cristalli di 1,3 mm (coll. e foto E. Signoretti).



Fig. 7. Danburite, V.S. Giovanni in T., cristallo mag. 1,5 mm (coll. e foto E. Signoretti).

de simili ai cristalli di topazio del monte Arci. Disposti anche in gruppi di più individui si osservano in associazione con ciuffi di tormalina e pacchetti di mica biotite.

Ematite: rara, ma molto bella, in campioni neri lucenti dall'abito tabulare più o meno tozzo ricco di faccette. I cristalli si dispongono a volte in graziosi aggregati a rosa come nei campioni dei più famosi «cugini alpini» (fatte le dovute proporzioni!). Generalmente si osserva da sola all'interno degli interstizi del sanidino, raramente, ma con pregevole effetto estetico, in associazione con rutilo, betafite e thorite.

Quarzo: poco comune, in cristalli prismatici pseudoesagonali incolori, giallini o rossastri per inclusioni o patine d'alterazione. Sono stati osservati cristalli biterminati in associazione con anatasio, rutilo, danburite ed epidoto.

Rutilo: molto raro, in eccezionali cristallini tetragonali bipiramidali allungati e ben definiti con le caratteristiche striature sulle facce del prisma (Fig. 8). I campioni osservati appaiono d'abito identico a quelli dello stesso minerale già identificato nell'area vicina (Calvario *et al.*, 1994). Il co-

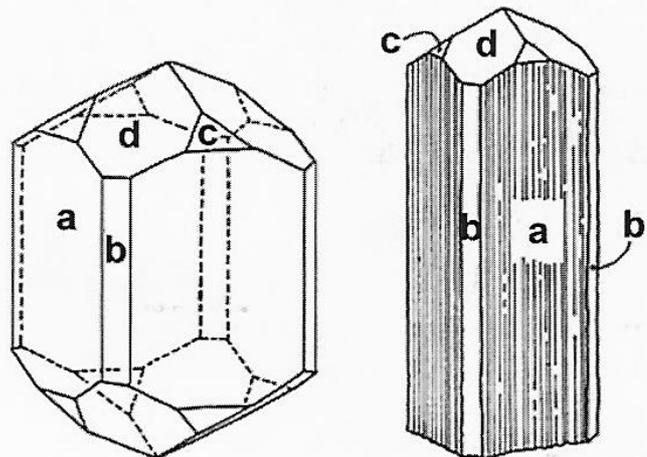


Fig. 8. Abito cristallografico del rutilo di V.S. Giovanni in T.; a-b prismi tetragonali del 1° e 2° ordine; c-d bipiramidi tetragonali del 1° e 2° ordine. Ridisegnato da Tealdi (1991).

lore è rosso rubino per i cristalli più piccoli (Fig. 9) fino a nero per quelli più corposi che mostrano lucentezza metallica (Fig. 10 e 11).

Non mancano i geminati multipli di contatto, compreso (in un solo caso) un «classico» geminato a ginocchio. In associazione, ed anche in epitassia, con ematite, quarzo, tormalina e sodalite.

Tormalina (minerale del gruppo): comune, molto interessante dal punto di vista collezionistico, si rinviene in questa località con discreta frequenza e molteplici aspetti. È stata osservata di colore nero con abito sia allungato che tozzo, ialina,



Fig. 9. Rutilo loc. «Castelluzzo», cristallo 0,25 mm (coll. e foto S. Fiori).

brillante o traslucida, bruna e grigia in esili cristallini allungati, sotto forma di fitti aggregati cotonosi celesti o grigi, in aggregati di cristalli disposti a cespuglio e in



Fig. 11. Rutilo, V.S. Giovanni in T., dim. gruppo 1,5 mm (coll. e foto E. Signoretti).

cristalli verde bottiglia con le facce del prisma ricoperte da ciuffi d'altre tormaline con terminazione a pennello (Fig. 12, 13, 14, 15).



Fig. 10. Rutilo, V.S. Giovanni in T., cristallo 1,3 mm (coll. e foto E. Signoretti).



Fig. 12. Tormalina, V.S. Giovanni in T., dim. gruppo 1,5 mm (coll. E. Signoretti; foto R. Pucci).



Fig. 13. Tormalina, V.S. Giovanni in T., dim. gruppo 0,5 mm (coll. E. Signoretti; foto N. Benvegnù).



Fig. 15. Tormalina, V.S. Giovanni in T., dim. gruppo 0,8 mm (coll. e foto E. Signoretti).



Fig. 14. Tormalina, V.S. Giovanni in T., dim. gruppo 1,2 mm (coll. e foto E. Signoretti).

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- CALVARIO F., CARLONI L., FIORI S., PUCCI R., (1993), Nuovi ritrovamenti mineralogici nel Lazio (1^a), *Il Cercapietre, Notiz. del G.M.R.*, n. 20, 31-33.
- CALVARIO F., CARLONI L., FIORI S., PUCCI R., (1994), Nuovi ritrovamenti mineralogici nel Lazio (2^a), *Il Cercapietre, Notiz. del G.M.R.*, n. 21, 24-28.
- DELLA VENTURA G., PARODI G., STOPPANI F.S., (1986), Minerali del Lazio 1^a, *Riv. Min. It.*, 4, 157-165.
- FIORI S., PUCCI R., SIGNORETTI E., (2001), «Axinite» nell'apparato vulcanico Vicano, *Il Cercapietre, Notiz. del G.M.R.*, n. 1-2, 3-6.
- MARAS A., (1999), *Censimento dei minerali del Lazio: I minerali di Vico*, Università degli Studi di Roma «La Sapienza», Dip. Sc. Della Terra, Roma.
- MATTIAS P., DELLA VENTURA G., LINI M., PUCCI R., MOTTANA A., (1996-7), I minerali presenti nelle cavità dei proietti dell'apparato vulcanico di Vico - Italia centrale, *Studi Geol. Camerti, Un. Stud. Camer., Dip. Sc. Della Terra*, XIV, 47-66.
- STOPPANI F.S., CURTI E., (1982), *I minerali del Lazio*, Ed. Olimpia, Firenze.
- TEALDI E., (1991), *Vocabolario di geologia*, Am. Min. Fio., Ass. Piem. M.P., Most. Min. T., G. Min. Var., G. Min. Crem., G. Min. Lomb., G. Min. Piac.

LA WAVELLITE DEI MONTI DELLA TOLFA

Violetta Menichini

Introduzione

Percorrendo l'Aurelia da Tarquinia a Civitavecchia si scorgono, lontano sulla sinistra, sulle alture dei Monti della Tolfa, l'abitato d'Allumiere e due vistosi fronti di cava che indicano la presenza di un'attività estrattiva che, in realtà, è oggi molto ridotta e limitata a materiali inerti e caolino per i vicini stabilimenti dell'Italcementi di Civitavecchia.

In passato, al contrario, il territorio d'Allumiere è stato a lungo, e massicciamente, sfruttato per l'estrazione di molti minerali: la produzione più importante è stata quella dell'allume, ricavato dall'alunite, estratta in grandissima quantità dalla seconda metà del 1400 sino a circa il 1800, periodo nel quale inizia la lenta decadenza dell'allume tolfetano fino al 1941, anno della chiusura degli stabilimenti (Rinaldi, 1985). Altre produzioni che hanno interessato il territorio d'Allumiere sono state quelle connesse con l'estrazione di solfuri di ferro e piombo; queste produzioni sono state attive sino alla prima metà del 1900.

Questo ricco passato minerario fa sì che Allumiere e Tolfa siano località già note ai collezionisti di minerali per le molte specie di solfuri ma, soprattutto, per i notevoli, e pressoché unici al mondo cristalli d'alunite con spigolo fino ad 1 cm, di colore bianco e rosa.

I collezionisti, e gli studiosi più attenti, sono certamente anche al corrente dell'e-

sistenza, sempre nel territorio d'Allumiere, di una specie mineralogica molto rara in Italia: la wavellite, un fosfato idrato d'alluminio di formula



La presenza di wavellite vicino ad Allumiere, infatti, era stata segnalata la prima volta nel 1879 da Bombicci. Nel 1902, Zambonini analizzò un campione di «prehnite di Manziana», proveniente da una collezione privata, rivelando che si trattava non di prehnite bensì di wavellite. Vi doveva essere un errore anche nell'attribuzione della località poiché Manziana ed Allumiere distano solo pochi chilometri. La wavellite viene quindi dimenticata fino al 1993 anno in cui il Sig. Dario Di Domenico, curatore della sezione mineralogica del Museo Civico d'Allumiere, ne rinviene alcuni campioni in un piccolo affioramento, non lontano dalla piccola chiesa della Trinità. Le analisi diffrattometriche condotte in quell'anno presso l'Università di Pisa dal Prof. Orlandi P., rivelano trattarsi proprio di wavellite pura (Di Domenico *et al.*, 1993).

La wavellite è un minerale che si presenta quasi sempre in aggregati fibroso-raggiati o sferule; molto rari sono i cristalli isolati o gli aggregati tipo «spray». Il colore può variare dall'incolore al giallo-verde all'azzurro. Le località dalle quali provengono i campioni più belli, sono l'Arkansas (USA) e le miniere stannifere di Llallagua in Bolivia; in particolare da quest'ultima località provengono anche rari e bei campioni di cristalli isolati.

Le località europee più note per questo minerale sono: Barnstable (Devonshire, Gran Bretagna), in cui la wavellite fu scoperta la prima volta nel 1805; Černovice

(Boemia, Rep. Ceca); Freiberg (Sassonia, Germania). Recentemente sono stati rinvenuti bei campioni anche a Palazuelos de las Cuevas (Zamora, Spagna) e, in aggregati gialli o blu, a Mechocice e Wisniowka presso Kielce (Polonia) (AA.VV, 1997).

La wavellite è un minerale molto raro in Italia, quindi la sua presenza, oggi definitivamente confermata nel territorio d'Allumiere, riveste una notevole importanza dal punto di vista scientifico.

Nuovi dati e nuove analisi della wavellite d'Allumiere sono stati effettuati nell'ambito di una tesi sperimentale in Petrografia condotta sulla porzione meridionale del territorio d'Allumiere e Tolfa, nella quale si è dedicata un'appendice a questo raro minerale (Menichini, 2002).

Inquadramento geologico

Geologicamente il territorio dei Monti della Tolfa è costituito da una coltre vulcanica pliocenica di circa 40 km², comprendente gli abitati d'Allumiere e Tolfa, costituita da prodotti di composizione variabile da quarzo-latiti a rioliti. Le rimanenti porzioni del territorio sono costituite da terreni sedimentari fra i quali predominano i terreni appartenenti al complesso del Flysch Tolfetano, d'età dal Cretacico all'Oligocene, tagliati da filoni di rocce ignee chiaramente ascrivibili all'attività vulcanica tolfetana.

Tutta la zona dei Monti della Tolfa è stata interessata da massicci fenomeni d'alterazione di tipo idrotermale legati non solo all'attività vulcanica superficiale, ma anche ad un'attività ignea più profonda che ha innescato una cospicua circolazione di fluidi, accompagnata da trasferi-

mento di calore, che ha favorito la formazione dei già citati giacimenti di solfuri ed alunite e di facies particolari come i felses* calcosilatici con granati, della varietà grossularia-andradite, affioranti in un'ampia zona posta a circa 1 km a sud degli abitati di Tolfa, Allumiere e La Bianca.

La wavellite d'Allumiere

La wavellite si trova dispersa in vene all'interno di una roccia vulcanica argillificata contenente piccoli cristalli limpidi di K-feldspato derivanti da fenomeni di feldspatizzazione successivi all'argillificazione: questo testimonia che la roccia è stata investita da fasi d'alterazione successive. In alcune porzioni della medesima roccia, al contrario, sono stati predominanti i processi di silicizzazione e, quindi, l'aspetto che ne risulta è quello di un materiale litoido costituito da fenocristalli argillificati in una pasta di fondo, di colore bianco o beige, molto resistente alla percussione, composta di quarzo e cristobalite.

La roccia, sia nelle porzioni litoidi che in quelle argillificate, è attraversata da un fitto reticolo di sottili fratture marcate da un colore arancio di ossidazione (Fig. 1).

In alcune di queste fratture si può trovare la rara wavellite in aggregati fibroso-raggiati (Fig. 2) o sferule il cui diametro può arrivare a 1,5 cm; il colore degli aggregati e delle sferule può variare dall'incolore al bianco al giallino ma si possono osservare anche sfumature verde tenue e azzurro pallido (Fig. 3).

* Con questo nome sono comunemente indicate rocce metamorfiche prive di anisotropie strutturali. Si tratta di un nome tradizionale che, però, non fa riferimento né alla genesi della roccia metamorfica, né al grado del metamorfismo.



Fig. 1. Rocca contenente le vene di wavellite: si nota il marcato stato d'argillazione e le numerose fratture, marcate da aloni d'ossidazione, che la attraversano (foto V. Menichini).

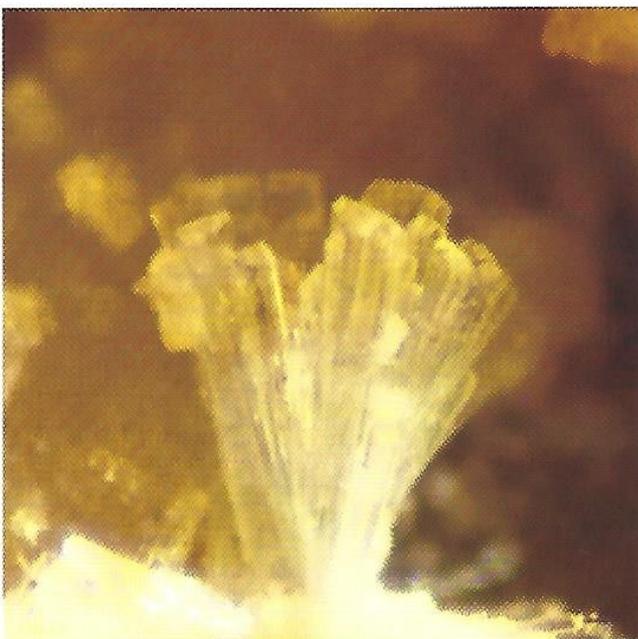


Fig. 2. Wavellite dei Monti della Tolfa. Aggregati raggiati di cristalli di 0,75 mm (foto S. Fiori).



Fig. 3. Wavellite dei Monti della Tolfa. Aggregati fibroso-raggiati e sferule incolori di 15 mm (foto D. Di Domenico).

Al microscopio polarizzatore (fig. 4) la wavellite si presenta incolore, molto limpida, con rilievo negativo basso sebbene lungo γ si possa talora osservare rilievo positivo basso. La birifrangenza è alta, sui toni del blu e dell'arancio; il segno ottico è biassico positivo con $2V$ medio-grande. Dalle sezioni sottili non è stato possibile

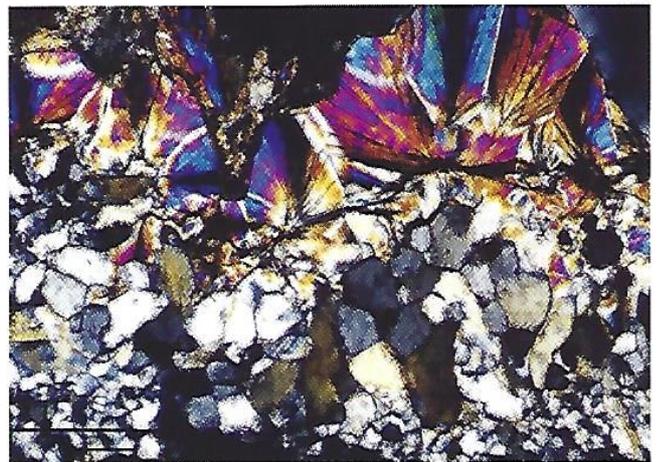


Fig. 4. Wavellite d'Allumiere. Aggregati fibroso-raggiati di wavellite poggianti su un tappeto di piccoli cristalli di quarzo di neoformazione. NX 100x (foto V. Menichini).

Tab. 1. Dati relativi alla cella elementare della wavellite.

	<i>a</i> (Å)	<i>b</i> (Å)	<i>c</i> (Å)	<i>a</i> ₀	<i>b</i> ₀	<i>c</i> ₀	Volume (Å ³)
1	9,614±0,003	17,349±0,004	6,992±0,002	0,528	1	0,403	1166,2±0,4
2	9,6	17,31	6,98	0,555	1	0,403	1159,91
3	9,6	17,31	6,98	0,555	1	0,403	11159,91

1) Wavellite di Allumiere (Menichini, 2002); 2) Wavellite da Dana (1951); 3) Wavellite da Nriagu & Moore (1984).

individuare singoli cristalli, ma soltanto aggregati fibroso raggiati sui quali non sono possibili osservazioni morfologiche dettagliate.

È stato, inoltre, osservato che gli aggregati di wavellite poggiano sempre su un tappeto di piccoli cristalli di quarzo di neoformazione

Su un campione della wavellite d'Allumiere è stata eseguita un'analisi diffrattometrica con lo scopo di determinare i parametri della cella elementare del minerale. I valori ottenuti sono stati trattati con il programma LSUCRI (Least Squares Unit Cell Refinement), un adattamento per PC di Appleman e Evans (1973).

Come si può vedere dai dati di Tabella 1, i risultati ottenuti sono in perfetto accordo con quanto riportato in letteratura.

Genesi

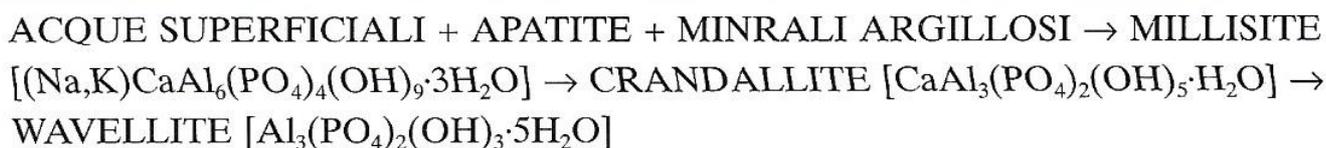
Per quanto riguarda la genesi della wavellite d'Allumiere, e le condizioni che ne hanno favorito la formazione, va premesso che, come risulta dalla letteratura, la wavellite è un minerale secondario, eccezion fatta per i campioni provenienti da Llallagua in Bolivia, per i quali viene supposta una genesi primaria idrotermale (Dana, 1951).

Sebbene, come già detto, sui Monti della Tolfa la circolazione idrotermale sia stata imponente, non vi si può, però, ricondurre la formazione della wavellite, dato che le vulcaniti affioranti in questo territorio non hanno tenori in P₂O₅ anormali ma si attestano attorno ad un modesto valore medio di 0,30% (Negretti *et al.*, 1966), è quindi improbabile che si possano essere formati convogli idrotermali ricchi in fosforo.

L'ipotesi della genesi secondaria è quindi la più accettabile.

I passaggi che portano alla formazione di alluminofosfati, quali appunto la wavellite, in ambiente supergenico non sono ancora del tutto chiari ma si possono trovare spunti negli studi effettuati su rocce sedimentarie da Altschuler (1983).

Il meccanismo proposto necessita della presenza di un substrato di minerali argillosi quali ad esempio la caolinite; di una certa quantità di apatite, che fornisce il P₂O₅, e di acque di scorrimento superficiali e di falda che favoriscono un'iniziale deposizione di alluminofosfati impuri contenenti alcali e calcio. Successivamente le stesse acque circolanti asporteranno, per lisciviazione, gli alcali e il calcio fino ad arrivare alla formazione di un alluminofosfato puro: la wavellite. La sequenza è schematizzata di seguito:



Ad Allumiere non sono stati ritrovati i minerali intermedi tra l'apatite e la wavellite, ma il fosfato si rinviene proprio in rocce fortemente alterate e molto ricche in caolinite.

Il minerale si concentra soltanto all'interno di vene e non è affatto disperso nella roccia, così come è risultato da analisi diffrattometriche condotte su traverse perpendicolari ad una vena mineralizzata.

Escludendo la presenza di soluzioni circolanti contenenti fosforo d'origine ignea od organica (guano), si può ipotizzare che la wavellite si sia formata nelle fratture della roccia, nelle quali circolava l'acqua, a spese dell'apatite vulcanica e grazie alla presenza di un substrato argilloso derivante dall'argillificazione dei feldspati vulcanici. I feldspati, infatti, si alterano prima dell'apatite e si può quindi pensare che, quando quest'ultima ha iniziato a rilasciare P_2O_5 , fosse già presente un substrato argilloso ricettivo e favorevole alla formazione di alluminofosfati.

Il fatto che l'apatite nella roccia vulcanica di partenza fosse solo una fase accessoria giustifica il fatto che questo minerale si trovi in quantità apprezzabile soltanto dal punto di vista scientifico collezionistico ma che costituisca solo una piccola quantità della roccia includente.

Conclusioni

La presenza di wavellite è quindi confermata nel territorio d'Allumiere. Data

l'estensione di facies caolinizzate che possono costituire un ideale supporto per la formazione della wavellite secondo il meccanismo ipotizzato e la difficoltà di riconoscimento del minerale entro grandi volumi di vulcaniti alterate di colore biancastro, è presumibile che nell'area dei Monti della Tolfa possano esistere anche altre località nelle quali si siano verificate le condizioni idonee alla formazione di wavellite.

Nota. Si ricorda che sul territorio d'Allumiere il prelievo di minerali, fossili e rocce è tutelato; occorre fare riferimento al Museo Civico «A. Klitsche de La Grange» per la richiesta di visite guidate e permessi: **Museo Civico «A. Klitsche de La Grange»** Piazza della Repubblica 29 00051 Allumiere (Roma) tel. 0766 967793.

Ringraziamenti

Si ringraziano: il Prof. G. Lombardi, relatore della tesi dalla quale questo articolo è tratto, il Prof. O. Grubessi, per i preziosi consigli, la Prof. A. Maras per la collaborazione, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Roma «La Sapienza» per aver messo a disposizione le apparecchiature analitiche e il tecnico sig. Salvatore Fiori per la cortese e fattiva collaborazione.

Doverosi e sentiti ringraziamenti vanno al sig. D. Di Domenico e alla sig.ra F. Vinci per i loro preziosi consigli e insegnamenti e per la loro amicizia.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- AA.VV. (1997), *Collezione Minerali*, Hobby & Work Italiana Editrice, II, 489-490.
- ALTSCHULER Z.S. (1973), The weathering of phosphate deposits. Geochemical and environmental aspects. In: GRIFFITH E.J., BEETON A., SPENCER J.M. & MITCHEL D.T., *Environmental Phosphorous handbook*, Wiley, New York, 33-96.
- APPLEMAN D.E., EVANS H.T. Jr. (1973), Job 9214: Indexing and least squares refinement of powder diffraction data. *U.S. Department of Commerce NTIS Document P.B. 216181*.
- BOMBICCI L., (1879-1880), Analisi della wavellite recentemente scoperta alla Tolfa, presso le Allumiere. *Rend. Acc. delle Scienze di Bologna*.
- DANA J.D. & DANA E.S. (1951), *The System of Mineralogy*, vol. II, 7^{ma} edizione, John Wiley & Sons, inc. New York.
- DI DOMENICO V., VINCI F., ORLANDI P. & STOPPANI F.S. (1993), Nuovo ritrovamento di wavellite nel Lazio. *Rivista Mineralogica Italiana*, 3, 191-193.
- DOELTER C. et al. (1918), *Handbuch der Mineralchemie*, Verlag von Theodor Steinkopff, Dresden und Leipzig.
- MENICINI V. (2002), *Petrografia delle ipoabissaliti del magmatismo Tolfetano (Lazio)*, Dip. Sc. Terra, Univ. degli Studi di Roma «La Sapienza», Tesi di Laurea.
- NEGRETTI G.C., LOMBARDI G. & MORBIDELLI L. (1966), *Studio geopetrografico del complesso vulcanico Tolfetano-Cerite. Le manifestazioni vulcaniche acide del settore Civitavecchiese-Tolfetano*, Istituto di Petrografia Università degli Studi di Roma «La Sapienza», Roma, pp. 172.
- NRIAGU J.O., MOORE P.B. et al. (1984), *Phosphate Minerals*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg.
- RINALDI R. (1985), *Le Allumiere. Dalla nascita del comune (1826) al 1944*, Stampato in proprio dall'autore presso la tipografia «La Litografica» di Civitavecchia.
- ZAMBONINI F., (1902), Wavellite di Manziana, *Atti R. Acc. dei Lincei*, Roma, 9,1, sem. serie 5°, fasc. 3.

LA NASCITA DEL MODERNO COLLEZIONISMO DEI MINERALI

Il periodo d'oro, dal XVII al XIX secolo
(1ª parte)

Alberto Mussino

Gruppo Mineralogico Romano

L'interesse dell'uomo nei confronti del meraviglioso mondo dei minerali, si risvegliò attraverso l'opera di Giorgio Agricola (Glauchau, Sassonia 1494 – Chemnitz 1555). In precedenza, durante il buio periodo medioevale ed oltre, il corrente pensiero era strettamente subordinato al dogma che si opponeva strenuamente allo studio delle leggi della natura considerati blasfemi. Tutte le pubblicazioni a disposizione degli studiosi, tra le quali le più importanti «*Ethymologiae*» d'Isidoro vescovo di Siviglia (560-636) e gli scritti di Costantino Psellos (1018-1078), si riferivano, infatti, alle opere dell'antichità soprattutto a quelle di Plinio il Vecchio.

Il merito di Giorgio Agricola (vero nome Georg Bauer), illustre medico esperto minerario e mineralogista che esercitava in Sassonia e in Boemia, fu quello di riuscire a comunicare in forma divulgativa, non più interpretazioni personali di dati pseudoscientifici desunti da passati trattati, ma nuovi veri dati scientifici di prima mano derivanti dalle sue conoscenze e dalle sue osservazioni dirette. Egli, infatti, dopo aver studiato medicina in Italia, iniziò ad esercitare nel centro minerario di



Estrazione dello zolfo dalla pirite per distillazione; George Bauer (Giorgio Agricola) «*De re metallica*».

St. Joachimsthal dove si appassionò alla mineralogia, alla geologia e ad ogni tecnica mineraria. Su questi argomenti scrisse le sue più importanti opere, tra cui il «*De re metallica*» in 12 libri nei quali si ha la prima descrizione dei minerali in senso moderno, sulla base delle proprietà osservabili (fisiche e chimiche) e non più accreditando ipotetiche proprietà magiche, com'era usanza degli antichi alchimisti.

Si può azzardare che le prime osservazioni di Giorgio Agricola abbiano gettato le basi per una valutazione del minerale come un elemento d'interesse da raccogliere, studiare e quindi classificare, primo passo verso il concetto di collezionismo.

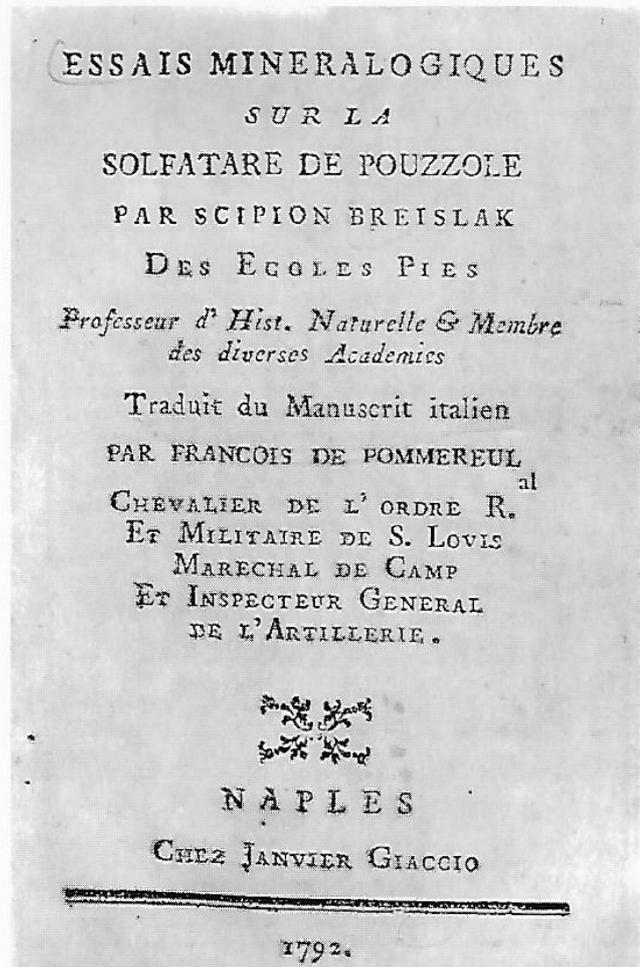
Ancorché con una certa gradualità si può dire che il collezionismo dei minerali, dal diciassettesimo secolo in poi, si sia affermato rimanendo strettamente legato allo sviluppo scientifico della mineralogia come scienza, e che i campioni riuniti in

collezione rimasero, per lungo tempo, patrimonio esclusivo e personale di quanti a tale scienza erano dediti a vario titolo. Per esempio, in Italia, nonostante la caotica situazione politica, la Mineralogia si sviluppò in maniera notevole, grazie agli interessi estetici e scientifici dei grandi potentati dell'epoca. Tra questi ricordiamo i Gonzaga, i quali, fin dal secondo decennio del seicento, avevano accumulato, riportano le cronache del Ducato di Mantova, una collezione di 2.000 dipinti e quasi 20.000 oggetti preziosi tra bronzetti, sculture, cammei, libri, «naturalia», gemme e cristalli. Nello stesso periodo, Cosimo de' Medici (1642-1723) costituiva un'importante raccolta naturalistica comprendente una selezione di minerali, molti dei quali Elbani, di grande interesse e particolarmente estetici, che confluirono in seguito nel Museo di Mineralogia dell'Università di Firenze dove sono tutt'oggi conservati.

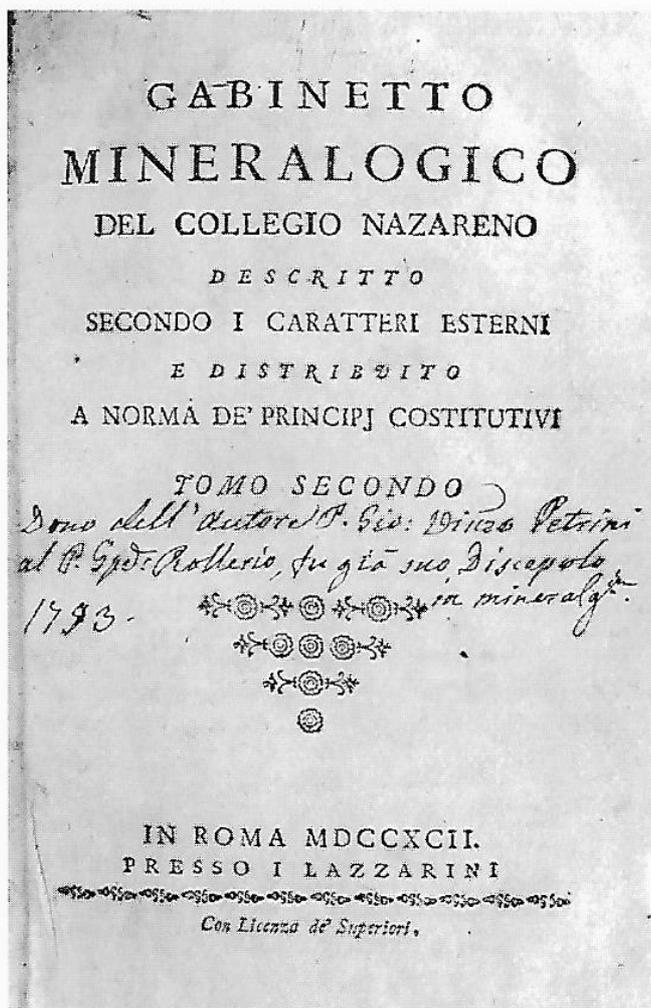
Ferdinando I di Borbone (1751-1825) raccolse anch'egli un'importante collezione di minerali del Vesuvio e della Sicilia che costituirono la base di partenza per il costituendo Museo Mineralogico di Napoli (1801).

Sfortunatamente molte importantissime collezioni di minerali italiani presero la via dell'estero: fra queste ricordiamo quella di Giovanni di Baillu (1679-1758) - già curatore delle collezioni medicee - di 30.000 campioni e quella della Duchessa Petronilla di Calabritto famosa per i campioni della Sicilia e del Vesuvio. Entrambe furono acquisite dal Museo di Storia Naturale di Vienna che, verso la fine del 1700, era un centro culturale di grande attrattiva per le scienze naturali.

Le Università di Padova e Pavia, con Antonio Vallisnieri (1661-1730) e Giovanni Scopoli (1727-1788) costituirono delle importanti raccolte e Lazzaro Spallanzani (1729-1799) costituì il Museo di Mineralogia dell'Università di Pavia. Spallanzani era uno studioso di Vulcanologia, con



particolare riferimento al Vesuvio, e la sua attività fu proseguita da Scipione Breislak (1748-1826), che studiò Scienze Naturali a Roma sotto la guida di Giovanni Fortis e Pietro Petri. Quest'ultimo, che s'identifica certamente con Gianvincenzo Petri, Rettore del prestigioso



Collegio Nazareno di Roma, fu autore di un vero e proprio catalogo ragionato, delle proprietà chimico-fisiche dei minerali, basato sui campioni presenti appunto nelle collezioni del museo naturalistico del Nazareno (1791).

Altri studiosi e collezionisti di minerali italiani del periodo (XVIII Secolo) contribuirono a costituire importanti e specifiche collezioni, in particolare dell'area vesuviana (es. Teodoro Monticelli 1759-1846), confluite dopo varie vicissitudini in diversi Musei italiani (Milano, Napoli, Venezia, Siena) ed esteri (Parigi, Londra). Il fervore che la ricerca scientifica

suscitava tra le menti illuminate dell'epoca, particolarmente in Europa, scatenava tra gli addetti ai lavori una sorta di gara ed era un punto d'onore descrivere ed illustrare l'oggetto delle proprie ricerche e ritrovamenti di specie mineralogiche sempre nuove; ciò determinava un continuo scambio d'informazioni con l'ambiente scientifico e quindi con i colleghi aumentando così il proprio prestigio e diffondendo queste scoperte verso un pubblico sempre più vasto, ancorché ancora limitato per censo e per cultura. Questo approccio descrittivo della Scienza, in particolare delle Scienze Naturali, contribuì tuttavia a sensibilizzare una parte della società dell'epoca verso gli aspetti più spettacolari dei fenomeni naturali, al punto di stimolare il desiderio di costituire un personale patrimonio naturalistico nell'ottica della «wunderkammer» dei secoli precedenti.

Consapevoli delle grosse possibilità di guadagno, che quest'interesse poteva offrire, alcuni mercanti intraprendenti presero a percorrere i siti minerari per accaparrarsi i campioni migliori per poi esporli in vere e proprie mostre corredate di cataloghi e descrizioni. In questa fase non deve essere minimizzato il debito di gratitudine dei Musei nei confronti di queste persone che, per passione o per lucro, hanno impedito che campioni di rara bellezza finissero frantumati dalle «molazze» delle miniere.

In questo contesto, nel maggio del 1812, a Londra, presso Mr. Christie, si teneva la prima vera e propria asta pubblica di minerali, mentre nel 1826 John Thomas vendeva all'incanto una parte dell'allora prestigiosa collezione di H. Heuland.

Quindi in definitiva, a partire dall'inizio del diciannovesimo secolo, la mineralogia divenne oggetto di nuova e più diffusa attenzione anche da parte di persone non strettamente legate al solo studio od interesse professionale di questa disciplina.

Inoltre, il possesso di campioni mineralogici, specie se d'intrinseco valore estetico o di rarità, poteva rappresentare, insieme alle collezioni di gemme grezze o tagliate, di fossili o comunque di reperti naturali «esotici», i cosiddetti «memorabilia», un segno di distinzione e di gran prestigio che qualificava automaticamente il livello sociale del possessore dato anche l'impegno finanziario, non certo trascurabile, che richiedeva. Questa moda fu particolarmente seguita dal nuovo ceto borghese affermatosi con la rivoluzione francese. Certe prerogative, quali la cultura, non erano quindi più appannaggio esclusivo della nobiltà e del clero ma si estendevano alle nuove classi emergenti. Con l'aumento, diremo oggi di questo «bacino di utenza», s'innescava, in pratica, un rapporto tra domanda e offerta come mai era esistito in precedenza fra studiosi possessori delle più belle collezioni ed appassionati disposti ad acquistarne i campioni.

Oltre ai collezionisti «puri», anche

molti artisti, a loro volta collezionisti di minerali, hanno avuto il merito di diffondere e divulgare la mineralogia. Tra questi ricordiamo James Sowerby, autore di centinaia di stampe di minerali pubblicate nel corso del diciottesimo secolo, e il suo grande amico Wilson Lowry, pioniere delle incisioni su lastra d'acciaio, al quale Sowerby era solito prestare i suoi campioni migliori per la loro riproduzione nel trattato «British Mineralogy»; Lowry sposò Rebecca Delvalle, a sua volta appassionata collezionista di minerali, insieme con la quale costituì una famosa collezione. Anche la loro figlia, fu a sua volta autrice di numerosi testi divulgativi sulla mineralogia, tra questi ricordiamo «Conversation on mineralogy» (1822).

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- WENDEL W, (1994), *The history of mineral collecting*, The Min. Record, v. 25, n.6.
BANCROFT P., (1973), *The world finest mineral & crystal*, The Viking Press Inc. New York.
HOFMANN F., (1981), *Rare and beautiful minerals*, Exeter Books, New York.
DESAUTEL P.E., (1968), *The mineral Kingdom*, Madison Square Press.
PETRINI G., (1791), *Gabinetto Mineralogico del Collegio Nazareno, Tomo I & II* Lazzarini, Roma.

ETTORE ONORATO: IL MAESTRO ROMANO, EUROPEO ED INTERNAZIONALE

Pierpaolo Mattias

Dip. di Scienze della Terra - Univ. di Camerino (MC)
Via Gentile III da Varano - Camerino (MC)

Ettore Onorato è stato per oltre quaranta anni uno dei Grandi Maestri della Mineralogia Italiana avendo sempre saputo intuire, seguire e proporre gli sviluppi che si stavano realizzando nell'ambito delle Scienze della Terra e soprattutto della Mineralogia.

Era nato nel foggiano a Lucera, l'8 febbraio 1899, dove aveva svolto, sempre molto brillantemente, gli studi liceali. Al loro termine, già appassionato della Natura e soprattutto della Mineralogia, si trasferì a Roma frequentando con avidità e grande interesse presso l'Università di S. Ivo alla Sapienza, le discipline per la Laurea in Scienze Naturali.

L'ambiente dell'Università era, con la visione dei giorni attuali, del tutto eccezionale, ove didattica, collaborazione e sincera amicizia, rappresentavano il comune sentimento fra docenti e studenti.

Anche Onorato seppe inserirsi prontamente in quell'ambiente al centro di Roma, a due passi dal Senato, da Piazza Navona e nel pieno della vita culturale romana.

Il suo ambientamento a Roma gli riuscì perfettamente, facilitato in questo, oltre che dal suo carattere molto aperto, brillante tendente all'umorismo, anche dalla presenza del fratello Umberto (1898-1967) abilissimo ed affermato disegnatore e caricaturista.

Quest'ultimo, frequentando gli ambienti artistici, politici e mondani romani, con i suoi disegni testimonierà e descriverà, talora anche criticamente e per un cinquantennio, il mondo culturale-politico romano e nazionale del tempo.



Fig. 1. Ettore Onorato [Lucera, 8 febbraio 1899 - Roma 31 Ottobre 1971].

Ettore Onorato si laureò in Scienze Naturali nel 1924 sotto la direzione di Federico Millosevich e divenne già nell'anno successivo suo diretto collaboratore ed assistente alla Cattedra di Mineralogia.

Negli anni 1926-27 ebbe occasione di frequentare l'Istituto di Mineralogia dell'Università di Lipsia sotto la direzione del Prof. E. Schiebold (1894-1963) ove venne a

conoscenza delle più moderne linee di ricerca della mineralogia e soprattutto delle possibilità offerte, nello studio dei minerali e della materia, dall'impiego della diffrazione dei raggi X.

Il periodo a contatto con Schiebold gli fu particolarmente prezioso; infatti, seppe recepire ed assimilare prontamente ogni possibile sviluppo teorico applicativo delle ricerche dell'Istituto di Lipsia.

Di ritorno a Roma, l'anno seguente risultò vincitore del premio Volta che gli permise di andare nel Laboratorio di Fisica della Materia dell'Università di Manchester diretto dal Prof. W.L. Bragg. Partecipando ai Convegni e Congressi di fisica della Materia, ebbe occasione di conoscere e farsi apprezzare anche da E. Fermi (1901-1954), con cui mantenne amicizia per qualche tempo.

Con quest'ulteriore periodo estero, Onorato raggiunse la completa maturazione nelle tecniche e teorie della diffrazione dei raggi X, ai fini di una completa conoscenza della materia. Ciò gli permise di comprendere a pieno l'importanza che stava assumendo la cristallografia strutturale nell'ambito della conoscenza intima della Mineralogia.

Divenne libero docente nel 1929, professore straordinario di Mineralogia nel 1930, poi ordinario nel 1933 presso l'Università di Cagliari e per il triennio 1935-38 presso l'Ateneo di Genova.

Durante gli anni 1934-39, il Governo brasiliano lo invitò per organizzare e dirigere l'Istituto di Mineralogia della Facoltà di Scienze di S. Paulo con la possibilità di allestire e realizzare il locale Museo Mineralogico. Infatti, è proprio di questi anni la sua piena attività di Professore presso gli Atenei sia di Genova che di S. Paulo con frequenti ritorni a Roma per collaborare al



Fig. 2. Il cortile-«salotto» dell'Università degli Studi di Roma presso S. Ivo alla Sapienza frequentato da docenti e studenti universitari fino all'ottobre 1935.

passaggio dell'Istituto di Mineralogia dalla storica sede di S. Ivo alla Sapienza alla Nuova Città Universitaria, inaugurata nell'ottobre 1935.

Nel 1938 venne richiamato a ricoprire la cattedra di Mineralogia all'Università di Roma, in quanto nel frattempo il Prof. Millosevich si era trasferito su quella di Petrografia, di nuova istituzione.



Fig. 3. Il tipico atteggiamento didattico del prof. Ettore Onorato.

Utilizzando la sua esperienza brasiliana, collaborò a realizzare, su basi sistematiche moderne, anche il Museo di Mineralogia Romano e soprattutto ad organizzare, talvolta anche con la progettazione e la costruzione, il Laboratorio dei raggi X.

Con l'improvvisa morte del Prof. Millosevich (novembre 1942), divenne sia Direttore dell'Istituto di Mineralogia di Roma, carica che mantenne fino al 1967, che Direttore del Periodico di Mineralogia, di cui era stato fra i più attivi fondatori, fino al 1969.

Un periodo molto difficile per l'Istituto ed il Museo di Mineralogia fu nel luglio del 1943 con i bombardamenti alleati su Roma. Diverse bombe caddero in prossimità dell'edificio provocando danni seppure non

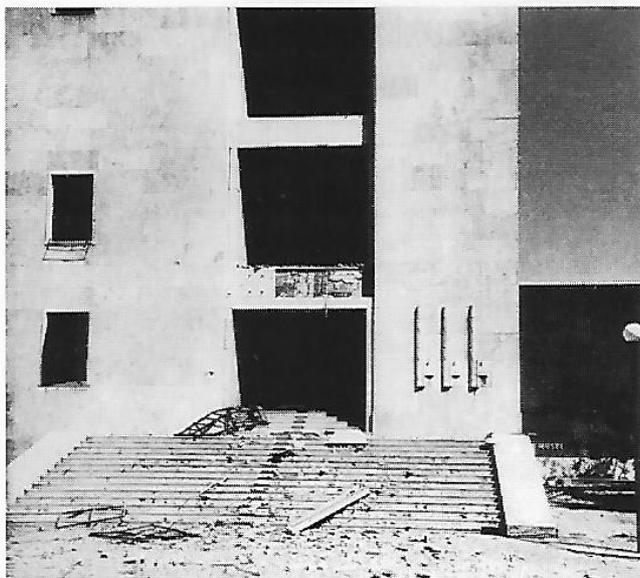


Fig. 4. Il bombardamento della Città Universitaria del 19 luglio 1943, provocò all'Istituto di Mineralogia danni non molto elevati.

molto gravi. Onorato preventivamente e con gran merito aveva già organizzato la collocazione di tutti gli elementi più preziosi del Museo e dell'Istituto in luoghi sicuri.

È stato socio di moltissime Accademie e Società fra cui l'Accademia dei Lincei (dal 1948), l'Accademia Gioenia (dal 1948), l'Accademia delle Scienze di Torino (dal 1951), di Napoli (dal 1959), l'Accademia dei XL (1960).

Un ambito riconoscimento internazionale per i suoi meriti scientifici gli fu attribuito dalla Unione Internazionale di Cristallografia, che gli affidò l'organizzazione a Roma del «VI Congresso e Simposio Internazionale» (9-14 Settembre 1963).

La produzione delle sue pubblicazioni, oltre quaranta, riflette in pieno della sua maturazione scientifica; infatti, ad un primo periodo ove c'è stato un interesse prevalente per gli aspetti naturalistici, è subentrato, in seguito, un profondo impegno per le tematiche strutturali cristallografiche e per tutte le nuove metodologie di ricerca del settore, comunque sempre realizzando lavori tutti d'estrema originalità e rigore scientifico.

Occorre aggiungere che a partire dagli anni sessanta si era dedicato anche alla raccolta di dati per una bibliografia mineralogica italiana, con la compilazione di circa 2000 schede, sempre rigorosamente controllate.

È mancato a Roma il 31 ottobre 1971 ed ora riposa nella natia Lucera.

La onoratoite, $Sb_8O_{11}Cl_2$ è il minerale dedicato alla sua memoria.

Pubblicazioni con tematiche naturalistiche

- 1924 – La celestina di Caramanico, *Rend. Acc. Naz. Lincei*, 33, 259-261.
- 1924 – La celestina di S. Gaudenzio (Senigallia), *Rend. Acc. Naz. Lincei*, 33, 508-512.
- 1925 – Sulla epsomite della miniera nord-ovest inferiore di Idria, *Rend. Acc. Naz. Lincei*, 2, 204-209.
- 1926 – Sulla hauerite di Raddusa, *Mem. Acc. Naz. Lincei*, 1, 469-479.
- 1926 – Sulla pelagosite delle isole Tremiti nell'Adriatico, *Boll. Soc. Geol. It.*, XLV.
- 1927 – Il giacimento di zolfo di Monte Solforoso presso Scrofano in provincia di Roma, *Rend. Acc. Naz. Lincei*, 8, 243-251.
- 1930 – Idromagnesite di Ariccia (Parco Chigi), *Per. Miner., Roma*, 1, 223-224.
- 1930 – Sulla natura della dolomite, *Per. Miner.*, 1.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

CURTI E. (1998), Storia della Ricerca Mineralogica nel Lazio. *Il Cercapietre, Notiz. Gruppo Miner. Romano, vol. spec. in occasione della VIII sett. della Cultura Scientifica e Tecnologica*, Roma, 5-15.

FORNASIERI M. (inedito), *La Mineralogia a Roma e nel Lazio dalle origini al 1940*.

MARAS A., MOTTANA A. (1982), Il Museo di Mineralogia: passato, presente e prospettive future, *Quaderno del Museo di Mineralogia*, Roma, n° 2, pp. 24.

MATTIAS P. et al. (1997), Il Museo Naturalistico Mineralogico del Collegio Nazareno, *Il Cercapietre: Notiz. Gruppo Miner. Romano, vol. spec. in occasione della VII sett. della Cultura Scientifica e Tecnologica 15-22 Marzo 1997*, Roma, pp. 45.

MILLOSEVICH F. (1939), L'Istituto di Mineralogia della R. Università di Roma, *Quaderni di Studi Romani, Gli Ist. Scientifici in Roma*, Roma, III, 13 pp.

MOTTANA A. (1994), Storia della Mineralogia, *Museol. sci.* XI, 333-349.

ONORATO E. (1942), Federico Millosevich, *Per. Miner.*, 13, 243-253.

ROSATI A. (1942), Federico Millosevich, *Boll. Soc. Geol. It.*, Roma, XLVII-XLIX.

SCHERILLO A. (1942), Federico Millosevich, *Rend. R. Accad. delle Sc. Fis. e Mat. della Soc. Reale di Napoli*, vol. XIII.

SPANO N. (1935), *L'Università di Roma*, Casa Ed. Mediterranea, Roma.

NORME PER I COLLABORATORI

a cura del *c.d.r.*

Gli autori offrendo gli articoli per Il Cercapietre ne cedono gratuitamente al G.M.R. il diritto di stampa e di divulgazione. Il G.M.R. si impegna a fornire gratuitamente all'autore n° 10 copie del fascicolo sul quale sarà pubblicato l'articolo.

Il materiale per la pubblicazione dovrà essere recapitato o inviato presso la sede del G.M.R.: Gruppo Mineralogico Romano c/o Collegio Nazareno, L.go del Nazareno N° 25 00187 Roma.

Ogni articolo dovrà essere dattiloscritto (possibilmente registrato su floppy o CD in una versione Word per Windows da indicare).

L'Autore dovrà dichiarare se l'articolo è già stato pubblicato in forma intera o parziale, ed in tal caso dovrà accompagnarlo dalla relativa autorizzazione che ne consenta la pubblicazione su Il Cercapietre.

Qualora l'articolo, vagliato dal Comitato di Redazione e avallato dal Comitato Scientifico, sia accettato, sarà pubblicato secondo una programmazione decisa dal Comitato di Redazione. In caso di eventuali richieste di modifiche, l'articolo sarà riproposto all'Autore.

Le immagini a corredo dell'articolo devono essere della migliore qualità possibile, originali in diapositiva o stampa; per una scelta migliore è consigliabile l'invio di più immagini di uno stesso soggetto. Immagini registrate su floppy o su CD saranno accettate solo se di definizione adeguata alla qualità della stampa tipografica. Il Comitato di Redazione si riserva la decisione sulla stampa a colori o in bianco e nero delle immagini.

Eventuali disegni o cartine dovranno essere in originale, chiari, puliti, con caratteri (per lettere o numeri) commisurati ad eventuali riduzioni.

Foto e disegni dovranno essere numerati, con inequivocabili riferimenti nel testo e corredati di didascalie esplicative; per le foto dei minerali la didascalia dovrà contenere il nome del minerale principale e di eventuali associati, la località esatta del ritrovamento, le dimensioni del cristallo o dell'aggregato più evidente (è da

escludere il valore degli ingrandimenti che non danno alcun riferimento reale), il nome del collezionista o del proprietario del campione, il nome del fotografo.

I nomi dei minerali (in italiano) e le formule chimiche devono tener conto delle normative internazionali – Mandarino J.A. (1999), *Fleischer's Glossary of Mineral Species*, The Mineralogical Record Inc. Tucson, pp. 225.

La bibliografia dovrà essere corretta e limitata ai soli testi effettivamente utilizzati.

Dove nel testo si debba fare riferimento a una pubblicazione per suffragare un dato o un'ipotesi, si indicherà tra parentesi tonde, in carattere maiuscolo, il cognome e il nome (puntato) dell'Autore, seguito da una virgola e dall'anno di pubblicazione. Eventuali formule o frasi riprese da una pubblicazione dovranno essere evidenziate ponendole tra virgolette e seguite dal riferimento bibliografico sopra detto.

Qualora si dovessero citare pubblicazioni diverse dello stesso Autore avvenute nello stesso anno, si distingueranno ponendo dopo l'anno le lettere dell'alfabeto "a, b, c, ...". La stessa lettera sarà poi inserita anche nella bibliografia.

Tali indicazioni dovrebbero essere sufficienti a creare una corrispondenza certa e biunivoca fra il testo e la bibliografia posta alla fine dell'articolo.

Nella bibliografia (in ordine alfabetico o cronologico) per ogni pubblicazione dovranno essere riportati:

1° cognome e nome (puntato) dell'Autore o degli Autori (separati da una virgola); quando gli autori sono diversi si può citare il primo seguito da "et al.";

2° anno di pubblicazione, tra parentesi tonde, seguito da una virgola;

3° titolo della pubblicazione (in corsivo se si tratta di un libro) seguito da una virgola;

4° editore (in corsivo se si tratta di un periodico o rivista) seguito da una virgola;

5° numero del volume o numero del periodico seguito da una virgola;

6° pagine del volume o pagine del periodico che contengono l'articolo citato (la prima e l'ultima separate da un trattino).

IL GRUPPO MINERALOGICO ROMANO

www.gminromano.it

- | | |
|------------------|---|
| RIUNISCE | cultori ed appassionati di minerali e fossili di Roma e del Lazio |
| PUBBLICA | la rivista « IL CERCAPIETRE » |
| FAVORISCE | contatti con Gruppi nazionali ed esteri |
| PROMUOVE | studi, ricerche, scambi |
| ORGANIZZA | mostre di minerali |

SEDE:

c/o Collegio Nazareno - L.go del Nazareno, 25 - 00187 Roma

Apertura Sede: il sabato dalle ore 16 alle ore 19

Per informazioni:

Vincenzo Nasti 06 50795285 • Nello Benvegnù 06 6374935

E-mail: gmr@gminromano.it / gminromano@tin.it

