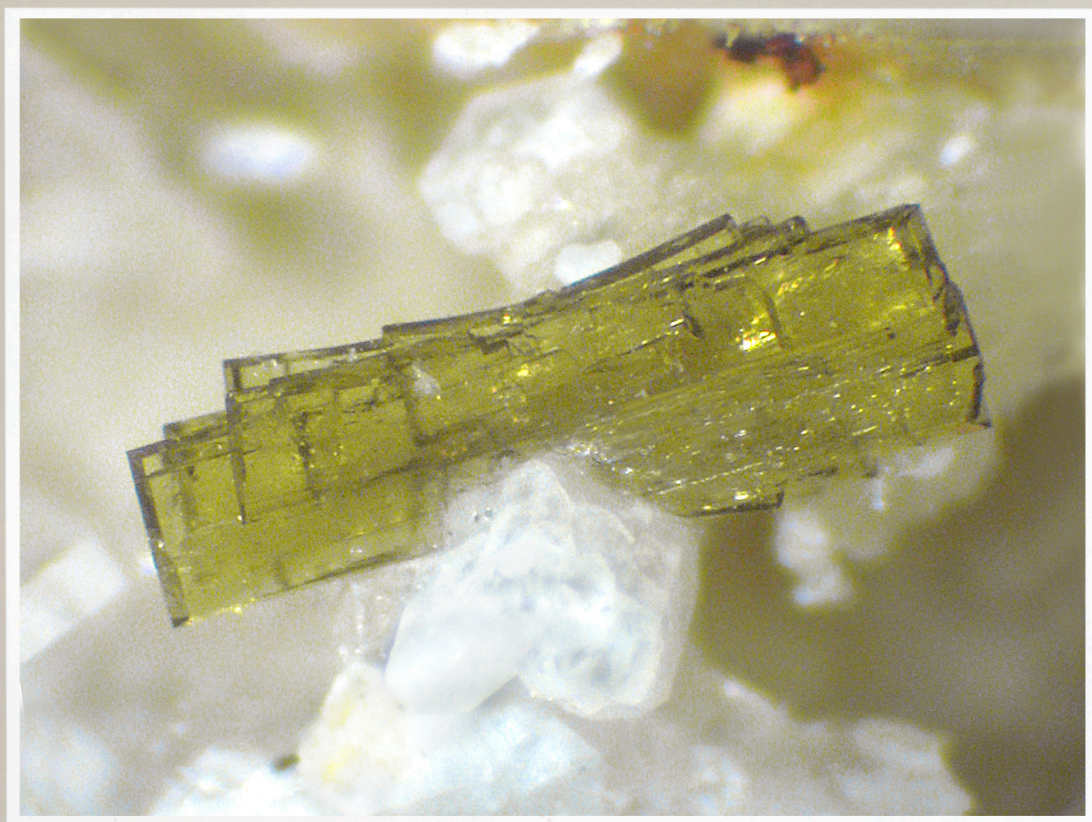




IL CERCAPIETRE

NOTIZIARIO DEL

GRUPPO MINERALOGICO ROMANO



LA FLUOROFLOGOPITE DI BIANCAVILLA: UNA NUOVA SPECIE MINERALOGICA FLUORO DOMINANTE, ANALOGA ALLA FLOGOPITE

Antonio Gianfagna, Simona Mazziotti-Tagliani* e Fernando Scordari***

* Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma, P.le A. Moro, 5 - 00185 Roma.

** Dipartimento Geomineralogico - Università degli Studi di Bari, Via E. Orabona, 4 - 70125 Bari.

Riassunto

La fluoroflogopite, una nuova mica naturale simile alla flogopite da cui differisce per il dominio del fluoro su (OH+Cl), è stata trovata per la prima volta in località Monte Calvario, presso Biancavilla, Catania.

Il minerale si presenta in rare laminette gialle, di 200-400 µm di diametro, associate prevalentemente a fluoro-edenite, feldspati alcalini, orto- e clino-pirosseni, ematite, fluorapatite e pseudobrookite. Qui vengono riportati i caratteri mineralogici, chimici e cristallografici più significativi.

L'origine della fluoroflogopite nei prodotti etnei di Biancavilla è attribuibile allo stesso processo metasomatico che ha generato la fluoro-edenite mediante l'azione di fluidi caldi, ricchi in F, sulle rocce vulcaniche primarie.

Introduzione

La flogopite appartiene al gruppo delle miche (fillosilicati) e cristallizza nel si-

stema monoclinico. Come tutte le miche, presenta abito tabulare, lamellare, e sfaldatura basale perfetta {001}. La formula chimica generale delle miche è: $XY_{2-3}[\Box]_{1-0}Z_4O_{10}(OH,F)_2$, dove X rappresenta K, Na, Ca (e anche Ba, Rb, Cs, NH_4 , H_2O), Y rappresenta Al, Mg, Fe (e anche Mn, Cr, Ti, Li, Zn, Cr, V), Z rappresenta Si e Al (e anche Fe^{3+} , Ti, B, Be), $\Box$ rappresenta una lacuna. Strutturalmente le miche vengono classificate come *di-ottaedriche* ($Y = 2$) e *tri-ottaedriche* ($Y = 3$), i cui principali rappresentanti sono: la *muscovite* $KAl_2(AlSi_3)O_{10}(OH)_2$ e la *flogopite* $KMg_3(AlSi_3)O_{10}(OH)_2$. La flogopite, tri-ottaedrica, è il termine di Mg, mentre il corrispondente termine estremo di Fe è chiamato *annite* $KFe_3(AlSi_3)O_{10}(OH)_2$. Inoltre, il gruppo ossidrilico OH può essere parzialmente o totalmente sostituito da F, (assai limitatamente da Cl e S), originando in questo caso i termini estremi di fluoro *fluoroflogopite* e *fluorannite*.

Per quanto concerne i termini estremi (OH, F)-flogopite [$KMg_3(AlSi_3)O_{10}(OH)_2$ - $KMg_3(AlSi_3)O_{10}F_2$], la letteratura di solito fa riferimento a fluoroflogopiti sintetiche utilizzate in campo applicativo nelle scienze dei materiali, come standard analitici e nella petrologia sperimentale. Sintesi di fluoroflogopiti e relativi raffinamenti strutturali sono riportati in vari lavori (Bloss *et al.*, 1963; McCauley *et al.*, 1973; Hammouda *et al.*, 1995).

Petersen *et al.* (1982) riportano invece dati composizionali relativi a fluoroflogopiti naturali presenti nei marmi metamorfosati di Adirondack, Balmat, NY. Nonostante l'alto contenuto di F (1,91 apfu), la fluoroflogopite di questa località non è stata mai proposta all'IMA come nuovo minerale per mancanza di solidi

dati strutturali in grado di assicurarne la specificità mineralogica. Il termine F-dominante di annite naturale è stato approvato recentemente dall'IMA con il nome di fluorannite, con formula ideale $\text{KFe}^{2+}_3\text{AlSi}_3\text{O}_{10}\text{F}_2$ (Shen *et al.*, 2000).

Nel presente lavoro viene riportata la descrizione mineralogica, composizionale e cristallografica della fluoroflogopite, nuovo termine fluoro-dominante analogo alla flogopite, di formula ideale $\text{KMg}_3(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}\text{F}_2$, rinvenuta di recente in località Monte Calvario, a Biancavilla (CT). La fluoroflogopite di Biancavilla è stata approvata dalla CNMMC dall'IMA (cod. 2006/011); l'olotipo è depositato presso il Museo di Mineralogia della Sapienza Università di Roma. Il lavoro originale, in cui si approfondisce la cristallografica di questa nuova specie mineralogica, è riportato in Gianfagna *et al.* (2007).

La località Monte Calvario, ubicata alle pendici Sud-Ovest dell'Etna, è caratterizzata da prodotti vulcanici costituiti essenzialmente da lave benmoreitiche, localmente autobrecciate, alterate e metasomatizzate (Romano, 1982) (Fig. 1).

In questi stessi prodotti è stata recentemente rinvenuta la *fluoro-edenite*, nuovo termine estremo di anfibolo appartenente alla serie calco-sodica edenite $\leftrightarrow$ fluoro-edenite (Gianfagna & Oberti, 2001).

Mineralogia

La fluoroflogopite è stata rinvenuta per la prima volta in località Monte Calvario, Biancavilla, nelle fratture del sistema radicato, localmente metasomatizzato, di dicchi e domi lavici con associate lave autobrecciate. Si rinviene prevalentemen-

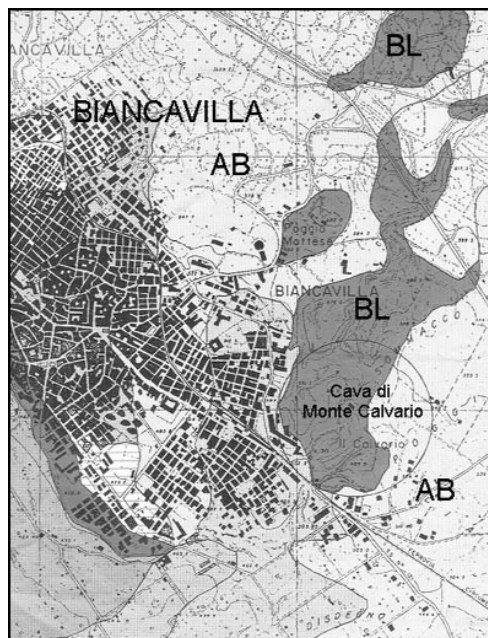


Fig. 1. Ubicazione della Cava di Monte Calvario, alle porte di Biancavilla (CT), in cui è stata ritrovata per la prima volta la fluoroflogopite. (AB= Basalti Alcalini; BL = Lave Benmoreitiche).

te in associazione con feldspati alcalini e, subordinatamente, con orto- e clino-piroseni, fluorapatite ed ossidi di Fe e Ti (ematite, pseudobrookite).

La fluoroflogopite di Biancavilla si presenta in piccole e sottili lamine di colore giallo pallido, di dimensioni variabili tra 200 e 400 μm di diametro (Fig. 2).

Il minerale ha una perfetta sfaldatura basale {001}, durezza tra 2 e 3 (scala di Mohs), densità (calcolata) 2,830 g/cm^3 .

Dal punto di vista ottico, la fluoroflogopite è biassica (Fig. 3), negativa, con $X(\alpha) \perp (001)$; $2V = 17(2)^\circ$.

Gli indici di rifrazione, misurati con il metodo dell'immersione ($\lambda = 589 \text{ nm}$) e

della variazione di lunghezza d'onda (filtro monocromatore), sono:
 $n_\alpha = 1,5430(8)$, $n_\beta = 1,5682(5)$, $n_\gamma = 1,5688(5)$.

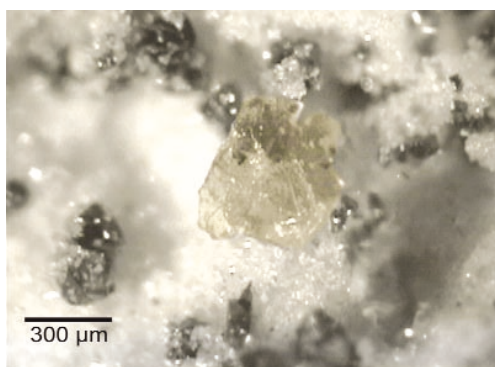


Fig. 2. Lamine gialline di fluoroflogopite sulla roccia benmoretica metasomatizzata di Monte Calvario, Biancavilla (CT).

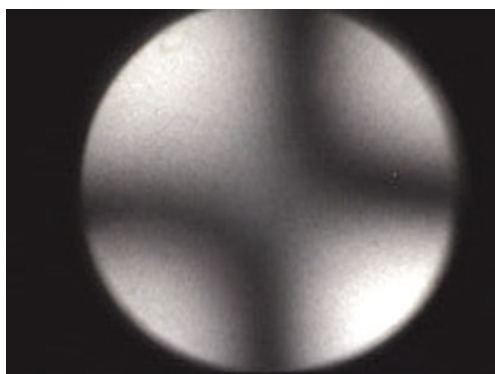


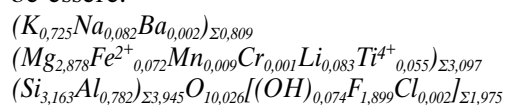
Fig. 3. Figura di interferenza (biassica) della fluoroflogopite di Biancavilla, mostrandone un piccolo valore dell'angolo 2V.

Chimismo

La composizione chimica della fluoroflogopite di Biancavilla, ottenuta tramite microsonda elettronica (EMPA), è riportata in Tabella 1. A completamento del-

l'analisi chimica, sono stati determinati anche H e Li e rideterminato il F tramite SIMS (Spettrometria di Massa di Ioni Secondari). Purtroppo non è stato possibile determinare il rapporto $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ per l'esiguità del materiale a disposizione.

Una possibile formula cristallografica, calcolata su 12 (O, OH, F, Cl) e considerando il Fe come tutto bivalente, potrebbe essere:



Tab. 1. Analisi chimica rappresentativa della fluoroflogopite di Biancavilla. Con * sono indicati gli elementi (H, Li, F) determinati via SIMS.

	Media 6 analisi
SiO ₂	45,75
TiO ₂	1,05
Al ₂ O ₃	9,60
FeO _{tot}	1,25
MnO	0,16
MgO	27,92
CaO	0,00
BaO	0,09
K ₂ O	8,22
Na ₂ O	0,61
Li ₂ O*	0,30
F*	8,69
Cl	0,02
H ₂ O*	0,16
	103,81
-O≡F,Cl	3,67
Totale	100,14

Tab. 2. Intensità (stimate visivamente), d_{hkl} (misurati e calcolati) e indici hkl della fluoroflogopite di Biancavilla, ottenuti con camera Gandolfi (114.6 mm, 40 kV, 20 mA, CuK_{α} , filtro Ni).

I (stim.)	d _{hkl}		h k l
	mis.	calc.	
8	9,990	9,980	0 0 1
3	4,970	4,990	0 0 2
7	4,572	4,591	0 2 0
2	4,407	4,388	$\bar{1}$ 1 1
3	3,905	3,913	1 1 1
7	3,633	3,642	1 1 $\bar{2}$
10	3,369	3,379	0 2 2
10	3,324	3,327	0 0 3
8	3,121	3,129	1 1 2
5	2,901	2,900	1 1 $\bar{3}$
2	2,692	2,694	0 2 3
8	2,610	2,609	2 0 0
2	2,499	2,495	0 0 4
8	2,426	2,424	1 3 $\bar{2}$
2	2,293	2,288	$\bar{2}$ 2 1
7	2,162	2,163	$\bar{1}$ 3 3
2	2,085	2,086	0 4 2
7	1,995	1,996	0 0 5
2	1,902	1,899	1 3 $\bar{4}$
1	1,820	1,821	$\bar{2}$ 2 4
2	1,734	1,733	1 1 5
8	1,663	1,663	0 0 6
2	1,637	1,638	$\bar{3}$ 1 3
2	1,607	1,608	$\bar{2}$ 4 3
2	1,574	1,574	$\bar{1}$ 5 3
8	1,532	1,530	0 6 0
3	1,513	1,513	0 6 1
2	1,467	1,467	$\bar{1}$ 3 6
2	1,427	1,426	0 0 7
2	1,397	1,397	2 2 5
7	1,354	1,355	1 3 6
3	1,320	1,319	$\bar{4}$ 0 2
4	1,304	1,305	$\bar{2}$ 6 2
1	1,269	1,269	$\bar{1}$ 7 1

Spettroscopia IR

In Fig. 4 è riportato lo spettro IR della fluoroflogopite di Biancavilla ottenuto sulla stessa laminetta utilizzata per le determinazioni diffrattometriche. Lo spettro IR, registrato con uno spettrometro Equinox 55 Bruker, non mostra bande significative nella regione dello "stiramento dell'OH" (3800-3600 cm⁻¹).

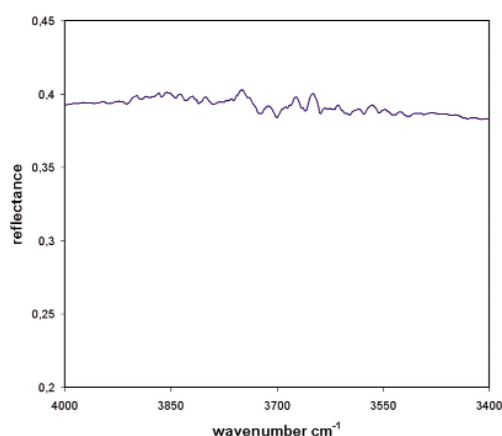


Fig. 4. Spettro IR (parziale) della fluoroflogopite di Biancavilla che non mostra bande significative nella regione dello stiramento dell'OH.

Analisi rX

I dati diffrattometrici con i raggi X sono stati ottenuti da una lamina di circa 150 µm, con una camera Gandolfi (114,6 mm di diametro) a 40 kV e 20 mA, con radiazione CuK_α e filtro Ni. In Tabella 2 sono riportate le distanze interplanari d_{hkl} , misurate e calcolate, e le relative intensità (stimate).

In Tabella 3 sono riportati i parametri di cella della fluoroflogopite di Biancavilla, raffinati dai dati della Tabella 2. Essi

sono stati ottenuti con il programma di raffinamento LSUCRIPC (Garvey, 1986).

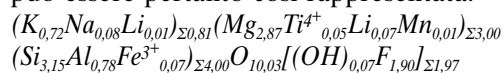
Tab. 3. Parametri di cella della fluoroflogopite di Biancavilla raffinati con il programma LSUCRIPC (Garvey, 1986)

a	$= 5,305 (2) \text{ \AA}$
b	$= 9,189 (3) \text{ \AA}$
c	$= 10,137 (4) \text{ \AA}$
β	$= 100,02 (3)^\circ$
V	$= 486,62 (5) \text{ \AA}^3$

Discussione e conclusioni

La formula cristallografica della fluoroflogopite di Biancavilla, riportata nella sezione Chimismo, è stata calcolata ipotizzando che il ferro presente fosse tutto Fe²⁺. In effetti, guardando attentamente la formula riportata ci si accorge che la somma del sito ottaedrico mostra un eccesso (3,097 *apfu*), mentre il sito tetraedrico non chiude esattamente a 4. Ciò porterebbe quindi a pensare che il Ti⁴⁺ oppure il Fe³⁺ possano occupare parte del sito tetraedrico.

Sulla base di varie considerazioni riportate in un recente lavoro di Gianfagna *et al.* (2007), si evince che il Fe è presente nella struttura della fluoroflogopite di Biancavilla come Fe³⁺ e che quindi esso possa ben contribuire a saturare il sito tetraedrico. La formula cristallografica definitiva, arrotondando i coefficienti stechiometrici alla seconda cifra decimale, può essere pertanto così rappresentata:



Inoltre, la presenza di Fe^{3+} nel minerale è supportata anche dalla particolare associazione mineralogica che accompagna la fluoroflogopite, caratterizzata da prevalente Fe ferrico, come per l'ematite, la fluoro-edenite e la pseudobrookite.

Da un punto di vista geo-vulcanologico, il ritrovamento della fluoroflogopite nelle rocce vulcaniche di Monte Calvario, a Biancavilla, è una ulteriore evidenza di un processo metasomatico che ha interessato le preesistenti rocce benmoreitiche in seguito all'azione di fluidi caldi, ricchi in F, Cl ed altri elementi incompatibili: la fluoro-edenite e la fluoroapatite, oltre che

la fluoroflogopite, ne sono una eloquente testimonianza.

Ringraziamenti

Si ringraziano il Sig. M. Serracino per l'assistenza alle analisi eseguite alla microsonda elettronica dell'IGAG del CNR, Roma, la dott.ssa L. Ottolini, dell'IGG del CNR di Pavia, per le analisi SIMS e il dott. C. Aurisicchio, dell'IGG del CNR di Roma, per aver permesso l'analisi IR. Gli autori sono inoltre grati alla prof.ssa Adriana Maras per gli utili consigli e per la revisione del manoscritto.



BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- BLOSS F.D., GIBBS G.V., CUMMINGS D., (1963) - Polymorphism and twinning in synthetic fluorophlogopite - *Journal of Geology*, 71, 537-547.
- GARVEY R.G., (1986) - LSUCRIPC, Least squares unit-cell refinement with indexing on the personal computer - *Powder Diffraction* 1, 89.
- GIANFAGNA A., OBERTE R., (2001) - Fluoro-edenite from Biancavilla (Catania, Sicily, Italy): crystal chemistry of a new amphibole end-member - *Amer. Mineral.*, 86, 1489-1493.
- GIANFAGNA A., SCORDARI F., MAZZIOTTI-TAGLIANI S., VENTRUTI G., OTTOLINI L., (2007) - Fluorophlogopite from Biancavilla (Mt Etna, Sicily, Italy): crystal structure and crystal chemistry of a new F-dominant analogue of phlogopite - *Amer. Mineral.*, 92, 1601-1609.
- HAMMOUDA T., PICHAVANT M., BARBEY P., BREARLEY A.J., (1995) - Synthesis of fluorophlogopite single crystals - *Eur. J. Mineral.*, 7, 1381-1387.
- MCCAULEY J.W., NEWNHAM R.E., GIBBS G.V., (1973) - Crystal structure analysis of synthetic fluorophlogopite - *Amer. Mineral.*, 58, 249-254.
- PETERSEN E.U., ESSENE E.J., PEACOR D.R., VALLEY, J.W., (1982) - Fluorine end-member micas and amphiboles - *Amer. Mineral.*, 67, 538-544.
- ROMANO R., (1982) - Succession of the volcanic activity in the Etnean area - *Mem. Soc. Geol. It.*, 23, 27-48.
- SHEN GANFU, LU QI, XU JINSHA, (2000) - Fluorannite: a new mineral of mica group from western suburb of Suzhou City - *Acta Petrologica et Mineralogica*, 19(4), 355-362.

UNO “STRANO” EPIDOTO DI CAPRAROLA (VT)

Luigi Mattei e Edgardo Signoretti
Gruppo Mineralogico Romano

All'interno dei blocchi di tipo sienitico (sanidiniti), che si possono rinvenire nel Lazio, fra gli interstizi formati dai cristalli di sanidino più sviluppati, si notano, anche se con rarità, minerali riconducibili, per abito e colore, a quelli del gruppo dell'epidoto.

Poiché nella nostra regione sono stati più volte segnalati sia epidoto che allanite, per abitudine ed esperienza (valutazioni che vengono a volte smentite dalle analisi), siamo portati a definire come epidoto i cristalli prismatici allungati di colore da verde erba a giallo-verde (fig. 1) e come allanite (fig. 2) quelli, prismatici, ma schiacciati e quasi tabulari, di colore dal bruno al nerastro.



Fig. 1. Epidoto, Villa S. Giovanni in Tuscia (VT); cristalli 0,5 mm. Coll. E. Signoretti, foto R. Pucci.

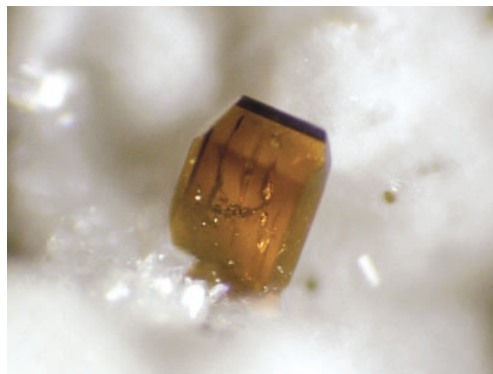


Fig. 2. Allanite, Stracciapappe Campagnano (RM); cristallo 0,35 mm. Coll. M. Papacci, foto R. Pucci.

Non era capitato in altre occasioni, sempre all'interno di questi blocchi sienitici, di trovare cristallini verdi come l'epidoto e con una morfologia simile a quella dell'allanite, con un prisma schiacciato a dismisura con due facce tanto larghe da simulare una tavoletta terminata da sottili faccette, associati fra loro in maniera inconsueta, delle dimensioni da 0,2 a 1,8 mm.

Tale situazione si è verificata esaminando al microscopio binoculare un incluso sanidinitico rinvenuto da uno degli autori (LM) in prossimità di Caprarola (VT); all'osservazione, ogni ipotesi, in considerazione dei tanti campioni già visti, portava a pensare ad una strana allanite o ad uno strano epidoto e a sperare che fosse magari qualcosa di diverso da entrambe le specie (figg. 3 e 4).

I campioni sono stati sottoposti ad analisi presso il Laboratorio Interdipartimentale di Microscopia Elettronica dell'Università Roma Tre.

Lo spettro di fluorescenza dei raggi X osservato al SEM-EDAX (fig. 5) mostra

che il minerale ha una composizione riconducibile a quella dell'epidoto – $\text{Ca}_2\text{Al}_2(\text{Fe}^{3+}, \text{Al})\text{Si}_3\text{O}_{12}(\text{OH})$ –. Tuttavia, da questa analisi non è possibile determinare con precisione il rapporto Fe/Ca e quindi stabilire se il minerale sia effettivamente un epidoto s.s. o una clinozoisite – $\text{Ca}_2\text{Al}_3\text{Si}_3\text{O}_{12}(\text{OH})$ – ricca in Fe. Per una ulteriore verifica il campione è stato sottoposto, presso il Dipartimento di Scienze della Terra della Università degli Studi di Firenze, ad un esame di diffrazione ai raggi X su cristallo singolo.

I parametri di cella determinati sono quelli di un epidoto, ma anche in questo caso, data la vicinanza dei valori di questi con quelli della clinozoisite, non è possibile risolvere completamente il dubbio (Deer *et al.*, 1994).

Il ritrovamento, che pure nella incertezza della determinazione segnaliamo per il grande effetto estetico dei cristalli, è avvenuto a gennaio del 2007 lungo la strada che da Ronciglione conduce a Caprarola, nelle immediate vicinanze del centro abitato.

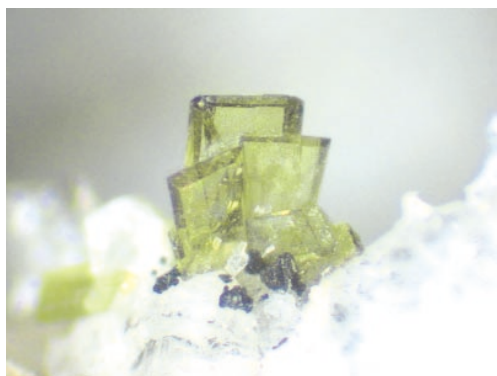


Fig. 3. “Epidoto”, Caprarola (VT); cristalli di 0,5-0,8 mm. Coll. e foto L. Mattei.

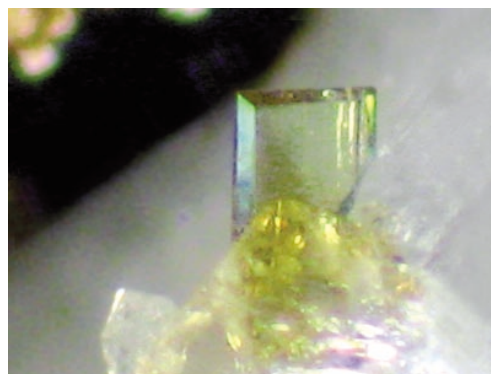


Fig. 4. “Epidoto”, Caprarola (VT); cristallo di 0,5 mm. Coll. e foto L. Mattei.

Il proietto, all'apparenza simile a molti altri già rinvenuti nella zona, è composto da un intreccio di cristalli di sanidino dall'aspetto vetroso, qua e là bianchicci per alterazione, mentre al centro presenta una colorazione con macchie bruno rossastre dovute, presumibilmente, ad alterazione di minerali di ferro. Negli interstizi così colorati e nelle loro immediate adiacenze sono presenti queste “tavole verdi” di epidoto.

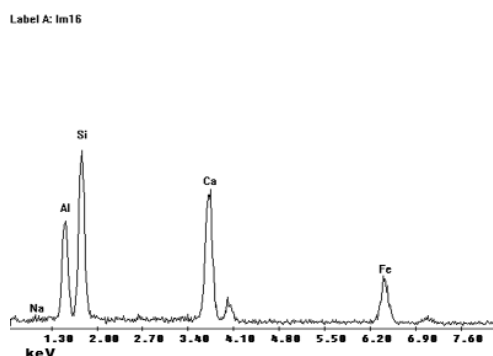


Fig. 5. Spettro EDS del campione rinvenuto a Caprarola (VT).

Altri minerali rinvenuti nel proietto sono quelli che solitamente si osservano in questo tipo di inclusi: magnetite spesso alterata, titanite, “granato”, vonsenite, “mica” e minerali pulverulenti di difficile interpretazione.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il dott. Fabio Bellatreccia del Dipartimento di Scienze

Geologiche dell'Università Roma Tre e la Prof.ssa Paola Bonazzi del Dipartimento di Scienze della Terra della Università degli Studi di Firenze per le analisi effettuate sul campione.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

DEER W.A., HOWIE R.A. e ZUSSMAN J., (1994) - Introduzione ai minerali che costituiscono le rocce. - Zanichelli, Bologna, pp. 664.

LE “SANIDINITI” DI MONTE SALIETTE (VALENTANO, VT)

Maurizio Burli, Igino Caponera, Edgardo Signoretti

Gruppo Mineralogico Romano

È proprio vero che ogni persona, pervasa da un profondo interesse per una cosa, ha la capacità di osservare, in ogni situazione, tutti gli elementi riconducibili a tale interesse?

Entrando in una casa l'imbianchino non può fare a meno, girando gli occhi attorno, di valutare in cuor suo le caratteristiche delle pareti, come pure il calzolaio la qualità delle scarpe.

Così il mineralogista non può esimersi dal gettare uno sguardo sui sassi nel terreno, qualunque sia il motivo per cui si trova in quella località, cercando di capire le loro origini e caratteristiche. Può capitare, infatti, che esplorando il sottobosco alla ricerca di funghi si rinvenivano sassi dall'inconfondibile aspetto “sanidinitico”

là dove non erano stati segnalati in tanti anni di ricerca.

Nell'autunno del 1998, l'allora direttore della biblioteca di Valentano (VT), il dott. R. Luzi, e uno degli autori (MB) decisero di “andar per funghi”. Il posto, poco fuori l'abitato di Valentano stesso, venne indicato da una persona pratica dei luoghi, così il nostro amico mineralogista venne accompagnato in un bosco ai margini di una valletta sul bordo interno del lato sud della caldera di Latera, sovrastata da una collina denominata Monte Saliette (fig. 1).

Dopo essersi inoltrati per alcune decine di metri fra gli alberi – chi ha pratica di ricerca di funghi riesce a capire se il sottobosco può dare i frutti sperati o no – ci si rese conto che in quel posto si rischiava di perdere tempo, per cui si decise di tornare indietro e tentare altrove. Ma sul margine del querceto, il mineralogista, occasionalmente con il cesto e il pensiero ai funghi ma l'occhio sempre attento ad osservare i sassi, scoprì un grosso blocco sanidinitico inconfondibile anche se parzialmente coperto da muschio (fig. 2).

Si fece presto, poi, guardando da vici-



Fig. 1. Valentano, il rilievo di “Monte Saliette”. Foto R. Pucci.



Fig. 2. M.te Salielte, un incluso sanidinitico. Foto E. Signoretti.

no a notare che il blocco era pieno di cavità nelle quali spiccavano cristalli neri di granato. Tornare alla macchina e prendere il martello da geologo, fraterno compagno di sempre, staccare alcuni pezzi del proietto fu cosa più lunga da pensare che da fare! Uno sguardo veloce ai sassi intorno e si notarono altri frammenti che escludevano la casualità del rinvenimento.

Bisognava tornarci con calma!

A casa, dopo accurata pulizia, le “melaniti” apparivano con le facce leggermente tramoggiate, meno belle di quanto si sperava, di conseguenza le attenzioni venivano poste su una accurata osservazione dei frammenti al microscopio binoculare per capire se, negli interstizi fra i cristalli di sanidino, ci fossero altri minerali, magari qualcuno di assoluta rarità.

La roccia all'interno si presentava fresca, con cristalli di sanidino non alterati e di notevoli dimensioni e trasparenza, accompagnati da melanite, magnetite, un minerale del gruppo della sodalite e scarsa titanite (figg. 3 e 4). Conclusione: belle



Fig. 3. M.te Salielte, incluso sanidinitico caratteristico. Foto R. Pucci.

le associazioni, ma minerali pochi e molto comuni, anche se ben cristallizzati.

Valeva comunque la pena di tentare una nuova e più approfondita ricerca sul terreno. Infatti il nostro socio tornò sul posto con il suo antico Mentore in mineralogia, nonché socio del G.M.R. Giancarlo Fratangeli.

Le condizioni apparvero subito favorevoli: il campo era stato arato e fra i sassi lavati da un recente acquazzone si indivi-

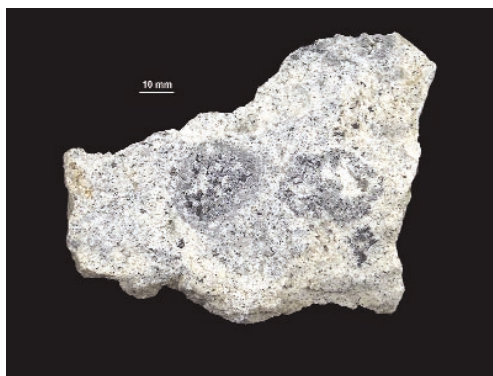


Fig. 4. M.te Salielte, incluso sanidinitico caratteristico. Foto R. Pucci.

duavano con facilità molti blocchi di tipo sanidinitico.

Eccitati da tale abbondanza i martelli sprigionavano scintille e in breve tempo il terreno mostrava i segni della battaglia ingaggiata con i sassi incontrati.

In verità una battaglia purtroppo persa dai responsabili di tanta strage, perché il materiale, anche se interessante come roccia, portava sempre gli stessi minerali. Analogo risultato, si ottenne quel giorno stesso, cercando in blocchi rinvenuti in “mucchi” sistemati dai contadini ai bordi del campo arato.

Ma la speranza, veramente, è sempre l'ultima dea! Quando poi si sposa con la caparbia del “nostro socio” qualche risultato arriva, anche se solo nel gennaio di questo anno in una giornata di ricerca, nello stesso sito, insieme all'amico e socio del G.M.R. Edgardo Signoretti.

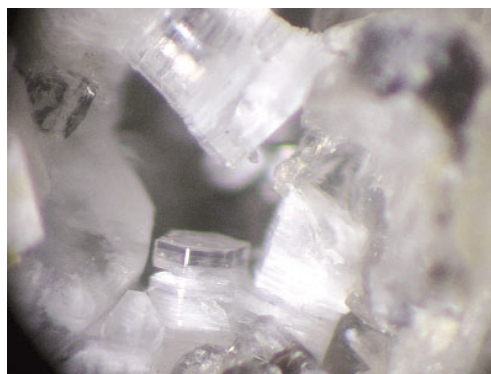


Fig. 5. Afghanite, M.te Saliette Valentano; cristalli di 0,8-1,2 mm. Coll. e foto E. Signoretti.

Edgardo raccoglie e colleziona “sanidiniti” laziali, cercando in esse differenze e particolarità anche in blocchi all'apparenza compatti e privi di cristalli pregevoli dal punto di vista collezionistico. Fu soffermandosi a scrutare con attenzione,



Fig. 6. Afghanite, M.te Saliette Valentano; cristallo di 0,8 mm. Coll. e foto R. Pucci.



Fig. 7. Afghanite,
M.te Saliette
Valentano cristallo
di 1 mm. Coll. e foto
E. Signoretti.



Fig. 8. Afghanite,
M.te Saliette
Valentano; cristallo
di 0,5 mm.
Coll. e foto R. Pucci.

con la lente, piccole cavità in un blocco dall'aspetto insolito, che osservò cristallini ben formati di un minerale riconducibile al gruppo della cancrinite.

I frammenti del blocco portati a casa si rivelarono più generosi del previsto e i tanti cristalli osservati al microscopio mostravano un abito inusuale: quelli che sembravano prismi esagonali molto allungati, erano in realtà associazioni di prismi esagonali molto corti con il pinacoide (001) in comune (figg. 5, 6, 7 e 8).

Recenti segnalazioni facevano ben sperare (vishnevite o altro), ma i parametri di cella, determinati in diffrazione ai raggi X su cristallo singolo presso l'Università di Pavia, risultavano, in seguito, invece quelli tipici dell'afghanite.

Rinfrancati da questo insperato rinvenimento si tornò a cercare ancora e ci si accorse che la insolita quantità di proietti rinvenuti era solo una piccola parte di quelli ancora da rompere.

Il completo disboscamento della collinetta aveva portato alla luce grossi cumuli di blocchi che prima giacevano sotto la



Fig. 10. M.te Saliette, un momento della ricerca. Foto M. Burli.

fitta boscaglia (fig. 9 e 10). Inoltre quello che era sembrato un livello a proietti osservabile in un taglio nella collinetta, proprio sotto le radici degli alberi, altro non era che l'accumulo di blocchi di diversa natura accatastati per lavori di dissodamento del terreno, probabilmente, in tempi remoti (fig. 11).

La maggior parte dei blocchi rinvenuti erano molto simili a quelli di tipo sanidinitico che si raccoglievano a Poggio Botti-



Fig. 9. M.te Saliette, accatastamento di inclusi nel sottobosco. Foto E. Signoretti.



Fig. 11. M.te Saliette, inclusi accatastati visibili in un "taglio" della collina. Foto E. Signoretti.

nello, che dista da Monte Saliette circa 5 km in direzione Ovest.

I minerali rinvenibili erano: abbondante andradite varietà melanite (ma in cristalli meno belli di quelli di Poggio Botti-



Fig. 12. M.te Saliette, minerale in fase di studio; cristallo di 1,2 mm. Coll. e foto E. Signoretti.

nello), “sodalite”, “apatite”, zirconio, “mica”, baddeleyite, afghanite, altra “cancrinite” non ancora analizzata, vonsenite, orneblenda, titanite e un minerale non identificato in cristalli allungati e sottili di colore dal rossiccio al bruno con lucentezza resinosa, attualmente in fase di studio (fig. 12).

Raramente sono stati rinvenuti proietti di tipo pirossenico o melilitico, né è mai stata fino ad ora osservata la presenza di vesuvianite.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il Dott. Massimo Boiocchi, del Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Pavia, per le analisi in diffrazione ai raggi X su cristallo singolo effettuate sulla afghanite.

I TRILOBITI

Aldo Rainaldi

Gruppo Mineralogico Romano

Cinquecentoquaranta milioni di anni fa, nel Paleozoico, il mondo era molto diverso da come lo vediamo oggi. Non era ancora emersa l'Italia e l'Europa non aveva la forma di quella di oggi ed era collocata in un contesto del tutto differente dall'attuale. Infatti parti di alcuni grandi continenti, Asia, America settentrionale ed Europa, porzioni emerse di una crosta terrestre instabile, sembravano "vagare" in un oceano sterminato mentre tutte le altre terre emerse erano riunite in un solo grande ammasso più o meno omogeneo. Il clima doveva essere abbastanza caldo e piuttosto uniforme. La vita, ancora limitata ai soli mari, era infinitamente ricca e differenziata.

Oltre le alghe, nel Paleozoico, abbondavano: Protozoi, Spugne, Meduse, Coralli, Brachiopodi, Anellidi, Crostacei, Graptoliti e Nautiloidi. Accanto a questi esistevano i Trilobitoidei e molti tipi di Artropodi che spaziavano dai Merostomi, agli Euripteridi, di dimensioni anche gigantesche, all'oggetto dei nostri interessi: i trilobiti.

Fino quasi alla fine del secolo scorso quando qualcuno parlava dei trilobiti e si chiedeva in quale classe del mondo animale fossero collocati si poteva sentir dire: "sono i nonni dei gamberi", cioè crostacei. Trecento anni fa un inglese Edward Lhuid, noto con il nome latino di Luidius, vissuto fra il 1660 e il 1709, per

primo, si interessò dei trilobiti e li chiamò Trinuclei e, da allora, su questi animali si è detto di tutto fino ad arrivare oggi alla loro collocazione fra gli Artropodi, di cui costituiscono una classe autonoma, ed a stabilire che non sono parenti dei crostacei come sosteneva lo svedese Linneo (Carl Nisson 1707-1778).

Animali classici del Paleozoico, presenti da 540 a 250 milioni di anni fa, quindi presenti dall'inizio del Cambriano, con il massimo sviluppo nell'Ordoviciano e nel Siluriano, iniziano una lenta estinzione nel Devoniano per scomparire definitivamente nel Permiano (vedi fig. 1). Tanto per chiarire i termini di questa presenza massiccia nel Paleozoico basta pensare che, secondo alcuni studiosi, si contano fino a 5000 generi e 15.000 specie.

La classificazione dei trilobiti si basa sui caratteri del *cephalon*, la testa, sul numero dei segmenti che costituiscono il *thorax*, il torace, e sul numero di quelli che costituiscono il *pygidium*, la coda, la parte terminale. Quindi un animale diviso in tre parti in senso longitudinale ma anche in tre lobi trasversali, uno centrale, assiale o rachide, e due pleurali, laterali. Un animale così non poteva che chiamarsi trilobite.

Molti di loro avevano anche occhi particolari, molto grandi in rapporto al corpo e composti da moltissime unità (da un centinaio a qualche migliaio) coperti da un'unica cornea. Un occhio fatto in questo modo consentiva al trilobite un campo visivo molto ampio che in alcune specie poteva addirittura arrivare a 360°. Peraltro moltissimi altri trilobiti erano invece del tutto ciechi per occhi piccolissimi o inesistenti.

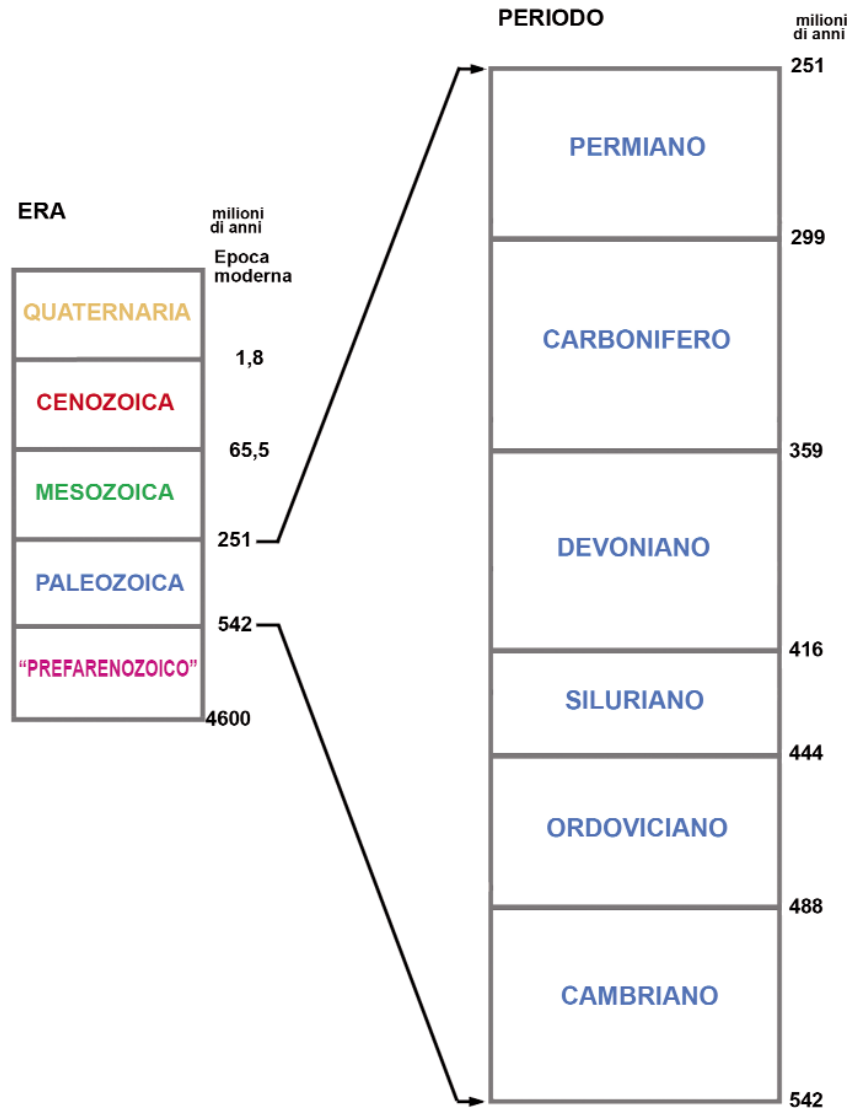


Fig. 1. Scala cronologica.

Il dorso era dotato di una corazza chitinea che ha notevolmente aiutato la conservazione e la fossilizzazione.

Questa specie di carapace, che veniva sostituito periodicamente durante la crescita, non ricopriva tutto l'animale lasciando fuori la parte ventrale da cui si dipartivano due lunghe antenne anteriori, probabili organi sensori e una lunga serie di zampe che quasi mai si sono conservate. Naturalmente la parte ventrale era la più vulnerabile e, per proteggerla, molti trilobiti svilupparono la capacità di raggomitolarsi esponendo all'esterno solo la parte corazzata.

Animali bentonici per lo più di acque basse, ma mentre alcuni erano piatti altri erano rigonfi a dimostrazione di differenti attitudini e di diversi habitat. La differenza di spessore si trasforma in una differente capacità idrodinamica, per cui viene da pensare che quelli piatti vivessero in acque più profonde e fossero più veloci. Altri trilobiti avevano invece una mobilità abbastanza ridotta e vivevano a basse profondità, presso le coste o all'imboccatura di estuari addirittura immersi nei fondali fangosi dove abbondavano colonie di microrganismi di cui si nutrivano.

Diffusissimi in tutto il mondo sono stati trovati anche in Italia, in Sardegna, in Carnia e in Sicilia, nelle regioni cioè dove sono presenti le poche rocce paleozoiche del nostro paese.

Perché scomparvero? Anche se la gran parte degli studiosi non concordano con questa tesi, secondo alcuni furono vittime del solito asteroide (addirittura di 10 km di diametro) a spasso nei cieli 250 milioni di anni fa, 185 milioni di anni prima di quello che, probabilmente, determinò l'estinzione

dei dinosauri; con i trilobiti, comunque scomparvero, sul finire del Permiano, più del 90% di tutte le specie del pianeta.

Precedentemente abbiamo fatto cenno ai caratteri sui quali si basa oggi la classificazione dei trilobiti, ma nel corso dei tempi ci sono state diverse soluzioni.

Tralasciando la storia precedente possiamo partire dalla pubblicazione avvenuta nel 1959, curata da Raymond C. Moore, del "Treatise on Invertebrate Paleontology" (Moore, 1959) considerata la "Bibbia" di quel settore. L'Opera che a tutt'oggi conta 47 volumi pubblicati ne ha uno interamente dedicato ai trilobiti.

È doveroso a questo proposito ricordare che fra i redattori del volume figura anche Franco Rasetti il famoso fisico, uno dei "Ragazzi di via Panisperna", che, dopo essersi allontanato, per la nota crisi di coscienza, dagli studi sul nucleare, si dedicò, con pari successo, a studi su vari aspetti della natura e, in particolare, divenne un'autorità nel campo dei trilobiti del Cambriano.

Tornando alla classificazione il Trattato, nelle premesse, chiarisce che quella adottata è fondata principalmente su:

- 1) cephalic axial characters;
- 2) pattern of sutures;
- 3) caudalization of postcephalic segments.

Quindi in pratica: sui caratteri del *cephalon*, sul disegno e sulla struttura delle suture e sulla fusione fra loro dei segmenti postcefalici.

In base a questi caratteri i trilobiti sono quindi suddivisi in sette ordini: Agnostida, Redlichiida, Corynexochida, Ptychopariida, Phacopida, Lichida, Odontopleurida.

Avvertiva però il Treatise che, benché fossero passati più di sessanta anni da quando a fine '800 gli studiosi avevano annunciato finalmente il raggiungimento di una valida classificazione, i problemi non erano affatto finiti e "*we are still far from the goal*" cioè l'obiettivo è ben lontano.

In effetti i caratteri distintivi presi in esame non sono poi così certi, hanno confini molto labili e autorizzano soluzioni diverse. Lo stesso Treatise accanto ai sette ordini individuati ne accantona altri due incerti, senza nome, oltre ad una serie notevole di super e subfamiglie anch'esse dai contorni non definiti.

Dopo la pubblicazione del Trattato gli studi sui trilobiti continuarono e se Heinze Kowalskj (1997) ne accetta ancora in toto l'impostazione, Levi Setti (1975-1993) aveva già intrapreso nuove strade nominando altri ordini quali: Olenellida estrapolato da Redlichiida, Eodiscida separato da Agnostida, Asaphida da Ptychopariida.

Proprio quest'ultimo ordine sarà il più rivisitato perché è da lì che vengono estrapolati Asaphida, Proetida e, infine, Harpetida.

Ora, dopo la proposizione di queste modifiche, l'attenzione degli studiosi è tutta concentrata sulla revisione in atto del Treatise che ha già portato recentemente alla pubblicazione del primo dei tre volumi che rivisitano appunto il testo del 1959.

Il volume pubblicato, curato da Richard Fortey (2001), ha preso in esame per ora i primi due ordini: Agnostida e Redlichiida.

Di seguito due grafici riportano la classificazione di Riccardo Levi Setti

(pubblicata nel 1975 ma rivista nel 1993) (fig. 2) e quella di Sam Gon III pubblicata nel 2006 (Sam Gon III, 2006) (fig. 3). La terza (fig. 4) è uno schema dell'Autore che, in attesa della rivisitazione generale del Treatise, riporta l'impostazione del 1959 con l'unica variante dell'inserimento autonomo che spetterebbe al nuovo ordine Proetida una volta "promosso" da subordine dei Ptychopariida. Su tale modifica, peraltro credo oggi, nessuno dubiti più. Proetida è l'ultimo gruppo dei trilobiti ad abbandonare la scena. Scompare verso la fine del Permiano, milioni di anni dopo tutti gli altri ordini, estinti quasi tutti già nel Devoniano, al massimo nel Carbonifero. Lo schema proposto dall'Autore ha comunque come obiettivo soprattutto quello di evidenziare in linea di massima la permanenza dei vari ordini nei periodi dell'era Paleozoica.

A proposito comunque di questi problemi di classificazione va almeno fatto cenno al fatto che la discussione sui trilobiti sembra ben lontana dal trovare una conclusione. In effetti tutti concordano, per esempio, nel ritenerli non certo animali primitivi, ma anzi esseri geneticamente avanzati, stranamente avanzati per essere sbucati, così, dal nulla, primi nati nella loro classe nel Cambriano. E la ricerca si sta muovendo per trovare i precursori e già qualche nome comincia ad arrivare dal Precambriano, come la *Parvancorina*, un Artropode rinvenuto fra gli esemplari presenti nella fauna di Ediacara (rocce di seicento milioni di anni fa, dell'Australia meridionale).

Si ipotizza fra l'altro che i precursori potrebbero non essere stati protetti dal carapace che noi conosciamo con conseguen-

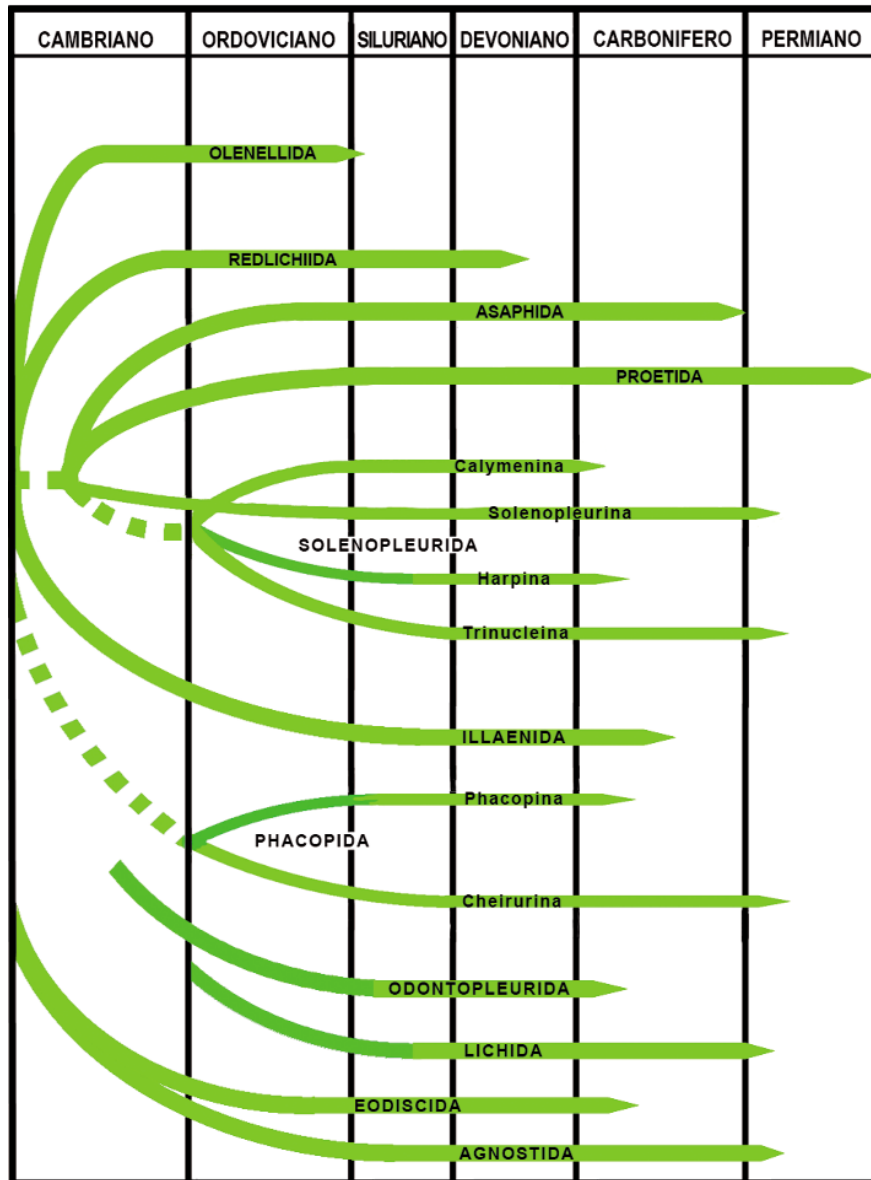


Fig. 2. Classificazione secondo R. Levi Setti, ridisegnato da Levi Setti, 1993.

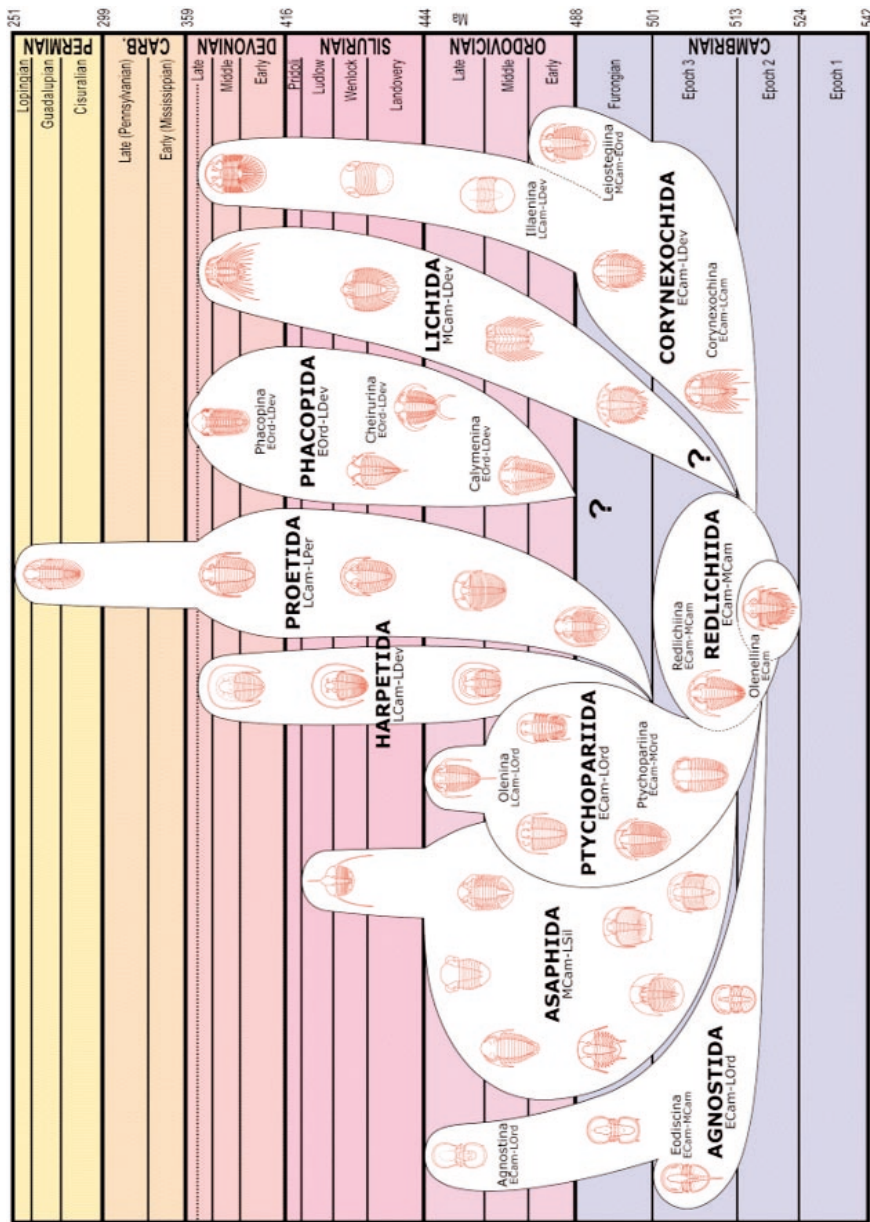


Fig. 3. Classificazione secondo Sam Gon III (2006); per gentile concessione dell'autore.

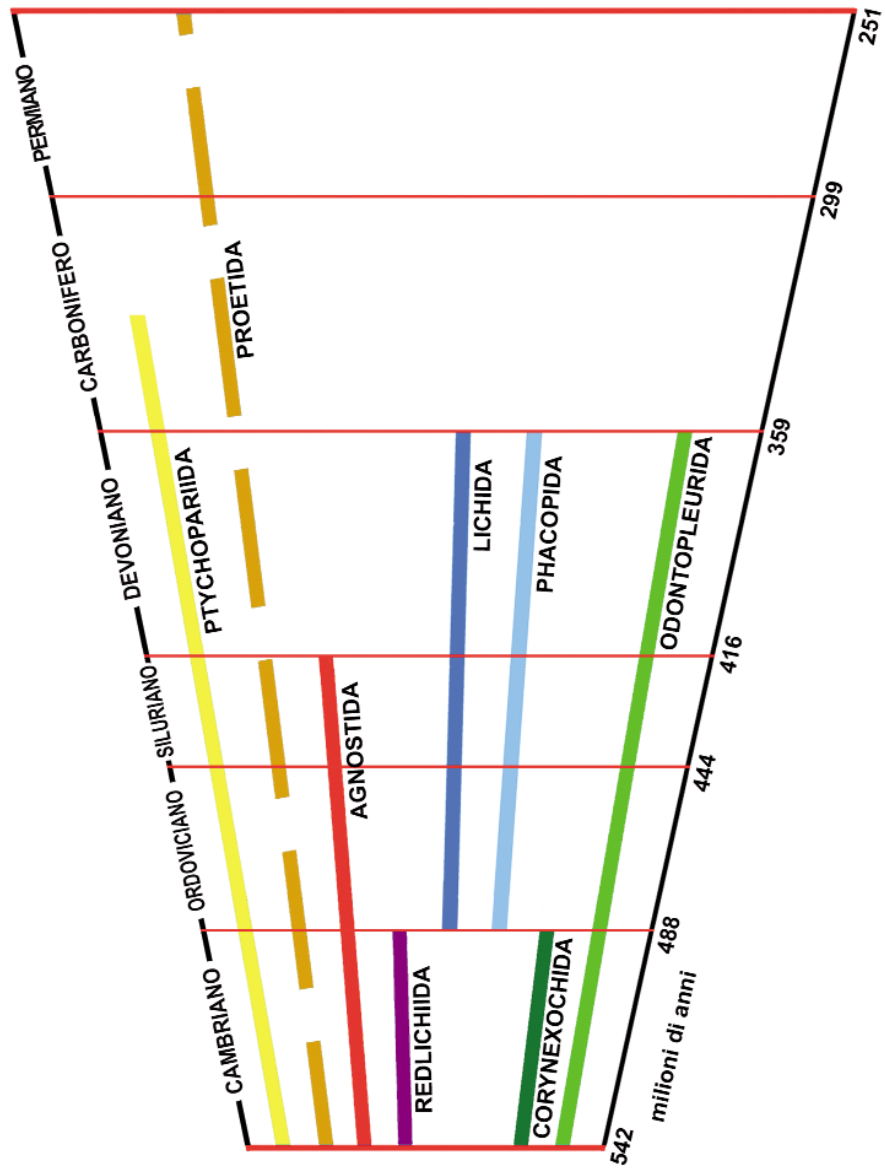


Fig. 4. Classificazione e diffusione degli ordini nei Periodi dell'Era Paleozoica.

te maggiore difficoltà di fossilizzazione. Insomma futuri studi ci riserveranno sicuramente sorprese, ma non è il caso di addentrarci in questo scenario ancora molto vago di cui comunque si farà cenno nella bibliografia consigliata (Glaessner, 1980).

È ora di passare alle immagini di alcuni trilobiti caratteristici dei vari ordini che hanno lasciato una traccia particolare nel periodo in cui sono vissuti o nel territorio nel quale si sono diffusi. Alcuni di loro sono stati “fossili guida” di un determinato periodo.

I rappresentanti dell'ordine Redlichiida sono i trilobiti più antichi. Compaiono e scompaiono nello stesso periodo, il Cambriano. L'esemplare illustrato (fig. 5), appartenente a quest'ordine, del genere *Paradoxides*, proviene dal Monte Stephen, nel Canada. Esemplari dello stesso Genere risultano diffusi in un'area piuttosto



Fig. 5. *Paradoxides paradoxissimus* (Redlichiida). Cambriano Inferiore. Lungh. esemplare 8,5 cm.

vasta che comprende Europa, Nord Africa, Asia. Il genere *Paradoxides* annovera alcuni dei trilobiti più grandi mai esistiti. L'esemplare di maggiori dimensioni a noi noto si avvicina al metro di lunghezza.

Un altro ordine, quello dei Corynexochida, rappresentato da pochissime famiglie, occupa con i suoi appartenenti il periodo Cambriano; presenta trilobiti di taglia ragguardevole, dalle caratteristiche abbastanza simili a quelli del precedente ordine.

Ne fa parte il trilobite rappresentato nel disegno di fig. 6, *Zacanthoides typicalis*, appartenente alla famiglia Zacanthoididae diffusa nel Nord America.

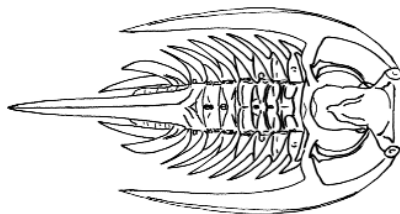


Fig. 6. *Zacanthoides typicalis* (Corynexochida).

Sempre nel Cambriano e, praticamente solo in quello con qualche rarissima eccezione, compare l'ordine degli Agnostida. Presenta trilobiti di taglia piccolissima con testa e coda (rispettivamente *cephalon* e *pygidium*) quasi simili e con un torace appena accennato composto normalmente da due o tre segmenti.

L'ordine comprende comunque pochissime famiglie.

L'esemplare illustrato (fig. 7) è di un centimetro e proviene dal deposito cambriano di Millard Country, nell'Utah, U.S.A.

L'ordine Ptychopariida ha origine nel Cambriano e in questo periodo ha la sua massima diffusione, tuttavia è presente un po' in tutti i periodi del Paleozoico con un numero notevole di generi.

Scompare nel Permiano con l'estinzione delle ultime due famiglie superstiti



Fig. 7. *Peronopsis interstrictus* (Agnostida). Cambriano. Lungh. esemplare 1 cm.

Phillipsidae e Proetidae, anche se quest'ultima, come già ricordato, non viene più considerata una famiglia dell'ordine Ptychopariida, ma un ordine a se stante.

L'esemplare descritto nell'illustrazione (fig. 8) appartiene al genere *Ectillaenus*. Erano animali probabilmente non impegnati nell'attività predatoria, abituati a vivere posati sui fondali dove si lasciavano parzialmente ricoprire dalla sabbia.



Fig. 8. *Ectillaenus katzeri* (Ptychopariida); Ordoviciano. Lungh. esemplare 5 cm.

L'esemplare illustrato proviene dal Marocco.

All'ordine Ptychopariida appartiene anche la famiglia Scutelluidae diffusa nelle zone climatiche calde del Siluriano e del Devoniano.

Comprende dei trilobiti, i cui occhi, come abbiamo già accennato, sono dotati di un largo campo visivo e sono composti da migliaia di piccole "lenti".

Nella foto (fig. 9) è riportato uno *Scabriscutellum* perfettamente conservato e proveniente da Tabourigt, Marocco. I principali giacimenti di questo trilobite, presente nei mari per 50 milioni di anni, sono comunque collocati in Belgio, Gran Bretagna e Germania.



Fig. 9. *Scabriscutellum furciferum* (Ptychopariida). Devoniano. Lungh. esemplare 4,5 cm.

Nella parte iniziale dell'articolo abbiamo accennato al fatto che esistettero trilobiti dotati di ampio e complesso apparato oculare ma anche esemplari che non avevano affatto gli occhi. Mentre lo *Scabriscutellum* aveva occhi efficienti, l'*Ampyx*, dello stesso ordine, non li aveva del tutto.

Questo era di taglia molto piccola, dalla forma originale (fig. 10) rispetto alla

maggioranza degli altri trilobiti, aveva abitudini stanziali e, probabilmente, viveva confinato nel limo del fondale, immerso nel quale trovava anche il cibo. Queste abitudini probabilmente erano peculiari dei trilobiti senza occhi. Diffuso soprattutto nell'Ordoviciano è presente in Europa, America del Nord e Asia Orientale.



Fig. 10. *Ampyx* sp. (Ptychopariida). Ordoviciano. Lungh. esemplare 5 cm.

Nelle considerazioni iniziali si è fatto cenno alla diversa conformazione dei trilobiti rispetto allo spessore, alcuni piatti, altri rigonfi con risvolti probabili sulle capacità idrodinamiche. Nella famiglia Scutelluidae si nota la compresenza di tutte e due le tipologie. Lo *Scabriscutellum* della fig. 9 è di tipo piatto, il trilobite della fig. 11, sempre dell'ordine Ptychopariida, anch'esso appartenente alla famiglia Scutelluidae, genere *Paralejurus*, è di tipo rigonfio.

È un esemplare del Devoniano, rinvenuto a Tafiltat, Hamar Laghdad, Marocco.

Sempre all'ordine dei Ptychopariida appartiene lo *Pseudomegalaspis alata* della famiglia Ashaphidae. Questi trilobiti, diffusi in un periodo relativamente breve nel-



Fig. 11. *Paralejurus brongnarti* (Ptychopariida). Devoniano. Lungh. esemplare 9 cm.

l'Ordoviciano medio, sono stati rinvenuti in un settore areale molto limitato, la Scandinavia, e sono noti soprattutto per la capacità di arrotolarsi completamente su se stessi in caso di pericolo e in caso di morte. Nel corso degli anni questa tecnica è andata sempre più sviluppandosi fino a raggiungere una perfezione assoluta nella capacità di saldarsi delle varie parti del corpo.

L'esemplare di fig. 12 viene da Kinnekulle Vilino Lidköping, Svezia.



Fig. 12. *Pseudomegalaspis alata* (Ptychopariida). Ordoviciano medio. Lungh. esemplare 7 cm.

Nel parlare genericamente di trilobiti, precedentemente, abbiamo ricordato come questi animali avessero tre articolazioni trasversali (rachide centrale e pleure laterali) e tre articolazioni longitudinali (capo, torace e pigidio). Come il torace, il pigidio presenta un certo numero, anche rilevante, di segmenti uniti a formare uno scudo caudale articolato e mobile. *Homotelus* (fig. 13) smentisce questa descrizione generale perché ha un pigidio di forma più o meno semicircolare, privo di articolazioni, che, apparentemente, sembra del tutto liscio. Solo ad un controllo molto attento appaiono due deboli rilievi che sono tutto quanto rimane delle articolazioni comuni agli altri trilobiti.

Concludiamo la rassegna dei Ptychopariida con l'esemplare che potremmo definire una "star". Probabilmente l'*Elrathia kingi* (fig. 14) è il trilobite più ritratto fra tutti. Forse deve questo straordinario successo al fatto di essere presente nelle rocce del Cambriano dell'Utah, negli Stati Uniti, in quantità eccezionali



Fig. 14. *Elrathia kingi* (Ptychopariida). Cambriano. Lungh. esemplare 4 cm.

ed essere quindi estremamente reperibile e disponibile.

L'ordine degli Odontopleurida annovera diversi gruppi di trilobiti che comparvero nel Cambriano e che sono presenti ancora negli strati del Devoniano. Una caratteristica degli animali di quest'ordine è il carapace ricco di protuberanze spinose. Il genere *Leonaspis* ne è un esempio. È presente nel Siluriano e



Fig. 13. *Homotelus bromidensis* (Ptychopariida). Ordoviciano. Lungh. esemplare 4 cm.



Fig. 15. *Leonaspis* sp. (Odontopleurida). Devoniano medio. Lungh. esemplare 2 cm.

nel Devoniano, sia in Europa come in America da cui proviene l'esemplare della fig. 15 rinvenuto nella Haragan Formation Hunton, Oklahoma, Stati Uniti.

Il *Dicranurus* è un altro trilobite dell'ordine Odontopleurida che presenta classiche appendici spinose. Entro certi limiti mostra anche un elemento di originalità per le appendici del capo che sono più o meno somiglianti alle corna di un muflone.

L'esemplare rappresentato in fig. 16 proviene dal Marocco.

L'esemplare della foto successiva fig. 17 appartiene al genere *Selenopeltis* che comprende trilobiti di grandi dimensioni; quello raffigurato proviene da Alnif, Marocco.

La specie illustrata in fig. 18, *Koneprusia mediaspina*, proveniente da Alnif, Marocco, è stata inserita perché ha delle caratteristiche originali. Non solo gli aculei genali e occipitali (cioè quelli posti rispettivamente ai lati della cornice che delimita la testa e quelli posti sull'anello occipitale, subito dietro la testa e sui vari



Fig 17. *Selenopeltis buchii* (Odontopleurida). Devoniano. Lungh. esemplare 6 cm.

anelli che seguono e che compongono il rachide, la parte centrale della schiena) diventano vere e proprie corna e si innalzano dal corpo, ma anche gli aculei che partono dai fianchi dell'animale ripiegano verso l'alto diventando strumenti probabili di difesa, anziché ausili di locomozione. In effetti questa è una caratteristica un po' di tutto l'ordine Odontopleurida i cui componenti hanno in genere sul carapace appendici spinose di forme varie come è rilevabile dall'esame degli altri



Fig. 16. *Dicranurus monstruosus* (Odontopleurida). Devoniano. Lungh. esemplare 8 cm.



Fig. 18. *Koneprusia mediaspina* (Odontopleurida). Devoniano. Lungh. esemplare 5 cm.

generi descritti: *Leonaspis*, *Dicranurus*, *Selenopeltis*.

I rappresentanti dell'ordine Lichida, colonizzatori dei mari caldi e poco profondi, del tipo delle attuali scogliere coralline, sono noti soprattutto per aver lasciato al patrimonio fossilifero trilobiti fra i più grandi esistiti, anche esemplari oltre i settanta centimetri di lunghezza. Risultano presenti dall'Ordoviciano al Devoniano.

Appartiene a quest'ordine il trilobite raffigurato nel disegno di fig. 19 che riproduce un *Ceratarges armatus* diffuso in Europa e nel Nord Africa. I migliori esemplari sono stati rinvenuti negli strati devoniani del Marocco.

Con l'esemplare della fig. 20 entriamo in uno dei grandi ordini dei trilobiti: i Phacopida diffusi in un vasto areale per un lungo periodo che va dall'Ordoviciano al Devoniano. In particolare, comunque il genere *Cheirurus* vive fra l'Ordoviciano e il Siluriano e proprio a quest'ultimo periodo appartiene l'esemplare riprodotto.

Allo stesso ordine appartiene l'esem-

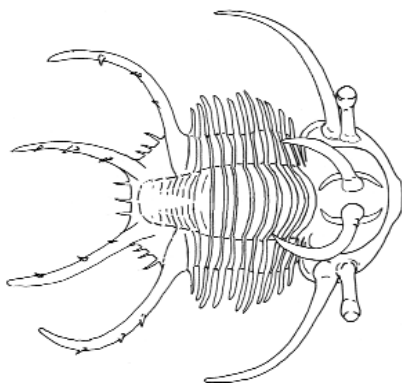


Fig. 19. *Ceratarges armatus* (Lichida).



Fig. 20. *Cheirurus* sp. (Phacopida). Siluriano. Lunghezza esemplare 6 cm.

plare di *Metacantina barrandei* (fig. 21) sempre proveniente da Alnif, in Marocco, uno dei luoghi "sacri" nel mondo dei trilobiti.

Psicopyge sp. (fig. 22) è un superbo esemplare appartenente alla superfamiglia Dalmanitoidea dell'ordine dei Phacopida. La scoperta e lo studio di questi esemplari è recente, risale agli anni successivi al 1950 e si deve al lodevole lavoro svolto in Marocco da un gruppo di specialisti su



Fig. 21. *Metacantina barrandei* (Phacopida). Devoniano. Lunghezza esemplare 5,5 cm.



Fig. 22. *Psicopyge* sp. (Phacopida). Devoniano medio. Lungh. esemplare 16 cm.

esemplari poco noti e poco studiati. L'esemplare descritto appartiene all'Hamar Laghdad Formation, Alnif, Marocco.

Crotalocephalus sp. (fig. 23) è un *Phacopida* dalla forma abbastanza originale, con gli occhi piccoli, molto in evidenza sul margine laterale. Proviene da Hamar Laghdad, Tafilalt, Marocco.

Ovviamente nell'ordine dei Phacopida è il genere *Phacops* che assume una particolare rilevanza per la vastissima diffusio-



Fig. 23. *Crotalocephalus* sp. (Phacopida) Devoniano. Lungh. esemplare 7 cm.

ne un po' in tutte le aree marine mondiali nel periodo che va dal Siluriano al Devoniano.

I *Phacops* hanno occhi abbastanza originali rispetto alla maggioranza degli altri gruppi di trilobiti, sono molto grandi ed evidenti in tutti gli esemplari fossilizzati (fig. 24).

Altro genere caratteristico dell'ordine Phacopida è il *Reedops* diffuso nel Devoniano, in Europa, Nord Africa, Asia e Nord America. È un genere vissuto nei sedimenti più fini dei mari profondi il che ha consentito anche fossilizzazioni di livello elevato come nel caso dell'esemplare riprodotto in fig. 25.



Fig. 24. *Phacops rana* (Phacopida). Devoniano. Lungh. esemplare 13 cm.

Come abbiamo già detto, durante il Devoniano la maggior parte dei trilobiti scomparve. Nelle acque basse delle barriere coralline, nel Carbonifero, sopravvivono esemplari appartenenti alle famiglie dei Phillipsiidae, dei Brachymetopidae e, per ultimi, dei piccoli esemplari appartenenti al nuovo ordine dei Proetida.



Fig. 25. *Reedops* sp. (Phacopida). Devoniano. Lungh. esemplare 5 cm.

Questi ultimi trascinano la loro esistenza sino al Permiano, intorno ai 250 milioni di anni fa e poi scompaiono anche loro.

Nota dell'Autore

I trilobiti raffigurati appartengono tutti ad una collezione privata.

Ringraziamenti

Si ringraziano: il Prof. Anastassios Kotsakis, Ordinario di Paleontologia presso il Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università Roma Tre, per la revisione del testo; l'amico Massimo Lini per la disponibilità a effettuare il lavoro di ripresa fotografica dei campioni, eseguito solo in piccola parte dall'autore, e l'amico Roberto Pucci per l'assistenza per grafici e disegni.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- FORTEY R.A., (2001) - Trilobite systematic: the last 75 years. - *J. Paleontology*, 75 (6), 1141-51.
GON III SAMUEL M., (2006) - A Pictorial guide to the Orders of Trilobites - available only on website: www.trilobites.info/triloclass.htm.
KOWALSKI H., (1997) - *Trilobiti* - Edizione Italiana Geofin s.r.l., Torreano di Cividale (Ud).
LEVI SETTI R., (1993) - *Trilobites. A photographic atlas* - Chicago, University of Chicago Press.
MOORE R.C., (1959) - *Treatise of invertebrate paleontology*. Part O - Lawrence KS, Geological Society of America and University of Kansas Press.
MOORE R.C., (1997) - *Treatise of invertebrate Paleontology* (Revised) - Roger Kaesler editor.

BIBLIOGRAFIA CONSIGLIATA

- BEECHER C.E., (1897) - Outline of a natural classification of the trilobites. - *Am. J. Sci.*, ser. 4 vol. 3, no. 13, 89-106, 181-207, pl. 3.
CLARKSON E. N. K., (1975) - The evolution of the eye in trilobites. - *Fossils and Strata*, 4, 7-31.
EMMERICH H. F., (1839) - Ueber die trilobiten. - *Neues Jahrb. Mineral. Geogn. Geol. Petretaktenk.*, (Stuttgart) 1845, 18-52
GLAESSNER M.F., (1980) - *Parvancorina* - an arthropod from the Late Precambrian fauna of the Ediacara Fossil Reserve. - *Records of the South Australia Museum*, 13, 83-90.
LIN J.P., (2003) - *An Ediacaran-like arthropod from the Kailibiotia (Middle Cambrian, Guizhou Province, Cina) - A missing link for assessing the early evolution of arthropods.* - (unpublished proceeding of the Geological Society of American Conference Seattle. Annual Meeting).
RASETTI F., (1967) - Revision of the North American species of the Cambrian trilobite genus *Pagetia*. - *Journ. Paleontology*, 40, 502-511, pls 59-60.
SNAJDR M., (1990) - *Bohemian trilobites* - By the Geological Survey Prague. Ivo Clupac Editor.
WOODWARD H., (1883-1884) - *A Monograph of the British Carboniferous Trilobites.* - Mon. Paleontogr. Soc., pagg. 86, Londra.

DUE NUOVE SPECIE MINERALOGICHE LAZIALI: ALLORIITE E PIERGORITE-(Ce)

Roberto Pucci

Gruppo Mineralogico Romano

Riassunto

Alloriite e piergorite-(Ce) sono due nuove specie mineralogiche rinvenute nel Lazio: la prima a M.te Cavalluccio (Campagnano RM) – nel complesso Vulcanico Sabatino – ed appartenente al gruppo della cancrinite-sodalite (approvazione IMA 2006-020); la seconda in località Tre Croci (Vetralla VT) – nel Complesso Vulcanico di Vico – ed appartenente al gruppo della hellandite (approvazione IMA 2005-008). Di questa seconda specie si descrive un nuovo ritrovamento effettuato in prossimità della frazione di Botte (Vetralla VT).

Introduzione

Anche se la notizia, nell'ambiente collezionistico, circola ormai da tempo, sembra doveroso segnalare ai nostri lettori, in particolare agli amanti della sistematica regionale laziale, la scoperta di due nuove specie minerali: l'alloriite e la piergorite-(Ce), rinvenute rispettivamente nel Complesso Vulcanico Sabatino e in quello Vicano.

Nel pieno rispetto della *tradizione* mineralogica laziale, le due specie, appartenenti rispettivamente al gruppo della can-

crinite-sodalite e al gruppo della hellandite, sono identificabili soltanto strumentalmente, essendo morfologicamente identiche ad altre specie – presenti anch'esse nel Lazio – appartenenti agli stessi gruppi, talvolta presenti nella stessa giacitura.

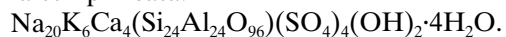
Ciò premesso, come al solito, le attribuzioni vanno considerate con molta prudenza e onestà intellettuale.

In internet è possibile da tempo trovare notizie sulle caratteristiche cristallografiche delle due specie (<http://www.mindat.org>).

Sulle due specie è stato annunciato un articolo sul numero 2 del 2007 della rivista Micro, periodico della Associazione Micromineralogia Italiana, a cura di M.E. Ciriotti e E. Bonacina che, al momento della stampa di questa edizione de "Il Cercapietre", sarà già stato certamente pubblicato.

Alloriite

L'alloriite (Chukanov *et al.*, 2007; Rastsvetaeva *et al.*, 2007) è un nuovo minerale del gruppo della cancrinite-sodalite (approvazione IMA 2006-020) con formula semplificata:



L'olotipo è depositato nel Fersman Mineralogical Museum della Accademia Russa delle Scienze a Mosca (Russia).

Il minerale è stato rinvenuto da R. Allori, cui è dedicato il nome, in un proietto di tipo sanidinitico a M.te Cavalluccio (Campagnano) sul bordo della caldera di Sacrofano nel Complesso Vulcanico Sabatino.

L'alloriite, in associazione con biotite, andradite e apatite, oltre che con il K-feldspato che costituisce la massa del proietto, si presenta con il classico abito

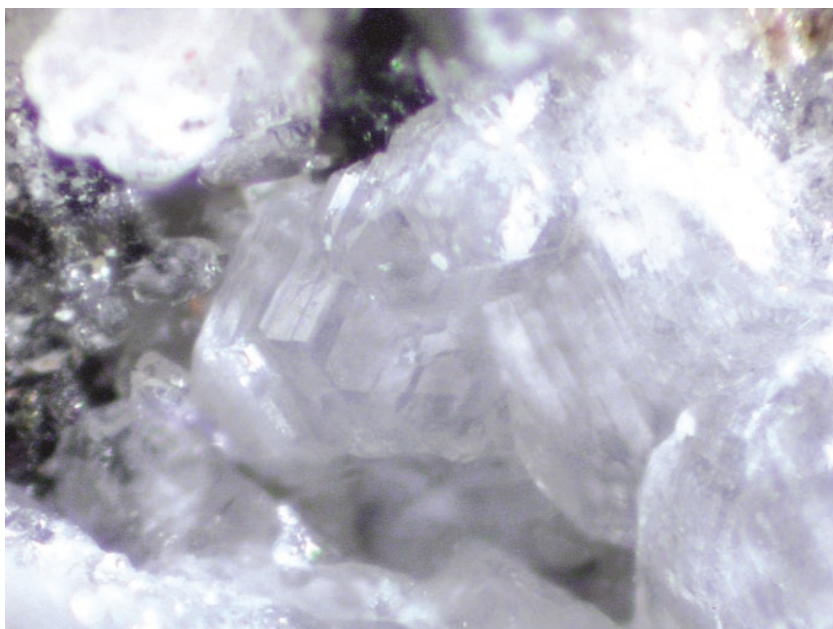


Fig. 1. Alloriite, M.te Cavalluccio (Campagnano RM); cristalli di 0,5 mm: Coll. I. Caponera, foto R. Pucci.

cristallino di altre cancriniti costituito, pur essendo trigonale, da prismi esagonali molto schiacciati con terminazione tronco piramidale del tutto indistinguibili da quelli della più comune afghanite. I cristalli arrivano al massimo a 1,5x2 mm di dimensione e si presentano incolori o di color violetto molto pallido; non sono fluorescenti ai raggi U.V. (fig. 1).

L'analogia tra l'alloriite e la afghanite non sta soltanto nell'aspetto dei cristalli, ma anche nelle loro strutture che si differenziano per contenere Ca e Cl l'afghanite, Na e H₂O l'alloriite.

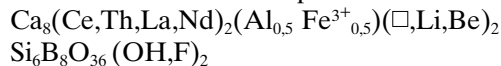
Il campione di alloriite che è rappresentato in fig. 1 appartiene alla collezione dell'amico Igino Caponera e proviene dallo stesso proietto nel quale sono stati rinvenuti i cristalli sottoposti ad analisi per l'identificazione della specie.

L'abstract (in PDF) della pubblicazione di Chukanov *et al.*, 2007 è scaricabile dal sito: <http://www.minsoc.ru/FilesBase/136105.pdf>.

Cosa abbastanza singolare è che tale file è leggibile "a video" ma è protetto contro la possibilità di stamparlo.

Piergorite-(Ce)

La piergorite-(Ce), (Boiocchi *et al.*, 2006), è un nuovo borosilicato (approvazione IMA 2005-008) del gruppo dell'hellandite con formula semplificata:



L'olotipo è depositato presso il Museo di Mineralogia del Dipartimento di Scienze della Terra della Università degli Studi di Pavia.

Il nome dato al minerale deriva dalla fusione di alcune lettere dei cognomi dei collezionisti che l'hanno rinvenuto: G. Pierini e P. Gorini.

Secondo quanto descritto da Boiocchi *et al.* (2006) il minerale è stato rinvenuto in località Tre Croci (Vetralla VT) nelle cavità miarolitiche di un proietto di tipo sanidinitico. I cristalli, di simmetria monoclinica, si presentano di forma tabulare, molto appiattiti, talvolta aciculari, in individui isolati o ciuffi submillimetrici di lucentezza vitrea, incolori o "giallo" (forse più tendente al color miele) pallido, non pleoclorici, abbastanza simili a quelli ben formati di hellandite-(Ce) cui sono associati, ma rispetto ai quali si distinguono per le dimensioni sensibilmente inferiori, al massimo 0,3-0,4 mm. Gli autori esprimono l'ipotesi che la piergorite-(Ce) si sia probabilmente formata sulla superficie del K-feldspato in una fase tardiva di cristallizzazione. I cristalli di piergorite-(Ce) sono caratterizzati da una perfetta sfaldatura secondo (010), da una geminazione polisintetica secondo (100) e talvolta da una geminazione a "L" secondo (30 $\bar{1}$) (Fig. 2).

Il proietto in cui è stata rinvenuta la piergorite-(Ce) è costituito da K-feldspato (sanidino), in misura minore plagioclasio, clinopirosseno e magnetite; altri minerali accessori, oltre l'hellandite-(Ce) già citata, sono: titanite, noseana, baddeleyite, afghanite, danburite, biotite, rutilo, thorite, vonsenite e homilite¹ (Boiocchi *et al.*, 2006).

¹ Sarebbe interessante conoscere i dati analitici che hanno portato al riconoscimento di questa rara specie - $\text{Ca}_2\text{FeB}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$ - appartenente al gruppo della gadolinite.

L'abstract (in PDF) della pubblicazione di Boiocchi *et al.*, 2006 è scaricabile dal sito:

<http://www.minsocam.org/msa/ammin/toc/>.

Anche in questo caso il campione che viene proposto in fotografia (Fig. 3) appartiene alla collezione di Igino Caponera ed è stato tratto dallo stesso proietto in cui è stato rinvenuto l'olotipo della piergorite-(Ce); i cristalli fotografati risultano del tutto simili a quelli riprodotti nella pubblicazione di Boiocchi *et al.* (2006).

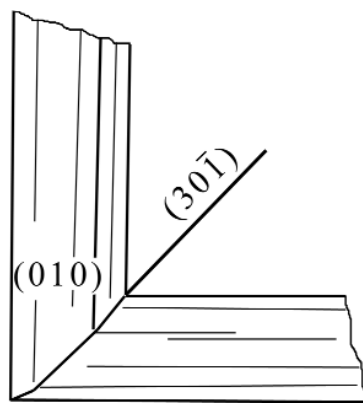


Fig. 2. Geminazione dei cristalli di piergorite-(Ce) secondo (30 $\bar{1}$); ridisegnato da Boiocchi *et al.*, 2006.

Si è insistito sull'aspetto morfologico dei cristalli di piergorite-(Ce) per evidenziare, con quello che si dirà appresso, quanto, nell'intricato mondo della mineralogia laziale, basare il riconoscimento di alcune specie sul loro aspetto o sul confronto con altri campioni o peggio ancora con loro immagini possa riservare, talvolta, sorprese.

Recentemente (ottobre 2007) sono stati identificati come piergorite-(Ce) i cristalli di un minerale rinvenuto in un



Fig. 3. Piergorite-(Ce), Tre Croci (Vetralia VT); cristalli di 0,3-0,4 mm. Coll. I. Caponera foto R. Pucci.

proietto sanidinitico raccolto molti anni fa nel Complesso Vulcanico Vicano dall'autore delle presenti note.

I cristalli del minerale, identificato come piergorite-(Ce), hanno però un aspetto molto diverso da quelli dell'olotipo; infatti mentre qualcuno mostra la forma tabulare tipica dei minerali del gruppo dell'hellandite, anche se opaco e di colore da ambrato a bianchiccio – cosa che aveva portato in un primo tempo a trascurare questi campioni che sembravano alterati – molti si presentano quasi prismatici, allungati ed associati ad “L”, geminati secondo $(30\bar{1})$, a volte disposti addirittura a ricoprire solo il perimetro di una sagoma rettangolare (Figg. 5, 6, 7 e 8).

Il proietto era stato ritrovato ai margini della Strada di Valle Cesate poco oltre la frazione di Botte (Vetralia VT) (Fig. 4)

ed era di forma irregolare, con struttura apparentemente stratificata, caratteristica abbastanza frequente nei proietti sanidinitici rinvenuti in quella zona; abbastanza fresco e compatto, di colore grigio chiaro con frequenti macchiette nere costituite



Fig. 4. Cartina della zona del secondo ritrovamento di piergorite-(Ce).



Fig. 5. Piergorite-(Ce) Botte (Vetralla VT); cristallo magg. 0,4 mm. Coll. e foto R. Pucci.

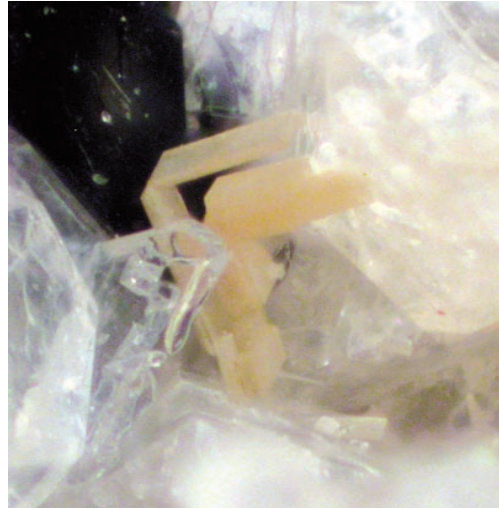


Fig. 6. Piergorite-(Ce) Botte (Vetralla VT); cristalli di 0,3 mm geminati a "L". Coll. e foto R. Pucci.



Fig. 7. Piergorite-(Ce) Botte (Vetralla VT); cristalli geminati a "L" su titanite, altezza gruppo 0,5 mm. Coll. e foto R. Pucci.

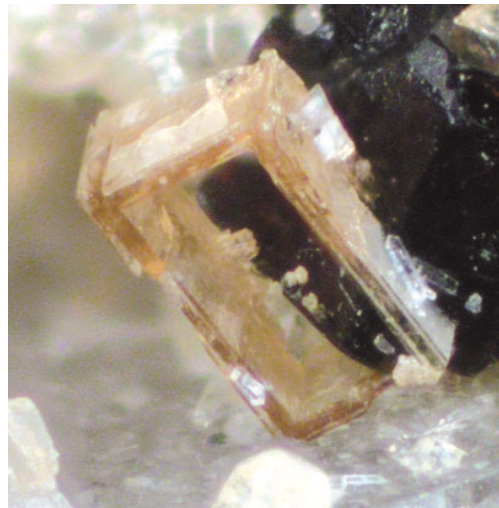


Fig. 8. Piergorite-(Ce) Botte (Vetralla VT); cristalli geminati a "L", i maggiori 0,8 mm. Coll. e foto R. Pucci.

da pacchetti di “mica” nera e granuli malformati di un minerale appartenente probabilmente al gruppo del pirosseno. Oltre al K-feldspato, che ne costituiva gran parte della massa, si notava un’ampia diffusione di un minerale in submillimetrici cristallini rombododecaedrici, spesso malformati ma limpidi e brillanti di colore giallo molto pallido appartenenti certamente al gruppo della sodalite che spesso riempivano completamente gli interstizi tra i cristalli di K-feldspato. Nelle poche e piccole cavità miarolitiche libere, oltre al minerale identificato come piergorite-(Ce) era possibile osservare: magnetite in piccoli ottaedri, titanite, un minerale appartenuto molto probabilmente al gruppo della cancrinite ma completamente alterato e caolinizzato e raramente zircone in piccolissimi cristalli ialini.

Il minerale è stato inizialmente sottoposto ad analisi mediante diffrazione ai raggi X (metodo Gandolfi) presso il labo-

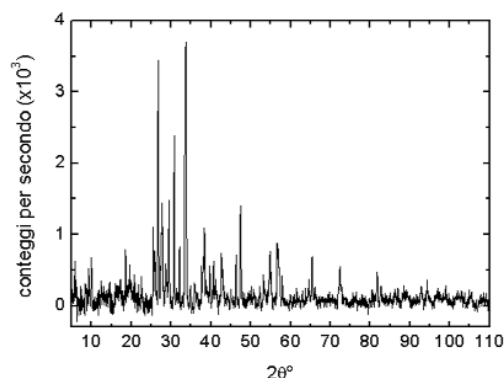


Fig. 9. Tracciato diffrattometrico della piergorite-(Ce) di Botte (Vetralla VT). L’analisi è stata fatta utilizzando un diffrattometro che, analogamente al metodo della camera di Gandolfi, utilizzando dei cristalli singoli, produce risultati analoghi a quelli ottenibili dalla diffrazione su polveri.

Tab. 1. Confronto tra i dati diffrattometrici della piergorite-(Ce) di Botte (Vetralla, VT) e quelli calcolati dell’olotipo.

Botte (Vetralla VT)			Olotipo		
I%	2θ°	d (Å)	I%	2θ°	d (Å)
15,4	11,42	7,74	0,3	11,38	7,77
17,6	12,49	7,08	9,6	12,70	6,97
21,6	18,58	4,78	27,5	18,60	4,77
17,8	19,65	4,51	10,3	19,67	4,51
11,2	19,94	4,45	6,9	20,04	4,43
15,7	20,87	4,25	1,2	20,96	4,23
15,3	22,53	3,94	5,5	22,58	3,93
28,7	25,48	3,49	26,6	25,63	3,47
19,2	25,90	3,44	13,7	26,02	3,42
88,7	26,76	3,33	40,4	26,78	3,33
35,7	27,73	3,21	31,2	27,89	3,20
37,7	29,46	3,03	33,6	29,64	3,01
63,2	30,80	2,90	44,8	30,83	2,90
23,6	32,12	2,78	43,2	32,17	2,78
100,0	33,73	2,65	100,0	33,74	2,65
14,2	37,72	2,38	14,1	37,71	2,38
28,6	38,37	2,34	18,4	38,33	2,35
15,7	39,69	2,27	7,0	39,78	2,26
17,53	40,65	2,22	23,1	40,73	2,21
19,9	42,68	2,12	3,3	42,51	2,12
14,0	42,93	2,10	6,0	42,94	2,10
19,8	46,33	1,96	14,9	46,39	1,96
37,7	47,50	1,91	48,3	47,56	1,91
13,2	53,24	1,72	26,6	53,79	1,70
24,8	56,67	1,62	16,1	56,72	1,62
14,5	57,21	1,61	19,8	57,45	1,60
12,2	57,94	1,59	17,7	57,98	1,59

ratorio del Département Histoire de la Terre del Muséum National d’Histoire Naturelle di Parigi. Questi primi dati (tab. 1 e fig. 9) risultavano molto simili a quel-

li della piergorite-(Ce), per cui si è deciso di sottoporre il minerale direttamente al dott. Massimo Boiocchi (del Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Pavia) che per primo ha risolto la struttura cristallina della specie (Boiocchi *et al.*, 2006). Tra i cristalli che presentavano tracce di alterazione sono state selezionate laminette di poche decine di micron di spessore, praticamente incolori che, sottoposte a diffrazione ai raggi X su cristallo singolo, hanno dato dei parametri di cella compatibili con quelli della piergorite-(Ce) (tab. 2), anche se il lato “c” ed il volume di cella, del minerale rinvenuto a Botte, sono significativamente diversi da quelli dell’olotipo, fatto forse correlabile, secondo il dott. Boiocchi, ad un chimismo lievemente diverso.

Tab. 2. Confronto tra i parametri di cella della piergorite-(Ce) rinvenuta a Botte (Vetralla VT) con quelli dell’olotipo di Tre Croci (Vetralla VT).

	Botte (Vetralla VT)	Olotipo
a (Å)	28,14(1)	28,10(1)
b (Å)	4,77(1)	4,78(1)
c (Å)	10,32(1)	10,24(1)
β (°)	96,5(1)	96,8(1)
V (Å ³)	1375(1)	1364(1)

Ringraziamenti

Si ringrazia l’amico Iginio Caponera per aver fornito i campioni di alloriite di M.te Cavalluccio e di piergorite-(Ce) di Tre Croci fotografati.

Si ringraziano il dott. Giancarlo Parodi e il dott. Serge Miska per le analisi preliminari condotte presso il laboratorio del Département Histoire de la Terre del Muséum National d’Histoire Naturelle di Parigi; il dott. Massimo Boiocchi, del Dipartimento di Scienze della Terra Università degli Studi di Pavia, per le analisi che hanno consentito la determinazione della piergorite-(Ce) di Botte e il dott. Fabio Bellatreccia del Dipartimento di Scienze Geologiche dell’Università Roma Tre che, come sempre, si è rivelato elemento fondamentale nel raccordo tra il mondo amatoriale e quello istituzionale, provvedendo, quando non poteva eseguirle direttamente, a fare da tramite con altri studiosi del settore per l’esecuzione di analisi e a seguire con passione (e molta pazienza) la crescita di questo nostro “notiziario”.



BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- BOIOCCHI M., CALLEGARI A. e OTTOLINI L., (2006) - The crystal structure of piergorite-(Ce), $\text{Ca}_8\text{Ce}_2(\text{Al}_{0,5}\text{Fe}^{3+}_{0,5})_{21}(\square, \text{Li}, \text{Be})_2\text{Si}_6\text{B}_8\text{O}_{36}(\text{OH}, \text{F})_2$ A new borosilicate from Vetralla, Italy, with a modified hellandite-type chain - *American Mineralogist*, V. 91, 1170-1177.
- CHUKANOV N.V., RASTSVETAeva R.K., PEKOV I.V., ZADOV A.E., (2007) - Alloriite, $\text{Na}_5\text{K}_{1,5}\text{Ca}(\text{Si}_6\text{Al}_6\text{O}_{24})(\text{SO}_4)(\text{OH})_{0,5}\cdot\text{H}_2\text{O}$, a new mineral of the cancrinite group. - *Proceedings of the Russian Mineralogical Society*, 136(1), 82-89.
- RASTSVETAeva R.K., IVANOVA A.G., CHUKANOV N.V., VERIN I.A., (2007) - Crystal structure of Alloriite - *Transactions (Doklady) of the Russian Academy of Sciences/Earth Science Section*, 415, 815-819.

MUSEO DI STORIA NATURALE DELL'UNIVERSITÀ DI FIRENZE: LA SEZIONE DI MINERALOGIA

Luisa Poggi & Luca Bindi

Museo di Storia Naturale, Università di Firenze,
Via La Pira 4 - 50121 Firenze

Il primo nucleo delle collezioni mineralogiche fiorentine risale alle raccolte mediche che erano conservate nella "Galleria" (gli Uffizi); questi esemplari, insieme a tutti i reperti naturalistici, furono riuniti nel 1775 nel palazzo di via Romana con l'istituzione, da parte di Pietro Leopoldo, del Museo di Fisica e Storia Naturale. L'affermarsi delle singole discipline provocò, nell'arco di circa un secolo (1880), la scissione del Museo in vari "Gabinetti e Musei" disciplinari, che dettero luogo in seguito ai vari Istituti universitari. Dopo ancora cento anni (1984) il Museo di Storia Naturale si riunifica (formalmente e non come locali) riportando le collezioni naturalistiche all'originaria concezione. Oggi dunque esiste un Museo di Storia Naturale dell'Università, articolato in sei sezioni: Antropologia e Etnologia in via del Proconsolo, Botanica, Geologia e Paleontologia, Mineralogia in via La Pira, Orto Botanico in via Micheli e Zoologia, rimasta nella sede originaria della Specola in via Romana. Le collezioni mineralogiche attualmente assommano a circa 50.000 esemplari, ma già alla fine del '700 la loro consistenza era di

oltre 12.000 pezzi. Notevole fonte di informazioni sulle collezioni settecentesche sono i cataloghi dell'epoca (8 volumi), seguiti cronologicamente da una serie di appendici e di nuove edizioni dei cataloghi, che consentono di studiare l'evoluzione delle raccolte nei secoli.

Degli esemplari mineralogici solo una minima parte è visibile al pubblico per carenza di spazio; si pensi che la superficie della parte espositiva non raggiunge i 400 mq e sono in esposizione meno di 2.000 pezzi!

Collezione medicea di pietre lavorate

Fra le raccolte più antiche, particolare ed inusuale per un Museo di Storia Naturale è la collezione medicea di Pietre Lavorate, consistente in oltre 500 esemplari di tazze, vasi, tabacchiere, coppe (alcune finemente cesellate o con incisioni) appartenute alle collezioni personali della famiglia Medici. Questi oggetti provengo-



Fig. 1. Cofanetto in lapislazzuli e oro, realizzato fra la fine del XVI e gli inizi del XVII secolo nella Galleria dei Lavori di Firenze (Coll. Medicea n. 13684).

no dalla Galleria degli Uffizi, dalla quale furono destinati al Museo di Fisica e Storia Naturale e sono stati in parte realizzati nelle botteghe di Galleria. Di spicco sono le coppe in agata con l'incisione LAURMED, segno della loro appartenenza alla collezione privata di Lorenzo il Magnifico, il vaso a navicella in quarzo ialino e gli oggetti in lapislazzuli (fig. 1).

Collezione Targioni Tozzetti

Sempre del nucleo storico fa parte la collezione Targioni-Tozzetti. È questa la raccolta personale di Giovanni Targioni Tozzetti (1712-1783), illustre naturalista fiorentino ed estensore del primo elenco delle "produzione naturali" esistenti agli Uffizi che dettero origine al Museo. La raccolta era costituita in origine da quasi 10.000 esemplari e corredata da 12 volumi manoscritti di catalogo. Della collezione, acquisita dagli eredi nel 1839 e parzialmente smembrata ed inserita nelle raccolte già esistenti in Museo, è stato effettuato uno studio approfondito reso difficile, oltre che dalla scarsa leggibilità dei manoscritti ormai completamente trascritti, anche dal fatto che la collezione non è in esposizione per mancanza di spazio. Per ora con sicurezza sono stati rintracciati solo circa 4.000 campioni e dai cataloghi sono state raccolte molte informazioni sulla fitta rete di contatti che Giovanni aveva con varie personalità del periodo (Cipriani & Scarpellini, 2007).

Collezione generale

Di notevolissima importanza scientifica e storica sono i campioni portati a Fi-

renze da Stenone nel 1668, alcuni dei quali studiati dal danese per giungere all'enunciato della legge *non mutatis angulis*, che ha determinato la nascita della cristallografia. Recentemente sono stati identificati alcuni di questi esemplari, purtroppo non ancora quelli di ematite e quarzo a cui è legata la formulazione della legge fondamentale della cristallografia. Nelle nostre collezioni sono stati anche identificati alcuni esemplari provenienti dalla Sicilia e forniti al Museo da Deodat de Dolomieu nel 1790.

Negli anni, con l'alternarsi di momenti più o meno felici dal punto di vista economico, ci sono stati periodi di notevole attività ed incremento delle collezioni e di stagnazione (Cipriani *et al.*, 2002, 2003, 2004, 2005), fino ad arrivare ad una decisa ripresa, iniziata nel 1947 con lo scambio con Allan Caplan, collezionista americano trovatosi a Firenze durante la guerra, che ha fornito al Museo un grossissimo cristallo di topazio giallo di 151 kg in cambio di numerosi esemplari italiani, provenienti dalla Sardegna e dall'isola d'Elba.

Molto più recenti sono le collezioni Ponis e Koekkoek acquisite rispettivamente nel 1988 e 1990. La prima è costituita da 2.700 esemplari, nella massima parte provenienti dal Brasile, principalmente quarzo e tormalina. Molti dei campioni di quarzo sono ametiste in geodi di decine e decine di kg (fino a 400 kg), ma l'esemplare di maggior rilievo e valore è un berillo acquamarina di 98 kg, con una parte buona da taglio, insieme alle multicolori tormaline, tipiche dell'ambiente pegmatitico brasiliano. La collezione Koekkoek è costituita da quasi 3.500 campioni, prevalentemente *micromounts*, riferiti a

ben 2.500 specie mineralogiche. Al momento dell'acquisto il Museo possedeva campioni di circa 1.700 specie, un notevole salto quindi nella completezza delle raccolte dal punto di vista strettamente scientifico, soprattutto per lo studio della sistematica dei minerali. Fra le ultime acquisizioni sono di grande effetto le fette di tormalina (fig. 2) provenienti dal Madagascar, che vanno a completare la vasta scelta di esemplari di questo minerale, affiancandosi a quelle brasiliane della collezione Ponis e agli stupendi esemplari facenti parte della collezione elbana.

Collezione regionale italiana

Questa collezione si estende all'Italia intera. Da segnalare sono i campioni di zolfo, aragonite e celestina della Sicilia, la

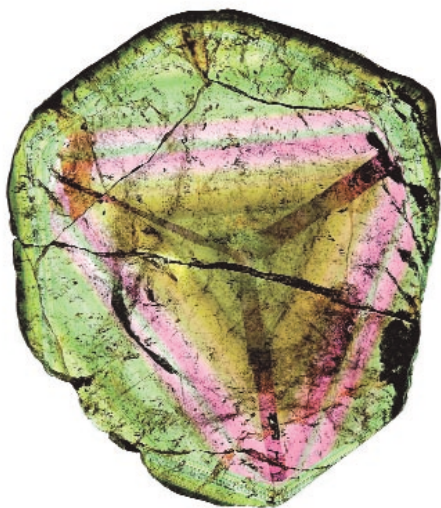


Fig. 2. Sottile fetta di tormalina policroma proveniente dal Madagascar (Coll. generale n. 47842).

raccolta completa di minerali toscani e gli esemplari di azzurrite, covellina lamellare e fosgenite della Sardegna.

Fra i circa 5.000 esemplari della collezione Ciampi, acquisita nel 1938, di gran rilievo sono proprio i campioni sardi, con splendidi campioni di azzurrite in cristalli appiattiti, di covellina in enormi cristalli tabulari, di anglesite e di fosgenite. Tutti sono testimonianza di quanto era reperibile, quando le miniere erano in attività.

Sempre al periodo di piena attività mineraria risalgono i campioni della Toscana, come la sfalerite e la calcopirite della miniera di Bottino di Seravezza, il cinabro dell'Amiata, la stibina, il gesso del grossetano e i borati di Larderello.

Collezione elbana

Di grande interesse e importanza, vero gioiello del Museo, è la collezione elbana, formata essenzialmente dall'unione delle raccolte del capitano R. Foresi e del prof. G. Roster, acquisite intorno al 1880. Costituita oggi da oltre 6.000 campioni, il suo nucleo storico si ritrova ne "I 5.000 elbani", come li chiamò Millosevich (1914) nel suo catalogo ragionato. Campioni veramente eccezionali sono le tormaline ed i berilli della zona di S. Piero in Campo e i minerali di ferro (ilvaiti, ematiti e limoniti) di Rio Marina (fig. 3). Fra gli esemplari pegmatitici spicca una drusa con 132 cristalli di tormalina, 9 berilli incolori, quarzi, ortoclasti, mentre per importanza scientifica vanno ricordati i cristalli di pollucite, raro minerale di cesio, identificato la prima volta proprio in un campione elbano. Fra i minerali ferrosi imponente è un'eccezionale ilvaite, il più grosso



Fig. 3. Ematite in lamine iridescenti – Elba, Rio Marina (Coll. Elbana n. 1536).

pezzo estratto all'Elba, mentre le limoniti mostrano le caratteristiche iridescenze. Insomma la collezione rispecchia il paradiso mineralogico che era l'isola d'Elba nell'Ottocento.

Collezione Brizzi

In ordine cronologico, l'ultima acquisizione è stata la collezione Brizzi, donata nel 1994 dagli eredi, dopo la scomparsa del colonnello Giancarlo (Mazzetti *et al.*, 1997). Messa insieme da questo appassionato cercatore e studioso in più di 25 anni di attività, la raccolta consiste in 4.600 esemplari, soprattutto dalla Toscana e dalla Sardegna, raccolti in numerosissime escursioni in vecchie miniere e discariche alla ricerca di campioni sia esteticamente apprezzabili, che di significato scientifico.

Un discorso a parte meritano gli olotipi, cioè i campioni in cui è stata identificata una nuova specie mineralogica e che sono depositati, secondo i dettami dell'I.M.A. (*International Mineralogical Association*), presso un Museo di rilevanza internazionale. A Firenze sono depositati

34 olotipi – molti dei quali italiani, ma anche provenienti da Grecia, Romania, Svezia, Colorado, Idaho e Sud Africa – frutto delle ricerche mineralogiche degli studiosi fiorentini. Degne di nota sono tre recenti nuove specie mineralogiche: la mazzettiite (Bindi & Cipriani, 2004a), l'olmiite (Bonazzi *et al.*, 2007) e la museumite (Bindi & Cipriani, 2004b). Mentre la mazzettiite e l'olmiite sono chiaramente state dedicate a Giuseppe Mazzetti (Coordinatore generale della Sezione di Mineralogia del Museo di Storia Naturale) e Filippo Olmi (ricercatore C.N.R. – Istituto di Geoscienze e Georisorse, sezione di Firenze) prematuramente scomparsi, la museumite è stata “dedicata” a tutti i Musei del mondo che preservano con estrema attenzione e accuratezza i loro campioni.

Museo di Storia Naturale – sezione di Mineralogia

Via La Pira 4, 50121 Firenze

Tel. 055/2757537

Web site: <http://www.unifi.it/msn>

Orario di apertura:

*lunedì, martedì, giovedì, venerdì,
domenica dalle ore 9,00 alle ore 13,00
sabato dalle ore 9,00 alle ore 17,00
mercoledì chiuso*

Chiusure annuali:

*1 gennaio, Pasqua, 1 maggio, 15 agosto,
25 dicembre*

BIBLIOGRAFIA

BINDI L. & CIPRIANI C., (2004a) - Mazzettiite, $\text{Ag}_3\text{HgPbSbTe}_5$, a new mineral species for Findley Gulch, Saguache County, Colorado. - *Canadian Mineralogist*, **42**, 1739-1743.

- BINDI L. & CIPRIANI C., (2004b) - Museumite, $Pb_5AuSbTe_2S_{12}$, a new mineral from the gold-telluride deposit of Sacarimb, Metaliferi Mountains, western Romania. - *European Journal of Mineralogy*, **16**, 835-838.
- BONAZZI P., BINDI L., MEDENBACH O., PAGANO R., LAMPRENTI G.I. & MENCHETTI S. (2007) - Olmiite, $CaMn[SiO_3(OH)](OH)$, the Mn-dominant analogue of poldervaartite, a new mineral species from Kalahari manganese fields (Republic of South Africa). - *Mineralogical Magazine*, **71**, 229-238.
- CIPRIANI C., FANTONI L., MAZZETTI G., POGGI L. & SCARPELLINI A., (2002) - Appunti per la storia del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze. Le collezioni mineralogiche, nota I: dalla stagnazione alla rinascita (1943-2001). - *Atti e Memorie "La Colombaria"*, **67**, 235-265.
- CIPRIANI C., FANTONI L., MAZZETTI G., POGGI L. & SCARPELLINI A., (2003) - Appunti per la storia del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze. Le collezioni mineralogiche, nota II: un secolo di sviluppo (1844-1943). - *Atti e Memorie "La Colombaria"*, **68**, 299-336.
- CIPRIANI C., FANTONI L., MAZZETTI G., POGGI L. & SCARPELLINI A., (2004) - Appunti per la storia del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze. Le collezioni mineralogiche, nota III: la costituzione delle collezioni (1790-1844). - *Atti e Memorie "La Colombaria"*, **69**, 255-325.
- CIPRIANI C., FANTONI L., POGGI L. & SCARPELLINI A., (2005) - Appunti per la storia del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze. Le collezioni mineralogiche, nota IV: i precursori. - *Atti e Memorie "La Colombaria"*, **70**, 155-224.
- CIPRIANI C. & SCARPELLINI A., (2007) - Un contributo alla mineralogia settecentesca: la collezione di Giovanni Targioni Tozzetti. - *Accademia Toscana Scienze e Lettere "La Colombaria"*, Studi, CCXXXIX, Ed. Olschki, Firenze.
- MAZZETTI G., OLMI F., SABELLI C. & SANTUCCI A., (1997) - La collezione "Giancarlo Brizzi" (Museo di Mineralogia e Litologia, Sezione del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze). - *Rivista Mineralogica Italiana*, **4**, 331-344.
- MILLOSEVICH F., (1914) - I 5000 elbani del Museo di Firenze. *Regio Istituto di Studi Superiori*, Firenze.

L'APPROCCIO ALLA RICERCA DI MINERALI SECONDO IL CRITERIO GEOLOGICO: L'ESEMPIO DEL VULCANO VICANO

Stefano Perini, Paolo Rossi, Fabio Tamagnini
Gruppo Mineralogico Romano

Per l'individuazione di zone proficue per la raccolta, il ricercatore di minerali del Lazio opera, molto spesso, rifacendosi a quelle che sono le proprie esperienze personali o a quelle trasmesse da altri ricercatori, frequentando così per anni le stesse zone o limitando la ricerca in quelle limitrofe. L'assidua ricerca in tali zone, unita allo scarso rinnovamento dato dall'erosione o dall'intervento dell'uomo (arature o lavori di sbancamento) hanno portato, in molti casi, all'esaurimento delle stesse.

Quindi il ricercatore di minerali, per far fronte alla scarsità di ritrovamenti, inizia nella maggior parte dei casi a girare "a naso" con alterne fortune: inizia a percorrere chilometri in macchina e a piedi, magari per scopi completamente diversi dalla raccolta di minerali, e raramente trova qualche nuovo affioramento. Questo ricercatore, frustrato dai pochi ritrovamenti è quello che poi sostiene che "nel Lazio ormai non c'è più niente" (ma ci sarebbe da chiedersi: quando mai c'è stata abbondanza nel Lazio?) rinunciando lui stesso alla ricerca e sfiduciando le nuove leve di appassionati.

Secondo la nostra personale esperienza l'approccio valido per la ricerca di minerali nel Lazio, e non solo, è racchiusa nel motto dei geologi: "*mente et malleo*", che tradotto dal latino, significa "con la testa e con il martello". Crediamo che tale motto sia appropriato per descrivere quello che è il modo corretto di operare nel campo delle Scienze Geologiche: c'è sempre bisogno di una prima fase di studio (la fase "*mente*") fatta "a tavolino" noiosa ma necessaria, seguita da una verifica fatta sul campo (la fase "*malleo*"), sempre faticosa, spesso infruttuosa, che ti fa tornare a casa sporco e stracciato, ma che a volte dà i suoi frutti.

Quindi nella prima fase, il ricercatore inizia a farsi una idea di quello che potrebbe trovare in campagna, incrociando il proprio bagaglio di conoscenze con quello di studiosi nel settore di pertinenza delle Scienze Geologiche. Inizierà con la lettura di pubblicazioni di vulcanologia, rilevamento geologico o petrografia riguardanti le località in cui vuole concentrare le proprie ricerche. Tali letture, reperibili presso le biblioteche delle Università o attraverso le banche dati in rete, richiedono conoscenze di base, nel campo delle Scienze Geologiche, che possono essere acquisite attraverso libri a carattere divulgativo.

È fondamentale innanzitutto conoscere per sommi capi la geologia della zona di nostro interesse e soprattutto **i rapporti stratigrafici che intercorrono fra le varie formazioni¹ presenti**: cioè sapere quali sono le formazioni che, pur non contenendo "proietti mineralizzati", sono poste sopra e sotto quella che invece li contiene. Conoscere i rapporti stratigrafici tra le

formazioni ci aiuterà, durante le fasi di ricerca, a capire come ci dobbiamo muovere sul terreno rispetto alla posizione in cui siamo. Se riusciamo a riconoscere cosa abbiamo sotto i piedi e sapendo, per esempio, che la formazione contenente i proietti mineralizzati si trova al di sopra, ci muoveremo verso monte e viceversa (a meno di particolari situazioni tettoniche o di marcata erosione che possono modificare localmente questa regola). Diventa quindi estremamente importante saper **riconoscere in campagna le varie formazioni**, aiutati da evidenti **caratteristiche macroscopiche quali la presenza di strutture particolari o di minerali caratteristici** (per esempio il colore di una formazione non è quasi mai un carattere distintivo sicuro perché può subire delle variazioni dovute ad alterazioni superficiali o al fatto che la superficie sia o meno bagnata).

Una volta studiata la parte prettamente geologico-petrografica è necessario avere una carta geologica dove le formazioni sono poste in relazione alla topografia esistente. Aiutati poi da una carta topografica dettagliata e, ove possibile, aggiornata, dedicheremo alcune uscite non alla ricerca dei minerali, ma degli affioramenti. Andremo cioè alla ricerca di quei punti in cui sono evidenti le formazioni e i loro contatti reciproci (fossi, piccoli dirupi, tagli stradali, terrazzamenti, campi coltivati, ecc.) in modo da avere un quadro generale sulla geologia della zona che ci permetterà di ottimizzare il nostro lavoro. Non sempre il risultato è garantito, perché una cosa è individuare le formazioni sul terreno e un'altra è trovare poi proietti mineralizzati.

Tenendo presente quanto detto finora

vogliamo prendere come esempio la ricerca di proietti mineralizzati nel complesso vulcanico di Vico fornendo al lettore gli strumenti per riconoscere le formazioni che li contengono e quelle stratigraficamente correlate. Abbiamo tralasciato volutamente gli aspetti geologici-petrografici che non interessano da vicino il ricercatore di minerali del Lazio.

IL COMPLESSO VULCANICO DI VICO

... richiesto dagli abitanti di dare una prova rivelatrice della sua forza, Ercole, narra la leggenda, alla ricerca su questi monti delle ninfe Melissa e Amaltea, scaglia la sua clava, conficcandola tenacemente nel terreno. Poi invita gli astanti ad estrarla. Tentativi inutili. Tocca al semidio stesso sradicarla, e l'ha appena tolta che dal foro venutosi a creare sgorgherà tant'acqua da dare in breve origine al "lacus Ciminus" ...

(Jannattoni, 1990).

Il vulcano di Vico è ubicato nel Lazio settentrionale ed è un tipico stratovulcano ad apparato centrale con un edificio di forma conica costituito da un'alternanza di lave e materiali piroclastici. Il cono è troncato alla sommità da una caldera polifasata eccentrica verso sud, e circondato da un vasto plateau ignimbrico². La caldera è composta da due strutture principali di collasso: una forma la valle di Vico mentre l'altra ospita il lago. Dal fondo della caldera si innalza il cono vulcanico intracalderico di Monte Venere.

I prodotti del vulcano di Vico coprono un'area di circa 1200 km² e si estendono

ad Est fino al bordo della Valle del Tevere, ad Ovest fino a toccare Monte Razzano, mentre a Nord e a Sud vengono limitati rispettivamente dai prodotti degli apparati vulcanici Vulsino e Sabatino.

BREVE STORIA EVOLUTIVA DEL VULCANO DI VICO

La storia evolutiva del vulcano di Vico si può sintetizzare in quattro fasi principali (Bertagnini e Sbrana, 1986). La I, II e IV fase hanno visto la messa in posto di formazioni che non contengono proietti mineralizzati mentre durante la III fase sono stati eiettati dal vulcano numerosi prodotti che contengono tali proietti. In questa fase l'attività prevalente è di tipo esplosivo con l'emissione di tre grandi formazioni piroclastiche chiamate ignimbriti A, B e C (Locardi, 1965). Le formazioni piroclastiche A, B e C sono le più importanti, per volume dei prodotti, di tutte quelle del Vulcano di Vico. La ricostruzione delle sequenze eruttive mostra che si tratta di eruzioni pliniane caratterizzate da depositi di ricaduta seguiti da depositi di colata piroclastica. In questo lavoro descriveremo soltanto le formazioni appartenenti alla III fase lasciando al lettore interessato il compito di approfondire l'argomento sulle pubblicazioni esistenti (Bertagnini e Sbrana, 1986; Locardi, 1965; Mattias e Ventriglia, 1970).

(N.B.: le formazioni sono descritte partendo dalla più antica)

L'IGNIMBRITE A

L'ignimbrite A (Locardi, 1965), con un volume di deposito di 2-3 km³, si è espan-

sa sui fianchi orientali ed occidentali del vulcano sino ad una distanza di circa 12 km, occupando un' area di circa 250 km². Gli spessori massimi osservabili nelle paleovali raggiungono i 50 m. Il colore del deposito è grigio-violaceo (fig. 1) con una fitta punteggiatura di piccoli cristalli di leucite alterata e grandi pomici nere. Non è infrequente trovare all'interno di questa Unità piroclastica dei livelli arricchiti in litici di differente natura.

La sequenza eruttiva ha inizio con un deposito di ricaduta, formato da un banco di lapilli pomicei ben classificati³ e da inclusi litici di varia natura. Dopo la messa in posto di questo deposito si possono riconoscere almeno tre unità di flusso formate da **fiamme scoriacee grigio chiare punteggiate fittamente da cristalli millimetrici di leucite analcimizzata** e immerse in una matrice cineritica parzialmente saldata di colore grigio violaceo. Questa unità piroclastica è visibile solo dove c'è stata una profonda erosione delle sovrastanti formazioni vulcaniche.

Caratteristica di questa formazione è quella di presentare localmente dei livelli di alcuni decimetri di spessore di litici molto ben cementati fra di loro, intercalati con i depositi di ceneri e pomici. Questi livelli sono ben visibili dove c'è stata l'azione degli agenti atmosferici che hanno dilavato la frazione cineritica che costituisce la matrice. Questo fatto evidenzia che i livelli conglomeratici sono molto più litoidi del resto della formazione. **I litici sono principalmente dei piccoli frammenti di lave con dei piccolissimi cristalli di leucite analcimizzata.** Molto raramente sono presenti fra gli inclusi di vario genere del-

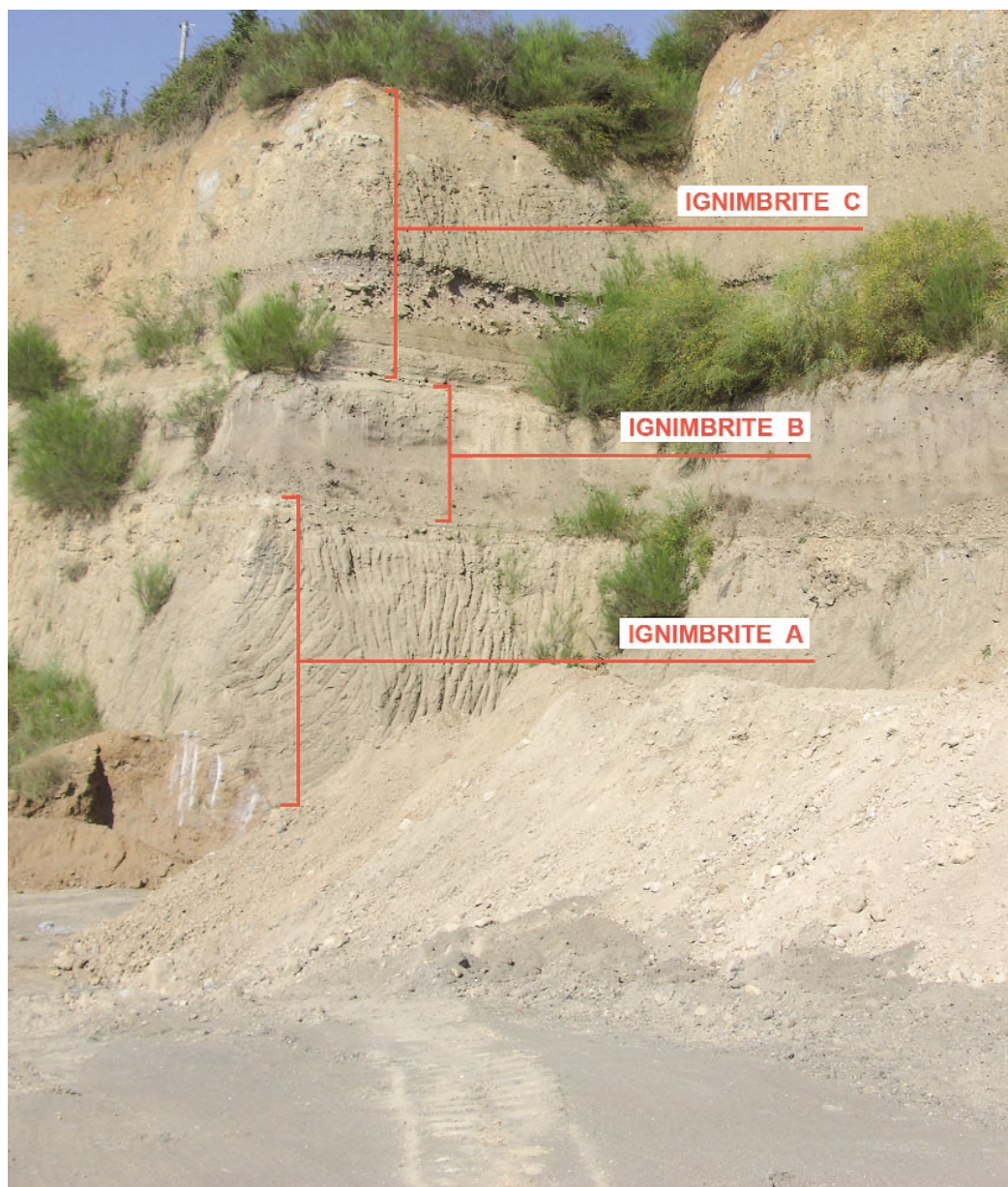


Fig. 1. Fronte di cava nei pressi dell'abitato di Capranica (VT) dove sono evidenti le ignimbriti A, B e C e i loro rapporti stratigrafici. Foto di E. Signoretti.



Fig. 2. Inclusiono "sanidinitico" nell'ignimbrite A, aspetto esterno; Capranica. Foto E. Signoretti.



Fig. 3. Inclusiono "sanidinitico" nell'ignimbrite A, aspetto interno; Capranica. Foto E. Signoretti.

le "sanidiniti". Questi proietti sono caratterizzati dalle piccolissime dimensioni dei cristalli di "sanidino" che ne costituiscono la massa (figg. 2 e 3). Appaiono sempre del tutto inalterati nonostante l'esposizione agli agenti atmosferici e con la parte esterna di colore verde chiaro.

Nelle piccole cavità formate dall'intreccio dei cristalli di sanidino si possono riconoscere al microscopio binoculare cristalli di zircone, thorite, baddeleyite, "hollandite", titanite e magnetite oltre che numerosi cristalli di grandi dimensioni di un minerale del "gruppo della cancrinite". È interessante notare come tutti questi minerali seppur in individui ben sviluppati, mostrano spesso bordi arrotondati ed un aspetto "rifuso" o sono ricoperti da uno strato di una non meglio identificata sostanza (probabilmente opale). Altra caratteristica peculiare di queste sanidiniti è la presenza al loro interno di grandi "geodi" che contengono dei cristalli di minerali del "gruppo della sodalite".

L'IGNIMBRITE B

Questa ignimbrite si è espansa sui fianchi sudoccidentale, meridionale e sudorientale del vulcano, spingendosi fino alla distanza di circa 10 km dal centro di emissione. La superficie occupata da questi prodotti è di circa 100 km² ed il volume del deposito si aggira intorno a 0,5-1 km³. Nel settore meridionale, a causa della morfologia piana del substrato che ha permesso l'espansione continua e regolare dell'ignimbrite B, si possono trovare dei forti spessori (anche più di 50 m) di materiali appartenenti a questa Unità. Sul versante occidentale l'ignimbrite B si estende fino a 14 km dal suo centro di emissione, grazie al controllo esercitato dalle incisioni vallive dei rilievi calcarei lungo le quali i flussi piroclastici si sono incanalati.

La sequenza eruttiva dell'ignimbrite B inizia con un deposito di ricaduta formato da livelletti centimetrici classati di lapilli scoriacei, ceneri vescicolate, separati l'u-

no dall'altro da livelletti più piccoli dello stesso materiale però caratterizzati da un forte arrossamento. Ove possibile questi ultimi possono essere presi come indicatori dell'inizio della Unità piroclastica B. Questo deposito è presente in modo uniforme intorno al vulcano e presenta frequentemente dei fenomeni di deformazione postdeposizionale dovuti alla tettonica. La sequenza stratigrafica prosegue con pomici pliniane di ricaduta, il cui spessore massimo è di 30 cm; i componenti sono in prevalenza bombe e lapilli pomicei; gli abbondanti litici sono di rocce subvulcaniche. L'Unità B è costituita da almeno tre unità di flusso, separate da nette discontinuità planari e formate da **pomici molto fluitate e vescicolate di colore nero che presentano al loro interno dei grandi cristalli di sanidino freschissimi**, di 1-2 cm di lunghezza. Queste pomici hanno delle dimensioni variabili da pochi centimetri fino ad un massimo di 30 cm di diametro e, a causa del dilavamento che asporta con facilità la frazione cineritica della matrice, sono sempre ben evidenti negli affioramenti. Questa caratteristica, unita alla presenza dei cristalli di sanidino all'interno delle pomici, facilita il riconoscimento di questa formazione.

All'interno di questa unità non abbiamo mai osservato dei proietti mineralizzati.

L'IGNIMBRITE C

L'ignimbrite C è la più importante come volume dei prodotti emessi (circa 10 km³).

La sequenza eruttiva inizia con una fase a carattere pliniano, in cui viene eruttato circa 1 km³ di materiale a cui segue

la fase parossistica cui è legata l'emissione della parte più considerevole di prodotti. Il passaggio fra i due momenti è marcato dall'emissione di depositi di flusso estremamente grossolani tipo brecce vulcaniche, distribuiti in prevalenza sul bordo meridionale della caldera. Probabilmente alla loro emissione è legato un primo momento di collasso dell'edificio, data l'abbondanza di litici di rocce superficiali (lave dello stratovulcano e rocce sedimentarie neogeniche). Successivamente si ha l'emissione di una colata piroclastica i cui prodotti sono noti in letteratura con il nome di "Tufo Rosso a Scorie Nere". Il Tufo rosso a scorie nere si espande tutto intorno al vulcano per un raggio di 25 km, coprendo un'area di circa 1200 km². I limiti di questa colata piroclastica sono stati individuati verso Nord-Est ed Est in prossimità della Valle del Tevere, mentre a Nord e Ovest viene a contatto con i prodotti vulcanici dei Vulsini. Infine a Sud riempie le paleovalli incise nei depositi del vulcano vicano stesso. Gli spessori massimi (60-80 m) si raggiungono alla periferia dell'edificio dove va a colmare delle depressioni preesistenti.

Nella facies più tipica l'ignimbrite C è costituita da grosse scorie nere porfiriche⁴ a leucite e sanidino, immerse in una matrice cineritica di colore rosso-giallastro, spesso molto litificata.

Tra tutte le formazioni è quella che ha subito di più il controllo della topografia preesistente al momento della messa in posto. Si può dire che la morfologia dolcemente ondulata, quasi pianeggiante, dei Vicani sia determinata dai meccanismi di messa in posto di questi prodotti che hanno ricoperto quelli sottostanti.

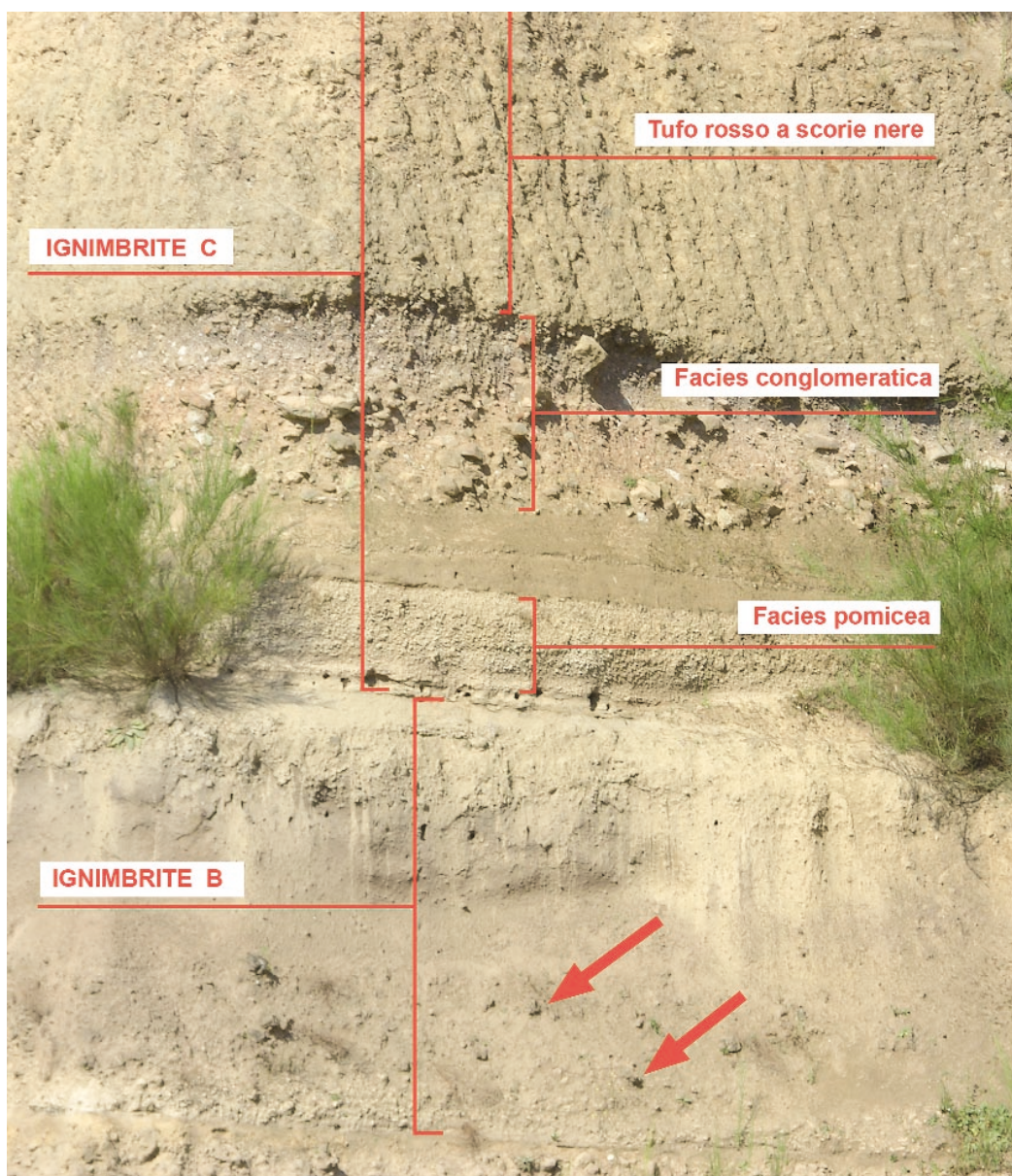


Fig. 4. Particolare della fig. 1 dove sono evidenti le ignimbriti B e C. Nell'ignimbrite B si possono facilmente osservare le pomici di colore nero (indicate dalle frecce) contenenti cristalli di sanidino. Sono inoltre ben evidenti le facies pomicea, conglomeratica e il tufo rosso a scorie nere appartenenti all'ignimbrite C. Foto di E. Signoretti.

L'ignimbrite C è formata da varie facies che, considerata la loro importanza, tratteremo separatamente:

a) facies pomicea

Questo deposito di pomici fa da transizione con la sottostante ignimbrite B ed è sempre presente con spessori che vanno da 30 cm a 2 m (Fig. 4). Il deposito si presenta non classato e abbastanza sciolto; nell'insieme il colore è grigio chiaro. Le pomici sono molto vescicolate, filate e delle dimensioni massime di 3-4 cm e, una volta rotte, non presentano alcun cristallo evidente. Sono anche presenti rari frammenti di rocce sedimentarie a spigoli vivi con un caratteristico color ruggine che interessa solamente la parte esterna. Le dimensioni massime osservati per questi frammenti litici sono di 2 cm di lunghezza.

b) facies di breccia vulcanica

Questa facies può raggiungere degli spessori anche elevati o essere del tutto assente, lasciando supporre che si trovi in "lenti", di limitata estensione e spessore, all'interno dell'ignimbrite C.



Fig. 5. Includo "sanidinitico" nell'ignimbrite C; Capranica. Foto E. Signoretti.

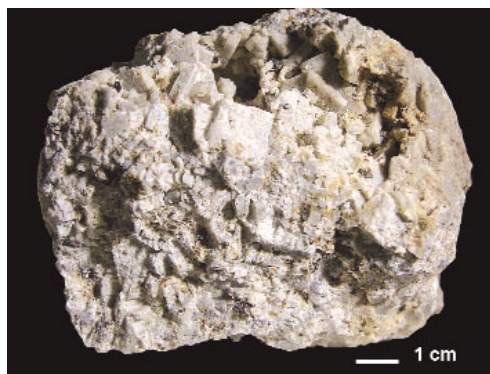


Fig. 6. Includo "sanidinitico" nell'ignimbrite C; Capranica. Foto E. Signoretti.

Il deposito è formato da frammenti litici di varia natura come lave, rocce sedimentarie, blocchi di skarn e rocce subvulcaniche di dimensioni che possono raggiungere i 3 m di diametro e appare non classato. In base alla nostra esperienza si può stimare che, all'interno della facies conglomeratica dell'ignimbrite C, i proietti "sanidinitici" (figg. 5, 6 e 7) rappresentano solamente il 5% del totale degli inclusi.

Per quanto riguarda i proietti calcarei termometamorfosati (skarn) sono presen-



Fig. 7. Includo "sanidinitico" nell'ignimbrite C; Capranica. Foto E. Signoretti.

ti soltanto nella facies conglomeratica dell'unità piroclastica C. Sono essenzialmente di tre tipi:

I) a pirosseno verde (probabile diopside fassaitico) ed anortite;

II) a pirosseno verde (probabile diopside fassaitico) e wollastonite;

III) a pirosseno verde (probabile diopside fassaitico), vesuvianite, grossularia e wollastonite.

c) facies del Tufo Rosso a Scorie Nere

È la facies più comune ed è sempre presente alle quote superiori dell'area rilevata.

L'aspetto è quello di tufi molto litificati di colore rosso giallastro in cui compaiono delle scorie nere oltre che, in misura minore, inclusi lavici e pomici.

La matrice è costituita da ceneri giallo-rossastre su cui spiccano le scorie nere caratteristiche di questa facies. Queste scorie sono porfiriche, con piccoli cristalli di leucite analcimizzata e sanidino.

La transizione della facies conglomeratica con il Tufo Rosso a Scorie Nere non è marcata ma graduale: le differenze sostanziali fra queste due formazioni sono il contenuto molto minore in litici, oltre che le ridotte dimensioni di questi ultimi, e la predominanza della matrice cineritica del Tufo Rosso a Scorie Nere rispetto alla facies conglomeratica.

Conclusioni

Scopo di questo articolo è quello di suggerire una chiave di lettura delle ricerche effettuate "sul campo" che vada oltre il reperire o meno proietti mineralizzati e allarghi le conoscenze del ricercatore nel campo delle Scienze Geologiche.

Procedendo con questo metodo il ritrovamento di proietti mineralizzati sarà un vero puzzle nel quale dovranno combaciare le nostre conoscenze teoriche con le evidenze sul terreno. Secondo la nostra opinione tale metodo di ricerca è di grande soddisfazione poiché il ritrovamento di un proietto mineralizzato è soltanto il "momento finale" di un meraviglioso orizzonte "spazio-temporale" offerto dalla Geologia intesa come "storia della Terra".

Note:

¹ Formazione: unità geologica "...definibile come corpo roccioso distinto e litologicamente individuabile e mappabile, che possiede contatti riconoscibili con altre formazioni. Le formazioni non vengono classificate in base al tempo geologico, ma piuttosto in funzione dei caratteri distintivi fisici e chimici delle rocce che le costituiscono..." (Tealdi, 1991).

² Ignimbrite: roccia di origine piroclastica che deriva dalla deposizione delle cosiddette nubi ardenti. Il termine piroclastico è riferito a quei materiali (clasti) eiettati durante l'attività esplosiva dei vulcani. Con il termine nube ardente si intende una massa fluida costituita da frammenti di lava, lapilli, ceneri e proietti, mescolati con i gas magmatici, che, durante le eruzioni esplosive, discende con grande energia lungo le pendici del vulcano e si deposita anche su vaste superfici. Dal raffreddamento, durante il quale i frammenti in dispersione si saldano e si compattano, si formano le *ignimbriti* che talvolta possono assumere l'aspetto di rocce molto compatte a dalla granulometria finissima, altre volte possono avere una struttura caotica, per disposizione e distribuzione del tutto irregolari degli inclusi. L'interesse mineralogico di questo tipo di rocce è rappresentato proprio da questi inclusi.

³ Classato: si dice di un deposito che mostra una selezione del materiale in funzione della direzione.

⁴ Rocce porfiriche: rocce caratterizzate "...dalla presenza di grossi individui cristallini idiomorfi, primari, immersi in una pasta di fondo costituita da sostanza vetrosa, oppure da cristallini minutissimi e idiomorfi fittamente aggregati." (Tealdi, 1991).

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- BERTAGNINI A., SBRANA A., (1986) - Il vulcano di Vico: stratigrafia del complesso vulcanico e delle sequenze eruttive delle formazioni piroclastiche - *Mem. Soc. Geol. It.*, 35, 699-713
- JANNATTONI L., (1990) - *Lazio rustico e sconosciuto* - Newton Compton 1^a ed., pp. 512.
- LOCARDI E., (1965) - Tipi di ignimbriti di magmi mediterranei: le ignimbriti del Vulcano di Vico - *Atti Soc. Tosc. Sc. Nat.*, 72, 55-173
- MATTIAS P. P., VENTRIGLIA U., (1970) - La regione vulcanica dei Monti Sabatini e Cimini - *Mem. Soc. Geol. It.*, 9, 331-384
- TEALDI E., (1991) - *Mineralogia e Geologia – Vocabolario* - AMF, APMP-MTM, CVM, GMC, GML, GMP, pp. 264.

LA NOSEANA DI BASSANO ROMANO (VT)

Luigi Mattei*, Edgardo Signoretti*, Fabio Bellatreccia**.

* Gruppo Mineralogico Romano

** Dipartimento di scienze Geologiche, Università Roma Tre. Largo S. Leonardo Murialdo 1. I-00146 Roma.

Riassunto

La noseana, di formula chimica $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{SO}_4)\cdot\text{H}_2\text{O}$, è un minerale appartenente al gruppo della sodalite.

Si descrive il ritrovamento di cristalli di noseana praticamente pura in un proietto sanidinitico raccolto nei pressi di Bassano Romano, nel Complesso Vulcanico Sabatino.

Il minerale

La noseana è un minerale, presente spesso in rocce di origine vulcanica, di formula chimica $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}(\text{SO}_4)\cdot\text{H}_2\text{O}$ che appartiene al gruppo della sodalite. Si distingue da altri minerali dello stesso gruppo come la sodalite – $\text{Na}_8\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{Cl}_2$ – per la presenza dell'anione SO_4^{--} , o come la haiüna – $(\text{NaCa})_{4-8}\text{Al}_6\text{Si}_6(\text{O,S})_{24}(\text{SO}_4,\text{Cl})_{1-2}$ – per la assenza dell'anione Cl^- .

Noseana, sodalite ed haiüna, dal punto di vista morfologico sono indistinguibili presentandosi molto spesso in granuli o in cristalli rombododecaedrici con lucenza vitrea anche se raramente trasparenti, da incolore al giallo più o meno deciso, al grigio azzurrino o verdastro, più o meno fluorescenti, ma non sempre, agli UV (onda lunga), con colorazione dal rosa al rosso-aranciato.

I minerali di questo gruppo sono molto spesso presenti, come minerali accessori, nelle cavità miarolitiche dei proietti sanidinitici rinvenibili nei diversi distretti vulcanici del Lazio. L'attenzione degli studiosi su di essi risale già agli inizi dell'ottocento; per la sodalite: Strüver (1876-1877), Zambonini (1900); per l'haiüna: Gmelin (1814), Strüver (1876-1877, 1885), Parra-vano (1912); per la noseana: Artini (1889).

Uno studio approfondito di Burragato *et al.*, (1982) dimostra che per quanto riguarda i complessi vulcanici Vulsino, Sabatino e dei Colli Albani, la gran parte dei campioni studiati è costituita da soluzioni solide di haiüna-noseana con grande prevalenza del termine haiüna, nessuno è costituito completamente da noseana, soltanto pochi esemplari sono delle sodaliti s.s..

Per quanto riguarda il complesso vulcanico Vicano, Stoppani e Curti (1982, pag. 140), nel segnalare la noseana nei proietti di tipo sanidinitico nella zona di Vetralla (Le Carcarelle), citano “... *Questa specie, appartenente al gruppo della sodalite è stata determinata con sicurezza solo in tempi recenti. ... Si tratta di una noseana contenente percentuali più o meno rilevanti di haiüna. Non esiste, in pratica, un termine tanto puro da poter essere considerato vera noseana. ...*”

Tali affermazioni erano conseguenti numerose analisi condotte su molti campioni conservati in collezioni private o provenienti dal Museo dell'allora Istituto di Mineralogia dell'Università di Roma. Proseguendo nel testo: “*Solo in queste località vicane esiste quindi una specie mineralogica appartenente al gruppo della sodalite, che con buona approssimazione può definirsi noseana*”.

Considerata comunque la possibile variabilità della composizione di questi minerali, molto comuni in questo tipo di giacitura, per i campioni non analizzati, si diffuse tra i collezionisti laziali, o almeno in buona parte di questi, l'uso più generico ma più appropriato del termine "minerale del gruppo della sodalite".

Recentemente, cristalli di un minerale appartenente a tale gruppo e rinvenuto in una sanidinite nei pressi di Bassano Romano (VT) sono stati sottoposti ad analisi e sono risultati essere costituiti da noseana pressoché pura. Il ritrovamento, per le considerazioni fin qui esposte, si rivela, per la mineralogia del Lazio, di un certo interesse.

Il ritrovamento

Bassano Romano, luogo dove è stato rinvenuto il campione oggetto dell'articolo, è un paese in provincia di Viterbo che dista circa 50 km da Roma ed è raggiungibile percorrendo la Via Cassia fino al km 50 dove sono presenti le indicazioni per arrivare al paese. Una volta arrivati presso il centro storico, in prossimità di un vecchio arco, probabilmente di origine medioevale, si volta a sinistra e si prosegue per circa 2 km.

La località di ricerca è quella classica (Carloni e Signoretti, 2002) situata a circa 2 km a SW dal centro abitato.

I proietti rinvenibili sono essenzialmente di tipo sanidinitico, quasi mai ca-

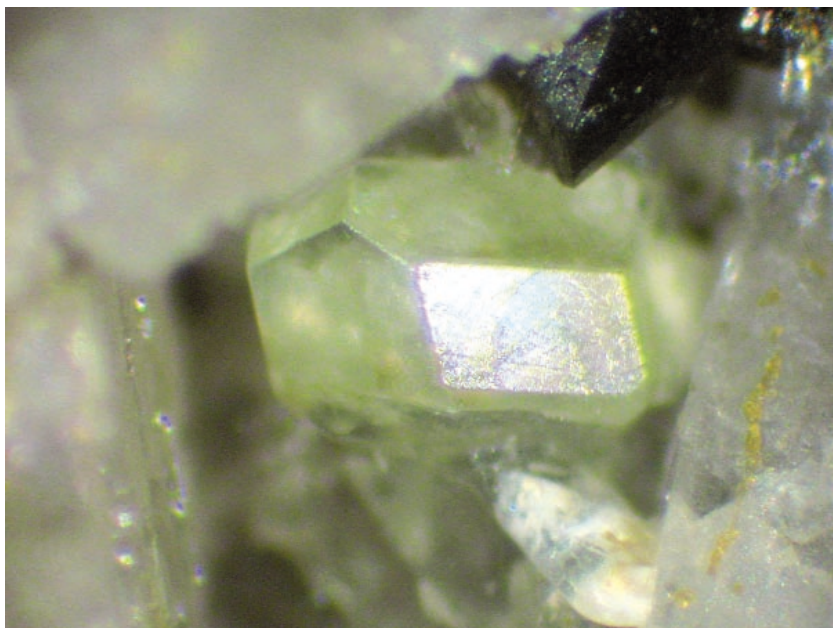


Fig. 1. Noseana, Bassano Romano (VT), cristallo di 1mm. Coll. e foto L. Mattei.

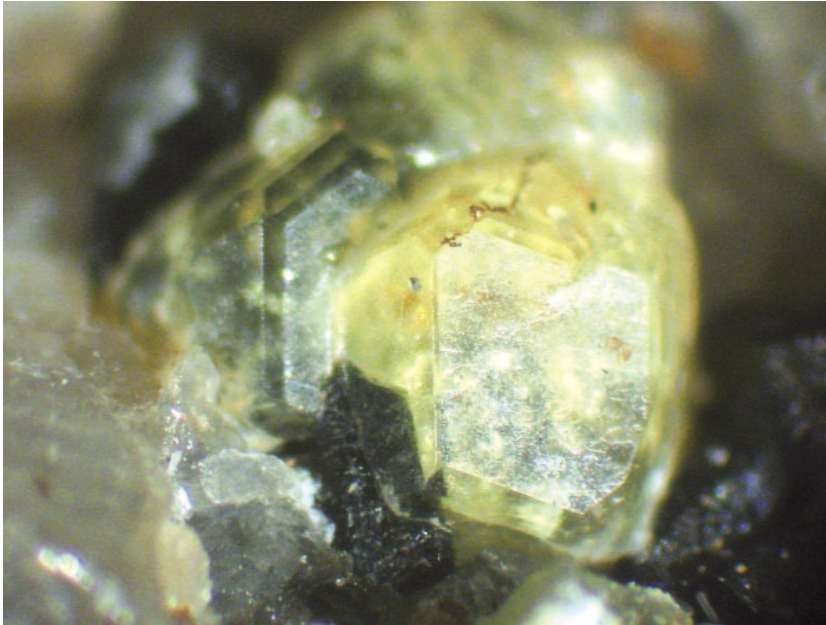


Fig. 2. Noseana,
Bassano Romano
(VT), cristallo di
1,5 mm. Coll. e foto
L. Mattei.



Fig. 3. Noseana,
Bassano Romano
(VT), cristallo di
1mm. Coll. e foto
L. Mattei.

ratterizzati da geodi apprezzabili. I minerali si rivengono esclusivamente in alcuni interstizi tra i cristalli di K-feldspato.

Il proietto, rinvenuto in un bosco di querce, si è rivelato fin dal primo esame visivo, abbastanza diverso dalle altre sandinit, in quanto era molto compatto ed erano presenti dei piccoli granati, che, per i proietti della zona, non sono molto frequenti. Proseguendo la ricerca al microscopio si è avuta conferma della particolarità del proietto che oltre a presentare vonsenite, zirconi, magnetite, "apatite", titanite e perrierite abbondava di afghanite e in alcuni punti di cristallini di grandezza fino al millimetro, con abito rombododecaedrico, di colore giallastro e lucentezza vitrea riconducibili, almeno per l'aspetto, ad un minerale del gruppo della sodalite (figg. 1, 2 e 3).

Le analisi

I campioni sono stati sottoposti ad analisi presso l'Université Paris VI dal dott. Giancarlo Parodi.

Le analisi chimiche effettuate con la microsonda elettronica hanno dato come risultato i dati riportati in Tab. 1. I valori indicati sono la media di 9 analisi diverse, e la formula è stata calcolata sulla base di 12 atomi per formula unitaria di Si+Al.

La CO₂ e l'H₂O sono state calcolate su base stechiometrica.

Dalle analisi risulta evidente la prevalenza del sodio e del solfato rispetto a tutti gli altri ioni presenti, il che conferma che il minerale in esame è vicino alla composizione del termine puro della noseana (Burrigato *et al.* 1982).

Il parametro di cella del minerale, data la scarsità del materiale disponibile, è

stato determinato in diffrazione a raggi X su cristallo singolo dal dott. Fernando Cámara presso il CNR - Istituto di Geoscienze e Georisorse unità di Pavia. Il suo valore di 9,081(3) Å è quello tipico della noseana pura (Burrigato *et al.* 1982).

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il dott. Giancarlo Parodi della Sezione Mineralogica del Museo Nazionale di Storia Naturale di Parigi e il dott. Fernando Cámara del CNR - Istituto di Geoscienze e Georisorse unità di Pavia per le analisi eseguite sui campioni di noseana.

Tab. 1. Analisi chimica e formula della noseana di Bassano.

% in peso		apfu	
SiO ₂	32,89	Si	6,07
Al ₂ O ₃	27,29	Al	5,93
FeO	0,13	Somma	12,00
MgO	0,00		
CaO	8,97	Mg	0,00
Na ₂ O	16,67	Fe ²⁺	0,02
K ₂ O	0,90	Ca	1,77
SrO	0,00	Na	5,96
BaO	0,00	K	0,21
SO ₃	8,67	Sr	0,00
Cl	0,25	Ba	0,00
F	0,00	Somma	7,97
H ₂ O	0,07		
CO ₂	2,70	SO ₄ ²⁻	1,20
	98,54	Cl ⁻	0,08
O=F,Cl	0,06	F ⁻	0,00
Totale	98,48	Somma	1,28
		CO ₃ ²⁻	0,68
		H ₂ O	0,04

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- ARTINI E., (1889) - Contribuzioni alla mineralogia dei Vulcani Cimini. - *Atti R. Acc. dei Lincei*, Serie 4°, 6, 87-93.
- BURRAGATO F., MARAS A., ROSSI A., (1982) - The sodalite group minerals in the volcanic areas of Latium. - *N. Jb. Miner. Mh.*, H.10, 433-445.
- CARLONI L. e SIGNORETTI E., (2002) - Le sanidiniti di Bassano Romano - *Il Cercapietre, notiziario del G.M.R.*, 1/2, 28-36.
- GMELIN L., (1814) - *De haiyna et de quibusdam fossilibus quae cum hoc concreta inveniuntur* - Heidelberg.
- PARRAVANO N., (1912) - Contributo allo studio chimico dei pirosseni della provincia di Roma. - *Rend. R. Acc. Naz. Lincei*, 21, II Sem., 469-471.
- STOPPANI F.S. e CURTI E., (1982) - *I minerali del Lazio* - Ed. Olimpia, Fi, p. 140.
- STRÜVER G., (1876) - Studi sui minerali del Lazio. Parte I. - *Atti R. Acc. Naz. Lincei*, [2] *Mem. Cl. Sc. Mat. Fis. Nat.*, 3, 205-224.
- STRÜVER G., (1877) - Studi sui minerali del Lazio. Parte II. - *Atti R. Acc. Naz. Lincei*, [3] *Mem. Cl. Sc. Mat. Fis. Nat.*, 1, 93-112.
- STRÜVER G., (1885) - Contribuzione alla mineralogia dei vulcani Sabatini. Parte 1ª. Sui proietti minerali vulcanici trovati ad Est del Lago di Bracciano. - *Atti R. Acc. dei Lincei*, 1, serie 4°, 1/17.
- ZAMBONINI F., (1900) - Sull'esistenza della sodalite nei « blocchi erratici » del Viterbese. - *Riv. Min. Crist. It.*, 24, 13-16.

GITA SOCIALE E RICERCA MINERALOGICA SUL TERRENO NELLA CAVA DI MONTENERO ONANO (VT)

Edgardo Signoretti e Roberto Pucci
Gruppo Mineralogico Romano

Sabato 16 Giugno 2007 il Gruppo Mineralogico Romano ha organizzato una gita sociale di ricerca sul territorio nella cava di pozzolana di Montenero in località “La Selva” conosciuta come “Cava di Onano”. La gita, favorita da una stupenda giornata di sole, si è svolta con la ricerca in cava nella mattina, il pranzo presso un ristorante tipico di Valentano e la visita pomeridiana al Museo della preistoria della Tuscia, visita guidata dal curatore del museo stesso dott. Romualdo Luzi.

In queste note ci limiteremo a fare un breve resoconto sugli esiti della ricerca che è stata possibile grazie all'autorizzazione ottenuta dalla proprietà della cava e alla disponibilità delle maestranze.

La cava di Montenero, descritta pochi anni fa su questo stesso notiziario (Signoretti e Bosco, 2001), è tuttora in piena attività estrattiva e coltiva materiali prodotti dall'attività del Complesso Vulcanico Vulsino.

In questi ultimi anni, grazie alla enorme quantità di materiale rimosso dalle scavatrici, sono stati visionati dai ricercatori innumerevoli frammenti di rocce provenienti dai depositi, a forma lenticolare e ricchi di inclusi, presenti tra i livelli piroclastici formati da tufi e dalle caratteristiche scorie nere (Fig. 1).



Fig. 1. Aspetto di uno dei fronti di scavo dove sono evidenti i vari livelli di piroclastici e la grande quantità di inclusi.

Tale lavoro di ricerca ha portato al rinvenimento di specie mineralogiche nuove per la località: la celestina già segnalata su questo notiziario (Fiori e Pucci, 2005), altre, quali nefelina e magnesiohastingsite, comunicate da altri ricercatori o citate sui siti di altre associazioni.

La ricerca in cava

Quanto frenetico sia, nella cava, il lavoro quotidiano di scavo e movimento terra lo dimostra il fatto che un mese prima della gita, con i soci G.M.R. L. Mattei, M. Burli e I. Caponera, in un sopralluogo durante il quale si erano presi accordi con la proprietà, dopo aver osservato sulle pareti alcuni di quei depositi lenticolari ricchi di proietti utili per la ricerca, si erano accantonati ai margini del piazzale (ritenendo il luogo fuori dall'area di lavoro) alcuni blocchi lavici interessanti da “frantumare” il giorno della gita. Ma, arrivato tale giorno, non solo non si è riusciti a ritrovare i blocchi lasciati, ma



Fig. 2. Una grossa ruspa sparge sul terreno i massi di uno dei pochi cumuli rimasti sul piazzale.



Fig. 3. Un momento della ricerca in cava.

tutta la cava appariva completamente trasformata.

Tutto il materiale ammassato ai bordi del piazzale era stato spianato e sotto le tramogge non si notavano blocchi di particolare interesse.

A dare una svolta positiva alla giornata ha contribuito decisamente il manovratore di una grossa ruspa che, ad una nostra richiesta, ha smosso con la benna i massi di un grosso cumulo, spargendoli sul terreno consentendoci di esaminare una discreta quantità di materiale (Figg. 2 e 3).

Con questo nuovo materiale a disposizione un po' tutti si sono divertiti a "smartellare", attività che era sicuramente nei desideri di ognuno e obiettivo primario della gita.

La ricerca è stata, sotto certi aspetti, fruttuosa poiché, oltre a campioni di minerali che abitualmente sono rinvenibili in questa cava, sono stati fatti ritrovamenti di un certo interesse, tutti nelle cavità di blocchi lavici.

Oltre a splendidi ciuffetti di cristalli, fino a due centimetri, di probabile aragonite (Fig. 4) rinvenuti da I. Caponera, sono

stati rinvenuti cristalli di minerali ai quali sul momento non è stato possibile dare un nome, come gli inconsueti cristallini allungati e sottili di colore celeste leggermente tendente al verde (Fig. 5) rinvenuti da G. Crassan. Questi cristallini erano disposti in modo disordinato a ricoprire una delle tante formazioni globulari rugginose presenti nelle cavità di un blocco. Le cavità contenevano anche globuletti bianchi di microcristallini troppo piccoli per poterne individuare la morfologia, qualche rara laminetta di "mica" color ambra e piccoli cristalli ialini molto allungati e sottili distribuiti in modo disordinato costituiti probabilmente da "apatite". Altri cristallini ialini, dei quali si individuavano solo parzialmente alcune faccette delle terminazioni, tappezzavano completamente le superfici delle cavità come pure le presunte "apatiti" e i globuletti bianchi (vedi Fig. 5). Sottoposti all'azione dell'acido cloridrico sia i globuletti bianchi che i cristallini ialini, che rivestivano quasi tutto, presentavano solamente una lentissima dissoluzione (zeoliti?). I cristallini celesti che per colore e forma ricorda-



Fig. 4. Aragonite, cava di Montenero Onano (VT); cristalli di 8-10 mm. Coll. e foto R. Pucci.



Fig. 5. Minerale non identificato, cava di Montenero Onano (VT); dim. aggreg. 1,7 mm, sono anche evidenti gli aggregati "rugginosi", i globuletti bianchi, le probabili "apatiti" e i cristallini ialini che ricoprono quasi tutto. Coll. G. Crassan, foto R. Pucci.

no l'auricalcite – $(\text{Zn,Cu}^{2+})_5(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_6$ – costituiscono un ritrovamento unico pertanto, a meno di altri “incontri” fortunati, probabilmente non saranno mai analizzati.

Su altri cristalli rinvenuti, invece, successivamente è stato possibile fare una prima indagine mediante analisi al SEM – EDS presso l'Università Roma Tre¹ che pur fornendo dei dati soltanto qualitativi ha consentito di azzardare delle ipotesi sulla identificazione dei campioni.

In particolare I. Caponera rinveniva alcuni cristallini ben formati di colore grigio-dorato, che talvolta mostravano lucentezza quasi metallica e frattura concoide, ma più spesso tracce di alterazione profonda che, pur conservandone la morfologia, li rendeva di aspetto rugginoso. Associati a questi vi erano ciuffetti di cristallini opachi di calcite di colore da

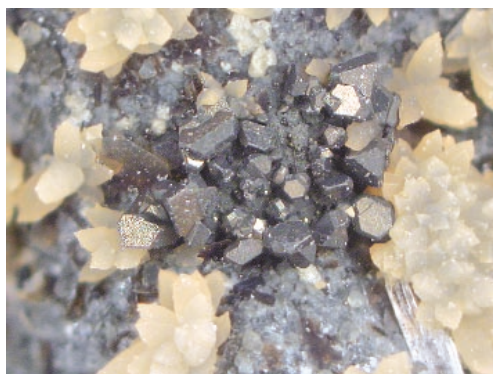


Fig. 6. Calcopirite, cava di Montenero Onano (VT); cristalli di 0,2-0,5 mm. Coll. E. Signoretti, foto R. Pucci.

bianchiccio ad ambrato. Sottoposti ad analisi i cristallini grigio-dorato risultavano essere costituiti da un solfuro di ferro e rame e, considerata la loro morfologia, si è ipotizzato che potessero essere di calcopirite (Figg. 6 e 7).



Fig. 7. Calcopirite, cava di Montenero Onano (VT); cristalli di 0,3-0,5 mm (particolare della fig. 6). Coll. E. Signoretti, foto R. Pucci.



Fig. 8. "Anfibolo"
(campione A), cava
di Montenero Onano
(VT); cristalli
aciculari di 0,3-1,5
mm. Coll. E.
Signoretti,
foto R. Pucci.



Fig. 9. "Anfibolo"
(campione B), cava
di Montenero Onano
(VT); cristalli
aciculari di 0,1-0,2
mm. Coll. E.
Signoretti,
foto R. Pucci.

Altri cristalli, di forma aciculare allungatissimi e flessibili, di dimensioni quasi sempre submillimetriche, di colore da bianchiccio a gialliccio-dorato sono stati rinvenuti in due giaciture diverse da E. Signoretti

I due blocchi erano costituiti da roccia che, in assenza di uno studio petrografico puntuale, è abbastanza arduo definire con precisione, per cui ci limiteremo a darne una descrizione macroscopica più precisa possibile.

Un primo blocco era costituito da una lava grigio scuro tendente al verdastro, con una pasta di fondo compatta in cui si potevano osservare fenocristalli di biotite, "pirosseno" e K-feldspato. Le frequenti fessurazioni, con andamento subparallelo, contenevano cristallini trasparenti e ben definiti di K-feldspato, agglomerati di microcristalli di "pirosseno", che spesso ne tappezzavano le rare geodine, meno frequenti titanite e quarzo. Nei punti in cui era presente il quarzo, spesso in cristallini biterminati, si osservavano cristallini aciculari sottilissimi, di lunghezza da 0,2 a 1 mm, del minerale in esame (campione A) impiantati sul "pirosseno" (Fig. 8).

Il secondo blocco era costituito da una lava di colore grigio tendente al verdastro con frequenti piccole inclusioni di aspetto vetroso di colore verde bottiglia. La massa si presentava disseminata di bollosità di dimensioni da submillimetriche a centimetriche le cui superfici erano spesso rivestite da microcristalli di K-feldspato. Nelle cavità, oltre al K-feldspato, si osservavano laminette di "mica" color ambra, submillimetrici cristallini prismatici esagonali terminati da pinacoide ben formati e quasi ialini, costituiti probabilmente da

nefelina e aggregati globulari di materiale rugginoso di diametro sempre al di sotto del millimetro, dello stesso tipo di quelli che facevano da supporto ai cristalli celestini di cui si è detto prima. Su questi aggregati erano impiantati numerosi cristallini aciculari, di qualche decimo di millimetro, del minerale in esame (campione B) che conferivano all'insieme l'aspetto di microscopici "ricci di mare" (Fig. 9).

Entrambe i campioni di cristallini aciculari sottoposti ad analisi hanno mostrato composizioni (Fig. 10) riconducibili a

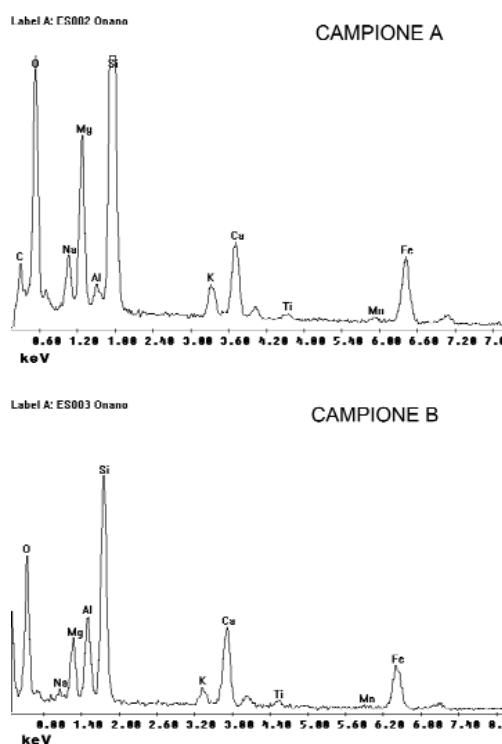


Fig. 10. Spettri di fluorescenza (ED) dei cristalli aciculari rinvenuti nella cava di Montenero, Onano (VT); in alto quello relativo al campione A, in basso quello relativo al campione B.

quelle: (campione A) di un anfibolo sodico-calcico tipo richterite $[(K,Na)(NaCa)(Mg,Fe)Si_8O_{22}(OH)_2]$; (campione B) di un anfibolo calcico tipo magnesiohastingsite $[NaCa_2(Mg_4Fe^{3+})Si_6Al_2O_{22}(OH)_2]$ dove il Na può essere sostituito da K (Leake *et al.* 1997).

Ovviamente la certezza di aver trovato o meno la magnesiohastingsite – peraltro, come si è detto prima, già segnalata per la cava Montenero – e la richterite si potrà avere soltanto approfondendo le indagini analitiche sul materiale che in questo caso è presente (tenuto il debito conto delle dimensioni) con relativa abbondanza.

Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il dott. F. Bellatreccia del Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università Roma Tre per le analisi al SEM.

Nota:

¹ Le analisi sono state effettuate presso il Laboratorio Interdipartimentale di Microscopia Elettronica (LIME) dell'Università Roma Tre con microscopio elettronico a scansione Philips XL30 equipaggiato con detector per analisi chimica in EDS (Energy Dispersion Spectroscopy) EDAX 134 eV; condizioni operative: accelerating voltage 25kV, 1,64 nA, diametro del fascio 3,5 μm .



BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- FIORI S. e PUCCI R., (2005) - Celestina nella cava Montenero di Onano (VT). - *"Il Cercapietre"* Notiziario del G.M.R., 1/2, 4-5.
- LEAKE B.E., *et al.*, (1997) - Nomenclature of amphiboles: report of the subcommittee on amphiboles of the International Mineralogical Association, Commission on New Mineral and Mineral Names. - *The Canadian Mineralogist*, 35, 219-246.
- SIGNORETTI E. e BOSCO P., (2001) - Le Cave di Gradoli e Onano. - *"Il Cercapietre"* Notiziario del G.M.R., 1 /2 , 10-25.

SEGNALAZIONI IN BREVE

NUOVO RITROVAMENTO DI CORINDONE NEL COMPLESSO VULCANICO VICANO

Luigi Mattei

Gruppo Mineralogico Romano

Il corindone qui brevemente descritto è stato rinvenuto in località Tre Croci (Vetralla, VT), nella stessa zona nella quale in passato erano stati segnalati altri ritrovamenti dello stesso minerale in cristalli (Fiori e Pucci, 1990; P. Rossi comunicazione personale).

Il ritrovamento è stato fatto molti anni fa ma le analisi, che ne hanno confermato l'identificazione, sono state effettuate solo recentemente presso il Laboratorio In-

terdipartimentale di Microscopia Elettronica dell'Università Roma Tre.

Il proietto nel quale è stato trovato il minerale è di tipo sanidinitico, di piccole dimensioni, con un diametro inferiore a 10 cm; si presenta molto chiaro con frequenti macchie di color ruggine dovute evidentemente all'alterazione di minerali contenenti ferro. All'interno della massa, la grana è molto compatta e nei pochi interstizi, tra i cristalli del K-feldspato, vicino alle zone di alterazione, oltre a granuli informi e "rugginosi", le uniche mineralizzazioni presenti sono costituite da cristalli lamellari di forma esagonale, traslucidi e di colore celeste con evidenti tracce di geminazione polisintetica (figg. 1 e 2). Tali cristalli, sottoposti ad analisi semi-quantitativa tramite SEM-EDS (fig. 3) sono risultati corindone.



Fig. 1. Corindone, Tre Croci (Vetralla VT). Cristallo di 2,3 mm. Coll. e foto L. Mattei.

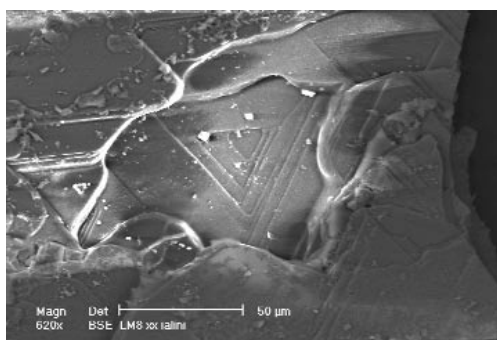


Fig. 2. Corindone, Tre Croci (Vetralla VT); foto al SEM di F. Bellatreccia.

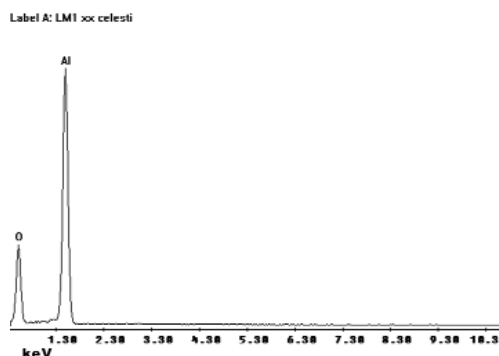


Fig. 3. Spettro dell'analisi al SEM-EDS del corindone di Tre Croci (Vetralla, VT).

Ringraziamenti

Si ringrazia il dott. Fabio Bellatreccia, del Dipartimento di Scienze Geologiche della Università di Roma Tre, per le analisi eseguite sul campione e per le foto al SEM.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

FIORI S., PUCCI R., (1990) – Ritrovamento di cristalli di corindone nel Complesso Vulcanico Vicano – *Il Cercapietre, Notiz. del G.M.R.*, 17, 25-26.

ZIRCONOLITE DI CESANO (RM)

Roberto Pucci

Gruppo Mineralogico Romano

Il ritrovamento, oggetto della presente nota, è stato effettuato nell'area compresa tra Cesano (RM) e il Lago di Martignano, nel Complesso Vulcanico Sabatino, in un piccolo proietto sanidinitico, piuttosto friabile, costituito da cristalli di K-feldspato di aspetto vitreo. In molti punti del proietto, di colore generale grigio chiaro, si osservavano macchie color ruggine, tipico prodotto di alterazione dei minerali di ferro. Il minerale, identificato come zirconolite, si presentava in rarissimi cristallini allungati e sottili di colore dal marrone al rossastro, di lunghezza tra 0,15 e 0,25 mm, localizzati soltanto in po-

chissime piccole cavità miarolitiche del proietto (figg. 1 e 2). Abbastanza diffusi nel resto della massa si potevano osservare cristalli molto piccoli ed in genere malformati di "pirosseno", "mica" nera in pacchetti, magnetite, titanite e un minerale molto alterato, ridotto in masse biancastre, appartenente probabilmente (per quel che se ne può dedurre dai pochi contorni integri) al gruppo della sodalite.

Il minerale, rinvenuto altre volte nel Complesso Vulcanico Sabatino, ma, almeno per esperienza di chi scrive, sempre nei prodotti riconducibili al Centro di Sacrofano, è stato identificato presso il Dipartimento di Scienze Geologiche dell'Università Roma Tre mediante analisi semiquantitative al SEM EDS¹ (fig. 3). Tali analisi hanno rivelato la complessa com-

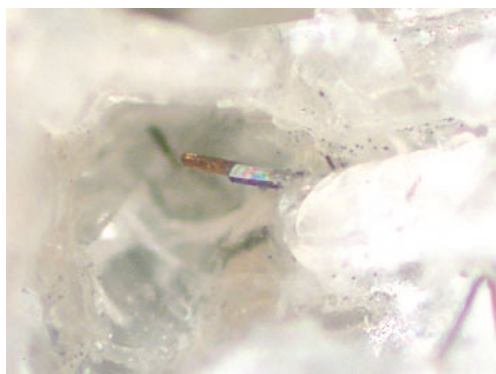


Fig. 1. Zirconolite, Cesano (RM). Cristallo maggiore 0,25 mm. Coll. e foto R. Pucci.

posizione chimica, caratterizzata dalla presenza di Th, U e REE, tipica delle zirconoliti di questa giacitura. Considerando la morfologia dei campioni rinvenuti, rispetto a quelli già osservati nei distretti vulcanici del Lazio, riferibili ai due politipi ortorombico e trigonale già ampiamente caratterizzati (Bellatreccia, 1996; Bellatreccia *et al.* 2002), molto probabilmente i cristalli di zirconolite in esame potrebbero appartenere al politipo con struttura ortorombica (zirconolite 3O).

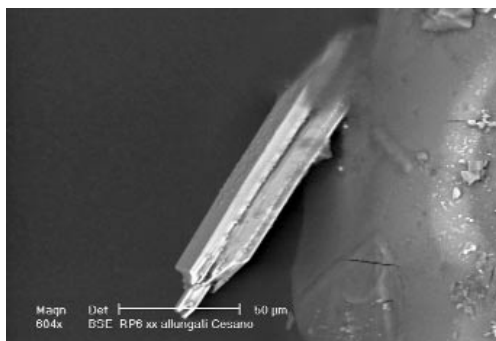


Fig. 2. Zirconolite, Cesano (RM). Foto al SEM di F. Bellatreccia.

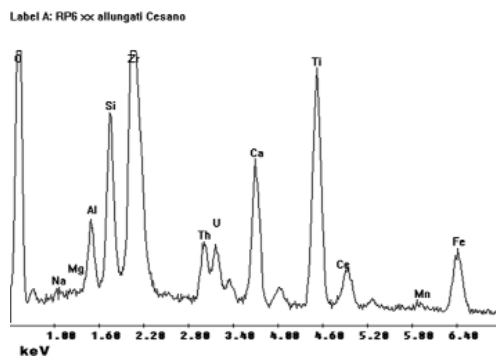


Fig. 3. Spettro di fluorescenza (ED) della zirconolite di Cesano (RM).

Ringraziamenti

Si ringrazia il dott. Fabio Bellatreccia, del Dipartimento di Scienze Geologiche della Università di Roma Tre, per le analisi e le foto al SEM.

Nota:

¹ Le analisi sono state effettuate, presso il Laboratorio Interdipartimentale di Microscopia Elettronica (LIME) dell'Università Roma Tre, con microscopio elettronico a scansione Philips XL30 equipaggiato con detector per analisi chimica in EDS (Energy Dispersion Spectroscopy) EDAX 134 eV; condizioni operative: accelerating voltage 25kV, 1,64 nA, diametro del fascio 3,5 µm.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- BELLATRECCIA F., (1996) - *Mineralogia dei proietti vulcanici del Lazio: Studio cristallografico dei minerali di Ca, Ti e Zr del gruppo della zirconolite*. - Tesi di Laurea in Scienze Geologiche, Università di Roma "La Sapienza".
- BELLATRECCIA F., DELLA VENTURA G., WILLIAMS T.C., LUMPKIN G.R., SMITH K.L. and COLELLA M. (2002) - Non-metamict zirconolite polytypes from the feldspathoid-bearing alkali-syenitic ejecta of the Vico volcanic complex (Latium, Italy). - *Eur. J. Miner.*, 14, 809-820.