



IL CERCAPIETRE

RIVISTA ON-LINE DEL
GRUPPO MINERALOGICO ROMANO



GRUPPO MINERALOGICO ROMANO APS

Ente del Terzo Settore

Associazione culturale di promozione sociale
riconosciuta ai sensi del D.P.R. n.361/2000

www.gminromano.it

RIUNISCE APPASSIONATI DI MINERALOGIA, PALEONTOLOGIA E GEOLOGIA

PUBBLICA ON-LINE LA RIVISTA “IL CERCAPIETRE”

ORGANIZZA DAL 1979 L'ANNUALE MOSTRA DI MINERALI, FOSSILI E CONCHIGLIE DI ROMA

COLLABORA CON IL MUST - MUSEO UNIVERSITARIO DI SCIENZE DELLA TERRA DELLA SAPIENZA UNIVERSITÀ DI ROMA E CON IL DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELL'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI ROMA TRE

ORGANIZZA CONFERENZE E ATTIVITÀ DIVULGATIVE

ORGANIZZA ESCURSIONI DIDATTICHE E DI RICERCA SUL CAMPO

OFFRE CONSULENZA PER IL RICONOSCIMENTO DI MINERALI, ROCCE E FOSSILI

ASSEGNA PREMI DESTINATI A STUDENTI UNIVERSITARI

E-mail: info@gminromano.it

IL CERCAPIETRE

Rivista on-line del Gruppo Mineralogico Romano APS: www.gminromano.it
Anno 2022/2023

© - Gli autori degli articoli e delle fotografie sono titolari di tutti i diritti

Coordinatore: Roberto Pucci

Collaboratori: Roberto Begini, Marco Corsaletti, Vincenzo Nasti

Revisori scientifici: Fabio Bellatreccia, Italo Campostrini, Giancarlo Della Ventura,
Francesco Demartin, Francesco Grossi, Michele Lustrino,
Adriana Maras, Annibale Mottana

SOMMARIO

Salvatore Fiori

(26 gennaio 1940 Banari, SS – 14 febbraio 2022 Alghero, SS)

R. Pucci p. 3

La zona di Tre Croci e i suoi minerali

M. Corsaletti " 7

Anomalie geochemiche ed evidenze mineralogiche presenti nel Settore meridionale del Complesso vulcanico Vicano

Seconda parte: Analisi mineralogiche, chimiche e in ambiente GIS

V. Masella " 57

Note di mineralogia laziale

A cura di R. Begini " 87

- Ritrovamento di maghemite associata ad una fase contenente tallio dal Complesso vulcanico Vicano

ritrovamento: R. Begini " 88

- Ritrovamento di "marialite" nel Complesso vulcanico Vicano

ritrovamento: R. Begini " 90

- Ematite, jarosite e opale da un cono di scorie in loc. Poggio Nibbio, VT.

ritrovamento: R. Begini, L. Nizi " 91

- La steudelite: un nuovo minerale del gruppo della cancrinite

" 96

- Errata corrige: Il Cercapietre 2021 – Note di mineralogia laziale

" 97

Foto di copertina:

Rutilo 1,2 mm con ematite e quarzo; Tre Croci, Vetralla VT. Coll. e foto M. Corsaletti.

SALVATORE FIORI

(26 gennaio 1940 Banari, SS – 14 febbraio 2022 Alghero, SS)

Roberto Pucci

Gruppo Mineralogico Romano-APS

Il 14 febbraio del 2022 si è spento, all'Ospedale di Alghero, Salvatore Fiori, "Tore" per gli amici. Salvatore si era avvicinato al Gruppo Mineralogico Romano nel 1977, ma il suo interesse per i minerali era nato nello svolgimento del suo lavoro, da quando, nel 1972 si era impiegato in quello che allora era l'Istituto di Mineralogia della Università degli Studi di Roma "La Sapienza". Data la sua versatilità e le sue precedenti esperienze lavorative si era guadagnato in breve la stima di tutto l'ambiente universitario e nel giro di pochi anni era arrivato ad occupare il posto di tecnico nel laboratorio di diffrazione ai Raggi X. L'interesse di Salvatore era soprattutto per i minerali della sua Sardegna e per quelli del Lazio dove poteva svolgere con continuità ed impegno la ricerca in campagna. Ovviamente, date le sue mansioni all'Università e la competenza che aveva acquisito grazie al contatto quotidiano con tecnici e docenti di mineralogia, era diventato in breve un riferimento per quanti, nel GMR, erano interessati alla ricerca nella nostra regione.

Dal punto di vista mineralogico i meriti di Salvatore nell'ambito regionale sono stati molteplici, forse il maggiore è l'aver contribuito con un suo rinvenimento al completamento dello studio e alla definitiva caratterizzazione di una specie nuova. Ci si riferisce alla peprossiite-(Ce), trovata per la prima volta a Monte Cavalluccio (Campagnano – RM), da G. Penco nel 1986, il cui studio e perfetta definizione fu possibile solo grazie ad un secondo rinvenimento, avvenuto nella stessa località, ad opera di Salvatore¹. Innumerevoli furono i primi rinvenimenti di specie a livello regionale, effettuati personalmente o, altre volte, con i consueti compagni di ricerca. Di questi rinvenimenti possiamo citare: la dussertite a Sasso di Furbara (rimasto, per quanto ne sappiamo, unico rinvenimento), la monazite, gli anatasi e di nuovo la peprossiite-(Ce) nel Vicano; sempre nel Vicano la scheelite, il corindone e la molibdenite; la geikielite sui Colli Albani (anche questo rimasto unico rinvenimento).



Salvatore Fiori ad Alghero, agosto del 2006

¹ La specie, primo borato anidro di Terre Rare, fu segnalata per la prima volta da "Della Ventura et al., (1990): New Rare Earth minerals in the sanidinitic ejecta within pyroclastic rocks of the Roman Potassic Province, Rend. Fis. Acc. Lincei, 9, 1, 159-163". Fu approvata dall'IMA nello stesso 1990 e pubblicata definitivamente con il nome di peprossiite-(Ce), nel 1993 da "Della Ventura et al., (1993): Peprossiite-(Ce), a new mineral from Campagnano (Italy): the first anhydrous rare-earth-element borate, Europ. Journ. Mineral., 5, 53-58".

Sicuramente ne sarà sfuggito qualcuno, ma l'importanza delle sue ricerche trova testimonianza nel lungo elenco di pubblicazioni di cui è stato autore o coautore, soprattutto su "Il Cercapietre", ma anche su riviste scientificamente più qualificate. In parallelo all'attività di ricerca è da ricordare la sua dedizione alla fotografia, per dir meglio alla microfotografia, nella quale con l'avvento del digitale fu tra i primi a dedicarsi alla tecnica dello "stacking", per ottenere immagini con una maggiore profondità di campo. Tutto questo, quando ancora non erano diffusi i programmi di montaggio automatico, ma tutto si svolgeva manualmente e con tanta pazienza. Oltre alla ricerca, non va dimenticato l'impegno di Salvatore nella vita della nostra Associazione: sempre in prima fila nel dare una mano nell'allestimento di mostre o qualsiasi altro tipo di evento. Partecipò al Direttivo come Consigliere dal 1979 al 1991 e poi dal 2002 al 2003. Raggiunta la pensione, dopo poco tempo, nel 2015 si trasferì definitivamente ad Alghero dove aveva ancora parte dei suoi famigliari. Nonostante la cessione di parte della sua collezione, non smise di dedicarsi ai suoi minerali, pubblicandone le foto sui "social", seppure alternandole con belle immagini della sua "terra" e rimanendo in contatto con gli amici e compagni di ricerca di un tempo.

Certamente avrà il sapore di una frase di circostanza, ma Salvatore era una di quelle persone che rimangono veramente nel cuore, quelle di cui, il tempo che corre, non mitiga il ricordo e che tutt'ora "all'improvviso" ti fanno pensare "*è un po' che non sento Tore, lo devo chiamare!*".



Nelle immagini sopra, due dei tanti rinvenimenti fotografati da Salvatore Fiori: a sinistra tuscanyite di 22 mm da Fosso Attici, Magliano Romano; a destra geikielite, cristallini scuri su mica, il maggiore di 0,35 mm, da Costa Caselle, Marino. Sotto: tramonto sul mare; immagine di grande effetto estetico pubblicata da Salvatore Fiori sulla sua pagina Facebook.



ARTICOLI PUBBLICATI SU: IL CERCAPIETRE

- **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (1990) - Ritrovamento di cristalli di corindone nel complesso vulcanico vicano - pp. 25-27.
- **CALVARIO F.**, **CARLONI L.**, **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (1993) - Nuovi ritrovamenti mineralogici nel Lazio - pp. 31-34.
- **CALVARIO F.**, **CARLONI L.**, **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (1994) - Nuovi ritrovamenti mineralogici nel Lazio, II parte - pp. 24-28.
- **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (1995) - La geikielite nel complesso vulcanico dei Colli Albani - pp. 9-13.
- **FIORI S.**, **GORGA R.**, (1995) - Hetaerolite e calcofanite di monte Argentiera nella zona mineraria di Calabona – Vessus (Sardegna Nord Occidentale) - pp. 17-21.
- **CARLONI L.**, **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (1997) - La scheelite nel complesso Vicano - pp. 10-12.
- **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (1997) - Nuovi ritrovamenti nel complesso vulcanico dei Colli Albani: vicanite; spinello nobile - pp. 21-24.
- **FIORI S.**, (1998) - Breve segnalazione di alcuni minerali rari della miniera di S. Giovanni (CA) - pp. 13-14.
- **COSSU C.**, **TOVO A.**, **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (1998) - I minerali presenti nelle apliti dell'isola de La Maddalena (SS) - pp. 15-38.
- **FIORI S.**, **GORGA R.**, **PUCCI R.**, **DESSÌ M.**, (1999) - I minerali della miniera di San Giovanni (Sardegna) - pp. 19-25.
- **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (2000) - La dussertite di Monte Sughereto: primo ritrovamento in Italia - pp. 44-47.
- **FIORI S.**, **PUCCI R.**, **SIGNORETTI E.**, (2001) - “Axinite” nell'apparato vulcanico Vicano - pp. 3-6.
- **FIORI S.**, **SIGNORETTI E.**, (2001) - La fayalite di Gradoli - pp. 7-9.
- **FIORI S.**, **GORGA R.**, **PUCCI R.**, (2001) - Richterite nei proietti metamorfosati di Stracciapappe, complesso Vulcanico Sabatino - pp. 29-32.
- **BURRAGATO F.**, **BALLIRANO P.**, **FIORI S.**, **PAPACCHINI L.**, **SONNO M.**, (2001) - Segnalazione di tremolite asbestiforme nel Lazio - pp. 33-35.
- **GIANFAGNA A.**, **FIORI S.**, (2002) - La fluoro-edenite di Biancavilla (CT): un nuovo termine estremo di anfibolo - pp. 19-23.
- **GIANFAGNA A.**, **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (2002) - La pseudobrookite di Biancavilla (CT) - pp. 24-27.
- **FIORI S.**, **PUCCI R.**, **PAPACCI M.**, (2002) - Nuovi ritrovamenti nelle cave di Vallerano (Roma) - pp. 37-43.
- **CAPONERA I.**, **FIORI S.**, **PUCCI R.**, (2003) - Fluoborite, piombo nativo*, richterite ed altri interessanti ritrovamenti nei “Colli Albani” - pp. 3-13.
- *Smentito, da indagini successive, nell'articolo sulla Rivista Mineralogica Italiana del 2007 (vedi)
- **DELLA VENTURA G.**, **BELLATRECCIA F.**, **CAPRILLI E.**, **ROSSI P.**, **TAMAGNINI F.**, **FIORI S.**, (2004) - Dieci anni di micromineralogia laziale - pp. 4-30.

- CAPONERA I., **FIORI S.**, PUCCI R., (2004) - Ritrovamento di artinite nel complesso vulcanico dei Colli Albani (RM) - pp. 31-36.
- BELLATRECCIA F., **FIORI S.**, (2004) - La thaumasite di Vallerano (RM) - pp. 64-69.
- **FIORI S.**, PUCCI R., (2005) - Celestina nella cava di Montenero, Onano (VT) - pp. 4-5.
- BALLIRANO P., **FIORI S.**, (2005) - Secondo ritrovamento regionale di vertumnite e tobermorite 11Å - pp. 38-40.
- **FIORI S.**, PUCCI R., (2006) - Ritrovamento di stromeyerite nella miniera di S. Giovanni, Iglesias (CA – Sardegna) - pp. 14-16.
- **FIORI S.**, MARAS A., (2006) - Il gruppo dei granati, ovvero quanto il reale si discosta dall'ideale - pp. 62-68.
- PUCCI R., **FIORI S.**, (2011) - Livio Carloni: un altro amico se ne va - pp. 12-13
- PUCCI R., LUCCI F., CORSALETTI M., **FIORI S.**, SIGNORETTI E., (2015) - Le Tormaline del "Vicano"- 2^a parte - pp. 29-55.

ARTICOLI PUBBLICATI SU RIVISTE DIVERSE DA IL CERCAPIETRE:

- **FIORI S.**, PARODI G.C., (1992) - Improved X-Ray Powder Diffraction Data for Franckeite - *Powder Diffraction*, 7, pp. 112-114.
- PARODI G.C., RAUDSEPP M., BELLATRECCIA F., CAPRILLI E., ROSSI P., **FIORI S.**, (1996) - Monazite-huttonite solid-solutions from the Vico Volcanic Complex, Latium, Italy - *Mineralogical Magazine*, 60, pp. 751-758.
- BELLATRECCIA F., ROSSI P., DELLA VENTURA G., CAPRILLI E., **FIORI F.**, (1999) - Scheelite (CaWO₄) e ferberite (FeWO₄) associate a minerali di Th, U e REE negli inclusi sienitici del Lazio ed ipotesi genetiche, Nota presentata dal Socio A. Mottana - *Rendiconti di Fisica dell'Accademia Nazionale dei Lincei*, s. 9, v. 10, pp. 9-19.
- DELLA VENTURA G., BELLATRECCIA F., CAPRILLI E., ROSSI P., **FIORI F.**, (1999) - Minerali di vanadio nei proietti sienitici del Lazio: la vanadinite di Monte Cavalluccio, Campagnano (Roma), Nota presentata dal Socio A. Mottana - *Rendiconti di Fisica dell'Accademia Nazionale dei Lincei*, s. 9, v. 10, pp. 81-88.
- CAPONERA I., **FIORI S.**, PUCCI R., SIGNORETTI E., (2007) - I minerali dei Colli Albani; un aggiornamento sugli ultimi dieci anni di ricerche - *Rivista Mineralogica Italiana*, 2, pp. 74-91.

LA ZONA DI TRE CROCI E I SUOI MINERALI

Marco Corsaletti

Gruppo Mineralogico Romano APS

Riassunto

L'area circostante la frazione di Tre Croci, nel comune di Vetralla (VT), è sempre stata considerata una sorta di Eden per i collezionisti di minerali laziali. La zona ha da sempre fornito inclusi, in particolare di tipo sanidinitico, contenenti minerali estremamente rari, interessanti dal punto di vista scientifico perché ricchi di elementi rari ed esteticamente spettacolari, seppur di dimensioni millimetriche, come del resto normalmente accade per gran parte dei minerali associati alle vulcaniti del Lazio. Questo articolo vuole fornire una trattazione quanto più possibile esaustiva dei minerali che sono stati rinvenuti in questo particolare settore del Distretto Vulcanico Vicano.

Premessa

La zona oggetto di studio si trova in provincia di Viterbo, a poca distanza dalla via Cassia, a circa 70 km a nord di Roma. L'area occupa una superficie di 3 x 2,5 km e comprende le frazioni di Tre Croci, Pian di San Martino (comune di Vetralla) e Carcarelle¹ (comune di Viterbo). La parte a ovest, costituita da uno splendido bosco di faggi che risale le pendici del monte Fogliano, non mi risulta abbia mai fornito mineralizzazioni degne di nota. Anche solo osservando la foto aerea si può subito notare la marcata antropizzazione della zona, il che comporta ovviamente sempre maggiori difficoltà nella ricerca sul campo. La maggior parte dei campioni mostrati in questo articolo rappresenta il risultato delle ricerche dell'autore e di quelle di altri amici ricercatori del Gruppo Mineralogico Romano APS. In alcuni casi sono stati utilizzati campioni tratti da frammenti di proietti termo-metamorfici rinvenuti tempo addietro e che sono stati, per così dire, ereditati dai ricercatori degli anni precedenti. Infine, in pochissimi altri casi, in questo articolo vengono riportati gli stessi campioni discussi in precedenti contributi pubblicati sul nostro notiziario Il Cercapietre.

Una conferma della straordinaria varietà mineralogica offerta della zona è data dal fatto che Tre Croci costituisce la località tipo di ben quattro specie mineralogiche:

Nome minerale	Anno	Gruppo di appartenenza	Sistema cristallino
Vicanite-(Ce)	1995	Vicanite	Trigonale
Ciprianite	2002	Hellandite	Monoclino
Piergorite-(Ce)	2005	-	Monoclino
Ferri-mottanaite-(Ce)	2018	Hellandite	Monoclino

¹. Nelle carte di qualche anno fa e negli articoli del Cercapietre la località è nota come Le Carcarelle. In questo articolo userò il toponimo che viene usato correntemente.

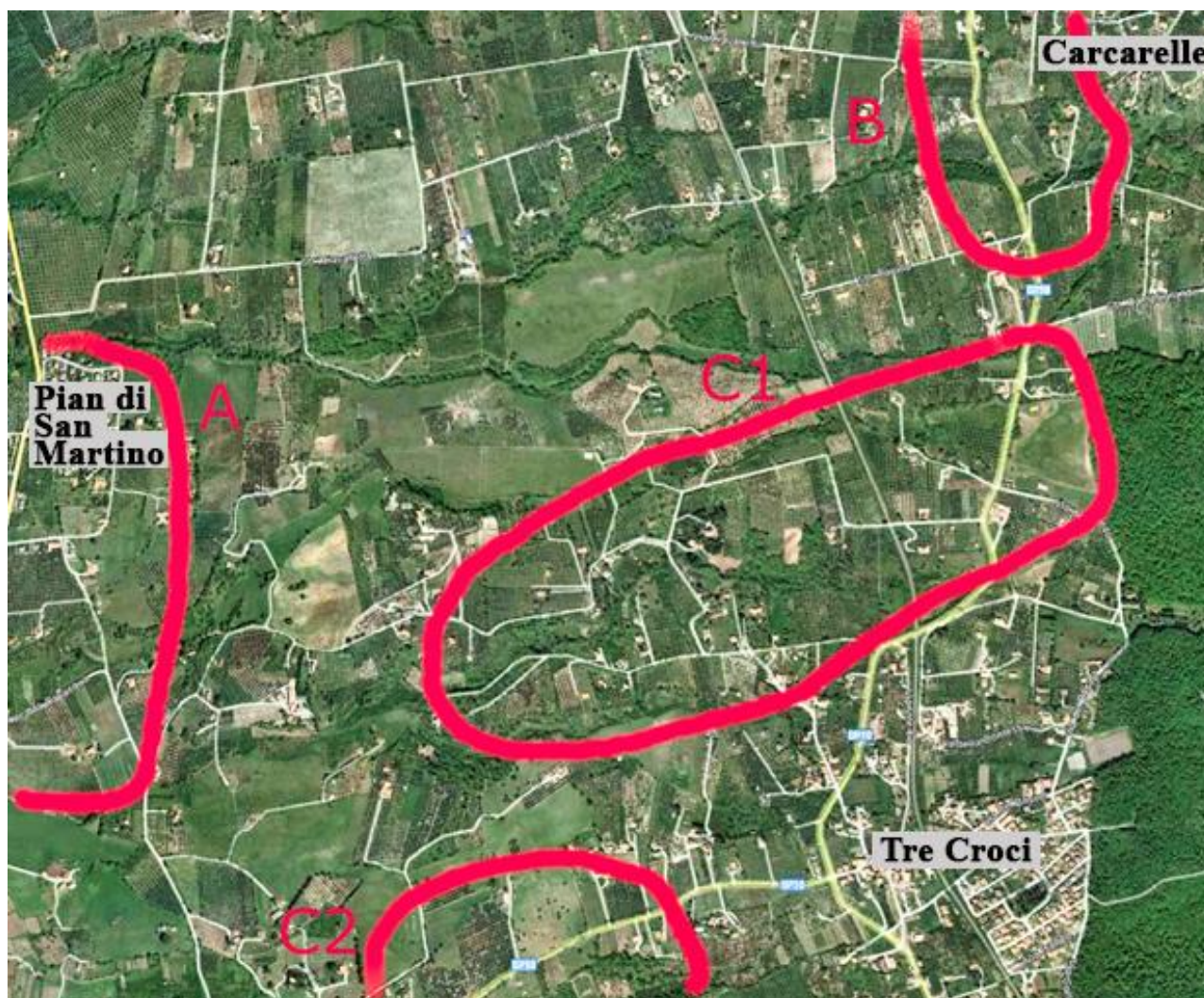


Fig 1. La zona oggetto di studio.

I luoghi di ricerca

Pian di San Martino

Si identifica come la fascia sulla destra della via Cassia (Zona A in Fig. 1) in corrispondenza del ponte che supera il fosso dei Confini, che poco più a valle prende il nome di fosso Ricomero. Questa zona comprende anche la strada Ciavalletta e la località “Capacqua”. Proprio in quest’ultima località è stato trovato nel 1987 quello che è conosciuto per gli appassionati di minerali del Lazio come “Proietto Curti”. Questo famoso proietto, trovato appunto dall’amico Ezio Curti, è talmente ricco di specie mineralogiche che è stato menzionato in vari articoli del Cercapietre (il primo dei quali: Lini et al., 1989). Ad esso sarà dedicato uno specifico articolo in uno dei prossimi numeri de Il Cercapietre e, per questo motivo, nessuna immagine di campioni provenienti da questo proietto sarà utilizzata nel presente. Gli inclusi che sono stati rinvenuti a Pian di San Martino sono tipici della mineralogia del Complesso Vicano con la specifica caratteristica della presenza relativamente frequente di minerali della serie thorianite-uraninite.

Carcarelle

Questa zona di ricerca è costituita dalla stretta fascia che divide la provinciale e il piccolo borgo omonimo (Zona B in Fig. 1). I proietti si possono rinvenire, con estrema difficoltà, in corrispondenza dei terrazzamenti che sono stati edificati per rendere pianeggiante un terreno che comincia a inerpinarsi verso la montagna. Questa caratteristica permette di portare alla luce lo strato che contiene i campioni più interessanti. I proietti sanidinitici che si possono rinvenire, purtroppo assai raramente, sono anch'essi tipici della mineralogia del Complesso Vicano con delle caratteristiche peculiari. In particolare i campioni non mostrano segni di alterazione, contengono con elevata frequenza minerali del gruppo del pirocloro e non mancano sanidiniti di aspetto quasi vetroso. I campioni delle località Pian di S. Martino e Carcarelle sono state descritti nell'articolo di Signoretti et al. (2004).

Tre Croci

Dal punto di vista della tipologia di inclusi rinvenibili, questa area può essere suddivisa in due zone distinte. La Zona C1 (Figg. 1 e 2) si estende per 1,5 km dal bosco fino a circa metà della carta. I proietti contenenti mineralizzazioni utili (essenzialmente sanidiniti) sono estremamente rari e si possono trovare in corrispondenza di arature o di sporadici sbancamenti nel terreno. Come aspetto sono tipici della mineralogia del Complesso Vicano al punto che, anche se possiedono una notevole varietà dal punto di vista della grana, della consistenza e della colorazione, risultano inconfondibili a un occhio esperto. Quelli compatti, hanno vacuoli ridottissimi e di conseguenza sono raramente utili, viceversa i proietti a grana più grossa presentano interstizi nei quali è possibile trovare mineralizzazioni rare e/o di notevole bellezza. Un'altra caratteristica di queste sanidiniti è che spesso presentano una struttura stratificata con dei piani di frattura ben definiti, diretta conseguenza del processo fisico che le ha formate.



Fig. 2. L'autore alle prese con un ammasso di rocce in zona C1. Foto L. Nizi

La Zona C2 (Figg. 1 e 3) è situata lungo la strada Forocassio che segue per un tratto il percorso dell'antica Cassia (II secolo a.C.) e che deve il nome a Forum Cassii, un insediamento romano contemporaneo alla costruzione della strada. Lungo la stessa, che oggi fa parte della via Francigena, sorgono i modesti resti della chiesetta S. Maria in Forcassi del secolo X, al cui interno sono conservati importanti affreschi. In corrispondenza di arature è possibile rinvenire sanidiniti di tipo molto particolare, completamente diverse da quelle che si trovano a meno di un km più a nord. Sono di natura per così dire vetrosa, con questo aspetto ancora più marcato rispetto a quelle di Carcarelle e con cui hanno una certa somiglianza.

Tale natura è espressa da un fittissimo intreccio di cristalli trasparentissimi di sanidino che danno alla roccia un aspetto veramente interessante.

Nei vacuoli è possibile rinvenire, a dire il vero con estrema rarità, minerali interessanti. In ordine di frequenza decrescente si può trovare sodalite più o meno trasparente con abito sempre romboedrico, vonsenite, baddeleyite, pirocloro, britholite in minuscoli prismi esagonali molto allungati, analcime, helvite, vicanite-(Ce), ecc...

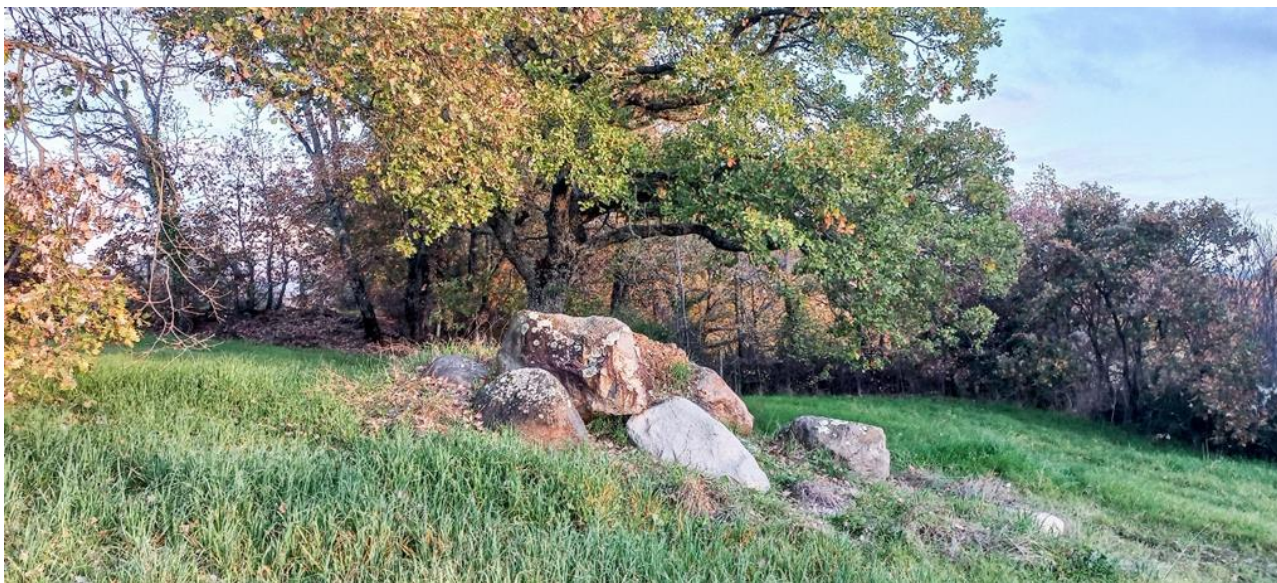


Fig. 3. Ammasso di pietre in zona Tre Croci C2. Foto M. Corsaletti

Prima di iniziare la descrizione dei minerali è opportuno qualche chiarimento. Si è fatto riferimento ai minerali, provenienti dalle zone sopra descritte, presenti nella mia collezione e in quelle degli amici ricercatori del GMR. È stato fatto inoltre un riferimento particolare alle specie che sono state oggetto di articoli pubblicati, nel corso degli anni, sulla nostra rivista Il Cercapietre.

Per ciascun minerale si fornisce una tabella che riporta la presenza del minerale in oggetto distintamente per ciascuna delle quattro zone completandola con un'indicazione sulla frequenza di ritrovamento di inclusi che lo contengono. A titolo di esempio:

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X		X		C

Dove X = minerale rinvenuto nella zona.

Per quanto riguarda la frequenza, essa si riferisce al complesso delle zone in cui il minerale è stato rinvenuto e indica la probabilità di reperire un proietto contenente quel minerale. Resta inteso che, una volta trovato un proietto contenente quella determinata specie, sarà possibile rinvenirne all'interno anche molti esemplari, indipendentemente dalla frequenza riportata per quella specie.

Scala di frequenza

CC = Molto comune; C = Comune; NC = Non comune; R = Raro; RR = Molto raro.

Alloriite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

L'alloriite è uno dei 33 (alla data di giugno 2023) olotipi scoperti nei complessi vulcanici del Lazio e fa parte del gruppo della cancrinite-sodalite. È uno dei più rari minerali della nostra mineralogia, anche perché è impossibile determinare i minerali del gruppo della cancrinite senza l'ausilio di analisi strumentali approfondite. Ho rinvenuto il piccolo proietto contenente l'alloriite in Fig. 4 nell'anno 2010. Un frammento è stato analizzato presso l'Università di Pavia ed è risultato essere appunto alloriite. Minerali associati: ematite, sodalite, granati, vonsenite e clinopiroseni. Le Figg. 4-6 mettono in risalto la trasparenza, l'abito pseudo-esagonale e la tendenza a disporsi in associazioni parallele dei cristalli presenti nell'incluso. Per maggiori dettagli su questo minerale si veda Pucci (2007).

Parametri di cella	a (Å)	c (Å)	a:c	V (Å ³)
Campione analizzato	12,831	21,318	1: 1,661	3042
Olotipo alloriite	12,892	21,340	1: 1,655	3072



Fig. 4 – Alloriite 1,0 mm con ematite. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 5 – Alloriite 2 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 6 – Alloriite 1,2 mm. Coll. e foto M.Corsaletti.

Analcime

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza		X		X	C

Si può trovare abbastanza comunemente sia negli inclusi sanidinitici sia in quelli trachitici. Le dimensioni sono spesso superiori ai 2 millimetri ma gli individui risultano molte volte compenetrati tra loro e raramente trasparenti. I cristalli di analcime sembrano essere tra gli ultimi formati in ordine di tempo dal momento che spesso tappezzano completamente i vacuoli dell'incluso. L'analcime è indistinguibile, senza analisi, dalla pollucite (vedi sotto), ma è certamente più comune di quest'ultima. La Fig. 7 mostra un individuo di notevole grandezza e trasparenza mentre l'immagine successiva è relativa a una porzione di incluso trachitico completamente ricoperto da uno strato di analcime talmente trasparente da risultare quasi invisibile.



Fig. 7 – Analcime 2,2 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 8 – Analcime gruppo di 5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Anatasio

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		R

Gli inclusi che contengono anatasio sono piuttosto rari in questa zona, come d'altra parte nel resto del Lazio². Raramente i cristalli raggiungono 0,5 mm, l'abito è costituito dalla classica bipiramide quasi sempre troncata, con lucentezza assai accentuata e dal colore generalmente molto scuro. Personalmente ho rinvenuto due proietti contenenti anatasio nella zona Tre Croci C1. Il primo, nel 2010, contiene anatasio esclusivamente tabulare minutissimo (Fig. 9) associato a quarzo, titanite e tormalina. I cristallini di anatasio crescono quasi esclusivamente su titanite. Il secondo, trovato nel 2014, presenta anatasi, associati agli stessi minerali, che hanno una maggiore trasparenza e forme più complesse (Figg. 10 e 11). I colori vanno dal marroncino al giallo-verdastro. La Fig. 12 ritrae un piccolo anatasio che si appoggia su un bell'esemplare di quarzo parzialmente trasparente e biterminato.



Fig. 9 – Anatasio su titanite. 0,15 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

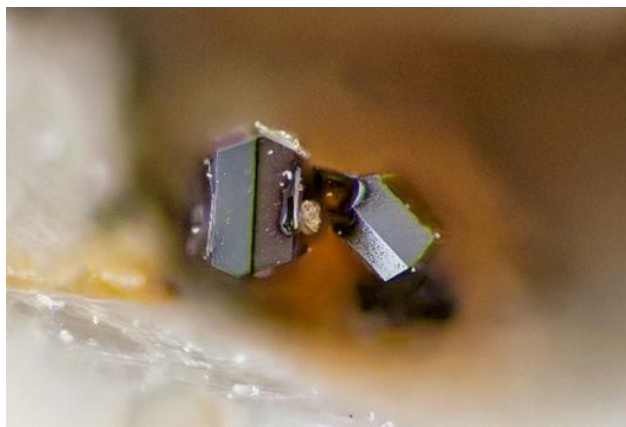


Fig. 10 – Anatasio. 0,2 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

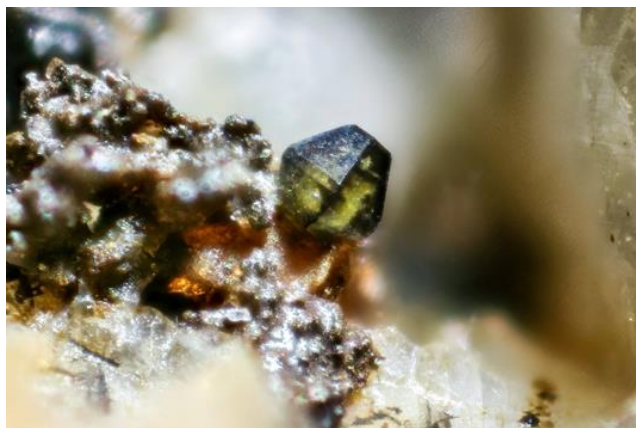


Fig. 11 – Anatasio. 0,15 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 12 – Quarzo (0,7 mm) e anatasio. Coll. e foto M. Corsaletti.

². Per un quadro più approfondito sui ritrovamenti di anatasio nel Lazio si veda Begini et al. (2019).

Anortite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		R

L'anortite è un minerale piuttosto frequente nei proietti di natura pirossenica. Questo tipo di incluso, però, è difficilmente reperibile nella zona di Tre Croci e in generale nel resto del Complesso Vicano.

Il campione mostrato nella Fig. 13 proviene dallo stesso incluso che ha fornito eccezionali campioni di thorianite (vedi sotto). L'anortite è normalmente associata, come in questo caso, a minerali del gruppo dei pirosseni.



Fig. 13 – Anortite. 0,9 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Apatite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	CC

Le apatiti sono minerali che si possono trovare diffusamente nei proietti vulcanici del Lazio. Nella maggior parte dei casi questi minerali presentano un aspetto quasi filiforme più o meno trasparente e spesso le facce appaiono corrose. Sono piuttosto rari gli esemplari di cui sia ben visibile la struttura esagonale del prisma e ancora di più quelli biterminati. I campioni raffigurati nelle Figg. 14 e 15 possiedono entrambe le caratteristiche. Le matrici sono diverse, pur essendo molto simili: entrambi gli inclusi presentano diffuse zone con ossidi di ferro, come risulta evidente dal primo campione.



Fig. 14 – Apatite 0,7 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 15 – Apatite 1,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Baddeleyite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza		X		X	C

Pur essendo un minerale piuttosto raro in assoluto, nel Complesso Vicano la baddeleyite risulta abbastanza frequente, in modo particolare nelle sanidiniti che abbiamo definito di aspetto vetroso. Si presenta con abito allungato, raramente in cristalli singoli, molto più frequentemente in gruppi raggiati di cristalli. Tipica l'associazione con minuti cristallini di pirocloro come testimoniato dalle Fig. 16 e 17. Il colore è tipicamente verde chiaro; sono estremamente rari, nel Distretto Vicano, gli individui di colore tendente al marrone-bruno.



Fig. 16 – Baddeleyite 1,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 17 – Baddeleyite 0,8 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Britholite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza		X	X	X	NC

Nelle nostre classificazioni normalmente definiamo questi minerali come britholite-(Ce). In assenza di analisi, tuttavia, in questo articolo farò riferimento sempre al gruppo della britholite. L'abito più comune è quello prismatico esagonale, in genere estremamente allungato, terminato da pinacoide, di colore biancastro e quasi sempre alterato.

La Fig. 18 mostra una strana britholite che alla sommità cambia natura e diventa apatite. L'associazione britholite-apatite è comune ed è associata alla sostituzione del gruppo $\text{Ca}^{2+} + \text{P}^{5+}$ nell'apatite con il gruppo $\text{REE}^{3+} + \text{Si}^{4+}$ nella britholite (Della Ventura et al., 2004). Il cristallo in Fig. 19, proveniente dallo stesso incluso, evidenzia, ad uno stadio iniziale, la stessa trasformazione.

Sembrerebbe dunque che nei campioni di cui alle Fig. 18 e 19 il cristallino di apatite si sia nel tempo trasformato, embrionalmente oppure non completamente a seconda dei casi, in britholite. I campioni mostrati potrebbero essere una prova di questo processo, evidentemente interrotto per il mancato ulteriore apporto di REE e Si. Ho riscontrato questa particolare casistica in un solo proietto, rinvenuto da non molto nella zona di Tre Croci C2.

Nel corso degli anni sono stati rinvenuti molti altri proietti contenenti britholiti interessanti sempre nella zona C2. I campioni raffigurati nelle tre foto seguenti sono stati ricavati da questi inclusi. Una particolarissima britholite viene illustrata nella Fig. 20; la particolarità risiede nella presenza nella terminazione del prisma esagonale di un accenno di piramide invece del solito pinacoide che, come accennato, è la terminazione di gran lunga prevalente. La Fig. 21 riporta un bellissimo gruppo di britholiti di notevole freschezza e dalla forma particolare, rinvenuto e fotografato dall'amico Gabriele Crassan. La Fig. 22 mostra un altro bel campione: una piccola britholite perfettamente cristallizzata, parzialmente trasparente, dal colore giallo-verde cresciuta sulla faccia di una magnetite. Questi ultimi campioni ricordano molto da vicino i magnifici cristalli che si possono rinvenire nel complesso vulcanico del Somma-Vesuvio.



Fig. 18 – Britholite e apatite 0,7 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 19 – Britholite e apatite 0,3 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

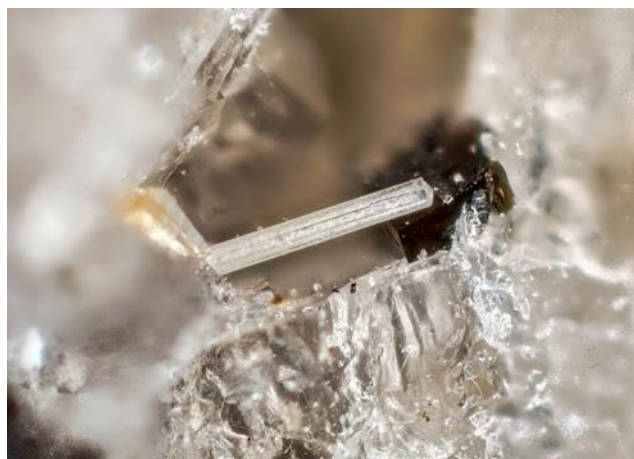


Fig. 20 – Britholite 0,7 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 21 – Britholite 0,7 mm. Coll. e foto G. Crassan.



Fig. 22 – Britholite 0,5 mm su magnetite. Coll. e foto M. Corsaletti.

Cabasite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

In molti prodotti vulcanici del Lazio, in particolare piroclastiti e lave, sono comuni fenomeni di zeolitizzazione. Fa eccezione il Complesso Vicano, dove tale processo è meno diffuso. Come conseguenza la cabasite, nelle aree prese in esame, non è affatto comune e d'altra parte i campioni raccolti non presentano un particolare interesse collezionistico. Vale comunque la pena di metterli in collezione per la rarità della specie in relazione alla zona. La matrice del campione della foto 23 è di natura trachitica e proviene dalla zona Tre Croci C1.



Fig. 23 – Cabasite gruppo 0,6 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Cancrinite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	C

I minerali appartenenti a questo gruppo sono presenti frequentemente negli inclusi che è possibile rinvenire nella zona, fatta eccezione per quelli di aspetto vetroso in cui sono piuttosto rari. Assumono abiti estremamente variabili: si passa dal cristallo singolo al gruppo di individui, da forme a disco ad allungate, da perfettamente trasparenti a opache. In generale però risultano estremamente gradevoli alla vista tramite microscopio binoculare (Fig. 24). Poco si può dire sull'attribuzione alle singole specie essendo materia riservata ad analisi fatte sul cristallo singolo. A titolo di esempio la Fig. 25 mostra una cancrinite allungata molto simile alle vishnevit analizzate e trovate a poca distanza, sempre nel comune di Vetralla. Sappiamo però che le somiglianze contano poco e che, in qualche caso, sono state trovate molte cancrinit di specie diversa nello stesso incluso. Il comportamento corretto da adottare è sempre lo stesso: usare l'espressione generica gruppo della cancrinite. La Fig. 26 riporta uno splendido esemplare, probabilmente afghanite, rinvenuto a Carcarelle da E. Signoretti e molto ben fotografato dall'amico Gianfranco Ciccolini.



Fig. 24 – Cancrinite 2,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 25 – Cancrinite 3,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 26 – Cancrinite 1,3 mm. Coll. e foto G. Ciccolini.

Corindone

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

Nella lunga storia della mineralogia laziale si ricordano solamente due ritrovamenti di proietti contenenti corindone e, data la loro importanza, sono stati entrambi oggetto di articoli nel nostro notiziario Il Cercapietre. Poiché i due rinvenimenti hanno avuto luogo a Tre Croci vengono descritti in questo articolo. Il primo ritrovamento risale al 1990 ed è stato effettuato dal compianto Salvatore Fiori insieme all'amico Roberto Pucci³. L'incluso era costituito dall'alternanza di zone completamente distinte: una, formata da una pasta microcristallina di feldspato alcalino incolore ed estremamente compatta nella cui massa erano inglobati cristallini di corindone; l'altra, sempre di feldspato alcalino ma di dimensioni maggiori, molto alterata, di colore rossiccio e più incoerente, conteneva le altre specie. I cristalli di corindone si presentano con abito prismatico di forma pseudo esagonale di colore azzurro estremamente appiattiti. Le facce del pinacoide mostrano una geminazione polisintetica che mette in risalto la simmetria trigonale. Le Figg. 27 e 28 mostrano lo stesso individuo con una illuminazione differente: la prima mette in risalto il colore mentre la seconda evidenzia la crescita epitassiale. I minerali presenti nell'altra "zonatura" erano oltre al sanidino, tormalina, di eccezionale grandezza per il Lazio e risultata in seguito dravite (Fig. 29), molibdenite, jarosite (anche queste fasi sono state analizzate), rutilo e gesso. Il secondo ritrovamento, relativamente più recente, è stato opera di Luigi Mattei⁴. L'incluso in questo caso era di tipo chiaramente sanidinitico, sia pure con grana molto compatta. Nei rari interstizi di K-feldspato sono stati trovati cristallini di corindone sotto forma di lamelle pseudo esagonali, di colore celeste, anch'essi con tracce di crescita epitassiale.

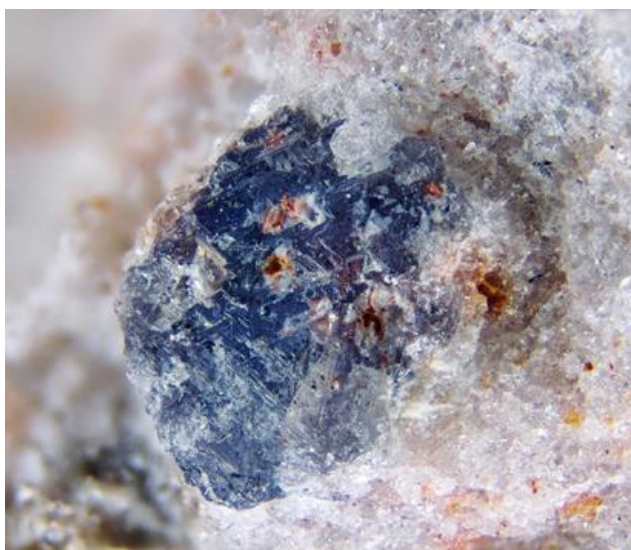


Fig. 27 – Corindone 1,6 mm. Coll. e foto R. Pucci.

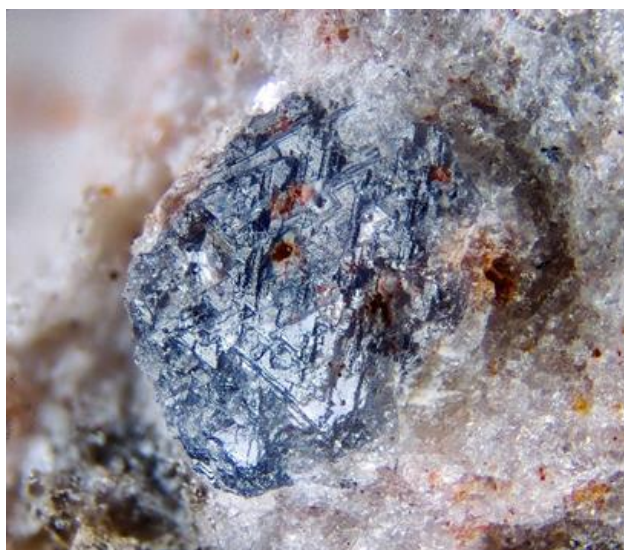


Fig. 28 – Corindone 1,6 mm. Coll. e foto R. Pucci.

³.Fiori & Pucci, 1990.

⁴.Mattei, 2007.



Fig. 29 – Tormalina gruppo 2,5 cm. Coll. e foto R. Pucci.

Danburite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X	X	NC

Uno dei vanti della nostra regione e in particolare del Complesso Vicano. Le danburiti della zona sono veramente splendide: si presentano sia isolate sia raggruppate a forma di ventaglio, con terminazione a scalpello o appiattita, completamente trasparenti o di un colore giallo pallido. Anche se non è uno dei minerali più rari nella zona, il ritrovamento di una sanidinite contenente danburiti ben formate, regala sempre una enorme soddisfazione.

La Fig. 30 mostra una notevole gruppo di danburiti trasparenti disposte a ventaglio. La Fig. 31 ritrae un cristallo geminato da cui deriva un prisma e una terminazione particolarmente complessa.

La Fig. 32 raffigura un piccolo campionario di minerali laziali: oltre a una danburite biterminata, autentica rarità, di colore giallino e dalla notevole trasparenza abbiamo al centro titaniti arancioni, in basso a destra una piccola magnetite e a sinistra un bel cristallo di orneblenda.

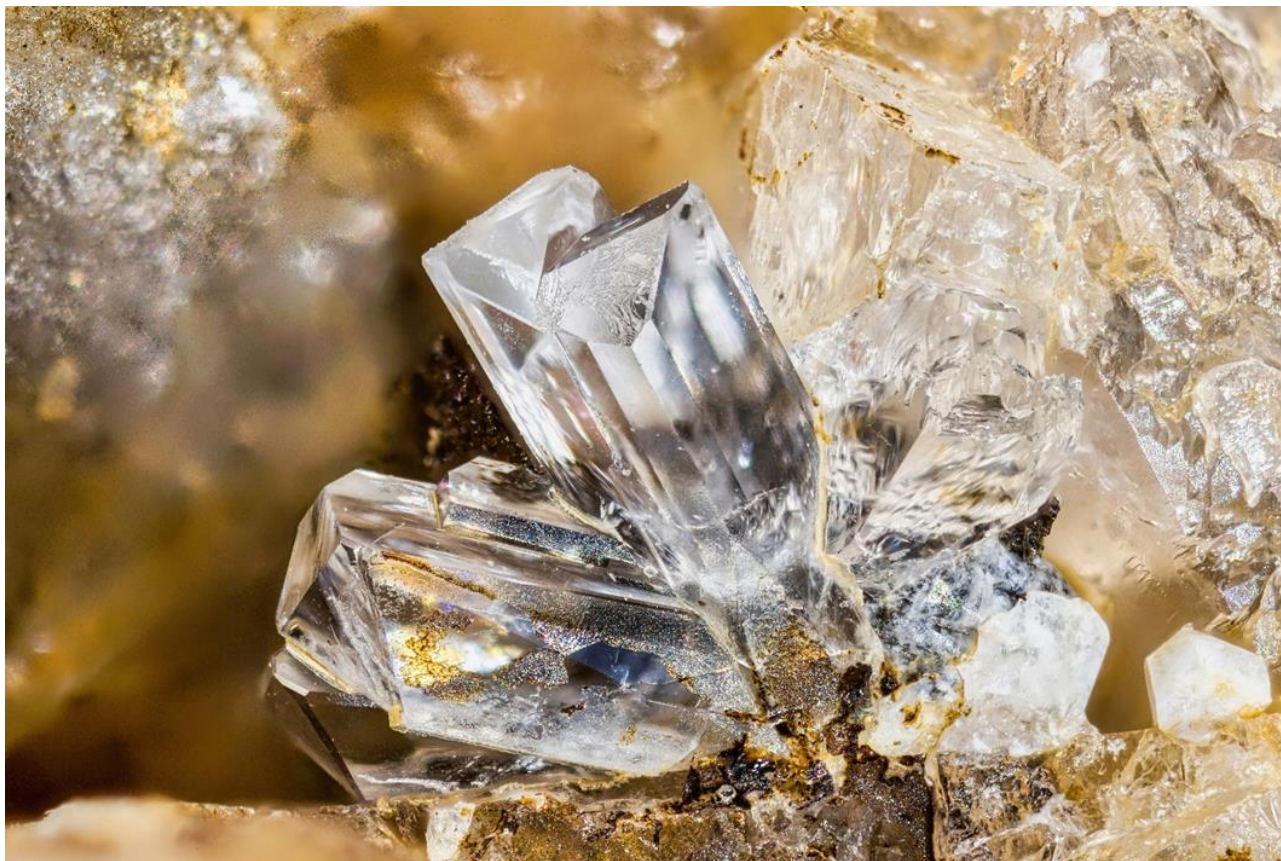


Fig. 30 – Danburite max 1,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 31 – Danburite 1,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 32 – Danburite 1,5 mm con titanite, magnetite e orneblenda. Coll. e foto M. Corsaletti.

Ematite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	CC

L'ematite è un minerale piuttosto comune nel Lazio in particolar modo nel Complesso Vulsino e Vicano. Si presenta molto spesso in agglomerati di forma sferica di nessun interesse collezionistico (vedi Fig. 4). Più interessanti sono i campioni di ematite formati da lamine sottilissime, raramente dal caratteristico colore rosso, più o meno alterate per ossidazione. Le ematiti che mostro nelle foto che seguono sono invece del tutto particolari: la prima (Fig. 33) ritrae una ematite piuttosto spessa, perfettamente cristallizzata e che evidenzia sulla faccia delle figure di accrescimento triangolari ricorrenti, come spesso accade per le magnetiti. Quasi al centro si può vedere un piccolo cristallino di rutilo, il tutto sorretto da quarzo. Questo campione, che ricorda molto da vicino quelli alpini, era contenuto in un piccolo proietto sanidinitico biancastro, di aspetto saccaroide a grana molto fine, che ho rinvenuto nella zona di Tre Croci C1. L'incluso conteneva, oltre all'ematite al quarzo e al rutilo, tormalina di buona qualità e apatite.

Il secondo campione (Fig. 34) proviene dalla stessa zona, ma da tutt'altro tipo di matrice. Si tratta in questo caso di un classico incluso sanidinitico. I cristallini di ematite si sono formati sopra un grosso cristallo di sanidino e sono disposti nella classica forma di rosetta accanto a una titanite.



Fig. 33 – Ematite 1,0 mm con quarzo e rutilo.
Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 34 – Ematite a rosetta 1,0 mm con titanite.
Coll. e foto M. Corsaletti.

Epidoto

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza		X	X	X	NC

I minerali del gruppo dell'epidoto sono caratterizzati da un bel colore che può variare dal verde bottiglia al verde chiarissimo, si trovano più frequentemente in cristalli isolati ma anche in raggruppamenti disposti a ventaglio (Fig. 35). L'abito cristallino può risultare talvolta non perfettamente determinato nella parte terminale del cristallo. Non mancano tuttavia esemplari in cui l'abito è ben definito sia negli individui allungati sia in quelli di forma più tozza come quello della Fig. 36.



Fig. 35 – Epidoto gruppo 3.0 mm. Coll. L. Nizi, foto M. Corsaletti.



Fig. 36 – Epidoto 0,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Fluorite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	CC

La fluorite si trova diffusamente nelle sanidiniti dei Complessi Vulsino e Vicano, difficilmente però con cristallizzazioni euedrali. Il colore è sempre biancastro, talvolta tendente al giallo pallido. Caratteristica della zona è la colorazione viola che può assumere la fluorite quando è posta a contatto con specie contenenti elementi radioattivi come la thorite o minerali del gruppo dell'hellandite. Tale fenomeno è dovuto al bombardamento, con conseguente modificazione, della struttura atomica della fluorite da parte delle particelle alfa emesse dal minerale radioattivo. La Fig. 37 mostra una fluorite di cui è ben riconoscibile la struttura cubica, la Fig. 38 illustra invece una strana composizione di due elementi cresciuti su un pirosseno. Entrambi i campioni provengono dal medesimo proietto.



Fig. 37 – Fluorite 0,4 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 38 – Fluorite 0,8 mm su pirosseno. Coll. e foto M. Corsaletti.

Gadolinite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X	X	R

Nel Complesso Vicano minerali appartenenti al sub-gruppo della gadolinite sono stati rinvenuti in varie occasioni. Nel corso degli anni diversi campioni sono stati analizzati (Della Ventura et al., 1990; Bellatreccia, 1994; Rossi et al., 1995) e sono risultati essere gadolinite-(Y) oppure gadolinite-(Ce). Al solito comunque è buona pratica riferirsi al gruppo. La Fig. 39 mostra un piccolissimo esemplare di gadolinite che ho trovato nella zona Tre Croci C2. Si può vedere abbastanza bene il tipico abito e il colore giallo-verde con cui la gadolinite si presenta nella zona in studio.



Fig. 39 – Gadolinite 0,3 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Gesso

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

Esemplari di gesso sono stati trovati nello stesso incluso sanidinitico in cui è stato trovato per la prima volta il corindone (Pucci et al., 1990). I cristalli risultavano malformati e comunque di nessun interesse collezionistico (Fig. 40). Merita comunque di essere citato perché, a quanto mi risulta, è stato l'unico ritrovamento di gesso nel territorio di cui ci stiamo occupando.



Fig. 40 – Gesso 2.0 mm. Coll. R. Pucci, foto M. Corsaletti.

Granati

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	C

In base alle non molte analisi effettuate i granati del Lazio appartengono alle specie andradite e grossularia o miscele delle stesse; di seguito, al solito, faremo comunque riferimento al gruppo. Nella zona che stiamo descrivendo i granati sono abbastanza frequenti, le mineralizzazioni però non possono competere con quelle dei granati degli altri distretti laziali. Ho rinvenuto parecchi inclusi contenenti granati, che si possono dividere in due categorie: la prima contiene cristalli di colore bruno scuro, raramente ben formati e spesso compenetrati tra loro. Talvolta questo tipo di inclusi racchiude esemplari che, se di piccolissima dimensione, appaiono semitrasparenti, perfettamente formati e dal bel colore ambrato (Fig. 41). La seconda tipologia di inclusi contiene granati dal colore rosso vinaccia, generalmente abbastanza trasparenti, ma che difficilmente presentano un abito perfettamente euedrale (Fig. 42), essendo quasi sempre compressi tra i cristalli di sanidino Basandoci esclusivamente sul colore i granati del primo tipo potrebbero essere classificati come andradite e quelli del secondo tipo come grossularia. Sappiamo però molto bene che il colore non è certamente un elemento valido nel riconoscimento di una specie per cui è bene fare riferimento a questi, come a tutti gli altri trovati nel Lazio, genericamente come granati.



Fig. 41 – Granato 0,3 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

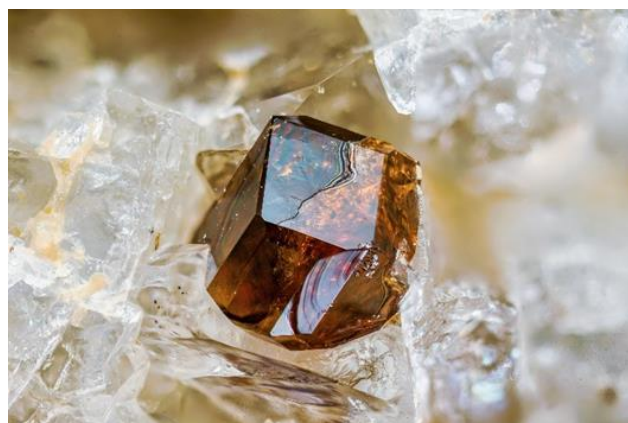


Fig. 42 – Granato 0,9 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Hellandite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	C

Il gruppo dell'hellandite annovera, stando all'elenco dei minerali validamente riconosciuti alla data di giugno 2023, sette specie mineralogiche. Tra queste, ciprianite (Della Ventura 2002) e ferri-mottanaite-(Ce) (Pucci 2019-2020) hanno località tipo Tre Croci. I minerali del gruppo dell'hellandite sono estremamente rari e nel mondo sono poche le località in cui sono stati rinvenuti. I distretti vulcanici del Lazio costituiscono un'eccezione, in quanto minerali appartenenti a questo gruppo si possono reperire abbastanza facilmente. Fatta la doverosa premessa che, essendo le singole specie indistinguibili tra loro se non con raffinati metodi di indagine, onestà intellettuale vorrebbe che, nell'etichettare i campioni, si debba fare sempre riferimento al gruppo. A Tre Croci l'hellandite si presenta raramente come cristallo singolo; molto più spesso i campioni sono costituiti da lamelle adiacenti che conferiscono un aspetto gradevole (Fig. 43). La Fig. 44 mostra un notevole campione in cui tre magnetiti sono separate da un fitto strato di lamelle di hellandite.



Fig. 43 – Hellandite 1,2 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 44 – Hellandite gruppo 1,4 mm. con magnetiti. Coll. e foto M. Corsaletti.

Helvite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza		X	X	X	R

Questo minerale si può trovare, anche se di rado, nelle sanidiniti del Complesso Vicano. I campioni generalmente non superano 0,5 mm risultando quindi difficili da individuare, tuttavia la caratteristica forma a tetraedro li rende praticamente inconfondibili. L'helvite si presenta in genere di colore tendente al nero a causa di alterazione, non mancano tuttavia campioni più freschi i cui colori passano dal marrone al rossiccio. Decisamente eccezionali sono quelli che presentano un colore rosso acceso come la coppia di helviti mostrata in Fig. 45. La Fig. 46 presenta un campione di helvite molto particolare in quanto su una faccia del tetraedro è cresciuto un minuscolo zircone ialino. La Fig. 47 mostra la tipologia di helvite che è possibile reperire più comunemente nella zona che stiamo esaminando, mentre la Fig. 48 mostra un altro campione particolare per la sua relativa grandezza ma soprattutto perché è formato da diverse helviti disposte una sull'altra in modo tale da far conservare comunque all'aggregato la tipica forma cristallografica tetraedrica.



Fig. 45 – Helvite gruppo 0,15 mm. Coll. R. Pucci, foto M. Corsaletti.



Fig. 46 – Helvite 0,2 mm con zircone. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 47 – Helvite 0,3 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 48 – Helvite pluri-geminata 0,8 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Jarosite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

Anche questo minerale è stato determinato a seguito delle analisi seguite al ritrovamento del proietto contenente corindone (Pucci et al., 1990). La Fig. 49 mostra degli esemplari di jarosite giallo ocra sotto forma di spalmatura o di piccole sfere in associazione con tormalina. I cristalli risultavano, come avviene nella maggior parte dei casi per questo minerale, di scarso interesse collezionistico. Merita comunque essere citato in quanto fa parte del notevole numero di minerali presenti nel territorio.



Fig. 49 – Jarosite con tormalina campo 7.0 mm. Coll. R. Pucci, foto M. Corsaletti.

Maghemite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

Questo minerale è stato rinvenuto recentemente proprio a Tre Croci (Fig. 50) ed è oggetto di una comunicazione in questo stesso numero del Cercapietre. Si rimanda alla nota per maggiori dettagli.



Fig. 50 – Maghemite gruppo 4 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Magnetite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	CC

Splendidi cristalli di colore nero brillante si trovano con notevole frequenza nei geodi sanidinitici bianchi o semitrasparenti che ne mettono in risalto la bellezza delle forme e il contrasto cromatico. Normalmente hanno un bel colore nero metallico e la classica forma ottaedrica. Molto spesso sono ben visibili le facce di accrescimento del cristallo (Figg. 51, 52 e 55). Spesso i cristalli presentano fenomeni di iridescenza come quello in Fig. 53. Frequentemente le magnetiti si presentano fittamente raggruppate come in Fig. 54. In alcuni casi i cristalli mostrano, oltre a quello del semplice ottaedro, abiti più complessi, in qualche incluso i vertici dei cristalli sono arrotondati dando un aspetto che tende a quello sferico (Fig. 54).

La magnetite in Fig. 55 è invece del tutto particolare: sulle sue facce sono, per così dire, innestati dei pacchetti di mica a forma di libretto. È abbastanza comune che sulle facce di una magnetite crescano altri minerali tra cui la mica; personalmente, però, non ho mai visto su una magnetite un fiorire così esteso di pacchettini di mica.

La magnetite è spesso associata con pirosseno (Fig. 72), titanite (Fig. 96), mica (Fig. 57), hellandite (Fig. 44) e zirconio (Fig. 108).



Fig. 51 – Magnetite 0,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 52 – Magnetite 0,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 53 – Magnetiti gruppo 2,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 54 – Magnetiti 0,7 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 55 – Magnetite 1,5 mm con pacchetti di mica. Coll. e foto M. Corsaletti.

Mica

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	CC

Anche se da studi effettuati il minerale del gruppo della mica di gran lunga predominante nel Lazio è la flogopite, in coerenza con quanto fatto finora, farò riferimento genericamente al gruppo. Si può trovare sia in individui isolati sia, più comunemente, nei caratteristici pacchetti con cristallizzazione esagonale. Il colore è in genere nero ma non di rado possiamo osservare aggregati semitrasparenti che assumono un bel colore marrone (Fig. 56). La mica può essere trovata in tutte le tipologie di inclusi contenenti mineralizzazioni interessanti: sanidinitici, pirossenici e trachitici. Per questo motivo è associata a quasi tutti i minerali presenti nella zona. La Fig. 57 mostra un pacchetto di mica trasparente che si è sviluppato accanto a una bella e inusuale magnetite.



Fig. 56 – Mica 1,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 57 – Mica 0,6 mm con magnetite. Coll. e foto M. Corsaletti.

Molibdenite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

Questo minerale nella nostra Regione è stato trovato in rarissime circostanze. Quello che presento in questo articolo è stato rinvenuto nell'ormai famoso proietto del corindone. Si presenta in sottili laminette la cui delicatezza rende complicato addirittura l'esame dei campioni al microscopio. La Fig. 58 è una nuova immagine dello stesso campione mostrato a pag. 36 del Il Carcapietre del 2015 (Pucci et al. 2015). È ben visibile la lucentezza metallica delle laminette di molibdenite e la loro delicatezza è facilmente intuibile.



Fig. 58 – Molibdenite gruppo 1,3 mm. Coll. R. Pucci, foto M. Corsaletti.

Nefelina

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza				X	RR

La nefelina è un'autentica rarità nel Complesso Vicano e i pochi campioni che si possono rinvenire non possono competere dal punto di vista estetico con quelli che si trovano, con maggiore facilità, in altre aree del Lazio.

La nefelina mostrata nella Fig. 59 e rinvenuta a Tre Croci C2 evidenzia comunque una buona trasparenza e un abito molto ben definito.



Fig. 59 – Nefelina 1,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Orneblenda

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	CC

Con il termine orneblenda ci si riferisce a una non meglio specificata soluzione solida del gruppo degli anfiboli monoclini con variabili quantitativi di Al, Ca, Mg e Fe. Nel Lazio, come nella zona in esame, questi minerali, dal colore che varia dal marrone/verde al nero, si trovano in quasi ogni incluso di tipo sanidinitico della zona e sono facilmente confondibili con i minerali del gruppo del pirosseno. L'abito più comune è quello del cristallo singolo, di colore nero, raramente lucente, con frequenti striature lungo le facce del prisma. Gli individui allungati, così presenti nel Complesso Vulsino, sono invece piuttosto rari nella zona di Tre Croci. La Fig. 60 mostra un cristallo notevolmente complesso e dalla lucentezza non comune. Un abito più usuale è quello rappresentato nella Fig. 61.

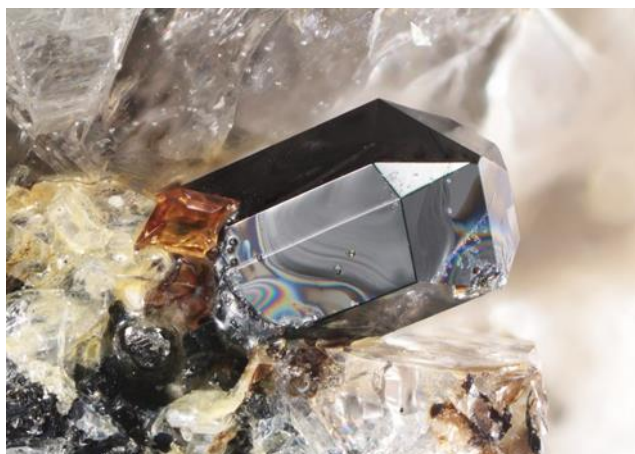


Fig. 60 – Orneblenda 1,3 mm. Coll. e foto G. Crassan.



Fig. 61 – Orneblenda 1,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Peprossiite-(Ce)

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza		X	X		RR

La peprossiite-(Ce) è un altro degli olotipi laziali. Sebbene la località tipo sia Monte Cavalluccio nell'Apparato Sabatino (Della Ventura et al., 1993; Begini et al., 2013), questo raro minerale è stato trovato con più frequenza nel Complesso Vicano essendo stato individuato in vari proietti rinvenuti a Capranica e a Vetralla. Si presenta in sottili lamelle di un bel colore giallo, raramente in cristalli singoli.

Nella zona che stiamo esaminando la peprossiite-(Ce) è stata segnalata a Tre Croci e a Carcarelle (Carlini e Signoretti, 2017). Non avendo a disposizione campioni provenienti dalla zona di Tre Croci nella Fig. 62 mostro un campione analizzato di peprossiite-(Ce) rinvenuto poco più a sud, sempre nel comune di Vetralla (Calvario et al. 1993).



Fig. 62 – Peprossiite-(Ce) 1,0 mm. Vetralla. Coll. e foto M. Corsaletti.

Phillipsite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

Il ritrovamento di phillipsite a Tre Croci è un evento veramente eccezionale (vedi anche quanto detto in proposito alla cabasite). Un incluso che la contiene è stato rinvenuto anni fa da Luigi Mattei e molti frammenti dello stesso sono stati successivamente scambiati tra i ricercatori dell'epoca. Il frammento in mio possesso, da cui è stato ricavato il campione in Fig. 63, mi è giunto tramite Edgardo Signoretti. I cristallini di phillipsite si dispongono intorno ad aghetti di vonsenite assumendo un aspetto molto gradevole, simile a brina sui rami di un albero. L'aggregato di colore marrone in basso a destra sembrerebbe essere costituito da un minerale ferroso alterato. Un'ultima nota: il proietto è di natura trachitica, uno di quelli che normalmente non meritano neanche un colpo di mazzetta. Quello che Luigi ha trovato insegna a tutti noi ricercatori che le sorprese nella mineralogia laziale sono sempre dietro l'angolo.



Fig. 63 – Phillipsite su vonsenite campo 7 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Piergorite-(Ce)

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

La piergorite-(Ce) è uno dei quattro olotipi di Tre Croci (Boiocchi et al, 2006). Il minerale è stato ovviamente oggetto di un articolo sul Il Cercapietre (Pucci, 2007). La Fig. 64 riproduce la stessa fotografia, restaurata con i software più recenti, riportata a pagina 37. Ritrae un gruppo di lamelle di piergorite-(Ce) accanto a una magnetite e disposte secondo una geminazione a “L” secondo un angolo tipico e ben preciso. Il campione, appartenente all’amico Igino Caponera, è un cotipo essendo stato ottenuto dallo stesso incluso su cui è stato determinato per la prima volta il minerale.

La Fig. 65 mostra un cristallo appartenente a un grosso incluso da me rinvenuto anni fa a Tre Croci C1. La somiglianza morfologica con l’abito della seconda piergorite-(Ce), anch’essa analizzata, di cui parla il suddetto articolo del Cercapietre e rinvenuta nella frazione di Botte di Vetralla, fa pensare che si tratti dello stesso minerale. In attesa di analisi, indico in ogni caso come probabile l’appartenenza del minerale mostrato alla specie piergorite-(Ce).

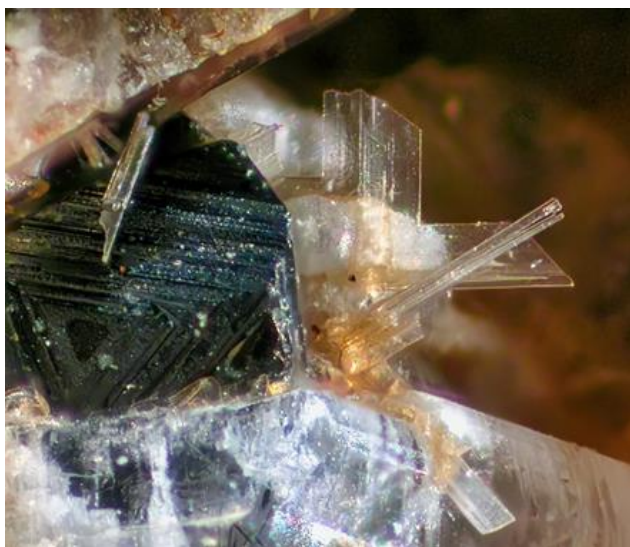


Fig. 64 – Piergorite-(Ce) 0,3-0,4 mm. Coll. I. Caponera, foto R. Pucci.

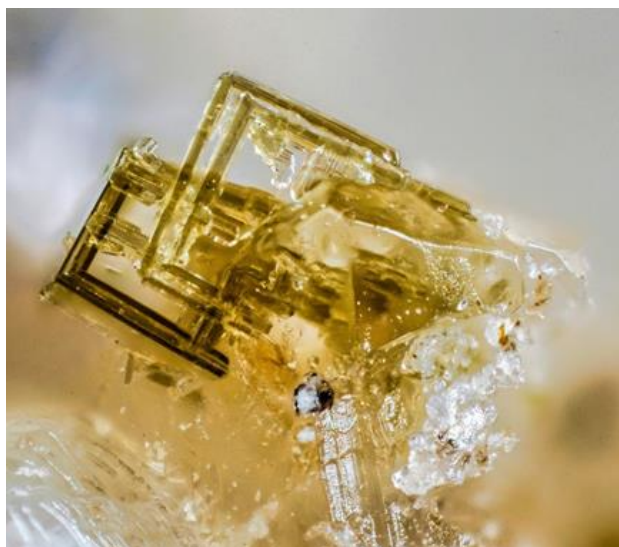


Fig. 65 – Probabile piergorite-(Ce) gruppo 0,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Pirocloro

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	NC

I minerali del gruppo del pirocloro si possono rinvenire non troppo raramente nell'area che stiamo esaminando. La frequenza e la qualità dei campioni aumentano negli inclusi sanidinitici che abbiamo definito di consistenza vetrosa presenti a Carcarelle e a Tre Croci C2. L'abito più comune è quello ottaedrico, talvolta più complesso e con sviluppo non simmetrico (Fig. 66). Si possono rinvenire individui costituiti da una semplice lamella triangolare. I cristalli perfettamente euedrali come quello della Fig. 67 sono abbastanza rari.

Un'associazione interessante è quella mostrata della Fig. 68 nella quale un pirocloro è cresciuto intorno a una piccola britholite.

Le Figg. 69 e 70 raffigurano campioni tratti da proietti storici. Il primo è un esemplare di pirocloro aciculare tratto dallo stesso incluso menzionato sul Cercapietre del 2004 (Signoretti et al., 2004). La Fig. 70 mostra un campione di pirocloro, analizzato nei primi anni 2000 come calciobetafite (comunicazione E. Signoretti), un termine oggi discredito secondo l'ultima revisione della nomenclatura del gruppo (Atencio, 2021).



Fig. 66 – Pirocloro 0,15 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 67 – Pirocloro 0,3 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 68 – Britholite e pirocloro 0,4 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 69 – Pirocloro aciculare 1,2 mm con hellandite. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 70 – Pirocloro 0,4 mm analizzato a suo tempo come calciobetafite. Coll. R. Pucci, foto M. Corsaletti.

Pirosseno

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	C

Anche i minerali del gruppo dei clino-pirosseni sono comunemente presenti nei proietti del Complesso Vicano. Il colore è sempre verde o nero mentre l'abito può essere di forma più o meno allungata (Figg. 71 e 72), oppure a ventaglio come in Fig. 73. I primi due esemplari, provenienti dal medesimo proietto di natura sanidinitica, hanno la particolarità di avere il pinacoide di un bel colore giallo (dovuto ad una alterazione superficiale), che crea un bell'effetto cromatico con la parte restante di colore verde. Ho notato questa particolarità anche in altri inclusi. Le disposizioni a forma di ventaglio (Fig. 73), probabilmente formate da aegirina-augite, sono decisamente più difficili da incontrare.



Fig. 71 – Pirosseno 1,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 72 – Pirosseno 2,0 mm con stillwellite-(Ce) e magnetite. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 73 – Pirosseno probabilmente aegirina-augite gruppo 0,7 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Pollucite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X				RR

La pollucite è stata segnalata a Pian di San Martino (Signoretti et al., 2004). Il minerale era contenuto in un proietto di tipo sanidinitico; l'abito cristallino era identico a quello dell'analcime e perfettamente trasparente. Le analisi effettuate all'epoca rivelarono che si trattava di pollucite con un contenuto anomalo di potassio. L'identità morfologica tra pollucite e analcime, unita all'oggettiva impossibilità di effettuare analisi su ogni nuovo incluso, porta alla conclusione che in qualche caso quello che comunemente definiamo analcime possa essere in effetti pollucite. La Fig. 74, comunque, raffigura un cristallo di pollucite proveniente dallo stesso incluso analizzato e discusso nell'articolo citato.



Fig. 74 – Pollucite 0,8 mm. Coll. R. Pucci, foto M. Corsaletti.

Quarzo

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X	X	NC

Il quarzo non può esistere in paragenesi con i feldspatoidi, minerali ubiquitari nel Distretto Vicano. Questo minerale, altresì estremamente comune in altre rocce della crosta continentale, è estremamente raro negli altri distretti vulcanici laziali e, laddove presente, indica una genesi posteriore alla solidificazione del magma. La presenza di quarzo nelle sanidiniti è quindi legata alla presenza di fluidi idrotermali o post-magmatici. Nel Distretto Vicano il quarzo è relativamente frequente, specialmente nelle sanidiniti. L'abito è quello classico, più o meno trasparente, con dimensioni che spesso superano il mezzo centimetro.

Come accennato i cristalli di quarzo sono tra gli ultimi in ordine di formazione e spesso la loro crescita risulta deformata a causa dell'esiguità degli spazi disponibili. Le Figg. 75 e 76 mostrano esemplari di quarzo che ho trovato nella zona C1 e che sono tipici della mineralogia vicana.



Fig. 75 – Quarzo 1,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 76 – Quarzo 1,0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Rutilo

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

Il rutilo è un minerale molto raro nel Lazio, i campioni che fanno parte delle collezioni provengono quasi sicuramente dalla zona che stiamo esaminando. Si presentano con il classico prisma tetragonale di colore grigio scuro e con lucentezza metallica; se il prisma è sufficientemente sottile si può osservare il tipico colore rosso-arancio come quello in Fig. 77. Le tre foto seguenti mostrano campioni contenuti nella sanidinite descritta nel paragrafo relativo all'ematite. La Fig. 78 si riferisce a un esemplare dal prisma allungato e con terminazione complessa. La Fig. 79 mostra un notevole esemplare biterminato con un abito più tozzo e classiche striature trasversali. La Fig. 80 presenta un campione di rutilo di notevole grandezza disposto orizzontalmente e sovrastato da una eccezionale ematite la cui lucentezza permette di vedere riflessi sulla sua superficie i cristallini di quarzo che sono in primo piano, di cui uno reso rosso da patine di ossidi di Fe.



Fig. 77 – Rutilo 0,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 78 – Rutile 0,3 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 79 – Rutile 0,3 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 80 – Rutile 1,2 mm con ematite e quarzo. Coll. e foto M. Corsaletti.

Sanidino

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	CC

Il sanidino costituisce la massa dei proietti di natura appunto sanidinitica. Rinvenire cristalli euedrali però è tutt'altro che facile. Lo è certamente di più in quegli inclusi che abbiamo definito

di tipo vetroso come l'esemplare in Fig. 81. La perfezione geometrica e l'assoluta trasparenza di questa tipologia di cristalli di sanidino rendono bene il motivo di questa definizione. Il secondo esempio (Fig. 82), ricavato da un incluso diverso ma della stessa tipologia, mostra un piccolissimo pirocloro inglobato in un grosso cristallo di sanidino. Queste inclusioni sono tutt'altro che infrequenti soprattutto per quanto riguarda i cristalli aciculari di vonsenite.



Fig. 81 – Sanidino 2.0 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 82 – Sanidino con pirocloro incluso 0,2 mm. Coll. R. Pucci, foto M. Corsaletti.

Scheelite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X			RR

Nel Lazio è possibile reperire la scheelite, con estrema rarità, soltanto nel Complesso Vicano. Si presenta in minutissimi cristallini di colore giallino o più raramente ialini. Elemento distintivo, oltre alla inconfondibile morfologia tetragonale, è la lucentezza di cui di solito è dotata. Il campione mostrato in Fig. 83 proviene da Pian di San Martino ed è costituito da un eccezionale gruppo di tre esemplari trasparenti. Nella zona che stiamo esaminando la scheelite è stata segnalata anche a Carcarelle (Signoretta et al., 2004).



Fig. 83 – Scheelite gruppo 0,4 mm. Coll. e foto G. Crassan

Sodalite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	C

I minerali del gruppo della sodalite sono tra i più comuni nel Lazio. Possono infatti essere trovati, sia pure con caratteristiche diverse, in tutti i Complessi Vulcanici della nostra Regione. Nella zona di Tre Croci compaiono raramente nelle sanidiniti vicane classiche di Tre Croci C1. In questo caso si tratta di esemplari quasi sempre malformati con un colore tendente al giallo. A Carcarelle e nella zona C2 sono molto più frequenti e con abito in genere ben definito come gli esemplari mostrati che provengono da inclusi di aspetto vetroso. In questi proietti la sodalite si presenta perlopiù con un abito a forma di rombododecaedro (Fig. 84), è spesso trasparente e frequentemente include altre specie come nella Fig. 86, probabilmente in questo caso granuli di ematite. La Fig. 85 mostra un esemplare di sodalite cresciuto intorno a una britholite, altra specie a cui è spesso associata. Non ho notizie di ritrovamenti di haüyna, che fa parte del gruppo della sodalite, nella zona esaminata, salvo forse in piccole macchie di colore blu chiaro che ho rinvenuto a Carcarelle.



Fig. 84 – Sodalite 0,9 mm. Coll. e foto M. Corsaletti



Fig. 85 – Sodalite 0,3 mm su britholite. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 86 – Sodalite 1,2 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Stillwellite-(Ce)

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		R

Si tratta di un raro borosilicato che è presente in poche località a livello mondiale. Nel Lazio la stillwellite-(Ce), oltre che nel Complesso Vicano, è stata rinvenuta a Bassano Romano e, con estrema rarità (unico ritrovamento conosciuto) nei Colli Albani. Si presenta spesso molto trasparente, con una viva lucentezza e colori che possono andare dal giallino al rosa, ma non mancano esemplari perfettamente ialini. In generale i cristalli hanno un aspetto assai gradevole perché ricchi di facce che si possono disporre in molte modalità. La caratteristica peculiare di questa specie è che i cristalli sono composti da combinazioni di facce quasi sempre a cinque lati, caratteristica che li rende molto riconoscibili. La Fig. 83 mostra un esemplare allungato che assume una colorazione rossiccia dovuta alla generale presenza di ossidi di Fe nell'incluso. La stillwellite-(Ce) in Fig. 88, proveniente da un incluso diverso, risulta essere ialina e ha un abito più complesso.



Fig. 87 – Stillwellite-(Ce) 0,9 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 88 – Stillwellite-(Ce) 0,7 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Thorianite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X		X		R

Quest'ossido si trova raramente negli inclusi del Complesso Vicano. In passato sono stati rinvenuti proietti nella zona di Pian San Martino con abbondante presenza di minerali della serie thorianite-uraninite. Recentemente a Tre Croci C1 abbiamo rinvenuto un piccolo incluso di natura pirossenitica contenente minerali di forma pseudocubica e lucentezza metallica che inizialmente erano stati classificati come perovskite. Le analisi hanno poi rivelato che si trattava di thorianite (Begini, 2021). Essa era associata ad anortite e a minerali del gruppo del pirosseno che costituivano la matrice dell'incluso. Gli esemplari di thorianite trovati in quell'occasione (Fig. 89) costituiscono probabilmente i migliori campioni laziali di questo minerale.

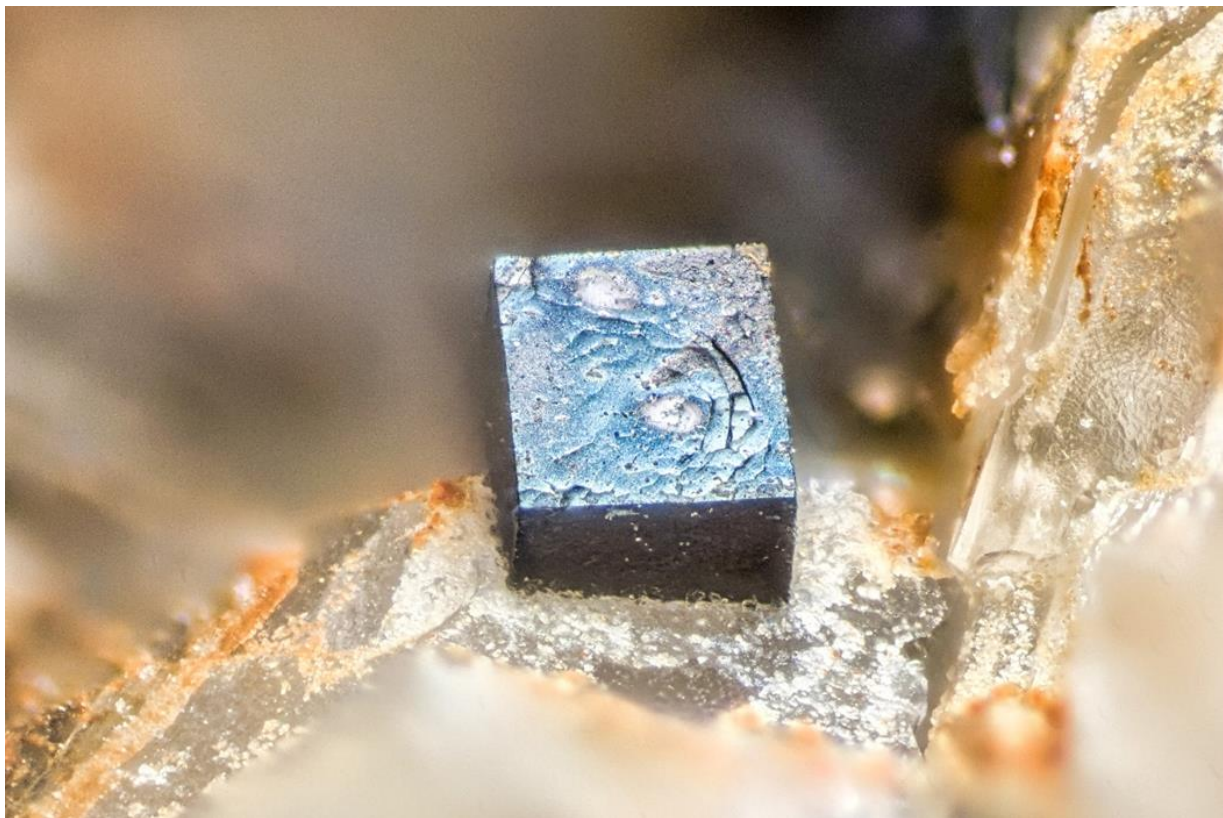


Fig. 89 – Thorianite 0,4 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Thorite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		R

Non credo ci siano dubbi nell'affermare che i più bei cristalli di thorite al mondo provengano dai Complessi Vulcanici Laziali, in particolare da quello Vicano. Si presentano tutti di un bellissimo colore verde, che può assumere varie gradazioni che dipendono, nella maggior parte dei casi, dallo spessore del cristallo. La caratteristica delle thoriti del Vicano è infatti data dalla consistenza del prisma, in genere ben visibile. Questa caratteristica manca, normalmente, nelle thoriti di Bassano Romano, l'altra località laziale in cui il minerale si trova con relativa facilità ma assume in genere un aspetto quasi filiforme. L'abito classico delle thoriti di Tre Croci è quello del prisma tetragonale, terminato da piramide, piuttosto trasparente o leggermente velato. I campioni mostrati nelle Figg. 90-92 e 94 provengono tutti da un medesimo incluso, di circa 40 cm di diametro, che ho raccolto nel 2010 a Tre Croci C1. Il proietto era particolarmente ricco di thoriti, anche se non uniformemente (la "zonatura" è una caratteristica particolarmente frequente nei proietti vulcanici). Altri minerali presenti erano stillwellite-(Ce) (Fig. 87), apatite (Fig. 14), magnetite (Fig. 54) e zirconio. Il campione in Fig. 90 è uno dei rari esemplari biterminati essendosi sviluppato sopra un sanidino a partire dalla faccia del prisma opposta all'inquadratura. La thorite in Fig. 92 presenta un abito non comune, come detto, nel Vicano, essendosi sviluppata in altezza sempre a partire da un sanidino.

La thorite in Fig. 94, infine, pur avendo maggiori dimensioni, è simile alla prima: è appoggiata su due distinti cristalli di sanidino e la parte di sinistra del prisma si osserva in trasparenza essendo inglobata nel sanidino stesso. Le epitassie con lo zirconio non sono rare. Un esempio di questo tipo di epitassia è presente nella Fig. 90: sulla piramide della thorite si intravedono dei piccoli zirconi ialini. La stessa tipologia di epitassia si può osservare molto più chiaramente nella Fig. 91 dove due zirconi sono paralleli all'asse principale e un altro all'asse minore del prisma. Un altro esempio di epitassia è mostrato nella Fig. 93, in questo caso i cristalli di thorite sono cresciuti sul prisma di uno zirconio di colore grigio.



Fig. 90 – Thorite 1,1 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 91 – Thorite 1,1 mm con zirconi. Coll. L. Nizi, foto M. Corsaletti.



Fig. 92 – Thorite 1,1 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 93 – Thorite 0,5 mm con zirconio. Coll. e foto G. Ciccolini.



Fig. 94 – Thorite 1,6 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Titanite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	C

Le titaniti del Complesso Vicano sono splendide, come del resto quasi tutte quelle che si possono trovare nel Lazio. Mentre il colore è abbastanza uniforme, potendo passare dal giallo all'arancione acceso, dal punto di vista dell'abito occorre distinguere in quale tipologia di proietti sono contenute. Nel tipo vetroso sono largamente predominanti quelle a forma di rombo più o meno allungato (Fig. 95); sotto questo aspetto ricordano le titaniti del Complesso Vulsino che però, diversamente da queste, presentano tutte un prisma, che può essere più o meno sviluppato.

Nell'altra tipologia di proietti sanidinitici, quelli tipici del Vicano, prevale una forma più arrotondata, che ricorda quella di un dischetto quasi sempre molto sottile e con un numero di faccette notevolmente superiore. Naturalmente un numero di facce più numeroso è sinonimo di maggiore esteticità, pur rimanendo sempre in ambito micro. La Fig. 96 mostra una coppia di titaniti insieme a sanidino, vonsenite e una strana magnetite. La foto grande (Fig. 97) mostra una splendida titanite accanto a uno zircone perfettamente ialino e a un sanidino. Un esemplare isolato con abito tipico, dai riflessi iridescenti e sorretto da orneblenda, è mostrato nella Fig. 98. La Fig. 99 ritrae infine un bell'esemplare adagiato su un sanidino.



Fig. 95 – Titanite 0,9 mm con britholite. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 96 – Titanite 1,9 mm con vonsenite e magnetite. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 97 – Titanite 1,6 mm con zircone ialino e sanidino. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 98 – Titanite 1,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 99 – Titanite 0,9 mm. Coll. L. Nizi, foto M. Corsaletti.

Tormalina

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X		NC

Minerali del gruppo della tormalina si possono trovare con discreta frequenza nelle sanidiniti del Complesso Vicano al punto che sull'argomento sono stati redatti due articoli sul Cercapietre (Pucci et al. 2013, 2015). Dal punto di vista personale ho rinvenuto vari proietti contenenti questo minerale. La Fig. 100 mostra un esemplare tratto da uno di questi inclusi. La tormalina presenta una terminazione, non frequente, a “testa bianca”. La Fig. 101 ripropone la stessa immagine riportata a pagina 38 in Pucci et al. 2013. Rappresenta uno splendido gruppo di tormaline di colore verde molto chiaro disposte a ventaglio e perfettamente trasparenti.



Fig. 100 – Tormalina 0,7 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 101 – Tormalina cristallo maggiore 0,8 mm. Coll. e foto R. Pucci.

Vicanite-(Ce)

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza		X	X	X	R

La vicanite-(Ce) è uno degli olotipi di Tre Croci e, almeno per il momento, oltre che nel Lazio, non è stata rinvenuta in nessuna altra parte al mondo. Questo ne fa ovviamente uno dei minerali più ricercati dai collezionisti. Si presenta con abito prismatico di un bel colore verde-olio solitamente ricco di sfaccettature che però, spesso, risultano corrose o non ben definite. La vicanite-(Ce) è un minerale molto raro e individuato in pochi proietti: a Carcarelle è stato rinvenuto associato principalmente ad analcime. I campioni mostrati nelle Figg. 102 e 103 provengono proprio da questo tipo di proietti. Nella zona di Tre Croci C2 sono stati talvolta identificati esemplari di vicanite-(Ce) negli inclusi di consistenza vetrosa. Entrambi i campioni mostrano bene la morfologia di questo bel minerale, l'elevato numero di facce tipico del sistema trigonale e il colore assolutamente inconfondibile.



Fig. 102 – Vicanite-(Ce) 0,5 mm. Coll. R. Pucci, foto M. Corsaletti.



Fig. 103 – Vicanite-(Ce) 0,5 mm con magnetite. Coll. e foto M. Corsaletti.

Vonsenite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	CC

Questo minerale appartenente al gruppo della ludwigite è presente in quasi tutti i proietti della zona, sia di tipo sanidinitico sia di tipo trachitico. Per questo motivo la vonsenite non è particolarmente apprezzata dai ricercatori-collezionisti. Eppure talvolta si presenta in associazioni o in conformazioni particolari da risultare apprezzabili. La Fig. 104 mostra un cristallo di vonsenite isolato, caratteristica non comune, e perfettamente terminato, particolarità ancora più rara. Accanto alla vonsenite una magnetite malformata: questa è un'associazione estremamente frequente per la zona. La Fig. 105 mostra una magnetite completamente ricoperta da filamenti di vonsenite e un esemplare appoggiato sul vertice della magnetite stessa conferendo all'insieme un aspetto insolito.

La Fig. 106 ritrae uno splendido gruppo di vonseniti piuttosto spesse e intrecciate tra loro. Sono evidenti i riflessi legati a fenomeni di iridescenza, estremamente comuni in questo minerale. L'aggregato di cristalli di vonsenite riempie quasi completamente un interstizio lasciato dagli elementi di sanidino che sono ben visibili intorno al gruppo. Il contrasto tra il bianco-grigio del sanidino e il nero lucente della vonsenite crea un piacevole effetto cromatico.



Fig. 104 – Vonsenite 1,2 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 105 – Vonsenite 1,8 mm su magnetite. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 106 – Vonsenite gruppo 2,3 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Wöhlerite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza			X		RR

Mindat riporta tra le specie presenti nella zona sia la lävenite che la guarinite. La lävenite è una specie valida mentre la guarinite non lo è, risultando piuttosto una miscela di minerali appartenenti al gruppo della wöhlerite. La foto in Fig. 102 è una nuova immagine dello stesso campione mostrato nella figura 1 nell'articolo del Cercapietre 2006: "La guarinite di Tre Croci, Vetralla" di R. Pucci ed E. Signoretti. L'articolo descrive il ritrovamento dell'incluso e le analisi che sono state effettuate. A quanto mi risulta questo è stato l'unico ritrovamento di minerali appartenenti al gruppo della wöhlerite nell'area di cui ci stiamo occupando.



Fig. 107 – Guarinite 1,5 mm. Coll. R. Pucci, foto M. Corsaletti.

Zircone

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza	X	X	X	X	C

Lo zircone è un minerale relativamente comune in tutto il Lazio, così come nel Complesso Vicano. L'aspetto incolore è quello più frequente in questo distretto, potendo variare da perfettamente ialino a leggermente velato. Sono rari gli zirconi di colore rosa che diventano più frequenti nella zona di Capranica e assolutamente maggioritari a Bassano Romano (località che viene inclusa nel Complesso Sabatino ma che presenta anche mineralizzazioni tipiche del Vicano). Per quanto attiene alla forma dei cristalli, il semplice prisma tetragonale, sormontato da bipiramide, è largamente maggioritario anche se in qualche caso il cristallo assume aspetti più complessi per geminazione o presenza di prismi e/o piramidi del secondo ordine. Quello che varia veramente da un individuo a un altro è la lunghezza del prisma come è evidente nelle Figg. 108, 109 e 114 le quali mostrano degli zirconi estremamente allungati. Il primo è un geminato che a circa tre quarti del prisma subisce una rastremazione del tutto particolare. Lo zircone in Fig. 109 ha una dimensione veramente eccezionale per il Lazio, è un cristallo singolo nel quale la rastrematura ha carattere di continuità sin dalla base. La particolare terminazione mi ha indotto a scattare una fotografia dettagliata della stessa ruotando il cristallo di 45° (Fig. 110). La terminazione è analoga a quella relativa alla tipologia numero 38 dello zircone (Fig. 111) riportata dal Goldschmidt – Atlas der Krystallformen (Volume nove, tavola 103). Lo zircone di Fig. 113, anch'esso allungato, è perfettamente ialino e accompagnato da una titanite.

La Fig. 112 mostra una tipica epitassia thorite-zircone. Come spesso accade il contatto con la thorite causa un cambiamento di colore nello zircone facendolo diventare, in questo caso, leggermente azzurrato; più o meno la stessa colorazione dello zircone, questa volta isolato (Fig. 114) dove è evidente la presenza di piccole facce del prisma del secondo ordine.



Fig. 108 – Zircone 1,5 mm. Coll. e foto G. Crassan.



Fig. 109 – Zircone 3,8 mm. Coll. L. Nizi, foto M. Corsaletti.

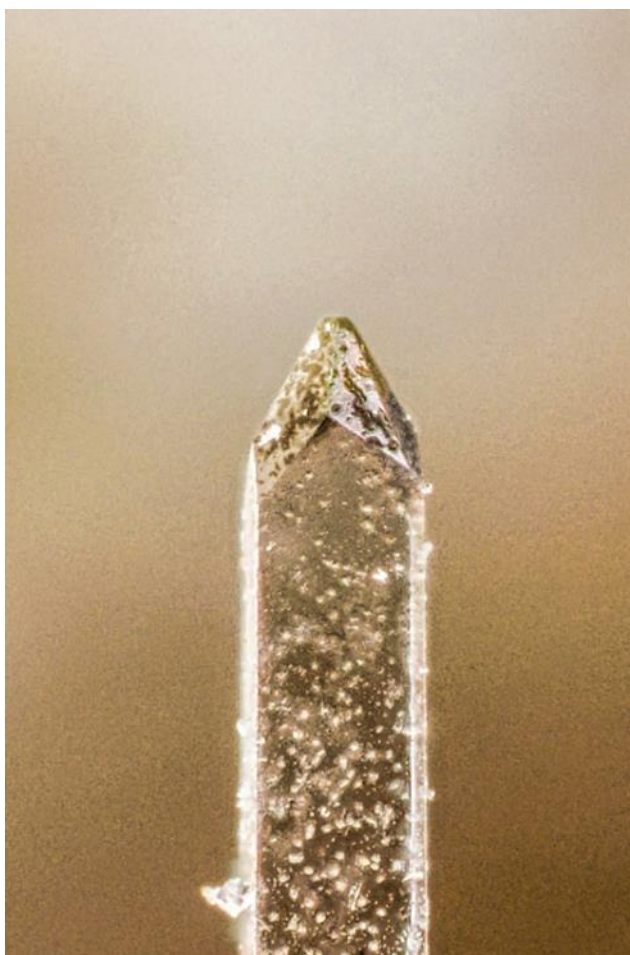


Fig. 110 – Dettaglio terminazione zircone in Fig. 109

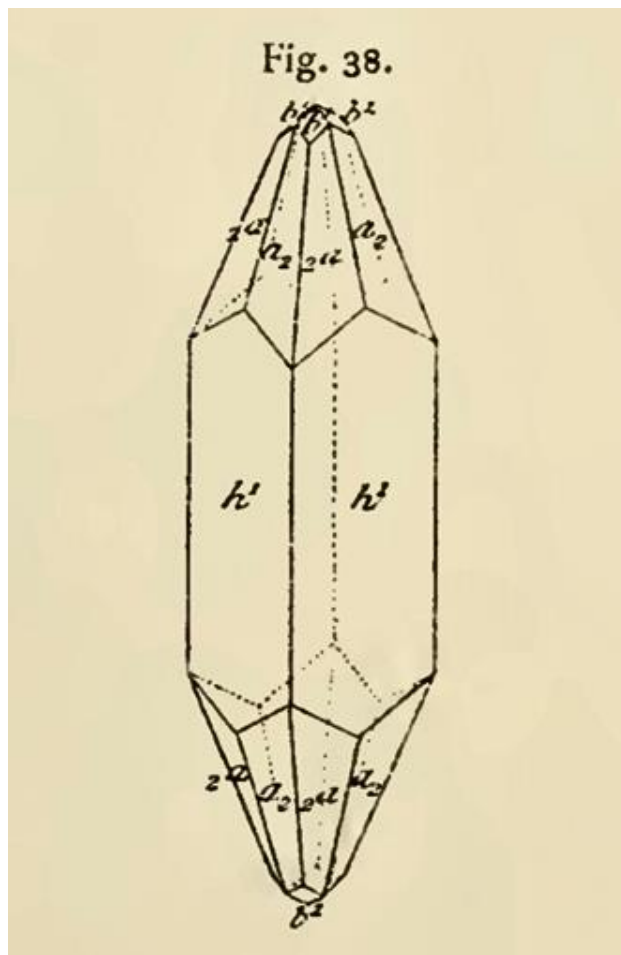


Fig. 111 – Zircone numero 38. Tavola 103, Volume 9. Goldschmidt – Atlas der Krystallformen.



Fig. 112 – Zircone 0,4 mm con thorite. Coll. e foto M. Corsaletti.



Fig. 113 – Zircone 1,5 con titanite. Coll. L. Nizi, foto M. Corsaletti.



Fig. 114 – Zircone 2,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Zirconolite

	P.S. Martino (A)	Carcarelle (B)	Tre Croci (C1)	Tre Croci (C2)	Frequenza
Presenza		X			RR

La zirconolite è un ossido complesso di titanio e zirconio contenente Terre Rare che si presenta in cinque politipi (Bellatreccia et al., 2002; Della Ventura et al., 2004) o meglio, a causa di piccole differenze nella composizione chimica, politipoidi: due nel sistema monoclinico, una (3O) ortorombica e le altre due trigonali.

Il campione in Fig. 110 raffigura una zirconolite che ho ricavato da un proietto rinvenuto a Carcarelle da Edgardo Signoretti. La morfologia del cristallo sembrerebbe avvalorare l'ipotesi che possa trattarsi di zirconolite-3O, di tipo ortorombico.



Fig. 115 – Zirconolite 0,5 mm. Coll. e foto M. Corsaletti.

Conclusioni

Con questo articolo spero di aver dato un'idea della ricchezza mineralogica della zona di Tre Croci e del motivo per cui questo piccolo lembo di terra è così famoso. Spero anche di aver trasmesso, per quanto nelle mie capacità, l'entusiasmo che può derivare dal ritrovamento di un bell'incluso.

I sentimenti che ancora oggi provo tornando in questi luoghi al ricordo di quando, da assoluto neofita, Edgardo Signoretti mi rivelava i piccoli grandi “segreti” della ricerca, non provo neanche a descriverli e li tengo per me.

Ringraziamenti

Desidero sentitamente ringraziare il prof. Michele Lustrino per la preziosa revisione scientifica dell'articolo. I miei amici, nonché compagni di ricerca sul campo, Roberto Begini, Mauro Bruni, Gabriele Crassan e Luciano Nizi. Rivolgo un ringraziamento particolare a Gabriele Crassan e a Gianfranco Ciccolini per avermi concesso l'utilizzo di alcune loro foto; a Luciano Nizi per avermi fornito dei campioni da fotografare. Un ultimo, grande ringraziamento va all'amico Roberto Pucci per l'inestimabile supporto nella stesura di questo articolo, per i preziosi consigli e per l'aiuto nel reperimento di notizie, materiale, campioni e foto storiche.

BIBLIOGRAFIA

- ATENCIO D. (2021) – “Pyrochlore-Supergroup Minerals Nomenclature: An Update” – *Frontiers in Chemistry*, 2021.
- BEGINI R., CORSALETTI M., NIZI L. (2013) – “Ritrovamento di peprossiite-(Ce) a Monte Cavalluccio (Campagnano – RM)” – *Il Cercapietre*, 2013, pp. 7-12. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP2013-Art-02.pdf>
- BEGINI R., CORSALETTI M., CRASSAN G., NIZI L. (2019) – “L’anatasio nel Lazio, nuovi ritrovamenti” – *Il Cercapietre*, 2019-2020, pp. 21-39. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/Cp2019-2020-Art05.pdf>
- BEGINI R. (2021) – “Note di mineralogia laziale” – *Il Cercapietre*, 2021, pp. 43-60. https://gminromano.it/wp-content/uploads/2023/12/CP2021_Art_3c.pdf
- BELLATRECCIA F. (1994) – “Minerali di terre rare nel Lazio” – *Il Cercapietre*, 1994, pp. 11-19. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP1994.pdf>
- BELLATRECCIA F., DELLA VENTURA G., WILLIAMS T., LUMPKIN G., SMITH K., COLELLA M. (2002) – “Non-metamictic zirconolite polytypes from the feldspathoid-bearing alkali-syenitic ejecta of the Vico volcanic complex (Latium, Italy)” – *European Journal of Mineralogy*, 14, pp 809-820.
- BOIOCCHI M., CALLEGARI A., OOTTOLINI L. (2006) – “The crystal structure of piergorite-(Ce) $\text{Ca}_8\text{Ce}_2(\text{Al}_{0.5}\text{Fe}^{3+}_{0.5})_{\Sigma 1}(\text{Li, Be})_2\text{Si}_6\text{B}_8\text{O}_{36}(\text{OH, F})_2$ new borosilicate from Vetralla, Italy, with a modified hellandite-type chain” – *American Mineralogist*, Volume 91, 2006, pp. 1170-1177.
- CALVARIO F., CARLONI L., FIORI S., PUCCI R. (1993) – “Nuovi ritrovamenti mineralogici nel Lazio” – *Il Cercapietre*, 1993, pp. 31-34. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP1993.pdf>
- CARLINI R., SIGNORETTI E. (2017) – “The Lazio classico” – *Fossils & Minerals*, Numero 2 Marzo 2017.
- DELLA VENTURA G. (2002) – “Ciprianite, mottanaite-(Ce) e hellandite_(Ce): tre nuovi minerali scoperti nel Lazio e revisione sistematica del gruppo dell’hellandite” – *Il Cercapietre*, 2002, pp. 5-16. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP2002.pdf>
- DELLA VENTURA G., PARODI G.C., MOTTANA A., CHAUSSIDON M. (1993) – Peprossiite-(Ce), a new mineral from Campagnano (Italy): the first anhydrous rare-earth-element borate, *European Journal of Mineralogy*, 5, pp. 53-58.
- DELLA VENTURA G., BELLATRECCIA F., CAPRILLI E., ROSSI P., TAMAGNINI F., FIORI S. (2004) – “Dieci anni di micromineralogia laziale” – *Il Cercapietre*, 2004, pp. 4-30. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/04/Cp2004.pdf>
- FIORI S., PUCCI R. (1990) – “Ritrovamento di cristalli di corindone nel complesso Vulcanico Vicano” – *Il Cercapietre*, 1990, pp. 25-27. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP1990.pdf>

- LINI M., MUSSINO A., PUCCI R. (1989) – “Minerali del Lazio poco conosciuti (parte prima)” – *Il Cercapietre*, 1989, pp. 9-21. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP1989.pdf>
- Mattei L. (2007) – “Nuovo ritrovamento di corindone nel complesso Vulcanico Vicano” – *Il Cercapietre*, 2007, pp. 68-69. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP2007-art10.pdf>
- PUCCI R. (2007) – “Due nuove specie mineralogiche laziali: alloriite e piergorite-(Ce)” – *Il Cercapietre*, 2007, pp. 34-40. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP2007-art5.pdf>
- PUCCI R., SIGNORETTI E. (2006) – “La guarinite di Tre Croci, Vetralla” – *Il Cercapietre*, 2006, pp. 47-50. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/04/CP2006.pdf>
- PUCCI R., SIGNORETTI E., LUCCI F. (2013) – “Le tormaline del vicano” – *Il Cercapietre*, 2013, pp. 27-55. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP2013-Art-06.pdf>
- PUCCI R., LUCCI F., CORSALETTI M., FIORI S., SIGNORETTI E. (2015) – “Le tormaline del vicano – 2° parte” – *Il Cercapietre*, 2015, pp. 22-56. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/CP2015-Art03.pdf>
- PUCCI R. (2019-2020) – “Minerali del gruppo della hellandite: ridefinizione di mottanaite-(Ce) e ciprianiite; ferri-mottanaite-(Ce), nuova specie del gruppo da Tre Croci (Vetralla, VT)” – *Il Cercapietre*, 2019-2020, pp. 84-85. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/03/Cp2019-2020-Art07.pdf>
- ROSSI P., BELLATRECCIA F., CAPRILLI E., PARODI G.C., DELLA VENTURA G., MOTTANA A. (1995) – “A new occurrence of rare minerals in an ejectum in the pyroclastics of Vico Volcano, Roman Comagmatic Region, Italy - *Rend. Fis. Acc.Lincei*, s. 9, v. 6, 147-156.
- SIGNORETTI E., CARLINI R., MATTEI L. (2004) – “Località minori del vulcano Vicano: Pian di S. Martino, Le Carcarelle, Torre del Guercio” – *Il Cercapietre*, 2004, pp. 37-42. <https://gminromano.it/wp-content/uploads/2021/04/Cp2004.pdf>

ANOMALIE GEOCHIMICHE ED EVIDENZE MINERALOGICHE PRESENTI NEL SETTORE MERIDIONALE DEL COMPLESSO VULCANICO VICANO

*SECONDA PARTE: ANALISI MINERALOGICHE, CHIMICHE E
IN AMBIENTE GIS*

Valerio Masella
Gruppo Mineralogico Romano APS

Introduzione

Nella prima parte di questo articolo dal sottotitolo “Introduzione e inquadramento geologico” su “Il Cercapietre” del 2021 sono state descritte le unità affioranti nel settore meridionale del Complesso Vulcanico Vicano (Fig. 1). Tali unità sono risultate appartenere a due sistemi differenti (Perini et al., 1997, Masella, 2021):

- il Sistema del Lago di Vico tramite le Lave di Campo Farnese, la Formazione di Farine, la Formazione di Ronciglione e la Formazione di Sutri;
- il Sistema di Monte Venere tramite la Formazione di Caprarola.

I depositi del Sistema del Lago di Vico danno indicazione della costruzione dell’edificio vulcanico (perlopiù con l’emissione delle Lave del Lago di Vico) e la successiva formazione della caldera tramite la Formazione di Farine, la Formazione di Ronciglione e la Formazione di Sutri (Masella, 2021).

I depositi del Sistema di Monte Venere evidenziano l’attività di fuoriuscita del magma attraverso le fratture e le faglie responsabili del collasso calderico e successivamente l’attività freatomagmatica (Formazione di Caprarola) dovuta all’interazione del magma stesso con le acque di un bacino lacustre nel contempo formatosi (Masella, 2021).

In questa seconda parte verranno descritti i risultati delle analisi mineralogiche, chimiche ed in ambiente GIS¹ effettuate sui campioni delle cinque unità affioranti.

¹ GIS, ovvero Geographic Informative System (Sistemi informativi territoriali), è un sistema informativo computerizzato che permette l’acquisizione, analisi e restituzione di dati e informazioni territoriali, associando ad ogni punto delle informazioni e l’elaborazione di queste.

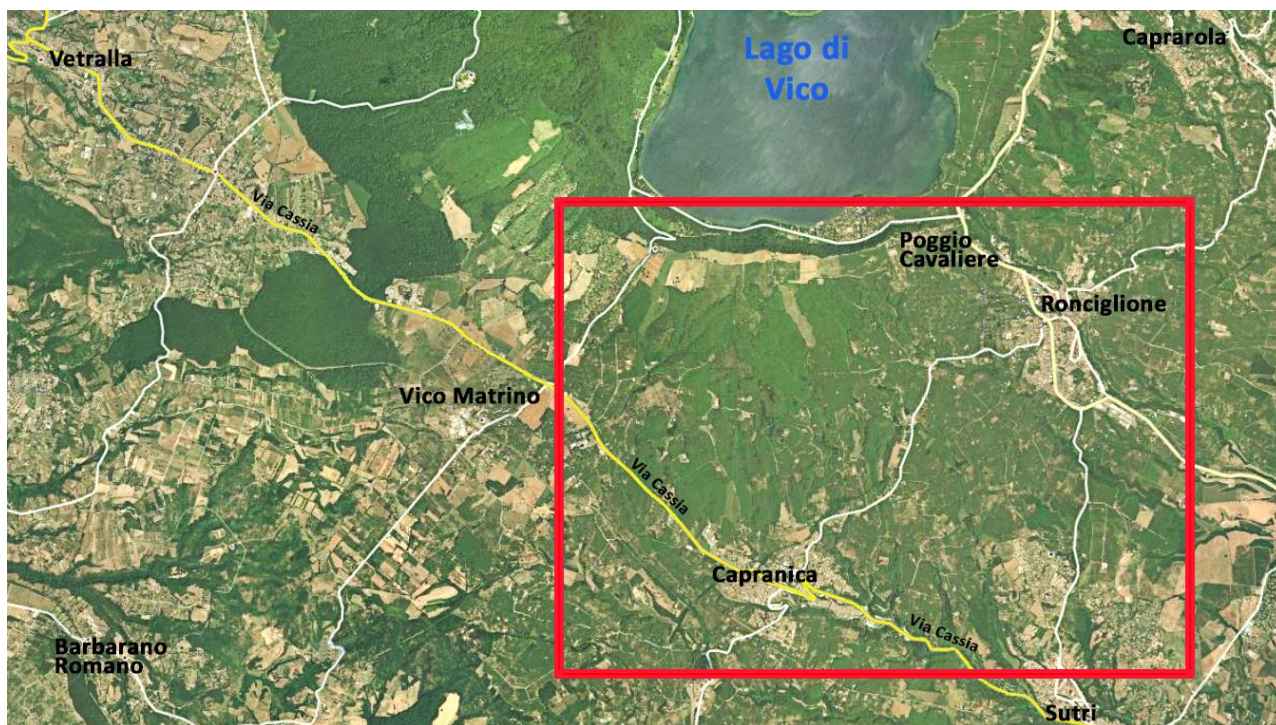


Fig.1. Settore meridionale del Complesso Vulcanico Vicano, evidenziata in rosso l'area di lavoro (da Masella 2021).

Ricordiamo che l'obiettivo di questa indagine è l'accertamento della distribuzione di elementi chimici come arsenico, berillio, torio, uranio e tallio presenti nelle unità geologiche affioranti. Inoltre sono state eseguite analisi tendenti ad individuare anche piombo, vanadio, cromo, cobalto, antimonio e rame.

I livelli naturali di concentrazione di elementi potenzialmente nocivi possono essere molto variabili e risultare più alti di quelli causati da immissioni antropiche dando origine, nonostante il loro carattere naturale, ad un potenziale rischio. L'individuazione di queste anomalie è utile poiché, se non si hanno riferimenti sito-specifici, si può incorrere in una scorretta classificazione del territorio e definire come contaminata dall'azione dell'uomo una zona sede di un'anomalia geochimica naturale, come quella dell'area di studio (Masella, 2021).

Carta geolitologica

Le rocce affioranti nel settore di indagine sono ascrivibili al sintema del Lago di Vico (305 ± 8 ka - 139 ± 16 ka, Sollevanti, 1983) dove è avvenuta la costruzione e la successiva demolizione dell'edificio vulcanico (Bertagnini e Sbrana, 1986; Perini et al., 1997; Masella, 2021). Fa eccezione la Formazione di Caprarola che è ascrivibile al sintema successivo cioè il Sintema di Monte Venere, dove il magma è risalito attraverso le fratture calderiche (Bertagnini e Sbrana, 1986; Perini et al., 1997; Masella, 2021). Tra i vari depositi, gli unici che sono stati oggetto di una datazione sono le Lave di Monte Venere con valori di 95 ± 10 ka (Laurenzi e Villa, 1985).

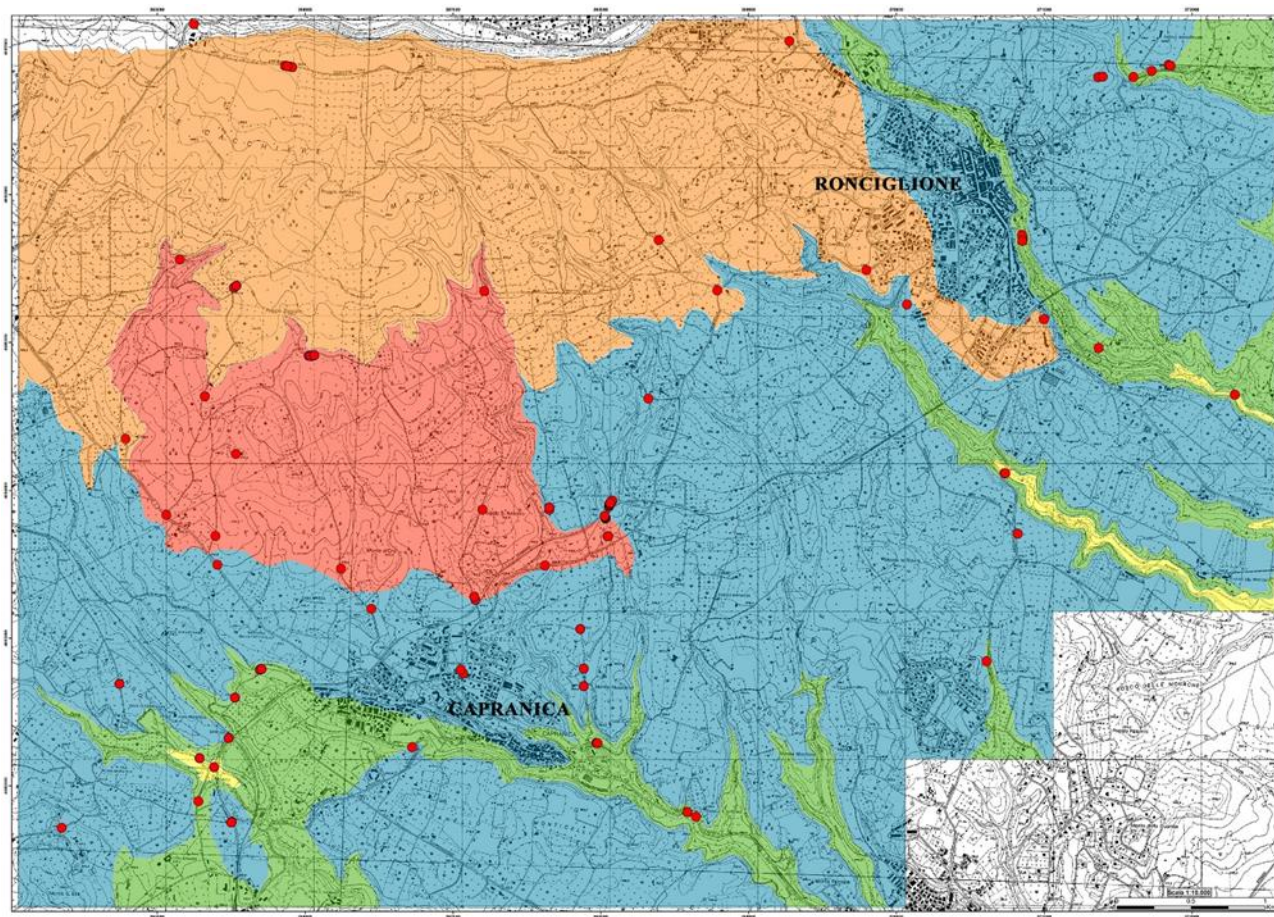


Fig.2. Carta geolitologica del settore meridionale del Complesso Vulcanico Vicano. In giallo la Formazione di Farine, in verde la Formazione di Ronciglione, in rosso le Lave di Campo Farnese, in blu la Formazione di Sutri, in arancio la Formazione di Caprarola. I punti contrassegnati in rosso indicano i luoghi di campionamento effettuati sulle formazioni affioranti; in alcuni casi sono stati sfruttati anche i dati presenti in letteratura (da Masella, 2021).

Risultati delle analisi

Diffrazione su polveri

Per verificare la composizione delle lave, i campioni delle diverse formazioni, ridotti in polvere, sono stati sottoposti a diffrazione ai Raggi X. Gli spettri ottenuti sono riportati in fig. 3.

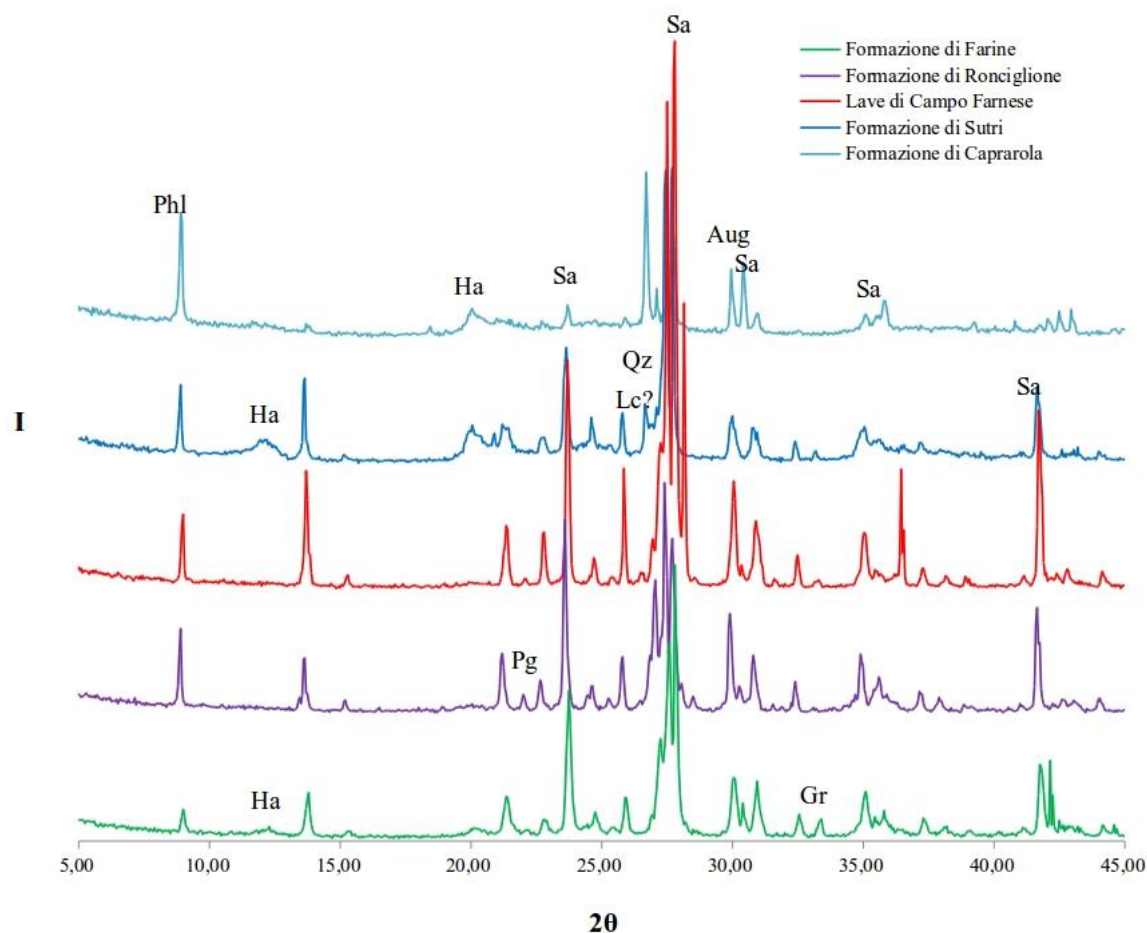


Fig.3. Diffrattogrammi dei campioni analizzati

Tab.1. Minerali presenti nei campioni analizzati

Formazione di Farine	Formazione di Ronciglione	Lave di Campo Farnese	Formazione di Sutri	Formazione di Caprarola
sanidino	sanidino	sanidino	sanidino	sanidino
/	plagioclasio	plagioclasio	/	/
augite	augite	augite	augite	augite
flogopite	flogopite	flogopite	flogopite	flogopite
halloysite	/	/	halloysite	halloysite
grossularia	/	/	quarzo	leucite?

Come si può osservare dai diffrattogrammi ottenuti, e dalla tabella 1 riassuntiva, le rocce esaminate presentano un'associazione comune di sanidino+pirosseno augitico+mica flogopite.

I plagioclasii² sono stati riconosciuti solamente nelle piroclastiti provenienti dalla formazione di Ronciglione e dalle Lave di Campo Farnese, due prodotti peraltro ricondotti dagli autori (Perini et al., 1997 e referenze all'interno) allo stesso ciclo eruttivo. Questi due campioni oltretutto mostrano il grado più alto di cristallinità tra quelli esaminati, come si può dedurre dalla morfologia dei picchi (stretti e con alta intensità).

Il minor grado di cristallinità degli altri campioni è stato associato ai processi di argillificazione del prodotto vulcanico, come evidenziato dalla diffusa presenza di minerali come l'halloysite (soprattutto nei prodotti studiati provenienti dalla Formazione di Sutri e dalla Formazione di Caprarola).

Le analisi diffrattometriche hanno poi permesso di riconoscere la possibile presenza di esemplari di granato grossularia nella Formazione di Farine e leucite nella Formazione di Caprarola. Inoltre, in un campione della Formazione di Sutri, è stato riconosciuto il picco del quarzo. Considerando l'intensità del picco e l'entità dei processi di argillificazione, si può ipotizzare che sia quarzo di origine non vulcanica e legato agli stessi processi di alterazione che hanno interessato la roccia stessa.

Queste analisi, sebbene non abbiano messo in evidenza alcun minerale caratteristico di arsenico, berillio, torio e uranio hanno permesso comunque di creare una tabella descrittiva dell'associazione mineralogica principale. Questa base è propedeutica alla produzione di ulteriori investigazioni in microscopia SEM-EDS³ e alla successiva caratterizzazione geochimica degli elementi studiati.

Analisi SEM-EDS su sezione sottile

Per l'individuazione delle specie minerali presenti, sono state realizzate sezioni sottili di rocce provenienti dalle diverse formazioni e sono state sottoposte ad analisi al SEM-EDS.

Formazione di Farine

I minerali presenti in questo campione sono sanidino e pirosseno diopsidico, inoltre sono stati identificati esemplari di titanite.

Lo studio della sezione sottile ha evidenziato la presenza di ossidi di ferro e solfuri di ferro (probabile pirite).

². Plagioclasio è un termine generico con il quale si indicano minerali triclini del gruppo dei feldspati. Molto diffusi sulla crosta terrestre sono costituiti da miscele isomorfe con termini estremi albite (plagioclasio sodico, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$) e anortite (plagioclasio calcico, $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$).

³. SEM-EDS: Scanning Electron Microscope (microscopio elettronico a scansione) - Energy Dispersive Sistem (rivelatore che consente microanalisi, qualitative o semiquantitative).

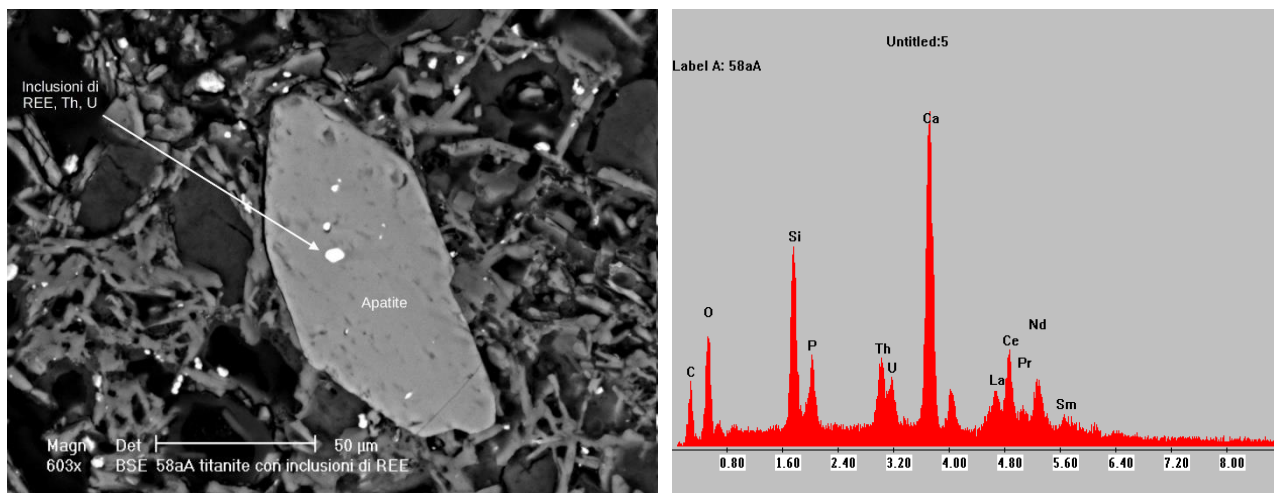


Fig.4. Immagine in BSE⁴ con delle inclusioni di silico-fosfati di terre rare, uranio e torio all'interno di un'apatite rinvenuta nella Formazione di Farine con relativo spettro EDS.

Di particolare interesse è stato il riconoscimento di fasi minori e accessorie arricchite in Terre Rare Leggere (LREE), in uranio e in torio. Nella figura 4 è possibile osservare alcune di queste inclusioni in un cristallo di apatite. Ulteriori analisi (figure 5 e 6) hanno nuovamente evidenziato la presenza di cerio (Ce) e manganese (Mn) all'interno di strutture silico-fosfatice.

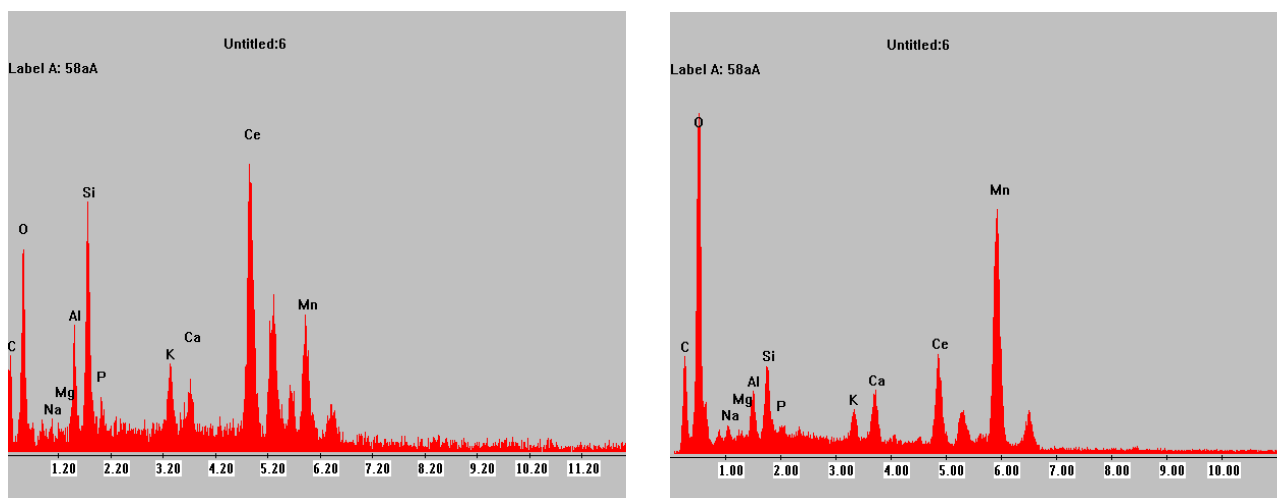


Fig.5 e 6. Spettri EDS di altri silico-fosfati di cerio e manganese rinvenuti nella Formazione di Farine

Infine sono state osservate anche delle zone ove, all'interno degli interstizi della pasta di fondo, sono presenti fasi costituite prevalentemente di Mn, Tl e tracce di Ce (figura 7).

Queste aree arricchite in LREE mostrano struttura botroidale con bordi concentrici zonati e crescita di aggregati microcristallini al centro (figura 8).

Strutture botroidali negli interstizi della pasta di fondo sono state identificate anche a scala minore (figure 8, 9, 10, 11).

4. Immagine in SEM-BSE: foto ottenuta per mezzo di un Microscopio Elettronico a Scansione (Scanning Electron Microscope) con un Rivelatore di Elettroni Retrodiffusi (Back Scattered Electrons). In queste immagini la tonalità di grigio è proporzionale al numero atomico medio dell'elemento inquadrato: a numero più alto corrispondono tonalità di grigio sempre più chiare, fino al bianco.

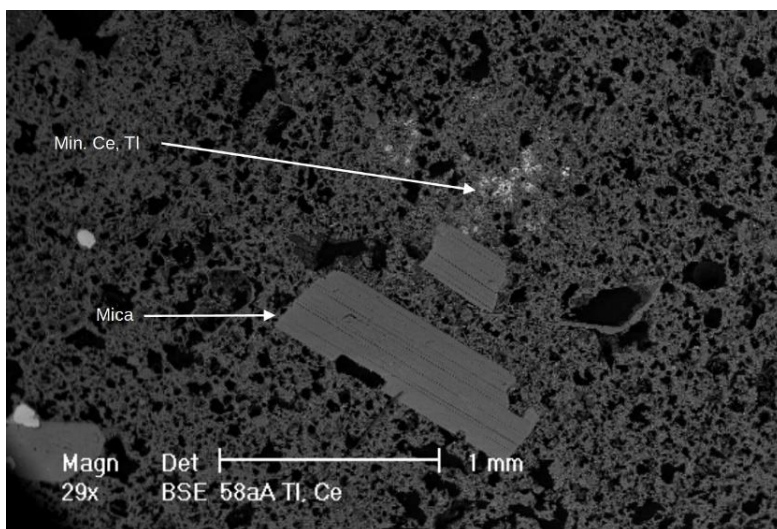


Fig.7. Immagine in BSE che mostra delle mineralizzazioni (in bianco) di cerio e tallio in zone ristrette rinvenute nella Formazione di Farine.

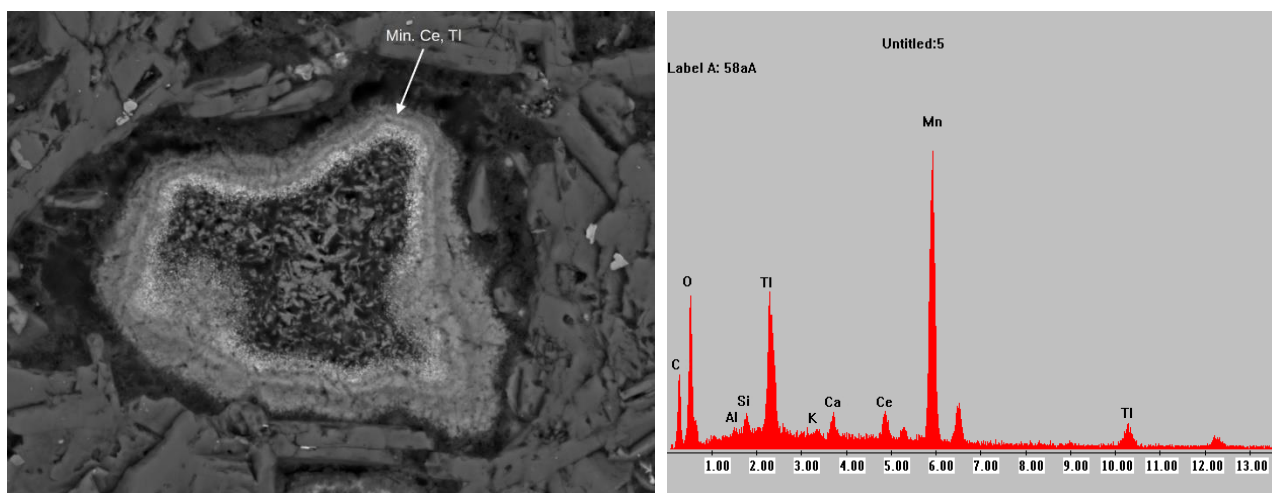


Fig.8 e 9. Immagine in BSE che mostra uno degli aggregati di cristalli di minerali di cerio e tallio rinvenuto nella Formazione di Farine con relativo spettro EDS.

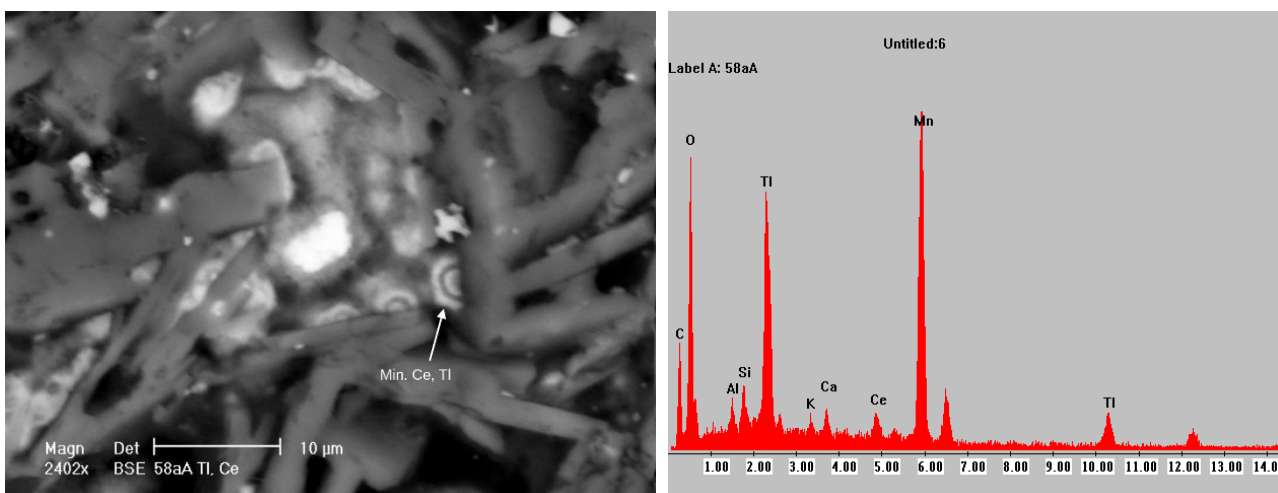


Fig.10 e 11. Immagine in BSE che mostra un altro degli aggregati di cristalli di minerali di cerio e tallio rinvenuto nella Formazione di Farine con relativo spettro EDS.

Formazione di Ronciglione

L'associazione mineralogica riconosciuta è rappresentata da feldspato alcalino⁵, plagioclasio, clinopirosseno⁶, flogopite, inoltre sono stati osservati anche ossidi di titanio e ferro. Anche in questo campione è stata osservata la presenza di minerali quali solfuri (probabilmente pirite), fosfati (“apatite”) e nuovamente di silico-fosfati di cerio, torio e uranio.

Nelle figure 12 e 13 è possibile osservare come sul bordo di un cristallo di plagioclasio anortitico sia possibile riconoscere alcuni grani di un solfuro di ferro.

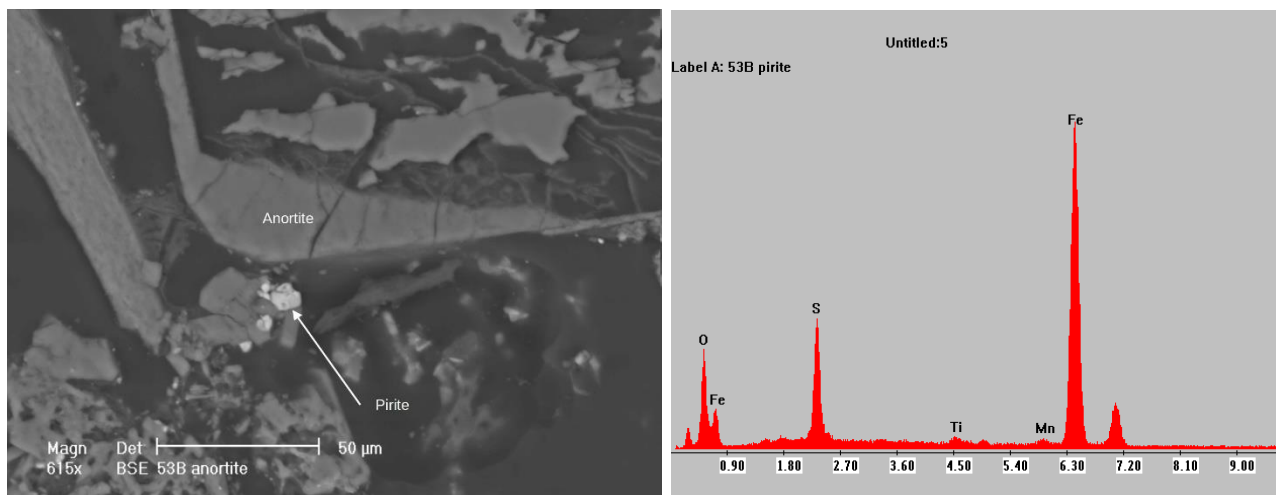


Fig.12 e 13. Immagine in BSE di una “pirite” rinvenuta nella Formazione di Ronciglione con relativo spettro EDS

Come nel campione precedente sono state identificate fasi contenenti manganese, cerio, torio e uranio (figura 14).



Fig.14. Immagini in BSE di “britholiti” che contengono terre rare torio e uranio rinvenute nella Formazione di Ronciglione.

⁵. Feldspato alcalino: (o K-feldspato) uno dei termini del gruppo Feldspati costituito da $KAlSi_3O_8$ rappresentato più comunemente, nei materiali piroclastici del Vulcano di Vico, da sanidino.

⁶. Clinopirosseno: termine generico che indica un minerale monoclinico del gruppo del pirosseno. Molto diffuso nelle rocce vulcaniche del Vicano dove è generalmente costituito da una delle specie: augite, egirina, egirin-augite, diopside.

Con dimensioni minori di 5 µm, sono stati osservati minerali con composizione riconducibile a "britholiti", ovvero silico-fosfati di U, Th e REE (figure 15 e 16), nesosilicati tipici per il loro contenuto variabile di LREE (La-Ce-Nd), di Th e U. Si riconosce in questi esemplari anche la presenza di Cl.

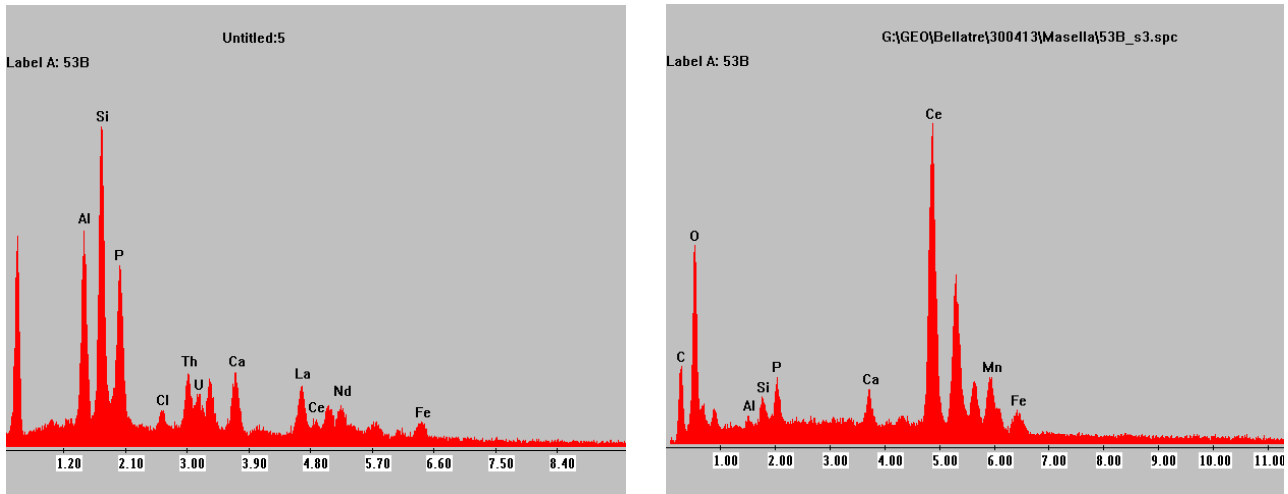


Fig.15 e 16. Spettri EDS di una "britholite" e di un silico-fosfato di cerio e manganese.

Lave di Campo Farnese

Come per la Formazione di Ronciglione, i costituenti maggiori sono rappresentati da feldspato alcalino, plagioclasio, clinopirosseno e ossidi di titanio e ferro.

Anche in questo campione è stata riconosciuta la presenza di minerali di formazione successiva alla messa in posto dell'unità vulcanica, come silico-fosfati di LREE tipo "britholiti". Come si può osservare dalle figure 17, 18, 19, gli interstizi del campione di lava analizzato, sono interessati da silico-fosfati (possibili "britholiti") sia in bacchette sia in noduli poligonali, suggerendone quindi una loro origine post-magmatica.

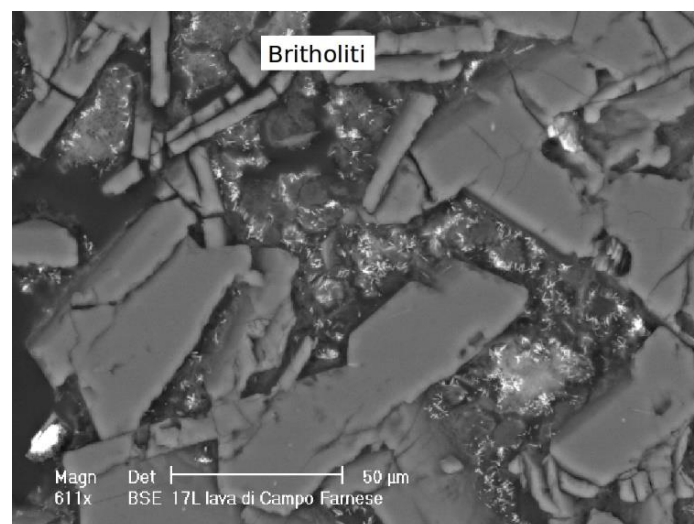


Fig.17. Immagine in BSE di un campione delle Lave di Campo Farnese: in bianco i minerali tipo "britholiti" ed in grigio i sanidini.

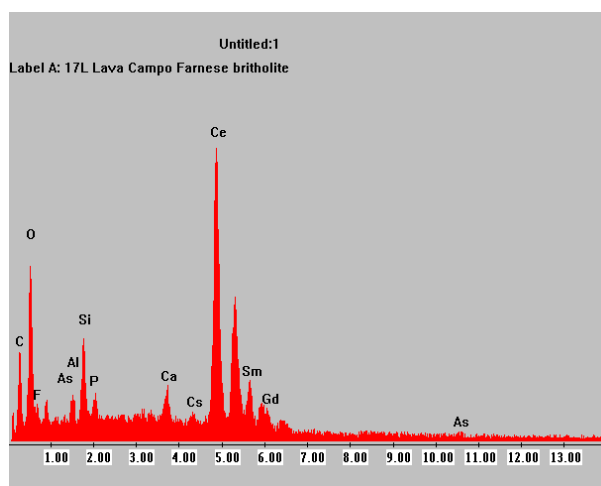
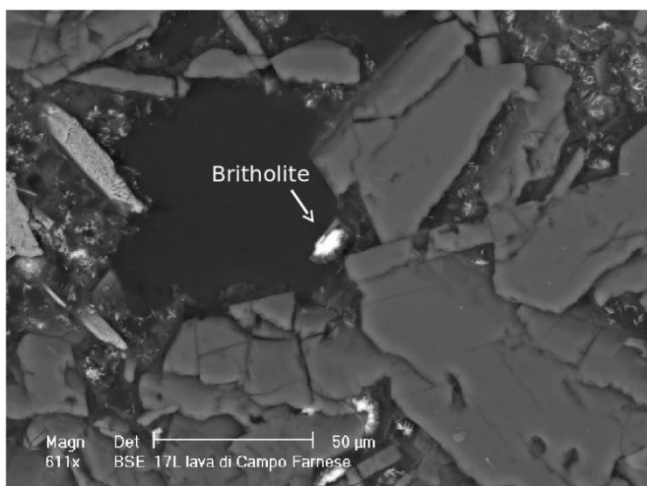


Fig.18 e 19. Immagine in BSE di una “britholite” rinvenuta nelle Lave di Campo Farnese e relativo spettro in EDS.

Inoltre è stato possibile osservare, in associazione alle "britholiti", anche esemplari micrometrici di ossidi di manganese (figure 20 e 21) in cui è stato possibile rilevare la presenza di arsenico e cloro.

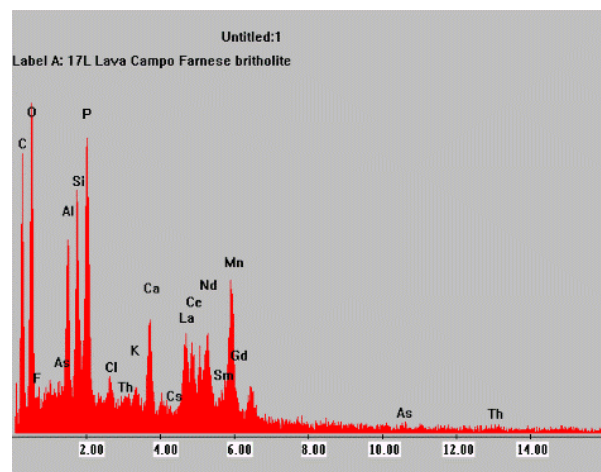
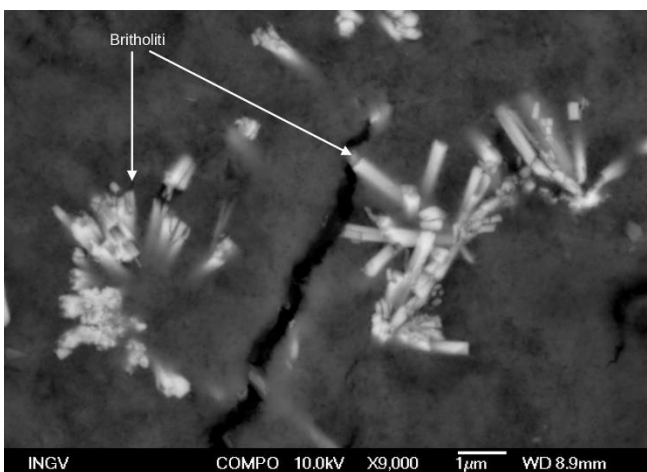


Fig.20 e 21. Immagine in BSE di “britholiti” aghiformi cresciute sopra un nodulo di manganese rinvenute nelle Lave di Campo Farnese e relativo spettro in EDS.

Nelle figure 22 e 23 è presente un'altra "britholite" arricchita in LREE, uranio e torio con relativo spettro.

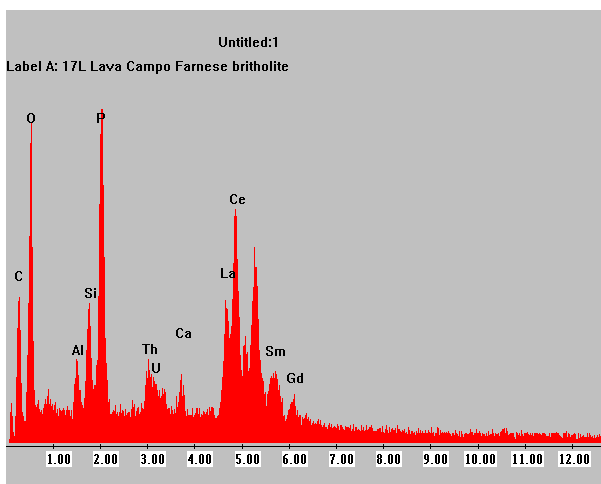
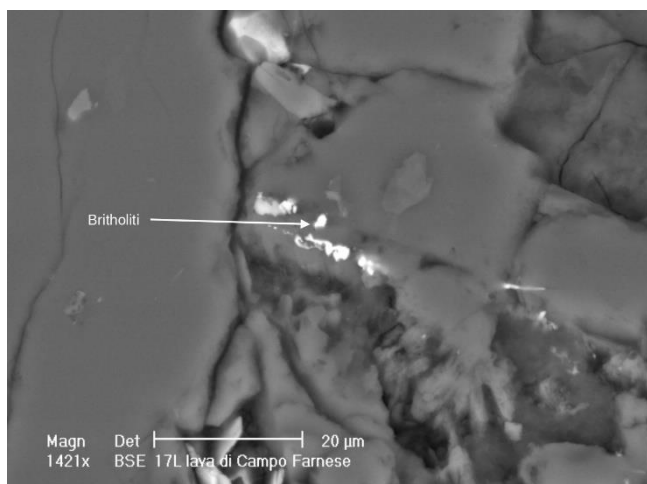


Fig.22 e 23. Immagine in BSE di “britholiti” rinvenute nelle Lave di Campo Farnese e relativo spettro in EDS..

Formazione di Sutri

In questo campione sono stati riconosciuti oltre a feldspato alcalino e clinopirosseno, anche ossidi di titanio e ferro.

Di particolare interesse è stato il riconoscimento di diffuse cristallizzazioni di solfato di bario (barite), come si può vedere nelle figure 24 e 25, negli interstizi e al contatto con i feldspati potassici. Le immagini SEM oltretutto mostrano una forte alterazione-argillificazione dei cristalli di feldspato maggiori.

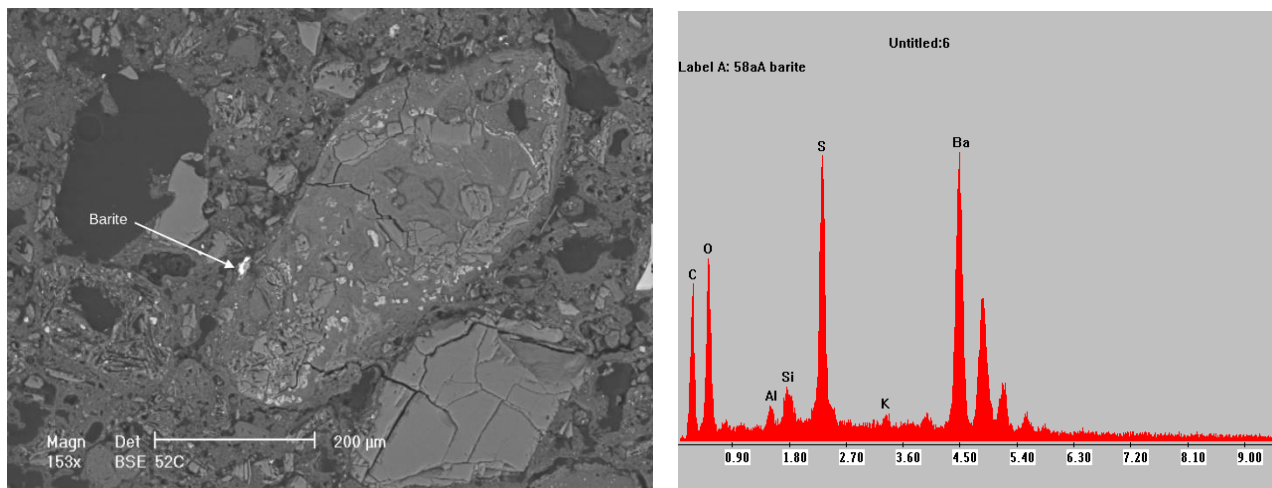


Fig.24 e 25. Immagine in BSE di una barite rinvenuta nella Formazione di Sutri e relativo spettro.

Formazione di Caprarola

I minerali identificati in questa vulcanite risultano essere: sanidino, diopside, mica (flogopite) e plagioclasio. Sono stati identificati inoltre cromo-spinelli (cromiti) (figura 26) e solfuri di ferro (probabilmente pirite) con una piccola quantità di rame (figura 27)

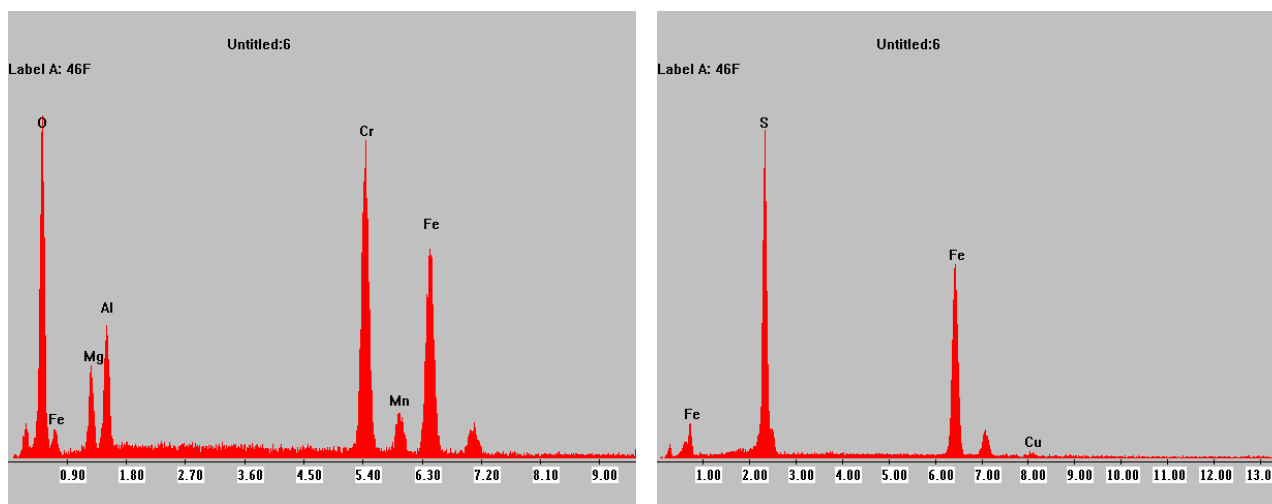


Fig.26 e 27. Spettri rispettivamente di una cromite e di una pirite rinvenute nella Formazione di Caprarola

Le analisi diffrattometriche avevano evidenziato importante presenza di halloysite, sintomatica di un importante processo di argillificazione. Tali processi di alterazione sono stati riconosciuti e fotografati (BSE) anche durante lo studio in microscopia a scansione (figure 28 e 29).

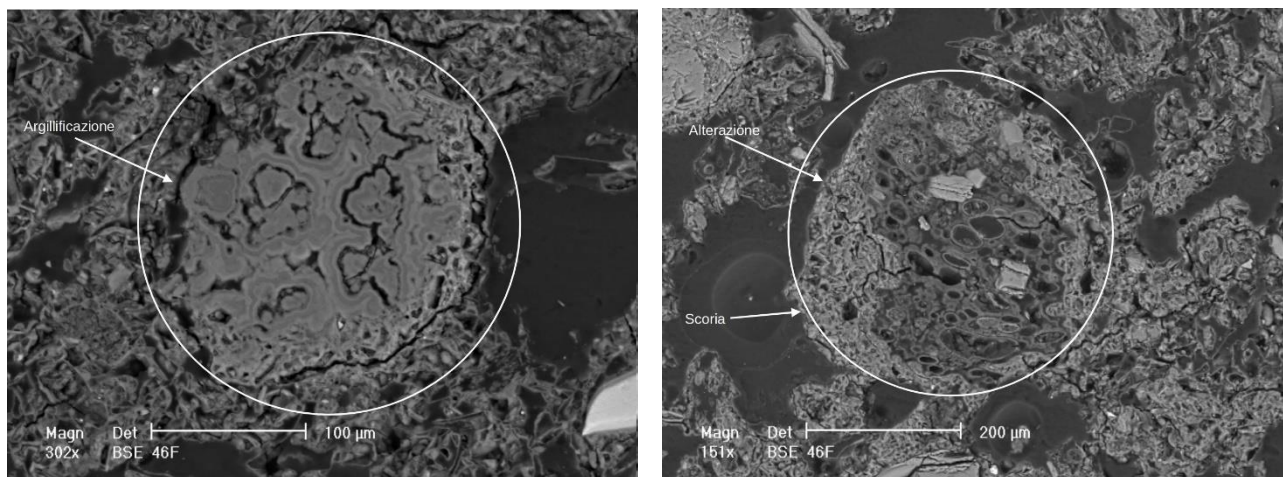


Fig.28 e 29. Immagini in BSE rispettivamente di una zona di argillificazione e di una scoria con evidenza di alterazione rinvenute nella Formazione di Caprarola

I processi di alterazione riguardano sia i minerali sia i materiali più o meno vetrosi della pasta di fondo delle piroclastiti scoriacee.

Analisi ICP-MS su roccia totale⁷

Una volta contestualizzate le associazioni mineralogiche caratteristiche delle varie formazioni vulcaniche nell'area di tesi, si è proceduto nella produzione di analisi geochemiche su campioni di roccia atte a definire in modo preciso la presenza degli elementi oggetto di studio.

Sebbene l'interesse principale fosse rivolto ad arsenico, berillio, torio, uranio e tallio sono stati analizzati anche altri metalli: vanadio, cobalto, cromo e rame (metalli del blocco d o di transizione⁸), piombo (metallo di post-transizione) e antimonio (semimetallo) in quanto è noto da precedenti studi (Armiento et al., 2013; Palacin, 1985) che tali elementi presentano concentrazioni elevate nell'area di studio. Tali analisi sono state sviluppate nell'ottica di identificare possibili relazioni che suggeriscano o l'origine primaria magmatica o l'origine successiva.

Per quanto riguarda l'arsenico (figura 30), soltanto tre campioni provenienti dagli affioramenti della Formazione di Sutri (5, 29 e 50) mostrano contenuti minori al limite di 20 mg/kg previsto per uso abitativo, e solo pochi altri campioni potrebbero essere destinati ad uso industriale non superando il valore di 50 mg/kg.

⁷. ICP-MS ovvero "Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry" è una tecnica di analisi basata sull'individuazione degli elementi chimici in funzione del loro peso atomico.

⁸. Per metalli del blocco d o di transizione si intendono quei metalli che nella tavola periodica si trovano tra il II e il III gruppo.

Arsenic

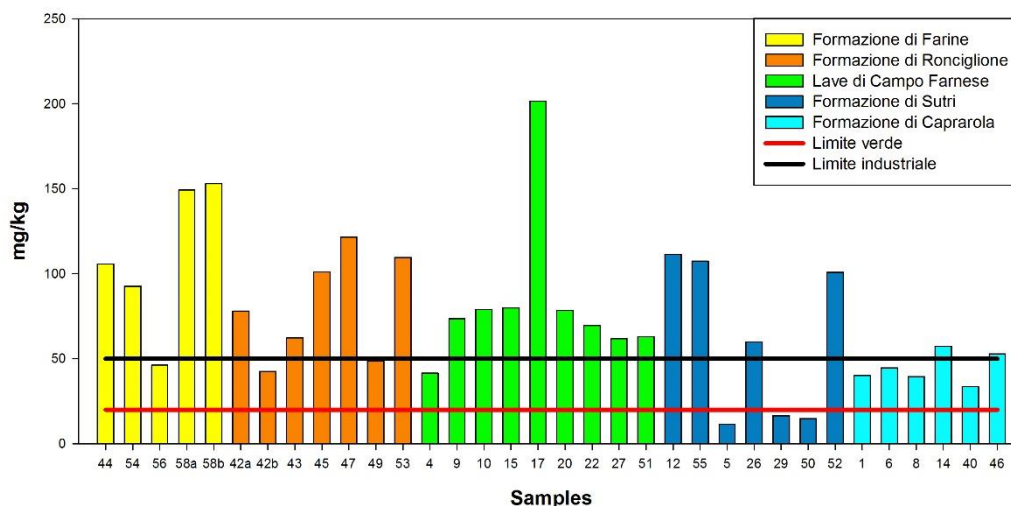


Fig.30. Istogramma che mostra i valori di arsenico per ogni campione analizzato con riferimento all'unità geologica di appartenenza. In rosso è evidenziato il limite ad uso verde o abitativo, mentre in nero quello ad uso industriale.

In generale la Formazione di Caprarola risulta la meno arricchita in arsenico, mentre il valore massimo di 201.5 mg/kg è stato misurato per il campione 17 L, proveniente dalle Lave di Campo Farnese affioranti in località Valle del Serpente.

Beryllium

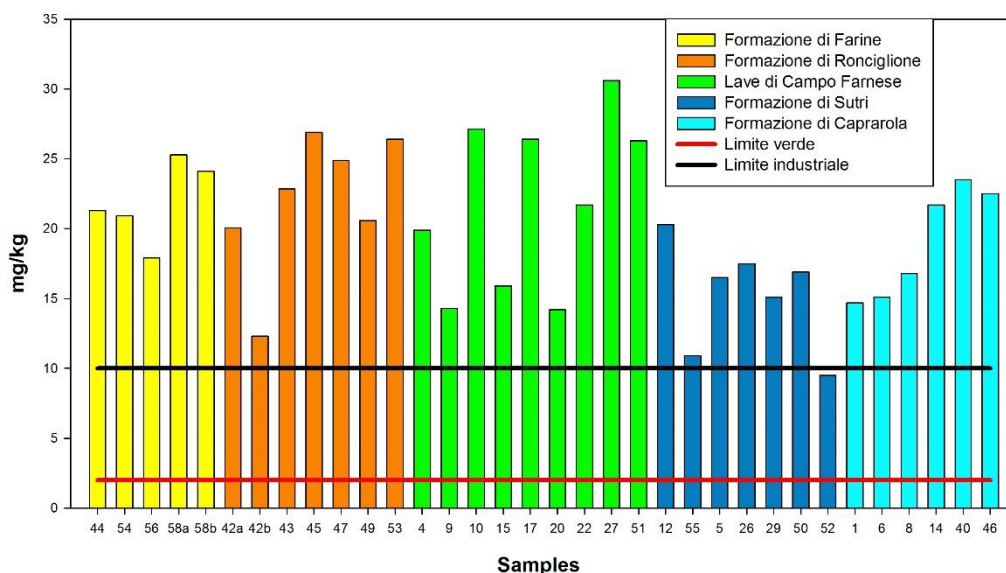


Fig.31. Istogramma che mostra i valori di berillio per ogni campione analizzato con riferimento all'unità geologica di appartenenza. In rosso è evidenziato il limite ad uso verde o abitativo, mentre in nero quello ad uso industriale.

Il berillio (Be) mostra (figura 31) invariabilmente valori estremamente alti tanto da rendere i campioni esaminati ben oltre il limite di 2 mg/kg ammesso per destinazioni ad uso civile abitativo o verde pubblico. Soltanto il campione 52 C (9.5 mg/kg) ha mostrato concentrazioni al limite dei 10 mg/kg per la destinazione ad uso industriale. Il valore massimo è stato raggiunto nelle Lave di Campo Farnese con il campione 27 L (30.6 mg/kg).

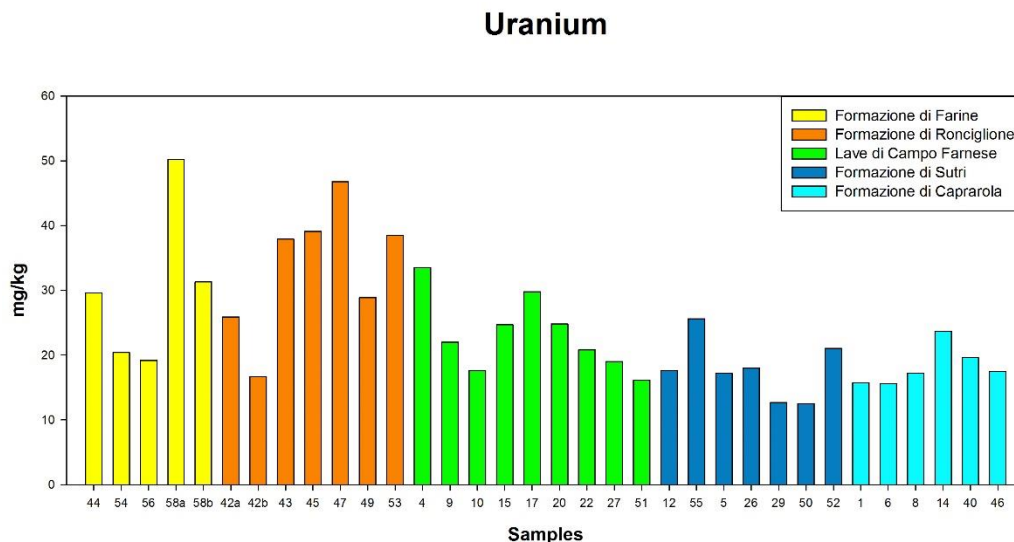


Fig.32. Istogramma che mostra i valori di uranio per ogni campione analizzato con riferimento all'unità geologica di appartenenza

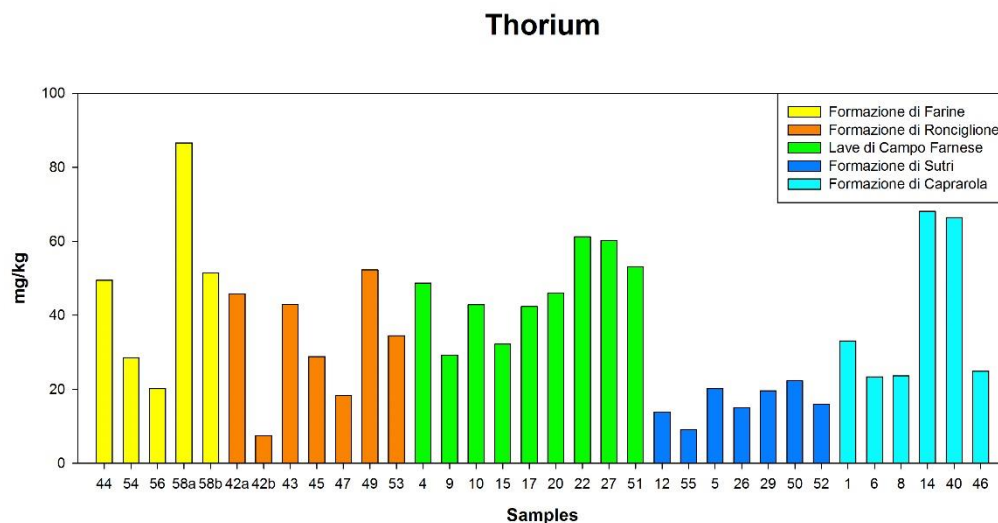


Fig.33. Istogramma che mostra i valori di torio per ogni campione analizzato con riferimento all'unità geologica di appartenenza.

Per uranio (figura 32) e torio (figura 33), come detto precedentemente, non esistono normative che ne stabiliscano limiti per uso abitativo e uso industriale. Tuttavia è possibile osservare un importante arricchimento di questi elementi: con l'uranio che varia da 12.4 mg/kg (Formazione di Sutri) a 50.2 mg/kg (Formazione di Farine) e il torio distribuito in un intervallo più ampio con il valore minimo di 7.5 mg/kg (Formazione di Ronciglione) e massimo di 86.6 mg/kg (Formazione di Farine).

Infine per il tallio i valori sono compresi tra 1.9 e 10 mg/kg e, per quanto riguarda la normativa italiana relativa all'uso industriale (10 mg/kg), nessun valore oltrepassa il limite, mentre per l'uso verde abitativo solo un campione delle Lave di Campo Farnese è al di sotto della soglia (2 mg/kg) (figura 34). A proposito del tallio, è da segnalare che, nei pressi di Vetralla, seppure fuori dall'area di indagine del presente lavoro, è stato rinvenuto un minerale contenente

questo elemento, in una fase, ancora non perfettamente identificata (vedi, in questo stesso numero de Il Cercapietre: R. Begin - Note di mineralogia laziale; Ritrovamento di maghemite associata ad una fase contenente tallio dal Complesso vulcanico Vicano).

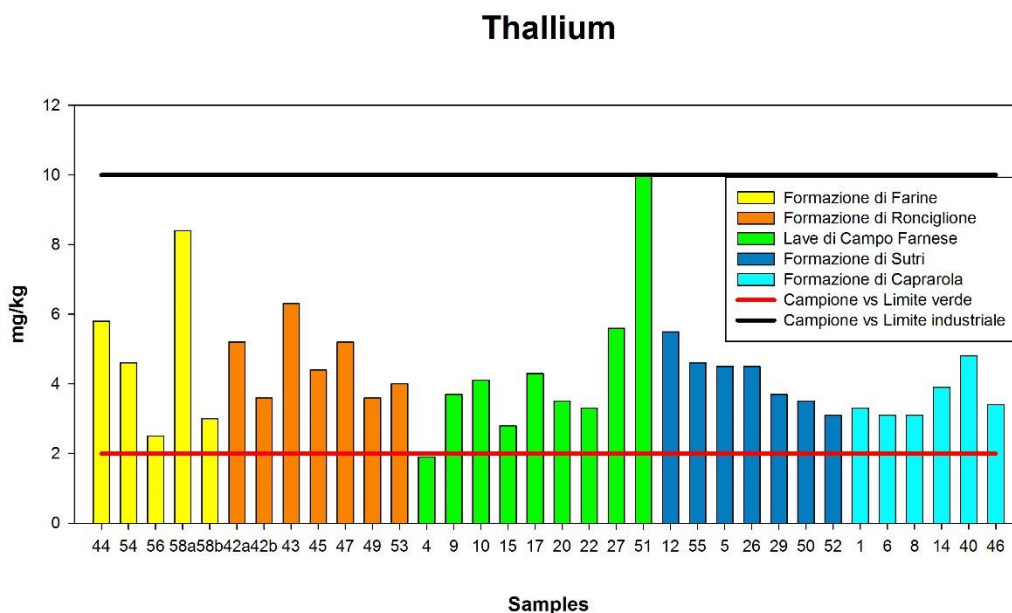


Fig.34. Istogramma che mostra i valori di tallio per ogni campione analizzato con riferimento all'unità geologica di appartenenza. In rosso è evidenziato il limite ad uso verde o abitativo, mentre in nero quello ad uso industriale.

Da questi dati si è comunque cercato di stabilire delle relazioni o di individuare dei fattori di correlazione che potessero fornire indicazioni sui processi che hanno generato le anomalie positive riscontrate; tale difficoltà è oltretutto amplificata se si pensa che i quattro elementi oggetto di studio rappresentano tre distinti sistemi geochemici: il Be per gli elementi alcalini incompatibili, U-Th per gli attinidi o metalli transizionali del blocco d, e l'As per i semimetalli.

Elementi che quindi possono descrivere eventi di cristallizzazione tardo-magmatica (come U-Th), o che possono descrivere migrazioni di fluidi alcalini incompatibili in condizioni pegmatitiche-pneumatolitiche (Be) o migrazioni di cortei fluidi in condizioni epitermali (As).

I risultati delle osservazioni in microscopia SEM hanno fornito un aiuto nell'interpretazione dei dati. Tutte le rocce hanno mostrato invariabilmente la presenza di silico-fosfati, in struttura sia botroidale sia policristallina, arricchiti in U-Th e in Terre Rare Leggere (Ce, La, Sm...): questo primo fattore suggerisce che le rocce vulcaniche, in un momento successivo alla loro messa in posto, sono state interessate da fluidi che hanno permesso il trasporto e l'arricchimento di questi elementi.

Considerando che le Terre Rare leggere assumono un comportamento incompatibile simile ai metalli alcalini (Della Ventura et al. 1999a, 1999b), i cortei fluidi potrebbero essere quindi responsabili anche degli alti valori di Be riconosciuti sia in questo lavoro sia in lavori precedenti (Armiento et al. 2013).

Tutte le rocce hanno mostrato la presenza di crescite interstiziali di ossidi di manganese e di pirite. La pirite ha mostrato in alcuni casi anche leggeri arricchimenti in Cu, descrivendo quindi

solfuri della serie pirite-calcopirite: nuovamente minerali tipici di un contesto idrotermale simile a molti depositi mineralizzati delle poco più settentrionali Colline Metallifere Toscane, ambientazione per altro tipica di solfuri arricchiti in arsenico.

Ulteriore importante indicazione, di possibili processi idrotermali che potrebbero essere responsabili dei processi di arricchimento, è nuovamente ottenibile dalle indagini in microscopia elettronica: è indicativo infatti il riconoscimento di cloro nelle aree caratterizzate da crescita di "britholiti". L'arricchimento di cloro, associato a solfuri e metalli, solitamente è considerato evidenza di fluidi idrotermali ipersalini (Hedenquist e Lowenstern, 1994).

Nel caso di fenomeni idrotermali è opportuno ricordare che ogni roccia della sequenza vulcanica (escludendo quelle del basamento sottostante) può arricchirsi di elementi in base alle condizioni del fluido idrotermale stesso (Hedenquist e Gulson, 1992). Per aiutare la comprensione di tale fenomeno è consigliabile produrre diagrammi cartesiani utilizzando come Indice di Variazione le concentrazioni di un elemento che sia in grado di mostrare forte mobilità. Secondo Hedenquist e Gulson (1992) e Anderson (1993), che hanno cercato di discriminare il carattere juvenile dei processi idrotermali ipersalini (arricchiti in Cl) caratteristici del Sistema Vulcanico del Taupo (Nuova Zelanda), l'elemento da considerare a tale fine è il Pb.

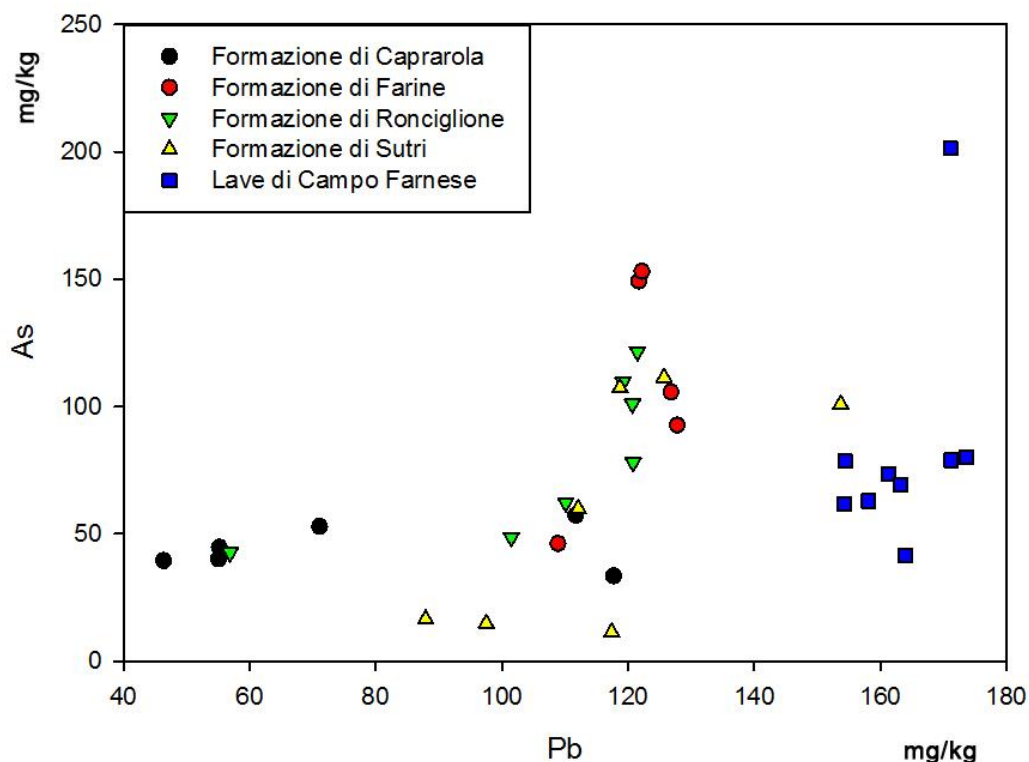


Fig.35. Diagramma binario tra piombo e arsenico.

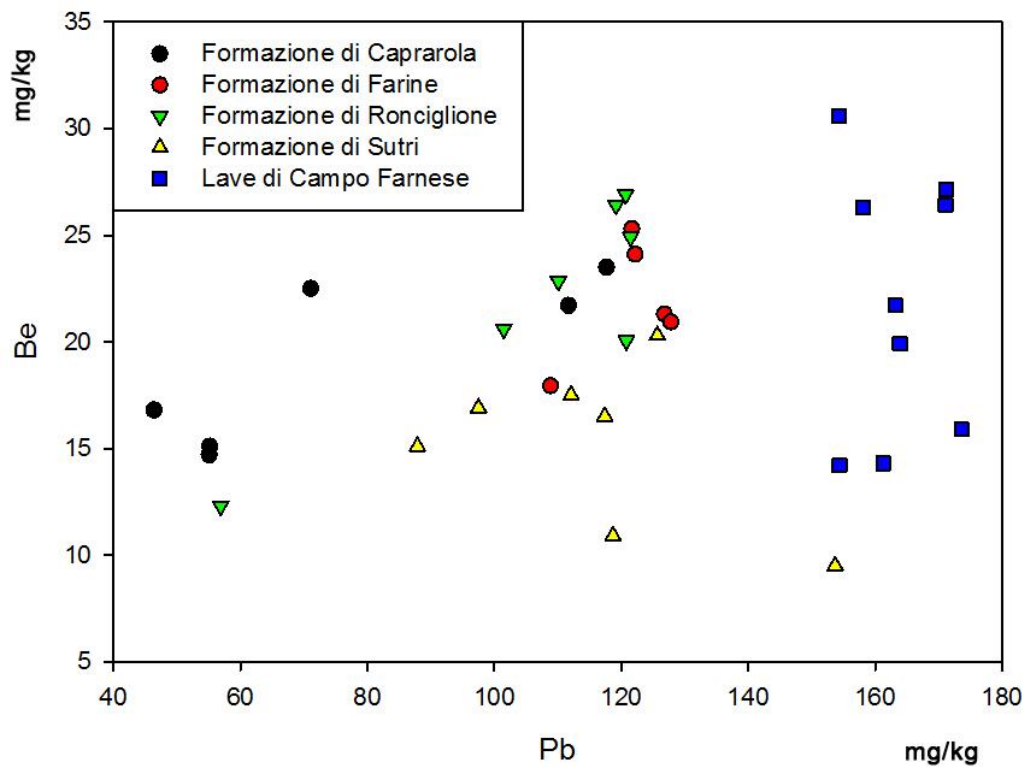


Fig.36. Diagramma binario tra piombo e berillio

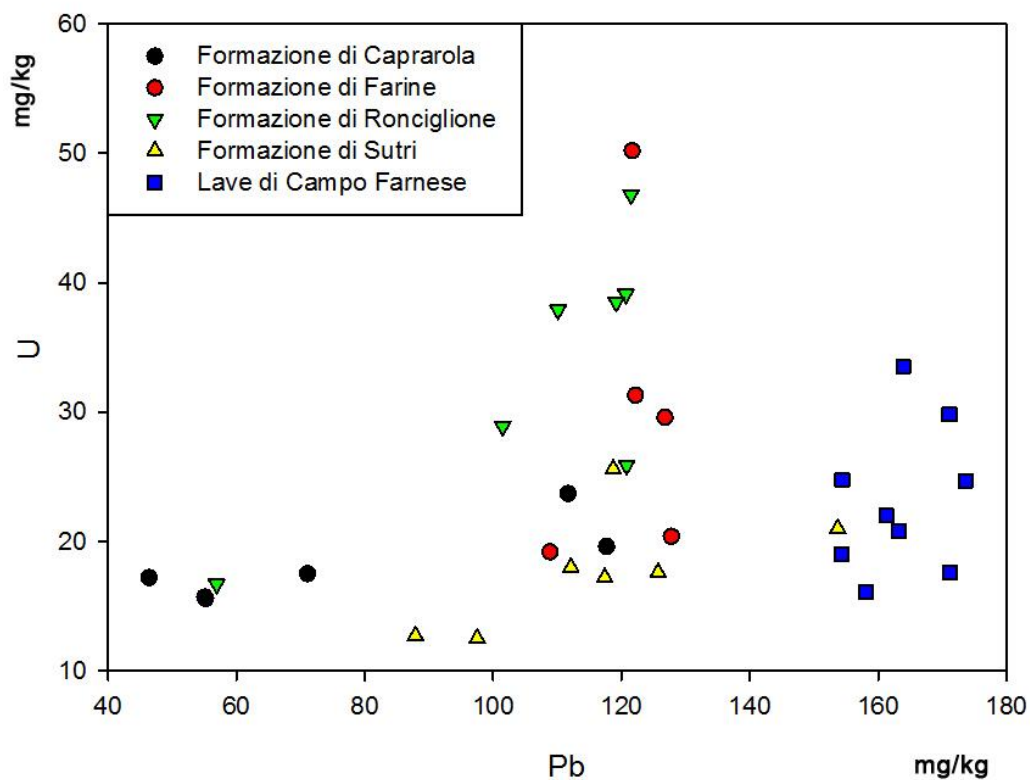


Fig.37. Diagramma binario tra piombo e uranio.

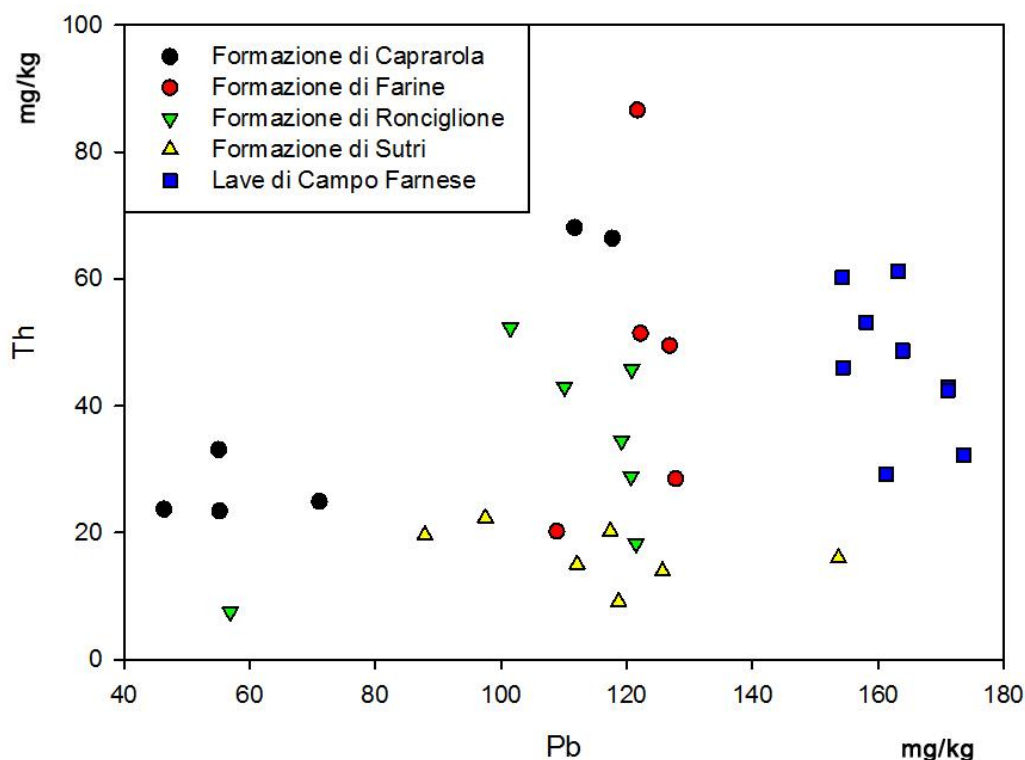


Fig.38. Diagramma binario tra piombo e torio.

Dai diagrammi presenti nelle figure 35, 36, 37, 38, risultano evidenti alcune importanti informazioni:

- Le Lave di Campo Farnese presentano il contenuto più alto in piombo, e sono sempre ben discriminate dalle altre formazioni. Nel loro insieme le Lave di Campo Farnese mostrano l'arricchimento più importante di Be e Th. Mostrano inoltre il valore massimo di As riscontrato nell'area di studio.
- Le Formazioni di Farine e di Ronciglione mostrano una distribuzione ben confrontabile. Sono le vulcaniti più arricchite di U e in generale anche di As. Mostrano rispettivamente il valore massimo e il valore minimo di Th riscontrati. Tutti i campioni da queste formazioni hanno un alto contenuto in Be, fatta eccezione per il campione 42b della Formazione di Ronciglione, che peraltro risulta essere anche il meno arricchito in Pb.
- La Formazione di Sutri sebbene mostri un contenuto di Pb paragonabile alle formazioni di Farine e di Ronciglione, tuttavia presenta in media i valori più bassi di U, Th e Be. Questa formazione è ben discriminata invece dall'As: come si può vedere dal grafico, alcuni campioni sono fortemente arricchiti (>100 mg/kg), mentre altri ne sono decisamente più poveri (<60 mg/kg).

- La Formazione di Caprarola presenta in generale i valori più bassi di Pb ed è la meno arricchita in U e As. Al contrario mostra arricchimenti fortemente variabili per quanto riguarda Th e Be.

I diagrammi costruiti secondo il Pb permettono quindi di discriminare il sistema in tre cluster principali:

- Lave di Campo Farnese: massimi valori del piombo e arricchimenti variabili di As, Be, Th, U;
- vulcaniti delle Formazioni di Farine e di Ronciglione, mediamente ricche in Pb e fortemente arricchite negli elementi As, Be, U, Th;
- Formazioni di Sutri e Caprarola con ampi campi di distribuzione degli elementi in questione.

Ricordando che nella Formazione di Farine sono stati riconosciuti micro-cristallizzazioni botroidali di Ce e Tl con chiaro carattere idrotermale (post-magmatico) e che il Tl può essere associato al Be in fosfati idrotermali (Wallez et al., 1995), si è deciso di produrre un altro diagramma (figura 39).

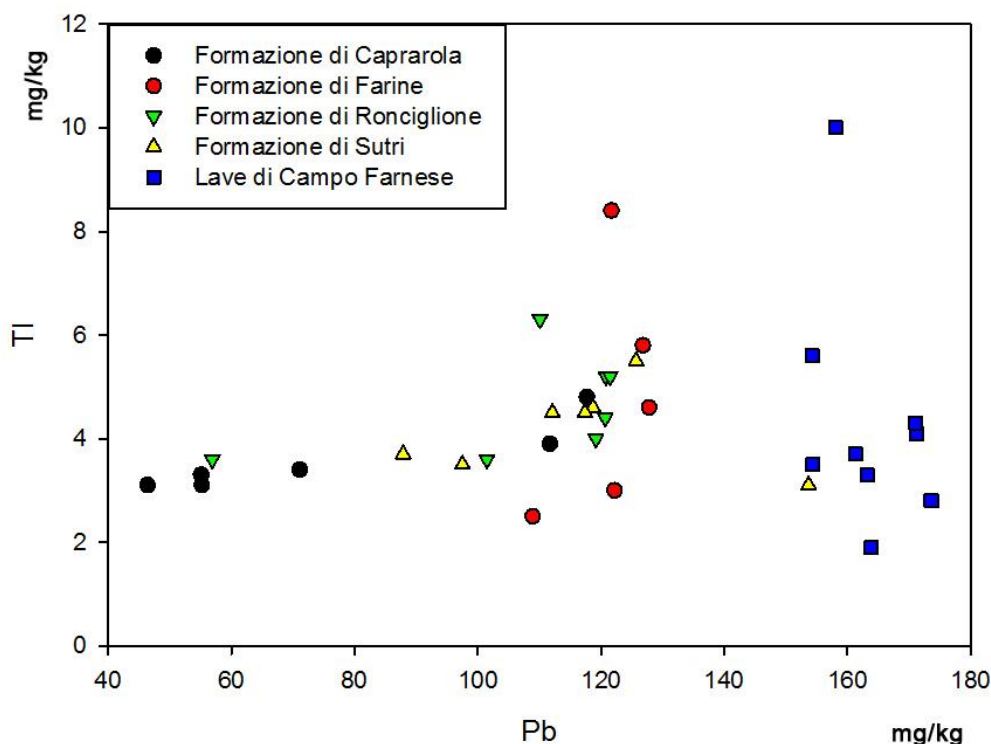


Fig.39. Diagramma binario tra piombo e tallio

Nel diagramma così costruito è nuovamente possibile riconoscere il forte fattore discriminante del Pb (confermando i tre sottogruppi precedentemente individuati).

Infine considerando la presenza di Cr-spinelli e di solfuri della serie pirite-calcopirite si è provato a costruire un diagramma (figura 40) che confrontasse l'indice di variazione (il Pb in questo studio) con i metalli transizionali del blocco d (in questo saggio, alla sommatoria di V+Cr+Co+Cu).

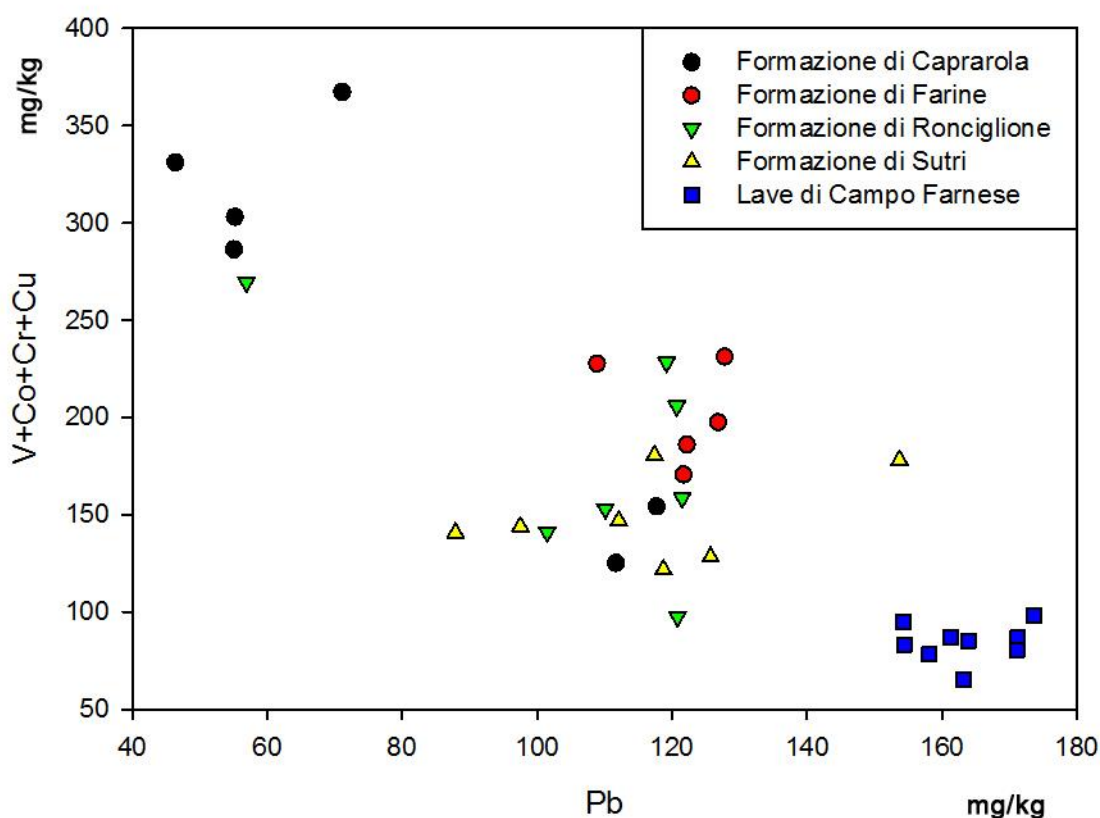


Fig.40. Diagramma binario tra piombo e la somma di vanadio, cobalto, cromo e rame..

Il diagramma ottenuto mostra una relazione inversamente proporzionale tra gli elementi studiati: ad un progressivo arricchimento in piombo corrisponde un progressivo impoverimento di metalli transizionali. Nuovamente è possibile riconoscere tre sottopopolazioni:

- Lave di Campo Farnese: presentano una distribuzione ben definita caratterizzata dai più alti valori in piombo (>150 mg/kg) e con il più basso contenuto di metalli transizionali (< 100 mg/kg);

- Le Formazioni di Farine, di Ronciglione e di Sutri mostrano una distribuzione concomitante con valori di Pb e metalli transizionali fortemente comparabile;
- La Formazione di Caprarola mostra una distribuzione ampia con alcuni campioni che si sovrappongono alla distribuzione della sottopopolazione 2, e altri campioni che risultano essere fortemente impoveriti in Pb (<75 mg/kg) e fortemente arricchiti in metalli transizionali (>270 mg/kg). Da notare che ai campioni fortemente arricchiti in metalli transizionali si sovrappone, con valori comparabili, un campione della Formazione di Ronciglione.

Sebbene l'uso del Pb abbia permesso di esprimere alcune importanti caratteristiche geochemiche dell'area di esame, tuttavia non ha fornito indicazioni certe sull'origine o sulla polifasicità dei processi che hanno portato alla formazione di fasi cristalline post-magmatiche ricche in elementi alcalini e transizionali.

Ipotizzando rocce vulcaniche ricche in partenza di U, Th e Be, è possibile supporre che ulteriori arricchimenti di questi elementi, oltre che le forti anomalie dell'As, siano tutti risultanti da processi idrotermali-epitermali legati ai cortei fluido/vapore provenienti dal sistema magmatico sottostante e che potrebbero funzionare da trasportatori per gli elementi di interesse (Della Ventura et al., 1999a, 1999b), sia di origine primaria, sia lisciviandoli dalle rocce attraversate dai cortei fluidi stessi (Hedenquist e Gulson, 1992).

Considerando infine l'impossibilità di produrre interpretazioni bidimensionali su processi che in realtà si distribuiscono in uno spazio almeno tridimensionale (localizzazione puntuale o diffusa di fenomeni distribuiti nel tempo attraverso formazioni vulcaniche composizionalmente differenti) si è deciso di produrre, per i tre elementi dal dataset più robusto (As, Be e U), delle carte digitali di distribuzione attraverso interpolatori statistici che trasformano il dato discreto in interpolazione continua. Tale operazione è stata eseguita attraverso software ArcGIS.

Analisi in ambiente GIS

Sono state prodotte le mappe di distribuzione areale superficiale di arsenico, berillio e uranio, implementando i dati raccolti, con quelli citati nella tesi del dott. Fabio Russo, e nella tesi di dottorato del dott. Philippe Palacin. Per il torio non è stato possibile, poiché i dati presenti in letteratura non erano utilizzabili, a causa della mancanza di localizzazione dei punti di campionamento.

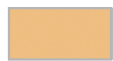
Dalla mappa dell'arsenico (figura 41) si nota subito che il valore anomalo di 201.5 mg/kg risulta ben evidente in località Valle del Serpente, ma è presente un altro massimo al di sotto del paese di Capranica in località Casale S. Antonio. Questo massimo risulta molto confinato perché immediatamente a sud est sono presenti due valori che rientrano nella media.

Inoltre, i minimi risultano meno localizzati e si trovano ad ovest del comune di Ronciglione e in tutto il settore compreso tra la stazione di Capranica e la via Cassia. Da questa disposizione si può notare un leggero allineamento orientato nord est-sud ovest.

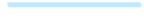
Fig.41. Mappa che mostra le isolinee di uguale concentrazione di arsenico confrontate con le unità vulcaniche affioranti.

Legenda

Unità Vulcaniche

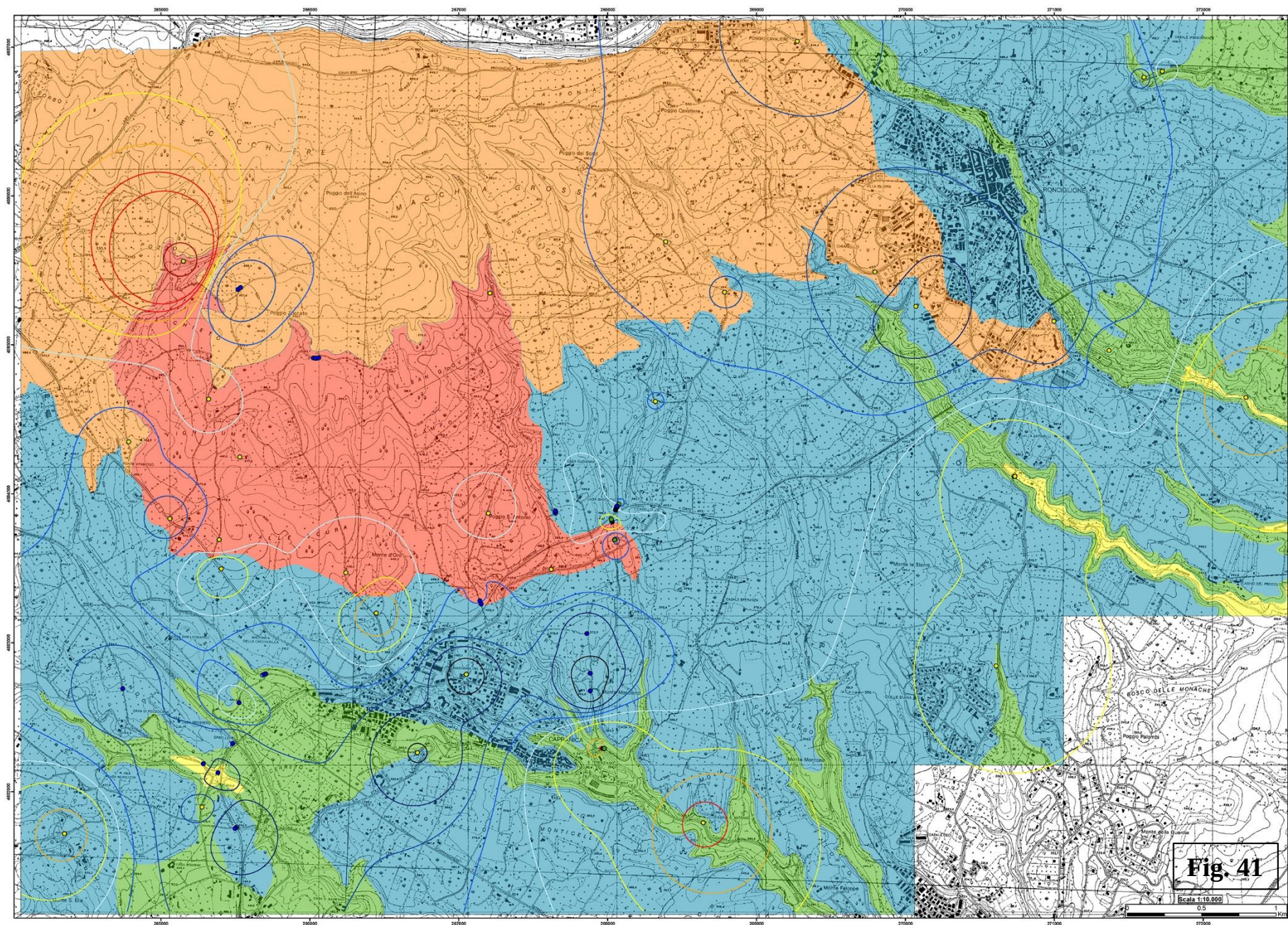
	Formazione di Caprarola
	Formazione di Sutri
	Lava di Campo Farnese
	Formazione di Ronciglione
	Formazione di Farine

Isolinee arsenico

	15 mg/kg
	30 mg/kg
	45 mg/kg
	60 mg/kg
	75 mg/kg
	90 mg/kg
	105 mg/kg
	120 mg/kg
	135 mg/kg
	195 mg/kg

Autori del campionamento

-  Enea
-  Masella
-  Russo



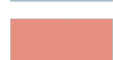
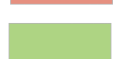
La distribuzione geografica dei valori di berillio (figura 42) risulta molto simile a quella dell'arsenico ma presenta comunque delle piccole differenze, infatti l'areale che contiene i massimi risulta molto meglio sviluppato, ma questi comunque risultano molto localizzati e sono presenti in località Sant'Angelo ad ovest di Ronciglione, in località Le Forche a sud est di Ronciglione, nell'abitato di Colle Diana a sud di Ronciglione, in località Valle del Serpente come il massimo dell'arsenico e in due punti in località Valle Scura ad ovest di Capranica.

Per quanto riguarda i minimi, questi risultano molto localizzati e sono presenti per lo più nel settore sudoccidentale dell'area di lavoro, soprattutto in località Cerreto e Casa Prospero, ma anche in località Monte Masciano, ad est di Capranica.

Fig.42. Mappa che mostra le isolinee di uguale concentrazione di berillio confrontate con le unità vulcaniche affioranti.

Legenda

Unità Vulcaniche

	Formazione di Caprarola
	Formazione di Sutri
	Lava di Campo Farnese
	Formazione di Ronciglione
	Formazione di Farine

Autori del campionamento

-  Enea
-  Masella
-  Russo

Isolinee berillio

	10 mg/kg
	12 mg/kg
	14 mg/kg
	16 mg/kg
	18 mg/kg
	20 mg/kg
	22 mg/kg
	24 mg/kg
	26 mg/kg
	28 mg/kg
	30 mg/kg



Dall'analisi della mappa dell'uranio (figura 43) i massimi sono localizzati: si trovano a nord di Colle Diana, in località Ponte della Madonnina a nord est di Ronciglione e in località Le Cacchiere a nord est dell'area di studio.

Per quanto riguarda i minimi, questi risultano combacianti come nelle altre mappe nel settore che va da Capranica verso sud ovest, mentre ne sono presenti altri molto localizzati nelle località Sant'Angelo e Chianello ad ovest di Ronciglione e a Poggio Cavaliere a nord ovest di Ronciglione.

Fig.43. Mappa che mostra le isolinee di uguale concentrazione di uranio confrontate con le unità vulcaniche affioranti.

Legenda

Unità Vulcaniche

	Formazione di Caprarola
	Formazione di Sutri
	Lava di Campo Farnese
	Formazione di Ronciglione
	Formazione di Farine

Autori del campionamento

-  Masella
-  Pavacin
-  Russo

Isolinee uranio

	5 mg/kg
	10 mg/kg
	15 mg/kg
	20 mg/kg
	25 mg/kg
	30 mg/kg
	35 mg/kg
	40 mg/kg
	45 mg/kg
	50 mg/kg
	55 mg/kg
	60 mg/kg

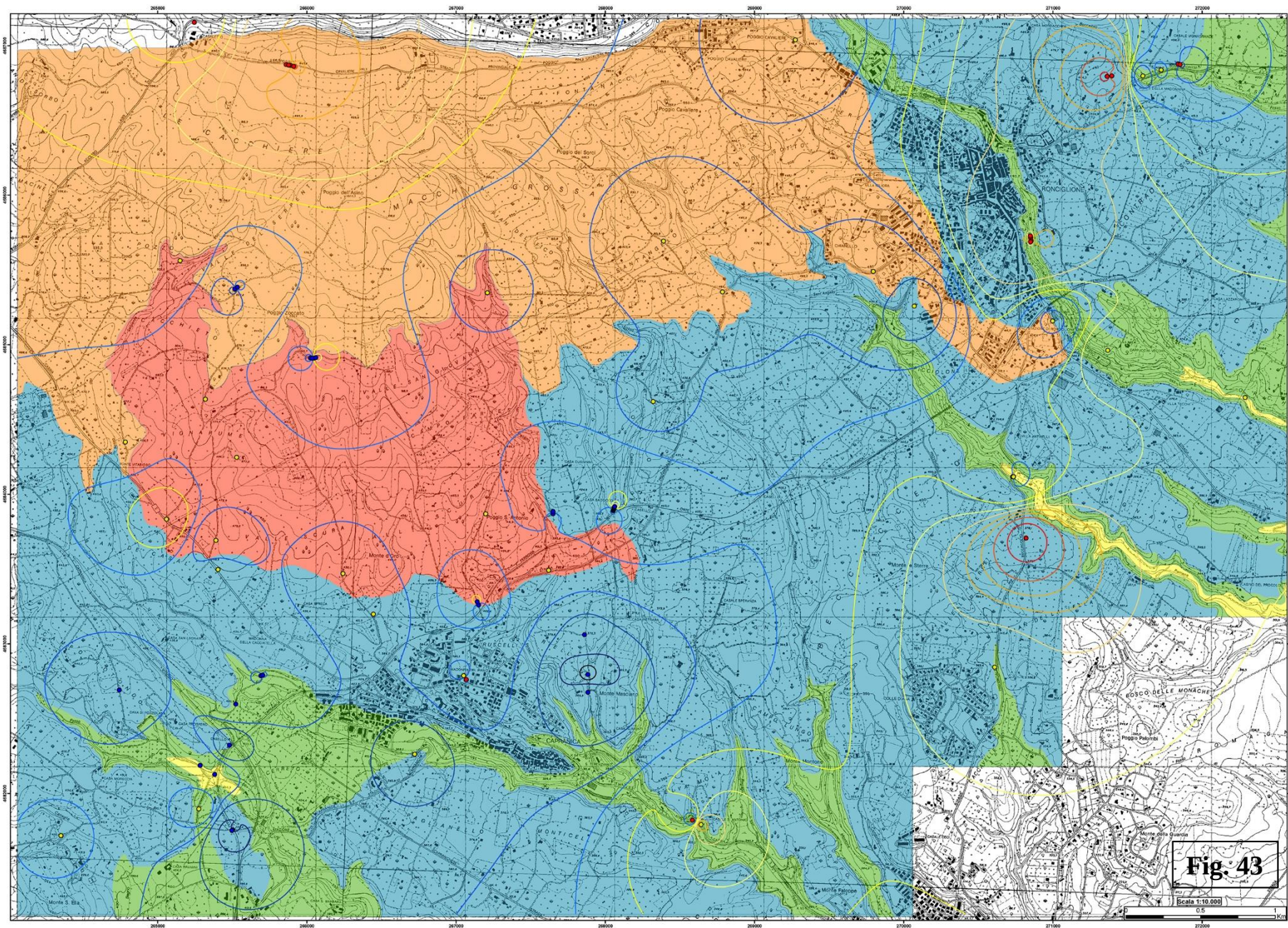


Fig. 43

Scala 1:10.000

Quindi, riguardo la distribuzione dei massimi e minimi, è molto simile per arsenico e berillio, mentre a volte per l'uranio (come si vede al di sopra di Ronciglione) sono presenti dei massimi dove per gli altri due le mappe riportano dei minimi. Inoltre, per i primi due in località Valle del Serpente sono presenti dei massimi mentre nella mappa dell'uranio non sono presenti anomalie nella zona in questione.

In località Macchia Grossa è presente la massima anomalia positiva del berillio mentre per gli altri due elementi non si notano dei picchi.

Conclusioni

Lo studio effettuato ha messo in evidenza come la maggior parte dei campioni presenti concentrazioni al di sopra dei limiti di legge, sia per quanto riguarda l'uso verde e abitativo del suolo, sia per quanto riguarda l'utilizzo per scopi industriali.

Le analisi al SEM mostrano la presenza di silico-fosfati di calcio che contengono anche As, U, Th, e REE ("britholiti"), che si trovano negli interstizi tra i minerali maggiori che costituiscono le rocce, indicando che queste fasi si sono formate successivamente alla messa in posto delle unità vulcaniche in cui si rinvenivano (Della Ventura et al., 1999a). Questi minerali già erano noti in letteratura nell'area di lavoro, ma erano stati trovati soltanto all'interno degli inclusi olocristallini a carattere sienitico provenienti dalle unità piroclastiche affioranti (Della Ventura et al., 1999a).

Oltre alle "britholiti" sono state anche osservate delle mineralizzazioni di Tl, Mn e Ce, sempre all'interno degli interstizi, anche queste riconducibili ad una genesi post-vulcanica.

Precedenti studi sulle unità geologiche appartenenti a tutti i periodi di attività del Complesso Vulcanico Vicano (Palacin, 1985; Barbieri et al., 1988; Perini et al., 2004), riportano concentrazioni di elementi incompatibili quali bario, stronzio, rubidio, cesio e lantanio molto elevate (oltre 1000 mg/kg). Ciò indica che tali arricchimenti sono dovuti alla risalita di fluidi tardo-magmatici che hanno interessato tutte le unità vulcaniche attraversate.

Ringraziamenti

Si ringraziano il relatore prof. Giancarlo Della Ventura e i correlatori prof. Fabio Bellatreccia, dr. Federico Lucci, dr.ssa Chiara Santini dell'Università Roma Tre e la dr.ssa Giovanna Armiento dell'ENEA. Inoltre si ringraziano la prof.ssa Donatella De Rita per l'aiuto nella realizzazione della carta geolitologica, la dr.ssa Mariarita Montereali per l'assistenza alle analisi tramite l'ICP-MS, il dr. Sergio Lo Mastro per l'assistenza alle analisi diffrattometriche e il dr. Andrea Cavallo per le analisi al SEM.

Bibliografia

- ANDERSON G. M., (1973) - The hydrothermal transport and depositions of Galena and Sphalerite near 100°C - *Econ. Geol.*, 68: pp. 480-492
- ARMIENTO G., BELLATRECCIA F., CREMISINI C., DELLA VENTURA G., NARDI E., PACIFICO R., (2013) - Beryllium natural background concentration and mobility: a reappraisal examining the case of high Be-bearing pyroclastic rocks - *Environ. Monit. Assess.*, 185, pp. 559-572.
- BARBIERI M., PECCERILLO A., POLI G., TOLOMEO L., (1988) - Major, trace elements and Sr isotopic composition of lavas from Vico volcano (Central Italy) and their evolution in an open system - *Contrib. Mineral. Petrol.*, 99, pp. 485-497.
- BERTAGNINI A., SBRANA A., (1986) - Il vulcano di Vico: stratigrafia del complesso vulcanico e sequenze eruttive delle formazioni piroclastiche - *Mem. Soc. Geol. It.*, 35, pp. 69-113.
- DELLA VENTURA G., WILLIAMS C. T., CABELLA R., OBERTI R., CAPRILLI E., BELLATRECCIA F., (1999a) - "Britholite"-Hellandite intergrowths and associated REE-minerals from the alkali-syenitic ejecta of the Vico volcanic complex (Latium, Italy): petrological implications bearing on REE mobility in volcanic systems - *Eur. J. Mineral.*, 11, pp. 843-854.
- DELLA VENTURA G., BELLATRECCIA F., CAPRILLI E., ROSSI P., FIORI S., (1999b) - Minerali di vanadio nei proietti sienitici del Lazio: la vanadinite di Monte Cavalluccio, Campagnano (Roma) - *Rend. Fis. Acc. Lincei*, s. 9, v. 10, pp. 81-87.
- HEDENQUIST, J. W., GULSON, B. L., (1992) - Intrusive and basement sources of lead in hydrothermal systems of the Taupo Volcanic Zone, New Zealand - *Geochim. Cosmochim. Acta*, 56, pp. 2821-2829.
- HEDENQUIST J. W., LOWENSTERN J. B., (1994) - The role of magmas in the formation of hydrothermal ore deposits, *Nature*, 370, pp. 519-527.
- LAURENZI M. A., VILLA I. M., (1985) - K/Ar chronology of the Vico Volcano (Latium, Italy) - in: Abstracts and Time Schedule, IAVCEI, 1985.
- MASELLA V., (2021) - Anomalie geochemiche ed evidenze mineralogiche presenti nel settore meridionale del Complesso Vulcanico Vicano. Prima parte: introduzione ed inquadramento geologico - *Il Cercapietre*, pp. 22-42.
- PALACIN P., (1985) - Etude geologique et geochemique du volcanisme du Latium (Italie). Exemples du Vico et du Vulsini.
- PERINI G., CONTICELLI S., FRANCALANCI L., (1997) - Inferences on the volcanic history of the Vico Volcano, Roman Magmatic Province, Central Italy; stratigraphic, petrographic and geochemical data - *Miner. Petrog. Acta*, 11, pp. 67-93.

- PERINI G., FRANCALANCI L., DAVIDSON J. P., CONTICELLI S., (2004) - Evolution and Genesis of Magmas from Vico Volcano, Central Italy: Multiple Differentiation Pathways and Variable Parental Magmas - *J. of Petrol.*, 1, pp. 139-182.
- SOLLEVANTI F., (1983) - Geologic, volcanologic and tectonic setting of the Vico-Cimino area, Italy - *J. Volcanol, Geotherm. Res.*, 17, pp. 203-217.
- WALLEZ G., JAULAMES S., ELFAKIR A., QUARTON M., (1995) - Stereochemical Activity of Thallium (I) Lone Pair in the Tridymite-Related Compounds TlBePO_4 and TlBeAsO_4 - *J. Solid State Chem.*, 144, 1, pp.123-128.

NOTE DI MINERALOGIA LAZIALE

a cura di Roberto Begini
Gruppo Mineralogico Romano APS

Riprendiamo anche in questo numero la rubrica che raccoglie notizie riguardo la mineralogia della nostra regione. Il Lazio non è mai stato noto, salvo rari casi, per ritrovamenti eccezionali dal punto di vista estetico. La possibilità di reperire campioni “macro” si è inoltre ridotta molto, almeno rispetto ai risultati di un tempo, per ragioni che abbiamo in parte spiegato nel precedente numero. Resta però una regione interessante e potenzialmente ricca, soprattutto dal punto di vista della micromineralogia e delle possibili ricerche scientifiche. Crediamo anzi che un approccio scientifico, a differenza di un approccio esclusivamente estetico/collezionistico, sia proprio la chiave per il futuro del collezionismo e della ricerca di minerali nel Lazio e, forse, dei minerali in generale. Il G.M.R. è stato in questo senso un promotore fondamentale, in tanti anni di attività e pubblicazioni sul tema, contribuendo in maniera decisiva alla costituzione di un bagaglio di conoscenza e di un “know-how” della ricerca sul territorio. Crediamo in questo senso che l’approccio scientifico abbia anche una certa sostenibilità etica: ogni campione può infatti trasformarsi da semplice oggetto che attira la nostra attenzione a possibile veicolo di conoscenza, uno stimolo all’apprendimento e alla crescita, personale e collettiva.

Invitiamo, come sempre, tutti i soci e gli amici del G.M.R. a contattare la Redazione per fornire eventuali notizie e spunti per questa rubrica.

In questo numero:

- Ritrovamento di maghemite associata ad una fase contenente tallio, dal Complesso vulcanico Vicano - *ritrovamento: R. Begini.*
- Ritrovamento di “marialite” nel Complesso vulcanico Vicano- *ritrovamento: R. Begini.*
- Ematite, jarosite e opale da un cono di scorie in loc. Poggio Nibbio, VT - *ritrovamento: R. Begini, L. Nizi.*
- La steudelite: un nuovo minerale del gruppo della cancrinite.
- Errata corrige: Il Cercapietre 2021, Note di mineralogia laziale.

RITROVAMENTO DI MAGHEMITE ASSOCIATA AD UNA FASE CONTENENTE TALLIO DAL COMPLESSO VULCANICO VICANO

ritrovamento Roberto Begini

Si riporta il ritrovamento di maghemite in un proietto lavico rinvenuto nei pressi di Vetralla, VT. L'incluso, fortemente alterato, si presentava come una tipica lava con colorazione dal marrone al grigio scuro, piuttosto fragile e ricca di vacuoli. Le bollosità, riempite da patine biancastre, presentano aggregati a riccio di cristalli lanceolati, di colore bruno e lucentezza metallica (fig.1), di grandezza nell'ordine del millimetro (fino a 4-5 millimetri per gli aggregati). Nelle prove di frattura e polverizzazione, eseguite su questi cristalli per cercare eventuali caratteristiche utili all'identificazione, è stato riscontrato un forte ferromagnetismo. Visto l'abito e considerando le specie ferromagnetiche segnalate per i complessi vulcanici del Lazio, si è ipotizzato potesse trattarsi di maghemite. L'ipotesi è stata successivamente confermata dall'analisi diffrattometrica (XRD) su polveri eseguita presso il laboratorio di Diffrazione ai raggi X dell'Università degli Studi Roma Tre. All'osservazione con microscopio ottico non sono visibili nel proietto altre specie mineralogiche.



Fig.1 – Maghemite, dimensioni campo 6 mm; Vetralla, VT; coll. R. Begini, foto M. Corsaletti

Prima della sopracitata analisi XRD, alcuni campioni erano stati osservati e analizzati al microscopio elettronico con la tecnica della spettroscopia di raggi X in dispersione di energia (SEM-EDS) presso il Laboratorio Interdipartimentale di Microscopia Elettronica (LIME) dell'Università degli Studi Roma Tre, rivelando la presenza di una seconda fase (non visibile al microscopio ottico) associata ai cristalli di maghemite.

Questa seconda fase sembrerebbe abbastanza diffusa in tutto il proietto e in particolare sopra i cristalli di maghemite. Si presenta in aggregati a rosetta nell'ordine di grandezza del centesimo di millimetro (fig. 2-5). La particolarità è nello spettro rilevato in analisi EDS, che ha rivelato la presenza di tallio, insieme ad alluminio, silicio, manganese, ferro e calcio (fig. 6). I minerali contenenti tallio sono molto rari in natura, e sono attualmente note poco più di un centinaio di specie, delle quali solo una decina sono segnalate in Italia. Nel Lazio vi era finora un'unica segnalazione di una fase (non identificata) contenente Tl e Mn, proveniente sempre dal Complesso Vulcanico Vicano (Masella, 2022). Numerosi dati di letteratura indicano una forte affinità del Tl per gli ossidi di Mn ed in particolare per fasi tipo birnessite (Vaněck et alii, 2011; Cruz-Hernández et alii, 2019; Wick et alii, 2019; Aguilar-Carrillo et alii, 2020; Zhuang et alii, 2021). In base ai dati a disposizione non è possibile attribuire questa fase ricca in Tl ad una data specie mineralogica, tuttavia l'alto contenuto in Mn, la morfologia degli aggregati cristallini ed i dati di letteratura puntano proprio verso una fase tipo birnessite. Sono in corso ulteriori indagini, di cui riporteremo eventuali aggiornamenti.

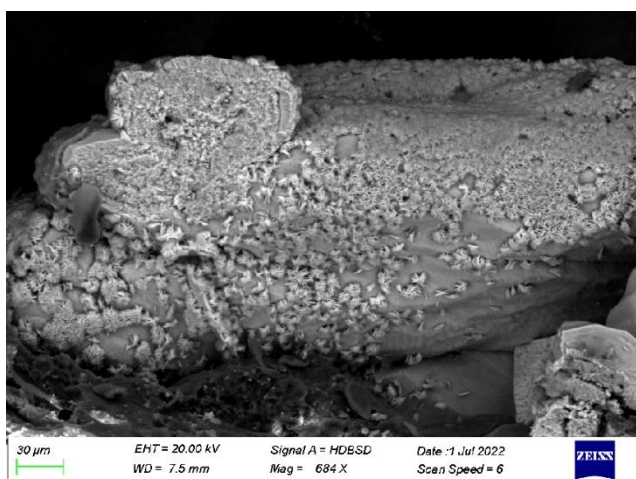


Fig. 2 – Fase contenente tallio su cristallo di maghemite. Immagine ottenuta in elettroni retrodiffusi (Microscopia Elettronica a Scansione)

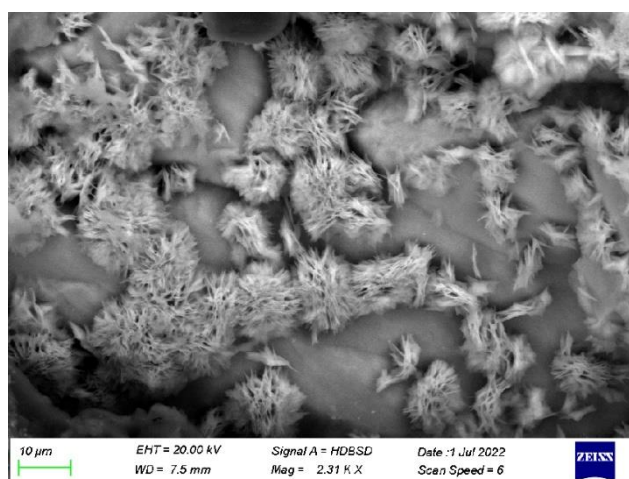


Fig. 3 – Fase contenente tallio su cristallo di maghemite, particolare della precedente. Immagine ottenuta in elettroni retrodiffusi (Microscopia Elettronica a Scansione)

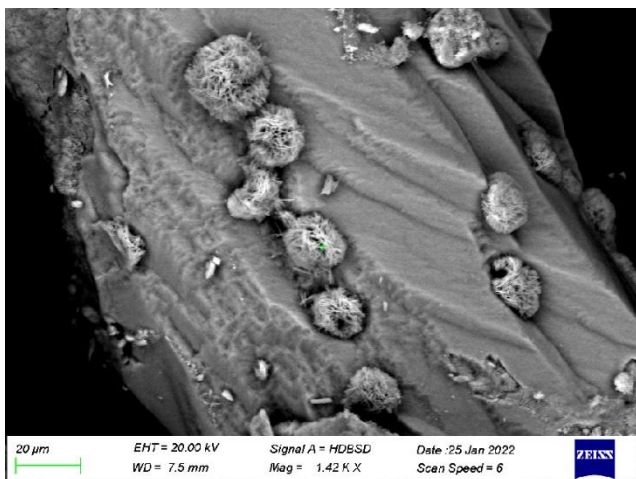


Fig. 4 – Fase contenente tallio su cristallo di maghemite. Immagine ottenuta in elettroni retrodiffusi (Microscopia Elettronica a Scansione)

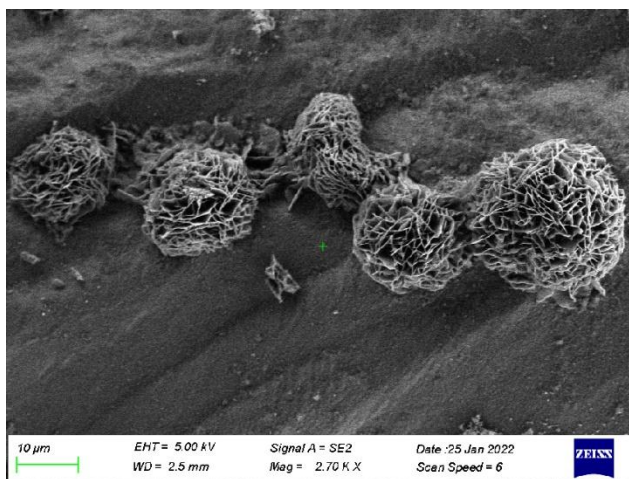


Fig. 5 – Fase contenente tallio su cristallo di maghemite, particolare della precedente. Immagine ottenuta in elettroni retrodiffusi (Microscopia Elettronica a Scansione)

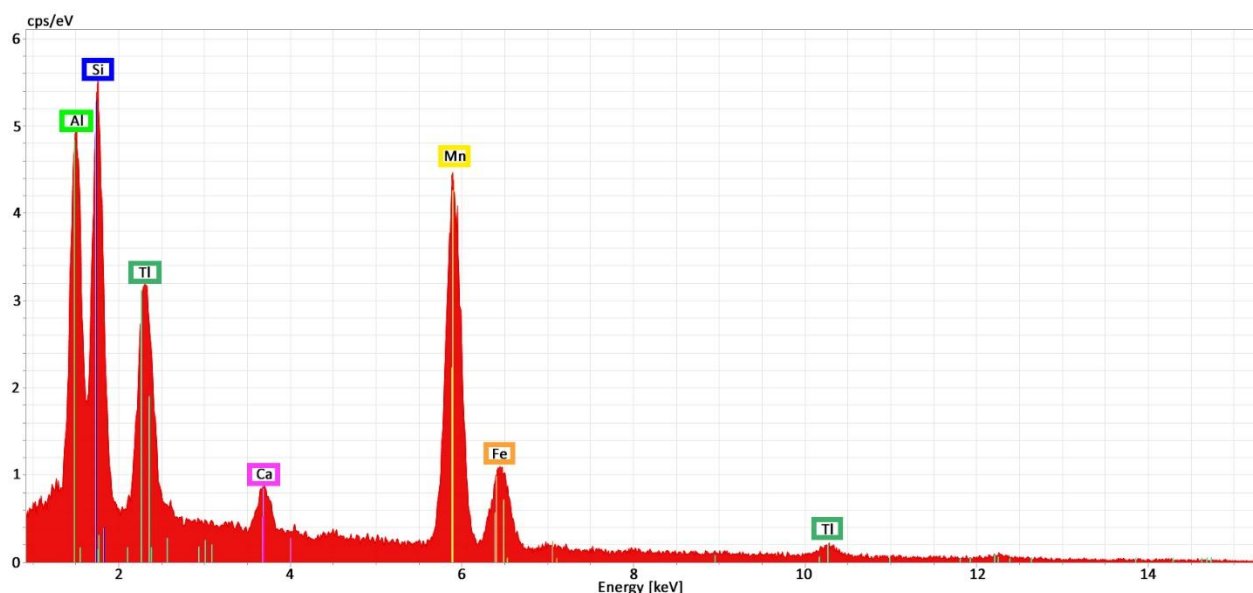


Fig. 6 – Spettro SEM-EDS della fase contenente tallio

RITROVAMENTO DI “MARIALITE” NEL COMPLESSO VULCANICO VICANO

ritrovamento Roberto Begini

I minerali del gruppo della scapolite sono piuttosto rari nel Lazio, sicuramente molto più rari di quanto non lo siano nel vicino complesso vulcanico del Somma-Vesuvio, di cui sono noti splendidi campioni della serie meionite-marialite e in cui troviamo le località tipo dei due termini puri della serie. Segnalazioni su ritrovamenti nel Lazio scarseggiano. La prima la troviamo in Stoppani & Curti (1982), dove vengono riportati tre soli ritrovamenti: due di meionite presso Valle Biachella (Caldera di Sacrofano) e uno, sempre di meionite, presso Ceccano. In Ruali (1986), viene riportato il ritrovamento di “mizzonite”¹ presso Bassano Romano. Lo stesso ritrovamento è citato in Carloni & Signoretti (2002), dove vengono menzionati ulteriori ritrovamenti da parte degli autori, ma privi di analisi. Sporadiche segnalazioni sono poi giunte nel corso degli anni da altri ricercatori, però spesso prive di conferme analitiche. Riportiamo in questa nota un nuovo ritrovamento, confermato da dati analitici, per il Complesso Vulcanico Vicano. I cristalli, che per abito hanno subito fatto pensare a un minerale del gruppo della scapolite (fig. 7), sono stati rinvenuti in una sanidinite di piccole dimensioni proveniente da Capranica, VT. I cristalli di “scapolite” risultano rari nel proietto, ma assolutamente riconoscibili per il caratteristico abito prismatico con striature lungo il prisma e terminazione tipica. I cristalli sono sempre ialini, con lucentezza vitrea intensa. L’ordine di grandezza è di 1-3 millimetri per i cristalli terminati e fino a 5-6 millimetri in alcuni individui immersi nella massa del proietto. Non è stata riscontrata fluorescenza ai raggi UV (caratteristica spesso presente nei minerali di questo gruppo). Le altre specie associate erano: magnetite, zircone, titanite, “mica”. La determinazione analitica è stata effettuata con diffrazione su polveri (XRD) presso il laboratorio di Diffrazione ai raggi X dell’Università degli Studi Roma Tre.

¹La “mizzonite” è un termine ormai discredito, riconducibile a una soluzione solida di marialite e meionite in proporzioni variabili (Russo, 2021).

Dalle analisi emerge un risultato tendente al termine puro della marialite, interpretabile come il termine stesso o come una soluzione solida marialite-meionite con una netta dominanza della marialite.



Fig.7 – “Marialite”, cristallo di 1.8 mm poggiante sopra un cristallo più grande; Capranica, VT; coll. R. Begini, foto M. Corsaletti

EMATITE, JAROSITE E OPALE DA UN CONO DI SCORIE IN LOC. POGGIO NIBBIO, VT

ritrovamento Roberto Begini, Luciano Nizi

Si riportano alcuni ritrovamenti effettuati in un piccolo cono di scorie situato in loc. Poggio Nibbio a nord del Lago di Vico (Complesso Vulcanico Vicano). I campioni rinvenuti e la località non hanno particolare rilevanza dal punto di vista collezionistico, ma lo sono dal punto di vista scientifico e della sistematica regionale, considerando anche le scarsissime notizie rinvenibili in letteratura su tale località (e in generale su tutta l’area a nord-est del Lago di Vico). Le specie stesse riportate in questa nota non erano ancora segnalate per quest’area. Il piccolo cono è visibile e raggiungibile dalla strada SP39, appena al di fuori della Riserva Naturale Lago di Vico, presentandosi come una piccola depressione con sezioni naturali, in cui sono evidenti i livelli scoriacei (figg. 8 e 9). Nella Carta Geologica d’Italia 1:50.000 F. 355 Ronciglione, consultabile dal sito dell’ISPRA, il cono è riportato con il caratteristico simbolo, nei pressi del quale troviamo la formazione “XPN – UNITA’ DI POGGIO NIBBIO”, ovvero: “depositi di caduta stratificati costituiti prevalentemente da scorie, lapilli e brandelli lavici di colore rosso o grigio scuro, a composizione trachibasaltica in banchi dei coni pericalderici. [...] Nei banconi scoriacei sono presenti frequenti frammenti litici (lave a Lct e lave a Sa)”.



Fig. 8 – Sezione naturale con livelli scoriacei; Poggio Nibbio, VT; foto R. Begini.



Fig. 9 – Un'altra immagine dei livelli scoriacei di Poggio Nibbio, VT; foto R. Begini.

La maggior parte delle scorie e dei frammenti litici osservati non presentavano mineralizzazioni apprezzabili e sono risultati del tutto sterili dal punto di vista collezionistico. In rari frammenti abbiamo riscontrato la presenza di ematite, in cristallini submillimetrici grigi a lucentezza metallica e abito caratteristico della specie (fig. 10), a riempire le bollosità di alcune scorie. Per aspetto e giacitura questi cristalli ricordano il ritrovamento a Valentano (VT) riportato in Caponera (2005) e alcuni campioni provenienti dal complesso Somma-Vesuvio.

In un altro blocco, di natura lavica, sono state rinvenute concrezioni di colore giallo intenso a riempire i vacuoli e le cavità (fig. 11). L'aspetto di queste concrezioni lasciava supporre potesse trattarsi di un solfato. Ad una osservazione al SEM-EDS effettuata presso il laboratorio LIME dell'Università degli Studi Roma Tre, il materiale risultava cristallino (figg. 12-13) con un abito e uno spettro riconducibili a un minerale del gruppo dell'alunite. Ad una successiva analisi diffrattometrica (XRD) su polveri, eseguita presso il laboratorio di Diffrazione ai raggi X dell'Università degli Studi Roma Tre, il materiale è stato caratterizzato come jarosite. Questa specie era già segnalata per il Complesso Vulcanico Vicano, in due diversi rinvenimenti, nei pressi di Tre Croci e a S. Rocco - Caprarola in aggregati di aspetto simile, seppure in giaciture molto diverse (Pucci et al., 2015). Insieme alla jarosite sono state rinvenute masse globulari ialine (fig. 14), che hanno subito fatto pensare all'opale var. ialite, ipotesi poi confermata dalle analisi SEM-EDS.

Segnaliamo inoltre la presenza, in alcune scorie, di patine iridescenti bluastre (fig. 15), che ricordano moltissimo campioni provenienti dal complesso Somma-Vesuvio e definiti come "siderazoto"²: dalle analisi effettuate in SEM-EDS su queste patine è emersa una composizione di tipo vetroso, non riconducibile a una fase mineralogica.

Le specie segnalate in questa nota, per quanto non rilevanti dal punto di vista collezionistico, risultano molto interessanti dal punto di vista della minerogenesi: per aspetto e giacitura questi minerali ricordano infatti quelli di origine fumarolica del vicino complesso Somma-Vesuvio, lasciando supporre che si siano formati da processi pneumatolitici simili, in un contesto di minerogenesi scarsamente segnalato per i complessi vulcanici del Lazio.

² Il siderazoto (denominato anche silvestrite) è una specie identificata per la prima volta da Orazio Silvestri nel 1876, in un campione proveniente dal M. Etna e segnalata successivamente anche nel complesso Somma-Vesuvio. La specie, ritenuta per un certo periodo dubbia, è stata recentemente confermata dall'articolo di Bette et al. (2021), che hanno effettuato le nuove analisi su di un campione sigillato presente nel Natural History Museum di Londra. Si tratta di una specie sicuramente rara e di impossibile identificazione visiva. Dobbiamo inoltre aggiungere che per molti campioni sottoposti ad analisi, provenienti sia dall'Etna che dal Vesuvio, l'esito è stato negativo (comunicazione personale di Massimo Russo – INGV di Napoli Osservatorio Vesuviano).

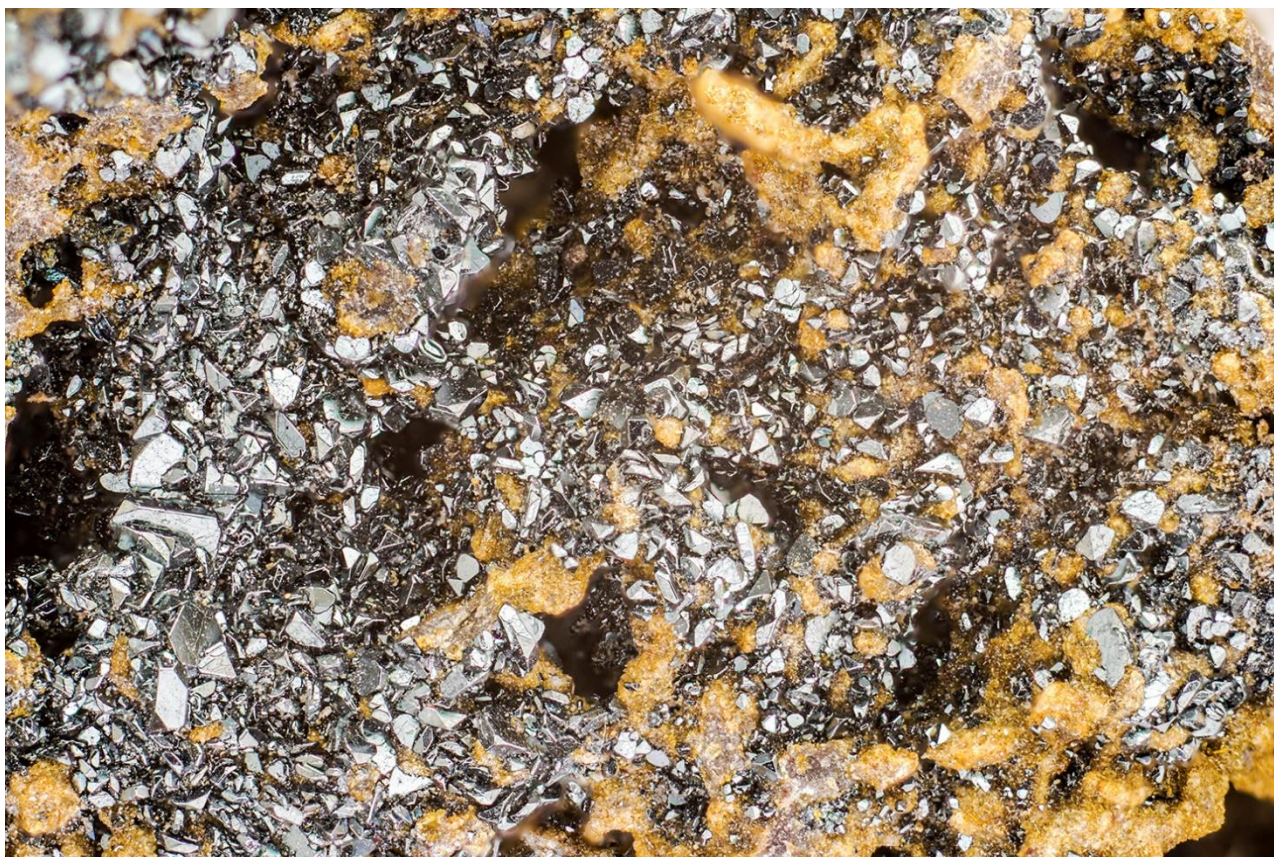


Fig.10 – Ematite, dimensioni campo 6 mm; Poggio Nibbio, VT; coll. R. Begini, foto M. Corsaletti

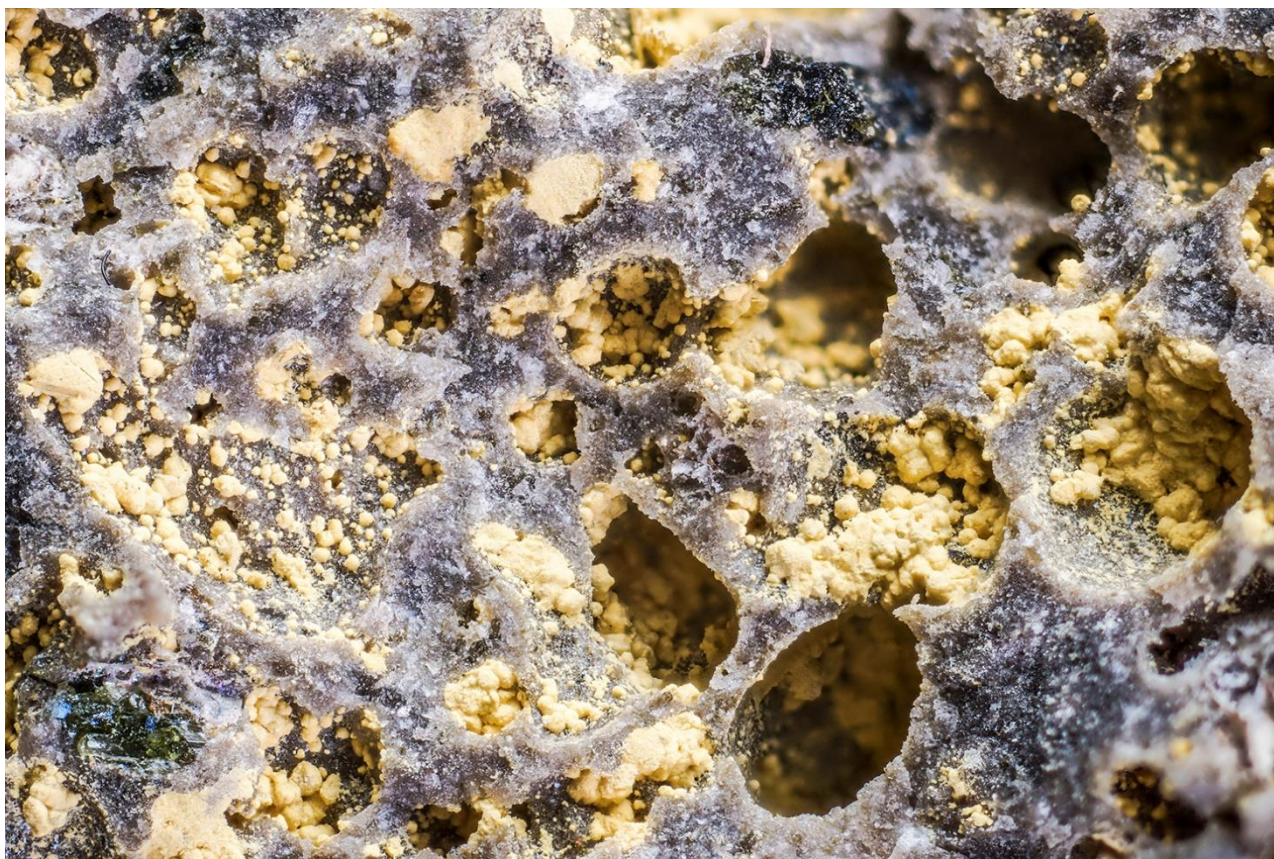


Fig.11 – Aggregati microcristallini di jarosite, dimensioni campo 6 mm; Poggio Nibbio, VT; coll. R. Begini, foto M. Corsaletti

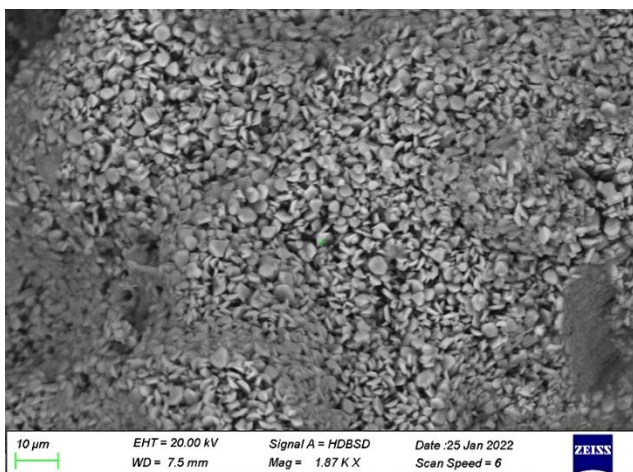


Fig. 12 – Jarosite, immagine ottenuta in elettroni retrodiffusi (Microscopia Elettronica a Scansione)

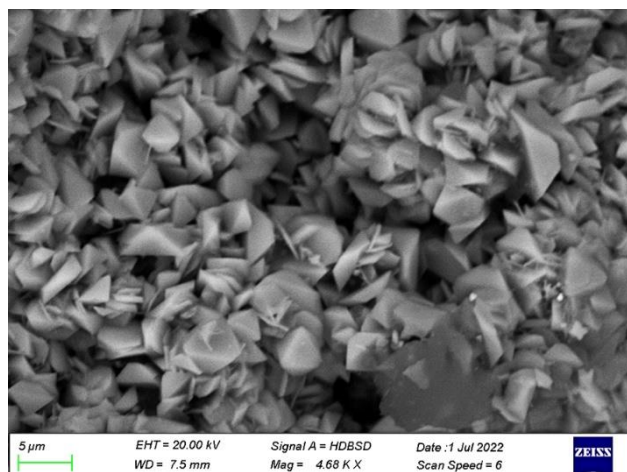


Fig. 13 – Jarosite, immagine ottenuta in elettroni retrodiffusi (Microscopia Elettronica a Scansione)



Fig.14 – Opale var. ialite con inclusioni gialle di jarosite, dimensioni campo 6 mm; Poggio Nibbio, VT; coll. R. Begini, foto M. Corsaletti

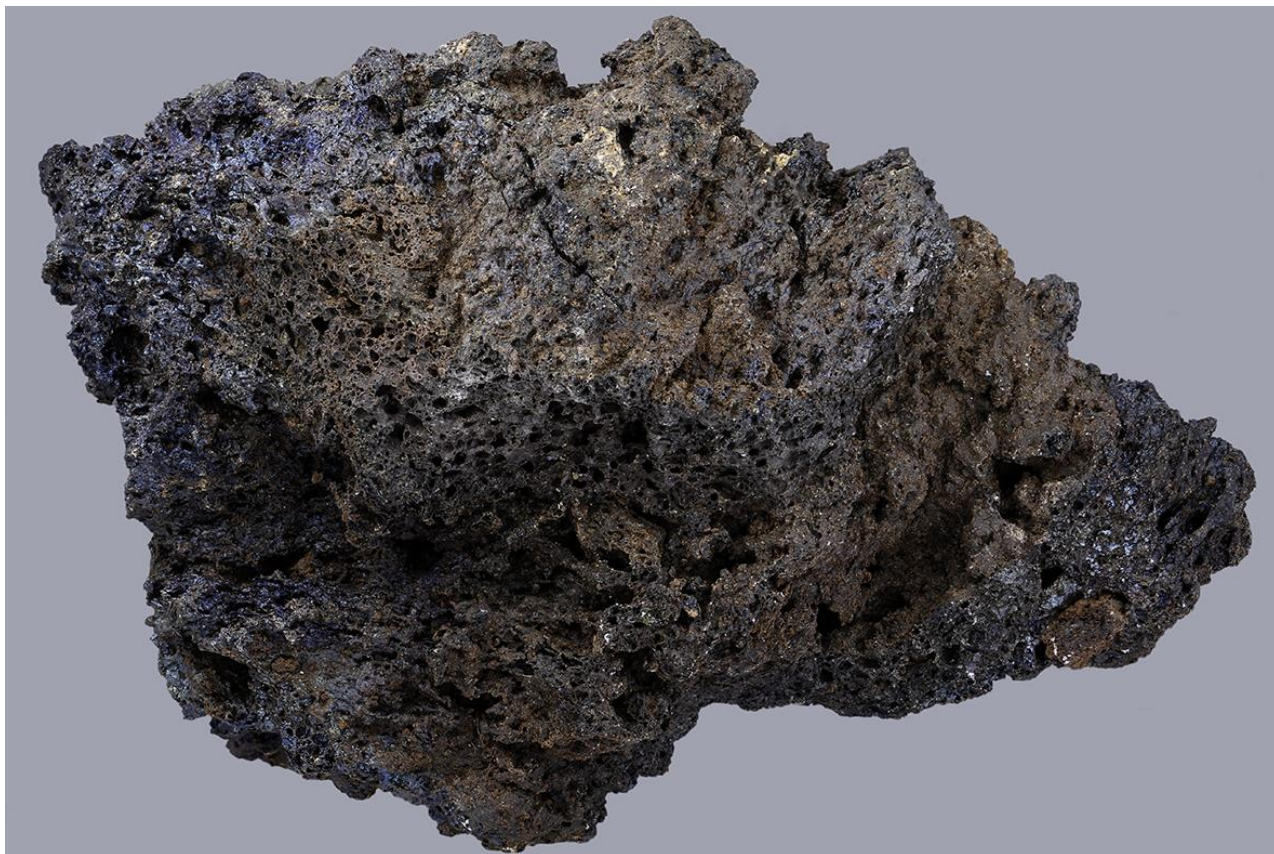


Fig.15 – Scoria con patine iridescenti bluastre, 6 cm circa la dimensione maggiore; Poggio Nibbio, VT; foto R. Pucci

LA STEUDELITE: UN NUOVO MINERALE DEL GRUPPO DELLA CANCRINITE

Segnaliamo la scoperta di un nuovo minerale, olotipo del Lazio, la steudelite, (IMA n° 2021-007) approvata dalla CNMNC ad aprile 2021 (Miyawaki et al., 2021), il cui studio è riportato in Chukanov et al. (2022). Si tratta di un minerale del gruppo della cancrinite, con formula ideale $(\text{Na}_3\Box)[(\text{K},\text{Na})_{17}\text{Ca}_7]\text{Ca}_4(\text{Al}_{24}\text{Si}_{24}\text{O}_{96})(\text{SO}_3)_6\text{F}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, trovata in un proietto di tipo sienitico proveniente da Valle Biachella, Sacrofano, RM (Distretto vulcanico Sabatino). Come per molti minerali del gruppo, la steudelite si presenta in cristalli prismatici da tozzi a tabulari, spesso incolonnati e raggruppati, incolori a lucentezza vitrea. Le dimensioni raggiungono i 7 mm per gli aggregati di cristalli. Il sistema cristallino è quello esagonale, con gruppo spaziale P-62c. La durezza è pari a 5, il peso specifico 2.51, la frattura è irregolare lungo piani di sfaldatura. Presenta fluorescenza ai raggi ultravioletti, come spesso accade per le specie del gruppo. I minerali associati nel proietto sono: sanidino, diopside, andradite, “mica”, leucite, haüyna, sacrofanite, biachellaite, liottite e “smectite”. Si tratterebbe della prima “cancrinite” a contenere anioni fluoruro e solfito come componenti essenziali che definiscono la specie. La struttura cristallina è quella di un alluminosilicato tipo afghanite, contenente una colonna di gabbie di cancrinite e gabbie isolate di cancrinite e liottite. Il nome della specie è in onore del chimico tedesco Ralf Steudel (1937–2021).

Lascia un po’ perplessi la semplicità con cui, nella pubblicazione, si dichiara l’associazione con minerali che, a parte quelli più comuni in quel tipo di giacitura, comprende ben altre tre

“cancriniti” estremamente rare, senza una parola circa la loro determinazione. D'altra parte, la particolare associazione dei minerali richiama quella presente nel proietto, proveniente dalla stessa località, in cui fu scoperta la sacrofanite (Burragato et al., 1980): sanidino, diopside, andradite, “mica”, leucite, haüyna, sacrofanite e in cui successivamente fu scoperta la biachellaite (Chukanov et al., 2008; Chukanov e Allori 2008; Rastsvetaeva e Chukanov 2008; Chukanov et al., 2009) e la presenza certificata della liottite. Il tutto lascerebbe pensare che, per la scoperta della steudelite, gli autori abbiano lavorato su quello stesso proietto oggetto delle pubblicazioni sopra citate. Se così fosse, non potremmo non notare la mancanza di una citazione riguardo questa correlazione e il silenzio riguardo l'autore del ritrovamento del proietto, autore che troviamo invece citato in una delle pubblicazioni sulla biachellaite (Chukanov e Allori, 2008) e in quella sulla sacrofanite nel lontano 1980.

ERRATA CORRIGE:

IL CERCAPIETRE 2021 - “NOTE DI MINERALOGIA LAZIALE”

I campioni identificati come “pirocloro” a pgg. 50-51 del precedente numero del 2021, sono invece da attribuire a spinello rosso. L'identificazione è stata effettuata con analisi SEM-EDS presso il laboratorio LIME dell'Università degli Studi Roma Tre.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia il Prof. Fabio Bellatreccia del Dipartimento di Scienze dell'Università Roma Tre per le determinazioni analitiche e la consulenza scientifica offerta. Si ringrazia l'amico Marco Corsaletti per il lavoro di microfotografia.

BIBLIOGRAFIA

- AGUILAR-CARRILLO J., HERRERA-GARCÍA L., REYES-DOMÍNGUEZ, I. A., GUTIERREZ E. J. (2020) – Thallium(I) sequestration by jarosite and birnessite: Structural incorporation vs surface adsorption -*Environmental Pollution*, 257, 2020.
- BETTE S., THEYE T., BERNHARDT H.-J., CLARK W. P., NIEWA R. (2021) – Confirmation of siderazot, $\text{Fe}_3\text{N}_{1.33}$, the only terrestrial nitride mineral – *Minerals* 2021, 11(3), pp. 290-302.
- BURRAGATO F., PARODI G.C., AND ZANAZZI P.F. (1980) – Sacrofanite – A New Mineral of the Cancrinite Group - *Neues Jahrbuch für Mineralogie Abhandlungen*, 140, 1, pp. 102-110.
- CAPONERA I. (2005) – Ematite di origine pneumatolitica in una cava a Valentano (Viterbo) – *Il Cercapietre*, 2005, p. 66.
- CARLONI L., SIGNORETTI E. (2002) – Le sanidiniti di Bassano Romano – *Il Cercapietre*, 2002, pp. 28-36.
- CHUKANOV N.V., RASTSVETAeva R.K., PEKOV I.V., ZADOV A.E., ALLORI R., ZUBKOVA N.V., GIESTER G., PUSHCHAROVSKY D.YU. E VAN K.V. (2008) - Biachellaite $(\text{Na,Ca,K})_8(\text{Si}_6\text{Al}_6\text{O}_{24})(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_{0.5} \cdot \text{H}_2\text{O}$, a new mineral of the cancrinite group - *Proceedings of the Russian Mineralogical Society*, 137(3), 57–66.
- CHUKANOV N.V., ALLORI R. (2008) – Cancrinite-group minerals from the Sacrofano Caldera, Rome, Latium, Italy – *Mineral Observer*, (*Mineralogic Almanac*), vol. 13, pp 20-35.
- CHUKANOV N.V., RASTSVETAeva R.K., PEKOV I.V., ZADOV A.E., ALLORI R., ZUBKOVA N.V., GIESTER G., PUSHCHAROVSKY D.Y., VAN K.V. (2009) - Biachellaite, $(\text{Na,Ca,K})_8(\text{Si}_6\text{Al}_6\text{O}_{24})(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_{0.5} \cdot \text{H}_2\text{O}$, a new mineral species of the cancrinite group - *Geology of Ore Deposits*, 51, 588-594.
- CHUKANOV N. V., ZUBKOVA N. V., VARLAMOV D. A., PEKOV I. V., BELAKOVSKIY D. I., BRITVIN S. N., VAN K. V., ERMOLAEVA V. N., VOZCHIKOVA S. A., PUSHCHAROVSKY D. Y. (2022) – Steudelite, $(\text{Na}_3\Box)[(\text{K,Na})_{17}\text{Ca}_7]\text{Ca}_4(\text{Al}_{24}\text{Si}_{24}\text{O}_{96})(\text{SO}_3)_6\text{F}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, a new cancrinite-group mineral with afghanite-type framework topology – *Physics and Chemistry of Minerals*, 49, 2022, 1.
- CRUZ-HERNANDEZ Y., VILLALOBOS M., MARCUS A. M., PI-PUIG T., ZANELLA R., MARTÍNEZ-VILLEGAS N. (2019) – Tl(I) sorption behavior on birnessite and its implications for mineral structural changes – *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 248, 2019, pp. 356–369.
- MASELLA V. (2023) – Anomalie geochimiche ed evidenze mineralogiche presenti nel settore meridionale del Complesso Vulcanico Vicano – 2ª parte: Analisi mineralogiche, chimiche e in ambiente GIS – *Il Cercapietre*, 2022/2023, pp. 57-86.
- MIYAWAKI R., HATERT F., PASERO M., AND MILLS S. J. (2021) - IMA Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification (CNMNC) – Newsletter 61 - *Eur. J. Mineral.*, 33, 299–304.

- PUCCI R., LUCCI F., CORSALETTI M., FIORI S., SIGNORETTI E. (2015) – Le tormaline del Vicano - 2^a parte – *Il Cercapietre*, 2015, pp. 22-56.
- RASTSVETAeva R. K., CHUKANOV N. V. (2008) - Model of the crystal structure of biachellaite as a new 30-layer member of the cancrinite group - *Crystallography Reports*, 53, 981-988
- RUALI P. M. (1986) – Una nuova specie per il Lazio: la mizzonite – *Il Cercapietre*, 1° suppl. al n° 19, 1986, p. 32.
- RUSSO M. (2021) – La mineralogia vesuviana di Antonio Parascandola – *Miscellanea INGV*, 61.
- RUSSO M., CAMPOSTRINI I. (2022) - Elenco delle specie minerali del ‘Somma-Vesuvio’ – *Miscellanea INGV*, 65.
- RUSSO M., PUNZO I. (2004) – *I Minerali del Somma-Vesuvio* – Associazione Micromineralogica Italiana, Ed. Cremona pp. 317.
- SCACCHI A. (1887) – Catalogo dei Minerali vesuviani con la notizia della loro composizione e del loro giacimento – *Lo Spettatore del Vesuvio e dei Campi Flegrei: nuova serie pubblicata a cura e spese della sezione napoletana del Club Alpino Italiano* – Club Alpino Italiano Sezione di Napoli, F. Furchheim, pp. 65-75.
- SILVESTRI O. (1876) – La sublimazione chimica (dissociazione) applicata alla interpretazione di alcuni fenomeni vulcanici; sintesi e analisi di un nuovo minerale trovato sull’Etna e di origine non comune nei vulcani – *Atti dell’Accademia Gioenia di Scienze Naturali in Catania*, X, 17-27.
- STOPPANI F.S., CURTI E. (1982) – *I Minerali del Lazio* – Ed. Olimpia, pp. 291.
- VANĚK A., KOMĚREK M., VOKURKOVÁ P., MIHALJEVIČ M., ŠEBEK O., PANUSKOVÁ G., CHRASTNÝ V., DRÁBEK O. (2011) – Effect of illite and birnessite on thallium retention and bioavailability in contaminated soils – *Journal of Hazardous Materials*, 191, 2011, pp. 170-176.
- WICK S., PEÑA J., VOEGELIN A. (2019) – Thallium sorption onto manganese oxides – *Environmental Science & Technology*, 53, 2019, pp. 13168–13178.
- ZHUANG W., LIU M., SONG J., YING S.C. (2021) - Retention of thallium by natural minerals: A review – *Science of the Total Environment*, 777, 2021.