



Gruppo Umbro Mineralogico Paleontologico

N°4 MARZO 2018

FOSSILS & MINERALS

Review



INDICE

**NUOVI DATI BIOSTRATIGRAFICI SUL DOMERIANO NELLA CAVA DI SANT'ANNA E
NELLA CAVA GRILLI (PASSO DEL FURLO- APPENNINO MARCHIGIANO)**

Regis Macieri PAG 1

CONCIOLOGIA FOSSILE EMILIANA UN EXCURSUS STORICO

Romano Guerra PAG 12

**LE SEQUENZE SISMICHE TOSCO-EMILIANE DEL PERIODO 2012-2013 E
CONSIDERAZIONI SULLA TETTONICA ATTIVA**

Paolo Balocchi - Tommaso Santagata - Marta Lazzaroni PAG 20

**IL LAZIO CLASSICO: LE CAVE DI LEUCITITE DELLA PROVINCIA DI ROMA
(VALLERANO, LAGHETTO E OSA)**

Rossano Carlini & Edgardo Signoretti PAG 24

INTERVISTA A DAVID COMFORT

Di Silvestro Gianpaolo & Comfort David PAG 54



IN COPERTINA:
ARIETICERAS ALGOVIANUM
**DOMERIANO INFERIORE -CAVA DI GABBIANO
PARCO REGIONALE DEL MONTE SUBASIO
FOTO FAMIANI F.
ESPOSTA ALLA
MOSTRA PERMANENTE DI GEOPALEONTOLOGIA**

REDAZIONE

Comitato di Redazione:

Coordinatore: BOCCALI ROLDANO
BALOCCHI PAMELA
BALOCCHI PAOLO
CALZOLARI PROSPERO
FAMIANI FEDERICO
SENSI CLAUDIO

COMITATO SCIENTIFICO:

BOGNI GIORGIO
VENTURI FEDERICO
BIAGINI PUBLIO
CARLINI ROSSANO

Tipografia : Tipolito Properzio Indirizzo: Via dei Carrettieri, 12 - 06081
Località: Santa Maria degli Angeli - ASSISI - PERUGIA Italia

NUOVI DATI BIOSTRATIGRAFICI SUL DOMERIANO NELLA CAVA DI SANT'ANNA E NELLA CAVA GRILLI (PASSO DEL FURLO- APPENNINO MARCHIGIANO)

di Regis Macieri

RIASSUNTO: Vengono indagate alcune successioni di Corniola di età riconducibili tra il Domeriano inferiore e il Domeriano superiore nella cava di Sant'Anna del Furlo. Ciò per rilevare le faune caratteristiche di questo piano, indicabili come:

- 1) *Fucinieras lavinianum* (Domeriano inferiore);
- 2) *Arieticerias algovianum* (Domeriano medio);
- 3) *Emaciaticerias emaciatum* (Domeriano superiore);

INTRODUZIONE: Il Passo del Furlo è noto internazionalmente per le sue ricchezze paleontologiche e geologiche.

Nel tempo, le popolazioni locali, hanno usufruito di queste possibilità, avviando anche progetti di escavazione per l'estrazione della pietra da taglio e non solo.

Queste attività hanno portato all'affioramento

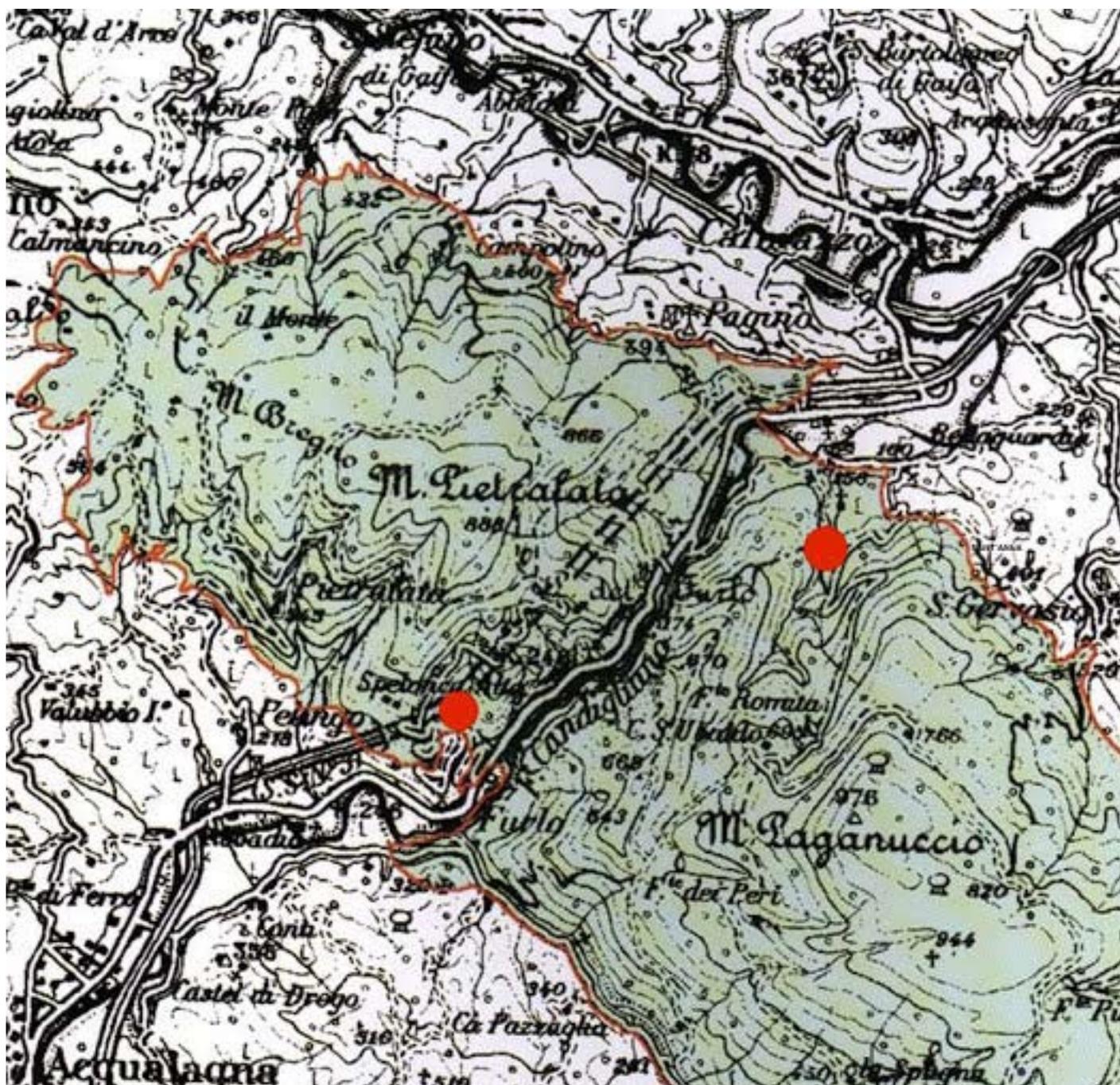


Fig. 1 – Mappa del Passo del Furlo; i due punti rossi indicano i siti della cava di Sant'Anna del Furlo (destra) e della cava Grilli (sinistra).

di importanti sezioni rocciose e paleontologiche riconducibili alla successione umbro-marchigiana.

Le rocce che affiorano nell'anticlinale del Furlo (formatosi insieme al resto della catena appenninica durante la prima fase orogenetica del Miocene) vanno dal Calcere Massiccio alla Scaglia Variegata.

Tuttavia, le unità stratigrafiche che permettono una datazione biostratigrafica affidabile (tramite i fossili) appartengono tutte all'era Mesozoica e che, in ordine di tempo, vanno dal: Calcere Massiccio, il più antico risalente al primo piano giurassico (Hettangiano); Corniola che, a seconda della deposizione, si presenta in Corniola massiccio compatta e poco stratificata o in Corniola tipica con stratificazione regolare: occupa i due piani giurassici Sinemuriano e Pliensbachiano;

il Rosso Ammonitico, famoso per la sua peculiare abbondanza di fossili, anche di grandi dimensioni, con stratificazione fine, indica tutto il piano Toarciano; Bugarone equivalente per parte del Giurassico medio (Aaleniano-Bajociano); Calcari Diasprini, a contatto col Bugarone alla base a causa di una grande interruzione sedimentaria, indicanti il Kimmeridgiano e il Titonico (ultimo piano del Giurassico);

come ultima unità litologica fossilifera viene la Maiolica, comprendente parte dell'ultimo piano Giurassico (Titonico) e alcuni piani Cretacei (fino al Barremiano).

La successione Mesozoica ivi presente è di forma ridotta, ovvero presenta uno spessore minore rispetto alle successioni complete quali Bosso, Burano, Valdorbica ecc...

Questo è dovuto al fatto che il Passo del Furlo era un alto strutturale (struttura rialzata rispetto ai bacini marini presenti intorno) al momento della deposizione.

Nonostante ciò la località Sant'Anna mostra caratteristiche vicine ai normali affioramenti.

Le faune fossilifere qui ritrovate sono riconducibili per buona parte a quelle già indagate dagli Autori italiani e anche stranieri nelle altre zone dell'Appennino centrale.

In particolare, le due unità litologiche del Rosso Ammonitico e della Corniola sono le più famose e ricche.

La prima, nell'area presa in esame, non mostra sostanziali differenze in abbondanza con quest'ultime, con i generi tipici del Toarciano.

La seconda, tuttavia, presenta alcuni difetti rispetto alle successioni in cui sono stati fatti importanti campionamenti per il raffronto delle faune ad Ammoniti tra la Tetide mediterranea e quella boreale. Si presenta con uno spessore ridotto e a volte con una mancanza sostanziale di fossili.

Nel lato Ovest del Passo del Furlo (cava Grilli) affiora

come Corniola Massiccio, in cui la stratificazione è quasi assente e i livelli fossiliferi sono presenti sotto forma di bio-eventi detritici da tempesta (gli stessi studiati da Venturi et alii., 2001-2007, per il passaggio Sinemuriano-Carixiano); solo la parte superiore (Calcari Grigi) ha stratificazione regolare, in corrispondenza del piano Domeriano, che, come il Rosso Ammonitico ivi presente, è molto condensata. Per questi ovvi motivi il campionamento strato per strato che si è voluto eseguire in quest'unità (anche se solo la parte superiore domeriana) è stato fatto nella cava di Sant'Anna, che, come detto sopra, presenta una stratificazione regolare, con maggiori livelli fossiliferi e, soprattutto, per l'assenza di disturbi tettonici e/o sedimentari (probabilmente si trovava quasi ai piedi dell'alto del Furlo, forse come piccolo bacino rialzato).

Tutto ciò è stato fatto per l'interesse di aggiungere dati paleontologici anche se di un piano già abbastanza studiato (Faraoni et alii., 1994, come completamento degli studi sul Carixiano e sul limite Domeriano-Toarciano nella vallata del fiume Bosso; Venturi et alii., 2010, per la validità del Membro "I Lecceti" nelle varie località dell'Appennino centrale; altri Autori italiani e non), che comunque offrirà, come tutti, sempre cose nuove da scoprire.

Inoltre si è voluto dare risalto a un affioramento sicuramente importante, più che altro per il Toarciano, mettendolo a confronto con successioni più rilevanti.

BIOSTRATIGRAFIA

Il tratto di Corniola qui esaminato comprende tutto il piano Domeriano, dalla base della sua prima biozona fino all'OAE (evento anossico oceanico), che lo chiude e fa da passaggio col sovrastante Toarciano.

La colonna stratigrafica del Domeriano fatta per Sant'Anna è alta più o meno 10 metri, con strati che vanno da un minimo di 10 a una massimo di 60 centimetri.

In totale, raccoglie circa 31 strati, di cui 20 fossiliferi.

Non è disturbata da faglie o da grossi slumping (frane sottomarine), questo è importante per la continuità della serie.

Il Domeriano è ricco in Ammoniti e ciò ha permesso una suddivisione nelle sue tre principali bio-zone, paragonabili a tutte le altre serie.

Queste ultime sono, in ordine di tempo dalla più antica alla più recente:

- *Fucinieras lavinianum*;
- *Arietieras algovianum*;
- *Emaciatieras emaciatum*.

Tutte hanno fornito buoni indicatori, quasi sempre in buono stato di conservazione (ad eccezione di alcuni casi), mostrando anche le suture, importanti per la catalogazione.

Sotto ogni descrizione delle zone sono poste le foto delle Ammoniti più belle e rilevanti trovate lì.

Inoltre, vicino a ogni specie c'è il numero di esemplari, frammentari e interi, trovati nelle singole zone o, per il Domeriano inferiore, nelle sottozone.

ZONA A *FUCINICERAS LAVINIANUM*

La zona rappresenta anche l'inizio del Domeriano e ha fornito un'ottima e abbondante documentazione.

La litologia si presenta con strati calcarei mediamente più fini e intercalati da interstrati argillosi blu, specialmente nella parte inferiore.

Al confine con la bio-zona sovrastante questi diventano più spessi e leggermente detritici-stilolitici.

Gli strati che rappresentano questa zona sono compresi tra il -30 e la parte media del -19, che si presenta suddiviso (vedi colonnine stratigrafiche in basso).

Tutti hanno fornito materiale, anche se gli ultimi in modo frammentario.

In dettaglio, la zona a *Fucinicerus lavinianum* è suddivisa ulteriormente in quattro sottozone:

- *Fucinicerus portisi*;
- *Fucinicerus lavinianum*;
- *Fucinicerus brevispiratus*;
- *Fucinicerus isseli*.

La prima è riscontrabile nei primi strati -30/-29/-28, con un'abbondanza di *Fucinicerus portisi* (16) associata a *Fieldingicerus fieldingi* (1), *Cetonoceras cf. psiloceroide* (1), *Juraphyllites libertus* (3).

La seconda sottozona va dallo strato -27 allo strato -24.

Essa inizia con l'esplosione della specie tipo *Fucinicerus lavinianum* (19), che nei primi due strati è accompagnata ancora da *Fucinicerus portisi* (9).

Successivamente si presentano anche *Fucinicerus retroflexum* (2), *Fucinicerus coniugens* (1), *Protogrammoceras bonarellii* (1), *Fieldingicerus fieldingi* (2), *Juraphyllites libertus* (1), *Phylloceras* sp. (1).

La terza sottozona inizia con la prima comparsa del suo rappresentante nello strato -23, *Fucinicerus brevispiratus* (1), associata ancora a pochi *Fucinicerus lavinianum* (1).



Fig. 2/3/4- *Fucinicerus portisi*, *F. portisi*, *Cetonoceras cf. psiloceroide*



Fig. 5/6/7- *Fucinicerus lavinianum*, *F. lavinianum*, *Fieldingicerus fieldingi*

Fig. 8/9/10- *Fucinicerus brevispiratus*, *Fucinicerus isseli*,
Protogrammoceras bonarellii



Fig. 11/12- *Fucinicerus lavinianum*, *Juraphyllites libertus*



Insieme è stato trovato pure *Harpophylloceras eximium* (1).

Termina nello strato -21, dove nella sua parte alta compaiono *Fucinicerus isseli* (3), che caratterizzano quest'ultima sottozona fino al suo termine a metà dello strato -19, e *Protogrammoceras bonarellii* (1), già presente poco più in basso, insieme a *Juraphyllites* sp. (2).

ZONA AD *ARIETICERAS ALGOVIANUM*

La zona presenta nel suo complesso strati piuttosto spessi, i più potenti di tutto il Domeriano, con litologia spesso stilolitica e detritica.

Sono anche i meno fossiliferi di tutto il tratto preso in esame.

La suddetta zona è racchiusa tra gli strati -19/-18 e lo strato -11.

Agli estremi, fortunatamente, sono stati trovati due indicatori tipici della zona che ne hanno potuto porre i limiti.

Difatti nello strato -17 è risultata la specie tipo, anche se frammento, *Arieticerus algovianum* (1), insieme a *Bettonicerus* sp. ind., che sarebbe tipico della zona sottostante, ma presente anche alla base di questa.

I livelli -15 e -13 hanno fornito grossi (anche due centimetri) e frequenti brachiopodi insieme a frammenti di belemniti e larghi pezzi di *Lytoceratidi*. Come detto la zona si chiude con lo strato -11, che nella base ha fornito un pezzo di *Protogrammoceras meneghinii* (1).



Fig. 13/14/15- *Arieticerus algovianum*, *Bettonicerus* sp. ind., *Protogrammoceras meneghinii*

ZONA A EMACIATICERAS EMACIATUM

Il suo inizio è dettato più che altro dalla litologia, con inizialmente strati leggermente meno spessi, anche se sempre stilolitici, e soprattutto intercalati da livelletti argillosi dal blu al giallo oliva.

Compresa tra i livelli -9 e -1, quelli che hanno fornito fossili sono gli ultimi 4, che sono a volte persino suddivisi e con intercalazioni marnose.

Questi Ammoniti sono tipici rappresentanti del Domeriano superiore.

Il -4 ha fornito *Neolioceratoides hoffmanni* (1) con brachipode sp.; il -3 la specie caratteristica della zona *Emaciaticeras emaciatum* (1); il -2 *Canavaria* sp. e in ultimo il -1 *Neolioceratoides* cf. *schopeni* (1), con *Meneghiniceras lariense* (1) e brachipodi sp. (tra cui *Koninchella*).



Fig. 16/17/18/19- *Neolioceratoides hoffmanni*, *Emaciaticeras emaciatum*, *Canavaria* sp., *Neolioceratoides* cf. *schopeni*

IL MEMBRO “I LECCETI” E LA ZONA A E. MIRABILIS

Come termine del Domeriano è stato proposto da alcuni Autori, inizialmente in Faraoni et alii., 1994, e poi portato avanti da Venturi e Sassaroli, 2010, il Membro “I Lecceti, in onore della località tipo in cui per primo è stato indagato, nella valle del fiume Bosso. È stato poi ritrovato in altre varie località appenniniche. Esso fa parte della formazione delle Marne del Monte Serrone (presente a volte tra Corniola e Rosso Ammonitico), con uno spessore generalmente di 1 metro e di colore dal grigio-blu al rosato. La nuova zonazione con la zona a *E. mirabilis* è importantissima, anche a livello internazionale, poiché sposta più in su il limite Domeriano-Toarciano. I motivi per credere alla validità di ciò sono molteplici. Prima di tutto il Me. “I Lecceti” contiene Hildoceratidi domeriani quali *Protogrammoceras* (tra cui specie nuove),

Arieticeratini con eoderoceratidi nuovi ed endemici e Juraphyllitidi.

Inoltre, la posizione delle marne sfaticce e policrome dell’evento anossico sono sempre sopra il Membro; già dal primo livello fossilifero dopo l’OAE si nota un notevole cambiamento faunistico con Hildoceratidi del tipo Hildoceratino, Harpoceratino, Polyplectino con Dactylioceratini e Nodicoeloceratini toarciani.

Questo porterebbe già a credere a una sua “Domerianità” (dato che l’OAE è un livello guida sincrono in tutta la Tetide). Gli Inglesi e alcuni Francesi criticano questa zonazione, sostenendo che il limite Domeriano-Toarciano corrisponderebbe agli ultimi *Pleuroceras* e primi *Dactylioceras*.

Tuttavia i Dactylioceratini presenti nella zona a *E. mirabilis*, sono una vistosa variante del genere inglese (piuttosto raro in Appennino) e soprattutto si associano sempre con Ammoniti tipicamente Domeriani, come per esempio *Protogrammoceras*, *Neolioceratoides*, *Lioceratoides*, *Trinacrioceras*, *Canavaria*,

Distefaniceras, *Emaciatoceras*, *Meneghiniceras*, *Calaiceras*, *Fontanelliceras* ecc...

Quindi, solo per la presenza di Dactylioceratidi (oltretutto discordanti sotto molti aspetti, dalle coste alle suture da quelli toarciani), non è valido motivo per inserirlo nel Toarciano. Inoltre immediatamente sotto alla fauna del Me. "I Lecceci", insieme alle forme Domeriane, è stato trovato il *Pleuroceras*.

Infine sono stati classificati nuovi generi endemici da Venturi, Sassaroli e Faraoni appartenenti a questa bio-zona nel corso del tempo, quali i Protogrammoceratini *Paralioceratoides*, *Petranoceras* (e *Pseudopetranoceras*) e il Dactylioceratino *Secchianoceras*.

Gli ultimi due sono stati messi in discussione e non riconosciuti da Howarth, 2013, Geux, Lacroix, Beaud e altri, ma posti come sinonimi di altri Ammoniti del Toarciano inferiore (*Hildaites* e/o *Neolioceratoides* per il primo e *Kedonoceras* e/o *Cetonoceras* per il secondo). Le differenze sono nette nelle coste e nelle suture (oltre che per la distribuzione stratigrafica), quindi i due nuovi generi sono da ritenere validi.

Il Membro I "Lecceci" è stato trovato solo in area Italiana e forse in Ungheria, a causa di una grande omissione sedimentaria.

Però questo è un motivo in più per credere nei dati Appenninici, poiché potrebbero aver colto un passaggio assente in altre zone Mediterranee (la Tetide mediterranea occidentale era più vicina all'oceano aperto, quindi forse risentiva di meno delle variazioni del livello del mare; difatti il Me. "I Lecceci" è bordato da due interruzioni sedimentarie, o hard-ground)

Per quanto riguarda il raffronto con la situazione inglese, è noto in letteratura la presenza all'epoca di una possibile barriera di terra o di mare poco profondo che divideva la Tetide Mediterranea con quella Boreale; ciò avrebbe presupposto le basi per isolamenti genetici, in particolare per le Ammoniti.

Per quanto riguarda la zona a *E. mirabilis* (o Me. "I

Lecceci") in questo lavoro, è stato trovato un lembo calcareo- marnoso di colore da grigio-blu a rosato, di circa 20/30 cm con faune tipiche di questo intervallo simili a quelle descritte nelle altre località.

Oltre a questo anche il colore e la litologia non si discostano di molto, a riprova del fatto di una sua presenza nell'area studiata.

Averne trovato testimonianza nel Furlo è molto importante e consolida la veridicità di tutto questo.

Tuttavia, per un miglior inquadramento, a fianco della sezione di Sant'Anna è stata scelta anche quella presente in cava Grilli. Quest'ultima, anche se a tratti confusa e più condensata (top dell'alto strutturale?), ha fornito un'ottima documentazione, mostrando la presenza dell'evento anche in un alto strutturale che poteva essere soggetto a disturbi tettonici.

La zona a *E. mirabilis*, nella località di Sant'Anna, è ben indagabile, poiché permette una sua suddivisione in due bioeventi:

-l'evento a *E. mirabilis*; qui sono state ritrovate Ammoniti del tipo *Eodactylites simplex* (1), *Eodactylites pseudocommune* (1), *Meneghiniceras lariense* (1) con il belemnite *Atractites*;

- L'evento a *P. bassanii*; con *Secchianoceras secchianense* (1), *Protogrammoceras bassanii* (3), *Lytoceras compressum* (1), *Audaxlytoceras audax* (1), *Phylloceras* sp. (1).

Nella cava Grilli questa suddivisione è meno netta, anche le marne sfaticce dell'evento anossico sono difficilmente inquadrabili per una sedimentazione un po' confusa.

Le faune però descrivono ottimamente il Me. "I Lecceci" con: *Eodactylites simplex* (2), *Eodactylites tauromenensis* (2), *Secchianoceras secchianense* (1), *Petranoceras mariottii*(1), *Pseudopetranoceras?* sp. ind.(1), *Paralioceratoides* sp. ind.(1), *Fontanelliceras* sp. ind. (2), *Meneghiniceras lariense* (2), *Calaiceras calai* (1), *Lytoceras* sp. (1) più sempre *Atractites* sp. e gasteropodi.



Fig. 20/21/22- *Eodactylites simplex*, *Secchianoceras secchianense*, *Protogrammoceras bassanii* (Sant'Anna)

FOSSILS & MINERALS



Fig. 23/24/25- *Secchianoceras secchianense* (cava Grilli), *Protogrammoceras bassanii*, *Lytoceras compressum*



Fig. 26/27/28- *Paralioceratoides* sp. ind., *Eodactylites simplex*, *Eodactylites tauromenensis* (cava Grilli)



Fig. 29/30/31- *Petranoceras mariottii*, *Pseudopetranoceras?* sp. ind. *Calaiceras calai* (cava Grilli)



Fig. 32/33/34- *Protogrammoceras bassanii*, *Audaxlytoceras audax* (Sant'Anna), *Fontanelliceras* sp. ind. (cava Grilli),

CONCLUSIONI: Questi dati possono essere utili per la stratigrafia e per i riferimenti in altre sezioni.

Ne è risultato anche un buon campionamento del Me. “I Lecceci”, che ha dimostrato l’importanza di questa nuova zonazione.

Difatti, attaccando al discorso di cui sopra, averne trovato un rappresentante anche nel Passo del Furlo (alto strutturale che, specialmente nel limite Domeriano-Toarciano, erano soggetti a disturbi tettonici e sedimentari) è di grande importanza, poiché comprova che la deposizione dell’evento è stata importante e caratteristica della Tetide mediterranea occidentale (per ora), ovvero gli Appennini.

Se ne è stata trovata traccia anche in un alto strutturale (anche se più modesto), potrebbe portare a pensare, comunque, che la zona della Tetide appenninica abbia documentato un importante passaggio tra il Domeriano e il Toarciano prima dell’evento anossico oceanico.

Ciò dovrebbe portare a una maggior valutazione delle faune appenniniche, che vedono in molti casi notevoli differenze (e migliorie) rispetto a quelle Boreali (Inghilterra, Francia settentrionale ec...).

In ultimo, questo lavoro sul Domeriano è scaturito dall’interesse e la curiosità verso questi Monti, certamente da valorizzare.

Di seguito sono riportate le colonne stratigrafiche fatte a mano per il Domeriano tutto, con focus sulla zona a *F. lavinianum* e sul Me. “I Lecceci” di cava Sant’Anna e Cava Grilli.

Bibliografia:

- Bilotta M., Venturi F. and Sassaroli S. (2009) – Ammonite faunas, OAE and Pliensbachian – Toarcian boundary (Early Jurassic) in the Appennines. *Lethaia* 10.1111/j.1502-3931.2009.00201 .x, 24 pp., Amsterdam.
- Braga J. C. (1983) – Ammonites del Domerense de la Zona Subbetica (Cordilleras Beticas, sud. De Espana). Tesis Doctoral Univ. Granada, 1-382.
- Cecca F., Cresta S., Pallini G. & Santantonio M. (1990) – Il Giurassico di M. Nerone (Appennino marchigiano, Appennino centrale): biostratigrafi, litostratigrafia ed evoluzione paleogeografica. *Atti Conv. Int. FOSSILI EVOLUZIONE AMBIENTE Pergola 87* (Pallini et al. cur.), pp. 63-139, 62 Fig., 6 Tav., Tecnostampa ed., Ostra Vetere- An.
- Faraoni P., Marini A., Pallini G. & Venturi F. (1994) – Nuove faune ad ammoniti delle zone ad “E. Mirabilis” ed “H. Serpentinus” nella Valle del F. Bosso (PU) e loro riflessi sulla biostratigrafia del limite Domeriano – Toarciano in Appennino. *Stu. Geol. Camerti.*, Vol. Spec. “Biostratigrafia dell’Italia centrale”, pp. 247-297, Camerino.
- Faraoni P., Marini A., Pallini G. & Venturi F.

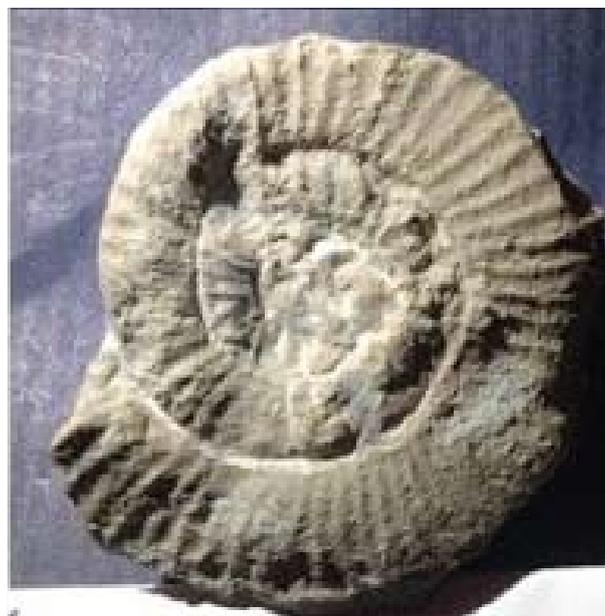


Fig. 35 - *Eodactylites pseudocommune* (Sant’Anna)

(2000-2002) – Protogrammoceratinae and new ammonite assemblages of the central Appennines and their significance of the Carixian – Domerian biostratigraphic boundary in the Mediterranean Paleoprovince. *Geol. Rom.*, V. 36, pp. 215-249, Roma.

- Faraoni P., Marini A., Pallini G. & Venturi F. (1996) – New Carixian ammonite assemblages of central Appennines (Italy), and their impact on Mediterranean Jurassic biostratigraphy. *Palaeopelagos* N. 6, pp. 215-249, Roma.

- Ferretti A. (1991) – Introduzione ad uno studio morfometrico degli ammoniti Pliensbachiani della Catena del Catria (Appennino marchigiano). *Riv. Ital. Paleont. E Strat.*, 97(1): 49-97, 11 Pls., 23 Figs.

- Sassaroli S. & Venturi F. (2012) – Early Toarcian (post-OAE) Hildoceratinae (Ammonitina) fauna from the marchean Appenninas (Italy). *Revue de Paleobiologie*, Geneve. 31(1): 85-114.

- Venturi F., Ferri R. (2001) – Ammoniti liassici dell’Appennino centrale. 268 pagg. *Tip. Grafiche 2G.F.* Città di Castello.

- Venturi F., Rea G., Silvestrini G., Bilotta M. (2010) – Ammoniti, un viaggio geologico nelle montagne appenniniche. 367 Pagg. *Tip. Grafiche 2G.F.* Santa Maria degli Angeli (Assisi/PG).

- Venturi F. (in collaborazione con Nannarone C. e Bilotta M.) (2004) – Early pliensbachian ammonites from the Furlo Pass (Marche, Italy): two new faunas for the middle- western Tethys. *Boll. Soc. Pal. Ital.*, Vol 44(2), pp. 80-115, Modena.

- Venturi F. (in collaborazione con Nannarone C. e Bilotta M.) (2007) – Ammonites from the early pliensbachian of the Furlo Pass (Marche, Italy): biostratigraphic implications. *Boll. Soc. Pal. Ital.*, Vol 46(1), pp. 1-31, Modena.

© 2017 by Regis Macieri - Tutti i diritti riservati - Tutte le immagini sono state fornite dall’autore.

CAVA SANT'ANNA DEL FUGLO

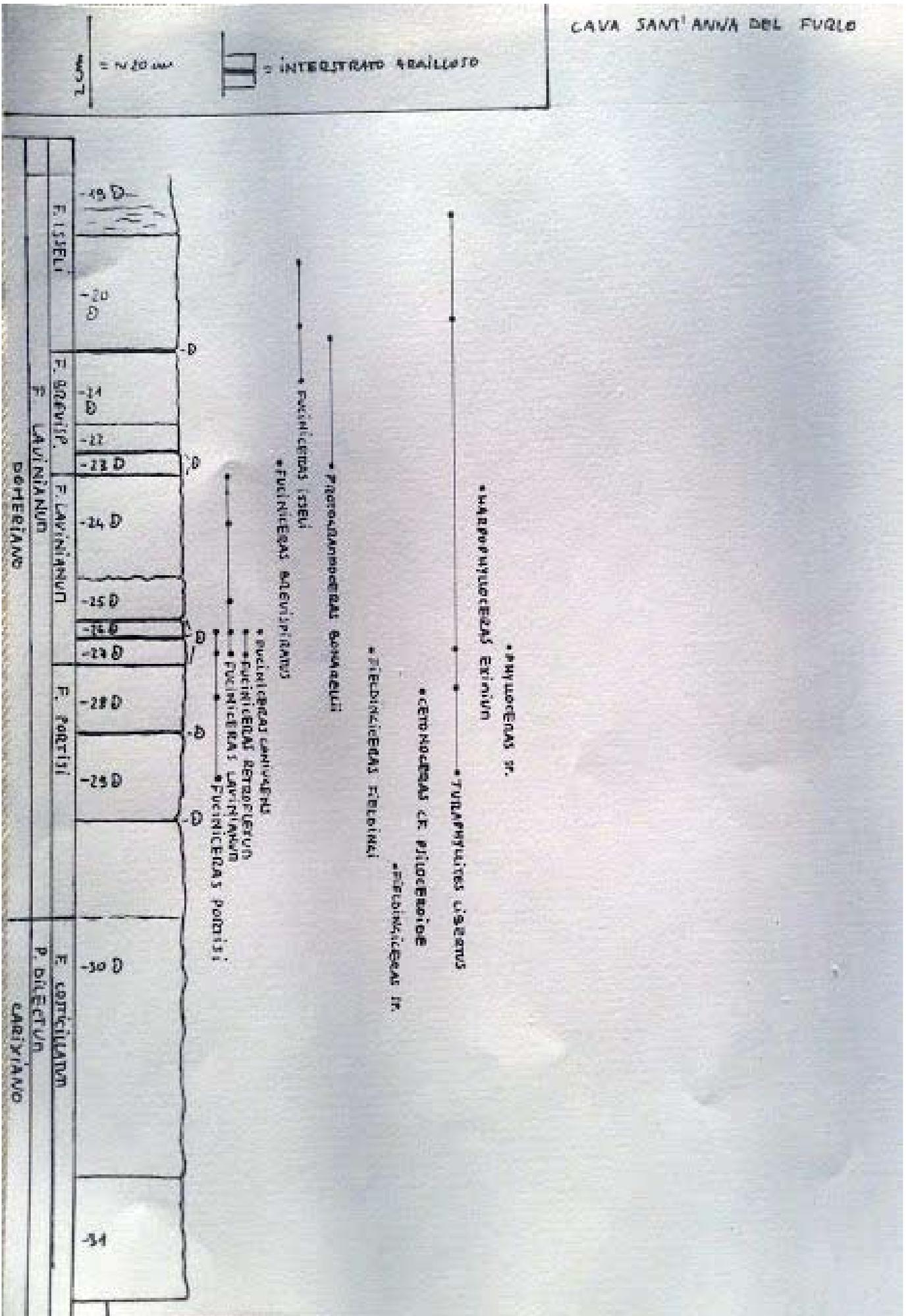


Fig. 37- Dettaglio sul limite Carixiano-Domeriano e tutta la zona a *Fuciniceras lavinianum* (Domeriano superiore).

CONCIOLOGIA FOSSILE EMILIANA

UN EXCURSUS STORICO

Romano Guerra ^(a)

a) Romano Guerra - Via Tibaldi 20 - 40129 Bologna - e-mail: info@romanoguerra.it

OGGI E IERI

Le meravigliose spiagge dell'Emilia-Romagna famose in tutto il mondo che con dolcezza degradano in mare, non sono solo una peculiarità dei tempi attuali, ma costituiscono una caratteristica del paesaggio plio-pleistocenico, epoche che hanno lasciato in questa regione ingenti sedimenti che occupano una buona parte dell'Appennino settentrionale. La linea di arenarie di questo momento geologico lunghe quasi trecento chilometri sono frequentemente caratterizzate dalla presenza di una cospicua fauna di vertebrati marini e terrestri che la rendono di grande interesse mammologico e da una non meno interessante fauna di invertebrati ricca non solo per quantità, ma anche per varietà e conservazione, che la rende altamente appetibile per ricercatori, collezionisti e studiosi di questi fossili.

Le ricerche e gli studi sui molluschi fossili (Fig. 1) di questa regione vantano oltre cinquecento anni di storia, come dimostra un elenco di personaggi che trovarono ed illustrarono questo tesoro paleontologico, dando vita ad una produzione scientifica che ebbe riscontri anche a livello internazionale, mentre i giacimenti furono spesso oggetto di ricerche di studiosi ed appassionati di altre nazioni.

A dire il vero, visitando alcuni musei paleontologici emiliani, ci si rende conto che l'interesse verso le conchiglie fossili del nostro Appennino, era già attivo in tempi preistorici quando queste venivano raccolte e forate dagli uomini terramaricoli per trarne monili. Ma la vera storia cominciò qualche millennio dopo.

I NICCHI DI LEONARDO

Fu quel genio di Leonardo da Vinci (1452-1519) il primo a scriverne. Egli, già abituato alla presenza massiccia delle conchiglie fossili nella sua Toscana, rivolse la propria attenzione anche a quelle della Lombardia. Nei suoi manoscritti descrive un curioso episodio occorso, quando in Milano stava eseguendo la colossale statua equestre di Francesco Sforza. Scrive Leonardo nel verso del foglio 9 dell'ex codice Leicester

“Vedasi inelle montagne di Parma e Piacenza la moltitudine de' nichi e coralli intarlati, ancora

appiccati alli sassi; de quali quand'io facevo il gran cavallo di Milano, me ne fu portato un gran sacco nella mia fabbrica da certi villani, che in talo loco furon trovati”

Leonardo, sempre nei suoi appunti, aveva scritto che le conchiglie sui monti c'erano finite perché un tempo il mare aveva invaso le terre emerse. Tuttavia le sue intuizioni rimaste celate nei suoi manoscritti e quindi sconosciute, non influenzarono le idee di allora sui fossili, ne glielo avrebbero permesso le autorità religiose essendo in contrasto col testo biblico.

I TESTACEI DI ULISSE ALDROVANDI

Nella seconda metà del Cinquecento a Bologna Ulisse Aldrovandi (1522-1605) diede inizio quella che sarebbe stata una delle più grandi collezioni naturalistiche dei suoi tempi che egli prese ad illustrare in una serie di volumi che si interruppe con la sua morte. Egli però ancora in vita aveva donato con testamento al Senato di Bologna tutti i suoi materiali, biblioteca compresa, con l'impegno che il Senato stesso avrebbe sostenuto le spese della pubblicazione delle opere mancanti cosa che puntualmente avvenne con l'intervento di altri studiosi.

Nel 1606 uscì *De reliquis animalibus exanguis* probabilmente l'ultimo volume composto dall'autore. In questo libro Aldrovandi trattò le conchiglie viventi con qualche accenno a quelle fossili citando alcune località alpine, ma tralasciando quelle del Bolognese a dimostrazione che allora le ricerche si facevano quasi esclusivamente nelle biblioteche e che gli studiosi quasi mai mettevano il naso fuori dalla città. E' infatti noto che a pochi chilometri da Bologna esistono varie zone con una ricca fauna fossile tralasciata appunto da Aldrovandi.

Quaranta e più anni dopo la sua morte, nel 1648, Bartolomeo Ambrosini (1588-1657), prefetto dell'orto botanico di Bologna portò a termine il poderoso lavoro scientifico di Aldrovandi con la pubblicazione di *Musaeum metallicum*, corposo volume in cui l'autore, illustrando i materiali dell'Aldrovandi e di altre collezioni trattava tutto ciò che allora era considerato fossile e cioè minerali, fossili in senso moderno e reperti archeologici, cioè tutto quanto usciva dalla terra scavando.

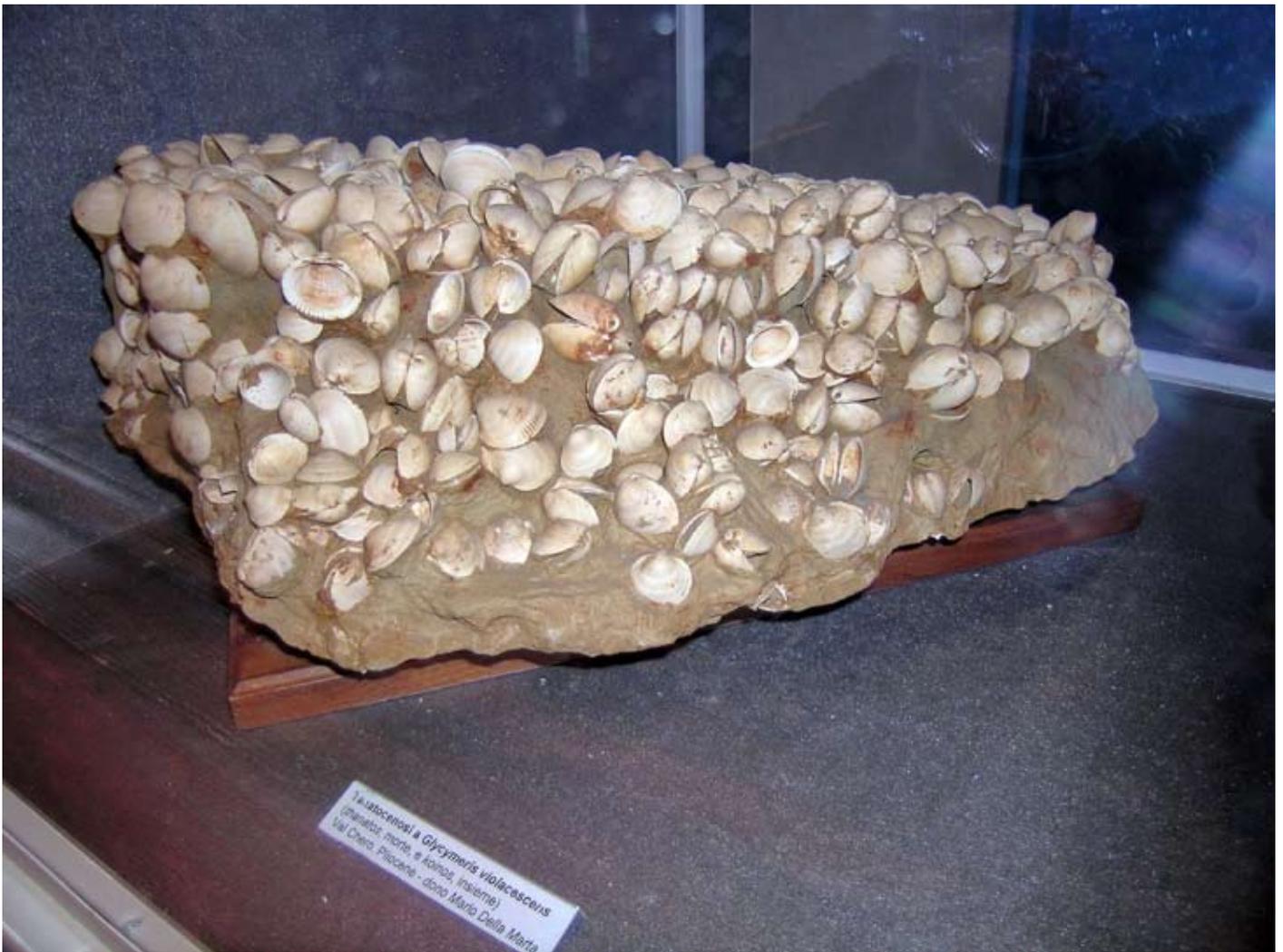


Fig. 1. Bivalvi del Museo geologico "Giuseppe Cortesi" di Castell'Arquato. (Foto R. Guerra, Bologna).

Musaeum metallicum è un'opera che risente del fatto che Ambrosini aveva altre competenze. I reperti sono spesso ordinati in modo confuso e sono quasi sempre privi di quei riferimenti geografici che li renderebbero veramente preziosi per un'indagine sulla cultura paleontologica di quel tempo.

Le conchiglie fossili descritte e raffigurate sono distribuite in modo curioso come, ad esempio, *Argyroconchites* (Fig. 2) posta nel capitolo dedicato all'argento forse per alcuni riflessi di quella tonalità e *Chamites molybdoides* considerata scherzo di natura per il colore plumbeo ed inserita nella descrizione di quel minerale.

Nel libro quarto, insieme a molti altri reperti sono descritte numerose altre conchiglie fossili quasi tutte prive di indicazioni geografiche ad eccezione di alcune di provenienza calabrese e bolognese fra cui la famosa località di Pradalbino il che fa pensare che anche Ambrosini si interessò poco delle conchiglie fossili del Bolognese.

LE CONCHIGLIE DEL DILUVIO DI MONTI

Bisognò attendere il Settecento prima che un altro

bolognese si interessasse ai molluschi fossili. Lo fece Giuseppe Monti (1682-1760) che, affascinato dalle teorie dell'inglese Woodward che attribuiva al diluvio universale la presenza delle conchiglie fossili nei monti cominciò a raccoglierne nell'Appennino bolognese, destinandone una parte al museo dell'Istituto delle Scienze voluto da Luigi Ferdinando Marsili, una parte alla sua collezione privata e una parte agli amici collezionisti fra cui Johan Jacob Scheuchzer (1672-1733) di Zurigo che dei fossili del diluvio aveva fatto una ragione di vita. Infatti nel descrivere il suo museo diluviano Scheuchzer informava che una quarantina di conchiglie fossili provenivano dal Bolognese e di molte forniva anche la località come san Lorenzo in Collina (Fig. 3), Sasso ora Marconi, Castel san Pietro, Monte Maggiore, Monte Biancano, rio Martignone ed altre.

Durante queste ricerche Giuseppe Monti rinvenne quel reperto che egli ritenne essere la mandibola di un rosmaro ovvero tricheco e che invece, quasi un secolo dopo, fu classificato da Cuvier come rinoceronte.

Nella descrizione dei fossili ritrovati nel Bolognese, Monti prese anche qualche abbaglio come avvenne per quel fossile di cicadea che egli ritenne essere

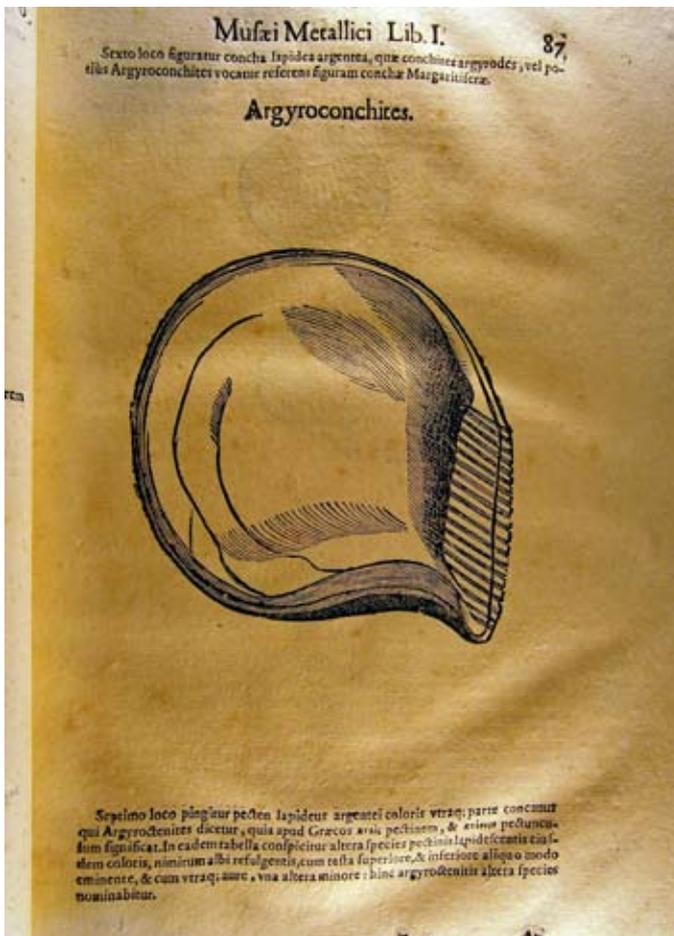


Fig. 2. *Argyroconchites*. Da *Musaeum metallicum* di Aldrovandi e Ambrosini. (Biblioteca R. Guerra, Bologna).

un'associazione di balani oppure la scoperta di gocce d'acqua del diluvio universale alloggiato nel vacuo di un gasteropode agatizzato proveniente dalle vicinanze della basilica di san Luca.

Non meno interessanti furono le ricerche di un altro bolognese Ferdinando Bassi (1710-1774) che inserì parecchie conchiglie del Bolognese di piccola taglia nella "Tabella orittografica" (Fig. 4) tuttora visibile al museo di palazzo Poggi in Bologna.

I MERAVIGLIOSI FOSSILI DI CORTESI

Nell'Ottocento spicca invece l'attività paleontologica del giudice Giuseppe Cortesi di Fiorenzuola d'Arda (1760-1838) che inviato a Castell'Arquato a svolgere il suo mandato, si appassionò di fossili facendo scoperte strepitose: Cortesi, pur raccogliendo fossili di invertebrati poco se ne interessò, dedicandosi principalmente alla ricerca di grandi mammiferi marini e terrestri di cui il Piacentino è ricco. A tal fine aveva ingaggiato a pagamento alcuni villici che battevano le colline alla ricerca dei fossili e ben presto mise insieme una collezione notevole.

La sua collezione divenne tanto famosa che George Cuvier, fondatore della paleontologia moderna, venne in Italia e la volle visitare. I ritrovamenti di Cortesi gli diedero l'occasione di costituire la più importante raccolta di vertebrati fossili italiana.

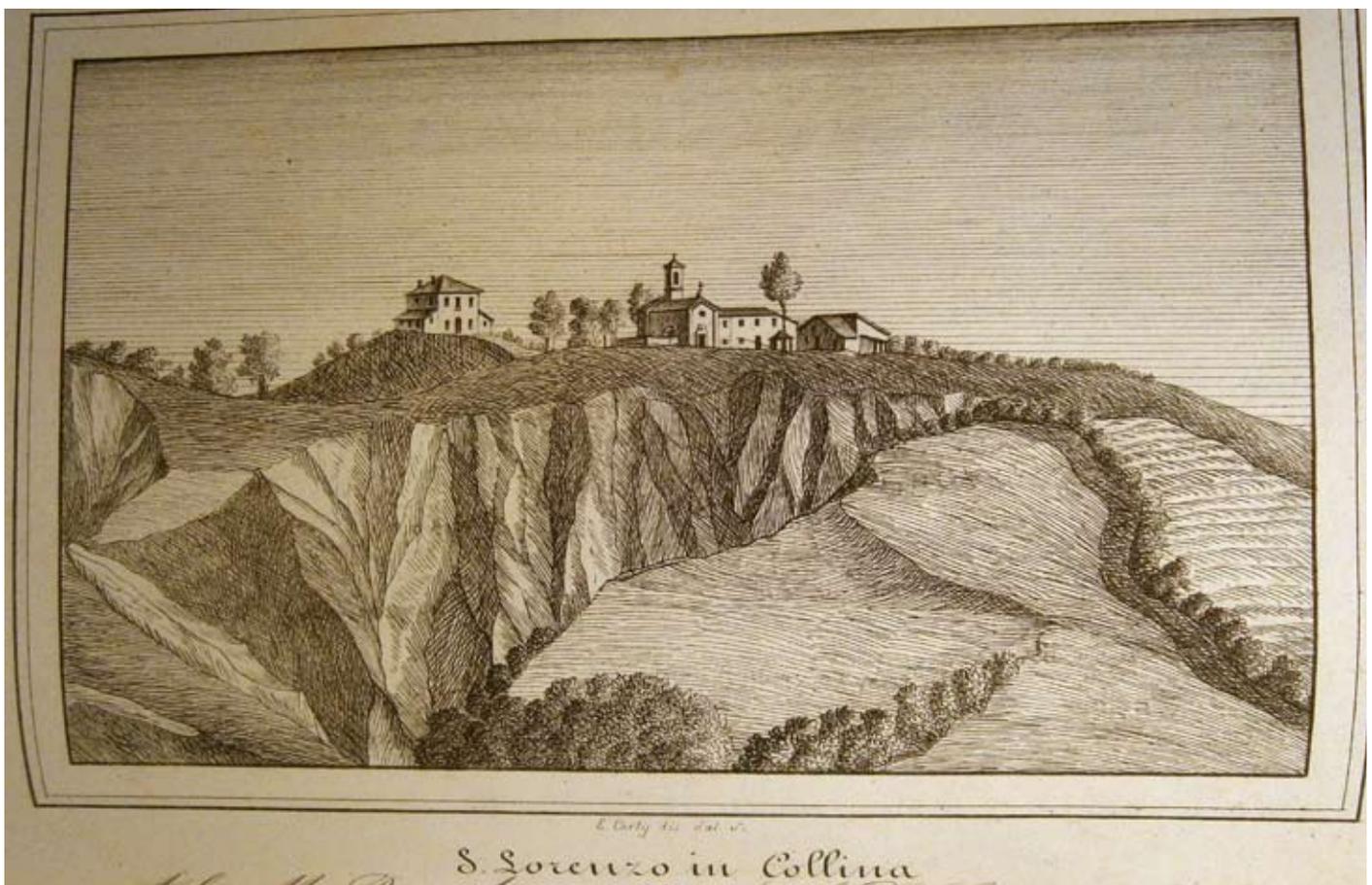


Fig. 3. Calanchi di san Lorenzo in Collina (Bologna). Da Corty E. (Biblioteca R. Guerra, Bologna).

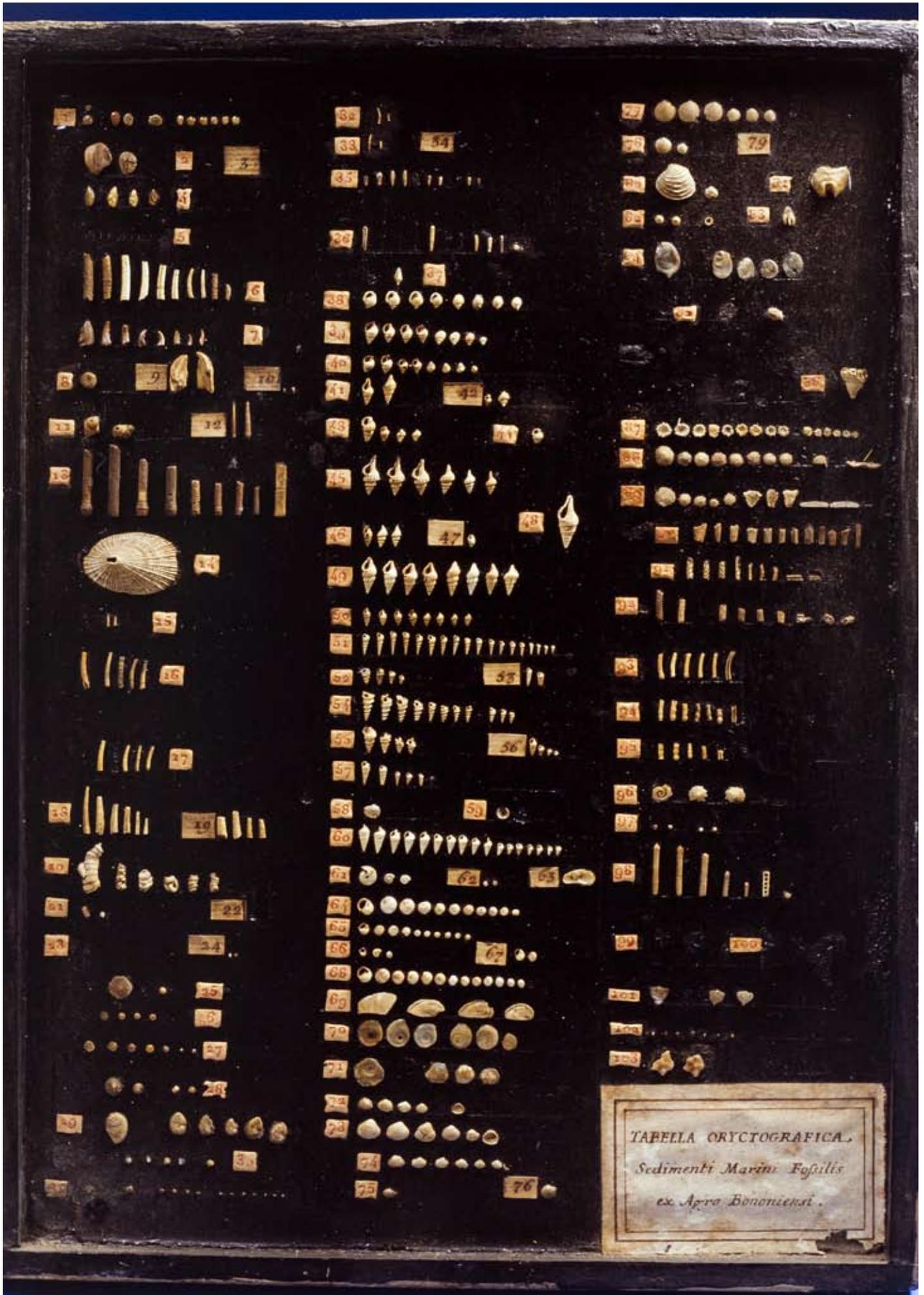


Fig. 4. Tabella orittologica di Ferdinando Bassi (Foto Carlo Sarti, Bologna).

Scriveva ad un amico Carlo Amoretti prefetto dell'Ambrosiana di Milano:

Le fe' tanta meraviglia, Monsignore veneratissimo, il leggere su una lettera mia che io alloggiava in casa di un colto amico che ad ospiti pur aveva gli scheletri di un elefante, d'un delfino e d'una balena trovati in uno stesso colle e sì le parve strana la combinazione che sulle prime quasi credè gioco l'asserzion mia, e qualche rischiarimento mi chiese su questi scheletri d'enormi animali".

Nella collezione Cortesi c'erano anche centinaia di splendidi molluschi, animali allora ancor negletti che costituivano una straordinaria collezione di conchiglie fossili.

La fama della raccolta, che Cortesi aveva provveduto ad illustrare e pubblicizzare in una serie di libretti, superò il Po e giunse a Milano dove il vicerè d'Italia Eugenio era intenzionato a costituire un museo geologico sul modello di quello parigino e dove orbitavano studiosi del calibro di Scipione Breislak, Ermenegildo Pini, Giambattista Brocchi ed altri. Fu forse proprio Brocchi ad interessarsi della transazione e Cortesi vendette al Regno d'Italia tutta la sua collezione del Piacentino con vertebrati ed invertebrati e fu forse proprio Brocchi ad interessarsi della transazione.

LA CONCHIOLOGIA DI BROCCHI

Nel 1809 infatti tutta la collezione paleontologica comprendente cetacei, pachidermi e conchiglie fu venduta al Consiglio delle Miniere del Regno d'Italia con sede a Milano per l'allestimento di un museo geologico. Giambattista Brocchi (1772-1826) originario di Bassano del Grappa (VI), intravvide allora la possibilità di studiarne gli invertebrati emiliani a cui aggiunse altro materiale che si procurò con alcuni viaggi nell'Italia peninsulare

Nel 1814 Brocchi diede alle stampe in Milano *Conchiologia fossile*

subapennina a quei tempi la massima espressione scientifica sui molluschi fossili. L'opera ebbe grande riscontro in Italia ed anche all'estero sia per il rigore con cui Brocchi descrisse gli esemplari, sia perche le descrizioni erano supportate da un ottimo atlante composto di 16 tavole eseguite da Giuseppe dell'Acqua, incisore vicentino che aveva curato le figure di altri capolavori paleontologici.

Ebbene in quest'opera i fossili emiliani la fecero da padroni evidenziando le cospicue potenzialità della regione.

Purtroppo l'opera di Brocchi rimase unica per decenni sia perché, malgrado il successo, fu la sola

dell'autore, sia perché altri non portarono avanti subito le sue ricerche. L'opera è ancor oggi basilare per lo studio delle conchiglie fossili italiane. Un'edizione più modesta fu stampata nel 1843 a riprova del grande successo di *Conchiologia*.

FOSSILI E UNITA' D'ITALIA

Gli studi si rianimarono dopo la metà dello stesso secolo quando alcuni studiosi vollero seguire le orme di Brocchi.

In Romagna fu attivo Giuseppe Scarabelli (1820-1905) di Imola che dedicò non molto studio a questi fossili essendo egli molto più dedito ad argomenti geologici.

Nel Bolognese l'arrivo del giovane e dinamico Giovanni Capellini (1833-1922) diede nuovo impulso alle ricerche geopaleontologiche, ma poiché anche Capellini era versato nello studio dei vertebrati, quelli grandi chiaramente, incaricò Lodovico Foresti (1829-1913) di approfondire le faune di invertebrati fossili di quelle colline. A lui si devono alcuni lavori fondamentali su queste faune. Foresti estese le sue ricerche anche alla vicina Romagna.

Nel Modenese fu Francesco Coppi (1843-1927) ad esplorare i contrafforti appenninici illustrando la malacofauna fossile di quella provincia (Fig. 5) in varie pubblicazioni, alcune delle quali uscite in occasione dei congressi di antropologia preistorica del 1871 e di geologia del 1881 organizzati entrambi da Giovanni Capellini,

Più defilata rimase la provincia di Reggio Emilia che trovo in Pietro Doderlein (1810-1895) lo studioso che ne descrisse i fossili invertebrati accompagnando una sua interessante monografia con una bella carta geologica del Reggiano e del Modenese.

Ben più studiate furono le malacofaune delle provincie di Parma e Piacenza ricchissime di questi reperti.

Fu infatti Girolamo Cocconi (1822-1904) di Parma il ricercatore che diede un notevole impulso allo studio delle conchiglie fossili di quell'area pubblicando nel 1873 *Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza*.

Anche questa volta l'opera rimase un *unicum* paleontologico dell'autore che per ragioni professionali ebbe a spostarsi a Bologna dove si dedicò alla zoologia e botanica e non dando seguito a questo filone d'indagine che aveva iniziato a Parma dove aveva avuto modo di riordinare gli abbondanti materiali provenienti da numerose donazioni di privati e principalmente dall'acquisto della seconda collezione di Giuseppe Cortesi, che, come lo stesso

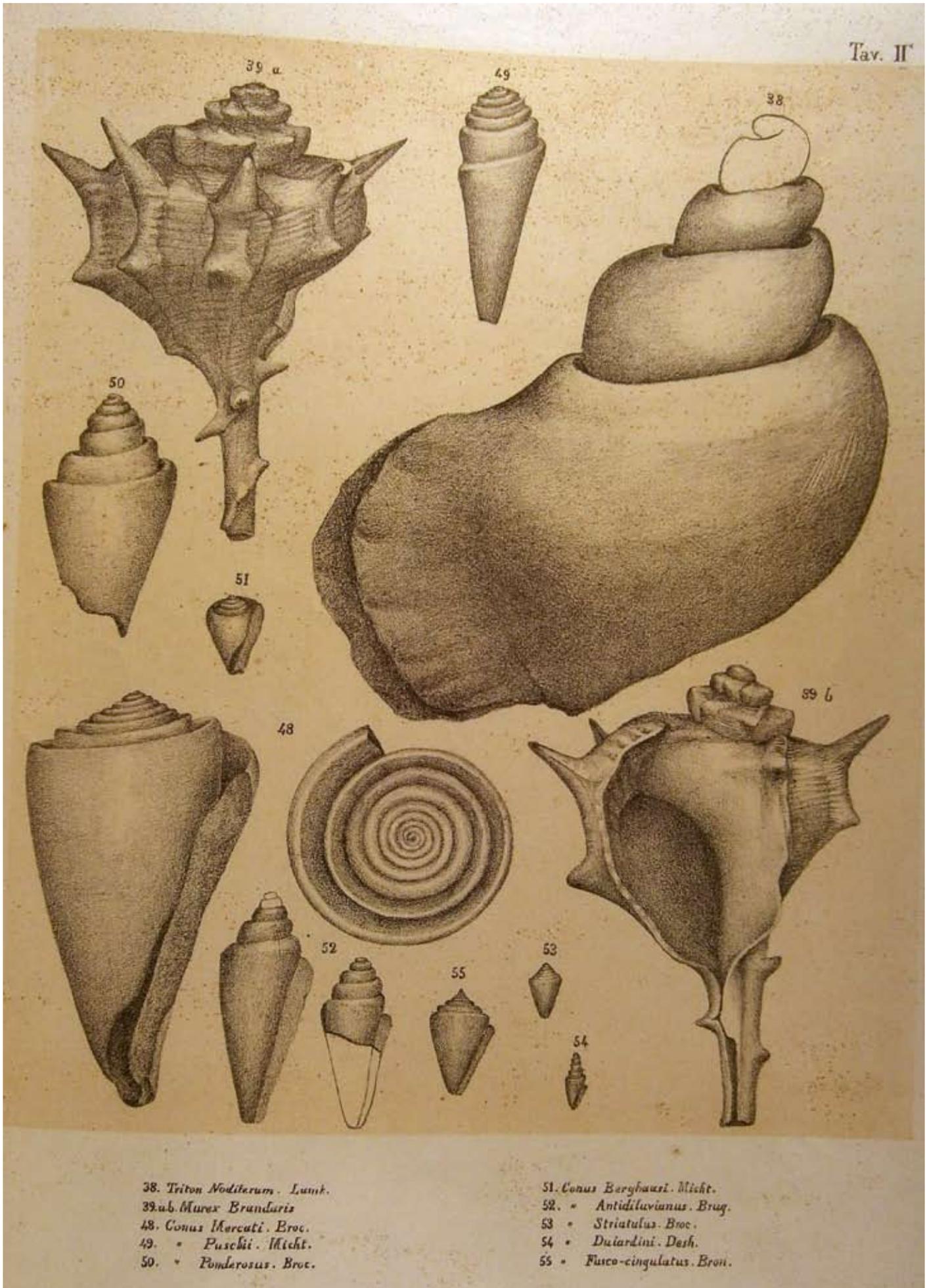


Fig. 5. Molluschi modenesi descritti da Francesco Coppi (Biblioteca R. Guerra, Bologna).

giudice ebbe a scrivere nel 1819 annoverava già oltre 400 generi e specie di molluschi.

Qualche anno dopo, nel 1881, pervenne anche il modesto contributo di Odoardo Bagatti di Castell'Arquato ad aumentare le conoscenze paleontologiche dell'Emilia occidentale.

ULTIME CONCHIOLOGIE

Il primo cinquantennio del Novecento non diede sostanziali contributi alla conoscenza delle malacofaune fossili dell'Emilia-Romagna.

Ben più proficuo fu il secondo cinquantennio a partire dalla revisione dei fossili studiati da Giambattista Brocchi da parte di Carla Rossi-Ronchetti, fossili finiti sotto il bombardamento subito dal Museo di Storia Naturale di Milano, ma che in tale occasione avevano subito pochi danni.

Notevoli furono nel frattempo gli studi di Giuliano Ruggieri sulla malacofauna fossile della Romagna, quelli di Giuseppe Pelosio per quella del Parmense (Fig. 6) e quelli di Daniele Scarponi in altre zone. Verso la fine del secolo ai paleontologi professionisti si affiancarono anche alcuni dilettanti altamente specializzati come Giovanni Andreoli, Sandro Marsigli, Giano della Bella, Luca Pedriali ed altri che diedero un contributo non secondario allo studio di questa tipologia di fossili.

Si assistette inoltre all'uscita di alcune riviste amatoriali, alla nascita di musei locali e alla costituzione di parchi naturalistici per la tutela delle aree paleontologiche più promettenti.

Molti di questi ricercatori pubblici e privati continuano anche in questo secolo a dare ulteriore seguito a queste indagini con l'ampliamento delle conoscenze sugli invertebrati fossili e sugli ambienti ad essi collegati che si sono succeduti in questa regione.

Malgrado oltre cinquecent'anni di ricerche, l'Appennino emiliano-romagnolo ha ancora in serbo altri interessanti segreti che gli studiosi sono intenti a svelare.

Si può esser certi che fra qualche anno avremo un quadro molto più ampio, affascinante e preciso della fauna di molluschi fossili che hanno abitato negli ultimi milioni d'anni questa regione.

RINGRAZIAMENTI

L'autore ringrazia sentitamente

Carlo Francou del Museo G. Cortesi di Castell'Arquato (PC)

Tullio Gobbi di Piacenza

Alessandro Guerra di Bologna

Laura Guerra di Bologna

Mino lo Russo di Piacenza

Franca Mandrioli di Bologna

Sandro Marsigli di Bazzano (BO)

Carlo Sarti di Bologna

Daniele Scarponi di Bologna

Annarita Volpi di Piacenza

BIBLIOGRAFIA

Aldrovandi U., 1606. *De reliquis animalibus exanguis libri quator post mortem eius editi*. Bologna Bellagamba G.B., pp. 593.

Aldrovandi U., 1648. *Musaeum metallicum in libros IIII distributum*. Bologna, Ferronio G.B., pp. 979.

Bagatti O., 1881. *Aggiunta alla enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza del cav. Prof. Girolamo Cocconi*. Parma, Guelfi O., pp. 40.

Brocchi G.B., 1814. *Conchiologia fossile subapennina*. Milano, Stamperia reale, pp. LXXX+240, 241-712.

Cocconi G., 1873. *Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza*. Bologna, Gamberini, Parmeggiani, pp. 373.

Coppi F., 1872. *Studii di paleontologia iconografica del Modenese*. Modena, Cappelli A, A. Parte I, pp. 41.

Cortesi G., 1819. *Saggi geologici degli stati di Parma e Piacenza*. Piacenza, Majno, pp. 164.

Corty E, 1851. *Le chiese parrocchiali della diocesi di Bologna ritratte e descritte*. Bologna, San Tommaso d'Aquino. IV Volumi, pp. S.N.

Ligabue G.C., 1977. *Leonardo da Vinci e i fossili*. Vicenza, Neri Pozza, pp. 92.

Si omette, per brevità, la copiosa bibliografia dei secoli XX e XXI.

Giornale di Geologia, Vol. XXVIII, Tav. V

G. Pelosio - Tav. II

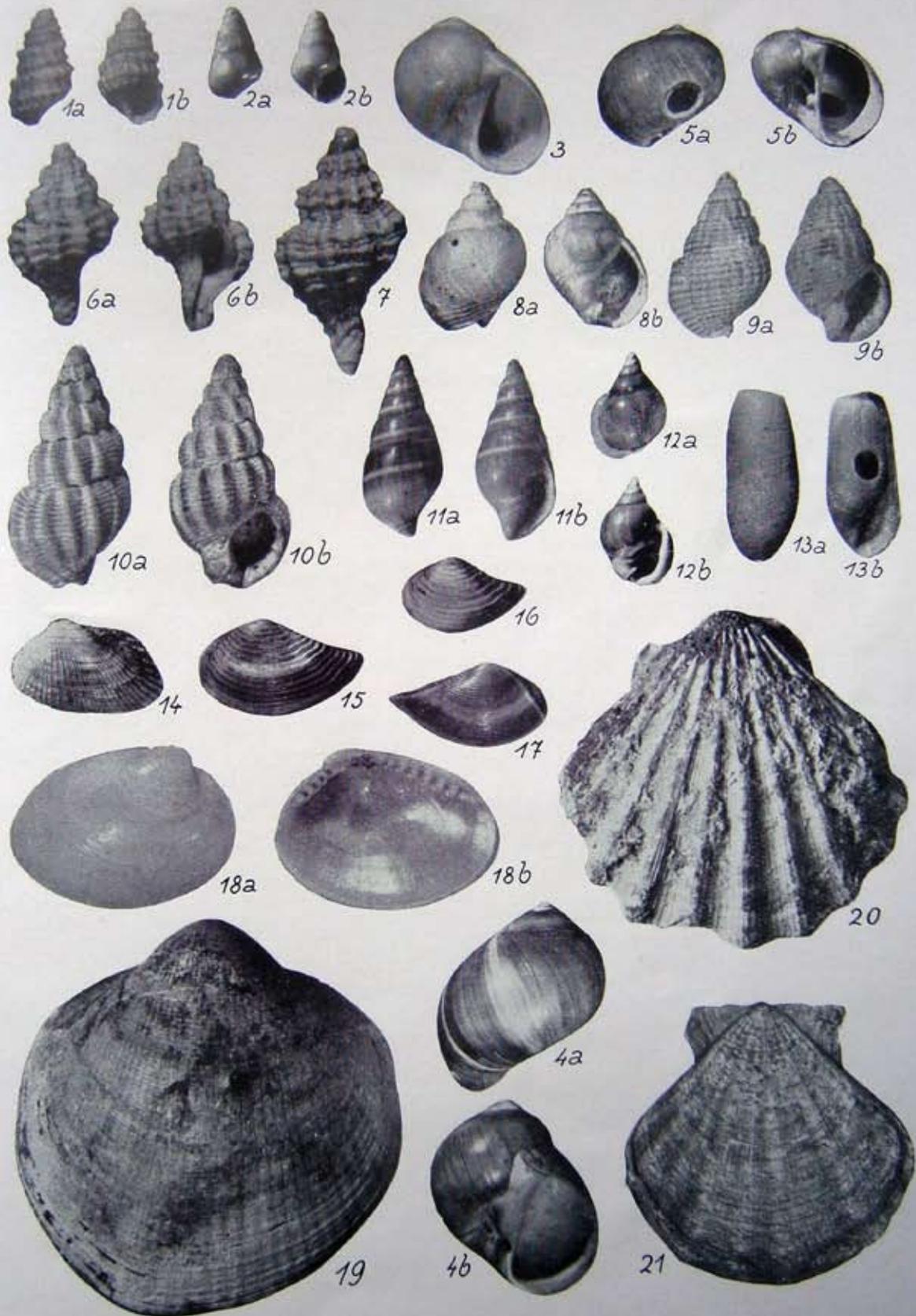


Fig. 6. Molluschi emiliani descritti da Giuseppe Pelosio (Biblioteca della Facoltà di Geologia dell'Università di Bologna. Foto R. Guerra, Bologna).

LE SEQUENZE SISMICHE TOSCO-EMILIANE DEL PERIODO 2012-2013 E CONSIDERAZIONI SULLA TETTONICA ATTIVA

Paolo Balocchi_[a], Tommaso Santagata_[b], Marta Lazzaroni_[b]

[a] Ricercatore indipendente nelle Scienze della Terra (web: www.geobalocchi.blogspot.it; mail: georcit@gmail.com).

[b] Collaboratore.

I terremoti del periodo 2012-2013, dell'area Tosco-Emiliana rappresentati dagli eventi sismici della pianura reggiana e dell'Appennino Parmense del gennaio 2012, dell'Emilia del maggio 2012 e di Garfagnana e Lunigiana del 2013, evidenziano nel loro insieme un chiaro indizio di una tettonica ancora in atto, che con il passare del tempo deforma la litosfera e "solleva" la catena appenninica. Sotto il margine padano dell'Appennino settentrionale si trova una sutura generata dallo scontro tra due placche: la microplacca Adriatica che si immerge verso SW piegandosi al di sotto della placca Europea sulla quale è presente la catena appenninica. Questa collisione porta allo scorrimento reciproco tra le due placche lungo delle faglie in grado di generare terremoti, che dal punto di vista tettonico sono la risposta fragile, agli sforzi tettonici, delle rocce che vanno a costituire la struttura della catena appenninica. Possiamo dire che i terremoti sono l'evidenza geologica che le nostre montagne sono attualmente in evoluzione e che stanno modificandosi continuamente con il passare del tempo geologico.

Gli eventi sismici

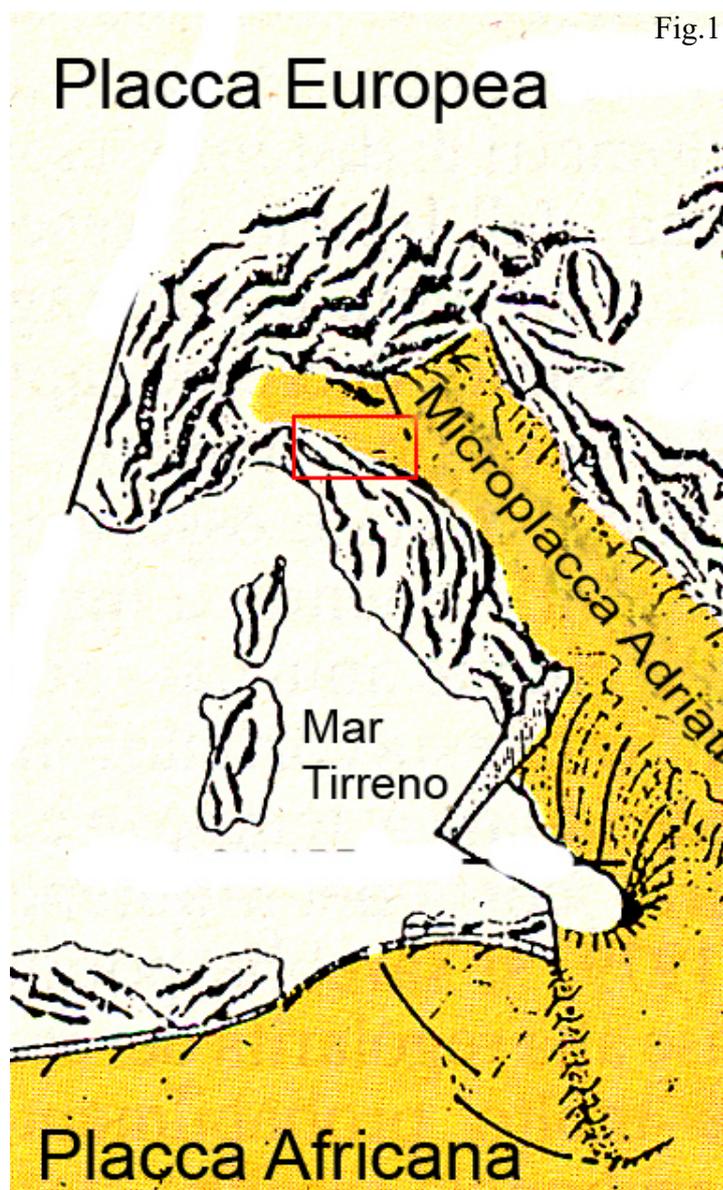
I terremoti Tosco-Emiliani rappresentano la risposta alla collisione tra la placca Europea posta a SW e quella Adriatica a NE (fig. 1). Lo studio delle sequenze sismiche e dei dati sismologici in relazione alle strutture tettoniche, permette una definizione più dettagliata del modello tettonico attuale della catena Appenninica e della zona Tosco-Emiliana. Di seguito vengono descritti gli eventi sismici (fig. 2) e le strutture tettoniche che li hanno generati.

Gli eventi della pianura reggiana e dell'Appennino Parmense del gennaio 2012

Gli eventi sismici del 25 e 27 Gennaio, (punti 1 e 2 della fig.2) rappresentano i due terremoti principali di due sequenze ben distinte. L'epicentro del sisma del 25 Gennaio, di M 4,9 a profondità di 33,2 km, si colloca nella provincia di Reggio Emilia, mentre quello del 27 Gennaio, di M 5,4 a profondità di 60,8 km, nel distretto sismico del Frignano nella provincia di Parma.

Dai dati sismologici delle due sequenze, relativi agli *aftershocks*, si evidenzia come per il terremoto di Reggio Emilia la sismicità è proseguita a profondità minore rispetto a quella relativa alla sequenza dell'Appennino parmense, dove gli ipocentri sono più profondi.

I due eventi sono legati allo stesso piano di subduzione, rappresentato dalla placca Adriatica che scende al di sotto della placca Europea (fig. 3), e che durante la sua fase discendente reagisce in modo



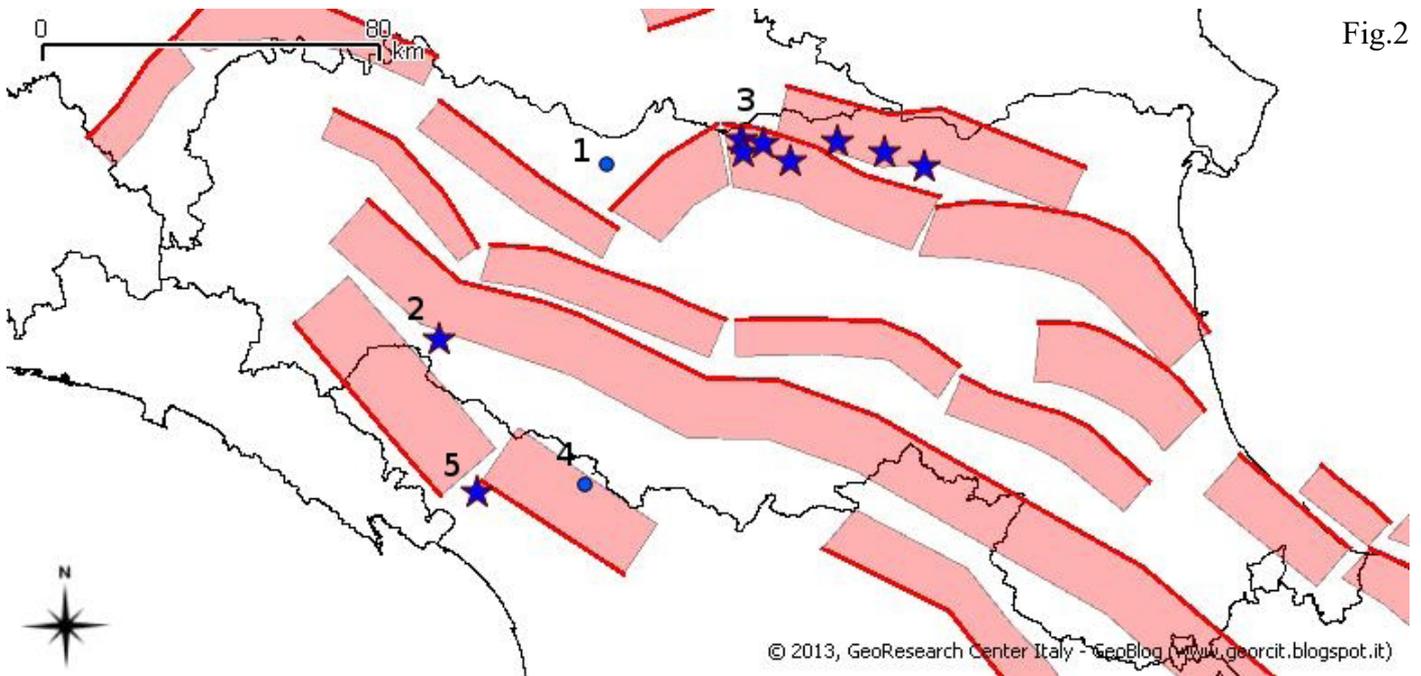


Fig.2

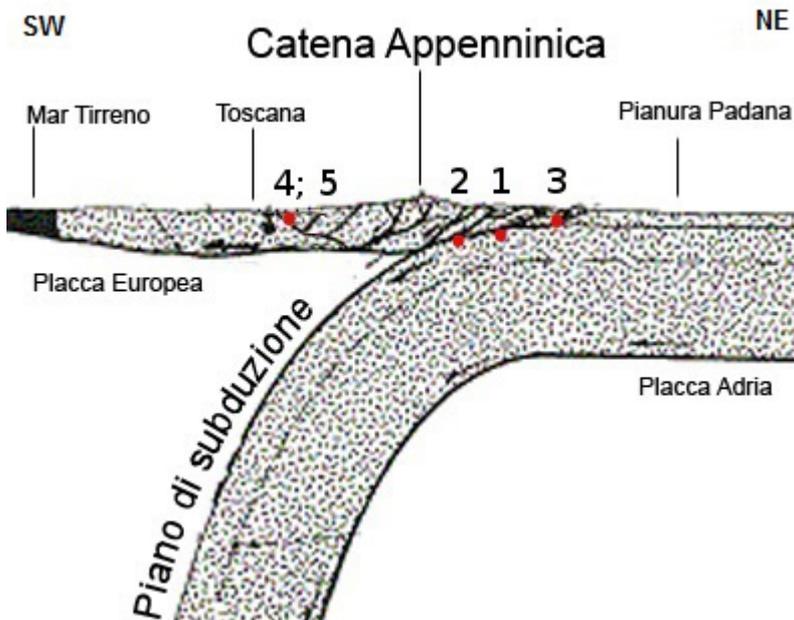


Fig.3

diverso alle forze tettoniche, fratturandosi in modo differente. A causa della flessione verso il basso della placca Adriatica, e la sua conseguente fagliazione, si genera la sequenza sismica di Reggio Emilia con l'evento di M 4,9, mentre a causa dell'attrito tra questa placca e quella Europea nella porzione più profonda della piastra discendente, si genera la sequenza sismica dell'Appennino Parmense con l'evento principale di M 5,4.

Eventi Emiliani del maggio 2012

Gli eventi sismici che hanno colpito la Pianura Padana Emiliana nel maggio 2012 (area intorno al punto 3 della figura 2) mostrano la presenza di tre sequenze sismiche (figg. 2 e 4). La prima, quella del 20 maggio ha avuto inizio il giorno precedente con un *foreshock* di magnitudo 4,1;

successivamente si sono avute tre eventi sismici forti, il *mainshock* (evento principale) di M 5,8 e i due eventi successivi di M 5,1. La seconda sequenza ha inizio il 29 maggio con un *mainshock* di M 5,6 e i successivi eventi di M 5,3 e M 5,1. La terza sequenza ha inizio il 3 giugno con un *mainshock* M 5,1. Tutte e tre le sequenze sono state seguite durante i giorni successivi da numerose repliche di magnitudo variabile decrescenti in numero e intensità.

Gli epicentri dei diversi terremoti appartenenti alle tre sequenze sismiche mostrano una distribuzione secondo una fascia a direzione W-E, mentre si evidenzia un netto approfondimento progressivo degli ipocentri andando da Nord verso Sud. La distribuzione degli ipocentri evidenzia la presenza di superfici, inclinate verso sud, che rappresentano dei piani preferenziali di scorrimento basale (*floor thrusts*).

I terremoti emiliani sono dovuti al movimento della struttura tettonica denominate "dorsale Ferrarese" (o piega Ferrarese), una vistosa piega anticlinale degli strati rocciosi che costituiscono l'Appennino sepolto sotto i sedimenti della Pianura Padana. Questa struttura è limitata alla base da sistemi di faglie di *thrusts* basali (o superfici di scorrimento *floor thrusts*) e frontali (*front thrusts*) che hanno generato i diversi terremoti (fig. 5).

I *thrusts* che rappresentano delle faglie con movimento inverso sono rappresentati alla scala regionale da due strutture sismogenetiche:

- Faglia media di Ferrara: *thrust* con

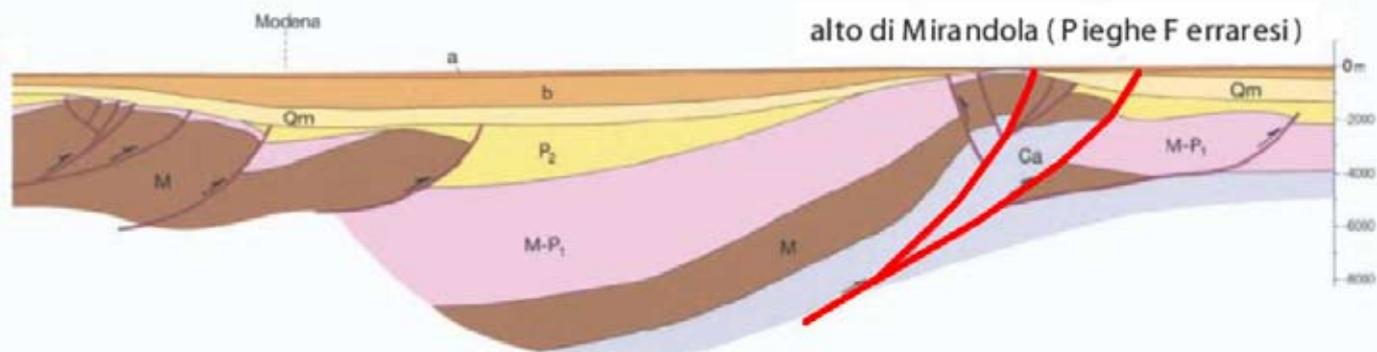


Fig.4

direzione WNW-ESE inclinato verso sud, responsabile della genesi della prima sequenza sismica del 20 Maggio;

- **Faglia di Mirandola:** *thrust* con una direzione W-E e inclinazione verso sud, responsabile della genesi della seconda e della terza sequenza sismica, rispettivamente quella del 29 Maggio e quella del 3 Giugno.

Studiando la distribuzione degli ipocentri è possibile definire come l'attivazione della faglia media di Ferrara con il terremoto di M 5,8 del 20 Maggio, abbia interagito con la faglia di Mirandola attraverso un trasferimento dello stress statico che ha portato ad un aumento del numero di repliche e loro migrazione verso ovest, solo successivamente, l'insacco del terremoto di M 5,6 del 29 maggio.

Eventi Toscani del 2013

I due eventi toscani sono rappresentati dal terremoto della Garfagnana del 25 gennaio 2013 di M 4,8 a profondità 15,5 km (fig. 2, punto 4), e da quello della Lunigiana del 21 giugno 2013 di M 5,2 a profondità 5,1 km (fig. 2, punto 5). L'evento sismico della Lunigiana è stato seguito da numerose repliche di magnitudo inferiore.

I due terremoti sono collocati entro la cosiddetta "zona Lunigiana-Garfagnana" (fig. 3) in cui valli di origine tettonica (*graben*) sono affiancate ad aree più elevate (*horst*), separate tra loro da faglie distensive con movimento normale in grado di generare terremoti.

La tettonica attuale

L'Appennino settentrionale è una catena a falde facente parte del sistema alpino, formatosi durante il Terziario in seguito alla collisione tra due placche rappresentati dalla zolla europea e da quella adriatica (figg. 1 e 3), che durante l'Era Mesozoica era connessa alla zolla Africana. Queste due placche collidono formando un piano di subduzione inclinato di 65°-70° circa, con la placca adriatica che scende verso SW sotto alla placca europea. Tale collisione ha portato all'impilamento dei sedimenti depositi precedentemente all'interno

di un bacino marino denominato oceano Ligure-Piemontese, che sono andati a costituire la falda Liguride, e di conseguenza alla formazione della catena appenninica sopra alla placca Europea.

Strutture distensive e compressive responsabili dei terremoti, rispettivamente di Reggio Emilia e Parma, sono da mettere in relazione alla curvatura della placca Adria durante la discesa al di sotto della placca Europea con la formazione di faglie normali e all'attrito tra le due placche con la formazione di faglie inverse. Tale meccanismo è descritto in letteratura come *slab-pull*, ed è provocato dalla trazione che la parte già subdotta di una zolla esercita su quella che è ancora in superficie.

L'assetto tettonico del versante Adriatico vede delle strutture sepolte al di sotto dei depositi della Pianura Padana, descritte in letteratura come "dorsali" o "pieghe". Una di queste strutture è appunto la "dorsale Ferrarese" o "piega Ferrarese" (fig. 5), che è all'origine degli eventi del maggio 2012 e che è descritta come una piega anticlinale limitata da sistemi di faglie di *thrusts* basali (superfici di scorrimento debolmente inclinate verso sud) e da faglie inverse frontali in grado di generare terremoti: sono le strutture sismogenetiche tipiche di un regime tettonico compressivo.

Il versante toscano costituisce l'attuale retropaese della catena appenninica, è caratterizzato da una tettonica estensionale (figg. 3 e 5) che avrebbe aperto le grandi valli parallele alla catena, formando strutture *horst & graben*. Per altri Autori queste valli sono dovute a fenomeni compressivi, testimoniati dalle strutture compressive dei sedimenti che li riempiono. Si svilupperebbero in corrispondenza di pieghe sinclinali, dove l'abbassamento del suolo al nucleo della sinclinale provoca la formazione di un'area di accumulo di sedimenti che si approfondisce sempre di più a causa dell'aumento di spessore dei sedimenti sovrastanti.

Questa distensione litosferica del retropaese appenninico sarebbe dovuta all'arretramento del piano di subduzione, per effetto del *roll-back*. Si

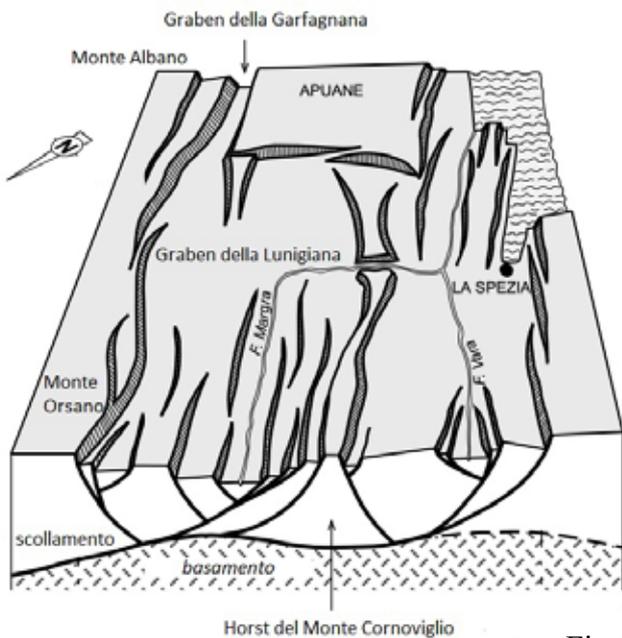


Fig.5

possono verificare anche movimenti trascorrenti, associati a movimenti distensivi della litosfera generalmente in direzione NE-SW o, come durante il terremoto in Lunigiana, in direzione N-S.

Il modello della tettonica attiva nel periodo 2012-2013 nell'area Tosco-Emiliana, può essere così schematizzato (fig. 3):

1. La placca Adriatica andando in subduzione sotto l'Europa verso SW si flette incurvandosi verso il basso, riattivando le faglie normali che generano l'evento sismico di Reggio Emilia;
2. Lo scorrimento relativo tra le due placche e l'effetto dello *slab-pull* riattivano le faglie inverse più profonde che generano i sismi dell'Appennino Parmense;
3. Adria si muove verso SW trasportando con se la placca sovrastante, che si deforma elasticamente, fino a raggiungere il limite massimo oltre il quale si riattivano i *thrusts* basali e frontali (*floor & front thrusts*) delle pieghe ferraresi, generando così le sequenze Emiliane del maggio e giugno 2012.
4. Per effetto del *roll-back* e quindi dell'arretramento della zona di subduzione, si instaura un regime distensivo nella zona a sud dei sovrascorrimenti riattivando le faglie normali, generando i terremoti della Lunigiana e Garfagnana.

Sulla base dei dati della sismicità e da quanto esposto precedentemente, è plausibile pensare che la sismicità dell'area Tosco-Emiliana è da mettere in relazione allo stesso processo di subduzione (*floor & front thrusts*, *slab-pull* e *roll-back*) dove la microplacca Adria sottoscorre quella europea formando la catena appenninica.

Riferimenti bibliografici

- BALOCCHI P. & RIGA G. (2017) – The 2012 Emilia earthquake stress transfer from the Mw 5.8 seismogenic source of May 20th to the Mw 5.6 seismic event of May 29th (northern Italy). *Atti Soc. Nat. Mat. Modena*, 148, pp. 49-63.
- BALOCCHI P. & SANTAGATA T. (2012) – Sismotettonica della sequenza sismica dell'Emilia del Maggio e Giugno 2012 (Pianura Padana Emiliana). *GeoResearch Center Italy - GeoBlog*, pub n° 4(2012), ISSN: 2240-7847. Consultabile all'indirizzo internet: <http://georcit.blogspot.it/2012/07/sismotettonica-della-sequenza-sismica.html>.
1. BALOCCHI P. & SANTAGATA T. (2013) – Sequenze sismiche di Reggio Emilia e Parma del Gennaio 2012 e loro significato sismotettonico. *Fossili e Minerali*, 1, pp. 21-22.
- BALOCCHI P. (2012) – Regime dello stress tettonico attuale della microplacca Adria (Pianura Padana-Veneta) *GeoResearch Center Italy - GeoBlog*, pub n° 6(2012), ISSN: 2240-7847. Consultabile all'indirizzo internet: <http://georcit.blogspot.it/2012/12/regime-dello-stress-tettonico-attuale.html>.
- BALOCCHI P., SANTAGATA T. & LAZZARONI M. (2015) – Relazione spazio-temporale e sismotettonica degli eventi sismici nel periodo 2012-2013 nell'area Tosco-Emiliana (Appennino settentrionale). *GeoResearch Center Italy - GeoBlog*, 8(2015), ISSN: 2240-7847. Link: <http://georcit.blogspot.it/2015/05/relazione-spazio-temporale-e.html>.
- BERNINI M. & PAPANI G., (2002) – La distensione della fossa tettonica della Lunigiana nord-occidentale (con Carta Geologica alla scala 1:50.000). *Boll.Soc.Geol. It.*, 121:313-341.
- BOCCALETTI M. & GUAZZONE G. (1972) – Gli archi appenninici, il Mar Ligure ed il Tirreno nel quadro della tettonica dei bacini marginali retroarco. *Mem. Soc. Geol. It.*, 11, pp. 201-216.
- BOCCALETTI M., BONINI M., CORTI G., GASPERINI P., MARTELLI L., PICCARDI L., SEVERI P. & VANNUCCI P. (2004) – *Note illustrative alla Carta Sismotettonica della regione Emilia – Romagna alla scala 1:250.000*. Regione Emilia – Romagna, C.N.R., Firenze. S.EL. CA. FIRENZE.
- DOGLIONI C. (1991) – A proposal for the kinematic modeling of W-dipping subductions – possible applications of the tyrrhenian – Apennines system. *Terra Nova*, 3, pp. 423-434.
- FACCENNA C., BECKER T. W., CONRAD C. P. & HUSSON L. (2013) – Mountain building and mantle dynamics. *Tectonics*, 32, pp. 1-15.
- MANTOVANI E. (1991) – La valutazione della pericolosità sismica in Italia. *Le Scienze Quaderni*, 59, pp. 51-59.
- SCROCCA D., CARMINATI E., DOGLIONI C. & MARCANTONI D., (2006) – Arretramento dello slab adriatico e tettonica compressiva attiva nell'Appennino centro-settentrionale. *Rend. Soc. Geol. It.*, 2, pp. 180-181.

IL LAZIO CLASSICO: LE CAVE DI LEUCITITE DELLA PROVINCIA DI ROMA (VALLERANO, LAGHETTO E OSA)

Rossano Carlini & Edgardo Signoretti

introduzione e cenni storici

L'area delle cave leucitiche nelle immediate vicinanze della cinta urbana di Roma sono state frequentate per molti decenni con assiduità da gran parte dei ricercatori romani per le bellissime ed interessanti mineralizzazioni che si potevano rinvenire nei vacuoli e nelle fessure della dura roccia basaltica ed all'interno dei noduli termometamorfosati inclusi nella leucitite stessa.

Le cave leucitite che appartengono ai grandi parassismi eruttivi del vulcano laziale, verificatesi agli inizi del periodo quaternario. La tavoletta leucititica è enormemente ampia, attraversa gran parte della zona sud di Roma, dalla via Prenestina attraverso via Casilina e via Appia fino a giungere a Castel di Leva. A questa colata leucititica appartengono le cave di via Laurentina, di Casal Rotondo (più famosa come colata di Capo di Bove), di Osteria dell'Osa e Laghetto. Nelle fessure di queste colate è stato possibile rinvenire cristalli molto interessanti, talora unici.

La vecchia cava storica dell'Osa era ubicata lungo via Prenestina in località Osteria dell'OSA ed ha fornito forse i migliori esemplari di Gismondina cristallizzata mai trovata nella nostra regione e fu chiusa verso la metà degli anni 70.

La colata di Capo di Bove con la famosa cava di Casal Rotondo è stata chiusa agli inizi degli anni 60 e divenne famosa per i cristalli di Nefelina rosa e la Spadaite.

La cava di Laghetto era ubicata tra la Borgata Finocchio e l'abitato di Colonna sul lato sinistro di via Casilina; in questa cava furono rinvenuti cristalli di Nefelina limpida fino a 2 cm di sviluppo, stupendi esemplari di Melilite e per la prima volta in queste cave, fu rinvenuta la Apofillite e la Natrolite.

Lungo via Laurentina, poche centinaia di metri dopo le fonti dell'acqua minerale, sono situate le ultime due cave produttive; la prima cava che si incontra è la cava Nenni (ex CO.BI.LA) situata sul lato destro della strada, la seconda cava, la COVALCA sul lato sinistro dopo circa duecento metri. In queste due cave si estrasse per molti

decenni il "sampietrino romano", che, "scalpellinato" a mano serviva per il basamento antico di molte strade romane. E maggiormente utilizzato per la preparazione della "graniglia" necessaria al manto stradale, al pietrisco informe per le massicciate ferroviarie ed in grossi blocchi per il rifacimento dei litorali. Queste cave sono famose per le splendide mineralizzazioni idrotermali che s'osservano nelle fessure delle lave. La roccia è una leucitite basaltica pirossenica, melilitica e nefelinica compatta di colore grigio scuro. Contiene individui olivini in parti assai minute, mica, magnetite e pirosseni. La composizione delle rocce è analoga a quella delle altre cave.

Le uniche cave che negli ultimi due decenni sono state attive e produttive erano le due cave localizzate lungo via Laurentina. In queste due cave, grazie alla assiduità delle nostre ricerche, sono stati rinvenuti campioni davvero eccezionali, sia dal punto di vista collezionistico che scientifico. La leucitite di Vallerano pare che risulti essere la roccia più consistente, dura e compatta della colata (comunicazione personale Vito De Giovanni, che a quel tempo era il gestore della cava COVALCA). La colata di Vallerano affiora lungo tutto il fosso omonimo, dalla tavoletta della Cecchignola al limite ovest fino alla via Laurentina.

Appartiene alla stessa colata leucititica anche la vecchia cava di Casal Brunori, attiva negli anni successivi alla seconda guerra mondiale. Di questa cava, a seguito della urbanizzazione degli ultimi trenta anni se ne sono perdute completamente le tracce. In questa cava è stata segnalata la presenza della Cabasite-Sr.

Di seguito una descrizione delle specie mineralogiche che sono state rinvenute in queste cave (in ordine alfabetico):

Afwillite, è un minerale che era stato segnalato nella cava di Montalto di Castro negli anni '80 e solo recentemente sono stati osservati alcuni splendidi campioni all'interno di particolari fenditure della leucitite nelle due cave di Vallerano. Di solito il minerale si presenta in cristallini prismatici appiattiti lattiginosi o trasparenti che tappezzano geodi e vene dei litoclasti. Solitamente sono striati verticalmente con terminazione a scalpello. Le dimensioni dei cristalli raramente superano il millimetro.

“ L'identificazione del minerale, monoclinico con formula $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_4(\text{OH})_6$, è stata effettuata mediante diffratogramma delle polveri su diffrattometro Seifert MZ4, con radiazioni $\text{Cu}, \text{K}\alpha$, a 40kV e 20mA, filtro Ni, intervallo $2\Theta = 5^\circ - 60^\circ$, passo scansione $0,02^\circ$). I dati ottenuti sono stati raffinati con un adattamento per PC del programma di Appleman ed Evans (1973), basato sul metodo dei minimi quadrati e i valori dei parametri di cella ottenuti per l'afwillite sono:

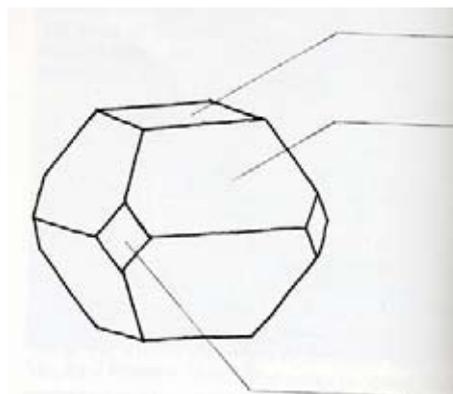
$$a = 16,290(4) \text{ \AA}, \quad b = 5,633(1) \text{ \AA}, \\ c = 13,242(5) \text{ \AA}, \quad \beta = 134,896;$$

confrontabili con quelli della scheda PDF (Powder Diffraction File) 29-0330 che sono:

$$a = 16,271 \text{ \AA}, \quad b = 5,6326 \text{ \AA}, \\ c = 13,237 \text{ \AA}, \quad \beta = 134^\circ, 90.$$

Analcime, rispetto alla leucite è questo un termine decisamente meno frequente, sebbene difficilmente dall'abito cristallografico queste possono essere distinte. Si presenta di solito in cristalli biancastri, lattei e raramente farinosi ed accompagna altri termini in quei blocchi molto alterati inclusi nella matrice leucitica. I suoi cristalli raramente possono raggiungere i 2-3 millimetri di grandezza.

Apofillite, questo termine del gruppo delle zeoliti fu osservato per la prima volta nel 1979 (G. Guglielmini) nella cava di Laghetto in via Casilina. Il minerale fu rinvenuto in cristalli con abito tabulate secondo 001, con le forme del prisma (110), la bipiramide (101) ed il pinacoide (001). E' stato rinvenuto nel 2004 in splendidi esemplari anche nella cava COVALCA e solo saltuariamente anche nella cava CO.BI.LA lungo via Laurentina. I cristalli osservati sono pseudocubici dalle dimensioni al massimo di 1 millimetro, trasparenti con lucentezza vitrea di solito isolati, in paragenesi con Augite, Leucite, Apatite, Nefelina, Magnetite e Melilite.



Abito caratteristico della Apofillite (CO.BI.LA e COVALCA)

Aragonite, è stata segnalata abbastanza raramente nelle cave, si presenta in cristalli trasparenti geminati sotto forma di aggregati aciculari o in concrezioni di colore giallo, rosso caramello, bianco.

Atacamite, è uno di quei minerali segnalati in passato nelle cave di Osteria dell'Osa e Casal Rotondo ma che non si ha la certezza della sua effettiva presenza. Sono probabilmente da riferirsi a questo minerale quelle patine di colore verde chiaro abbastanza frequenti nelle cave di via Laurentina che spesso è ricopertura dei minerali preesistenti. Può essere confuso con la Mottramite, anch'essa presente nelle fenditure di queste lave.

Augite, l'augite è un pirosseno monoclinico ed è molto comune in cristalli distinti e nella pasta della leucite, della quale è componente fondamentale. Cristallizza nel sistema monoclinico in bei cristalli prismatici allungati di colore nero, verde bottiglia di solito molto brillanti dalle dimensioni massime di 1 cm.

Barite, la Barite si rinviene abbastanza raramente nelle cave di Vallerano. Il minerale si presenta in bellissimi cristallini prismatici tabulari dalle dimensioni massime di 1-2 mm di colore bianco crema madreperlaceo, talora trasparenti con lucentezza vitrea in paragenesi con Apatite, Pirosseni, Nefelina e zeoliti. Sono stati osservati alcuni gruppi di cristalli di colore celeste

Cabasite-k (Phacolite), la cabasite presenta strette analogie con la Gmelinite dalla quale si differenzia per il contenuto di calcio in sostituzione del sodio. Cristallizza nel sistema trigonale e si presenta in cristalli pseudorombici talmente geminati da osservarsi, frequentemente, in piccole sferule di colore bianco latte. I suoi cristalli possono raggiungere anche i 4-5 millimetri di grandezza e solo eccezionalmente possono essere maggiori del centimetro. Particolarità di alcune di queste cabasiti è la sua fluorescenza in verde alla lampada di Wood. Sono stati osservati anche cristalli perfettamente cubici o pseudocubici di colore giallo o incolori all'interno di geodi nei noduli termometamorfosati in paragenesi con Spinelli, Calcite, Phillipsite e più raramente con Gismondina. Era un minerale molto frequente in tutte le cave.

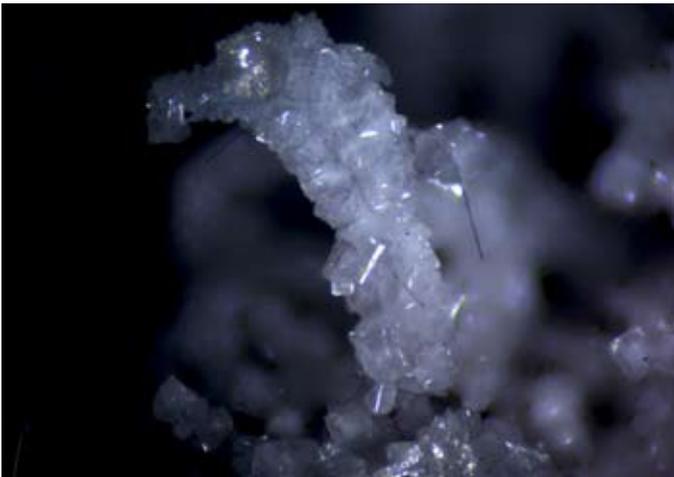
FOSSILS & MINERALS



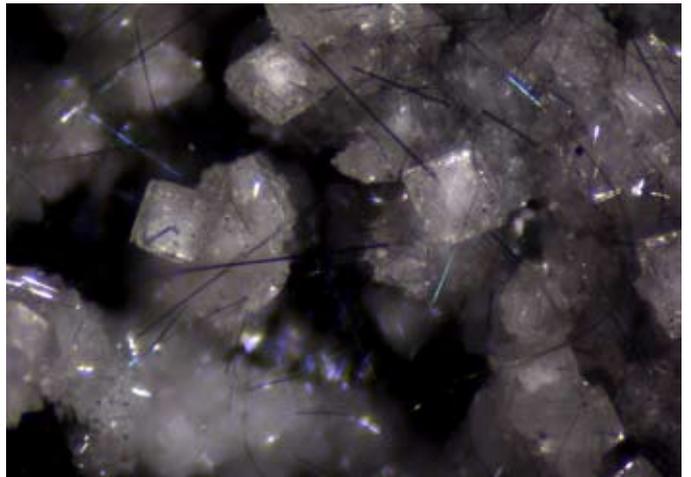
apofillite cobila 7x5 cm 1mm 1a



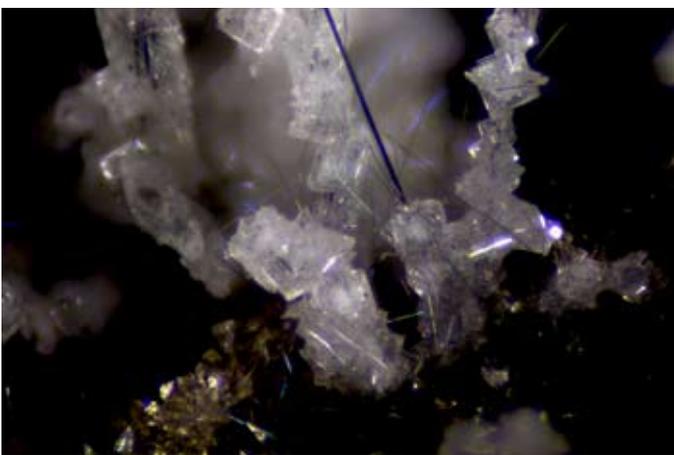
apofillite cobila 7x5 cm 1mm 1a



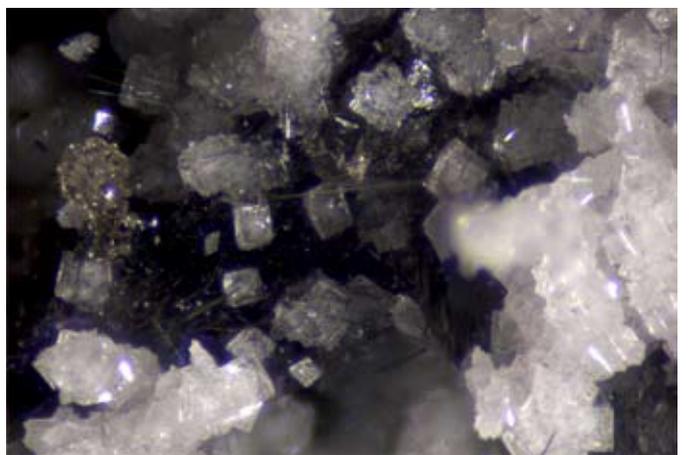
apofillite cobila 7x5 cm 1mm 1a



apofillite cobila, 7x5 cm, 1mm 1b



apofillite cobila, 7x5 cm, 1mm 1b



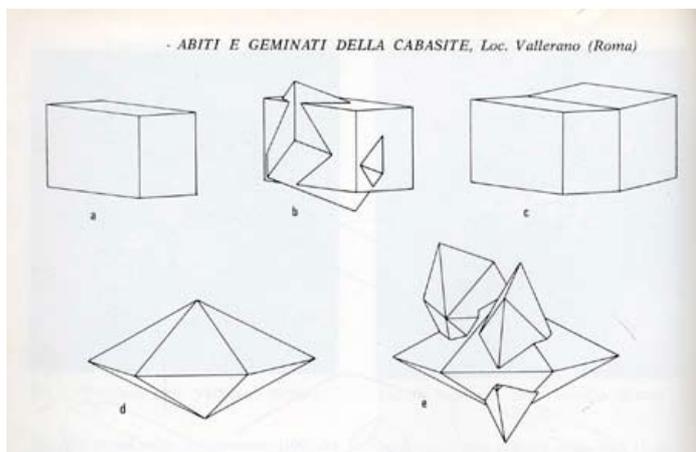
apofillite cobila, 7x5 cm, 1mm 1b



barite 6x4 cm cristallo 3 mm cava Cobila, 1amf



26 *barite celeste 5x4 cristallo 8 mm cava Cobila, 1amf*



abiti cristallografici della Cabasite, A.D'Elia da Lazio Minerale

Cahnite, questo rarissimo borato è stato certamente il minerale più ricercato nelle due cave di via Laurentina. Il minerale è stato segnalato per la prima volta nel 1960 da P.G. Embrey del British Museum di Londra. In quest'istituto furono analizzati alcuni microscopici cristallini tetraedrici su di un campione proveniente dalla cava di Capo di Bove. E' probabile che il campione analizzato da Embrey possa provenire da Vallerano in considerazione che la cava di Capo di Bove (Casal Rotondo) era da tempo chiusa ed inoltre, le due colate hanno età geologiche e composizione chimiche differenti. Il minerale era stato segnalato in precedenza soltanto a Franklin nel New Jersey e nella miniera Klodeborg, nel distretto minerario di Arendal in Norvegia.

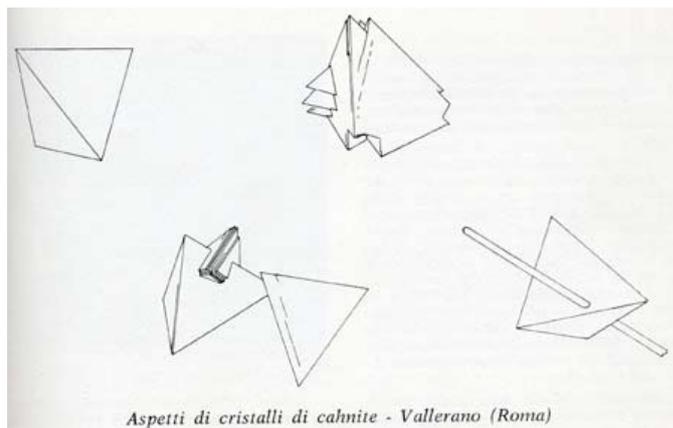
Il ritrovamento della Cahnite a Vallerano è molto interessante anche in considerazione che non risultano altri minerali di boro ed arsenico. Il primo ritrovamento risale al 1973 durante una ricerca con due mostri sacri della mineralogia nazionale, Luciano Liotti ed il Professor Carlo Maria Gramaccioli dell'Università di Milano. L'osservazione di questi cristalli, tenendo in considerazione le dimensioni molto ridotte dei cristalli, è sempre stata molto difficoltosa. Di solito si presentano in microscopici tetraedri che possono misurare 0,3-10 mm, raramente sono stati osservati cristalli di dimensioni maggiori al millimetro. I cristalli di cahnite sono probabilmente tra gli ultimi minerali dello stadio finale della fase idrotermale.

I cristalli si presentano con abito tetraedrico, leggermente irregolare con colorazioni variabili tra il giallo chiaro e l'arancione.

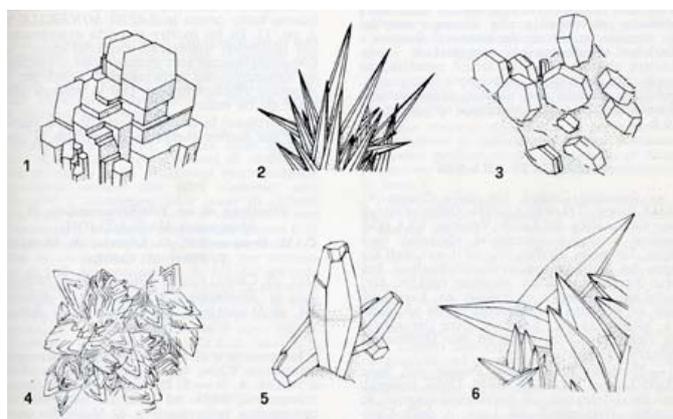
In realtà si tratta di bisfenoidi tetragonali, con spigoli netti e facce molto spesso lievemente curve e sempre di forma 111. Molto raramente sono stati trovati cristalli

con delle tramoggiature in corrispondenza degli spigoli. I cristalli di Cahnite sono molto trasparenti e brillanti; spesso s'osservano campioni con geminazioni di più individui.

E' stata segnalata diverse volte in entrambe le cave di via Laurentina e nell'ultimo decennio del '900 è stata rinvenuta una fessura dove furono estratti qualche decina di splendidi esemplari, da considerarsi tra i migliori mai trovati. E' comunque da considerarsi una specie "rarissima".



Calcite, la calcite è uno tra i più diffusi minerali che si possono trovare nelle fenditure delle lave leucitiche di entrambe le cave di Vallerano e solo sporadicamente anche nei noduli termometamorfosati. Si presentano in bellissimi cristalli di varie forme cristallografiche, di colore bianco, grigio, giallastro, bruno arancio, rosa e raramente verde. I suoi cristalli, di solito semitrasparenti e vitrei con abito scalenoedrico, prismatico, esagonale, globulari..., presentano una facile sfaldabilità che produce dei solidi romboedrici caratteristici. Sono stati rinvenuti cristalli dalle dimensioni anche di alcuni centimetri, in paragenesi con le zeoliti ed i borati. Presenta una debole fluorescenza in giallo alla lampada di wood.



abiti cristallografici della Calcite, A.D'Elia da Lazio Minerale

Cuprite (=Calcotrichite), rarissimo. E' stato osservato soltanto alcune volte nella cava NENNI (ex CO.BI.LA.) nell'anno 2000 in fitti aggregati di esili cristallini di colore rosso-arancio dal prisma molto allungato dalle dimensioni fino ad 1,5 cm negli stessi blocchi dove fu osservato anche il rame, seppure con frequenza molto minore. La determinazione attraverso analisi qualitativa al SEM è stata effettuata presso l'Istituto di Mineralogia dell'Università di Roma. Nel maggio 2004 è stata rinvenuta anche nella cava COVALCA.

Erionite, questo termine delle zeoliti è stato segnalato solo sporadicamente dai ricercatori laziali. Si può ricondurre a questo termine quelle sferule lattee raramente vitree a struttura fibroso raggiata di dimensioni molto esigue (0,2-1 mm) di solito in paragenesi con Phillipsite, Cabasite, Apatite, Melilite ed Augite. Il minerale, per certezza scientifica, dovrebbe essere sottoposto ad analisi presso qualche Istituto ma vista la esiguità del materiale rinvenuto fin oggi questo non è stato possibile. E' stato segnalato nella cava COVALCA in via Laurentina.

Ettringite, questo interessante minerale era stato segnalato da alcuni ricercatori nei primi anni 90 e determinato successivamente all'Università di Roma. Nel corso di alcune ricerche effettuate durante i primi mesi del 1997 furono ritrovati due noduli magnesiaci inglobati nella leucitite da Carlini e Signoretti. Il primo nella cava COVALCA, conteneva negli interstizi cristalli prismatici esagonali terminati da una bipiramide, striati e trasparentissimi di Calcite, aragonite in cristalli coralloidi, Phillipsite, Cabasite, Magnetite. In questi vacuoli sono stati osservati cristalli di Ettringite di inconfutabile bellezza, perfetti, trasparenti, raramente isolati o riuniti a formare sferule biancastre. Le dimensioni variano tra alcuni decimi ai 2-3 millimetri. Il minerale è stato determinato presso il laboratorio di mineralogia dell'Università di Roma. Un secondo nodulo di dimensioni di circa 60x45 cm fu rinvenuto nella CO.BI.LA ed aveva gran parte dei vacuoli tappezzati da meravigliosi cristalli di Ettringite. Ritrovamenti questi davvero eccezionali per le cave di via Laurentina. Altri ulteriori ritrovamenti sono stati effettuati nei primi mesi del 2004 in entrambe le cave. In uno di questi la Ettringite è stata osservata entro nodulo termometamorfosato in paragenesi con Tobermorite, Idrocalumite, Vertumnite e probabile Jennite e Straedtligite.

Fluorite, nella cava di Vallerano non è certo immaginare la fluorite come siamo abituati a vederla

nei testi di mineralogia. Nelle nostre cave si osserva raramente in cristallini cubici arrotondati trasparenti oppure come accessorio all'interno di masse opalescenti presenti come accessori delle lave. E' stata anche osservata in microscopici cristallini cubici impiantati su cristalli di Vonsenite ed Apatite.

Fluoroapatite, questo minerale è abbastanza frequente in gran parte delle fenditure mineralizzate della leucitite; cristallizza nella classe esagonale bipiramidale e si presenta in cristalli allungati, talora aciculari o delicatamente intrecciati in paragenesi con quasi tutte le altre specie rinvenibili nella cava, di colore biancastro, di solito limpidi o completamente trasparenti, dalle dimensioni fino ad oltre 1 cm

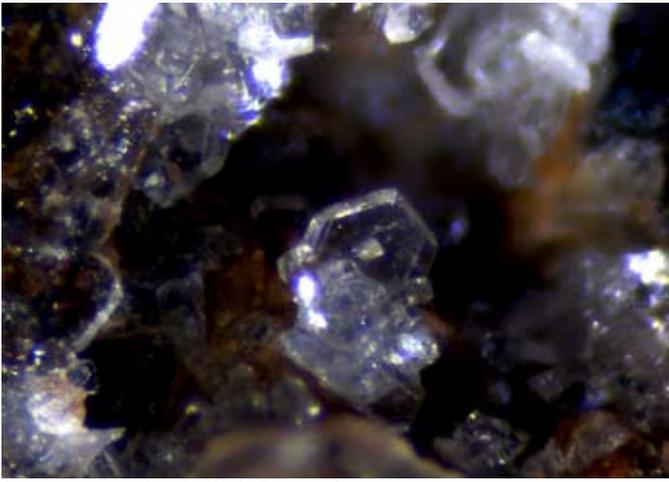
Gehlenite/akermannite, appartiene alla serie della Melilite, cristallizza nel sistema tetragonale e si presenta in cristalli pseudo cubici di colore rosso caramello o marroni. Generalmente le dimensioni dei cristalli variano tra 1 e 5 millimetri, sono stati osservati campioni con cristalli fino ad 1 cm. E' una specie abbastanza rara e la sua paragenesi più frequente è con la Apatite e Melilite e si rinviene in entrambe le cave di via Laurentina. Era abbastanza frequente anche nelle cave di Laghetto ed Osteria dell'Osa

Gesso, è un minerale poco frequente nelle cave, è stato rinvenuto in splendidi cristalli geminati e trasparenti all'interno di alcuni geodi di noduli termometamorfosati in entrambe le cave di via Laurentina.

Gismondina, è un minerale del gruppo delle zeoliti; è stata così chiamata in onore del grande mineralogista italiano Giuseppe Gismondi. La Gismondina strutturalmente è simile alla zeoliti della serie phillipsite-armotomo per la presenza di anelli di quattro ed otto tetraedri. E' un minerale abbastanza ricercato per la bellezza delle sue cristallizzazioni ma non è mai stato frequente. I suoi cristalli, lattiginosi o raramente trasparenti, appaiono bipiramidali pseudotetragonali, spesso ottaedrici, di colore bianco, le dimensioni talora possono superare i 10 millimetri. Secondo alcuni autori cristallizza nel sistema monoclinico, secondo altri nel sistema rombico. Era molto frequente in paragenesi con Phillipsite e Cabasite nella cava di Osteria dell'Osa, rarissima a Laghetto e segnalata con una certa frequenza in entrambe le cave di via Laurentina.

Gmelinite, rarissima zeolite rinvenuta una sola volta all'interno di un geode della leucitite nella cava CO.BI.LA nel 1980 nel fronte destro della cava. Il geode è tappezzato da innumerevoli cristalli perfetti

FOSSILS & MINERALS



barite cobila 3x2 1,5mm 1a



barite cobila 3x2 1,5mm 1a



barite cobila 3x2 1,5mm 1a



barite cobila 3x2 1,5mm 1a



cabasite cobila, 15x10 cm 10 mm 1c



cabasite cobila, 15x10 cm 10 mm 1c



cabasite cobila, 15x10 cm 10 mm 1c



*cabasite cubica 4x3 cm, gruppo 2,5 mm cava Cobi-
la 1amf*

bianchi talora trasparenti e geminati. Non si hanno notizie di ulteriori ritrovamenti.

Granato Andradite/Grossularia, è stato osservato all'interno di alcuni noduli termometamorfosati inclusi nella leucitite della cava CO.BI.LA. e COVALCA. Si presenta in cristalli molto lucenti color marrone scuro/nero dalle dimensioni tra 0,2 e 0,5 mm in paragenesi con Gismondina, Cabasite, Phillipsite, Spinelli e Calcite.

Gonnardite, per questa specie si nutrono forti dubbi sulla sua reale presenza. Taluni ricercatori in passato asserirono il ritrovamento di questo minerale nella cava di via Laurentina. Piccoli cristalli globulari fibrosi di colore bianco opaco erano presenti all'interno di geodi di alcuni noduli inclusi nelle leucititi. E' probabile che questi cristallini possono essere riferiti alla "Erionite" di aspetto analogo e determinata con certezza.

Heulandite, questo termine del gruppo delle zeoliti è stato osservato solo alcune volte nelle cave di Via Laurentina. Fu rinvenuta per la prima volta nel 1982. Il minerale si presentava in piccoli cristallini tabulari isolati o più comunemente geminati in maniera parallela (geminazione osservabile negli esemplari indiani). Le dimensioni dei cristalli raramente superavano il millimetro. Pochi mesi prima della chiusura è stato osservato un gruppetto di cristalli geminati delle dimensioni di 0,4 mm in un geode della cava CO.BI.LA.

Idrocalumite, E' stata osservata per la prima volta nella cava COVALCA nel luglio 2004 entro un nodulo termometamorfosato con Tobermorite, Jennite, Vertumnite e Straedtligite. Si presenta in cristalli lamellari micacei trasparenti aggregati in pacchetti a contorno esagonale con lucentezza vitrea. Sulle facce basali si osservano leggere tramoggiature triangolari.

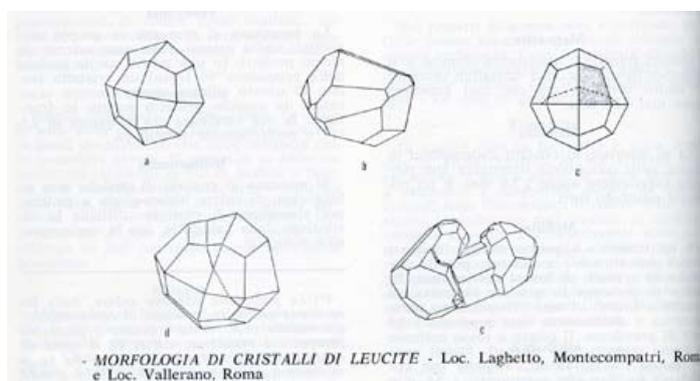
Idrogrossularia, è stato rinvenuto con una certa probabilità entro il nodulo termometamorfosato rinvenuto nella cava COVALCA nel luglio 2004. Si presenta in microcristallini trasparenti associati in una curiosa formazione colonnare, molto simile nell'aspetto di quella osservata in passato a Montalto di Castro.

Jennite, anche questo minerale è stato rinvenuto nel nodulo termometamorfosato rinvenuto nel luglio 2004 nella cava COVALCA, ed ha una straordinaria somiglianza con quella rinvenuta alcuni decenni prima nei noduli della cava Campo Morto a

Montalto di Castro. I cristalli si presentano come una coltre di sottilissimi cristalli aciculari riuniti a formare una coltre bianca oppure a simulare micro sferule

Ludwigite/Vonsenite, la Ludwigite e la Vonsenite costituiscono una serie isomorfa, all'interno della quale è difficile macroscopicamente poter distinguere i termini magnesiferi (Ludwigite) da quelli feriferi (Vonsenite). La Ludwigite si trova molto frequentemente nelle fessure della lava di Vallerano. I suoi cristalli si presentano come esili aghetti neri brillanti con riflessi metallici dalle dimensioni anche di alcuni centimetri, in paragenesi con Apatite, Zeoliti, Calcite, Cahnite e Pirosseni. Sono frequenti anche degli ammassi di cristallini fittamente intrecciati tra loro a mostrare delle masse feltrose, che un tempo erano state identificate in maniera empirica come "Aschroftite", di colore lilla, rosso scuro, crema e nero.

Leucite, questo è sicuramente uno dei minerali che ha reso famoso il Lazio mineralogico nel mondo. Frequente in tutte le cave basaltiche del Lazio. Nelle cave di via Laurentina si osserva sia nella pasta di fondo della roccia basaltica che in splendidi cristallini trasparenti nei vuoti e nei litoclasti della roccia. I cristalli di leucite si osservano con dimensioni fino a 3-4 millimetri, di solito in paragenesi con Magnetite, Phillipsite, Augite ed Apatite.



abiti cristallografici della Leucite, A.D'Elia da Lazio Minerale

Levyna, per questo termine non esiste una determinazione certa. E' stato rinvenuto nel 1988 nella cava CO.BI.LA in un unico geode della roccia basaltica molto compatta. Nel geode sono presenti cristalli bianchi di circa 0,5-2 mm di grandezza. Non risultano che siano stati fatti altri ritrovamenti.

Magnetite, generalmente la magnetite si presenta in piccoli cristalli ottaedrici di colore nero in stretta associazione con Leucite, Nefelina e Pirosseni oppure in masserelle granulari informi nella pasta della lava. I

FOSSILS & MINERALS



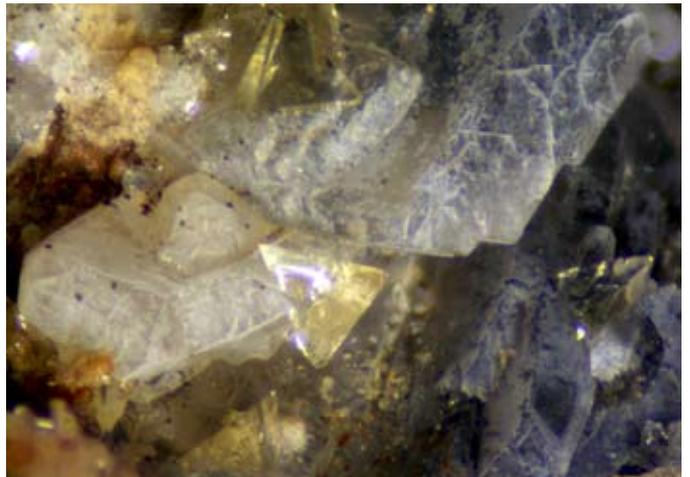
cabasite rosa, cobila, 8x5 cm, 3 mm 1d



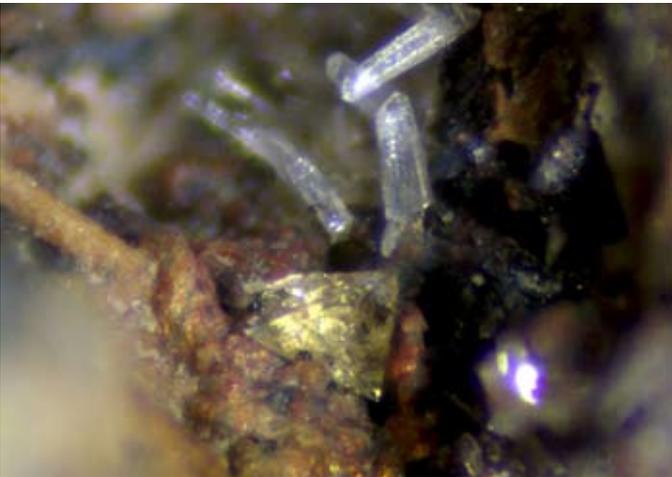
cabasite rosata cobila, 8x5cm 3mm 1c



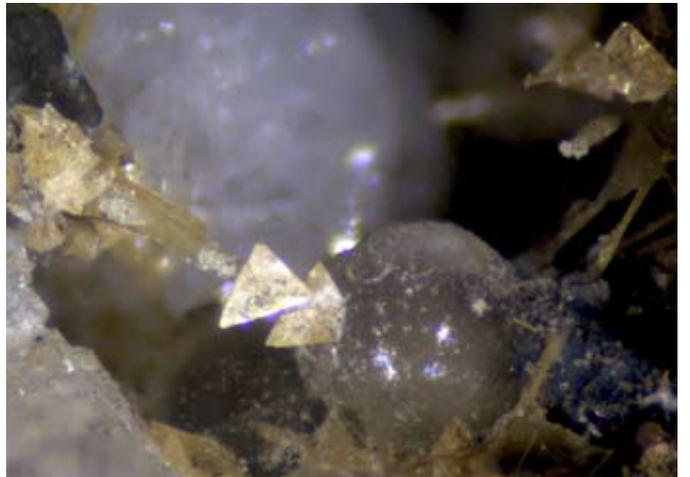
cahnite 4x4 cm 1 mm cava cobila 1cmf



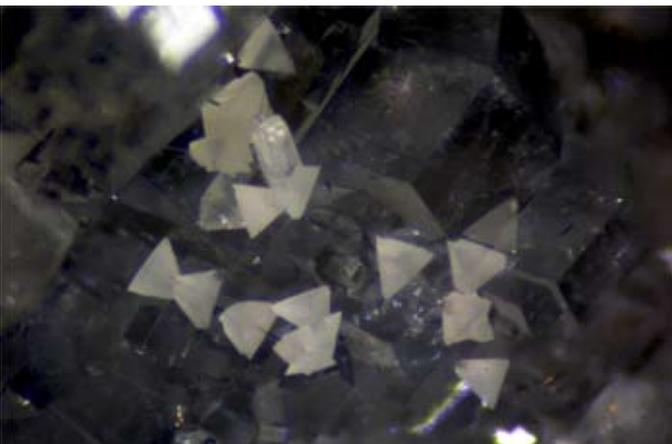
cahnite 4x4 cm 1 mm cava cobila 1bmf



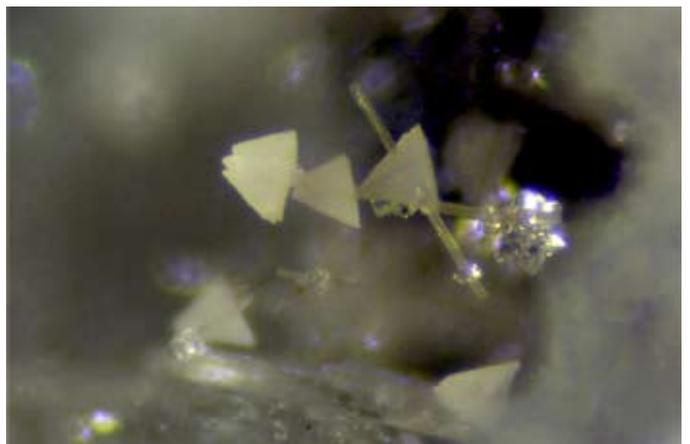
cahnite 4x4 cm 1 mm cava cobila 1amf



cahnite 4x4 cm 1 mm cava cobila 1dmf



cahnite cobila 5x4 cm, 0,8 mm 1f

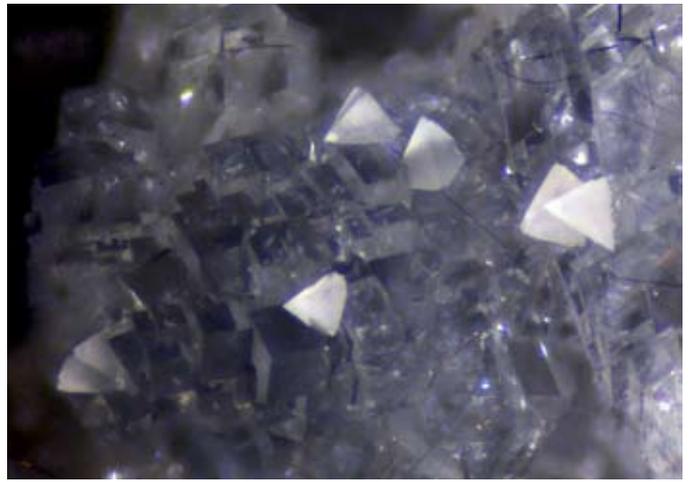


cahnite cobila 5x4 cm, 0,8 mm 1i

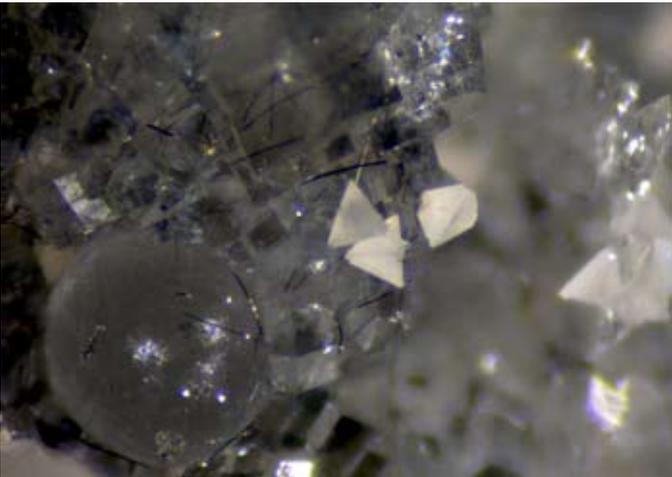
FOSSILS & MINERALS



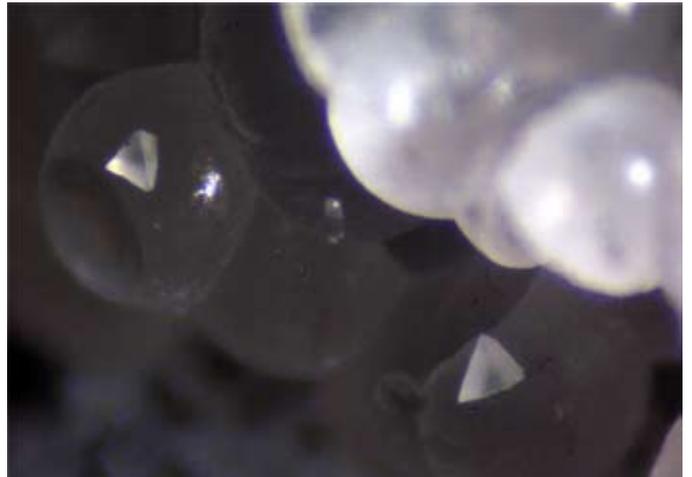
cahnite cobila, 5x4 cm 0,8 mm 1a



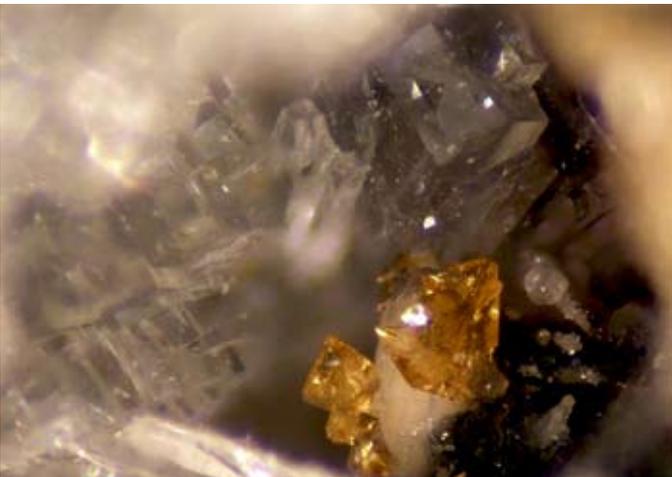
cahnite cobila, 5x4 cm, 0,8 mm 1c



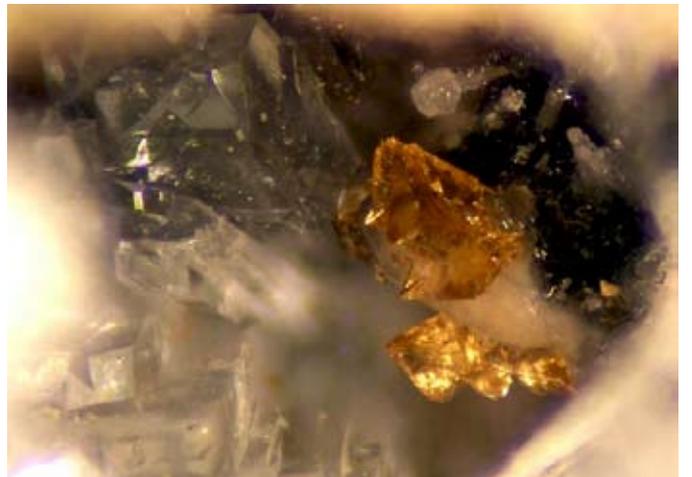
cahnite cobila, 5x4 cm, 0,8 mm 1d



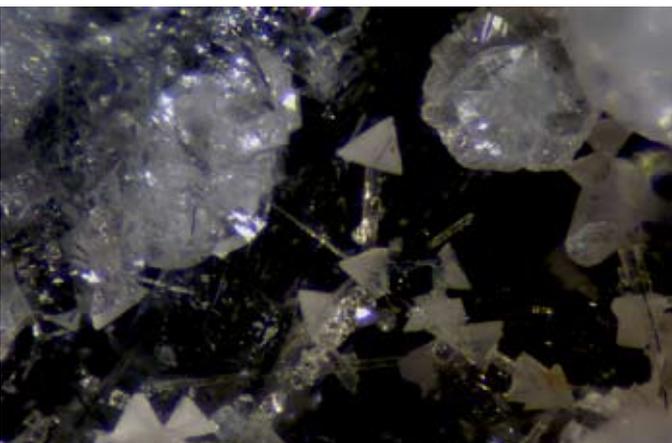
cahnite cobila, 5x4 cm, 0,8 mm 1g



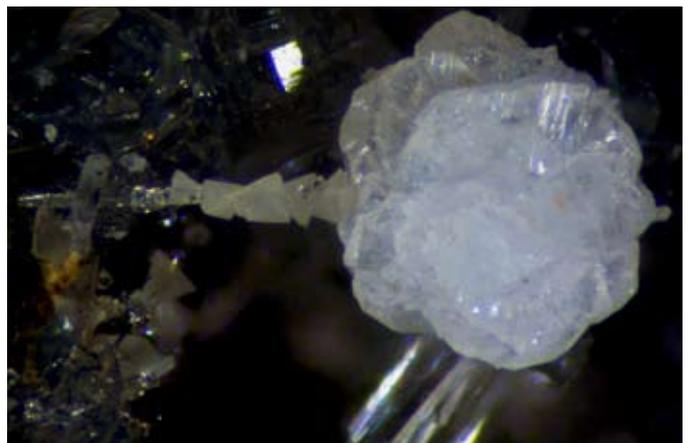
cahnite cobila, 5x4 cm, 1 mm 1b



cahnite cobila, 5x4 cm, 1m m 1a

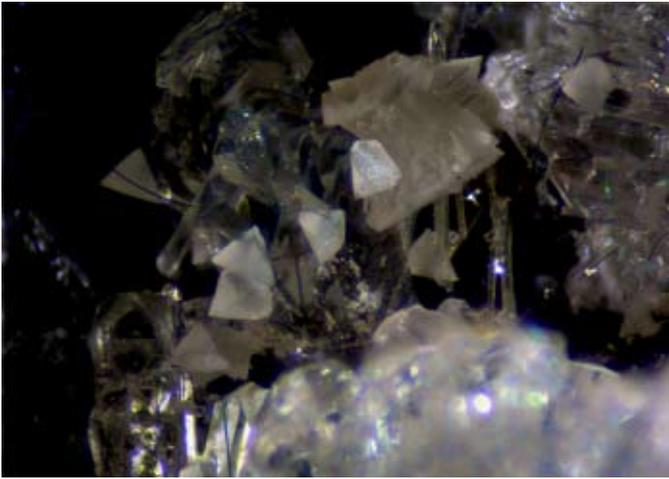


cahnite cobila, 6x4 cm 1,3 mm 1g



cahnite cobila, 6x4 cm, 1,3 mm 1d

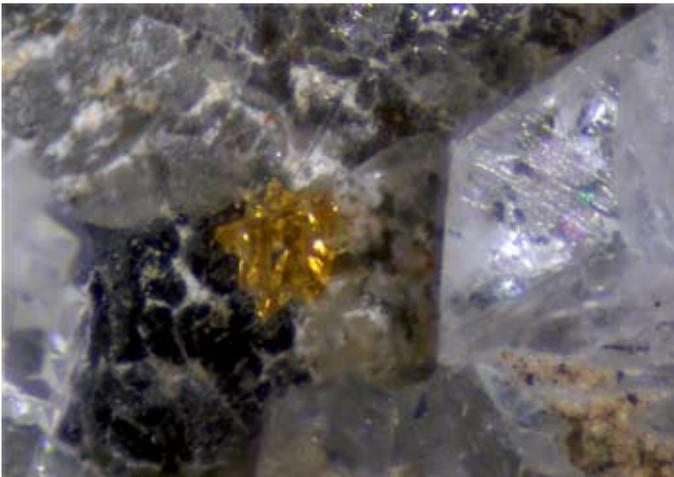
FOSSILS & MINERALS



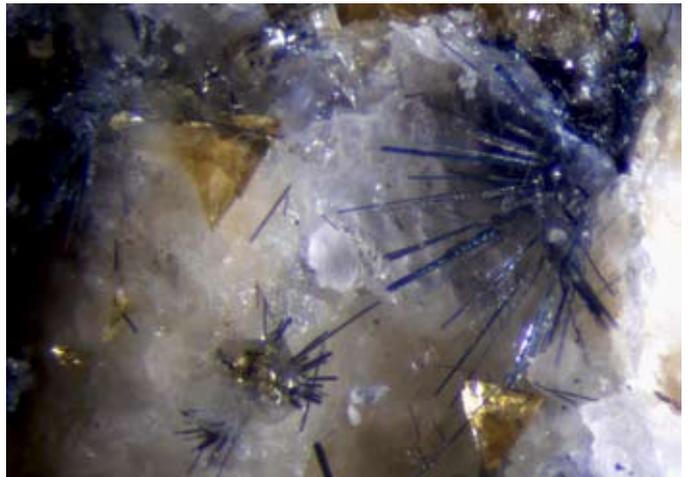
cahnite cobila, 6x4cm, 1, 3mm 1c



cahnite covalca, 5x4 cm 1 mm 1b



cahnite covalca, 5x4 cm 1 mm 1d



cahnite covalca, 5x4 cm, 1 mm 1c



calcite 5x4 cm cristalli 1,5 cm cava cobila 1amf



calcite 5x4 cm cristalli 1,5 cm cava cobila 1bmf



calcite 7x4 cm cristalli 2 mm cava covalca 1amf

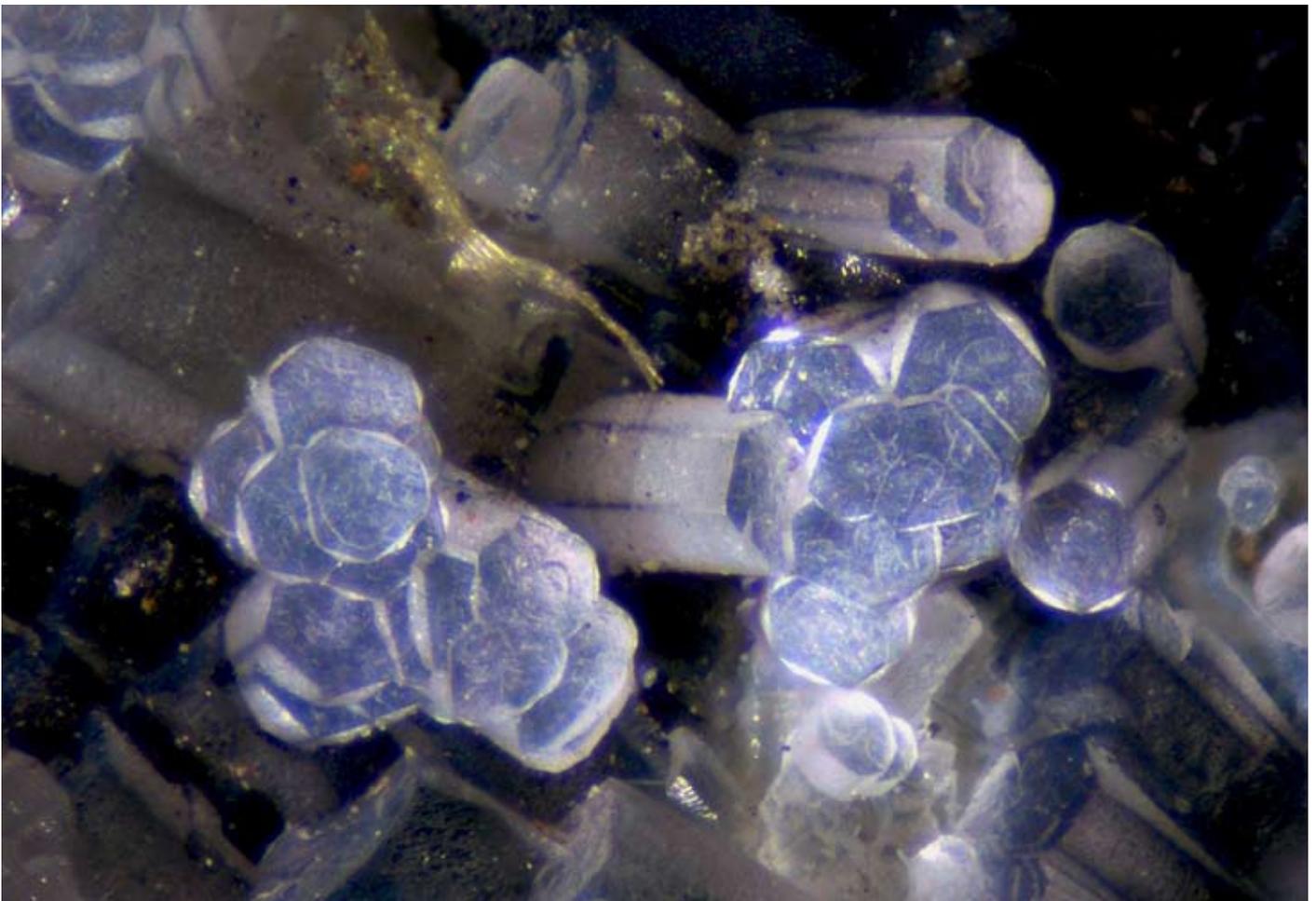


calcite 7x4 cm cristalli 2 mm cava covalca 1bmf

FOSSILS & MINERALS



calcite 7x4 cm cristalli 2 mm cava covalca 1emf

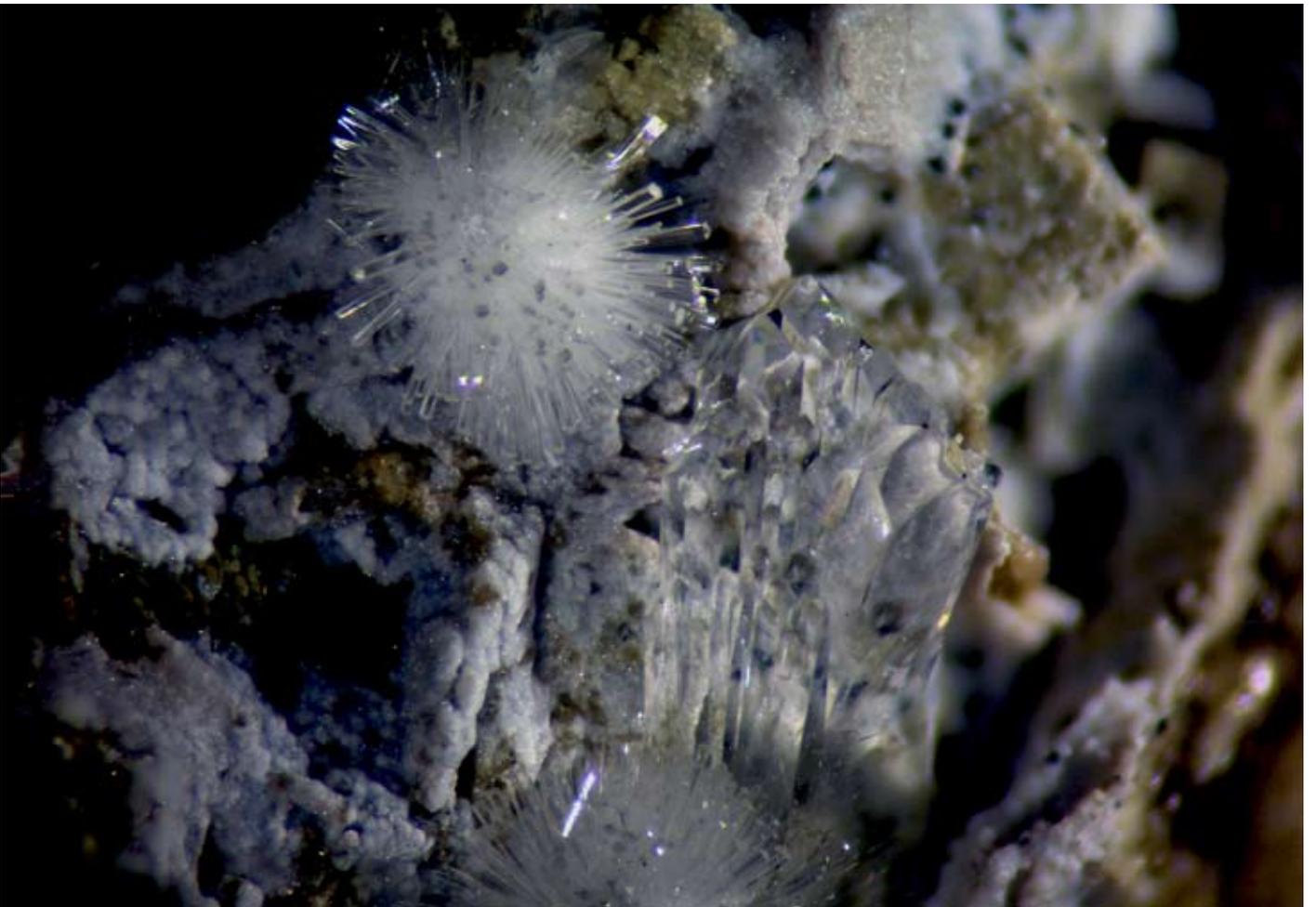


calcite 7x4 cm cristalli 2 mm cava covalca 1mf

FOSSILS & MINERALS



Calcite globulare 4x3 cm, gruppo 2 cm cava cobila



ettringite cobila 3x3 cm, 2 mm 1b

suoi cristalli generalmente sono brillanti e possono raggiungere le dimensioni di alcuni millimetri di grandezza. Eccezionalmente sono stati trovati cristalli fino ad un centimetro all'interno dei noduli termometamorfosati.

Melilite group, le meliliti sono costituenti essenziali di alcune rocce feldspatoidi come le meliliti delle vulcaniti laziali, ma si possono formare anche per metamorfismo termico su calcari impuri. La Melilite è un minerale abbastanza frequente sebbene rari sono i cristalli perfettamente definiti. Si possono osservare cristalli impiantati nelle pareti delle cavità leucititiche, in cristalli tabulari di colore arancio. Si rinviene in paragenesi con Apatite, Leucite, Nefelina e Ludwigite. I migliori campioni furono quelli rinvenuti nella cava di Laghetto negli anni 80.

Mesolite, è stata rinvenuta solo alcune volte nelle vene della leucitite della cava di COVALCA e nella CO.BI.LA. Il minerale si presenta in esili ciuffetti di cristalli biancastri o color crema di dimensioni molto ridotte (raramente maggiori di 1 millimetro) in paragenesi con Cabasite cubica, Magnetite e Spinelli.

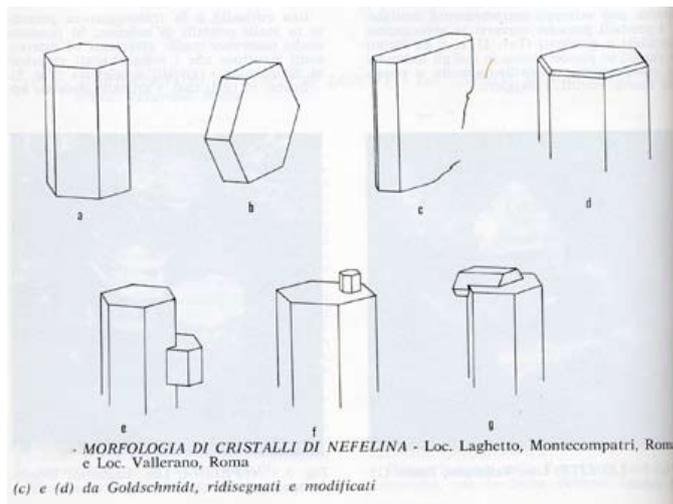
Mica group, le miche sono un comune accessorio delle rocce eruttive. I cristalli si osservano con abito tabulari esagonale molto brillanti. Si possono trovare in paragenesi con quasi tutte le specie che si trovano nelle fenditure del basalto

Mottramite (=Vesbina, discreditato), questo è un minerale alquanto raro e di difficile determinazione senza accurate indagini diffrattometriche. Si presenta in masserelle o cristallini di colore verde smeraldo con buona lucentezza e lo si può osservare con maggiore frequenza in paragenesi con Nefelina, Leucite ed Apatite. E' stati rinvenuti in tutte le cave basaltiche intorno Roma, sebbene non era un termine da considerarsi frequente.

Natrolite, questo è uno dei termini delle zeoliti più rare che si sono rinvenute nella cava, è stato trovato soltanto una volta (Carlini 1975) nella cava di Laghetto. Il minerale rinvenuto si presenta in esili e delicati cristallini bianchi sericei ed opachi all'interno di una venatura senza altre zeoliti accompagnata da Apatite, Nefelina e Calcite. I cristalli non superano i tre millimetri di grandezza. Non abbiamo ad oggi notizie di altri rinvenimenti nelle cave

Nefelina, la Nefelina è un allumosilicato di potassio e sodio, è stato uno tra i minerali più interessanti e ricercati in particolare nella cava di Laghetto e

di Casal Rotondo (colata di Capo di Bove), ottimi esemplari sono stati ritrovati anche nelle due cave di via Laurentina. Si presenta in bei cristalli esagonali generalmente limpidi, talora giallastri o aranciati. I cristalli di Nefelina sono stati trovati con dimensioni variabili tra pochi millimetri fino ad alcuni centimetri, anche se eccezionalmente vennero rinvenuti cristalli anche di 4 cm. E' un minerale abbastanza frequente nelle cave, di solito in paragenesi con Apatite, Leucite, Magnetite e Vonsenite.



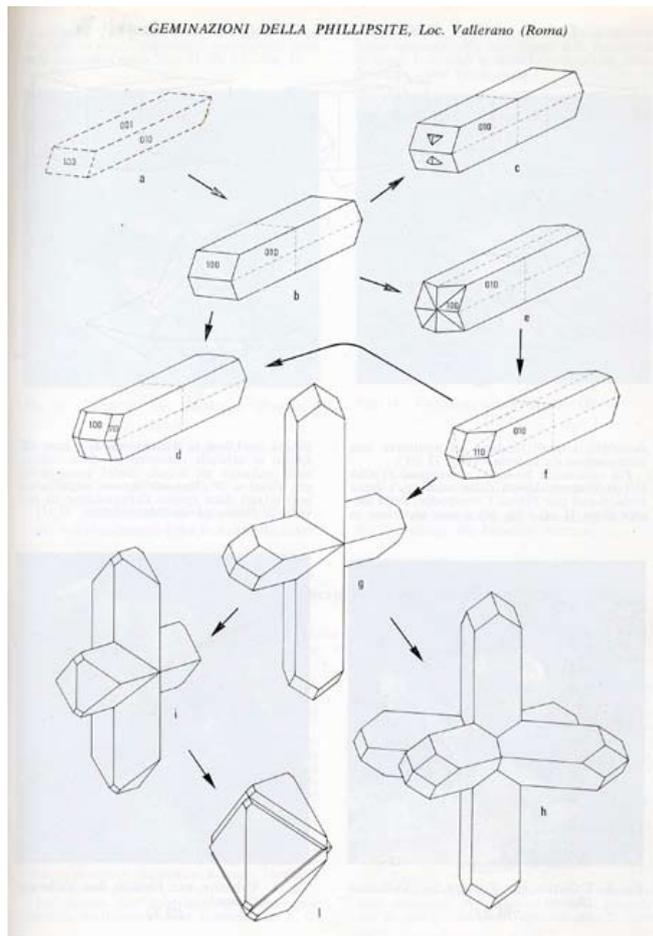
abiti cristallografici della Nefelina, A.D'Elia da Lazio Minerale

Opale, è stato osservato in entrambe le cave di via Laurentina nel corso degli ultimi anni. Si presenta in incrostazioni, concrezioni globulari incolori, bianche, verdastre. E' probabile che fosse presente anche nelle cave di Laghetto e di Osteria dell'Osa.

Orneblenda-ferroan, l'Orneblenda è un tipico minerale accessorio delle rocce eruttive. Cristallizza nel sistema monoclinico e si presenta in cristalli prismatici allungati di colore verde scuro. E' abbondante in tutte le fessure della leucitite, in paragenesi con quasi tutti gli altri termini descritti.

Phillipsite-k, è una zeolite strutturalmente molto simile ai feldspati, costituita da anelli a quattro ed otto tetraedri. Si differenzia dall'Arnotomo per l'alto contenuto di calcio e di potassio in sostituzione del bario. E' un minerale molto frequente e spesso presenta delle meravigliose cristallizzazioni e geminazioni. Cristallizza nel sistema monoclinico, i suoi cristalli geminati a croce, a covone, a ventaglio, in sferule; i cristalli sono incolori e trasparenti e si possono rinvenire cristalli anche superiori al centimetro in paragenesi con Cabasite, Apatite, Vonsenite e raramente Cahnite. Molto frequente nelle

cave COVALCA e NENNI (ex cava CO.BI.LA) in via Laurentina sia nelle fessure della lava che nei noduli termometamorfosati. Era molto frequente anche nella cava di Osteria dell'Osa.



ettringite cobila, 3x3 cm, 2 mm 1c



ettringite cobila, 6x3 cm 7 mm 1b

abiti cristallografici della Phillipsite, A.D'Elia da Lazio Minerale

Portlandite, E' stato osservato in un geodino del nodulo termometamorfosato rinvenuto nel luglio 2004 nella cava COVALCA. Si presenta in microcristalli bianchi in associazione con Ettringite.

Rame, in passato erano stati segnalati sporadici ritrovamenti di rame nella cava CO.BI.LA., nel corso del 2001 furono effettuati parecchi ritrovamenti di rame all'interno di particolari fenditure delle leucititi, si è osservato in masse granulari rosse, in esili filamenti arborescenti e addirittura in aggregati di piccoli cristalli ottaedrici. E' stato inoltre osservato in aggregati dendritici nel giugno 2004 nella cava COVALCA. Dai ritrovamenti che si sono susseguiti a partire dal 2001 possiamo asserire che il rame era più frequente di quanto potevamo immaginare, solo che probabilmente non avevamo mai de-stato la giusta attenzione a quelle particolari fenditure.



ettringite cobila, 6x3 cm, 7 mm 1a



ettringite cobila, 8x6 cm 3 mm 1g

Spinello, cristalli di spinello (Pleonasto ?) sono stati

FOSSILS & MINERALS



ettringite con Phillipsite, cobila, 3x3 cm, 3 mm 1a



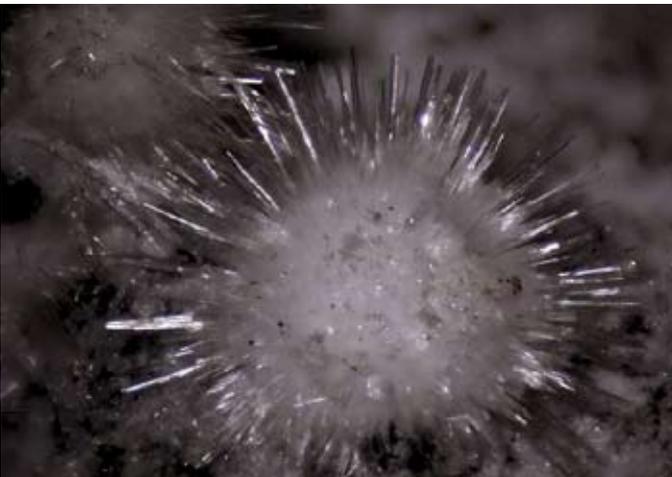
ettringite con Phillipsite, cobila, 3x3 cm, 3 mm 1b



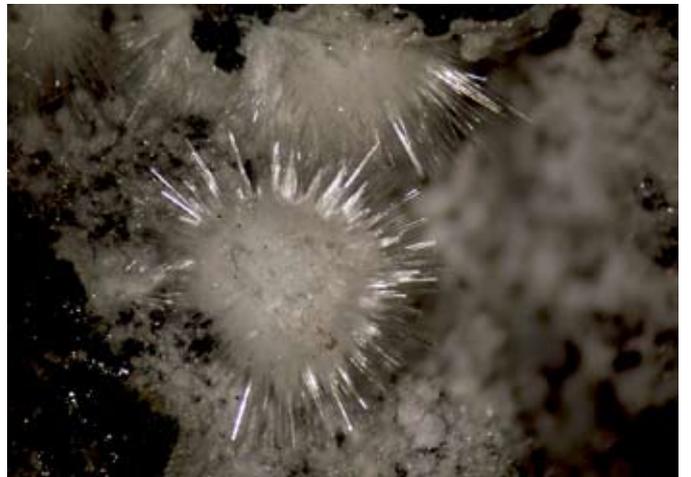
ettringite con Phillipsite, cobila, 3x3 cm, 3 mm 1d



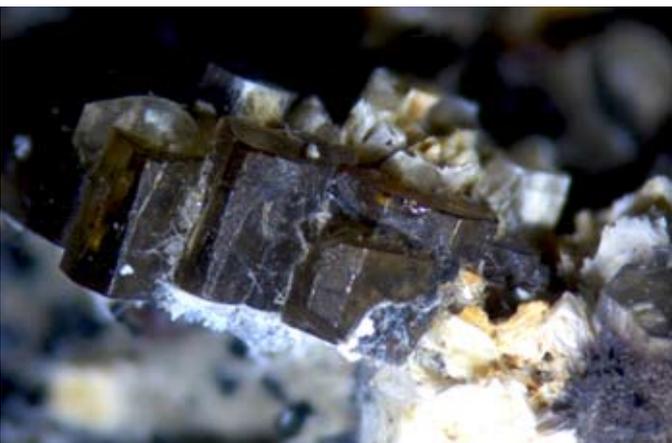
ettringite covalca, 3x3 cm, 3 mm 1b



ettringite covalca, 6x6 cm 7 mm 1a



ettringite covalca, 6x6 cm, 7 mm



gehlenite-akermannite cobila, 7x5 cm, 5 mm 1b

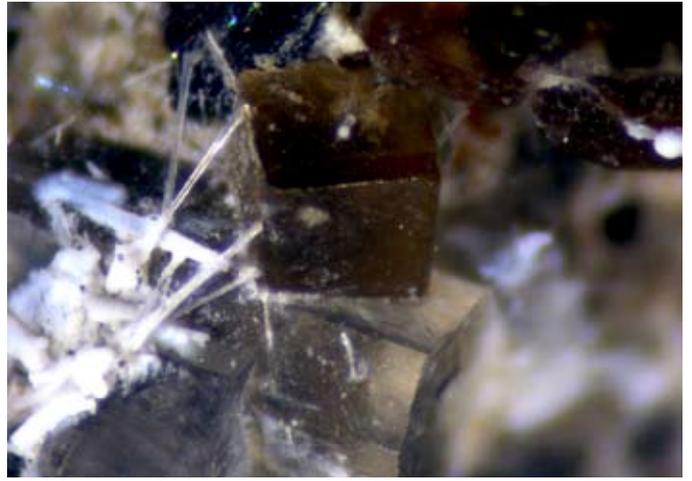


gehlenite-akermannite cobila, 7x5 cm, 5 mm 1c

FOSSILS & MINERALS



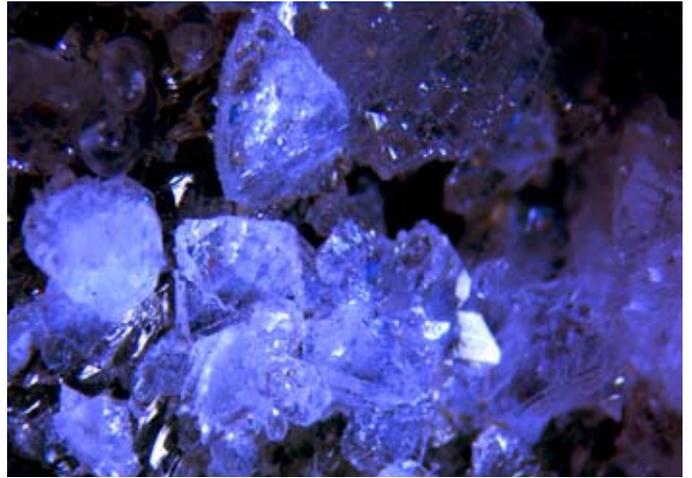
gehlenite-akermannite cobila, 7x5 cm, 5 mm 1d



gehlenite-akermannite cobila, 7x5 cm, 5 mm 1e



gismondina Cobila 4x4 cm, 2 mm 1a



gismondina cobila 6x4 cm, 3 mm 1a



gismondina cobila 6x4 cm, 3 mm 1c



Gismondina cobila, 5x4 cm, 2 mm

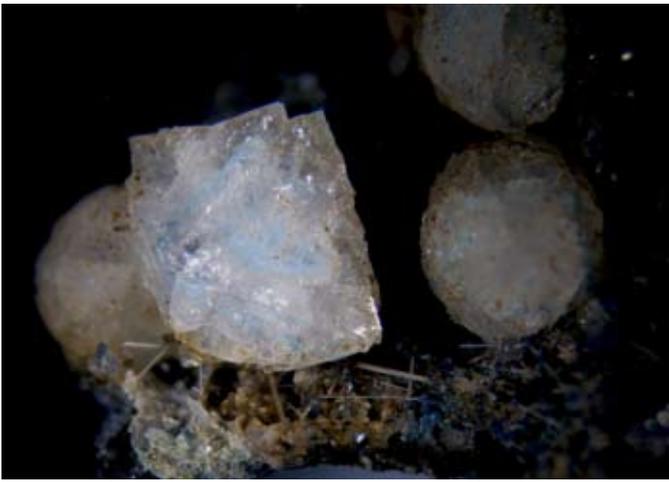


gismondina con calcite covalca 9x6 cm 5 mm 1d

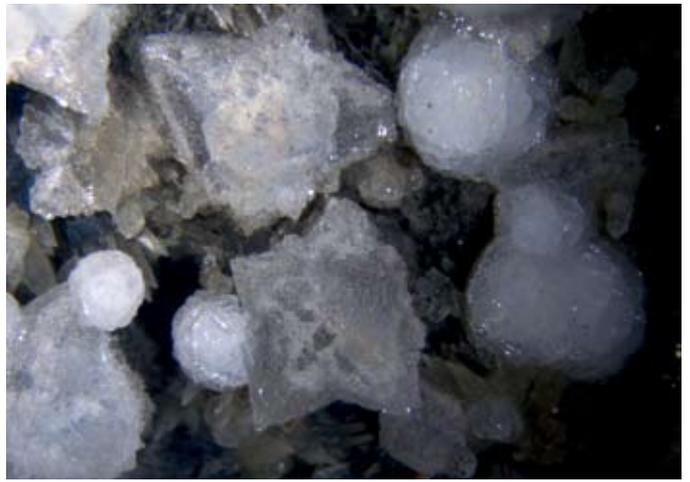


gismondina covalca 5x4 cm, 8 mm 1a

FOSSILS & MINERALS



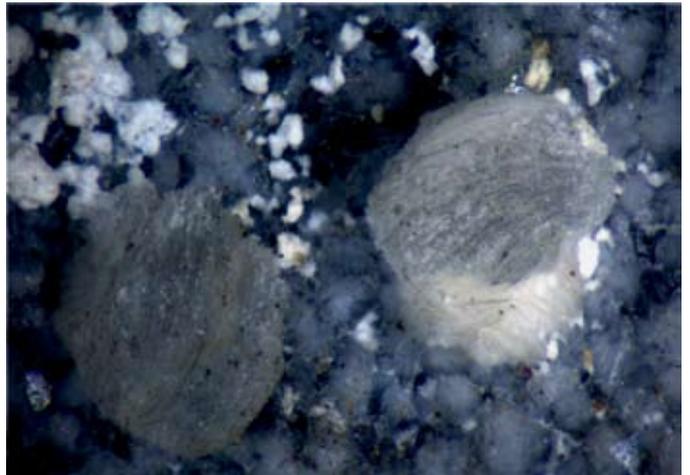
gismondina covalca 5x4 cm, 8 mm 1b



gismondina osa 12x12 cm, 9 mm, 1a



gismondina osa 12x12



levyna Laghetto, 3x3 cm 1 mm 1a



melilite cobila, 9x7 cm, 4 mm 1a



melilite cobila, 9x7 cm, 4 mm 1b



melilite cobila, 9x7 cm, 4 mm 1e



melilite cobila, 9x7 cm, 4 mm 1f

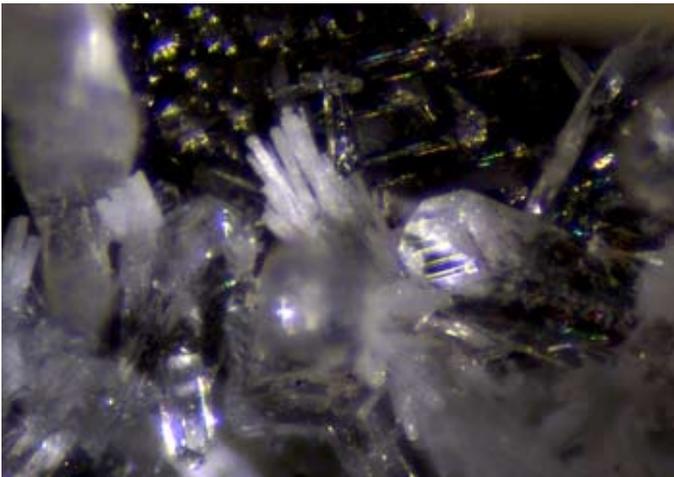
FOSSILS & MINERALS



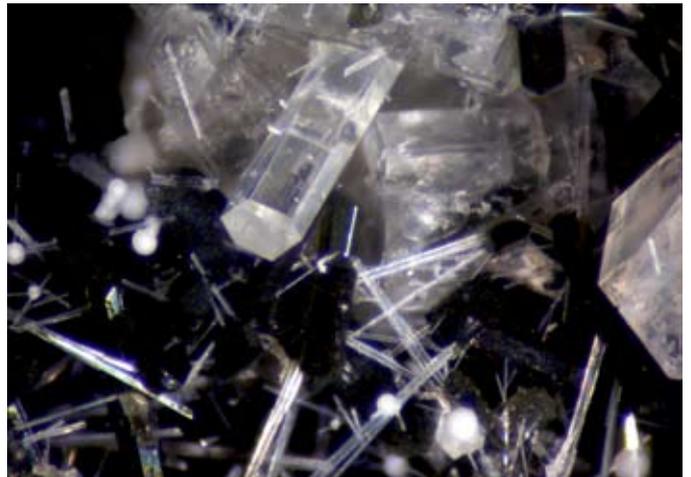
melilite covalca, 13x6 cm, 1 cm, 1b



melilite covvalca, 13x6 1 cm, 1a



mesolite cobila, 5x4 cm, 0,4 mm 1a



nefelina cobila 5x4 cm, 2 mm 1f



nefelina cobila 5x4 cm, 2 mm 1b



nefelina cobila 5x4 cm, 2 mm 1d



nefelina cobila 5x4 cm, 2 mm 1i



nefelina cobila 5x4 cm, 2 mm 1l

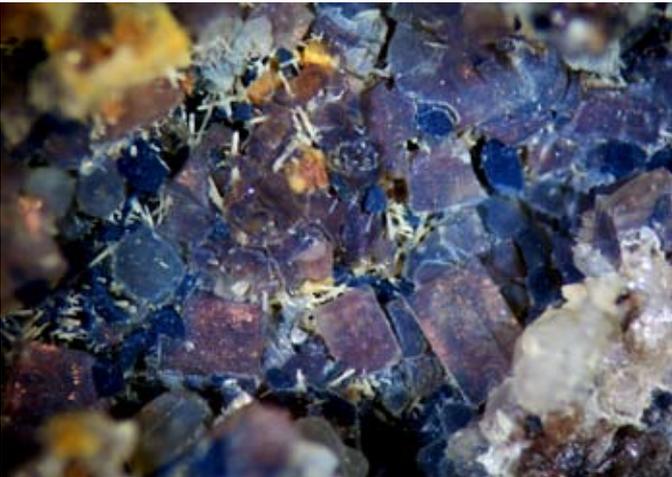
FOSSILS & MINERALS



nefelina rosa 6x5 cm cristalli 2 mm cava cobila 1amf



nefelina rosa 6x5 cm cristalli 2 mm cava cobila



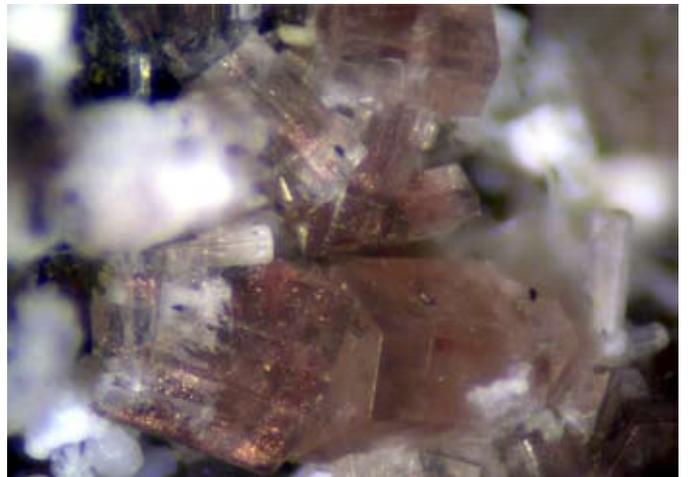
nefelina rosa augite covalca, 8x6 cm, 3 mm 1a



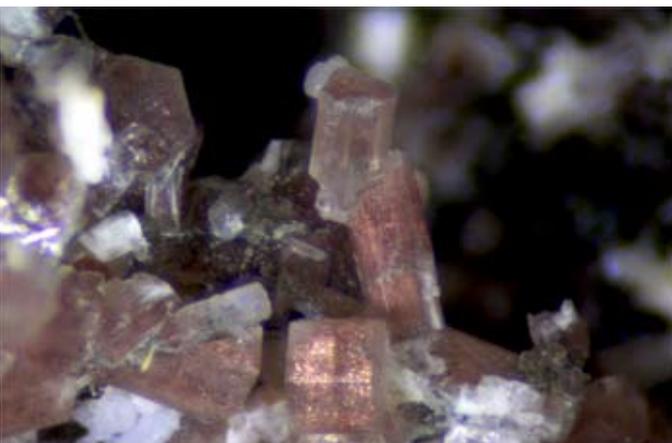
nefelina rosa augite covalca, 8x6 cm, 3 mm 1b



nefelina rosa cobila, 5x4 cm, 3 mm, 1c



nefelina rosa cobila, 5x4 cm, 3 mm, 1d

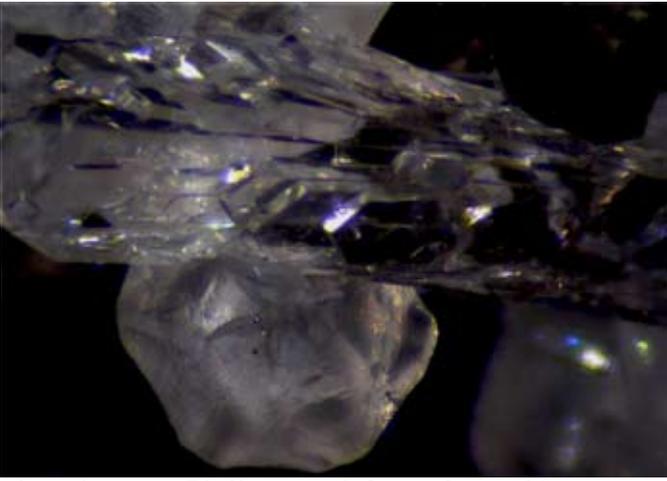


nefelina rosa cobila, 5x4 cm, 3 mm, 1e



phacolite con calcite cobila 8x5 0,5 cm 1a

FOSSILS & MINERALS



phacolite con Phillipsite, 6x3 cm, 2 mm 1f



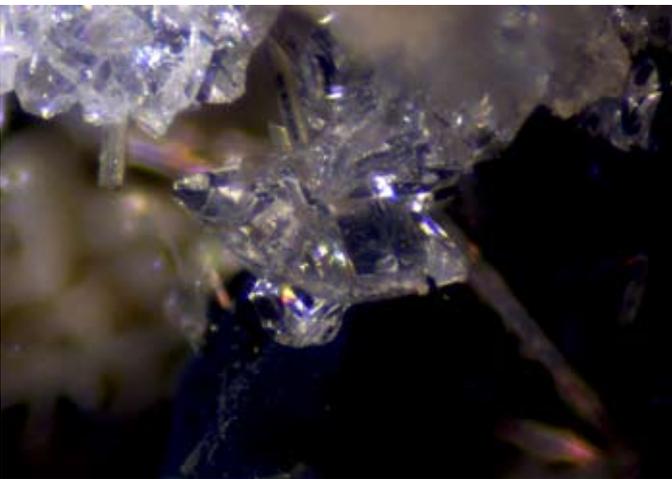
Phacolite con phillipsite, cobila, 4x3 cm, 2 mm 1c



Phacolite covalca, 3x3 cm 4 mm



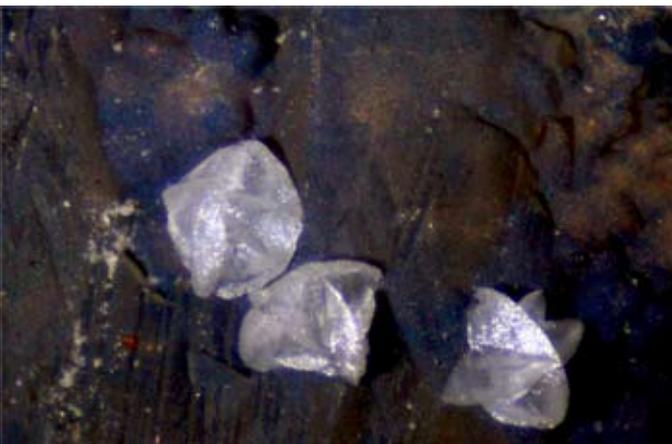
phacolite covalca, 3x3 cm, 4 mm



phacolite Osa, 8x5 cm, 1,5mm 1c



phacolite su calcite cobila 8x5 1 cm 1g



phacolite su calcite cobila, 6x4 cm, 3 mm 1b

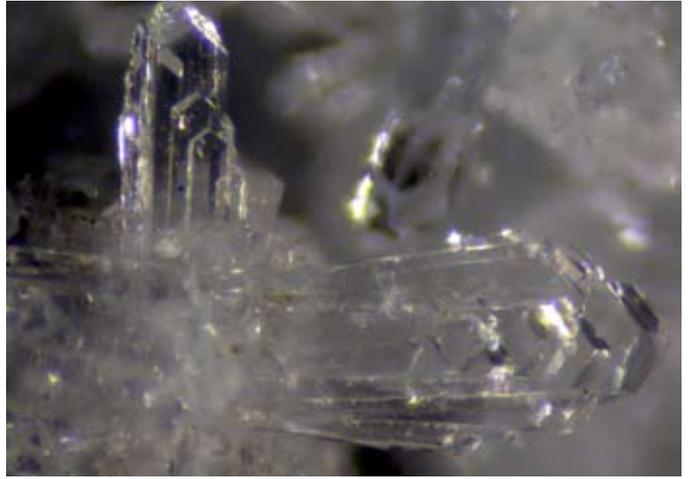


phacolite, Osa, 8x5 cm, 1,5mm 1a

FOSSILS & MINERALS



phillipsite 12x8 cm cristalli 2 mm cava covalca 1amf



phillipsite 12x8 cm cristalli 2 mm cava covalca



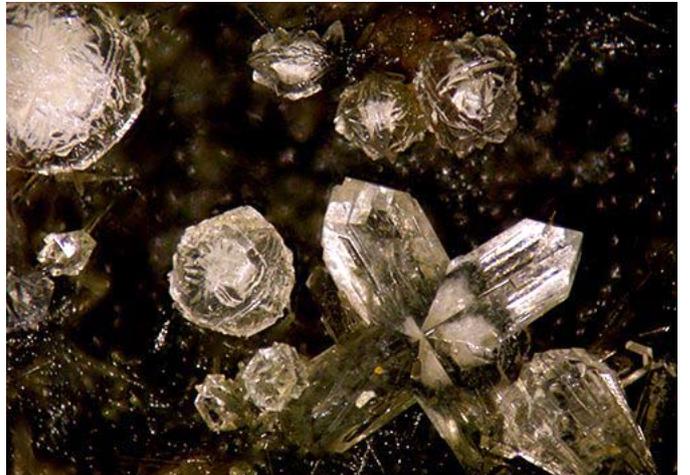
phillipsite 12x8 cm cristalli 2 mm cava covalca



phillipsite cobila, 4x3 cm, 2 mm 1a



Phillipsite cobila, 4x3 m, 3 mm



phillipsite cobila, 4x4 cm, 3 mm 1d



phillipsite cobila, 4x4 cm 3 mm, 1b



phillipsite cobila, 4x4 cm, 3 mm 1e

FOSSILS & MINERALS



Phillipsite cobila, 4x4 cm, 5 mm



phillipsite cobila, 4x4 cm, 3 mm, 1c



phillipsite cobila, 5x4 cm, 3 mm



Phillipsite Cobila, 5x5 cm, 10 mm



phillipsite cobila, 6x3 cm, 6 mm 1b



phillipsite cobila, 6x3 cm, 6 mm 1h

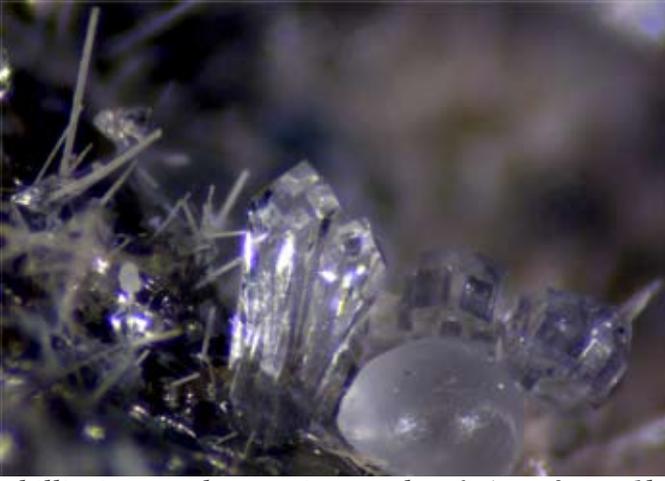


phillipsite cobila, 20x12 cm, 10 mm 1c



phillipsite cobila, 20x12 cm, 10 mm, 1a

FOSSILS & MINERALS



phillipsite con thomsonite covalca 6x4 cm 3 mm 1b



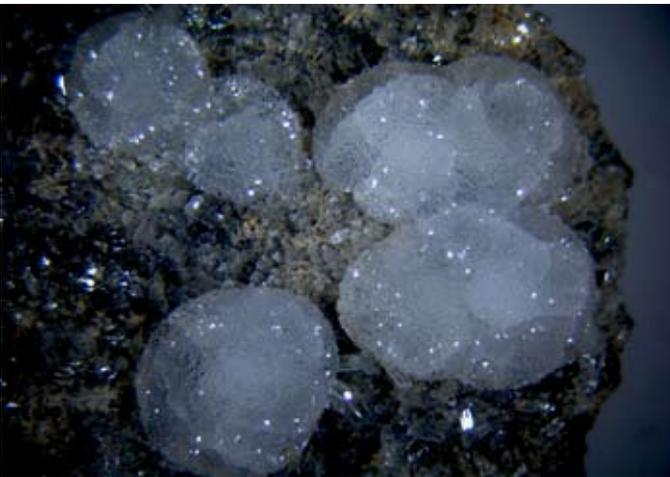
Phillipsite con vonsenite, cobila, 8x5 cm, 2 mm



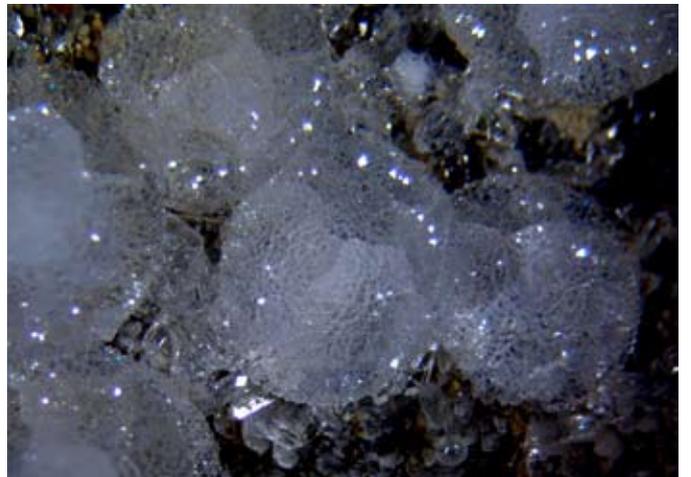
phillipsite con vonsenite, Osa, 4x3 cm, 9 mm



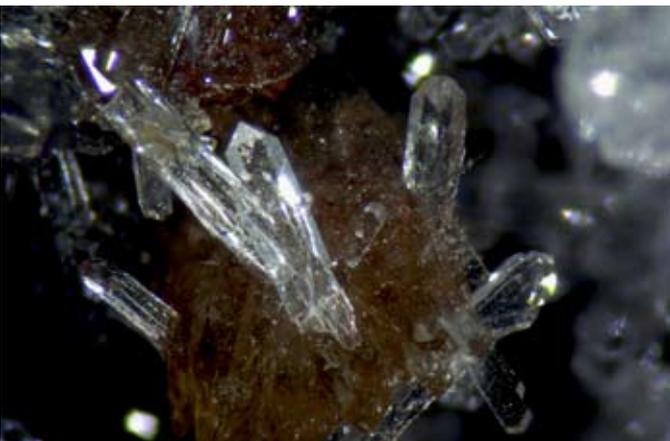
Phillipsite con vonsenite, Osa, 6x4 cm, 10 mm



phillipsite covalca 3 5x4cm 1cm 1amf



phillipsite covalca 3 5x4cm 1cm 1bmf



phillipsite covalca 5x4 cm, 3 mm 1a

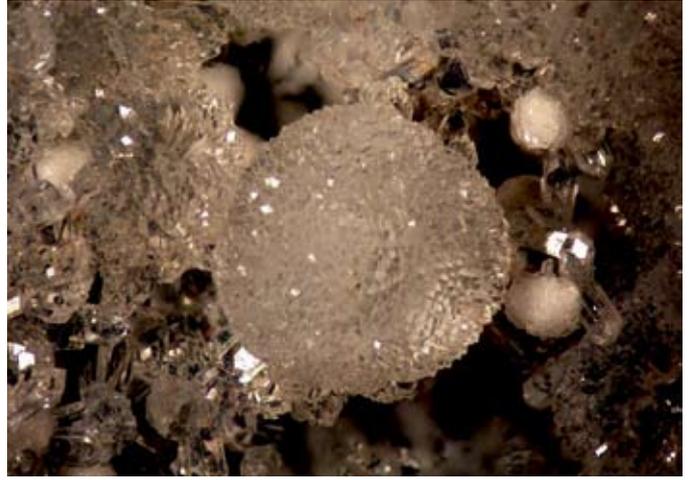


phillipsite covalca, 3x3 cm, 2 mm 1a

FOSSILS & MINERALS



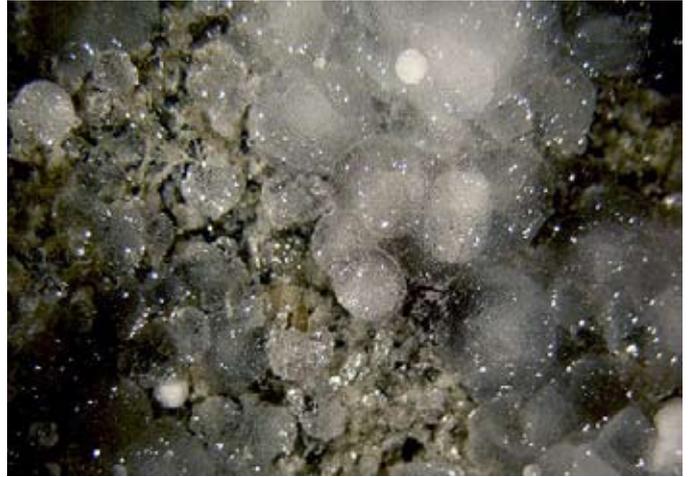
phillipsite covalca, 3x3 cm, 2 mm 1b



Phillipsite covalca, 4x3 cm, 9 mm



phillipsite covalca, 5x4 cm, 3 mm 1c



Phillipsite covalca, 6x3 cm, 10 mm



phillipsite su calcite, cobila 6x4 cm, 10 mm 1a



phillipsite su calcite, cobila 6x4 cm, 10 mm 1d

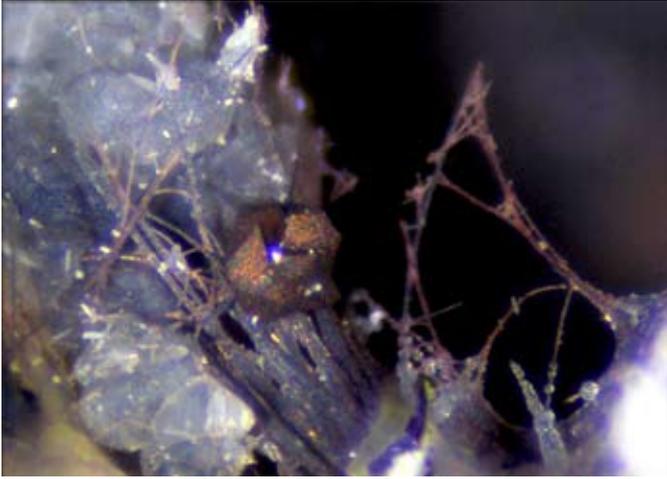


phillipsite, 13x13 gruppo 3 mm cava covalca 1bmf

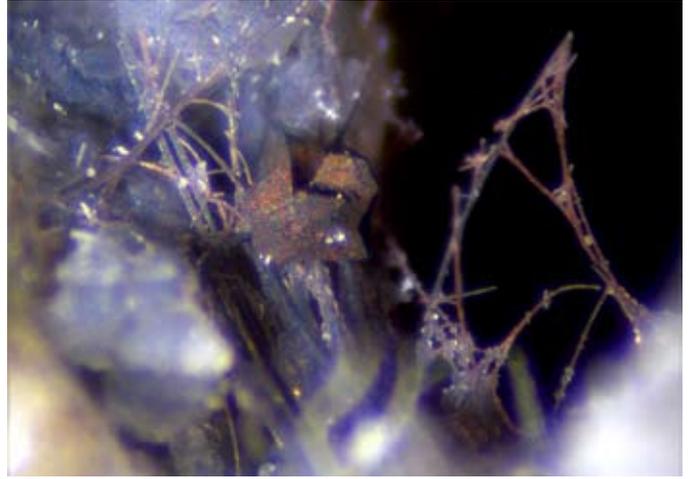


phillipsite, cobila, 6x3 cm, 6 mm 1a

FOSSILS & MINERALS



rame cobila 4x3 cm 0,7 mm, 1a



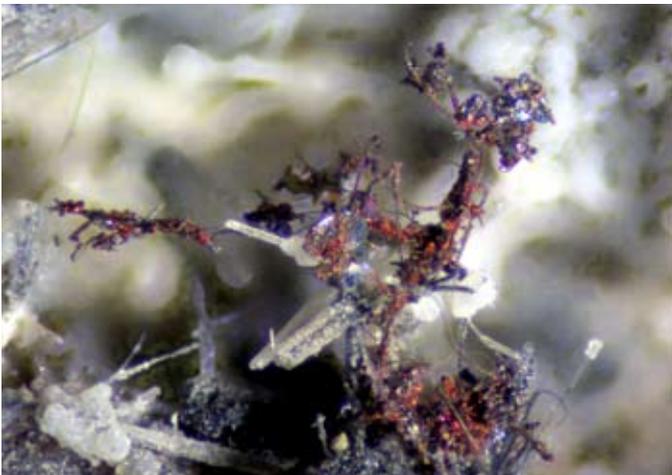
rame cobila 4x3 cm, 0,7 mm, 1b



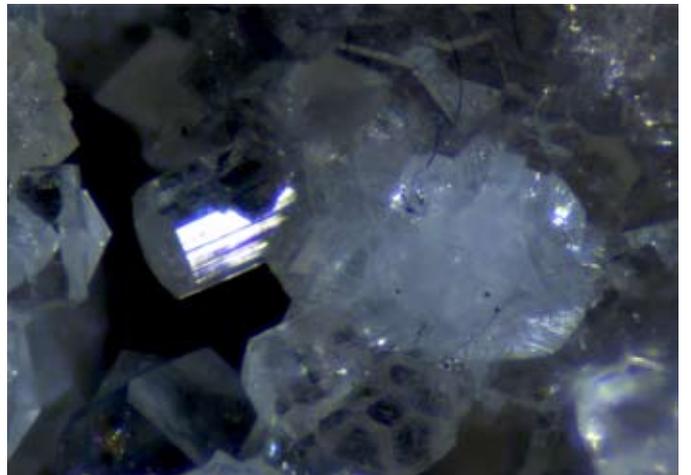
rame cobila, 4x3 cm 0,7 mm 1c



rame dentritico 6x4 cm campo 2 mm cava cobila



rame dentritico 6x4 cm campo 2 mm cava cobila



thaumasite cobila, 7x5 cm, 1 mm 1d



thaumasite cobila, 6x4 cm, 2 mm, 1b



thaumasite cobila, 6x4 cm, 2 mm, 1c

FOSSILS & MINERALS

rinvenuti per la prima volta nel 1996 in entrambe le cave di via Laurentina. I cristallini si presentano in bellissimi ottaedri di colore rosso scuro, verdastro fino al nero dalle dimensioni di 0,2-0,7 mm entro un particolarissimo blocco feldspatico incluso nella pasta del basalto in paragenesi con Granati, Apatite e Melilite. Si rinviene con una certa frequenza anche nei noduli termometamorfosati in paragenesi con zeoliti, Ettringite e calcite.

Straetlingite, Anche questo minerale faceva parte del nodulo termometamorfosato rinvenuto nella cava COVALCA nel luglio 2004. Si presenta in cristallini a contorno esagonale, lamellari e molto sottili riuniti talora in pacchetti. E' stata osservata in paragenesi con la Ettringite, la Tobermorite e la Vertumnite

Stilbite, interessante è stato il ritrovamento effettuato nei primi mesi del 2004 nella cava CO.BI.LA. di questa zeolite. Si presenta in cristalli prismatici allungati riuniti nella classica formazione a covone in paragenesi con Calcite entro una fenditura della leucitite. Non sono stati segnalati altri ritrovamenti.

Tobermorite, è sicuramente uno tra i minerali più frequenti all'interno dei noduli termometamorfosati delle cave di via Laurentina. Si presenta sotto forma di incrostazioni o concrezioni globulari, mammellonari al contatto con la leucitite, dalle dimensioni di alcuni millimetri fino ad uno spessore di alcuni centimetri. Di colore bianco opaco madreperlaceo

Thomsonite-Ca, questa zeolite è alquanto frequente in tutte le cave, si rinviene in cristalli dall'apparente forma globulare di colore marrone, rosso caramello fino all'incolore o talora trasparenti; era un minerale abbastanza frequente

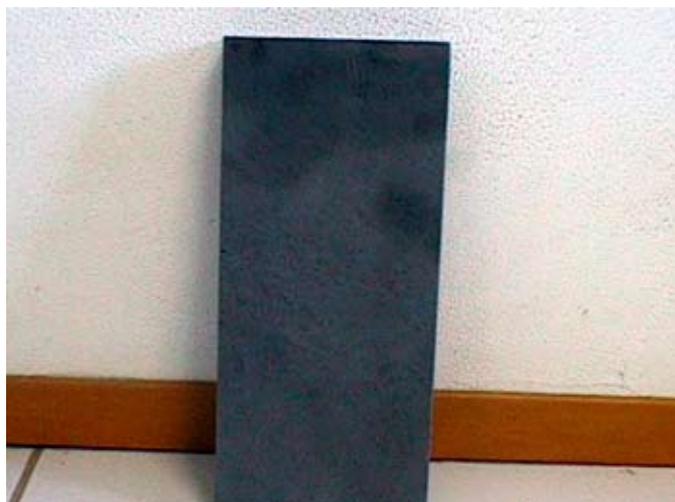
Thaumasite, questo minerale è stato segnalato soltanto alcune volte nella cava NENNI (ex CO.BI.LA). E' stato osservato in splendidi cristallini di circa 1 millimetro trasparenti con le classiche striature verticali entro una fessura del litoclase in paragenesi con Cabasite e Phillipsite. E' stato determinato presso l'Università di Roma.

Vertumnite, il minerale è stato rinvenuto due volte nelle cave di via Laurentina, sia nella cava NENNI (ex CO.BI.LA) nel 2003 che nella cava COVALCA nel luglio del 2004, sempre all'interno dei noduli termometamorfosati. E' stato determinato con certezza presso l'Università di Roma. I cristalli

hanno abito prismatico esagonale quasi tabulare, trasparenti o madreperlacei con Tobermorite e raramente si sono osservati aggregati di cristalli riuniti a rosetta.

Yugawrolite, questo dovrebbe essere l'ultimo termine delle zeoliti rinvenuto nella cava di Vallerano. Non si ha ancora la certezza scientifica della sua presenza, ma da alcuni campioni che abbiamo avuto modo di osservare in questi ultimi anni questo dubbio dovrebbe essere fugato. I cristalli osservati sono prismatici tabulari trasparenti e con la classica geminazione del tutto identica ai più famosi campioni indiani. Stesse informazioni sono state fornite da alcuni altri ricercatori che anch'essi riferiscono di avere rinvenuto cristallini analoghi. Le dimensioni di questi cristallini sono molto ridotte, raramente superano il millimetro di grandezza.

Presentiamo adesso alcune immagini della roccia leucititica della cava COVALCA che è stata tagliata e lucidata da Vito Di Giovanni nei primi anni del 2000, nel tentativo di ottenere un prodotto di rifinitura utilizzabile anche per usi differenti dal sampietrino romano o quello stradale.





Bibliografia:

Fiori S, Pucci R. e Papacci M., Nuovi ritrovamenti nelle cave di Vallerano, *Il Cercapietre* 2002

STOPPANI F.S., CURTI E. (1982), I minerali del Lazio, Ed Olimpia, Firenze 1982, pp. 291.

ROSSI P., SIGNORETTI E. (2000), I minerali delle cave di "Vallerano" (Roma), *Il Cercapietre notiziario del G.M.R.*, 1-2/2000, pp. 4-22.

PASSAGLIA E., TURCONI B. (1982), Silicati ed altri minerali di Montalto di Castro (Viterbo), *R.M.I.*, 4/1982, pp. 97-108.

Bellatreccia F, Fiori S, La Thaumaside di Vallerano (RM), *Il Cercapietre* 2004

Ballirano P., Fiori s., Secondo ritrovamento regionale di Vertumnite e Tobermorite 11A, *Il Cercapietre* 2005

Carlini R., Gemma F., Signoretti E.; *Il Lazio ed i suoi minerali*, CD on-Line

Carlini R., i minerali delle cave di Vallerano, laghetto ed Osa; *Lazio Minerale* n.1, 1979.

D'Elia A., I minerali nelle lave leucitiche del Lazio: la calcite di Vallerano. *Lazio Minerale* n. 3-4,1979.

D'Elia A., I minerali nelle lave leucitiche del Lazio: Philipsite e Cabasite; *Lazio Minerale* n.5-7, 1980.

D'Elia A., I minerali delle lave leucitiche del Lazio: Leucite e Nefelina; *Lazio Minerale* n. 8-12, 1981

D'Elia A., I minerali delle lave leucitiche del Lazio: la cahnite; *Lazio Minerale* n. 13-15, 1982

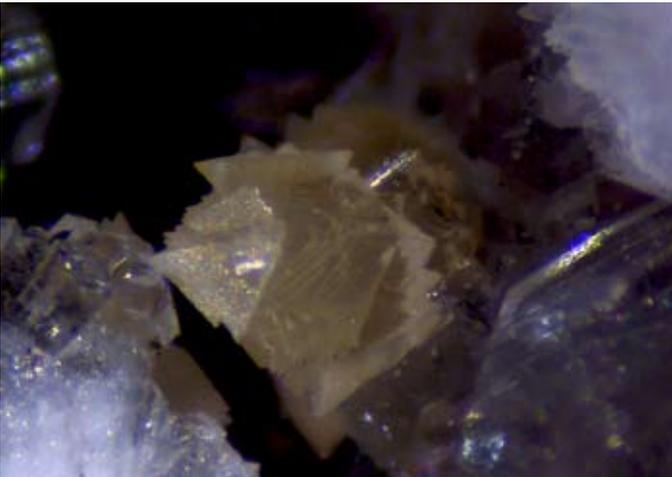
FOSSILS & MINERALS



thaumasite cobila, 6x4 cm, 2 mm, 1c



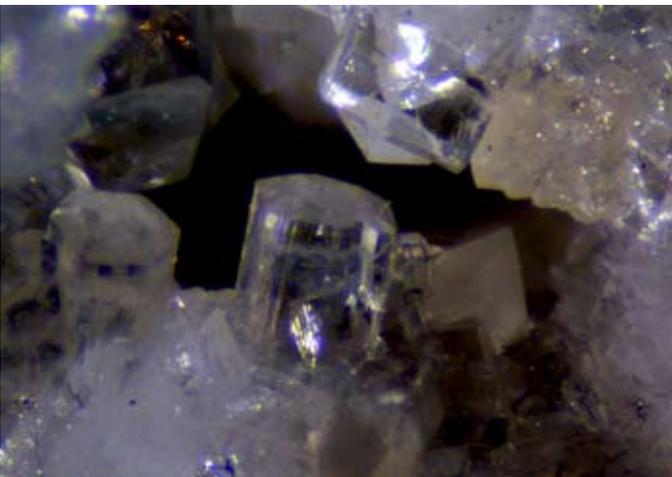
thaumasite cobila, 7x5 cm, 15 mm, 1a



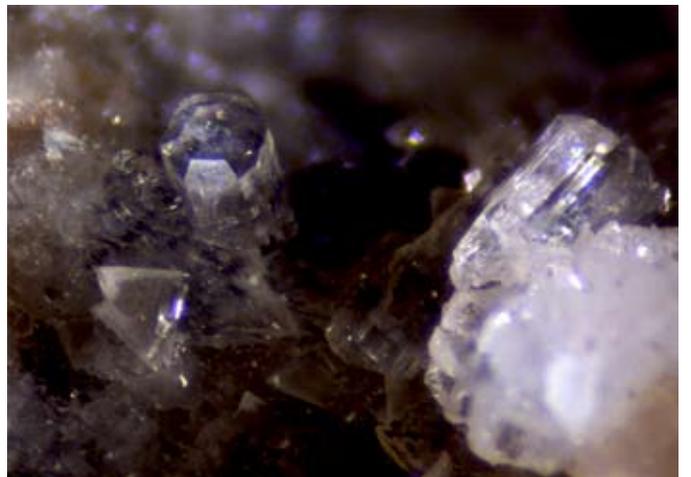
thaumasite con cahnite cobila, 7x5 cm, 1 mm 1b



thaumasite con cahnite cobila, 7x5 cm, 1 mm 1f



thaumasite con cahnite cobila, 7x5 cm, 1 mm 1i



thaumasite con cahnite, cobila, 7x5 cm, 1 mm 1a

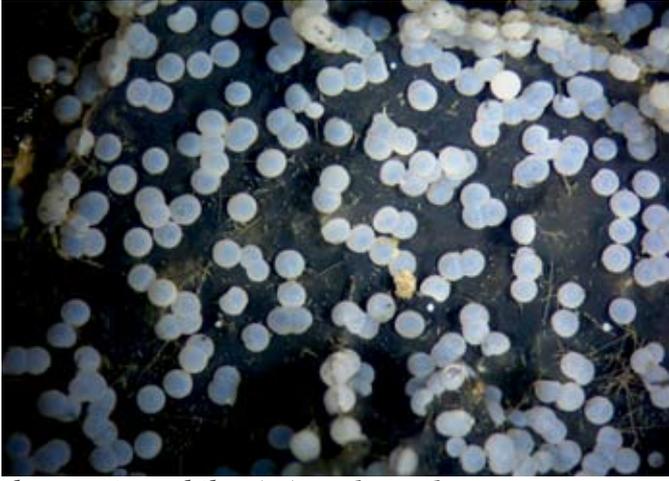


thomsonite cobila, 5x3 cm, 3 mm 1a



thomsonite cobila, 4x4 cm, 1 mm 1c

FOSSILS & MINERALS



thomsonite cobila, 4x4 cm 1 mm 1a



thomsonite cobila, 4x4 cm, 1 mm 1b



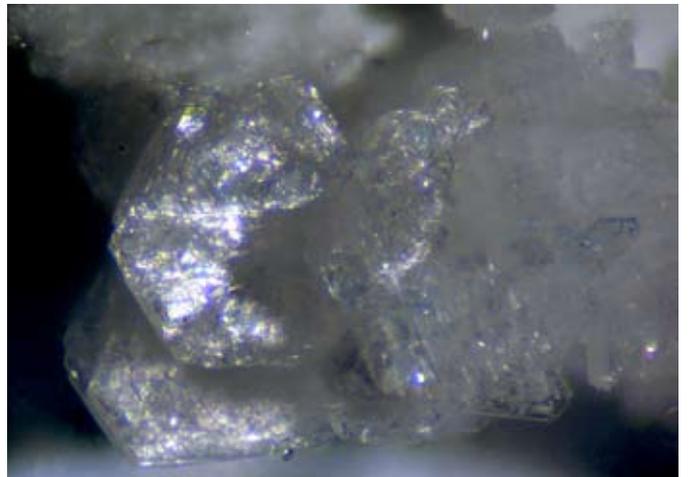
thomsonite con cahnite cobila, 5x3 cm, 3 mm 1c



thomsonite con cahnite, 5x3 cm, 3 mm 1b



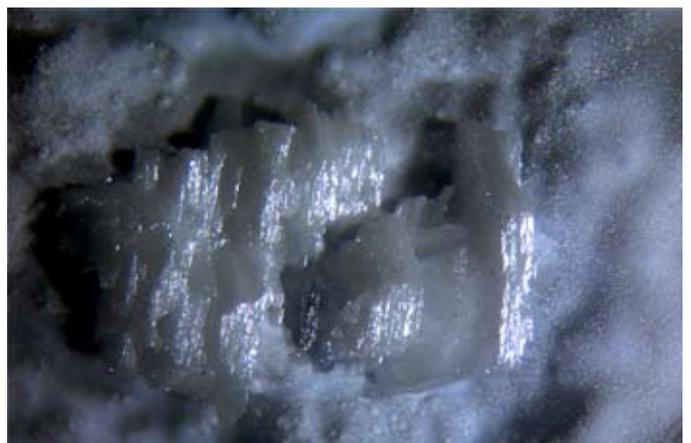
vertumnite cobila, 5x3 cm 3 mm 1c



vertumnite cobila, 5x3 cm 3 mm 1d



vertumnite cobila, 5x3 cm 3 mm 1e

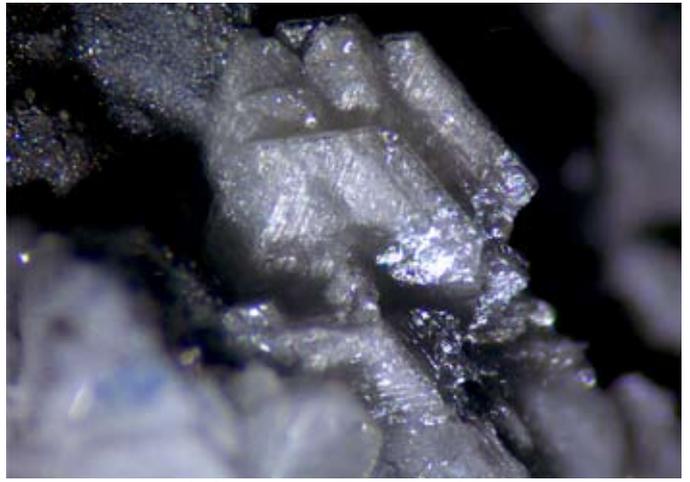


vertumnite cobila, 5x3 cm 3 mm 1f

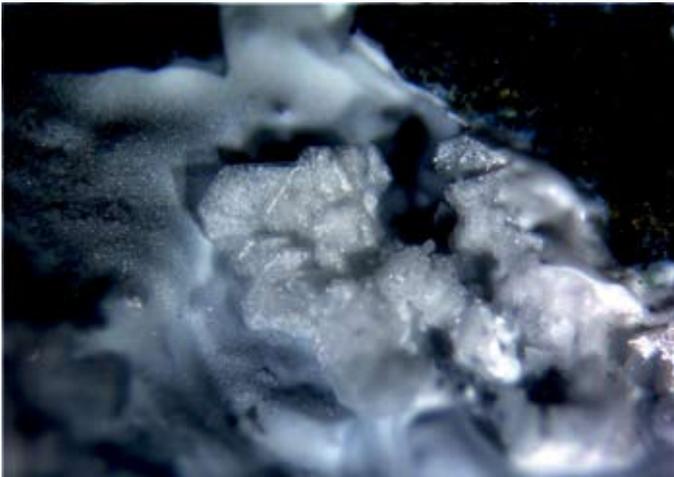
FOSSILS & MINERALS



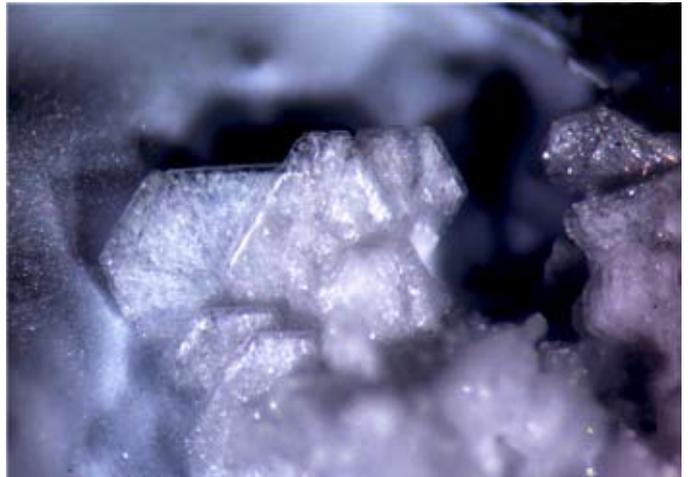
Vertumnite cobila, 5x3 cm, 3 mm 1a



vertumnite cobila, 5x3 cm, 3 mm 1b



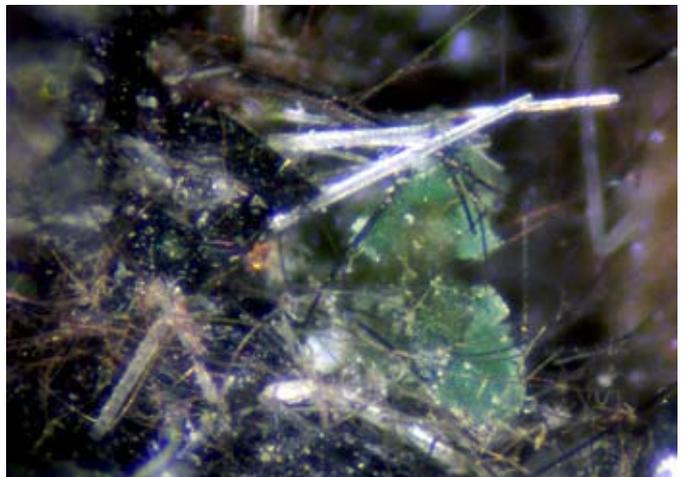
vertumnite covalca, 7x5 cm, 2 mm 1a



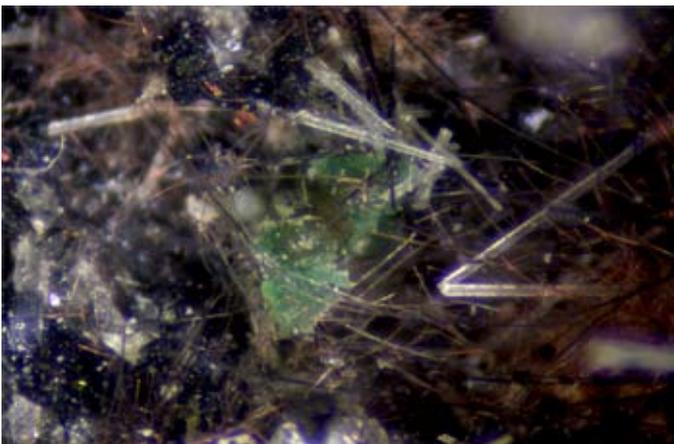
vertumnite covalca, 7x5 cm, 2 mm 1b



vertumnite covalca, 7x5 cm, 2 mm 1c



vesbina 4x3 cm gruppi da 0,7 mm cava cobila 1amf



vesbina con Apatite cobila, 4x3 cm, 0,7 mm 1a



vonsenite cobila, 4x3 cm, 9 mm, 1a

INTERVISTA A DAVID COMFORT

Di Silvestro Gianpaolo & Comfort David

Come preannunciato ad alcuni di voi, ogni fine Mese trilobiti.com andrà a pubblicare delle interviste esclusive ad alcuni personaggi importanti della paleontologia Mondiale. Questo mese siamo entusiasti, contenti e onorati di Iniziare con DAVID COMFORT.

DAVID rappresenta, nel panorama paleontologico mondiale, uno dei preparatori (a mio giudizio) più bravi sia tecnicamente che qualitativamente. La sua pazienza, le sue conoscenze scientifiche e la sua grande umiltà gli permettono di essere uno dei più ricercati e quotati preparatori di tutti i tempi.

Bando ai convenevoli vi lascio a questa fantastica intervista in esclusiva per tutti i lettori di trilobiti.com. P.s molti dei trilobiti nel nostro Shop sono preparati da lui ;)

testo e immagini di proprietà di TDI & DAVID COMFORT

Ciao Dave, i nostri appassionati collezionisti e amanti dei trilobiti, mi chiedono di frequente informazioni riguardo le preparazioni paleontologiche. Noi di TDI abbiamo deciso di rivolgere queste domande ad uno dei migliori preparatori paleontologici al mondo.

1) Quando e Perché hai iniziato a preparare trilobiti? -ITA- Un giorno stavo facendo una lezione di Biologia a degli studenti e parlando dei trilobiti notai degli sguardi attoniti. Nessuno aveva idea di cosa fosse un trilobite! Subito mostrai loro, attraverso internet, cosa fossero i trilobiti ma mi accorsi che il mio interesse era maggiore del loro. Non avevo mai immaginato quanti e quali trilobiti esistevano e così iniziai a comperarne alcuni on-line. Mi innamorai dei trilobiti spinati marocchini ma immediatamente, realizzai quanto quei desideri erano lontani dalle mie risorse economiche. Decisi così di prepararne alcuni. Non avevo la più pallida idea contro chi andavo a combattere! Subito acquistai alcuni trilobiti non preparati e iniziai a cimentarmi nell'impresa, testando i vari strumenti ma con scarsissimi risultati. Mio figlio notò il mio entusiasmo e mi regalò il libro di Riccardo Levi Setti. Quando vidi le foto delle Preparazioni di Bob Carrol, rimasi senza fiato. Mi informai sugli strumenti utili alle preparazioni paleontologiche e chiesi aiuto a tutti gli appassionati presenti su internet. Quasi subito,

riuscii a costruirmi un piccolo laboratorio, e iniziai la mia avventura nel mondo della preparazione.

2) Quali sono i tuoi studi e quale è la tua occupazione principale? Dopo essermi diplomato alle Scuole superiori, frequentai l'Università di Victoria per conseguire una laurea in Scienze Biologiche. Immediatamente però, dal secondo anno, la parte destra del mio cervello decise che le arti figurative erano a me più congeniali. Scelsi e conseguii una laurea in Arti figurative. Insegnai tali discipline per più di 33 anni, specializzandomi in ARTE e Biologia, presso la Northern British Columbia. Tutto il tempo libero lo dedicai alla pittura paesaggistica e penso che queste abilità, associate ai miei studi siano state molto importanti nel mio successivo lavoro di preparatore. Pittura e preparazione richiedono pazienza, immaginazione e un sacco di pratica manuale.



Dave Lab photo (image courtesy David Comfort)

3) Quali sono i tuoi consigli per iniziare e realizzare una buona preparazione su un trilobite? Non penso che esista un solo approccio. Esistono una moltitudine e una varietà di metodologie di preparazione per ogni fossile. Il punto principale è la differenza tra la durezza della matrice e il fossile in esso contenuto. Il Trilobite perfetto dovrebbe avere una matrice molto soffice e il fossile presentare un esoscheletro molto duro e resistente. Solitamente, purtroppo, le specie che andiamo a preparare presentano sempre un esoscheletro scuro e fragile, inglobato in una matrice anch'essa scura, plastica e "appiccicosa" (il

termine sticky è riferito al non perfetto distacco tra matrice e esoscheletro). La mia tecnica consiste principalmente nel rimuovere tutta la matrice possibile usando un martellatore pneumatico. Sono solito usare un aircscribe a punta fine. Se c'è la possibilità di rovinare o toccare il trilobite, preferisco avvicinarmi alla specie usando la sabbia. Spesso la matrice si stacca facilmente e viene via, lasciando scoperto l'esoscheletro. Quando la matrice è "appiccicosa" devo eliminarla man mano con la sabbiatrice scegliendo la giusta pressione per evitare di "bruciare" il fossile.

4) Pensi che possano esserci diversi modi per preparare un trilobite? Sicuramente, esistono diversi modi e tecniche di preparazione così come esistono diversi posti dove trovare un trilobite! Il punto importante è: capire e individuare l'esatta durezza della matrice rispetto a quella dell'esoscheletro del fossile! Spesso incontri fossili con carapaci fragili, inglobati in dure e omogenee matrici che presentano una grana molto variabile! Il segreto è usare un abrasivo duro tanto quanto la matrice e utilizzando la giusta pressione di esercizio rimuovere la matrice cercando di creare meno danni possibili.. Sabbiare in maniera errata il carapace del trilobite che andiamo a lavorare in gergo si dice "bruciare" e questo è NO-NO! :) Per molti collezionisti e Ricercatori, "bruciare" un trilobite vuol dire

eliminare tutti quei dettagli che potrebbero essere utili alla descrizione e studio di un campione. Danneggiare un fossile significa anche diminuire considerevolmente il valore dello stesso. Se la durezza della matrice risulta essere simile a quella del carapace, allora il processo di preparazione può risultare lentissimo. Tale operazione richiede una gran cura e molta attenzione.

Drotops armatus photo set 1-2 (image courtesy David Comfort -BPM)

5) Brevemente riusciresti ad indicarci quali sono gli step che segui per preparare quei magnifici esemplari che vediamo nei musei e nelle collezioni di tutto il mondo? Esiste una vecchia domanda: Come scolpisci un Elefante? Prendi un enorme blocco di marmo e elimina tutte quelle parti che non assomigliano ad un elefante! Preparare un trilobite è sicuramente più semplice; C'è un trilobite nella roccia ed è facile capire quali pezzi vanno tagliati via! Nella realtà è un processo molto complicato da affrontare. I trilobiti marocchini possono essere un buon esempio. Spesso inizio a rimuovere la matrice prima di incollare il pezzo. Sono così in grado di capire come il trilobite è orientato all'interno della roccia, dove è la testa e in che posizione spaziale si presenta! Quando ho rimosso abbastanza materiale per capire la sua posizione, mi assicuro che la superficie sia totalmente libera da detriti che potrebbero interferire nell'incollaggio dei due pezzi. Spesso creo dei canali per permettere alla



Drotops armatus (image courtesy David Comfort- BPM)

colla di entrare. Successivamente incollo e stringo il pezzo e verifico sotto il microscopio se le parti combaciano perfettamente. Solo a questo punto aggiungo cyanoacrilato molto liquido nelle fratture. Cerco sempre di lavorare dalla testa al pigidio, per permettermi di capire, dove trovare le spine, occhi ecc.. Qualche volta mi capita di usare la sabbiatura per vedere cosa viene esposto e poi utilizzo il martellatore per rimuovere la matrice. Alcuni trilobiti marocchini presentano una superficie totalmente liscia e questo permette di rimuovere la roccia dal fossile in maniera molto rapida. Solo in questa ultima situazione la preparazione è veloce e la tecnica utilizzata è la migliore poiché il trilobite non riceve danni. Quando si lavora con la sabbiatrice è importantissimo aggiustare la pressione e la quantità di abrasivo che si stanno utilizzando per evitare il famigerato "burning". Solitamente tali aggiustamenti sono effettuati, iniziando con una bassa pressione e aumentando gradualmente, sempre controllando al microscopio di non creare danni. NON uso nessun tipo di pittura finale o coprente. Una breve passata di sodio bicarbonato e i trilobiti marocchini sono preparati per essere esposti.

6) Quale è la miglior via per iniziare la preparazione di un trilobite "spinoso"? Un sacco di Pazienza! È necessario lavorare attorno ad ogni spina molto delicatamente e usare la sabbia solo per l'ultimo millimetro di matrice. Se si usa il martellatore troppo vicino alla spina, si rischia di creare delle micro fratture che poi inevitabilmente porteranno le spine stesse a staccarsi dal corpo! Normalmente provo a lasciare della matrice intorno alla spina fino alla fine della preparazione, per evitare spiacevoli incidenti. Qualche volta è complicato lavorare intorno ad ogni singola protuberanza e questo porta ad inevitabili rotture che necessitano di pazienza, colla e una mano ferma.

7) Usi qualche materiale specifico per le tue preparazioni? Sabbie, martellatori ecc? E' molto importante scegliere e usare i giusti strumenti, così come è importante usare il giusto abrasivo in base alla durezza della matrice e del fossile. Qualche volta la dolomite è la migliore scelta mentre preferisco il bicarbonato di sodio solo per esoscheletri molto fragili. Maggiormente utilizzo l'Ossido di Alluminio a 17 micron. E' abbastanza delicato a basse pressioni e può essere utilizzato con ugelli molto piccoli e per lavori molto precisi.

8) Quali sono i tuoi attrezzi preferiti? Ci sono in commercio molti utensili eccellenti, e tu devi scegliere quello che più si addice alle tue esigenze. Personalmente mi trovo molto bene con i Bill Murry's (Paleotools), Ho sviluppato una preferenza per l'uso di questi ceselli

Drotops armatus photo set 4 (image courtesy David Comfort- BPM)

9) Quale è il tuo Trilobite preferito? Il Drotops armatus è sicuramente il mio trilobite preferito! Stupidamente ne acquistai uno non preparato quando iniziai la mia carriera di preparatore; Chiaramente risultò in un primo momento impossibile prepararlo. Ogni volta che mi bloccavo, qualcuno mi consigliava come meglio intervenire e iniziavo nuovamente; ad ogni nuova difficoltà, altri consigli. Dopo circa 200 ore di preparazione il mio trilobite era finito e il mio "apprendimento" era appena iniziato!

10) Secondo te quale è il miglior trilobite da preparare per imparare i rudimenti? E quali sono i più difficili? I trilobiti Devoniani Marocchini sono, a mio parere, i più adeguati. La matrice è dura e l'esoscheletro è solitamente di un altro colore. Ci vuole un sacco di pazienza per lavorare con una matrice così dura ma la differenza tra matrice e fossile è sempre chiara e ben distinguibile. I trilobiti della Spence Shale sono il più delle volte molto difficoltosi a causa della identica durezza tra fossile e matrice. Risulta, il più delle volte, molto complicato trovare la giusta pressione per lavorare a sabbiatrice. Spesso la matrice è nera e il trilobite è nero. Comunemente tali specie risultano essere anche molto fragili. Un trilobite con un esoscheletro nero e fragile in una roccia nera, è sicuramente un buon punto di partenza per testare la tua pazienza.

11) Ricordi una preparazione molto difficile? Ho preparato un paio di Drotops armatus e il primo risulta sempre essere il più difficile. Un Drotops può richiedere fino a 100 ore di preparazione!! Se si vuole mantenere le spine tutte naturali e nelle condizioni originali, bisogna avvicinarsi con estrema calma. Solo quando tutto è finito possiamo guardarlo ed è incredibile immaginare queste creature muoversi sul fondo marino!

12) In quali Musei le tue preparazioni sono conservate ed esibite? Alcune specie da me preparate risiedono presso lo Smithsonian Museum, ROM (Royal

Ontario Museum), l'Università dell'Arizona, Il Back to the Past Museum e altri.

13) Puoi raccontarci qualche storia divertente riguardo il mondo dei trilobiti? Sono certo di avere diverse storie divertenti, ma no voglio raccontarvele, così andrei a svelare tutti i miei segreti :-).

Un ringraziamento sentito a David Comfort per la sua proverbiale pazienza e generosità. TM - TDI tutti i diritti riservati



Drotops armatus (image courtesy David Comfort- BPM)



Drotops armatus (image courtesy David Comfort- BPM) confronto prima e dopo



CALENDARIO MOSTRE MERCATO MINERALI E FOSSILI

09 - 11/03 CASALECCHIO DI RENO (BO)

Bologna Mineral Show
49ª Mostra Mercato di Mineralogia, Entomologia,
Malacologia, Gemmologia, Geologia e
Paleontologia Unipol Arena Via Gino Cervi, 2
Bologna Mineral Service Srl
Tel. +39 334/5409922
Fax +39 051/6148006 www.bolognamineralshow.com
info@bolognamineralshow.com

04/03 - 05/03 ST. GALLEN

45. Ostschweizer Mineralien
und Fossilientage
neue Sporthalle Kreuzbleiche,
Bogenstrasse 10, St. Gallen
Mineralogischer Verein St. Gallen
Anmeldung für Aussteller:
R. Lips, Zürcher Strasse 199
9014 St.Gallen, 079 891 13 52
Mail: lipsfromm@bluewin.ch
Sonderschau: Meteoriten Goldwaschen und
Specksteine schleifen

17 - 18/03 Montaldo Torinese (TO)

Mostra mercato scambio minerali da collezione
collane e bijoux
Circolo Polisportivo Comune di Montaldo
Torinese, Assessorato alla Cultura
Studio Vincenti rag. Lucia
via San Marino, 5 Torino
Tel. : +39 011/3177200
Cell.: +39 347/7202751
lucia.vincenti@tiscali.it

25/03 PISTOIA

37ª Giornata di Scambio Minerali
Complesso Scolastico Villaggio Belvedere
Via Ernesto Rossi
Amici Mineralogisti Fiorentini (AMF)
Associazione Mineralogica Prato-Pistoia (AMPP)
Sig. Fabio Senesi
Tel. +39 328/8168442 Sig. Roberto Coen
Tel. +39 338/9636759
<http://www.amicimineralogistifiorentini.com>
amf.firenze@gmail.com

25/03 BRA (CN)

3ª Edizione GEOBRA
Movicentro di Bra

Piazza Caduti di Nassiriya
Associazione "Amici dei Musei di Bra"
ing. Emanuele Rambaudi +39 0172 438297
dott. geol. Marco Terenzi +39 0172 412010
www.amicideimuseibra.it/geobra-2017/
<https://www.facebook.com/GeoBra2017/>
info@amicideimuseibra.it

08/04 RHO (MI) 36ª Manifestazione Internazionale di

Mineralogia – Borsa - Scambio
Oratorio San Carlo Via Bettinetti 60
Gruppo Mineralogico Rhodense Giuseppe Garavaglia
Daniele Marini
Tel. +39 0331/450583 cell.+39 347/0181653
cell.+39 392/2342110

08/04 Nalles (BZ)

21ª Giornata di minerali Haus der Vereine
Gregor Gasser Str. 10
I – 39010 Nalles/BZ Sig.Georg Unterrainer
Tel. +39 0471/678811 Cell.+39 333/5408673
georg.unterrainer@rolmail.net

14 - 15/04 COLLE DI VAL D'ELSA

Geo Elsa
Mostra di Minerali - Fossili e Conchiglie
Palazzetto dello Sport
Via Liguria 1 Colle Val d'Elsa (SI)
Associazione Mineralogica
e Paleontologica Senese
Gruppo Mineralogico Senese
Gruppo Paleontologico "C.De Giuli"
Sig. Gabriellini Lorenzo
Tel.+39 349/6364079
Sig. Rapaccini Simone Tel. +39 329/6138438
Sig.Petri Andrea Tel. +39 338/2115567
www.geoelsa.it info@geoelsa.it

09/04 TAVAGNASCO (TO)

4ª Giornata Borsa e Scambio di Minerali
Salone Polivalente
Località Verney Via Quassolo 10
Tavagnasco (TO) AMI (Ass.ne Micromineralogica
Italiana) e Comune di Tavagnasco
Adrio Salvetti tel. 015 351754 Bruno Martini
tel. 333 4807860
angela.adrio@libero.it
bruno.martini49@tiscali.it
gmtavagnasco@gmail.com

09/04 RHO (MI)

36ª Manifestazione Internazionale di

Mineralogia – Borsa - Scambio

Oratorio San Carlo

Via Bettinetti 60

Gruppo Mineralogico Rhodense

Giuseppe Garavaglia Daniele Marini

Tel. +39 0331/450583

cell.+39 347/0181653

cell.+39 392/2342110

**29/04 Landesmesse Stuttgart GmbH
(Germania)**

Minerali, fossili, pietre dure

Landesmesse, Messepiazza 1

Landesmesse Stuttgart GmbH

Yvonne Kretschmann

Tel. +49-(0)711-18560-2828

Fax +49-(0)711-18560-2834

cel. +49 178 3704434

www.messe-stuttgart.de

yvonne.kretschmann@messe-stuttgart.de

29/04 PIANEZZA (TO)

15a Mostra del Minerale e Gemme

“Salone delle Feste”

Via Moncenisio, 5 Pianezza (TO)

Collaborazione scientifica dell' A.P.M.P

Associazione Piemontese di Mineralogia e

Paleontologia di Torino

Sig.Giuseppe

Tel. +39 011/4529416

Tel. +39 338/8278480

29/04 TRENTO

XVII Fiera Minerali Fossili

Pietre Lavorate e di Ornamento

Padiglione Trento Fiere

Via Briamasco 1

Gruppo Mineralogico Paleontologico

G.A. SCOPOLI di trento

in collaborazione con Trento Fiere

Sig.Ducati Luciano

tel. +39 329/1669420

www.fieramineralitrento.it

gmt.trento@libero.it

29/04 Montecchio Maggiore (VI)

22ª Mostra e Scambio Minerali

Corte delle Filande

(dietro il Museo Civico)

Associazione Amici del Museo “G.Zannato”

con il patrocinio della città di Montecchio Maggiore

09/04 BADIA A SETTIMO - Scandicci

“Microcentro 25”

Abbazia Cistercense di Badia a Settimo

Giornata internazionale scambio Micromounts

AMPP

in collaborazione con Gruppo AVIS Mineralogia e

Paleontologia Scandicci

Tel. +39 055/5321195

www.gamps.it

6 - 7 maggio Antwerpen - Anversa (Belgio)

Bouwcentrum, Antwerpen Expo

Jan Van Rijswijklaan 191 - Orario 10 - 18

42o Minerant 2017

Minerali, pietre preziose, fossili

Org.: Mineralogy Club Anversa

Info: MKA, Paul Bender

paul.bender@skynet.be

secretariaat@minerant.org

6 - 7 Maggio Genova

Centro Congressi Porto Antico

Magazzini del cotone - Orario 9:30 - 19:00

15o Genova Mineral Show: Minerali, fossili, gemme

e pietre dure Org.: Webminerals sas

Info: Giovanni Signorelli, cell.: 3391444973

Gianfranco Franza, cell.: 3396214322, fax:

+39014365936 genovamineralshow@libero.it

www.genovamineralshow.com

27/5 San Genesio ed Uniti (PV)

MINERAL PAVIA

3ª Fiera Borsa Scambio di Minerali e Fossili

& Mostra fotografica-naturalistica Centro Polifunzionale Via Parco vecchio 21

Associazione Mineralogica Paleontologica Pavese

A.M.P.P Eliana Intruglio tel. +39 392/6410852 Giuseppe Intruglio tel. +39 338/4427870

www.amppavia.it info@amppavia.it

eliana.intruglio@gmail.com.

25 - 27/05 VERONA

60ª Verona Mineral Show Geo Business

Minerali e Fossili, Malacologia, Gemme, Pietre Dure,

Lavorati, Libri, Attrezzature, Entomologia

Fiera di Verona VeronaFiere

Ente Autonomo per le Fiere di Verona

V.le del Lavoro,8 37135 Verona

Tel. +39 045/8298111 Fax +39 045/8298288

http://www.veronamineralshow.com

zuanazzi@veronafiore.it

MUSEO DEL CAVATORE

Via 17 Agosto 1944, 10/a Vellano (PT) tel. e fax 0572 409181 +39330910517



GeoElsa

MOSTRA DI MINERALI - FOSSILI CONCHIGLIE

Organizzazione:

Associazione Mineralogica
e Paleontologica Senese
Gruppo Mineralogico Senese
Gruppo Paleontologico "C. De Giuli"

Con il patrocinio :



Sei un appassionato di minerali,
fossili, conchiglie ?allora non
puoi mancare !!!

INGRESSO LIBERO

DATA: 14 - 15 APRILE 2018
ORE 09:00 - 19:00
PALAZZETTO DELLO SPORT
VIA LIGURIA, 1
COLLE DI VAL D'ELSA (SI)

Vuoi essere aggiornato ?
SCAN ME



Gabriellini Lorenzo: 349 6364079
Petri Andrea: 338 2115567
Rapaccini Simone: 329 6138438

E-mail: info@geoelsa.it
web: geoelsa.it

