

N. 3-2021

Rivista Mineralogica Italiana

**SPECIALE
ISOLA
D'ELBA**

■ **TUR2021, 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON
TOURMALINE – FIELD TRIP GUIDEBOOK**

■ **QUARZO DI PROCCHIO**

■ **MAGNESIO-LUCCHESITE DI SAN PIERO IN CAMPO**

■ **GRANATO DI CAMPO AI PERI**

■ **GRANATO OTTAEDRICO DELL'AFFACCATA**





MCP

mineralogical
collection
professionals



Elbaite (Varietà *Rubellite*), Aggregato di cristalli divergenti - 11 cm - Mandalay, Myanmar.
Foto: F. Picciani

LABORATORIO PROFESSIONALE DI PREPARAZIONE MINERALOGICA

VENDITA DI CAMPIONI MINERALOGICI ITALIANI ED ESTERI / ACQUISTO DI ESEMPLARI SINGOLI E COLLEZIONI MINERALOGICHE

M.C.P. Srl Via Brescia n. 19 - 20096 Pioltello (MI) ITALY \ +39 3337443966 +39 3496656034 - info@mcp-italy.com - www.mcp-italy.com





Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

- 146** **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**
Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi
Andrea Dini, Federico Pezzotta
- 154** **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**
Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati
Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi
- 164** **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**
Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba
Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni
-
- 182** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico
Matteo Giannoni, Andrea Dini
- 198** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni
Marco Fini Storchi
- 206** **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**
Michele Degl'Innocenti
- 208** **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)
Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi
- 218** **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale
Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro
- 226** **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana
Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini
- 232** **Calendario manifestazioni 2021**
Claudio Masieri
-

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*

Il convegno TUR2021 e un nuovo "Speciale" sull'Isola d'Elba



Quando, nell'ambito dell'organizzazione del convegno internazionale TUR2021 (www.tur2021.com), da tenersi all'isola d'Elba e dedicato ai minerali del supergruppo della tormalina, è stato necessario progettare il "*Field Trip Guidebook*" (ossia le note illustrative alle escursioni del Convegno), è nata l'idea di includere tale pubblicazione nel terzo numero del 2021 della *Rivista Mineralogica Italiana*. La Redazione già disponeva di alcuni articoli su significative novità ed aggiornamenti legati alla mineralogia elbana e pertanto è stato deciso di realizzare uno "Speciale Isola d'Elba", il secondo speciale completamente dedicato all'isola dopo quello pubblicato sul numero 3 del 2007.

Pensiamo che il "*Field Trip Guidebook*" possa rappresentare, per i lettori della *Rivista*, un utile strumento di comprensione di alcune peculiarità geologiche e mineralogiche dell'isola d'Elba, illustrate attraverso una serie di itinerari geo-mineralogici. La pubblicazione che andrete a leggere sarà bilingue (inglese, la lingua ufficiale del Convegno e della comunità scientifica internazionale, e l'italiano, la nostra lingua) in modo da consentire sia ai convegnisti che ai lettori della *Rivista* la comprensione dei testi; sono inoltre inserite alcune carte e schemi geologici semplificati e le fotografie

MUM
Museo Mineralogico Luigi Celleri

museomum.it f Instagram

Foto A. Miglioli
Bloody fine_communication lab

I minerali del Monte Capanne sono leggendari. I campioni rinvenuti a S. Piero in Campo fino dal 1800 sono esposti nei musei più prestigiosi del mondo e impreziosiscono celebri collezioni private; alcuni di questi sono tornati a S. Piero, ad un soffio dalle rocce in cui, secoli fa, furono scoperti da mani attente e intelligenze finissime. Adesso sono ad illuminare il MUM, museo nato per celebrare la grandezza storica e naturalistica di questo territorio elbano.



MUSEO



ESCURSIONI



LABORATORI



EVENTI



Via Cavour, 73 - San Piero in Campo - Isola d'Elba - Livorno | info e prenotazioni +39 393 8040990 info@museomum.it

dei principali affioramenti, così come di una serie di campioni mineralogici rappresentativi.

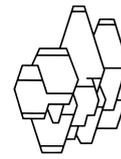
Questa pubblicazione dimostra ancora una volta quanto l'isola d'Elba sia ancora oggi una "miniera" inesauribile per le ricerche mineralogiche, sia di tipo collezionistico che scientifico, e quanto sia giustificata la passione che per questa località molti hanno. All'isola d'Elba la mineralogia è un misto di Scienza e Storia: le località classiche ancora ci parlano dei tempi che furono ed è possibile immaginare i cercatori di cento e anche duecento anni fa che visitavano, scavavano e raccoglievano quei campioni che oggi arricchiscono i musei di tutto il mondo. Si pensi, ad esempio, ai grandi personaggi che si sono occupati dei minerali pegmatitici, ma anche dei più modesti quarzi legati ai sistemi di vene incassate nei porfidi e nei flysch dell'Elba centrale e, ovviamente, delle ricerche nei giacimenti metalliferi dell'Elba orientale. La ricerca scientifica si intreccia con la storia dei secoli passati. Bellissimo esempio è quello presentato in questo numero e relativo alla "riscoperta" della magnesio-lucchesiite, una tormalina che è stata una delle primissime segnalate all'Elba e che, dopo due secoli, è diventata una nuova rarissima specie mineralogica, per di più in cristalli ed esemplari magnifici.

Nonostante le limitazioni dovute alle aree giustamente protette (nella fattispecie il Parco dell'Arcipelago Toscano) e alla chiusura di aree antropizzate o private, l'Isola offre ancora possibilità di ricerche ed esplorazioni e le autorità, seppur lentamente, sembrano via via comprendere che la mineralogia rappresenta una risorsa del territorio, della natura e della cultura elbana, da regolare con proposte e non con preclusioni e divieti come troppe volte è prassi nel nostro paese. E le proposte non mancano, visti lo sviluppo di più ampi percorsi attraverso il Parco Minerario Elbano, le nuove mostre nel Museo del Parco Minerario a Rio Marina e presso il MUM (Museo Mineralogico e Gemmologico "Luigi Celleri" di San Piero in Campo), e i nuovi percorsi didattici, mineralogici e naturalistici proposti dal MUM stesso nell'area di Campo.

L'occasione di pubblicare un numero che fosse anche di servizio a un convegno internazionale ha stimolato una riflessione sull'accessibilità dei contenuti della nostra *Rivista* per il pubblico straniero. È quindi nata l'idea, da ora in avanti, di proporre sulle pagine stampate della *Rivista* riassunti in lingua inglese più estesi e di dedicare una pagina del sito web della nostra Associazione a tali riassunti, con la possibilità di effettuare (sfruttando i software disponibili in rete) le traduzioni in tutte le altre lingue (vedasi la "Comunicazione ai Soci" nelle pagine successive).

La speranza è quella, nel tempo, di fornire maggiore visibilità internazionale alla nostra iniziativa editoriale e anche alla nostra Associazione. L'iniziativa di presentare la sezione bilingue su questo numero, pubblicando in tal modo il "*Field Trip Guidebook*" di un convegno scientifico internazionale, è una occasione irrinunciabile. In concomitanza con questo evento eccezionale (il congresso internazionale sulle tormaline svolto nella patria italiana delle tormaline, l'isola d'Elba), vogliamo lanciare questa importante iniziativa, per sottolineare il ruolo di divulgazione da sempre svolto dalla nostra *Rivista*, non soltanto verso il mondo amatoriale ma anche verso quella parte di comunità scientifica da sempre attratta dagli aspetti naturalistici della mineralogia.

Federico Pezzotta



Rivista Mineralogica Italiana

Trimestrale Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021

Registrazione Tribunale di Milano n. 226 del 30.6.79
Associata USPI ISSN 0391 - 9641
Finito di stampare nel mese di agosto 2021



FONDATORE ed EDITORE
Gruppo Mineralogico Lombardo
Associazione Italiana di Mineralogia

SEDE ed AMMINISTRAZIONE

Gruppo Mineralogico Lombardo
Associazione Italiana di Mineralogia
c/o Museo Civico di Storia Naturale
Corso Venezia 55 - 20121 Milano - Tel/Fax 02 784596
Cod. Fisc. e P. IVA 04357450156
Contatti: redazione_rmi@gmlmilano.it
amministrazione@gmlmilano.it
Sito web: www.gmlmilano.it

DIRETTORE RESPONSABILE: Alessandro Guastoni

REDAZIONE: Donato Belmonte, Cristian Biagioni, Paolo Ferretti, Federico Pezzotta

COMITATO SCIENTIFICO

Gilberto Artioli - Univ. di Padova
Matteo Boscardin - Vicenza
Giancarlo Della Ventura - Univ. di Roma Tre
Francesco Demartin - Univ. di Milano
Andrea Dini - CNR, Pisa
Cristiano Ferraris - Museo di Storia Naturale di Parigi
Alessandro Guastoni - Univ. di Padova
Vanni Moggi Cecchi - Univ. di Firenze
Paolo Orlandi - Univ. di Pisa
Giancarlo Parodi - Museo di Storia Naturale di Parigi

PUBBLICITA', SOCI e DISTRIBUZIONE

Tesoreria: amministrazione@gmlmilano.it

ASSOCIAZIONE ITALIA 2020

42 Euro - Versamento tramite conto corrente postale n° 13658208 o Bonifico Bancario c/o Banco BPM S.p.A.
IBAN: IT71 J 05034 20601 000000000849 intestato a Gruppo Mineralogico Lombardo, Museo di Storia Naturale, Corso Venezia 55, 20121 Milano

SUBSCRIPTION EUROPE 2020

50 Euro - International cheque or Bank transfer to: Gruppo Mineralogico Lombardo, c/o Banco BPM S.p.A.
IBAN: IT71 J 05034 20601 000000000849
Swift bank: BAPPIT21R10

SUBSCRIPTION OVERSEAS 2020

69 US\$ - GML-AIM Administration treasury International cheque or Bank transfer to: Gruppo Mineralogico Lombardo, c/o Banco BPM S.p.A.
IBAN: IT71 J 05034 20601 000000000849
Swift bank: BAPPIT21R10
mail: amministrazione@gmlmilano.it

PREZZO DI COPERTINA PER QUESTA COPIA

20 Euro - Prezzo per la vendita di una singola copia al di fuori della quota associativa

SPEDIZIONE: SICAP S.r.l. - Cinisello Balsamo (MI)

GRAFICA e IMPAGINAZIONE: JungleMedia

STAMPA: ROTOLITO S.p.A. - Pioltello (MI)



Comunicazione ai soci

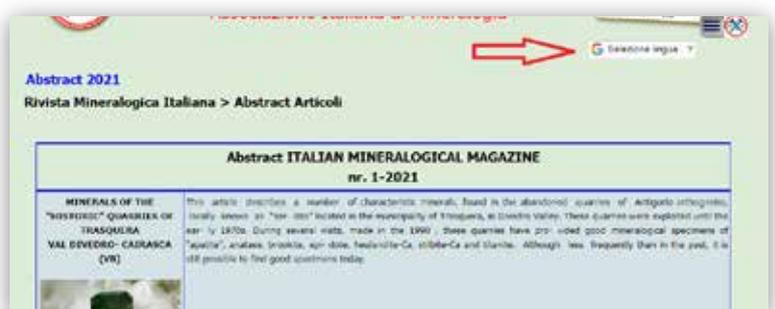
La *Rivista Mineralogica Italiana*, organo di informazione dei soci di GML-AIM, si rinnova. Per dare a una più ampia platea internazionale la possibilità di accedere ai contenuti degli articoli che vengono pubblicati, il Consiglio Direttivo dell'Associazione e il Comitato di Redazione hanno scelto di proporre sul sito web del Gruppo Mineralogico Lombardo (www.gmlmilano.it) i riassunti estesi che possono essere tradotti in tutte le lingue attraverso "google traduttore" presente nelle pagine degli abstract. Infatti, per ogni numero che verrà pubblicato, a partire da questo (e successivamente saranno disponibili per i numeri pubblicati in passato), verranno riportati, insieme alla copertina, i riassunti estesi di tutti gli articoli. Sulla versione stampata della *Rivista* verranno riportati i riassunti tradotti solamente in inglese. Per tutte le altre lingue (compreso il tedesco), sarà possibile usufruire delle traduzioni tramite il sito web. Le immagini qui sotto riportate permettono di seguire facilmente il percorso all'interno del sito web per accedere all'area delle traduzioni. Questa opportunità è ovviamente offerta gratuitamente a tutti gli utenti del sito.

Dalla home page, cliccando sull'immagine del box "Abstract Articoli RMI", si visualizza la pagina riepilogativa degli Abstract già presenti con le copertine delle riviste per anno e i titoli in inglese degli articoli.



Da questa pagina, cliccando su "Articoli Abstract 20xx", si visualizzerà la pagina con i riassunti degli articoli suddivisi per volume e fascicolo. In alto a destra sarà possibile scegliere la lingua per tradurre la versione inglese nella lingua desiderata.

Una volta cliccato sul testo compare la seguente schermata con i testi in inglese.



Selezionando la lingua in cui tradurre il testo, ad esempio il "tedesco", la traduzione nella lingua scelta è praticamente istantanea.

55^a FIERA MINERALI & BIJOUX



MINERALI ITALIANI
E STRANIERI



FOSSILI
DAL MONDO



GEMME, PIETRE DURE
BIGIOTTERIA



DIMOSTRAZIONE
RICERCA DELL'ORO



MINERALI
AL MICROSCOPIO

Quarzo di Rio R6ni (VB)
Coll. G. M. Ciocca, foto F. Picciani

MONZA PALAZZETTO DELLO SPORT • ARENA DI MONZA 14-15 MAGGIO 2022

Orari di ingresso: 9:30-18:30 - Ingresso: 3 euro, gratuito fino a 12 anni

Evento organizzato da



Con il patrocinio di



Con il sostegno di



Capolavori della NATURA elbana

Tormaline e
altri cristalli
dalle viscere
della Terra

**26 GIUGNO
31 OTTOBRE
2021**

**MUSEO
PARCO MINERARIO
DELL'ISOLA D'ELBA**

Palazzo del Burò
Via Magenta 26

Rio Marina
Isola d'Elba

Orari:

Da giugno a settembre
Tutti i giorni:
9,30-12,30 | 15,30-19,30
21,00-23,00

Info:

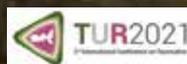
Tel: +39 0565 962088
www.parcominelba.it

Organizzazione



SISTEMA MUSEALE
DI ATENEIO
UNIVERSITÀ DEGLI
STUDI DI FIRENZE

In collaborazione con:



Tourmaline supergroup minerals in the peraluminous Late Miocene intrusives and the surrounding rocks in Elba Island

I minerali del supergruppo della tormalina nei prodotti intrusivi peralluminosi del Miocene superiore nelle rocce circostanti all'Isola d'Elba



Group of polychrome crystals of tourmaline (probably elbaite, fluor-elbaite, and foitite) with quartz and "lepidolite". Crystals up to 1,2 cm. Grotta d'Oggi, San Piero in Campo. Private collection, photo A. Miglioli.
Gruppo di cristalli policromi di tormalina (probabilmente elbaite, fluor-elbaite e foitite) con quarzo e "lepidolite". Cristalli sino a 1,2 cm. Grotta d'Oggi, San Piero in Campo. Coll. privata, foto A. Miglioli.

TOURMALINES FROM ELBA ISLAND: GEOLOGY AND GENESIS

TORMALINE DELL'ISOLA D'ELBA: GEOLOGIA E GENESI

Andrea Dini, Istituto di Geoscienze e Georisorse, CNR, Via G. Moruzzi 1 – 56124 Pisa – andrea.dini@igg.cnr.it

Federico Pezzotta, Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55 – 20121 Milano – fpezzotta@yahoo.com

Elba Island has been famous since ancient times primarily for its iron deposits, which have been known and worked for over 2000 years by the Etruscans, the Romans and many subsequent inhabitants. The discovery of the first multicolored tourmaline specimens, evidencing the existence of gem-bearing pegmatites, dates back to the late 18th Century. During the 19th Century the area of Campo nell'Elba (and in particular the villages of S. Piero and S. Ilario on the eastern slope of the Mount Capanne monzogranite pluton) became one of the most important mineralogical classic localities in Italy and Europe. It was essentially due to the discovery of a large number of magnificent mineral specimens, primarily polychrome tourmaline crystals and associated pegmatitic minerals. Scientific research, performed on specimens from both historic museum collections and new field exploration, has allowed the identification in the Elba island of a large number of species belonging to the tourmaline supergroup, which include:

*- elbaite, fluor-elbaite, schorl, foitite, rossmanite, tsilaisite, fluor-tsilaisite and celleriite (all of pegmatitic origin);
- dravite, uvite, magnesio-lucchesiite (of non pegmatitic origin).*

It is noteworthy that the Elba island is the type locality for elbaite, tsilaisite, fluor-tsilaisite, celleriite, magnesio-lucchesiite and uvite.

In addition to the worldwide famous tourmalines occurring in gem-bearing pegmatites, other findings are reported from other localities throughout the Elba Island, both in magmatic and metamorphic rocks.

GEOLOGICAL OUTLINES

The structural framework of the Elba Island is classically divided into five tectonic complexes that were stacked on east-verging thrusts during the Apenninic compressional events before 20 Ma. The three lowest complexes (Complexes I-III) have continental features, consisting of metamorphic basement and shallow-water clastic and carbonate rocks,

L'Isola d'Elba è famosa fin dall'antichità principalmente per i suoi giacimenti di ferro, conosciuti e coltivati da oltre 2000 anni dagli Etruschi, dai Romani e da numerose successive popolazioni. La scoperta dei primi esemplari di tormalina policroma, che testimoniano l'esistenza di pegmatiti gemmifere, risale alla fine del XVIII secolo. Nel corso dell'Ottocento il territorio di Campo nell'Elba (ed in particolare i villaggi di S. Piero e S. Ilario sul versante orientale del plutone monzogranitico del Monte Capanne) divenne una delle località classiche mineralogiche più importanti d'Italia e d'Europa. Questo si deve alla scoperta di un gran numero di magnifici campioni mineralogici, principalmente con cristalli di tormalina policroma con associati vari minerali pegmatitici. La ricerca scientifica, condotta su esemplari provenienti sia da collezioni storiche museali che da nuove campagne di ricerca sul campo, ha permesso di identificare all'Isola d'Elba un buon numero di specie appartenenti al supergruppo della tormalina:

*- elbaite, fluor-elbaite, schorl, foitite, rossmanite, tsilaisite, fluor-tsilaisite e celleriite (di origine pegmatitica);
- dravite, uvite, magnesio-lucchesiite (di origine non pegmatitica).*

È interessante notare che l'Isola d'Elba è la località tipo per *elbaite, tsilaisite, fluor-tsilaisite, celleriite, magnesio-lucchesiite e uvite.*

Oltre alle tormaline famose in tutto il mondo presenti nelle pegmatiti gemmifere, sono segnalati altri ritrovamenti di tormalina in varie località dell'Isola d'Elba, sia in rocce magmatiche che metamorfiche.

CENNI GEOLOGICI

Da un punto di vista strutturale, l'Isola d'Elba è classicamente suddivisa in cinque complessi tettonici impilatisi a causa di spinte orientate verso est durante gli eventi compressivi appenninici precedenti a 20 Ma. I tre complessi strutturalmente inferiori (Complessi I-III) hanno caratteristiche con-

while the upper complexes (Complexes IV and V) have oceanic characteristics, including ophiolitic sequences.

During the last 10 Ma, the northern end of the Tyrrhenian Sea underwent an extensional process leading to the opening of an ensialic backarc basin behind the eastward-progressive compressive front of the Northern Apennine mobile belt. In this framework, magmas were generated in the mantle and interacted with crust-derived felsic magmas to give rise to the variety of intrusive and extrusive products of the Tuscan Magmatic Province, to which the intrusive rocks of Elba Island belong.

LATE MIOCENE INTRUSIONS, BORON AND TOURMALINE FORMATION

The peraluminous, Late Miocene magmatism of the Elba Island provides the opportunity to observe a wide variety of granite and hydrothermal rocks containing several members of the tourmaline supergroup minerals. Crustal-derived granite magmas formed at the base of the crust during the post-collisional stage of the Apennine orogeny, then they were sequentially emplaced in the shallow crust between 8.5 and 5.9 Ma. Emplacement of magmas occurred exploiting structural and stratigraphic traps at both plutonic (monzogranites, microgranites and pegmatites; at ca. 4-6 km) and sub-volcanic crustal levels (granite porphyries; at ca. 2-4 km). Plutonic bodies triggered the formation of contact aureoles, while the thermal effects around sub-volcanic bodies were negligible. In both cases, B-rich aqueous fluids issued by the crystallizing felsic magmas produced widespread hydrothermal effects, including the formation of metasomatic rocks and veins mainly composed by tourmalines, as well as hydraulic breccias cemented by this cyclosilicate.

In the biotite-bearing Monte Capanne monzogranite pluton (western Elba; 6.9 Ma) as well as in the biotite-cordierite Porto Azzurro monzogranite pluton (eastern Elba; 5.9 Ma), tourmaline is a late-magmatic accessory mineral. Here, schorlitic-dravitic tourmalines crystallize in the latest stage forming irregular globular nodules. Tourmaline becomes a fundamental rock-forming mineral in the cordierite-bearing San Piero microgranite dykes-sills (western Elba; 6.9 Ma) and in the Calamita microgranite dykes-sills (eastern Elba; 5.9 Ma). In both cases, tourmaline forms tiny euhedral crystals with textural features suggesting a quite unusual early crystallization. In the eastern Elba, a widespread boron metasomatism of the micaschist host occurred at the contacts with the Calamita microgranite dykes-sills. Schorl, dravite and probably uvite (only semiquantitative data are available at present about such minerals) have been found as microgranular vein infill and breccia cement as well as metasomatic aggregates replacing the biotite-rich layers of the micaschist.

tinentali e sono costituiti da un basamento metamorfico e da rocce clastiche e carbonatiche di acque poco profonde, mentre i complessi strutturalmente superiori (Complessi IV e V) hanno caratteristiche oceaniche e comprendono le sequenze ofiolitiche.

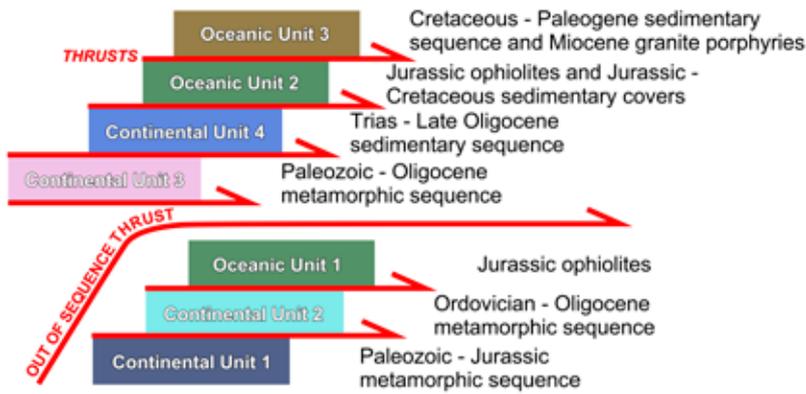
Durante gli ultimi 10 Ma, l'estremità settentrionale del Mar Tirreno ha subito un processo estensionale che ha portato all'apertura di un bacino di retroarco ensialico, dietro il fronte dell'Appennino settentrionale in progressivo spostamento verso E. In questo quadro, i magmi si sono generati nel mantello ed hanno interagito con magmi felsici di origine crostale per dare origine alla varietà di prodotti intrusivi ed effusivi della Provincia Magmatica Toscana, a cui appartengono le rocce magmatiche dell'Isola d'Elba.

LE INTRUSIONI TARDO MIOCENICHE, IL BORO E LA FORMAZIONE DELLA TORMALINA

Il magmatismo peraluminoso del Miocene superiore dell'Isola d'Elba offre l'opportunità di osservare un'ampia varietà di rocce granitiche e idrotermali contenenti diverse specie del supergruppo della tormalina. I magmi granitici di origine crostale si sono formati alla base della crosta durante la fase post-collisionale dell'orogenesi appenninica, quindi si sono successivamente messi in posto nella crosta superficiale tra gli 8,5 e i 5,9 Ma. La messa in posto dei magmi è avvenuta sfruttando trappole strutturali e stratigrafiche sia a livello plutonico (monzograniti, micrograniti e pegmatiti; a circa 4-6 km) che sub-vulcanico (porfidi granitici; a circa 2-4 km). I corpi plutonici hanno innescato la formazione di aureole di contatto, mentre gli effetti termici attorno ai corpi sub-vulcanici sono stati trascurabili. In entrambi i casi, fluidi acquosi ricchi di B essolti dai magmi felsici in cristallizzazione hanno prodotto effetti idrotermali diffusi, tra cui la formazione di rocce e vene metasomatiche principalmente composte da tormalina, nonché breccie idrauliche cementate da questo ciclosilicato.

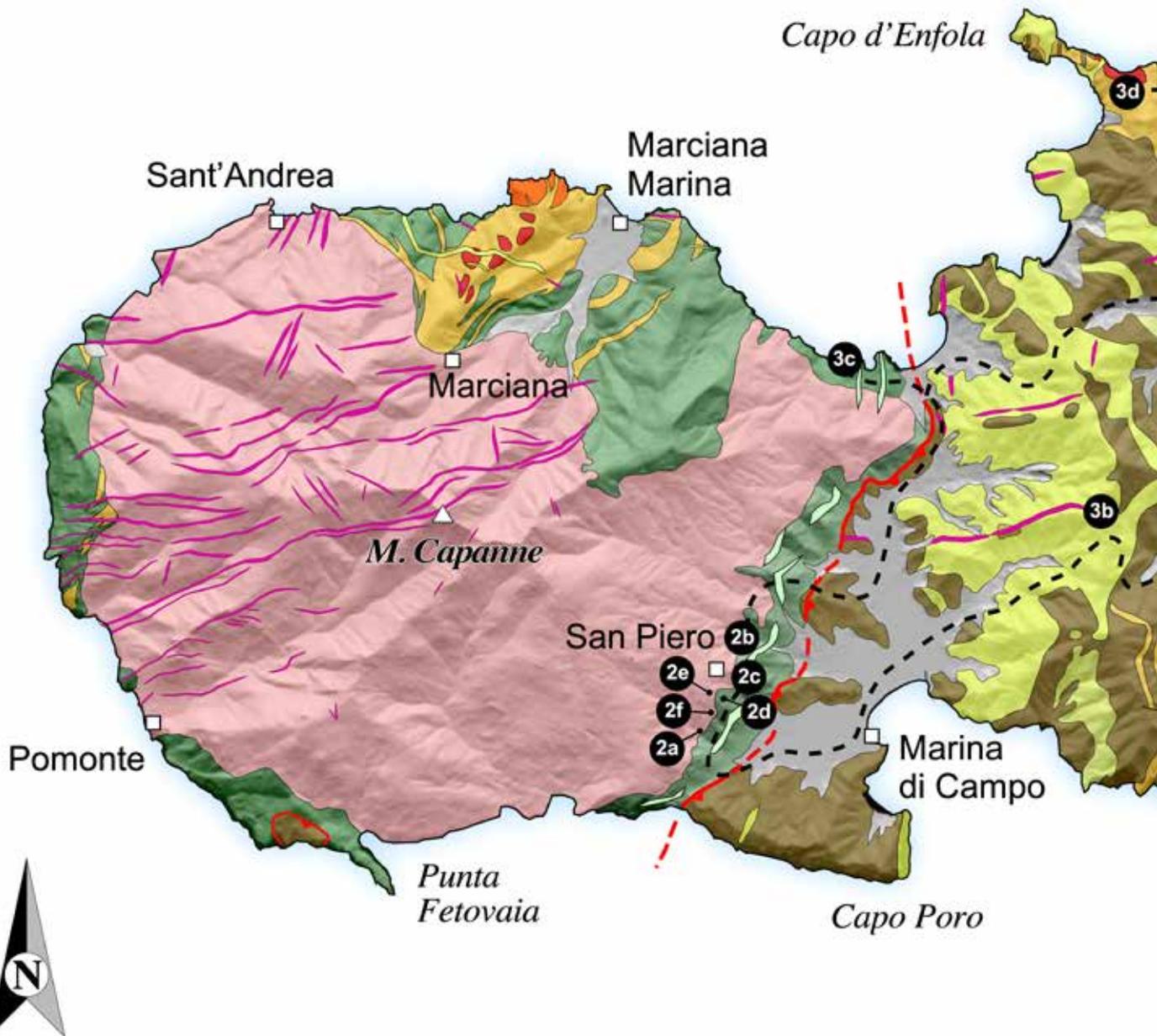
Nel plutone monzogranito di Monte Capanne (Elba occidentale; 6,9 Ma) e nel plutone monzogranito a biotite-cordierite di Porto Azzurro (Elba orientale; 5,9 Ma), la tormalina è un minerale accessorio tardo-magmatico. Qui, le tormaline schorlitico-dravitiche si sono cristallizzate nelle fasi più tardive formando aggregati globulari irregolari. La tormalina diventa un componente fondamentale della roccia nei dicchi e nei sill microgranitici a cordierite di San Piero (Elba occidentale; 6,9 Ma) e nei dicchi e sill microgranitici di Calamita (Elba orientale; 5,9 Ma). In entrambi i casi, la tormalina forma minuti cristalli euedrali con caratteristiche tessiturali che suggeriscono una cristallizzazione precoce piuttosto insolita. Nell'Elba orientale, un diffuso metasomatismo di boro nei micaschisti incassanti si è verificato

SKETCH OF THE TECTONIC STACKING PRODUCED BY THE EARLY MIOCENE OROGENESIS



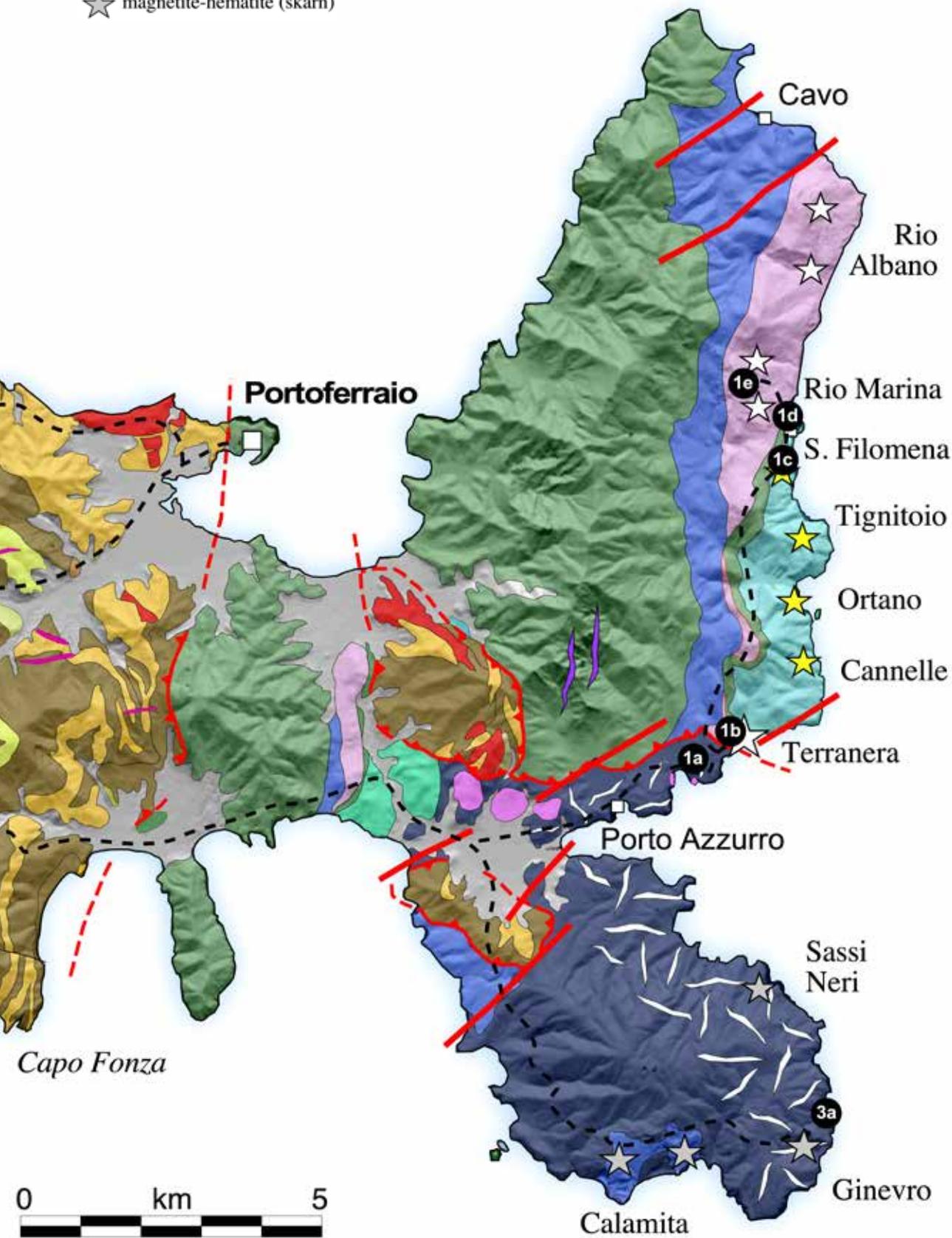
LATE MIOCENE INTRUSIVE UNITS

- 6.85 Ma Orano Porphyry
- 6.9 Ma San Piero Leucogranite
- Mt. Capanne Monzogranite
- 7.4 Ma San Martino Porphyry
- 8.0 Ma Portoferraio Porphyry
- Nasuto Microgranite
- 8.0-8.5 Ma Capo Bianco Aplite
- Mt. Castello Porphyry
- 5.9-6.4 Ma Calamita Leucogranite
- Porto Azzurro Monzogranite



ORE DEPOSITS

- ☆ hematite-magnetite-pyrite
- ★ pyrite-pyrrhotite (skarn)
- ☆ magnetite-hematite (skarn)



The most famous tourmaline-bearing rocks in the Elba Island are represented by LCT gem-bearing pegmatites. From their pockets, the wonderful specimens have been extracted since the late 18th century and the occurrence of a significant number of species belonging to the tourmaline supergroup. The LCT gem-bearing pegmatite dykes crop out only along the eastern edge of the Monte Capanne pluton, strictly associated with the (cordierite-tourmaline)-bearing microgranites. They are hosted by both monzogranite and metamorphic rocks, close to the magmatic contact. The polychrome crystals found in the cavities show an amazing crystal-chemical variation, even along a single crystal: schorl, tsilaisite, fluor-tsilaisite, elbaite, fluor-elbaite, rossmanite, cellerite and foitite. The astonishing diversity also recurs in the by-

a contatto con i dicchi e i sill di microgranito di Calamita. Schorl, dravite e probabilmente uvite (al momento sono disponibili solo dati semiquantitativi su tali minerali) sono stati trovati come riempimento microcristallino di fratture e cemento di breccie, così come aggregati metasomatici che sostituiscono i livelli ricchi di biotite del micascisto.

Le rocce a tormalina più famose dell'Isola d'Elba sono rappresentate dalle pegmatiti gemmifere LCT. Dalle loro cavità, sono stati estratti a partire dalla fine del XVIII secolo meravigliosi esemplari cristallizzati con la presenza di un numero significativo di specie appartenenti al supergruppo della tormalina. I dicchi di pegmatiti LCT affiorano solo lungo il margine orientale del plutone del Monte Capanne e sono strettamente associati ai mi-



*Polychrome tourmaline crystal
3.5 cm tall on matrix from il Prado.
Coll. F. Pezzotta, photo A. Miglioli.*

*Cristallo policromo di tormalina di 3,5 cm
in matrice proveniente dalla località del Prado.
Coll. F. Pezzotta, foto A. Miglioli.*

drothermal veins produced by the B-rich fluids that, after escaping the pegmatite bodies, interacted with the mafic and ultramafic rocks of the metamorphic aureole. Here, depending on the chemical composition of the host, uvite, dravite and magnesio-lucchesiite can be found.

Moving from plutonic to sub-volcanic level, the overall geochemical composition of magmatic rocks consists of B-rich peraluminous granite. However, the colder emplacement environment and the lower confining pressures produced major variation of the textural characters. The granite porphyries are characterized by variable amounts of phenocrysts (quartz, feldspars, biotite; 20-45 % vol) set in a very fine-grained groundmass. Tourmaline occurs as late-magmatic globular-spheroidal orbicules/nodules, usually showing the typical fibrous-radiating internal texture. Schorlitic-dravitic tourmalines commonly occur, but unusual compositions enriched in dutrowite and olenite components have also been found. A thorough study of these tourmalines is still lacking. The most spectacular example of orbicular tourmaline-bearing porphyries in Elba is represented by the Capo Bianco Aplite. According to geological and petrological data, this rock could be a prime example of the immiscibility process in (B-Li-F)-rich, peraluminous felsic magmas.

SHORT NOTES ON THE LATE MIOCENE TECTONO-MAGMATIC EVOLUTION OF THE ELBA ISLAND (LATE MIOCENE)

The interpretive sketch of the Late Miocene tectono-magmatic evolution of Elba Island is based on studies by Dini et al. (2002), Maineri et al. (2003), Westerman et al. (2004) and Rocchi et al. (2010).

During the Early Miocene stage, the orogenic belt reached its maximum thickness acquiring the intricate architecture recorded by the stack of tectonic units in the island. Since the middle Miocene, the tectonic regime in the area changed from compressional to extensional due to the progressive eastward roll-back of the west-dipping Adria subducting plate. This process created the intracontinental Northern Tyrrhenian back-arc basin characterized by a significant thinning of the continental crust (from 30-40 km to 22-25 km) and the upwelling of the asthenosphere. The net result was the onset of partial melting processes at the base of the metasedimentary continental crust. The partial melting of the meta-sediments was also enhanced by under- and intra-plating of mafic magmas formed in the underlying mantle.

The Late Miocene magmatism recorded in the Elba Island was characterized by multiple injection of crustal peraluminous felsic magmas and only minor volumes of mantle-derived magmas. Magmas were sequentially transferred from the base of the crust to very shallow crustal levels (1-6 km) producing a subvolcanic complex,

crograniti a cordierite-tormalina. Sono incassati sia nel monzogranito che nelle rocce metamorfiche di contatto. I cristalli di tormalina policroma rinvenuti nelle cavità mostrano una cristallografia sorprendentemente variabile. Persino in un singolo cristallo, dalla base alla terminazione, si possono avere schorl, tsilaisite, fluor-tsilaisite, elbaite, fluor-elbaite, rossmanite, celleriite e foitite. Questa diversità si osserva anche nelle vene idrotermali prodotte dai fluidi ricchi di B che, dopo essere sfuggiti dai corpi pegmatitici, hanno interagito con le rocce mafiche e ultramafiche dell'aureola metamorfica. Qui, a seconda della composizione chimica dell'ospite, si possono trovare uvite, dravite e magnesio-lucchesiite. Passando dal livello plutonico a quello sub-vulcanico, la composizione geochemica complessiva delle rocce magmatiche è costituita da un granito peraluminoso ricco di B. Tuttavia, l'ambiente di intrusione più freddo e le pressioni di confinamento inferiori, hanno prodotto una variazione maggiore dei caratteri tessiturali. I porfidi granitici sono caratterizzati da quantità variabili di fenocristalli (quarzo, feldspati, biotite; 20-45% in volume) immersi in una pasta di fondo a grana molto fine. La tormalina si presenta come orbicoli/noduli tardo-magmatici, che di solito mostrano la tipica tessitura interna fibrosa-raggiata. Si trovano comunemente tormaline schorlitico-dravitiche, ma sono state trovate anche composizioni insolite arricchite di componente dutrowitica e olenitica. Tuttavia su queste tormaline manca ancora uno studio approfondito. L'esempio più spettacolare di porfido orbicolare a tormalina dell'Elba è rappresentato dall'Aplite di Capo Bianco. Secondo i dati geologici e petrologici, questa roccia potrebbe essere un ottimo esempio del processo di immiscibilità nei magmi felsici ricchi in B-Li-F.

BREVI NOTE SULL'EVOLUZIONE TECTONO-MAGMATICA DELL'ISOLA D'ELBA (MIOCENE SUPERIORE)

L'evoluzione tettono-magmatica dell'Isola d'Elba (Miocene superiore) riportata in questo schema interpretativo si basa sugli studi di Dini et al. (2002), Maineri et al. (2003), Westerman et al. (2004) e Rocchi et al. (2010).

Durante il Miocene inferiore, la catena orogenica paleo-appenninica raggiunse il suo massimo spessore con l'impilamento delle numerose unità tettoniche che si osservano nell'isola. A partire dal Miocene medio, il regime tettonico nell'area cambiò da compressivo ad estensionale a causa del progressivo arretramento flessurale, verso est, della placca Adria che subduceva verso ovest. Questo processo ha creato il bacino di retroarco intracontinentale del Tirreno settentrionale: un'area caratterizzata da un significativo assottigliamento della crosta continentale (da 30-40 km a 22-25 km) e dalla risalita dell'astenosfera. Tutto questo ha innescato dei

two plutonic complexes and two late mafic dyke swarms. Magmatism was diachronous: a first prolonged event was responsible for the products we observe in central-western Elba (8.5-6.85 Ma); a second event occurred in Eastern Elba around 6.4-5.9 Ma.

The first intrusive event (8.5-7.44 Ma) created a multi-layer subvolcanic complex made by dykes, sills and laccoliths that were emplaced at shallow depth (1.5-4 km) in the uppermost Ligurian Units. The subvolcanic complex records at least three distinct injection of magma: 1) the strongly peraluminous Capo Bianco Aplite (8.5 Ma); 2) the peraluminous Portoferraio granite porphyry (8 Ma); 3) the peraluminous San Martino granite porphyry (7.44 Ma). Meanwhile, the partial melting of the lower crust continued to produce new granite magma which, rising towards the surface, accumulated at the base of the Subvolcanic Complex (4-6 km), forming the large monzogranite pluton of Monte Capanne (7.4-6.9 million years) and its contact aureole. Tourmaline-bearing leucogranites and the famous LCT pegmatites formed in the final plutonic stage and they were crosscut by a swarm of mantle-derived mafic dykes (Orano porphyry; 6.85 Ma).

Accumulation of large granite intrusions in the shallow crust caused oversteepening that accelerated extensional deformation, triggering the extensional gravity sliding of the upper part (subvolcanic intrusions) of the magmatic complex. The granite porphyries, originally on the top of Monte Capanne, were displaced eastward and nowadays crop out in central Elba, while Monte Capanne pluton was progressively exhumed to the surface in western Elba.

About half million year later, magmatism migrated to the east and, between 6.4 and 5.9 Ma, produced the plutonic complex occurring in eastern Elba made by a monzogranite pluton and a swarm of tourmaline-bearing leucogranite sills-dykes. These felsic products were later crosscut by a swarm of mantle-derived mafic dykes (Monte Castello porphyry; ca. 5,9 Ma). Also in this case, oversteepening was responsible for the rapid tectonic exhumation of the magmatic complex.

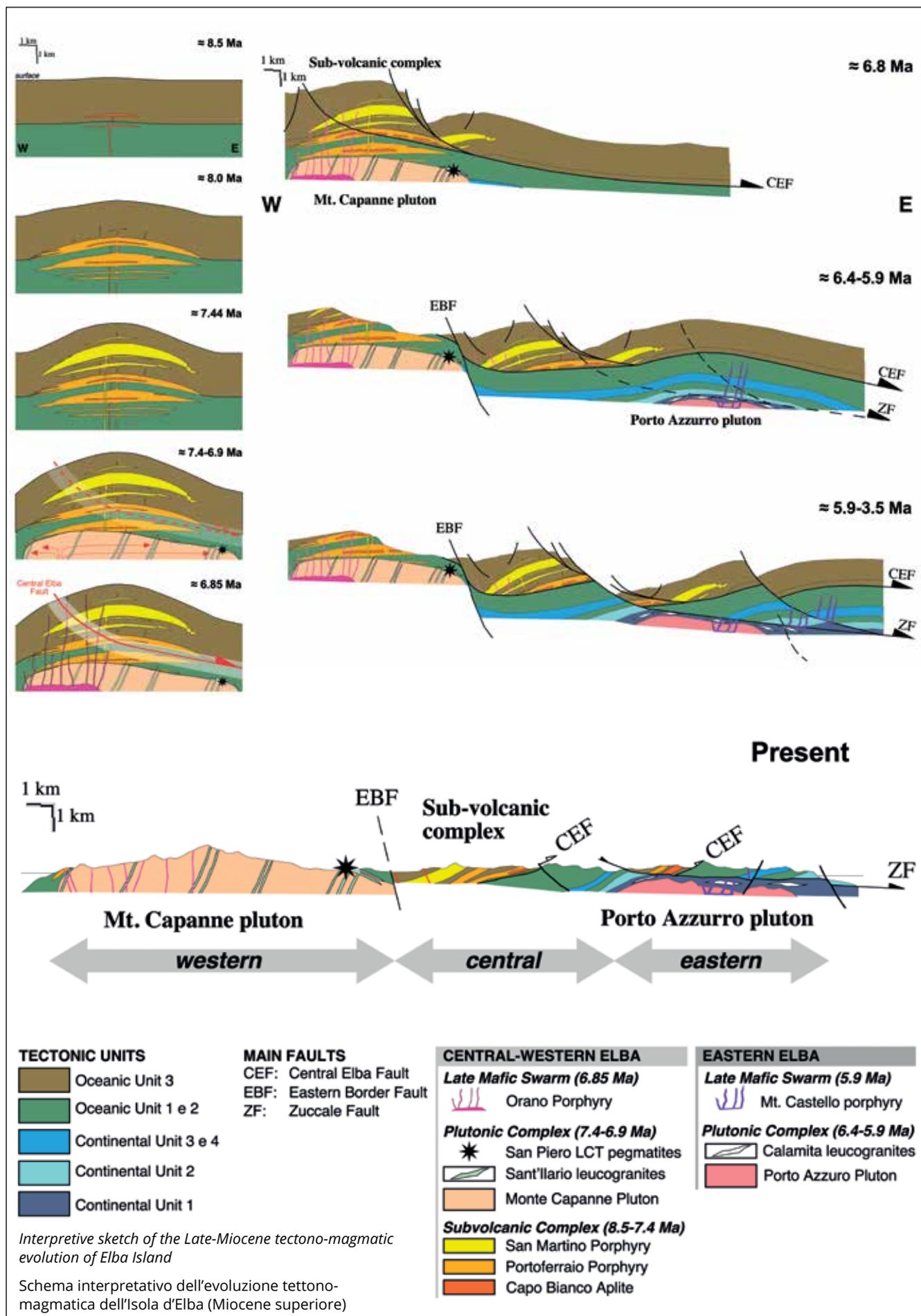
processi di fusione parziale alla base della crosta continentale metasedimentaria. La fusione parziale dei metasedimenti è stata anche favorita dalla intrusione di magmi mafici formati nel mantello sottostante.

Il magmatismo del Miocene superiore che osserviamo all'Isola d'Elba è stato caratterizzato da iniezioni multiple di magmi felsici peralluminosi crostali e solo da volumi minori di magmi mantellici. I magmi sono stati trasferiti in sequenza dalla base della crosta a livelli crostali molto superficiali (1-6 km) producendo un complesso subvolcanico, due complessi plutonici e due sciami di dicchi mafici tardivi. Il magmatismo si sviluppò in modo diacrono: un primo evento prolungato fu responsabile dei prodotti che osserviamo nell'Elba centro-occidentale (8,5-6,85 Ma); un secondo evento si è verificato nell'Elba orientale intorno a 6,4-5,9 Ma.

Il primo evento intrusivo (8,5-7,44 Ma) ha creato un complesso subvolcanico multistrato costituito da dicchi, sills e laccoliti che si sono intrusi a bassa profondità (1,5-4 km) nelle Unità Liguri. Il complesso subvolcanico include tre distinte iniezioni di magma: 1) l'Aplite di Capo Bianco (8,5 Ma), fortemente peralluminosa; 2) il porfido granitico peralluminoso di Portoferraio (8 Ma); 3) il porfido granitico peralluminoso di San Martino (7,44 Ma). Nel frattempo la fusione della crosta inferiore continuava e nuovi impulsi di magmi granitici risalirono verso la superficie accumulandosi alla base del Complesso Subvolcanico (4-6 km). Si formò così il grande plutone monzogranitico del Monte Capanne (7,4-6,9 milioni anni) e la sua aureola metamorfica di contatto. I leucograniti a tormalina e le famose pegmatiti LCT si sono formati nello stadio plutonico finale e sono stati successivamente tagliati da uno sciame di dicchi mafici di origine mantellica (porfido di Orano; 6,85 Ma).

L'accumulo di grosse intrusioni granitiche nella crosta superficiale ha accelerato il movimento di faglie estensionali a basso angolo che hanno traslato verso est la parte superiore del complesso magmatico (intrusioni subvolcaniche). Per questo motivo i porfidi granitici incassati nelle Unità Liguri, originariamente posti sulla verticale del Monte Capanne, oggi affiorano nell'Elba centrale, mentre il plutone del Monte Capanne è stato progressivamente esumato alla superficie nell'Elba occidentale.

Circa mezzo milione di anni più tardi, il magmatismo migrò verso est e, tra 6,4 e 5,9 Ma, produsse il complesso plutonico presente nell'Elba orientale: un plutone di monzogranito e uno sciame di dicchi-sills di leucogranito a tormalina. Questi prodotti felsici furono successivamente tagliati da uno sciame di dicchi mafici originatisi nel mantello (porfido di Monte Castello; ca. 5,9 Ma). Anche in questo caso, l'accumulo di intrusioni magmatiche nella crosta superficiale accelerò la rapida esumazione tettonica del complesso magmatico.



THE EASTERN ELBA MAGMATIC-HYDROTHERMAL SYSTEM AND ASSOCIATED ORE DEPOSITS

IL SISTEMA MAGMATICO-IDROTERMALIALE DELL'ELBA ORIENTALE E I DEPOSITI MINERARI ASSOCIATI

Vanni Moggi Cecchi, La Specola, Sistema Museale di Ateneo, Università degli Studi di Firenze, Via Romana 17 – 50125 Firenze – vanni.moggicecchi@unifi.it

Andrea Dini, Istituto di Geoscienze e Georisorse, CNR, Via G. Moruzzi 1 – 56124 Pisa – andrea.dini@igg.cnr.it

Federico Pezzotta, Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55 – 20121 Milano – fpezzotta@yahoo.com

Lucilla Fabrizi, La Specola, Sistema Museale di Ateneo, Università degli Studi di Firenze, Via Romana 17 – 50125 Firenze – [lucilla.fabrizi@unifi.it](mailto: lucilla.fabrizi@unifi.it)

This one-day field trip has the goal to illustrate some tourmaline occurrences related to the eastern section of the Elba Island. In this area, the low-angle Zuccale fault separates a lower plate, characterized by Late Miocene granite intrusions, contact metamorphism and circulation of high-temperature boron-rich hydrothermal fluids, from an upper plate characterized by a widespread formation of iron deposits (hematite-pyrite and pyrite-pyrrhotite in association with hedenbergite-ilvaite skarn).

Beside of a series of acidic, tourmaline-bearing intrusives, in the coastal area of Barbarossa - Terranera, it will be possible to visit the small ore deposit of Terranera and the larger ore deposits of the Rio Marina area. The visit to Rio Marina will include a tour to both the abandoned mines and the Mining Museum, organized by the Parco Minerario dell'Isola d'Elba, which was founded after the closure of the ore mines in the late 1980s and, at present, it belongs to the Municipality of Rio, which includes the villages of Rio nell'Elba and Rio Marina. On the occasion of the conference, the Florence University Museums System will organize at the Mining Museum the exhibition "Masterpieces of Elba's nature", in which a group of extraordinary historic mineral specimens with magnificent tourmaline crystals from San Piero in Campo will be on display.

Questa escursione giornaliera ha la finalità di illustrare alcune giaciture di tormaline presenti nel settore orientale dell'isola d'Elba. In questa zona, la faglia a basso angolo di Zuccale separa una porzione inferiore (letto), caratterizzata da intrusioni granitiche del Miocene superiore, da metamorfismo di contatto e dalla circolazione di fluidi idrotermali di alta temperatura ricchi in boro, da una porzione superiore (tetto) caratterizzata dalla diffusa presenza di depositi ferriferi (ematite-pirite e pirite-pirrotina associati a skarn a hedenbergite-ilvaite). Sarà possibile visitare una serie di affioramenti di rocce intrusive acide, tormalinifere, nel tratto costiero fra Barbarossa e Terranera, oltre al piccolo deposito di Terranera e ai più grandi giacimenti dell'area di Rio Marina. La visita a Rio Marina includerà una visita sia alle miniere abbandonate che al Museo minerario, allestito dal Parco Minerario dell'Isola d'Elba che fu creato dopo la chiusura delle miniere alla fine degli Ottanta del Novecento. Attualmente esso appartiene al Comune di Rio, municipalità che include i villaggi di Rio nell'Elba e di Rio Marina. In concomitanza con la conferenza, il Sistema Museale di Ateneo dell'Università di Firenze organizzerà, nei locali del Museo minerario, la mostra "Capolavori della Natura elbana", nella quale saranno esposti una serie di straordinari campioni storici con eccezionali cristalli di tormalina provenienti da San Piero in Campo.

ITINERARY

The group will be collected after breakfast in Portoferraio at 8:20 a.m. (lunch boxes collected in the Hotel reception). Transfer to Porto Azzurro area (ca. 25 minutes) and arrival at Barbarossa Beach at 9:00 a.m.. Here we will start walking along the coast looking at tourmaline-bearing monzogranites, microgranites and nice boron metasomatic effects on the micaschist host. The walk is a representative upward transect from the lower plate (micaschist + granites) where magmas stopped producing very high temperature hydrothermal systems (tourmaline-rich), across a low-angle extensional faults (Zuccale Fault), to the upper plate (made of a stack of sedimentary and metamorphic units) where medium-to-high temperature hydrothermal fluids produced the well-known iron ore deposits (Terranera, Rio Marina, Rio Albano).

The group will reach Reale Beach and Terranera mine (hematite-pyrite) and, after the discussions, it will be collected by the bus for the transfer to Rio Marina for the lunch. Here we will visit the classic localities of Torre di Rio (ilvaite-hedenbergite skarn) and the Rio Marina mine (hematite-pyrite ores).

ITINERARIO

Il gruppo si riunirà dopo colazione a Portoferraio alle ore 8.20 (il pranzo al sacco può essere presso la reception dell'albergo). Trasferimento a Porto Azzurro (ca. 25 minuti) e arrivo alla spiaggia di Barbarossa alle ore 9. Da qui inizieremo a camminare lungo la costa osservando gli affioramenti di monzograniti e micrograniti tormaliniferi e gli interessanti effetti del metasomatismo di boro sui micascisti incassanti. Il tragitto è un transetto rappresentativo del passaggio fra le rocce poste al letto della faglia di Zuccale (micascisti + graniti), dove il magma si è accumulato producendo sistemi idrotermali di temperatura molto alta e ricchi in boro, attraverso le faglie estensionali a basso angolo (Faglia di Zuccale), fino alle rocce del tetto (costituite da un impilamento di unità sedimentarie e metamorfiche) nelle quali fluidi idrotermali di medio-alta temperatura hanno generato i ben noti giacimenti minerari (Terranera, Rio Marina, Rio Albano). Il gruppo raggiungerà la spiaggia di Reale e la miniera di Terranera (ematite-pirite) e, dopo le discussioni, sarà trasferito tramite bus a Rio Marina per il pranzo. Qui visiteremo le classiche località della Torre di Rio (skarn a ilvaite-hedenbergite) e la miniera di Rio Marina (depositi a ematite-pirite).



Side: tourmalinite lens (metasomatic) developed at the contact zone between a micaschist (on the left) and a tabular intrusion of the Porto Azzurro monzogranite. Barbarossa beach. Photo A. Dini.

Below: Panoramic view of the abandoned iron-ore mine of Terranera. Photo A. Dini.

A lato: banco di tormalinite (metasomatic) al contatto tra micascisti (a sinistra) e una intrusione tabulare di monzogranito di Porto Azzurro. Spiaggia di Barbarossa. Foto A. Dini.

Sotto: veduta panoramica della miniera di ferro abbandonata di Terranera. Foto A. Dini.



9:00-10:00 a.m.: from Barbarossa Beach to Reale Beach
Sills and dykes of tourmaline-bearing monzogranite and microgranite. Widespread replacement of the biotite-rich layers of micaschist by tourmaline. Walking along a small road to the Reale Beach (20 minutes).

10:00-11:30 a.m.: Terranera Beach and mine

The visit will be continued from the Reale Beach towards Terranera, walking along a path that will allow the examination of a series of magmatic rocks intruded in micaschist and, approaching the top of the lower plate, the increasing effects of the hydrothermal alteration (quartz-“adularia” veinlets) until we will reach the Zuccale low-angle fault. The Zuccale Fault represents a major tectonic discontinuity that acted as a sink for hydrothermal fluids, focusing alteration/mineralization effects. Here we will see a change in the alteration type. Chloritization becomes predominant and hematite-pyrite disseminations and veinlets increase. Crossing the sub-horizontal fault, we will pass into the upper plate (here made by Permian black shales and Triassic quartzites) and we will reach the Terranera mine. Large bodies of microcrystalline hematite were exploited in the past and the resulting open pit is now replaced by a “nice” green lake separating

9:00-10:00: dalla spiaggia di Barbarossa alla spiaggia di Reale

Sills e dicchi di monzograniti e micrograniti tormaliniferi. Diffusa sostituzione dei livelli ricchi in biotite del micaschisto da parte della tormalina. Camminata sino alla spiaggia di Reale (20 minuti).

10:00-11:30: spiaggia e miniera di Terranera

La visita continuerà dalla spiaggia di Reale verso Terranera, camminando lungo un sentiero che consentirà di osservare una serie di rocce magmatiche intruse nei micascisti e, avvicinandosi verso la sommità delle rocce di letto, i crescenti effetti dell'alterazione idrotermale (venette a quarzo-“adularia”) fino a che non raggiungeremo la faglia a basso angolo di Zuccale. La Faglia di Zuccale rappresenta la principale discontinuità tettonica che ha agito come una trappola per i fluidi idrotermali, andando a focalizzare gli effetti di alterazione e mineralizzazione. Qui osserveremo un cambiamento nel tipo di alterazione. La cloritizzazione diventa predominante e aumentano le disseminazione e venette di ematite-pirite. Attraversando la faglia suborizzontale, passeremo nelle rocce di tetto (qui rappresentate da argilliti nere permiane e quarziti triassiche) e raggiungeremo la miniera di Terranera.



Hematite-rich skarn outcropping in the abandoned mine of Terranera. Photo A. Dini.
Affioramento di skarn a ematite nella miniera abbandonata di Terranera. Foto A. Dini.



Pyrite crystals on hematite
from Terranera.
Size: 20 cm across.
Coll. F. Pezzotta,
photo P. Rustemeyer.

Cristalli di pirite su
matrice ematitica.
Campione di 20 cm.
Coll. F. Pezzotta,
photo P. Rustemeyer.

ed from the sea by a sandy beach mostly made of hematite shining grains. We will be able to spend some time looking at hematite stockworks and massive bodies of hematite whose cavities contain some of the best pentagonododecahedral pyrite crystals ever found in Elba. At 11.15 a.m., way back to Reale Beach (11:30 a.m.) for the bus transfer to Rio Marina (arrival on 12.00 a.m.).

The bus will move the group to Rio Marina (ca. 30 minutes) for the visit to the Torre di Rio skarn (ilvaite-hedenbergite-epidote) and, later in the afternoon, both the Mining Museum and the Rio Marina mine (hematite-pyrite). Although tourmaline is very rare in the latter ore deposits, recent geochemical investigations indicate that the iron ores are characterized by anomalous concentrations of Sn, W, B and Li, providing evidences for their relationships with the peraluminous magmatism. The bus will leave the group at the Rio Marina harbor.

12:00 a.m. -1:00 p.m.: Torre di Rio skarn

This is one of the best exposures of ilvaite-hedenbergite skarn in Tuscany. This is the type locality for ilvaite. Thanks to the new detailed mapping of this skarn body, the group will learn the relationships between the type of replaced rocks (pure marble, calcschists, schists), degree of fracturing, in-

Qui furono sfruttati in passato dei grandi corpi di ematite microcristallina; lo scavo a cielo aperto è oggi colmato da un grazioso lago di colore verde, separato dal mare da una spiaggia sabbiosa principalmente formata da lucenti granuli di ematite. Passeremo un po' di tempo osservando gli stockworks di ematite e i corpi massivi, nelle cui cavità sono presenti alcuni fra i migliori cristalli pentagonododecaedrici mai trovati all'Elba. Alle 11.15, partiremo per tornare alla spiaggia di Reale (11.30) dalla quale il bus ci trasferirà a Rio Marina (arrivo alle ore 12).

Raggiungeremo Rio Marina in circa 30 minuti per la visita agli skarn della Torre di Rio (ilvaite-hedenbergite-epidoto) e, nel pomeriggio, al Museo minerario e alla miniera di Rio Marina (ematite-pirite). Benché la tormalina sia molto rara in quest'ultimo tipo di mineralizzazione, recenti studi geochimici hanno indicato che i depositi ferriferi sono caratterizzati da anomale concentrazioni di Sn, W, B e Li, fornendo evidenza delle loro relazioni con il magmatismo peralluminoso. Il bus lascerà il gruppo al porto di Rio Marina.

12:00 -13:00: skarn della Torre di Rio

Questo è uno dei migliori affioramenti di skarn a ilvaite-hedenbergite della Toscana. Questa è la località tipo dell'ilvaite. Grazie a un nuovo rilevamento di dettaglio del corpo di skarn, il gruppo apprenderà le relazioni fra il tipo di rocce

interference between low- and high-angle faults and the distribution of pockets. Superb crystals of ilvaite (up to 10 cm), hedenbergite, arsenopyrite, quartz and calcite frequently line the skarn pockets. A small pyrrhotite-arsenopyrite body was discovered at the core of the skarn body.

After the visit we will walk back (15 minutes) to Rio Marina village to have lunch and then visit the Mining Park Museum and the iron mine.

1.00-2.00 p.m.: lunch in Rio Marina

2:00-3:00 p.m.: Mining Park Museum

Visit to the mineralogical museum. In the “Museo dei minerali e dell’arte mineraria” of the “Parco Minerario dell’Isola d’Elba”, along with the permanent exhibition that displays a nice collection of mineral specimens typical of the Rio Marina area (hematite, pyrite, ilvaite, quartz varieties, etc.) and of pegmatitic specimens from Mount. Capanne, the special exhibit “Masterpieces of Elba’s nature”, curated by Vanni Moggi Cecchi and Lucilla Fabrizi, will be presented. The exhibition, opened from June to November 2021 and on display for TUR 2021, will show a selection of historic pegmatitic specimens containing aggregates of magnificent crystals of polychrome tourmaline, beryl, quartz, spessartine and pollucite, belonging to the Mineralogical collection of the “La Specola” Museum – Florence University Museums System.

sostituite (marmi, calcescisti, scisti), grado di fratturazione, interferenza fra faglie a basso e alto angolo, e la distribuzione delle cavità. Queste cavità dello skarn sono frequentemente tappezzate da superbi cristalli di ilvaite (fino a 10 cm), con hedenbergite, arsenopirite, quarzo e calcite. Al nucleo di un corpo di skarn fu individuata una piccola mineralizzazione a pirrotina-arsenopirite. Dopo la visita, torneremo sino al villaggio di Rio Marina (15 minuti) per pranzare e, poi, per visitare il Museo minerario e la miniera di ferro.

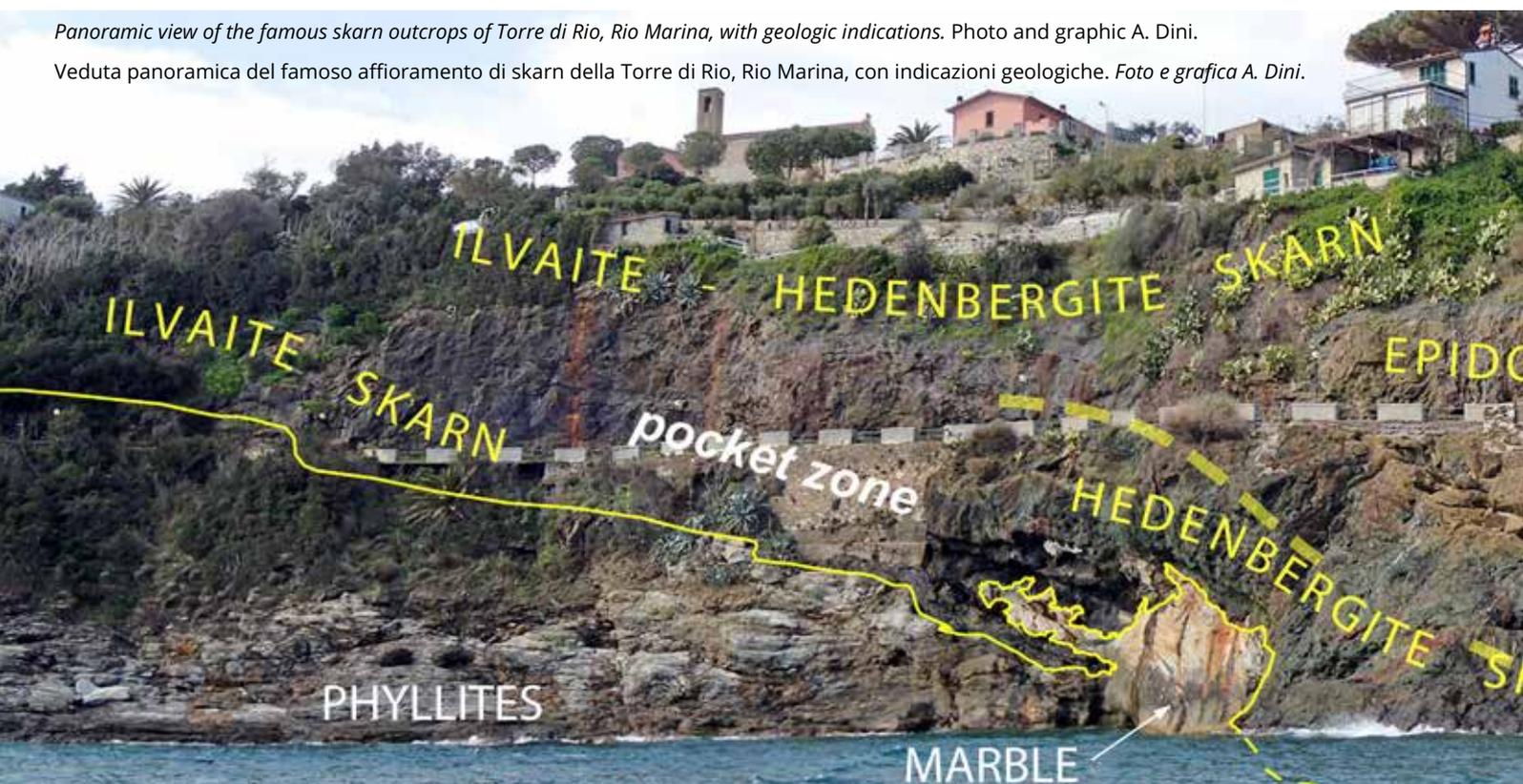
13.00-14.00: pranzo a Rio Marina

14:00-15:00: Museo del Parco minerario

Visita al museo mineralogico. Nel “Museo dei minerali e dell’arte mineraria” del “Parco Minerario dell’Isola d’Elba”, assieme alla mostra permanente che espone una interessante collezione di campioni mineralogici tipici dell’area di Rio Marina (ematite, pirite, ilvaite, diverse varietà di quarzo, etc.) e di campioni pegmatitici del Monte Capanne, sarà possibile visitare la mostra speciale “Capolavori della Natura elbana”, curata da Vanni Moggi Cecchi e Lucilla Fabrizi. La mostra, aperta da Giugno a Novembre 2021 e organizzata per TUR2021, mostrerà una selezione di campioni pegmatitici storici con aggregati di magnifici cristalli di tormaline policrome, berillo, quarzo, spessartina e pollucite, appartenenti alla collezione mineralogica del Museo “La Specola” – Sistema Museale di Ateneo dell’Università di Firenze.

Panoramic view of the famous skarn outcrops of Torre di Rio, Rio Marina, with geologic indications. Photo and graphic A. Dini.

Veduta panoramica del famoso affioramento di skarn della Torre di Rio, Rio Marina, con indicazioni geologiche. Foto e grafica A. Dini.



The entrance of the Museum of the Parco Minerario dell'Isola d'Elba, Rio Marina. Photo M. Lunghi.

L'ingresso del Museo del Parco Minerario dell'Isola d'Elba, Rio Marina. Foto M. Lunghi.

3.00-5.00 p.m.: Mining Park and ore deposits of the Rio Mine

We will enter the Rio Marina mine by minibus reaching the last mining stope that was exploited in 1980: Valle Giove. Valle Giove is an open pit where, along the benches, small hematite-pyrite bodies are still exposed. Orebodies are made of micaceous fine-grained hematite and microgranular pyrite accompanied by “adularia” and quartz. Ore fluids replaced the quartzite-metaconglomerate layers of the Triassic Verrucano formation (quartzite-phyllite-metaconglomerate sequence), while the phyllite layers were less pervasively altered to a chlorite-rich assemblage. Locally, the massive tabular bodies of fine-grained hematite-pyrite were fractured during the hydrothermal event leading to the formation of large open fissures, lined by a layer of coarse-grained micaceous hematite with nice pentagonododecahedral crystals of pyrite (from few mm up to 10 cm). The largest ore body occupied the NW upper part of the open pit. Here, the opening of a dilational jog produced a large volume of brecciated phyllites and quartzites that focused the ore fluids.



15.00-17.00: Parco Minerario e mineralizzazioni della miniera di Rio Marina

Entreremo nella miniera di Rio Marina con un minibus raggiungendo l'ultimo cantiere coltivato che fu sfruttato fino al 1980: Valle Giove. Valle Giove è uno scavo a cielo aperto nel quale, lungo i fronti di coltivazione, sono ancora esposti i corpi a ematite-pirite. I corpi minerari sono formati da ematite micacea a grana fine e pirite granulare, accompagnati da “adularia” e quarzo.





Elbaite, fasciculated pink crystals up to 6 cm in length, together with globular aggregates of "lepidolite", quartz and feldspars. Facciatoia, San Piero in Campo, Elba Island. Collection Natural History Museum "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, University of Florence (ex Raffaello Foresi Collection), inventory number: #4174. photo F. Picciani.

Elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.



Elbaite crystal, 2.5 cm tall, on matrix with albite, quartz, and K-feldspar, from San Piero in Campo, in exhibit at the Museo del Parco Minerario dell'Isola d'Elba. Coll. Museo di Storia Naturale – Sistema Museale di Ateneo of Florence, n. E4076, photo F. Picciani.

Cristallo di elbaite di 2,5 cm, su matrice con albite, quarzo e feldspato potassico, da San Piero in Campo, in esposizione presso il Museo del Parco Minerario dell'Isola d'Elba. Coll. Museo di Storia naturale – Sistema Museale di Ateneo di Firenze, n. E4076, foto F. Picciani.

The hydrothermal reaction was extreme and the phyllites also were almost totally converted to an assemblage of “chlorite”, epidote, “adularia” and quartz. Both the chloritized rock and the fine-grained hematite-pyrite ore experienced a pervasive veining of coarse-grained micaceous hematite that, thanks to the availability of several large voids in the brecciated body, developed an unusual concentration of large cavities with wonderful pentagonododecahedral crystals of pyrite (up to 15 cm). During the past 20 years, the Rio Marina Mining Park did some exploratory excavations in a residue of this body and many beautiful specimens were collected.

Time permitting, the participants will be accompanied through the old stopes, from Valle Giove to the southernmost Bacino stope, one of the best areas of the mine for collecting the famous clusters of hematite crystals with highly complex rhombohedral habitus.

5:00 p.m.: return

The group will be collected by the minibus at the Bacino stope to return to Portoferraio, where the arrival is scheduled for 5:40 p.m..

End of the excursion

I fluidi mineralizzanti hanno sostituito livelli di quarziti e metaconglomerati della formazione triassica del Verrucano (una sequenza di quarziti, filladi e metaconglomerati), mentre i livelli filladici sono stati meno pervasivamente alterati in una associazione ricca in clorite. Localmente, i corpi tabulari, massivi, di ematite e pirite microcristallini sono stati fratturati durante l'evento idrotermale portando alla formazione di grandi fessure tappezzate da uno strato di ematite micacea a grana grossolana con bei cristalli pentagonododecaedrici di pirite (da pochi mm fino a 10 cm). Il corpo mineralizzato più grande occupa la parte alta della porzione NW dello scavo. Qui, l'apertura di un *dilational jog* ha prodotto un grande volume di filladi e quarziti brecciate che hanno focalizzato i fluidi mineralizzanti. L'alterazione idrotermale è stata estrema e le filladi sono state quasi completamente convertite in una associazione di “clorite”, epidoto, “adularia” e quarzo. Sia le rocce cloritizzate che il corpo a ematite-pirite a grana fine hanno sperimentato una pervasiva formazione di vene di ematite micacea a grana grossolana che, grazie alla disponibilità di parecchie grandi cavità nel corpo brecciato, ha sviluppato una inusuale concentrazione di grandi cavità con meravigliosi cristalli pentagonododecaedrici di pirite (fino a 15 cm).



Hematite, exceptional group of crystals from Rio Marina. Size: 18 cm across. Coll. Natural History Museum of the University of Pisa, photo P. Rustemeyer.

Ematite, eccezionale gruppo di cristalli proveniente da Rio Marina. Campione di cm 18. Coll. Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa, foto P. Rustemeyer.



Negli ultimi 20 anni, il Parco Minerario di Rio Marina ha condotto alcuni scavi esplorativi nel residuo di questo corpo consentendo la raccolta di molti bellissimi esemplari.

Tempo permettendo, i partecipanti saranno accompagnati attraverso i vecchi cantieri, da Valle Giove sino al cantiere Bacino, il più meridionale, una delle migliori aree della miniera per la raccolta dei famosi gruppi di cristalli di ematite caratterizzati da un complesso abito romboedrico.

17.00: rientro

Il gruppo salirà sul minibus al cantiere Bacino per il ritorno a Portoferraio dove l'arrivo è programmato per le 17.40.

Fine dell'escursione

Above: pyrite, twinned crystal on hematite from the Valle Giove stope, Rio Marina. Size: 7 cm across. Coll. F. Pezzotta, photo F. Picciani.

Below: panoramic view of the abandoned iron-ore mines of Rio Marina, characterizing the area dominating the village. Photo F. Pezzotta.

Sopra: pirite, cristallo geminato su ematite proveniente dal cantiere di Valle Giove, Rio Marina. Dimensioni: 7 cm. Coll. F. Pezzotta, foto F. Picciani.

Sotto: veduta panoramica delle miniere di ferro abbandonate di Rio Marina che caratterizzano l'area che domina il paese. Foto F. Pezzotta.



TOURMALINES FROM SAN PIERO IN CAMPO AND OTHER MINOR OCCURRENCES FROM THE ELBA ISLAND

LE TORMALINE DI SAN PIERO IN CAMPO E LE ALTRE GIACITURE MINORI DELL'ISOLA D'ELBA

Andrea Dini, Istituto di Geoscienze e Georisorse, CNR, Via G. Moruzzi 1 – 56124 Pisa – andrea.dini@igg.cnr.it
Federico Pezzotta, Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55 – 20121 Milano – fpezzotta@yahoo.com
Cristian Biagioni, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa,
Via Santa Maria 53 – 56126 Pisa – cristian.biagioni@unipi.it

DAY 1 (SUNDAY, SEPTEMBER 12TH, 2021)

Theme: Tourmalines from the famous San Piero-Sant'Ilario LCT gem-pegmatite dykes and their plutonic and metamorphic host rocks

This day the field trip will bring participants through a well exposed LCT gem-pegmatite dyke swarm that developed at the contact between the slightly peraluminous Monte Capanne monzogranite pluton and its contact aureole. It is one of the youngest LCT gem-pegmatite complex in the planet (6.9 Ma). Thanks to the very young age, the petrologic study of these rocks avoided the usual problems encountered in old systems (difficulties in the application of radiogenic isotope systematics due to error propagation with age; tectonic-metamorphic-hydrothermal reworking, etc.). For these reasons, the petrologic comparison of pegmatites with the potential monzogranite and leucogranite parents was possible providing us important insights on the behavior of these systems. Additionally, the overall small size of these pegmatite dykes allows for the study of structure, texture, mineralogy and geochemistry at a more manageable scale than in most large LCT pegmatites.

GIORNO 1 (DOMENICA 12 SETTEMBRE 2021)

Tema: Le tormaline dei filoni pegmatitici LCT di San Piero in Campo e delle rocce plutoniche e metamorfiche incassanti

I partecipanti visiteranno i famosi filoni pegmatitici (LCT) di San Piero in Campo affioranti lungo il contatto orientale del plutone monzogranitico peraluminoso del Monte Capanne con le rocce dell'aureola metamorfica. Si tratta di uno dei complessi pegmatitici LCT più giovani del pianeta (6,9 Ma). La giovane età di queste rocce magmatiche ha permesso di evitare i problemi che si incontrano nello studio petrologico di sistemi più antichi (difficoltà nell'applicazione delle sistematiche degli isotopi radiogenici a causa della propagazione dell'errore con l'età; rielaborazione tettonico-metamorfica-idrotermale, ecc.). Per questo motivo, è stato possibile confrontare la petrologia delle pegmatiti con quella delle potenziali rocce genitrici (monzogranito e leucogranito) ottenendo importanti informazioni sull'origine di questi sistemi magmatici.



Drone photo (from south-west) of Campo nell'Elba area. Uphill of the Bontempelli quarry (foreground) there are many of the localities visited during the excursion: Rosina, Silvestro and Prado pegmatite dykes as well as the San Rocco area with hydrothermal tourmaline veins hosted by metaophiolites. In the middleground, the beautiful bay of Marina di Campo and Capo Calamita in background. Photo A. Dini.

Foto da drone (da sud-ovest) della zona di Campo nell'Elba. A monte della cava Bontempelli (primo piano) sono ubicate molte delle località visitate durante l'escursione: filoni pegmatitici Rosina, Silvestro e Prado e la zona di San Rocco con le vene di tormalina idrotermale incassate nelle metaofioliti. In secondo piano il bellissimo golfo di Marina di Campo e sullo sfondo Capo Calamita. Foto A. Dini.

The large number of pegmatitic dikes showing different degrees of geochemical evolution and the various types of host rocks allowed the development of variable compositions in tourmaline crystals, resulting in the occurrence of a quite large number of species.

8:20 a.m.: start

The group will be collected at 8:20 a.m. after breakfast in Portoferraio (lunch boxes collected in the Hotel reception). Transfer to San Piero in Campo and arrival at the Bontempelli quarry at 9:00 a.m..

9:00-9:40 a.m.: Bontempelli quarry

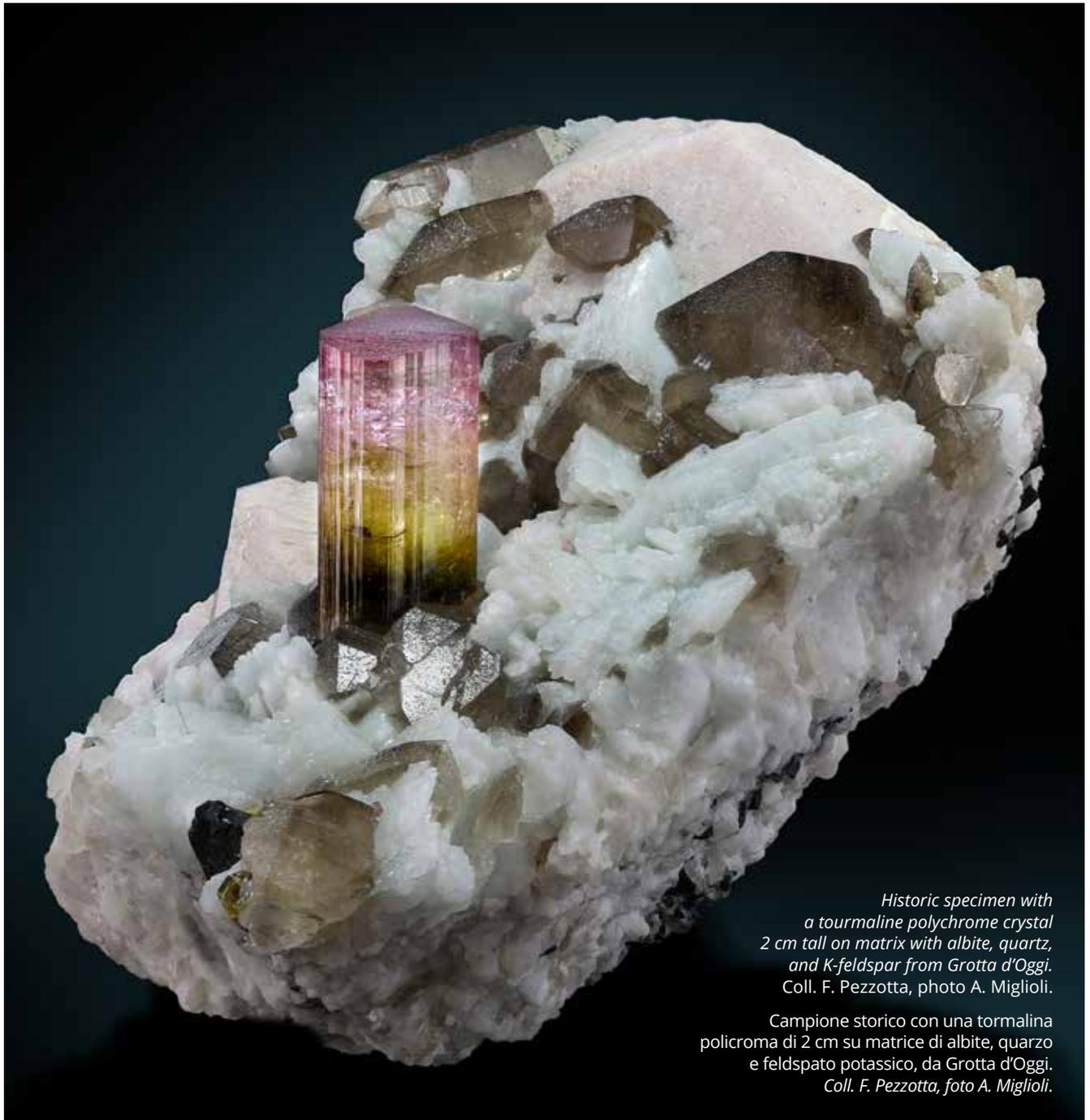
Most of the productive San Piero-Sant'Ilario LCT gem-pegmatite dykes are hosted by the intrusion at the very contact with the metamorphic aureole and due to the small-scale

Inoltre, le piccole dimensioni di questi dicchi pegmatitici facilitano lo studio della loro struttura, tessitura, mineralogia e geochimica; cosa che risulta molto più problematica nel caso di corpi pegmatitici LCT più grandi (es. Brasile, Madagascar).

Il gran numero di dicchi pegmatitici, il variabile grado di evoluzione geochimica e i vari tipi di rocce che li ospitano, hanno permesso la cristallizzazione di tormaline dalla composizione chimica molto variabile e la formazione di un numero rilevante di specie.

8:20: partenza

Il gruppo si riunirà alle 8:20 dopo la colazione a Portoferraio (cestini per il pranzo alla reception dell'Hotel). Trasferimento a San Piero in Campo e arrivo alla cava Bontempelli alle ore 9:00.



Historic specimen with a tourmaline polychrome crystal 2 cm tall on matrix with albite, quartz, and K-feldspar from Grotta d'Oggi. Coll. F. Pezzotta, photo A. Miglioli.

Campione storico con una tormalina policroma di 2 cm su matrice di albite, quarzo e feldspato potassico, da Grotta d'Oggi. Coll. F. Pezzotta, foto A. Miglioli.

excavations (few m down dip) our knowledge of the deeper feeding system is very limited. Fortunately, the exploitation of the Monte Capanne granite for dimension stone produced larger and deeper quarries, mostly located at the southern edge of the LCT pegmatite dyke swarm. Bontempelli quarry is placed just 200 m SW of the Rosina pegmatite dyke, and about 600 m from the famous locality of Fonte del Prete. It is a quite deep quarry exposing one of the best vertical sections of the roof of the pluton and allowing us to observe the lowermost feeding part of some minor pegmatite dykes.

This quarry exploited granite of the so-called San Piero facies. This monzogranitic facies lack the K-feldspar megacrysts that characterize the other important intrusive fa-

9:00-9:40: Cava Bontempelli

La maggior parte dei dicchi pegmatitici LCT della zona San Piero-Sant'Ilario sono ospitati dall'intrusione al contatto con l'aureola metamorfica. A causa della piccola entità degli scavi (trincee di pochi metri in profondità) la nostra conoscenza del sistema di alimentazione profondo è molto limitata. Fortunatamente, lo sfruttamento del granito del Monte Capanne come pietra da costruzione ha prodotto cave più grandi e più profonde, per lo più situate al margine meridionale dello sciame di dicchi pegmatitici LCT. La cava Bontempelli si trova a soli 200 m a sud-ovest del dicco pegmatitico "Rosina", e a circa 600 m dalla famosa località di "Fonte del Prete". Si tratta di una cava

cies of the Monte Capanne pluton: the Sant'Andrea facies. Most of the quarry is in the San Piero facies but K-feldspar megacrysts appear moving to the east and, as we approach the contact with the metamorphic aureole, their number progressively increases (Sant'Andrea facies). The contact with the host metamorphic rocks passes a few meters above the upper margin of the quarry.

Here, a small LCT pegmatite dyke (some pink elbaite crystals have been found as floaters in the soil of the gardens above!) has been cut by the quarry. In the upper part of the bench (2-3 m), the 20 cm thick pegmatite dyke has the typical tabular structure and texture (mostly aplitic with local axial pegmatitic portions) with sharp contacts against the granite host. Going down, the dyke becomes more sinuous and irregular assuming, at the base of the bench (ca 10-15 m below the margin of the quarry) an anastomosing pattern with gradational contacts against the monzogranite host.

This evidence provides important information about the rheology of the monzogranite host and the flow mechanism of the pegmatitic melt. The sharpness of the pegmatite dyke in uppermost part, closed to the contact, indicates that the external shell of the intrusion behaved more rigidly than the inner part where the pegmatite melt emplaced through a sinuous "fracture" network. The gradational contacts between pegmatite and monzogranite in the lower part may indicate that the monzogranite was not totally crystallized and that magma mingling was allowed at the interface.

abbastanza profonda che espone una delle migliori sezioni verticali del tetto del plutone e ci permette di osservare la parte più profonda, di alimentazione, di alcuni dicchi pegmatitici minori.

Questa cava ha sfruttato il granito della cosiddetta facies di San Piero. Questa facies monzogranitica non presenta i megacristalli di K-feldspato che caratterizzano l'altra importante facies intrusiva del plutone del Monte Capanne: la facies di Sant'Andrea. La maggior parte della cava è nella facies di San Piero ma, spostandosi verso est si osserva la presenza di alcuni megacristalli di K-feldspato ed il loro numero aumenta progressivamente (facies Sant'Andrea) avvicinandosi al contatto. Il contatto con le rocce metamorfiche passa pochi metri sopra il margine superiore della cava.

Qui, un piccolo dicco pegmatitico è stato tagliato dalla cava (alcuni cristalli di elbaite rosa sono stati trovati nel detrito dei giardini sovrastanti!). Nella parte superiore del fronte di cava (2-3 m), la pegmatite ha uno spessore di 20 cm, mostra la tessitura tipica (prevalentemente aplitica con alcune porzioni pegmatitiche assiali) e contatti netti contro il granito incassante. Scendendo, il dicco diventa più sinuoso e irregolare assumendo, alla base del fronte di cava (circa 10-15 m più in basso), una struttura anastomosata e contatti sfumati con il monzogranito.

Queste osservazioni forniscono delle informazioni utili riguardo alla reologia del monzogranito durante la messa

Panoramic view of the famous mineralogical tourmaline locality of Grotta d'Oggi, San Piero in Campo. Foto F. Pezzotta.

Veduta panoramica della famosa località mineralogica ricca in tormaline di Grotta d'Oggi, San Piero in Campo. Foto F. Pezzotta.



The different behavior could be tentatively explained by two distinct processes: i) temperature-controlled – The roof of the pluton granite was subjected to a strong thermal gradient. The external shell was already totally crystallized (subsolidus) and tectonic dilation produced sharp fractures, while in the internal part, still containing a melt fraction, deformation developed as a braided vein network; ii) strain-controlled – The pluton was still in a suprasolidus condition and a melt fraction was present through the whole observed section. The different fracture pattern was controlled mostly by the higher strain rate acting at the very contact of the pluton.

As far as time is concerned, the first hypothesis would be relatively late compared to the second because the pluton would have already lost a considerable amount of heat to the host rocks.

In the western, deeper, part of the quarry the San Piero monzogranite facies contain several spots made by black tourmaline and quartz. The monzogranite is also cut by thin veins of tourmaline.

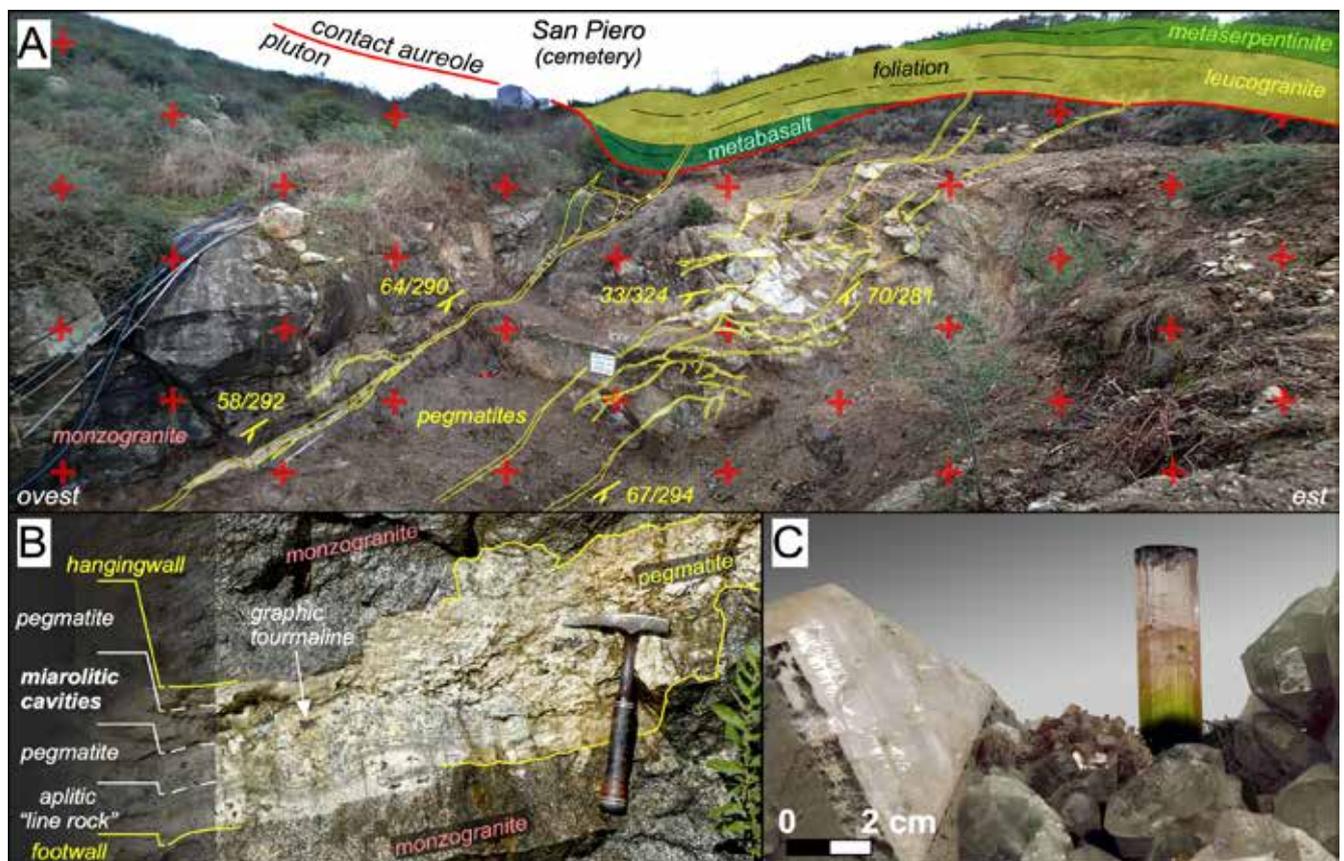
A) The Prado quarry with the pegmatite dykes and the contact between pluton and metamorphic aureole highlighted; B) Detail of the western dyke showing the typical textures; C) Polychrome elbaite crystal associated with orthoclase, quartz and lepidolite from a cavity of the San Piero in Campo pegmatites (Natural History Museum, University of Pisa). Photos e grafica A. Dini.

A) La cava del Prado con evidenziati i filoni pegmatitici e la zona di contatto del plutone; B) Dettaglio del filone occidentale con la tipica tessitura dei filoni pegmatitici; C) Cristallo di elbaite policroma associato a ortoclasio, quarzo e lepidolite da una cavità delle pegmatiti di San Piero in Campo (Museo di Storia Naturale, Università di Pisa). Foto e grafica A. Dini.

in posto del magma pegmatitico e sul meccanismo di flusso magmatico. I contatti netti tra pegmatite e monzogranito nella parte più alta, prossima al contatto, indicano che la porzione più esterna dell'intrusione si è comportata in modo più rigido rispetto alla parte interna dove il magma pegmatitico ha percolato attraverso una sinuosa rete di fratture. I contatti sfumati tra pegmatite e monzogranito, nella parte inferiore dell'affioramento, suggeriscono una parziale cristallizzazione del monzogranito che ne ha permesso il parziale mescolamento con il magma pegmatitico.

Questa variazione di struttura del dicco pegmatitico può essere controllata da due parametri fisici diversi: i) temperatura – a causa del gradiente termico nella zona di contatto del plutone granitico, la parte più esterna era totalmente cristallizzata e rigida e permetteva l'apertura di fratture nette; nella parte più interna con ancora una frazione di materiale fuso, si aprivano fratture sinuose e i due magmi potevano mescolarsi; ii) velocità di deformazione – il monzogranito conteneva una frazione di fuso silicatico anche nella parte più esterna ma il maggiore tasso di deformazione al contatto riuscì ad aprire comunque delle fratture nette anche in presenza del fuso silicatico.

Nella parte occidentale, più profonda, della cava la facies monzogranitica di San Piero contiene molti aggregati sferoidali centimetrici costituiti da tormalina nera e quarzo. Il monzogranito è anche tagliato da sottili vene di tormalina.



9:40-10:00 a.m.: transfer

The group will be collected by bus (near the Bontempelli quarry) and moved to the starting point (at 9:50 a.m.) of the descending path to the Grotta d'Oggi quarry. The group will leave the bus with the backpacks (water, some food, etc.) and will go for a walk of about three hours in the Grotta d'Oggi area. Here many pegmatite dykes crop out. Some were exploited in the past and provided the wonderful specimens exposed in many mineralogical museums all over the world. Other dykes have been found (and/or re-discovered) more recently providing amazing tourmaline specimens. The descent to Grotta d'Oggi is about 1 km with change in altitude of ca. 120 m. It takes about 20 minutes walking slowly.

10:00-12:45 a.m.: Grotta d'Oggi quarry

Attitude, textures and mineralogy of the most famous productive LCT pegmatite dyke system in Elba Island (type locality for tsilaisite and fluor-tsilaisite). Searching for crystals in

Cross section of a sector of the Rosina pegmatite, showing an aplitic-pegmatitic footwall (lower left side) characterized by a typical "line-rock", and a more pegmatitic and miarolitic hanging wall, which includes a pocket line. Photo F. Pezzotta.

Sezione di una porzione del filone Rosina dove è visibile il letto aplitico-pegmatitico del filone (in basso a sinistra) caratterizzato da "line rock", e il tetto pegmatitico dove è presente anche una "linea" di geodi. Foto F. Pezzotta.

9:40-10:00: trasferimento

I partecipanti verranno trasferiti con il bus dalla Cava Bontempelli al punto di partenza (ore 9:50) del sentiero che scende alla cava di Grotta d'Oggi. Il gruppo lascerà l'autobus con gli zaini (acqua, cibo, ecc.) e farà una passeggiata di circa tre ore nella zona di Grotta d'Oggi. Qui affiorano molti dicchi di pegmatite. Alcuni sono stati sfruttati in passato e hanno fornito i meravigliosi esemplari esposti in molti musei mineralogici di tutto il mondo. Alcuni dicchi sono stati trovati (e/o riscoperti) anche recentemente fornendo incredibili esemplari di tormalina.

La discesa alla Grotta d'Oggi è di circa 1 km con dislivello di ca. 120 metri (circa 20 minuti di cammino).

10:00-12:45: Grotta d'Oggi

Giacitura, tessiture e mineralogia del più famoso sistema produttivo di dicchi pegmatitici LCT dell'Isola d'Elba (località tipo per *tsilaisite* e *fluor-tsilaisite*). La discussione ver-



the old dumps. Discussion will focus on mineralogy, textures and geometry of pegmatite dykes, introducing topics that will be deeply discussed in the afternoon stops. There is the opportunity to visit nearby minor dykes (Fucili, Cechi, Liborio, Grotta d'Oggi north-Graziano) and the old magnesite quarry (on the way back to the bus) where a nice stockwork of magnesite-dolomite-quartz veins is hosted in carbonated serpentinites. The ascent back to the bus will be more demanding than the descent and will take ca. 30 minutes, walking uphill to reach the bus on the main road (12:45 a.m.). Transfer by bus to San Piero in Campo (ca. 10 minutes).

1:00-2:00 p.m.: lunch time

Organizers will bring lunch packs from the bus to the lunch site (panoramic terrace in San Piero above Facciatoia).

A miarolitic cavity found in the past in the Rosina Pegmatite, lined with crystals of K-feldspar, quartz and albite, with tourmaline forming graphic aggregates with quartz frozen in the surrounding pegmatitic rock. Photo F. Pezzotta.

Una cavità miarolitica trovata in passato nel Filone Rosina, dove sono visibili cristalli di feldspato potassico, quarzo e albite, con tormalina in aggregati grafici con quarzo nella massa della pegmatite circostante. Foto F. Pezzotta.

terà sugli argomenti che verranno approfonditi nelle soste pomeridiane. Possibilità di cercare minerali nelle vecchie discariche e di visitare alcune pegmatiti minori nella zona (Fucili, Cechi, Liborio, Grotta d'Oggi nord-Graziano). Le meta-serpentinita al contatto con il granito ospitano delle vene di magnesite-dolomite-opale che sono state coltivate in passato. Possibilità di visitare una delle antiche cave di magnesite lungo il percorso di ritorno al bus. La salita al bus sarà più impegnativa della discesa: circa 30 minuti per raggiungere l'autobus sulla strada principale (12:45). Trasferimento in bus a San Piero in Campo (10 minuti).

13:00-14:00: pranzo

Gli organizzatori porteranno i sacchi pranzo dal bus al luogo del pranzo (terrazza panoramica a San Piero sopra Facciatoia).



2:00-2:30 p.m.: Facciatoia

After the lunch, the group will visit the Facciatoia classic locality. Here we will do observation at the contact between the pluton roof and the contact aureole (metabasalts and metaserpentinites) where pegmatite dykes are hosted by both metaophiolites and monzogranite. Metabasalts close to the pluton contact host small hydrothermal veins of uvite, sometimes with nice crystals in cavities.

Attitude, textures and mineralogy of productive LCT pegmatite dykes (famous for beautiful “rubellite”); relationships between pegmatites, monzogranites and contact aureole.

2.30-3.00 p.m.: walk

From Facciatoia the group will move along an itinerary of about one kilometer, from San Piero in Campo to the Rosina pegmatite dyke, starting from a panoramic view of the famous historic pegmatitic localities of Fonte del Prete/Filone della Speranza, Masso Foresi, and Il Prado. The path for the Rosina dyke will also pass through Pietra Pinzuta with abandoned magnesite quarries with tourmaline-rich leucogranitic veins.

3:00-3:30 p.m.: San Rocco

From the San Piero cemetery, down along the old path for the Prado quarry. Visit to an outcrop of metaserpentinite rocks with hydrothermal veins where the best specimens of magnesio-lucchesiite were collected.

3:30-4:30 p.m.: Prado dykes

Attitude, textures and mineralogy of a productive LCT pegmatite dyke; relationships between pegmatites, microgranites, monzogranites and rocks of the contact aureole. Beautiful exposures of line rock at the footwall of a pegmatite dyke. Walking down 5 minutes along a small path to the Rosina dyke.

4:30-6:00 p.m.: Rosina dyke

Attitude, textures and mineralogy of a productive LCT pegmatite dyke; relationships between pegmatites, microgranites and monzogranites. Tourmalines distribution and zoning (type locality for celleriite). This is one of the best exposures of pegmatite in the area. Walking down 10 minutes to the main road below the Bontempelli Quarry.

6:20 p.m.: return

The group will be collected at 6:20 p.m. on the road near the Bontempelli Quarry. Arrival in Portoferraio about 7:00 p.m.

14:00-14:30: Facciatoia

Dopo pranzo, il gruppo visiterà la classica località di Facciatoia. Qui potremo osservare la zona di contatto tra il plutone e i metabasalti e le metaserpentinitidi dell'aureola. In passato sono stati coltivati alcuni dicchi pegmatitici incassati sia nelle metaofioliti sia nel monzogranito. I metabasalti al contatto con il plutone ospitano piccole vene idrotermali di uvite, a volte con bei cristalli in cavità.

Discussione della giacitura, tessiture e mineralogia dei dicchi di pegmatite LCT (famosi per i bellissimi cristalli di “rubellite”); relazioni tra pegmatiti, monzograniti e aureole di contatto.

14.30-15.00: trasferimento a piedi

Da Facciatoia il gruppo si sposterà lungo un itinerario di circa un chilometro, da San Piero in Campo fino al dicco pegmatitico “Rosina”. Lungo il percorso, faremo una panoramica delle famose località pegmatitiche storiche di “Fonte del Prete/Filone della Speranza”, “Masso Foresi” e “Il Prado”. Il sentiero per la pegmatite Rosina passa per la località “Pietra Pinzuta” dove sono visibile alcune cave abbandonate di magnesite e grosse intrusioni tabulari di leucogranito a tormalina.

15:00-15:30: San Rocco

Dal cimitero di San Piero si scende lungo il vecchio sentiero per la cava del Prado. Visita ad un affioramento di meta-serpentinite con vene idrotermali dove sono stati raccolti i migliori esemplari di magnesio-lucchesiite.

15:30-16:30: Cava del Prado

Discussione della giacitura, tessiture e mineralogia dei dicchi di pegmatite; relazioni tra pegmatiti, micrograniti, monzograniti e rocce dell'aureola di contatto. Belle esposizioni di “line rock” al letto di un dicco pegmatitico. Ultimo trasferimento a piedi (5 minuti) lungo un piccolo sentiero fino al dicco Rosina.

16:30-18:00: Pegmatite Rosina

Discussione della giacitura, tessiture e mineralogia dei dicchi di pegmatite; relazioni tra pegmatiti, micrograniti, monzograniti e rocce dell'aureola di contatto. Distribuzione e zonatura chimica delle tormaline (località tipo per la celleriite). Questa è una delle migliori esposizioni di pegmatite della zona. Discesa fino alla strada principale sotto la Cava Bontempelli (10 minuti).

18:20: ritorno

Il gruppo verrà raccolto alle 18:20 sulla strada nei pressi della Cava Bontempelli. Arrivo a Portoferraio verso le 19:00.



*Polychrome elbaite crystals up to 2.3 cm,
with K-feldspar, quartz and albite, from Grotta d'Oggi.
Coll. F. Pezzotta, photo A. Miglioli.*

*Cristalli policromi di elbaite fino a 2,3 cm,
con feldspato potassico, quarzo e albite,
da Grotta d'Oggi. Coll. F. Pezzotta, foto A. Miglioli.*



Nearly colorless crystals of tourmaline, up to 3 cm in length, on matrix, from Filone Rosina. Coll. F. Pezzotta, photo A. Miglioli.
Cristalli di tormalina acroica, fino a 3 cm, in matrice provenienti dal Filone Rosina. Coll. F. Pezzotta, foto A. Miglioli.

Mn-rich elbaite crystals up to 2.6 cm, with "lepidolite", quartz and albite, from Grotta d'Oggi. Coll. F. Pezzotta, photo A. Miglioli.
Cristalli di elbaite ricca in manganese, fino a 2,6 cm, con "lepidolite", quarzo e albite, da Grotta d'Oggi. Coll. F. Pezzotta, foto A. Miglioli.



DAY 2 (MONDAY, SEPTEMBER 13TH, 2021)

Theme: Tourmaline from plutonic to subvolcanic settings

Today we will have an interesting view of tourmaline from both plutonic and subvolcanic settings. In subvolcanic granite porphyries (emplaced at 1-3 km depth) tourmaline crystallizes as a late magmatic (spots and orbicules) and hydrothermal (veins, breccias) phase like in the plutonic rocks. The main difference is the total lack of pegmatites in subvolcanic rocks. Another trait d'union with the plutonic setting is the rare occurrence of small miarolitic cavities (mm to few cm) like those seldom observed in some other granophyric intrusions in the world (e.g., Torres del Paine, Patagonia, Chile and Cuasso al Monte, Lombardy, Italy). It is well known that tourmaline does not crystallize in volcanic rocks (the few occurrence of tourmaline in rhyolites, like in Macusani, SE Peru, and San Vincenzo, Tuscany, Italy, are xenocrysts) and it would be really useful to develop a discussion about physical-chemical factors that limit tourmaline formation at very shallow crustal depth.

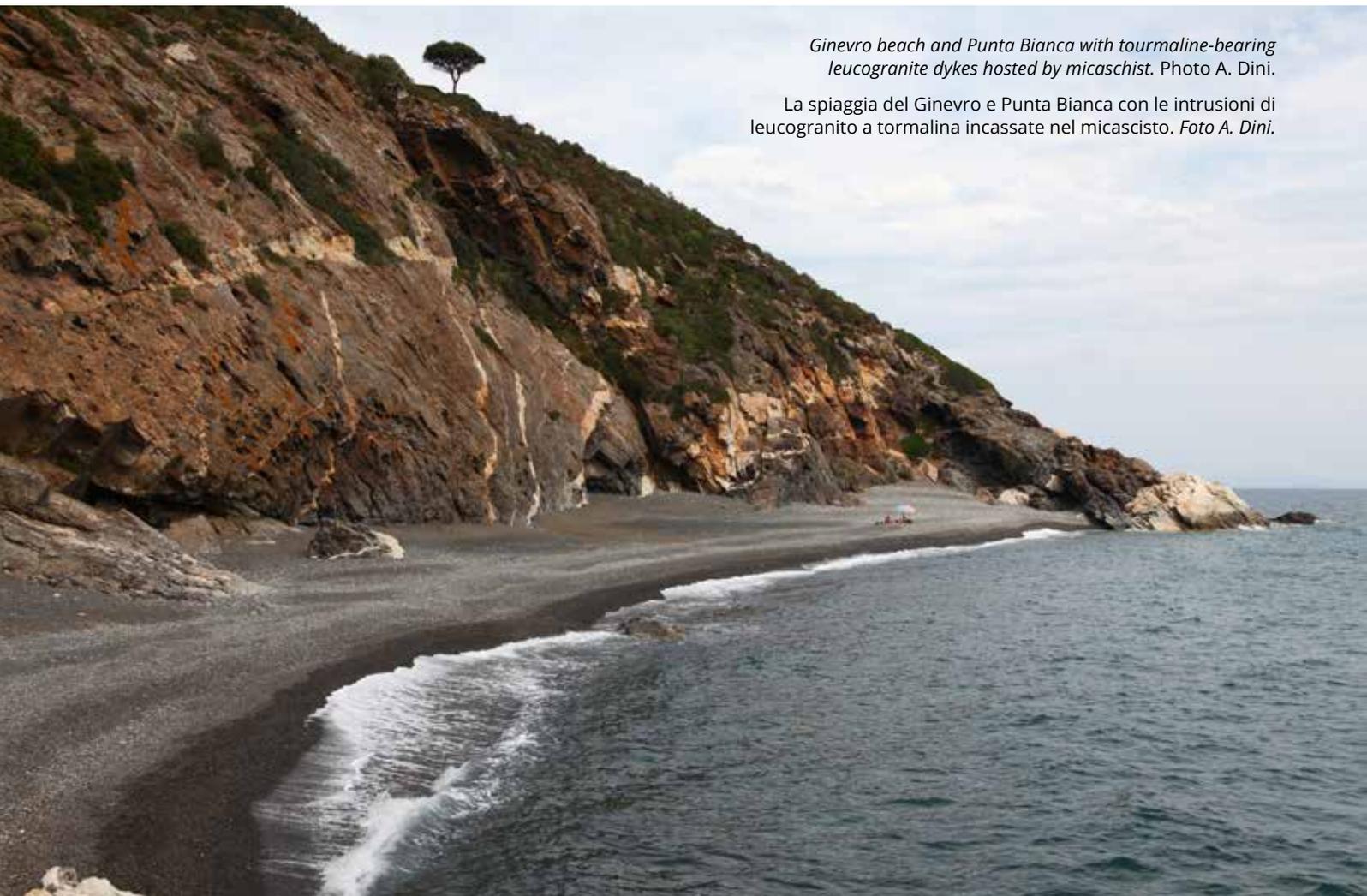
GIORNO 2 (LUNEDÌ 13 SETTEMBRE 2021)

Tema: Tormaline da contesti plutonici e subvulcanici

Oggi avremo la possibilità di comparare rocce a tormalina di contesti sia plutonici sia subvulcanici. Nei porfidi granitici subvulcanici (intrusi a 1-3 km di profondità circa 8,5-7,44 milioni di anni fa) la tormalina cristallizza come fase tardo-magmatica (orbicole e *spots*) e idrotermale (vene, brecce) come vediamo anche nelle rocce plutoniche. Tuttavia, nelle rocce subvulcaniche sono completamente assenti le pegmatiti. Un altro *trait d'union* tra rocce plutoniche e sub-vulcaniche è la rara presenza, in queste ultime, di piccole cavità miarolitiche (da mm a pochi cm) simili alle cavità osservate in altre intrusioni granofiriche (ad esempio, Torres del Paine, Patagonia, Cile e Cuasso al Monte, Lombardia, Italia). È noto che la tormalina non cristallizza nelle rocce vulcaniche (i pochi ritrovamenti di tormalina nelle rioliti, come a Macusani, Perù, e San Vincenzo, Toscana, Italia, sono xenocristalli strappati dal magma alle rocce del basamento) e sarebbe davvero utile sviluppare una discussione sui fattori fisico-chimici che limitano la formazione di tormalina in contesti crostali superficiali.

Ginevro beach and Punta Bianca with tourmaline-bearing leucogranite dykes hosted by micaschist. Photo A. Dini.

La spiaggia del Ginevro e Punta Bianca con le intrusioni di leucogranito a tormalina incassate nel micascisto. Foto A. Dini.



8:20 a.m.: start

The group will be collected at 8:20 a.m. after breakfast in Portoferraio (lunch boxes collected in the Hotel reception). Transfer to the south-eastern side of the Island passing through Capoliveri village and the Calamita mine (magnetite and hematite in *hedenbergite-ilvaite-garnet skarn*). We will park the minibus in a mining yard of the Ginevro mine (magnetite in *amphibole-pyroxene-garnet skarn*). The mine exploited some sub-vertical bodies hosted in *micascists*. The touristic visit to the open pit and tunnels is managed by the *Caput Liberum Cooperative (Capoliveri)*, but unfortunately, we will not have enough time to add it to our trip.

9:20-11:20 a.m.: The Punta Bianca beach

Along the downhill path from the parking to the beach we will see several blocks of *amphibole-magnetite skarn* thrown into the dump from the nearby Ginevro mine. The cliffs along the beach expose the *micascists* cut by *tourmaline-be-*

Detail of a leucogranite dyke at Punta Bianca. A late injection of tourmaline bearing, fine-grained, microgranite (grey in color with flow banding) disrupted the early infill of the dyke made by coarse-grained pegmatite. Photo A. Dini.

Particolare di un dicco di leucogranito a Punta Bianca. L'intrusione tardiva del microgranito a tormalina (colore grigio, grana fine e con strutture di flusso) ha scompaginato un precedente dicco a struttura pegmatitica grossolana. Foto A. Dini.

8:20: partenza

Il gruppo si riunirà alle 8:20 dopo la colazione a Portoferraio (cestini per il pranzo alla reception dell'Hotel). Trasferimento sul versante sud-orientale dell'isola passando per Capoliveri e la miniera di Calamita (magnetite ed ematite in *skarn* a *hedenbergite-ilvaite-granato*). Parcheggeremo il minibus in un piazzale minerario della miniera del Ginevro (magnetite in *skarn* a *anfibolo-pirosseno-granato*). La miniera sfruttava alcuni corpi subverticali ospitati nei *micascisti*. La visita turistica nelle gallerie della miniera del Ginevro è gestita dalla *Cooperativa Caput Liberum (Capoliveri)*, ma purtroppo non avremo abbastanza tempo per aggiungerla al nostro percorso.

9:20-11:20: spiaggia di Punta Bianca

Lungo il sentiero in discesa dal parcheggio alla spiaggia vedremo diversi blocchi di *skarn* a *anfibolo-magnetite* gettati in discarica dalla vicina miniera del Ginevro. Le scogliere lungo la spiaggia espongono i *micascisti* tagliati da dicchi di *leucograniti-*





aring leucogranite, amphibole skarn veins and veins/breccias with several generations of tourmaline infill. The main outcrop at Punta Bianca beach is one of the most spectacular in the island to appreciate the emplacement style of the tourmaline leucogranite. The nearby Punta Bianca provide a wonderful exposure of these dykes where we can walk and observe structural and textural variations inside the dykes and the relationships with the micaschist and faults.

11:20 a.m.-1:30 p.m.: Monumento road

The group will move back to the parking for the next transfer by minibus to Marina di Campo (ca. 40 minutes). Along the Monumento road, between Lacona and Marina di Campo, short stop to visit an outcrop of subvolcanic monzogranite porphyry (San Martino Porphyry) with tourmaline in spots and euhedral crystals in miarolitic cavities. The road cuts display a nice outcrop of the monzogranite porphyry rich in K-feldspar megacrysts (HT sanidine). This outcrop is part of the largest subvolcanic laccolith of the island emplaced ca 7.4 Ma into the Cretaceous flysch. The estimated depth of emplacement was 2-3 km. The rock is partially altered (chloritization of biotite phenocrysts) but the texture and the mineralogy is still well preserved. The rock contains many spots

Pegmatite dykes (Ginevro mine) with comb texture outlined by the orientation of prismatic crystals of black tourmaline. Photo A. Dini.

Dicchi pegmatitici (miniera del Ginevro) con tessitura a pettine evidenziata dall'orientazione dei cristalli prismatici neri di tormalina. Foto A. Dini.

to a tormalina, vene di skarn ad anfibolo e vene/brecce cementate da tormalina. Il principale affioramento della spiaggia di Punta Bianca è uno dei più spettacolari dell'isola. Permette di apprezzare lo stile di messa in posto dei magmi leucogranitici. La vicina Punta Bianca fornisce una splendida esposizione di questi dicchi dove possiamo passeggiare e osservare variazioni strutturali e tessiture nei dicchi e le loro relazioni con i mica-schisti e le strutture tettoniche.

11:20 -13:30: Località il Monumento

Il gruppo si sposterà al parcheggio per il prossimo trasferimento in minibus a Marina di Campo (ca. 40 minuti). Tra Lacona e Marina di Campo, faremo una breve sosta in località Il Monumento per visitare un affioramento di porfido monzogranitico (Porfido di San Martino) con spot di tormalina e cristalli euedrali in cavità miarolitiche. I tagli stradali mostrano un bell'affioramento di porfido di monzogranito ricco di megacristalli di K-feldspato (HT sa-

of tourmaline and, locally, a variable number of miarolitic cavities, ranging in size from a few mm to some centimeters. In larger pockets, tourmaline occurs as black prismatic crystals, sometimes with a brush-like termination; these crystals are chemically zoned, with variable Fe/(Fe+Mg) content. However, available data allow their classification as schorl. In the smaller miaroles, tourmaline occurs with different habits and colors. Indeed, habit can range from prismatic to acicular, and color can vary from colorless to blackish, passing through green to bluish individuals. Studied tourmaline crystals have schorl-dravite composition, even if some individuals show foitite composition. In the miarolitic cavities, tourmaline is associated with "adularia", anatase, beryl, chamosite, green fluorite, and muscovite. Tourmaline in the spots is schorl-dravite in composition but, when spots are in contact with early biotite phenocrysts, a selective reaction occur producing a Ti-enrichment, potentially approaching the dutrowite end member composition.

After this short stop, we will pass through Marina di Campo (1:15 p.m.) and we will reach the Paolina Beach at 1:30 p.m. for the lunch.

Metasomatic tourmaline and tourmaline-quartz infill along a right lateral strike-slip structure crosscutting the micaschist (Ginevro beach). Photo A. Dini.

Tourmalina metasomatica e vene di tormalina-quarzo lungo una struttura trascorrente destra che taglia il micascisto (Spiaggia del Ginevro). Foto A. Dini.

nidino) incassati nel flysch cretaceo. Questo affioramento fa parte del più grande laccolite subvulcanico dell'isola formatosi circa 7,4 Ma a circa 2-3 km di profondità.

La roccia è parzialmente alterata (cloritizzazione dei fenocristalli di biotite) ma la tessitura e la mineralogia sono ancora ben conservate. La roccia contiene numerosi spot di tormalina e, localmente, cavità miarolitiche, di dimensioni variabili da pochi mm a qualche centimetro. Nelle cavità più grandi, la tormalina si presenta come cristalli prismatici neri, a volte con una terminazione simile a un pennello; questi cristalli sono chimicamente zonati, con contenuto variabile di Fe/(Fe+Mg) corrispondente allo schorl.

Nelle cavità più piccole l'abito della tormalina può variare da prismatico ad aciculare, e il colore può variare da incolore a verde-blu a nerastro. La composizione di questi cristalli è intermedia tra schorl e dravite, anche se alcuni individui mostrano composizione foititica. Nelle cavità miarolitiche la tormalina è associata ad "adularia", anatasio, berillo, chamosite, fluorite verde e muscovite. La tormalina degli spot ha una composizione di schorl-dravite ma al contatto con i fenocristalli di biotite, si verifica una reazione selettiva che produce un arricchimento di Ti, avvicinandosi potenzialmente alla composizione della specie dutrowite.

Dopo questa breve sosta, attraverseremo Marina di Campo (13:15) e raggiungeremo la Spiaggia della Paolina alle 13:30 per il pranzo.





A beautiful example of multiple, undulated line rock at the border of the Spiaggia della Paolina pegmatite dyke (rounded boulder along the beach). Photo A. Dini.

Bell'esempio di *line rock* multipla e ondulata al bordo del filone pegmatitico della Spiaggia della Paolina (blocco arrotondato lungo la spiaggia). Foto A. Dini.

1:30-2:15 p.m.: lunch time

The Paolina Beach lunch site is perfect for swimming and to eat a sandwich sitting on top of line rock pegmatite boulders!

2:15-2:45 p.m.: Paolina Beach

*This stop will bring us back to the yesterday topic. This is the northernmost LCT pegmatite dyke of the San Piero-Sant'Ilario dyke swarm. We will stop here for logistic reasons and to have a short look at very interesting, layered pegmatite textures (*line rocks*) before continuing our trip on subvolcanic tourmalines. The observation must be conducted on boulders because the pegmatite dyke is buried in the beach. There are textural (*line rock*) and mineralogical (altered petalite crystal) evidences that this dyke is quite evolved. Tourmaline locally occurs as multicolored crystals “frozen” in quartz and albite aggregates locally replacing probable previous petalite crystals.*

13:30-14:15: pranzo

La spiaggia della Paolina è perfetta per nuotare e mangiare un panino seduti su massi di pegmatite con splendide tessiture (*line rock*)!

14:15-14:45: Spiaggia della Paolina

Questa tappa ci riporterà al tema di ieri. Questa è il dicco di pegmatite LCT più settentrionale del sistema San Piero-Sant'Ilario. Ci fermeremo qui per motivi logistici e per dare una breve occhiata alle belle tessiture pegmatitiche (*line rock*) prima di continuare il nostro viaggio sulle tormaline subvulcaniche. L'osservazione deve essere condotta sui massi della spiaggia perché il dicco pegmatitico è sepolto dai detriti. Si tratta di un dicco pegmatitico molto evoluto come evidenziato dalle tessiture (*line rock*) e dalla mineralogia (cristalli di petalite alterati). La tormalina si presenta localmente come cristalli multicolori in associazione con quarzo e albite, sostituendo localmente probabili cristalli di petalite.

2:45-3:15 p.m.: transfer to the Sansone Beach

The minibus will remain on the main road, and we will walk downhill for 10 minutes through the Sorgente beach to the Sansone Beach.

3:30-6:30 p.m.: Sansone Beach

The white cliffs behind the Sansone Beach are made of a wonderful tourmaline bearing, layered leucogranitic porphyry: the Capo Bianco Aplite. It is a portion of a large sill that was emplaced at very shallow level in the crust (host rock is non-metamorphic Cretaceous flysch) and is part of the laccolith-sill-dyke subvolcanic complex of central Elba. The group will discuss about the meaning of tourmaline orbicules, magmatic layering, porphyritic texture and so on. This rock is considered as an exceptional example of a pegmatite-like magma that escaped the plutonic level, experiencing tremendous immiscibility processes.

14:45-15:15, trasferimento alla spiaggia di Sansone

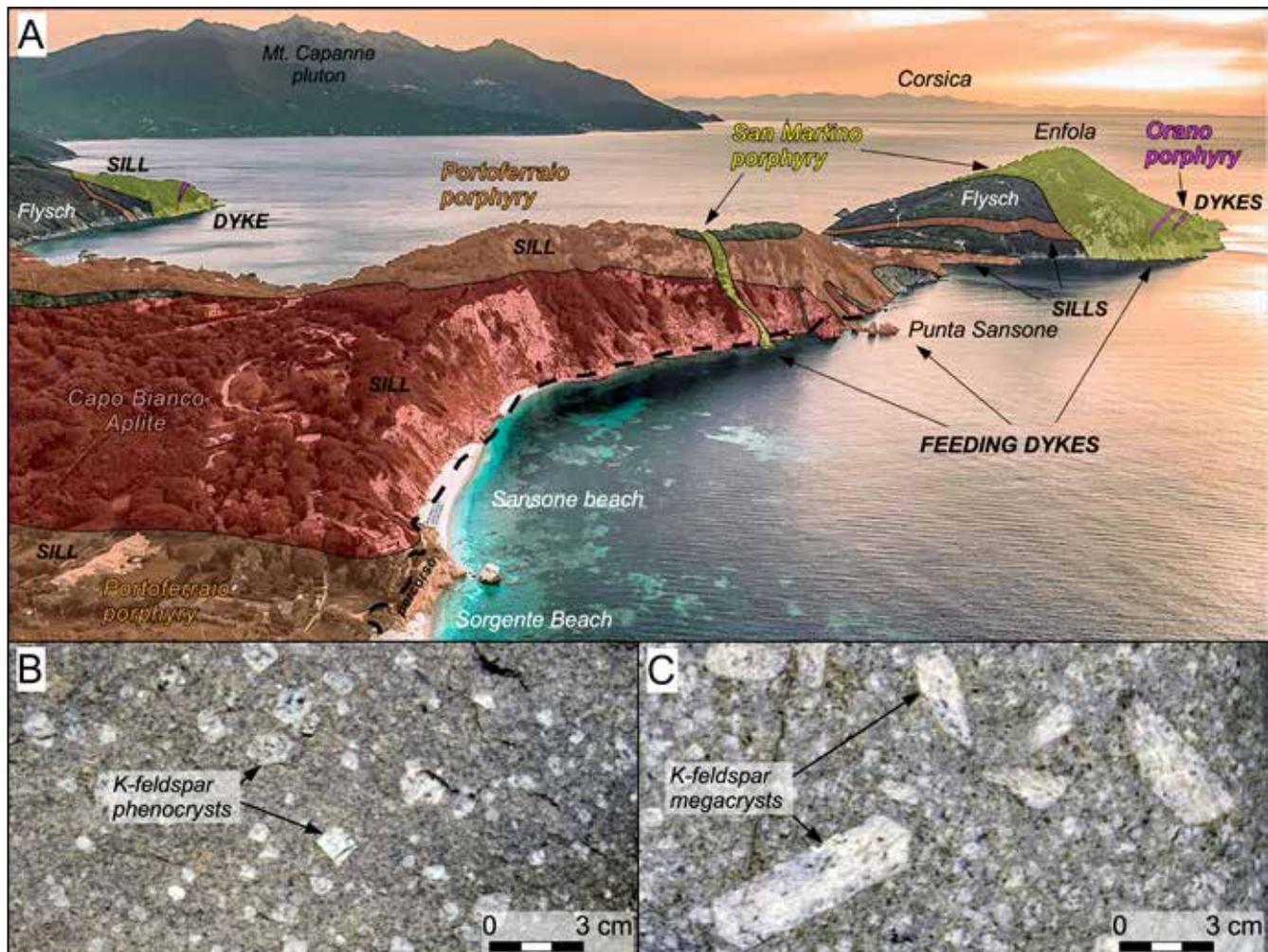
Il minibus resterà sulla strada principale e scenderemo a piedi per 10 minuti, attraverso la spiaggia della Sorgente, fino alla spiaggia di Sansone.

15:30-18:30, Spiaggia di Sansone

Le bianche falesie alle spalle della Spiaggia di Sansone sono costituite da un meraviglioso porfido leucogranitico ricco di tormalina: l'Aplite di Capo Bianco. Si tratta di una porzione di un'intrusione tabulare messa in posto a pochi chilometri di profondità (la roccia incassante è un flysch cretaceo non metamorfico). L'Aplite di Capo Bianco fa parte del complesso subvulcanico dell'Elba centrale. I partecipanti discuteranno del significato delle orbicole di tormalina, del layering magmatico, e della tessitura porfirica. Questa roccia viene interpretata come un esempio di magma pegmatitico sfuggito al livello plutonico e intruso

A) Drone photo (from east-south-east) of the cliffs between La Sorgente and Capo Enfola with a view of Monte Capanne Plutone and Corsica. The temporal relationships between the different porphyritic intrusions are clearly exposed along the cliff.
B) Texture of Portoferraio Porphyry; C) Texture of San Martino Porphyry. Photos e grafica A. Dini.

A) Foto da drone (da est-sud-est) delle falesie tra La Sorgente e Capo Enfola con panorama sul Plutone del M. Capanne e sulla Corsica. Le relazioni temporali tra i vari tipi di porfido sono chiaramente esposte lungo la falesia.
B) Tessitura del Porfido di Portoferraio; C) Tessitura del Porfido di San Martino. Foto e grafica A. Dini.



The Sansone Beach is a very beautiful place, ideal for geological observation but also for enjoying the sun while admiring the view, swimming or having a drink in the nice pub perched on the cliff. We suggest the participant to bring swimming suite, towel and, depending on habits, elegant dressing for the late afternoon “exclusive” aperitif on the cliff!

6:30 p.m.: return

The group will have to go back to the minibus. At 7:00 p.m., transfer by bus to the hotel in Portoferraio (10 minutes from the parking). Arrival in Portoferraio about 7:10 p.m..

End of the excursion

in condizioni superficiali. Durante la risalita si pensa che siano avvenuti processi di immiscibilità tra il fuso silicatico e fusi molto ricchi di boro e acqua.

La spiaggia di Sansone è una località molto bella, ideale per l'osservazione geologica ma anche per godersi il sole ammirando il panorama, nuotando o sorseggiando un drink nel simpatico pub arroccato sulla scogliera. Suggeriamo ai partecipanti di portare costume da bagno, telo e, a seconda delle abitudini, abbigliamento elegante per un “esclusivo” aperitivo in falesia!

18:30: ritorno

Il gruppo dovrà tornare al minibus per le 19:00. Trasferimento in bus in hotel a Portoferraio (10 minuti dal parcheggio). Arrivo a Portoferraio verso le 19:10.

Fine dell'escursione

- A) Drone photo of Capo Bianco (from the north) showing one of the laccoliths of the Portoferraio Porphyry (8 Ma) that intrudes the Capo Bianco Aplite (8.5 Ma) intersecting its magmatic layering. The contact zone recorded intense brecciation and hydrothermal alteration.
- B) Layering and rheomorphic structures of Capo Bianco Aplite.
- C) Detail of the tourmaline orbicules in the quartz-feldspar cryptocrystalline mass. Photos e grafica A. Dini.

- A) Foto con drone di Capo Bianco (da nord) che mostra uno dei laccoliti del Porfido di Portoferraio (8 Ma) che taglia l'Aplite di Capo Bianco (8,5 Ma) intersecandone le strutture magmatiche. La zona di contatto presenta intensi effetti di brecciatura e alterazione idrotermale.
- B) Layering e strutture reomorfe nell'Aplite di Capo Bianco.
- C) Dettaglio delle orbicole di tormalina nella massa criptocristallina quarzo-feldspatica. Foto e grafica A. Dini.



19° GENOVA MINERALSHOW

minerali - fossili - gemme - pietre dure

4-5 settembre 2021

Ore 9:30 - 19:00

Centro Congressi

INGRESSO
LIBERO

Porto Antico

Magazzini

del Cotone

Pad.7 e 8



ORGANIZZAZIONE:

WEBMINERALS s.a.s.

www.genovamineralshow.com

genovamineralshow@libero.it

info 3391444973 - 3396214322

Rodocrosite Sud Africa

 Webminerals

www.webmineralshop.com

www.raremineralshop.com



I CRISTALLI DI QUARZO DELLA ZONA BIODOLA-PROCCHIO (ISOLA D'ELBA)

Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico

Matteo Giannoni, Via del Brunello 55, 57037 Portoferraio (LI) – matteo.giannoni12@gmail.com

Andrea Dini, Istituto di Geoscienze e Georisorse – CNR, Via Moruzzi 1 – 56124 Pisa – a.dini@igg.cnr.it

Oltre ai campioni delle classiche località mineralogiche della costa orientale e dell'area di San Piero in Campo, l'Isola d'Elba è nota fin dalla fine del Settecento per la presenza di cristalli di quarzo che "nella trasparenza non sono inferiori ai Cristalli dei Svizzeri". Le vene presenti nella zona tra Biodola e Procchio sono state attivamente scavate nel corso del XIX secolo per poi essere "dimenticate" e riscoperte solo grazie ai collezionisti nel secondo dopoguerra.

INTRODUZIONE

Gli esemplari mineralogici estratti nelle miniere di ferro di Rio Marina o dalle cavità pegmatitiche del Monte Capanne dominano la scena collezionistica dell'Isola d'Elba. Tuttavia, esistono molte altre località minori che offrono la possibilità di ritrovamenti di un certo rilievo e che sono ben rappresentate in molte collezioni mineralogiche storiche (rodingiti e vene a calcsilicati nelle aureole termo-metamorfiche delle intrusioni elbane; vene di quarzo nelle rocce sedimentarie e nei porfidi granitici dell'Elba centrale; cavità miarolitiche nei porfidi granitici dell'Elba centrale - Orlandi e Pezzotta, 1996). Tra queste ultime si distingue la zona compresa tra Biodola e Procchio per aver fornito fin dalla fine del Settecento notevoli cristalli di quarzo ialino caratterizzati dalla presenza di grandi inclusioni fluide (quarzo *aeroidro*), dall'arrotondamento degli spigoli terminali (che ricordano il quarzo *gommoide* di Colle di Palombaia sempre all'Isola d'Elba) e da complesse geometrie di accrescimento (quarzo a *tramoggia*, a *scettro*). I cristalli di quarzo sono ospitati da piccole vene e fessure che tagliano

il porfido granitico (Porfido di San Martino; Dini *et al.*, 2002) e le rocce sedimentarie (Flysch ad elmintoidi; Raggi *et al.*, 1965).

I RITROVAMENTI STORICI E LA RISCOPERTA DEL DOPOGUERRA

La prima segnalazione di cristalli di quarzo nell'area di Biodola e Procchio si deve al Comandante della Marina Anton Giacinto Cecchini che nel 1783 redasse una memoria manoscritta sulle naturali produzioni dell'Isola d'Elba. La memoria è conservata presso l'*Archives départementales de la Haute Corse* di Bastia (Corsica), dove è inserita nell'archivio di Gian Battista Galeazzini (commissario generale dell'Elba e adiacenze dal 1803 al 1811 e barone dell'impero dal 1809 - Vanagolli, 2010). Cecchini scrive che nel circondario di Procchio si trova il "Cristallo di Monte" in "pezzi grossi come un pomo di bastone. Guglie cristalline, che nella trasparenza non sono inferiori ai Cristalli dei Svizzeri". La presenza di quarzo ialino nell'area Biodola-Procchio viene riportata brevemente anche da Arsène Thiébaud de Berneaud (1808) nel suo "*Voyage*

a l'Isle d'Elbe". L'autore dice che la silice è una componente dominante di questo territorio e che "si trova qui molto abbondante e allo stato più puro, cioè sotto forma di cristallo di rocca".

Nel 1816, l'esploratore e naturalista Eduard Rüppel fu inviato all'Isola d'Elba dalla *Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft* (Società dei Naturalisti di Senckenberg). Si trattava di un viaggio mirato al reperimento di cristalli di ilvaite dello skarn della Torre di Rio. L'ilvaite era stata descritta da pochi anni dall'ingegnere minerario francese Claude-Hugues le Lievre (1807) utilizzando il nome oggi discredito di *jenite* (in ricordo della battaglia di Jena dove l'esercito napoleonico aveva sbaragliato le truppe prussiane). La scelta del nome aveva fatto arrabbiare non poco gli scienziati tedeschi che avevano proposto i nomi alternativi di *lievrite* e ilvaite (quest'ultimo oggi riconosciuto ufficialmente). Rüppel (1825) fece un dettagliato resoconto di quel viaggio (e di altri viaggi fatti nell'isola fino al 1822) e oltre a descrivere lo skarn e l'ilvaite di Torre di Rio, ha riportato la prima osservazione dettagliata delle vene con cristalli di quarzo della

zona di Biodola-Procchio. L'autore metteva subito in evidenza che i cristalli di quarzo ialino mostrano "gocce d'acqua racchiuse" e che sono ospitati nelle fessure del porfido granitico che affiora lungo la strada tra la spiaggia della Biodola e Procchio. Rüppel scriveva che "le pareti di queste fessure nella roccia sono quasi interamente ricoperte di cristalli e gli spazi intermedi sono riempiti da una massa di argilla ruvida e asciutta al tatto". Continuava dicendo: "Qual è stato il mio stupore quando ho trovato molti cristalli di monte isolati e di forma irregolare in questa massa argillosa, che di solito erano appuntiti alle due estremità da tre triangoli corrispondenti alle superfici primitive [n.d.a. cristalli biterminati], così che i singoli cristalli non hanno alcun collegamento con le pareti. La mia curiosità è aumentata anco-

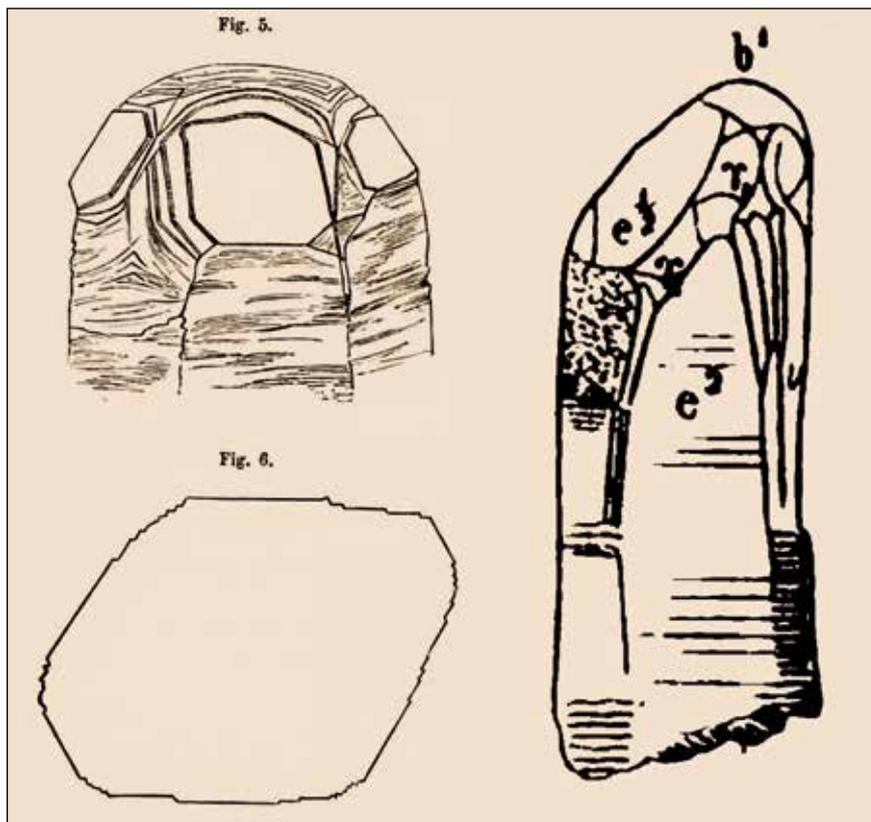
ra di più quando ho scoperto che moltissimi di questi cristalli racchiudono gocce d'acqua, e ... anche ... bolle d'aria ... in movimento". L'autore descrisse anche che alcune cavità dei cristalli di quarzo erano riempite della stessa argilla in cui essi stessi erano inglobati. Nel marzo 1817 il naturalista ginevrino Jean Charles Coindet visitò l'Isola d'Elba e produsse una memoria manoscritta che presentò all'assemblea della "Société des amateurs des Sciences Naturelles" (*Relation d'un voyage à l'Île d'Elbe*; conservata presso la biblioteca di Ginevra; ms. suppl. 1371, f. 231-270). Anche in questo caso sembra che lo scopo principale fosse il rinvenimento e lo studio dei cristalli di ilvaite ma vi troviamo anche un breve accenno ai cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio. Coindet raccolse numerosi cristalli di quarzo (con e senza inclu-

sioni fluide) nelle fessure del porfido granitico lungo la strada tra Portoferraio e Procchio, nel tratto soprastante la spiaggia della Biodola.

Nel 1840 l'area di studio venne visitata dal famoso commerciante di minerali Adam August Krantz, il quale pubblicò l'anno successivo una delle prime descrizioni geologico-mineralogiche dell'Isola d'Elba corredata da una carta geologica schematica dell'isola (Krantz, 1841; nell'articolo in questione il cognome dell'autore viene riportato erroneamente senza la "t" e senza riferimenti al nome). Durante il soggiorno all'Elba egli comprò una collezione di minerali delle pegmatiti da Giuseppe Pisani. Krantz fondò la sua società nel 1833 mentre era ancora studente presso la famosa *Bergakademie* di Freiberg (Sassonia). Successivamente (1836) la società

Carta geologica schematica dell'area di studio (da Dini *et al.*, 2006) sovrapposta ad una carta topografica del 1840 che mostra alcuni toponimi discussi nel testo. Sono state evidenziate le principali aree di affioramento delle vene di quarzo scavate nel XIX secolo e nel secondo dopoguerra.





Confronto tra i cristalli di quarzo ad abito "arrotondato" del Capannone (sinistra; Roster, 1876) e di Colle Palombaia (destra; Bombicci, 1869). I cristalli di Palombaia sono terminati da superfici convesse perfettamente lisce e speculari; in quelli del Capannone, come giustamente notato da Roster (1876), l'arrotondamento è determinato da un mosaico di piccole facce irregolari e scalettate (come si può vedere nella sezione a sinistra in basso, disegnata dall'autore).

la Toscana" riprende le descrizioni di Studer e Krantz senza aggiungere niente di nuovo.

Notizie dirette di questo periodo ci vengono fornite dal grande collezionista e mineralogista autodidatta Giorgio Roster. Gli innumerevoli interessi coltivati da Roster (mineralogia, botanica, fotografia) lo portarono a trascorrere, fin dal 1869, lunghi periodi all'Isola d'Elba e a costituire una rilevante collezione di minerali elbani (Poggi e Fantoni, 2016). La collezione del Roster, assemblata anche grazie agli stretti rapporti con l'elbano Raffaello Foresi, è poi confluita nella splendida collezione mineralogica elbana del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze (Millosevich, 1914; Tanelli e Poggi, 2012). Il Roster, oltre ai campioni estetici delle pegmatiti e delle miniere di ferro, ebbe un'attenzione particolare nel raccogliere campioni mineralogici di tutte le altre località minori dell'Isola d'Elba. Tra queste troviamo anche molti esemplari di cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio. Nei sei *Cataloghi della Collezione Mineralogica dell'Isola d'Elba* manoscritti da Giorgio Roster e conservati al Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze troviamo la descrizione dettagliata di 30 campioni di quarzo in cristalli della zona Biodola-Procchio trovati nel periodo 1875-79 (ciascun campione è costituito da più cristalli sciolti); quasi tutti cristalli sono senza matrice, alcuni biterminati, molti contenenti inclusioni fluide (*aeroidri*). Gran parte dei campioni sono di Lamaja (12) e del Capannone (9).

venne trasferita a Berlino e poi a Bonn (1850), dove tuttora gli eredi continuano l'attività commerciale (*Dr. F. Krantz - Rheinisches Mineralien-Kontor GmbH & Co. KG*). Krantz ci ha lasciato una descrizione molto dettagliata degli affioramenti della zona tra Biodola e Procchio e dei cristalli di quarzo racchiusi nelle fessure del porfido granitico. Fu anche il primo a descrivere i cristalli di quarzo trovati "sulle pendici meridionali ... della Valle di Santa Maria [n.d.a. zona del Golfo di Lacona], dove si dice che siano stati trovati cristalli molto grandi con molte inclusioni d'acqua". Sempre nello stesso periodo la geologia dell'isola fu descritta dal geologo svizzero Bernhard Studer (1841), il quale illustrò dei cristalli di quarzo con inclusioni fluide estratti da vene incassate nelle rocce sedimentarie in località Lamaja (il fosso che scende verso nord dalla strada Procchio-Portoferraio fino alla piccola baia subito a ovest della spiaggia della Biodola). La monumentale monografia prodotta dall'eminente scienziato tede-

sco Gerhard vom Rath (1870) è stata sempre considerata un punto di riferimento per la geologia e la mineralogia dell'Isola d'Elba fino ad almeno la metà del XX secolo. Per questo motivo nel leggerla si rimane contraddetti constatando che in molti casi il vom Rath attingeva a piene mani dai lavori meno noti di Studer (1841), Krantz (1841) e Ruppel (1825). Per quanto riguarda le vene di quarzo della zona Biodola-Procchio, l'autore tedesco riportava le osservazioni dei colleghi citati dando l'impressione di non aver visitato la località. Questo fatto è ancor più sorprendente se consideriamo che in quel periodo (anni 1860-70) le attività di scavo nell'area erano molto intense. Luigi Celleri aveva scoperto a metà degli anni Sessanta dell'Ottocento le vene con i famosi cristalli di quarzo *gommoide* ubicate al contatto tra granito e marmo di Colle di Palombaia (Bombicci, 1869; D'Achiardi, 1903) e stava scavando anche nella zona della Biodola-Procchio (Roster, 1876). Anche Antonio D'Achiardi (1872) nella sua *Mineralogia del-*



Aggregato di cristalli dove
il maggiore mostra una
evidente morfologia
trigonale con evidenti
figure di tramoggia.
Campione di 6 cm.
*Coll. A. Morino,
foto A. Miglioli.*

Quest'ultima località è riferibile all'attuale Poggio Capannone, corrispondente alla zona del bivio tra la strada provinciale SP24 Portoferraio-Procchio e quella che scende alla Biodola. Alcuni campioni (7) provengono dalla zona compresa tra Procchio e il Gualdarone e solo due dal Litterno e da San Martino. Infine tre campioni sono della Valle di Santa Maria. Tutti i cristalli furono trovati in vene incassate nelle rocce sedimentarie, tranne quello del Litterno trovato nei porfidi granitici.

Si deve al famoso cercatore di minerali elbano Luigi Celleri il ritrovamento, nella località del Capannone, di cristalli di quarzo con terminazione arrotondata che ricordano i quarzi *gommoidi* di Colle di Palombaia (campioni 283-286; Catalogo Roster, Vol. 1). Roster (1876) ha scritto che questi quarzi furono trovati dal Celleri in una piccola vena incassata nelle rocce sedimentarie e ne ha dato una dettagliata descrizione morfologica corredata da due figure. Secondo l'autore, i cristalli del Capannone hanno gli "*spigoli arrotondati non già per una superficie liscia ed uniforme ... [n.d.a come gran parte dei gommoidi di Palombaia] ... ma invece per una convessità che può distintamente attribuirsi ad un decrescimento graduato di lamine cristalline sovrapposte, che formano le facce della piramide, e che sono con margini rettilinei, angoli acuti e spigoli intatti*". Si tratta quindi di cristalli dall'abito complesso ma delimitati da facce piane e quindi completamente diversi dai veri *gommoidi* di Palombaia.

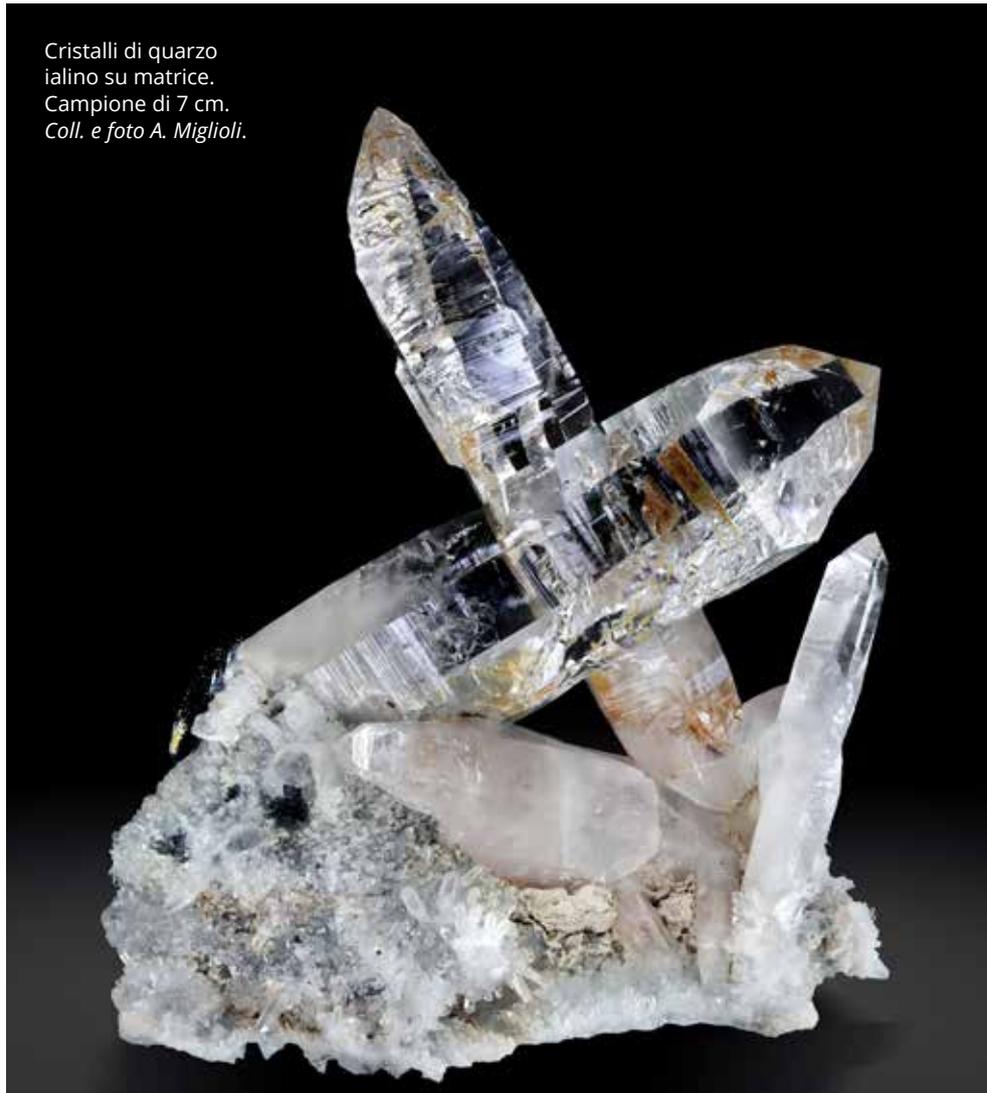
Successivamente al Roster, le notizie sui cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio diminuiscono drasticamente. Si trovano alcuni accenni nei lavori geologici di Bernardino Lotti (es. Lotti, 1886) e in quelli mineralogici di Antonio D'Achiardi (1872), ma questa giacitura sembra essere dimenticata, forse di pari passo con la diminuzione degli scavi nell'area. Pietro Pinotti, detto "*Cervello Fino*", guida e

esperto cercatore di minerali dell'isola, aveva cessato l'attività negli anni Sessanta dell'Ottocento (Simonin, 1864), il Roster interruppe gli scavi sull'isola nel 1882 e Luigi Celleri era morto nel luglio 1900. Anche il catalogo "*I 5000 Elbani del Museo di Firenze*", pubblicato da Millosevich (1914), non aggiunse niente di nuovo alle descrizioni di Roster e dei geologi-mineralogisti che lo avevano preceduto.

Per avere nuove notizie sui quarzi della zona Biodola-Procchio bisogna aspettare il secondo dopoguerra e la diffusione del collezionismo di minerali a livello mondiale e italiano. L'isola diventa una meta turistica a partire dagli anni Cinquanta del Novecento, ma è solo a partire dagli anni 1960-1970 che si assiste ad una vera esplosione delle presenze, di pari pas-

so con la progressiva crisi dell'attività mineraria. Insieme al turismo balneare si sviluppa quello mineralogico che porta centinaia di collezionisti italiani e stranieri a frequentare i cantieri minerari attivi e a riscoprire anche le località minori descritte nel XIX secolo. Nei primissimi anni Settanta Arturo Gianoncelli, noto collezionista e perito minerario lombardo stabilitosi per lavoro all'Elba, individuò una vena incassata nelle rocce sedimentarie del Capannone (tra la SP24 e la spiaggia della Biodola) da cui estrasse cristalli di quarzo lunghi fino a 20 cm. Grazie ai rapporti tra Gianoncelli e vari collezionisti sia locali che non, come il pisano Ferruccio Bargagna, la notizia si diffuse: furono molti i cercatori italiani e stranieri, che individuarono altre vene al Capannone (sia sopra che

Cristalli di quarzo ialino su matrice. Campione di 7 cm. Coll. e foto A. Miglioli.



sotto strada), a Lamaja e al Gualdarene, oltre che in località minori come al Litterno, San Martino e in Valle Santa Maria. Malgrado le vene siano incassate nel porfido e nelle rocce sedimentarie, non sono state notate differenze sistematiche tra i cristalli di quarzo delle diverse giaciture.

A partire dal 1994, buona parte dell'area di studio ricade nel perimetro del Parco Nazionale dell'Arcipelago Toscano ed è soggetta a notevoli restrizioni per quanto riguarda la raccolta dei minerali e di altri prodotti naturali.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO

Le vene con i cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio sono ospitate nell'unità tettonica più alta della pila di unità che costituiscono l'edificio orogenico elbano (Complesso V di Trevisan, 1950). Si tratta di una unità tettonica costituita prevalentemente da Flysch a elmintoidi (banchi calcarei e arenacei alternati a livelli argillitici) del Cretaceo superiore (Raggi *et al.*, 1965). Successivamente alla tettonica collisionale, all'origine dell'impilamento delle varie unità tettoniche riconosciute all'isola d'Elba, a partire dal Miocene medio la catena orogenica andò incontro a un graduale collasso, controllato da faglie estensionali. Il conseguente assottigliamento crostale ha favorito la produzione di magmi a composizione granitica (a 800-900°C). I porfidi granitici che osserviamo oggi nella parte centrale dell'isola, alternati al Flysch a elmintoidi, sono proprio il risultato di queste iniezioni di magma granitico all'interno delle successioni sedimentarie. Sono state identificate tre fasi di formazioni dei corpi intrusivi datati a 8,5 milioni di anni fa (Apliti di Capo Bianco), 8 milioni di anni fa (Porfido di Portoferraio) e 7,4 milioni di anni (Porfido di San Martino) (Dini *et al.*, 2002). Questi magmi si intrusero nella crosta superficiale fredda (1-4 km di profondità; 50-100°C)

Cristallo di quarzo ialino a scettro di 3 cm.
Coll. M. Teocle,
foto A. Miglioli.



e non riuscirono a provocare significativi effetti di metamorfismo di contatto. Raffreddando rapidamente, la roccia mantenne la tipica tessitura porfirica del magma con grossi fenocristalli di quarzo, sanidino, plagioclasio e biotite in un aggregato quarzo-feldspatico criptocristallino formatosi per rapida cristallizzazione del fuso silicatico interstiziale.

Nel frattempo la fusione parziale della crosta inferiore continuava a produrre nuovo magma granitico che, risalendo verso la superficie, doveva attraversare una crosta continentale pre-riscaldata dalle iniezioni magmatiche precedenti e ricca di “ostacoli” (le intrusioni di porfido granitico precedenti). Per questo motivo i nuovi magmi si accumularono a maggiore profondità (4-6 km), formando un grande plutone: l'intrusione monzogranitica del Monte Capanne (7,4-6,9 milioni di anni). Il magma del Monte Capanne non raggiunse mai le rocce del Com-

plesso V e cristallizzò all'interno delle rocce del sottostante Complesso IV, costituito da un basamento ofiolitico (serpentinite, gabbro e basalto) e dalle sua copertura sedimentaria (argilliti, calcari e radiolariti). In questo caso la maggiore profondità e la maggiore temperatura delle rocce incassanti imposero una cristallizzazione più lenta con formazione di una tipica tessitura ipidiomorfa granitica. Il maggiore volume di magma (circa 120 km³) fornì l'energia termica necessaria a produrre un'aureola di contatto, con trasformazione delle argilliti in *hornfels* pelitiche, dei calcari in marmi e delle ofioliti in meta-ofioliti (anfiboliti, metaserpentiniti e metagabbri).

La messa in posto delle intrusioni granitiche condusse alla formazione di una struttura duomiforme, instabile da un punto di vista gravitativo, rapidamente smembrata dall'azione di faglie dirette a basso angolo. Il complesso intrusivo alla cui base si

trovava il plutone del Monte Capanne fu “decapitato” e traslato verso est di circa 10 km (Westerman *et al.*, 2004). I porfidi granitici incassati nel Flysch a elmintoidi che oggi affiorano nell'Elba centrale si trovavano originariamente sulla verticale del Monte Capanne. Mentre quest'ultimo veniva progressivamente esumato, i porfidi granitici e le loro rocce incassanti venivano traslati verso est. È in questo complesso contesto tettono-magmatico che si formano le vene di quarzo della zona Biodola-Procchio. Questo sistema idrotermale non è stato ancora studiato in dettaglio ma le informazioni raccolte durante la Tesi Triennale in Scienze Geologiche di uno degli scriventi (MG) hanno fornito i primi tasselli di questo complicato puzzle. Le vene di quarzo sono incassate sia nel Flysch sia nel porfido granitico (in particolare nel Porfido di San Martino). La roccia incassante intorno alle vene e anche i frammenti



Drusa di cristalli prismatici.
Campione di 12 cm.
Coll. P. Burrelli,
foto M. Berretta.

Cristalli di quarzo ialini su matrice. Campione di 10 cm.
Coll. P. Burrelli, foto M. Berretta.



di roccia collassati all'interno delle vene stesse hanno subito un'intensa alterazione idrotermale con cristallizzazione di notevoli quantità di "sericite" (muscovite microcristallina) accompagnata da poca pirite; si osserva inoltre la dissoluzione dei feldspati (sanidino e plagioclasio) e della biotite. Anche l'"argilla" che ingloba i cristalli di quarzo nelle cavità delle vene è costituita prevalentemente da "sericite". Questi processi idrotermali sono particolarmente evidenti nel porfido granitico: i megacristalli di sanidino e i fenocristalli di plagioclasio frequentemente sono stati completamente dissolti lasciando delle cavità che ne mantengono l'originale morfologia; i fenocristalli di biotite e la massa di fondo criptocristallina sono sostituiti da "sericite" e silice microcristallina. L'unico testimone dell'originaria tessitura porfirica magmatica sono i fenocristalli bipiramidali di quarzo. Il contenuto in K_2O del porfido passa da un valore di circa il 4% in peso fino all'8% in peso, mentre CaO , Na_2O e FeO tendono a essere persi dalla roccia. Tutti questi

caratteri sono tipici dell'alterazione idrotermale di tipo "fillico". Questa alterazione è facilmente individuabile in affioramento perché produce un notevole sbiancamento della roccia e localmente degli arrossamenti causati dall'ossidazione della pirite con la conseguente formazione di idrossidi di ferro. Ciò contrasta con la normale alterazione propilitica (clorite + epidoto + calcite) subita dai porfidi granitici (colore in affioramento grigio-verde). Una mappatura preliminare dell'alterazione idrotermale ha permesso di stabilire che tutte le vene che hanno prodotto cristalli di quarzo sono all'interno di una fascia di intensa alterazione fillica che dalla zona Procchio-Gualdarone si dirige verso la zona Biodola-Capannone (direzione ENE-WSW).

È ancora presto per ipotizzare quando e come si siano formate le vene di quarzo della zona Biodola-Procchio ma è interessante notare che un'intensa alterazione fillica era già stata osservata e descritta in alcuni affioramenti dell'Aplite di Capo Bianco (Maineri *et al.*, 2003). In questo caso

l'intensa sericitizzazione dell'aplite ha prodotto una roccia ricchissima di potassio proficuamente coltivata in passato per l'industria della ceramica (K_2O fino al 8-10 % in peso; Cava della Crocetta, Porto Azzurro) ma priva delle vene di quarzo osservate nella zona Biodola-Procchio.

RINGRAZIAMENTI

Gli autori ringraziano Cristian Biagioni e Federico Pezzotta per la revisione del manoscritto. Ringraziano inoltre Michele Degl'Innocenti per alcune segnalazioni riguardanti in particolare la storia dei ritrovamenti. Si ringrazia anche Ilaria Monti per la segnalazione del manoscritto del genevrino J.C. Coindet, del 1817.

BIBLIOGRAFIA

BOMBICCI L. (1869) – Forme cristalline e modificazioni singolari del quarzo di Grotta Palombaia nell'Isola d'Elba – *Memorie della Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, **9**, 4-55.
D'ACHIARDI A. (1872) – Mineralogia della Toscana. Vol. I – Tipografia Nistri, Pisa.

D'ACHIARDI G. (1903) – Alcune osservazioni sopra i quarzi di Palombaia (Elba) – in: ARCANGELI G. (Ed.), *Alla memoria del prof. Antonio D'Achiardi* – Tipografia Nistri, Pisa. 5-11.

DINI A., INNOCENTI F., ROCCHI S., TONARINI S. e WESTERMAN D.S. (2002) – The magmatic evolution of the late Miocene laccolith-pluton-dyke granitic complex of Elba Island, Italy – *Geological Magazine*, **139**, 257-279.

KRANZ A.A. (1841) – Geognostische beschreibung der Insel Elba – *Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde*, **15**, 347-424.

LE LIEVRE C.H. (1807) – De la yenite, nouvelle substance minérale – *Journal des Mines*, **21**, 65-74.

LOTTI B. (1886) – Descrizione geologica dell'Isola d'Elba – *Memorie Descrittive della Carta Geologica d'Italia*, **2**, 254 p.

MAINERI C., BENVENUTI M., COSTAGLIOLA P., DINI A., LATTANZI P., RUGGIERI G. e VILLA I.M. (2003) – Sericitic alteration at the La Crocetta deposits (Elba Island, Italy): interplay between magmatism, tectonic and hydrothermal activity – *Mineralium Deposita*, **38**, 67-86.

MILLOSEVICH F. (1914) – I 5000 elbani del Museo di Firenze – contributo alla conoscenza della mineralogia dell'Isola d'Elba – Ed. Reale Istituto di Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento, Firenze, 96 p.

ORLANDI P. e PEZZOTTA F. (1996) – Minerali dell'isola d'Elba – Edizioni Novecento Grafico, Bergamo, 250 p.

POGGI L. e FANTONI L. (2016) – I “5000 elbani” compiono 100 anni – *Lo Scoglio – Elba ieri, oggi e domani*, **94**, 30-33.

RAGGI G., SQUARCI P. E TAFFI L. (1965) – Considerazioni stratigrafico-tettoniche sul flysch dell'Isola d'Elba – *Bollettino della Società Geologica Italiana*, **84**, 1-14.

ROSTER G., (1876) – Note mineralogiche su l'Isola d'Elba – *Bollettino*

del Reale Comitato Geologico Italiano, **7**, 297-323, 410-437.

RÜPPEL E. (1825) – Einige bruchstücke über die mineralogie der Insel Elba – *Taschenbuch für die gesammte Mineralogie mit hinsicht auf die neuesten Entdeckungen herausgegeben*, **19**, 385-401.

VOM RATH G. (1870) – VIII. Die Insel Elba – Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien. III Theil – *Zeitschrift der Deutschen geologischen Gesellschaft*, **22**, 591-732.

SIMONIN L. (1864) – L'île d'Elbe et ses mines de fer – *Revue des Deux Mondes*, **53**, 430-461.

STUDER B. (1841) – Sur la constitution géologique de l'île d'Elbe – *Bulletin Societe Geologique de France*, **12**, 279-308.

TANELLI G. e POGGI L. (2012) – La Collezione Elbana – in: PRATESI G. (Ed.), *Il Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze. Vol. IV- Le collezioni mineralogiche e litologiche* – University Press, Firenze. 67-81.

THIÉBAUT DE BERNEAUD A. (1808) – Voyage a l'Isle d'Elbe, suivi d'une notice sur les autres isles de la Mer Tyrrhénienne – Ed. Colas, St Germain, 231 p.

TREVISAN L. (1950) – L'Elba orientale e la sua tettonica di scivolamento per gravità – *Memorie dell'Istituto Geologico dell'Università di Padova*, **16**, 5-39.

VANAGOLLI G. (2010) – Uno studio inedito sulle risorse mineralogiche dell'isola d'Elba – Le Memorie sulle Cave e Miniere di Ferro di Anton Giacinto Cecchini – *Nuovi Studi Livornesi*, **17**, 259-266.

WESTERMAN D.S., DINI A., INNOCENTI F. e ROCCHI S. (2004) – Rise and fall of a nested Christmas-tree laccolith complex, Elba Island, Italy – in: BREITKREUZ C. e PETFORD N. (Eds.), *Physical geology of high-level magmatic systems* – Geological Society, London, Special Publication, **234**, 195-213.

SUMMARY

QUARTZ CRYSTALS FROM THE BIODOLA-PROCCHIO AREA (ELBA ISLAND)

Part 1: history from the 18th century to present days and geologic setting

The outstanding mineral specimens from the Rio Marina iron mines and from the Monte Capanne pegmatites have been actively sought by mineral collectors since a long time. However, there are many other minor localities in the Elba Island able to give the possibility of finds of a certain importance and which are well represented in many historical mineralogical collections (rodingites and calcsilicate veins in the metamorphic aureole of the Monte Capanne pluton; quartz veins in sedimentary rocks and granite porphyry of central Elba; miarolitic cavities in the granite porphyry of central Elba). Among these minor localities, the area between Biodola and Procchio stands out for having provided relevant colorless quartz crystals since the end of the 1700s. These crystals are characterized by the presence of large fluid inclusions, complex habitus (hoppers, scepters) and rarely rounded complex termination. The quartz crystals are hosted by small veins and fissures that cut the granite porphyry (San Martino porphyry) and sedimentary rocks (Flysch ad elmintoidi Fm.). Although these crystals have been known since the late 1700s, systematic excavations were conducted only during the 19th century by the famous mineral collectors Luigi Celleri, Raffaello Foresi and Giorgio Roster. In 1840, these quartz veins were also visited by the German mineral dealer August Adam Krantz. After a long period of neglect, the veins were re-discovered after World War II. Currently, the area is included within the Tuscan Archipelago National Park and mineral collecting is forbidden.

IMMAGINI DI CRISTALLI DI QUARZO DELLA ZONA DI PROCCHIO (ISOLA D'ELBA)

Foto di Antonio Miglioli



Sopra: cristalli ialini in matrice. Dimensione dei cristalli: 4 cm. *Coll. M. Prati.*

Sotto a sinistra: cristallo complesso con profonde tramogge e inclusioni di argilla. Dimensione: 9 cm. *Coll. M. Prati.*

Sotto a destra: cristallo con evidenti tramogge. Dimensione: 9 cm. *Coll. A. Miglioli.*



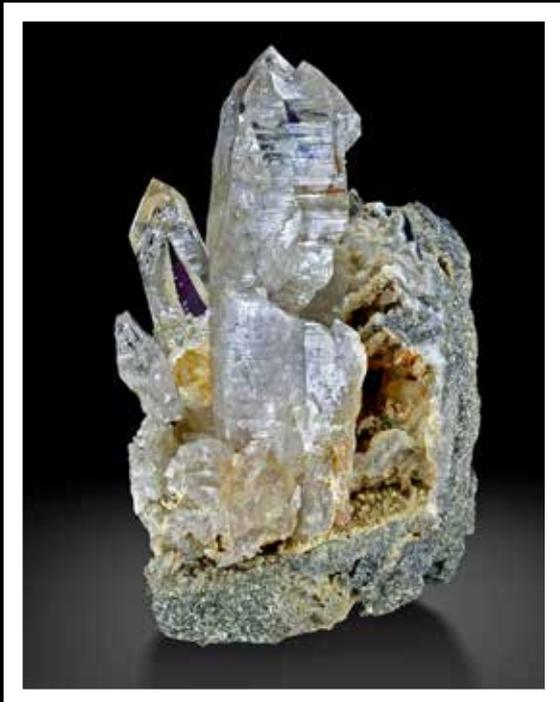


Foto grande: gruppo di cristalli ialini.
Dimensione: 5,5 cm. *Coll. A. Miglioli.*
Foto piccola: quarzo, cristalli parzialmente
tramoggiati, su matrice di porfido alterato.
Dimensione: 11 cm. *Coll. M. Prati.*



A sinistra: cristallo ialino con abito tipo "Muzo".
Dimensione: 5,5 cm. *Coll. M. Teocle.*

Sopra: cristallo a scettro con accrescimenti paralleli.
Dimensione: 2,5 cm. *Coll. M. Prati.*

Sotto: dettaglio di cristallo caratterizzato da una faccia di romboedro con evidenti tramogge.
Diametro del cristallo: 2 cm. *Coll. A. Zoboli.*

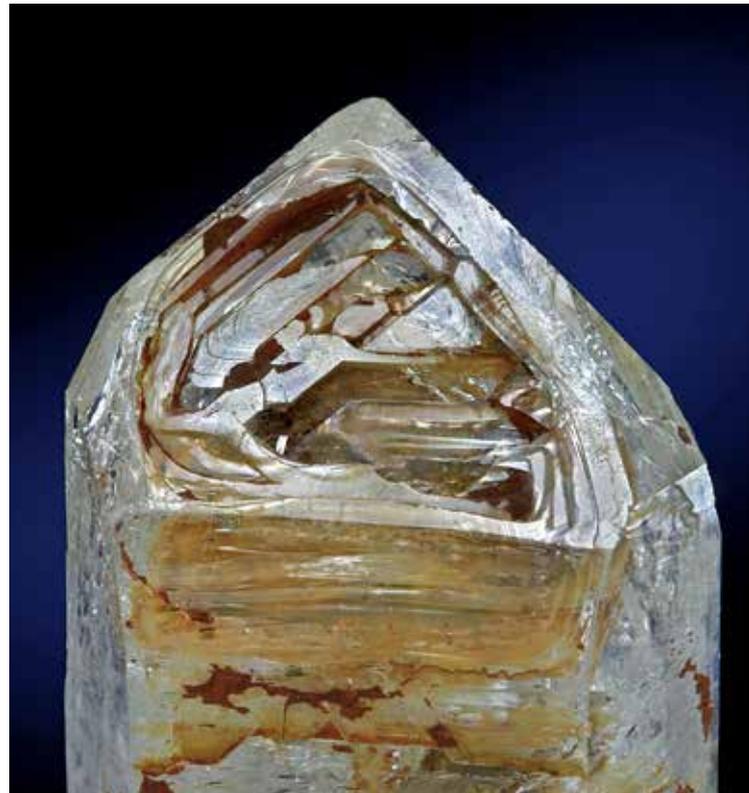




Foto grande: cristalli ialini divergenti con inclusioni composta anche da cristalli negativi. Dimensione: 4 cm. *Coll. M. Prati.*

Foto piccola: aggregato divergente di cristalli su matrice. Dimensione: 9,5 cm. *Coll. A. Zoboli.*





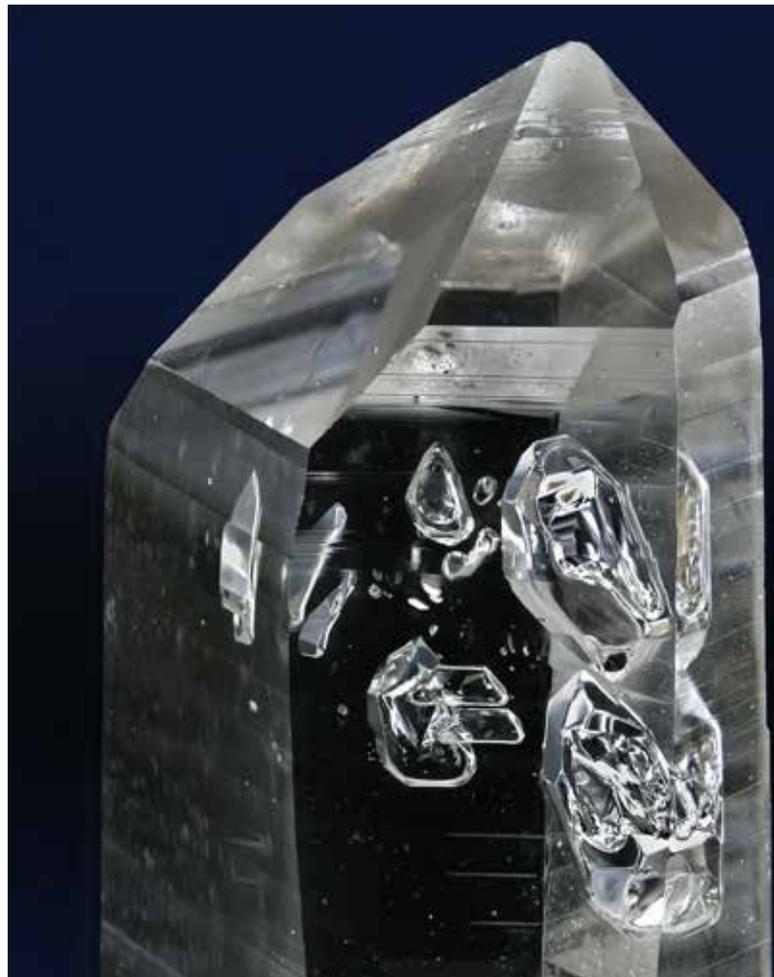
Sopra: gruppo di cristalli in parte con tramogge e inclusioni di argilla, in matrice.
Dimensione: 9 cm. *Coll. M. Prati.*



A destra: cristallo a scettro con tramogge. Dimensione: 3,5 cm. *Coll. M. Prati.*

Sotto a sinistra: dettaglio della terminazione di un cristallo ricca di inclusioni composte da cristalli negativi. Dimensione del campo fotografato: 2,5 cm. *Coll. A. Miglioli.*

Sotto a destra: dettaglio della terminazione di un cristallo ricca di inclusioni composte da cristalli negativi. Dimensione del campo fotografato: 1,8 cm. *Coll. A. Miglioli.*





Sopra a sinistra: accrescimento parallelo di due cristalli con evidenti tramogge. Dimensione: 6 cm. *Coll. M. Prati.*

Sopra a destra: accrescimento di due cristalli. Dimensione: 5,5 cm. *Coll. A. Miglioli.*

Sotto a sinistra: cristallo a scettro inverso ricco di tramogge e con inclusioni di argilla. Dimensione: 8 cm. *Coll. M. Pellecchia.*

Sotto a destra: aggregato di cristalli ialini di forma tabulare. Dimensione: 5 cm. *Coll. A. Morino.*



I CRISTALLI DI QUARZO DELLA ZONA BIODOLA-PROCCHIO (ISOLA D'ELBA)

Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni

Marco Fini Storchi, Amici Mineralogisti Fiorentini, Via Solferino 20, 50123 Firenze – finistorchimarco@gmail.com

I quarzi dell'Elba centrale sono ben noti e ricercati dai collezionisti per la loro estetica e limpidezza e per la grande varietà di forme, cristallizzazioni e "ri-cristallizzazioni". La presente trattazione prende le mosse principalmente da numerose ricerche effettuate negli ultimi anni del secolo scorso, con la scoperta e lo scavo di alcuni sistemi di vene che hanno permesso la raccolta di un gran numero di buoni campioni di quarzo ben cristallizzato, alcuni con cristalli su matrice e altri, più numerosi, composti da individui isolati.

INTRODUZIONE

I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio sono noti nel mondo dei collezionisti per la loro limpidezza e per la grande varietà di morfologie, oltre che per i numerosi fenomeni cristallografici che li contraddistinguono quali tramogge, sovracrescite a scettro (diretto e inverso), aggregati paralleli, inclusioni fluide polifasiche (talvolta entro cavità a cristallo negativo) e "arrotondamenti" degli spigoli. In particolare, i rari cristalli che manifestano questi arrotondamenti degli spigoli e delle facce alle terminazioni presentano notevoli analogie con i celebri "quarzi gommoidi" della vicina località elbana di Colle di Palombaia.

L'abito più comune è quello prismatico con passaggio, senza soluzione di continuità, da cristalli a sezione pseudo-esagonale, terminati da entrambi i romboedri (diretto e inverso), a cristalli a sezione trigonale, terminati da un solo romboedro. Generalmente questo secondo tipo di abito è quello che mostra le tramogge più profonde ed eleganti. Le strutture a tramoggia interessano soprattutto le facce del romboedro e permettono all'argilla che riempie le cavità cristallizzate di pe-



Cristallo di quarzo ialino con facce caratterizzate da tramogge e con inclusioni di argilla. Dimensione: 6,3 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.

netrare profondamente all'interno dei cristalli stessi, creando dei bellissimi contrasti tra porzioni ialine e porzioni torbide brunastre. Le tramogge possono essere interpretate come inclusioni fluide "abortite". Se la tramoggia fosse stata cicatrizzata, durante l'ultimo stadio di cristallizzazione, la cavità piena di fluido idrotermale sarebbe stata isolata dall'esterno e sarebbe giunta a noi indisturbata, conservando internamente ancora il "campione" del fluido originario dal quale i cristalli si sono formati. La competizione tra la rapida crescita dendritica del quarzo e la velocità di diffusione della silice nel fluido idrotermale decide se il cristallo ci offrirà una bella tramoggia da collezione, oppure una grande inclusione fluida utile per gli studi petrologici.

I SISTEMI DI VENE

I sistemi di vene di quarzo della zona Biodola-Procchio attraversano sia i porfidi di San Martino che i flysch; in genere tali rocce sono state interessate da un intenso processo di erosione e alterazione superficiale che le ha rese incoerenti. Ne consegue che i cristalli di quarzo che erano contenuti nelle cavità di questi sistemi di vene spesso si trovano sciolti nel terreno. Questo fenomeno è ulteriormente facilitato dal fatto che i cristalli di quarzo presenti nelle originarie cavità delle vene sono stati spesso (ma non sempre) fratturati poco dopo la formazione, ri-cristallizzandosi in vario grado. Infatti, solo in sporadici casi si possono trovare cristalli su matrice, e questo accade più frequentemente nelle vene ospitate nei porfidi rispetto

a quelle osservate nel flysch. Generalmente, i campioni rinvenuti su matrice sono stati estratti da vene ancora relativamente ben conservate, entro cavità riempite di matrice argillosa.

I CRISTALLI: COLORI, CRISTALLIZZAZIONI E INCLUSIONI

Come sopra accennato, il fascino che fin dall'Ottocento ammanta i quarzi dell'Elba centrale prende le mosse dalla grande varietà di morfologie, oltre che dalle numerose tipologie di "difetti" di cristallizzazione, quali tramogge e inclusioni di vario genere. In particolare, la crescita scheletrica dei cristalli, combinata con i disturbi meccanici e chimici dell'ambiente di cristallizzazione, ha favorito lo svilup-

Quarzo,
cristallo allungato
con forma
"a barilotto".
Dimensione: 9,8 cm.
Coll. M. Fini Storchi -
L. Baglioni,
foto M. Bonechi.



Quarzo,
combinazione di due
cristalli biterminati.
Dimensione: 4 cm.
Coll. M. Fini Storchi -
L. Baglioni,
foto M. Bonechi.



po di cavità a tramoggia di varie tipologie che vanno da inclusioni, singole o a gruppi in forme di “cristalli negativi” più o meno regolari, a cavità tabulari comunicanti tra loro che in genere sfociano alla superficie delle facce.

Come riportato da Giannoni e Dini (2021), le dimensioni dei cristalli possono arrivare addirittura ai 20 cm, ma i maggiori cristalli reperiti dallo scrivente in molti anni di ricerche arrivano al massimo a 10 cm di lunghezza. Il rapporto lunghezza/diametro dei cristalli può essere molto variabile. Si passa infatti da cristalli tozzi (generalmente caratterizzati da profonde tramogge), nei quali la lunghezza è circa il doppio del diametro, a cristalli allungatissimi, quasi ad ago, nei quali il rapporto lunghezza/diametro è superiore a 20.

I cristalli ialini raggiungono un notevole livello di limpidezza. Tuttavia, la parte più vicina alla matrice normalmente si presenta più opaca e, nel caso dei frequenti cristalli biterminati, si osserva una zona “nebbiosa” nella porzione intermedia. Le osservazioni condotte su campioni provenienti dalla zona Biodola-Procchio sembrerebbero evidenziare una maggiore limpidezza dei cristalli provenienti dai sistemi di vene posti alle quote più alte, mentre nelle vene poste a quote inferiori sembrerebbero più comuni i cristalli ricchi di inclusioni e tramogge, anche con inclusioni di idrossidi di ferro (conseguenza dell’alterazione di solfuri di ferro).

I cristalli sono in genere perfettamente incolori o lattiginosi; talvolta, nelle porzioni più limpide, si può osservare una tenuissima tinta amestina o fumé su alcuni esemplari provenienti da un numero limitato di vene. Una tonalità ametistina è stata osservata ad esempio in cristalli rinvenuti in simili giaciture nei porfidi del Monte Baccile. Quarzi decisamente ametistini vennero rinvenuti nei primi anni Settanta dello scorso secolo nello scavo di piazzole e fondamenta in uno dei campeggi in



Sopra a sinistra: gruppo di cristalli di quarzo ialini, con inclusioni. Dimensione: 4,3 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.

Sopra a destra: quarzo, cristallo ialino biterminato con ben visibile una zona intermedia “nebulosa”. Dimensione: 6,8 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.

Sotto a sinistra: quarzo, cristallo con ricristallizzazioni laterali sia verso l’alto che verso il basso “a goccia di candelabro”. Dimensione: 3,2 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.

Sotto a destra: quarzo, cristallo a scettro con morfologia inusuale. Dimensione: 2,2 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.





Sopra a sinistra: quarzo, cristallo ialino a scettro con piccola matrice. Dimensione: 3,2 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.

Sopra a destra: quarzo, cristallo con doppio scettro. Dimensione: 2,9 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.

Sotto: quarzo, cristallo ialino su matrice quarzifica, con evidenti inclusioni in parte composte da "cristalli negativi". Dimensione: 4,4 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.

A destra: quarzo, cristallo ialino di forma tabulare, biterminato. Dimensioni: 5,6×2,1×0,4 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.



località “La Foce”, nel golfo di Campo, oltre che in una frana sul promontorio del Capo Fonza. In un unico esemplare rinvenuto nella zona di Procchio, l'autore ha osservato una tinta lievemente rosata. Molti cristalli “a tramoggia” che hanno inglobato al loro interno argille durante la cristallizzazione assumono un color avana o beige e più raramente una tinta rossastra, presumibilmente per idrossidi di ferro.

Localmente si possono osservare più episodi di cristallizzazione con la formazione di cristalli di seconda o terza generazione; in questi casi, ad esempio, si osserva che attorno e sui cristalli più grandi di prima generazione, si sono formate rosette di cristalli tardivi sino a 2-3 mm di lunghezza. I cristalli più grandi, che possono aver subito fenomeni di fratturazione durante o dopo la loro crescita, possono essere interessati da sovracrescite di piccoli cristalli in associazione parallela lungo il perimetro della rottura alla base; questo fenomeno porta alla formazione di bellissime e caratteristiche “corone” che conferiscono una eccezionale eleganza ai cristalli isolati dalla matrice.

Si hanno poi frequenti esempi di cristalli che, incontrando nel proprio accrescimento un altro cristallo, prose-

guono dividendosi in due cristalli più piccoli che contornano “l'ostacolo”. Non mancano i cristalli che per accrescimento parallelo formano scettri, sia normali che inversi, anche se difficilmente questi hanno geometrie regolari. Spesso nei cristalli a scettro, dai lati del prisma del cristallo più grande si accrescono verso il basso cristalli minori biterminati come fossero le “gocce” di un candelabro. Frequenti sono i cristalli biterminati che si aggregano lungo le facce del prisma costituendo dei “centro geode” di aspetto molto suggestivo. Si possono poi osservare sottilissimi cristalli tabulari “a lama di coltello” che si suppone possano essere originati dalla rottura di cristalli preesistenti ricchi di tramogge; la successiva ricristallizzazione sui frammenti dei cristalli avrebbe poi obliterato le superfici di rottura e generato nuove facce cristalline.

Tra i fenomeni più interessanti che si possono riscontrare, vi è la presenza non comune di cristalli lattiginosi centimetrici ad abito bipiramidale¹,

associati nelle cavità o combinati in vario modo con i tipici cristalli prismatici allungati trasparenti. Questo fenomeno è ad esempio presente in una vena rinvenuta sul monte Baccile. I cristalli bipiramidali sono chiaramente precedenti come formazione a quelli di abito prismatico e si suppone possano essere ereditati dalla parziale dissoluzione del porfido quarzifero durante le prime fasi di formazione delle vene idrotermali. Tale dissoluzione avrebbe infatti interessato principalmente i feldspati e la biotite del porfido, ma non i fenocristalli di quarzo magmatico che sarebbero rimasti in loco, per poi essere inclusi nelle vene ricoprendosi in superficie di quarzo di generazione più tardiva e, talvolta, facendo da base per la crescita di cristalli di quarzo allungati ialini. Dei cristalli di quarzo simili ai “gommoidi” di Colle Palombaia si è già parlato in Giannoni e Dini (2021).

Circa le inclusioni fluide, queste hanno forma molto variabile. La loro geo-

¹L'abito bipiramidale dei cristalli di quarzo, talvolta con prisma assente o molto ridotto, presenti in diversi ambienti geologici e ben noti nel mondo collezionistico (si pensi ai cristalli delle evaporiti triassiche dell'Appennino Settentrionale o alle cavità delle idrotermaliti) non deve lasciare cadere nell'errore di classificare tali campioni come quarzo- β . È noto che quest'ultima fase è stabile soltanto nell'intervallo di temperatura fra 573°C e 870°C (Deer *et al.*, 1994). Al di sotto dei 573°C, si assiste alla sua trasformazione in quarzo- α , la fase stabile a temperatura ambiente. Si tratta di un classico esempio di polimorfismo distorsivo, nel quale la trasformazione α - β comporta uno spostamento relativamente piccolo degli atomi senza la rottura dei legami Si-O. Pertanto, tutti i campioni di quarzo che possiamo trovare sulla superficie del pianeta sono quarzo- α . Naturalmente, è possibile trovare paramorfosi di quarzo- α su quarzo- β , come esemplificato dai cristalli bipiramidali dei porfidi elbani. Vale anche la pena di ricordare che la natura distorsiva del polimorfismo intercorrente fra quarzo- α e quarzo- β rende le strutture delle due fasi topologicamente simili. Per tale motivo, seguendo le regole della *Commission on New Minerals and Mineral Names*, essi sono considerati due polimorfi della sola specie mineralogica quarzo (Nickel e Grice, 1998).



Quarzo, associazione parallela di cristalli biterminati.

Dimensione: 5,2 cm.

Coll. M. Fini Storchi -

L. Baglioni,

foto M. Bonechi.

metria cambia a seconda della zona di crescita in cui sono state intrappolate. Quelle intrappolate nella zona di crescita dei romboedri sono le più grandi e belle. Queste inclusioni fluide sono di forma tabulare e mimano sia la geometria sia l'orientazione delle facce del romboedro. Non mancano inclusioni fluide intrappolate nelle zone di crescita del prisma; in questo caso le cavità interne ai cristalli sono di forma decisamente tabulare. In genere, le inclusioni sono costituite da un fluido acquoso omogeneo in fase liquida (per questo motivo possono sembrare delle cavità vuote); più raramente, all'osservazione macroscopica (ad esempio a occhio nudo o con una lente) si può riscontrare una piccola bolla di una fase gassosa che si muove liberamente se incliniamo il cristallo. Nel corso delle proprie ricerche, l'autore ha riscontrato la presenza di alcuni minerali accessori nei sistemi di vene di quarzo dell'area Biodola-Procchio. Dendriti di ossidi di Mn sono

comuni nelle fratture delle vene di quarzo. La pirite, limonitizzata, compare in cristalli cubici o cubottaedrici, millimetrici; individui inalterati sono stati osservati inclusi nei cristalli di quarzo. Sempre sotto forma di inclusioni, un altro probabile solfuro di ferro (marcasite?) è stato osservato in millimetrici individui cristallini e in aggregati globulari. Alcuni cristalli tabulari, sub-millimetrici, potrebbero essere ipoteticamente attribuiti a pirrotina. In un unico esemplare sono state anche osservate inclusioni di cristalli prismatici sub-millimetrici, che potrebbero forse essere identificati come stibiconite; tale identificazione sarebbe supportata dalla vicinanza con l'affioramento, oggi scomparso, di Costa del Mancino, nel quale furono trovati stibnite e i suoi prodotti di alterazione (Millosevich, 1914). Oltre alle osservazioni personali dell'autore, Degl'Innocenti (2021) ha segnalato il ritrovamento, in questa giacitura, anche di anatasio e probabile rutilo.

LOCALITÀ ADIACENTI CON ANALOGHE CRISTALLIZZAZIONI

Le ricerche attivamente condotte dall'autore negli ultimi anni del Novecento, pur focalizzandosi sulla zona di Biodola-Procchio, hanno indagato anche altre località dell'Elba centrale, con ritrovamenti di cristalli di quarzo in analoghe giaciture. In particolare, sul Monte Baccile, che domina la valle del Filetto, è stata individuata una vena incassata nei porfidi con cristalli opachi, tenuemente ametistini, fino a 5 cm, sovente a scettro. Nel tratto di costa compreso fra il colle di Palombaia e l'omonima grotta, l'autore ha trovato cristalli impiantati su matrice e caratterizzati da grande limpidezza, lunghi fino a 3 cm. Nella zona alle spalle della spiaggia di Fonza, nel Golfo di Campo, sono stati rinvenuti cristalli sciolti fino a 4 cm, del tutto simili a quelli di Procchio: essi potrebbero essere l'indizio della presenza di interessanti sistemi di vene.



Quarzo, cristalli a tramoggia compenetrati con evidenti inclusioni di argilla. Dimensione: 9 cm.
Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.

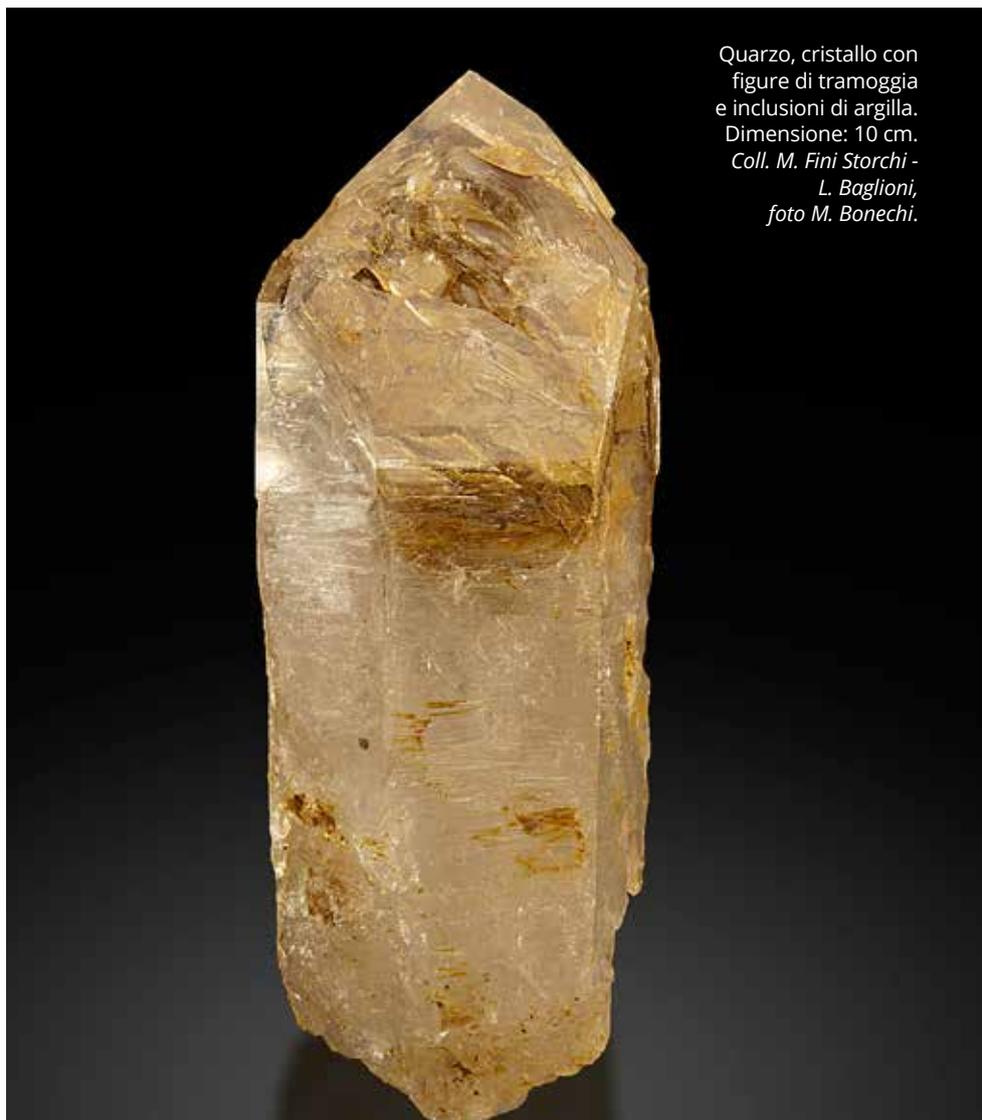
Tuttavia la natura impenetrabile dei luoghi, vegetati a fitta macchia mediterranea, rende la ricerca estremamente difficoltosa. Infine, nelle arenarie di capo Poro sono state osservate vene con cristalli di quarzo fino a 2 cm, spesso a scettro e di colore giallo-bruno per patine di idrossidi di ferro, oltre a lamelle che rappresentano apparentemente incrostazioni silicee su cristalli preesistenti (ad esempio uno scalenoedro cavo suggerirebbe la calcite), oggi disciolti.

RINGRAZIAMENTI

L'autore ringrazia Federico Pezzotta per la revisione del manoscritto e per alcuni suggerimenti e approfondimenti. Inoltre egli tiene a rivolgere un ringraziamento non formale alla sua compagna di ricerche e di vita, Lorian Baglioni, per la grande fortuna di potere vivere insieme la comune passione. Ringrazia anche Alberto Porro per le osservazioni morfologiche su alcuni esemplari con forme particolarmente complesse.

BIBLIOGRAFIA

- DEER W.A., HOWIE R.A. e ZUSSMAN J. (1994) – Introduzione ai minerali che costituiscono le rocce – Zanichelli editore, Bologna, 664 p.
- DEGL'INNOCENTI M. (2021) – Anatasio di Poggio Capannone, Portoferraio (LI) – *Rivista Mineralogica Italiana*, **45**, 3, 204-205.
- GIANNONI M. e DINI A. (2021) – I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba). Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico – *Rivista Mineralogica Italiana*, **45**, 3, 182-190.
- MILLOSEVICH F. (1914) – I 5000 elbani del Museo di Firenze – contributo alla conoscenza della mineralogia dell'Isola d'Elba – Ed. Reale Istituto di Studi Superiori Pratici e di Perfezionamento, Firenze, 96 p.
- NICKEL E.H. e GRICE J.D. (1998)



Quarzo, cristallo con figure di tramoggia e inclusioni di argilla. Dimensione: 10 cm. Coll. M. Fini Storchi - L. Baglioni, foto M. Bonechi.

– The IMA Commission on New Minerals and Mineral Names: procedures and guidelines on mineral nomenclature, 1998 – *The Canadian Mineralogist*, **36**, 913-926.

SUMMARY

QUARTZ CRYSTALS FROM THE BIODOLA-PROCCHIO AREA (ELBA ISLAND)

Part 2: localities and crystallization varieties

The author describes its findings of quartz crystals from the Biodola-Procchio area. Quartz crystals, up to 10 cm in length (exceptionally up to 20 cm), have been collected during the 1990s. They are usually colorless or milky-white; rarely, amethystine and

smoky individuals were observed. Their fascination is clearly related to their peculiar morphological features, such as hoppers and scepters, with clay inclusions, and to the abundance of fluid inclusions. Crystals are prismatic, with pseudo-hexagonal or trigonal outlines, whereas tabular individuals are rare. Different generations of quartz growth have been recognized. For instance, quartz crystals may have been fractured and then recrystallized, assuming unusual and nice morphologies. In some cases, quartz crystals seem to crystallize starting from a magmatic bipyramidal crystal of quartz belonging to the porphyry where the veins are hosted. A late stage generation of microcrystalline quartz encrusts other phases (e.g., calcite).



Sopra a sinistra: gruppo di cristalli ialini. Dimensione: 4,5 cm. Coll. *Coll. M. Prati, foto A. Miglioli.*

Sopra a destra: accrescimento parallelo di cristalli ialini con inclusioni di argilla. Dimensione: 4 cm. *Coll. e foto A. Miglioli.*

Sotto a sinistra: cristallo ialino a scettro con abbondanti inclusioni composte da cavità irregolari e cristalli negativi. Dimensione: 2,2 cm. *Coll. M. Prati, foto A. Miglioli.*

Sotto a destra: gruppo di cristalli con tramogge. Dimensione: 4,5 cm. *Coll. e foto A. Miglioli.*



ANATASIO DEL POGGIO CAPANNONE - PORTOFERRAIO (LI)

Michele Degl'Innocenti, via dell'arco di San Michele, 32 – 57037 Portoferraio (LI) – michele.elba@libero.it

Il Porfido di San Martino che affiora nella zona centrale dell'isola d'Elba, compresa tra i comuni di Portoferraio, Capoliveri e Campo nell'Elba, delimitata a nord dai golfi della Biodola e di Procchio ed a sud da quelli di Lacona e di Campo, è noto per aver fornito ai collezionisti soprattutto cristalli di quarzo. Tra le altre poche specie segnalate, Nannoni (1998) accenna alla presenza di anatasio, senza peraltro fornire indicazioni più dettagliate.

L'autore di questa nota ha rinvenuto alcuni anni fa il minerale in un vecchio scavo, conosciuto localmente come "la buca del Professore", poco a monte della spiaggia della Biodola, in comune di Portoferraio. La località fu indicata, oramai oltre 25 anni fa, dal compianto cercatore nonché amico Ferruccio Bargagna che, a sua volta, era stato accompagnato sul posto da Arturo Gianoncelli (era lui "Il Professore", da cui il nome della buca), scopritore della località nei primissimi anni '70 del secolo scorso. Il posto fu frequentato a lungo anche da altri cui il Gianoncelli fece da

maestro, tra i quali il più assiduo fu Stefano Parrini di Portoferraio. La cosiddetta buca era il risultato dello scavo di una vena di quarzo affiorante a causa dell'erosione, nella quale era presente una grande geode riempita di argilla grigia. Da qui furono estratti, stando a quanto fu raccontato all'autore da persone degne di fede, cristalli di quarzo di dimensione fino a 20 cm di lunghezza, isolati dalla matrice e ricristallizzati, spesso ricchi di inclusioni fluide e gassose. Negli anni '90 del secolo scorso era ancora possibile rinvenire, nella discarica dello scavo, bei cristalli isolati di quarzo fino a 6 o 7 cm di lunghezza. L'autore, riesaminando recentemente al microscopio il materiale recuperato durante le varie escursioni, ha rinvenuto alcune decine di campioni che presentano cristalli di anatasio, sia impiantati sulle facce dei quarzi, sia inclusi al loro interno.

La forma è quella della classica bipyramide, con terminazione acuta, in genere senza la troncatura della faccia di pinacoide. Il colore è blu scuro con viva lucentezza metallica per i cristalli impiantati sui quarzi; diventa di un blu-celeste per i cristalli inclusi in esso. La dimensione è al massimo millimetrica, molto spesso sub-millimetrica. Il fatto che sia possibile trovare decine di cristalli sparsi in una ridotta superficie su un medesimo campione, con intensità di colore diverse a seconda che si trovino sulla superficie delle cavità oppure inclusi nel quarzo e visibili per trasparenza, rende gli esemplari di questa località piuttosto interessanti.



Per completezza di informazione si aggiunge che l'autore ha rinvenuto anche un cristallo millimetrico tetragonale tozzo, lucente e di colore rossastro che è risultato essere rutilo (F. Pezzotta, comunicazione personale).

BIBLIOGRAFIA

NANNONI R. (1998) – Isola d'Elba. I minerali dei porfidi – *Rivista Mineralogica Italiana*, **22**, 1, 19-21.

ABSTRACT

ANATASE FROM POGGIO CAPANNONE, PORTOFERRAIO (LI)

This note describes the discovery of small crystals of anatase in the quartz veins occurring in the San Martino Porphyry, Elba Island. The author of this note found the mineral a few years ago in an old excavation, known locally as “the Professor’s trench”, just upstream of the Biodola beach, in the municipality of Portoferraio.

The so-called trench was the result of the excavation carried out by Arturo Gianoncelli (called “the professor”) in the early 1970s, of a quartz vein emerging due to erosion, in which there was a large cavity filled with gray clay. From here, according to what was told to the author by trustworthy people, quartz crystals up to 20 cm in length were extracted, isolated from the matrix and recrystallized, often rich in fluid and gaseous inclusions. In the 1990s it was still possible to find, in the dump of the excavation, beautiful isolated crystals of quartz up to 6/7 cm in length. The author, recently re-examining the material recovered during the various field researches under a microscope, found a few dozen samples with bipyramidal crystals of anatase, less than 1 mm in size, grown on quartz crystals or included within them. The crystals have a dark blue color when crystallized in the cavities and light blue when visible for transparency included in the quartz crystals.

Foto (a), (b) e (c): cristalli di anatasio fino a 0,3 mm su quarzo provenienti da Poggio Capannone.
Coll. M. degl'Innocenti, foto M. Chinellato.



MAGNESIO-LUCCHESIITE

I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)

Cristian Biagioni, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa,
Via Santa Maria 53 – 56126 Pisa – cristian.biagioni@unipi.it

Daniela Mauro, Museo di Storia Naturale, Università di Pisa, Via Roma 79 – 56011 Calci (PI) – daniela.mauro@unipi.it

Valentina Dottorini, Via Salvatore Quasimodo 79, 06132 Santa Sabina (PG) – valentina.dottorini@gmail.com

Andrea Dini, Istituto di Geoscienze e Georisorse – CNR, Via Moruzzi 1 – 56124 Pisa – a.dini@igg.cnr.it

Paolo Orlandi, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa,
Via Santa Maria 53 – 56126 Pisa – paolorlandi.pisa@gmail.com

Federico Pezzotta, Museo Civico di Storia Naturale, Corso Venezia 55 – 20121 Milano – fpezzotta@yahoo.com

Ferdinando Bosi, Dipartimento di Scienze della Terra, Sapienza Università di Roma,
Piazzale Aldo Moro 5 – 00185 Roma – ferdinando.bosi@uniroma1.it

La località di San Piero in Campo è nota da oltre due secoli per i campioni di tormalina provenienti dai filoni pegmatitici affioranti nell'area. Tuttavia, agli studiosi del passato non era sfuggita la presenza di cristalli di questo ciclosilicato ricco in boro anche nelle metabasiti poste a contatto con le rocce plutoniche. Solo recenti ricerche hanno consentito di classificare questi campioni, rivelando la presenza della rarissima specie magnesio-lucchesiite in esemplari di rilevanza mondiale.

INTRODUZIONE

“*Tourmaline noire, cristallisée en prismes très-courts, sur une gangue d'amphibole vert foncé. Ile d'Elbe. Donateur; M.^r André Melly*”. Con queste parole Soret (1822) riporta una delle prime descrizioni di tormaline elbane. Benché nella stessa pubblicazione l'autore descriva anche alcuni campioni provenienti dalle cavità pegmatitiche, questo esemplare associato ad anfibolo destò parecchie perplessità in Giovanni D'Achiardi, che nel suo lavoro sulle tormaline dell'Isola d'Elba, scrisse: “*Il Soret [...] nel 1822 descriveva una tormalina nera cristallizzata in prismi cortissimi su ganga d'anfibolo verde-scuro ed altre*

varietà dell'Isola d'Elba, e ne dava i simboli cristallografici e di due anche la figura. Ma mentre di queste ultime indica che provengono dal granito di San Piero in Campo, per la prima non cita la provenienza, ma la natura anfibolica della ganga mi fa credere che sia di altra località elbana” (D'Achiardi, 1894).

La presenza di specie del supergruppo della tormalina in giaciture differenti dalle cavità pegmatitiche è pertanto nota dalla prima metà del XIX secolo; basti pensare, ad esempio, alle tormaline dei porfidi dell'Elba centrale, illustrate già da alcuni autori e note almeno dalla fine dell'Ottocento (Rath, 1870; D'Achiardi, 1873;

Matteucci, 1895; Orlandi e Pezzotta, 1996; Nannoni, 1998). Tuttavia, a fronte di queste sporadiche segnalazioni, mancano completamente dati volti alla caratterizzazione cristallografica e chimica di questi ritrovamenti, con la conseguente incertezza sulla loro corretta classificazione. Per cercare di ovviare a questa cronica assenza di studi, uno degli autori di questa nota (V.D.) ha intrapreso, nell'ambito della propria tesi di laurea in Scienze e Tecnologie Geologiche conseguita presso l'Università di Pisa, lo studio di campioni di tormaline non pegmatitiche provenienti da varie località toscane (Dottorini, 2020).

Panoramica del golfo di Marina di Campo ripresa dall'oratorio di San Rocco. La zona di ritrovamento della magnesio-lucchesiite si trova a valle del posto da cui è stata scattata la foto ed è parzialmente coperta dalla tipica macchia mediterranea. Foto M. degl'Innocenti.





Fra i campioni esaminati, i risultati più interessanti sono stati ottenuti su un esemplare raccolto circa 40 anni fa da un altro degli scriventi (P.O.) e conservato nei magazzini del Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa (numero di catalogo #15921). Esso era accompagnato da un foglietto manoscritto che recava la dicitura "raccolto sotto il cimitero di San Piero". In questa zona si hanno affioramenti di "rocce verdi" di natura ofolitica termo-metamorfosate dall'intrusione delle masse granitoidi del Monte Capanne. L'esame di questo esemplare ha portato a identificare una potenziale nuova specie mineralogica appartenente al supergruppo della tormalina. Pochi mesi prima del nostro studio, un gruppo di ricercatori della University of British Columbia (Vancouver, Canada) e della Masaryk University (Brno, Repubblica Ceca) aveva individuato la medesima specie mineralogica lungo i margini di un dicco lamprofirico che taglia metapeliti ricche in tormalina nell' aureola termo-metamorfica dell'O'Grady Batholith, Northwest Territories

Sopra: immagine, modificata da Google Earth, dell'area a sud del paese di San Piero in Campo, con l'ubicazione dell'area di ritrovamento della magnesio-lucchesiite.

Sotto: magnesio-lucchesiite, drusa di cristalli prismatici fino a 3 mm con clorite e mica. Cappella di San Rocco, San Piero in Campo, Isola d'Elba. Coll. Museo di Storia Naturale, Università di Pisa (numero di catalogo #15921), foto C. Biagioni.



(Canada). Questo gruppo di studiosi aveva quindi presentato alla *Commission on New Minerals, Nomenclature and Classification* dell'*International Mineralogical Association* una regolare proposta per l'approvazione della nuova specie mineralogica magnesio-lucchesiite (IMA 2019-025), $\text{CaMg}_3\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{O}$. Il nome indica che questa specie è l'analogo di Mg della lucchesiite, $\text{CaFe}^{2+}_3\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{O}$ (Bosi *et al.*, 2017), una rarissima fase sinora scoperta soltanto nelle due località tipo dalle quali è stata descritta: Mirošov (Repubblica Ceca) e Ratnapura (Sri Lanka). Il campione canadese di magnesio-lucchesiite è rappresentato da un granulo anedrale, grande circa 1 mm, contenente diversi domini composizionali corrispondenti a differenti specie di tormalina: magnesio-lucchesiite, uvite e fluor-uvite (Scribner *et al.*, 2021). Al contrario, i campioni elbani, provenienti da fratture delle "rocce verdi" presenti nell'aureola termo-metamor-

fica del Monte Capanne, presentano cristalli grandi fino a 3 mm, relativamente omogenei da un punto di vista chimico e ideali per una completa e accurata caratterizzazione cristallografica. Pertanto, successivamente alla approvazione della specie presentata dal gruppo di ricercatori della University of British Columbia e della Masaryk University, la descrizione-tipo della magnesio-lucchesiite è stata integrata con i dati raccolti sui campioni italiani, indicando San Piero in Campo come co-località tipo per questa nuova specie del supergruppo della tormalina (Scribner *et al.*, 2021).

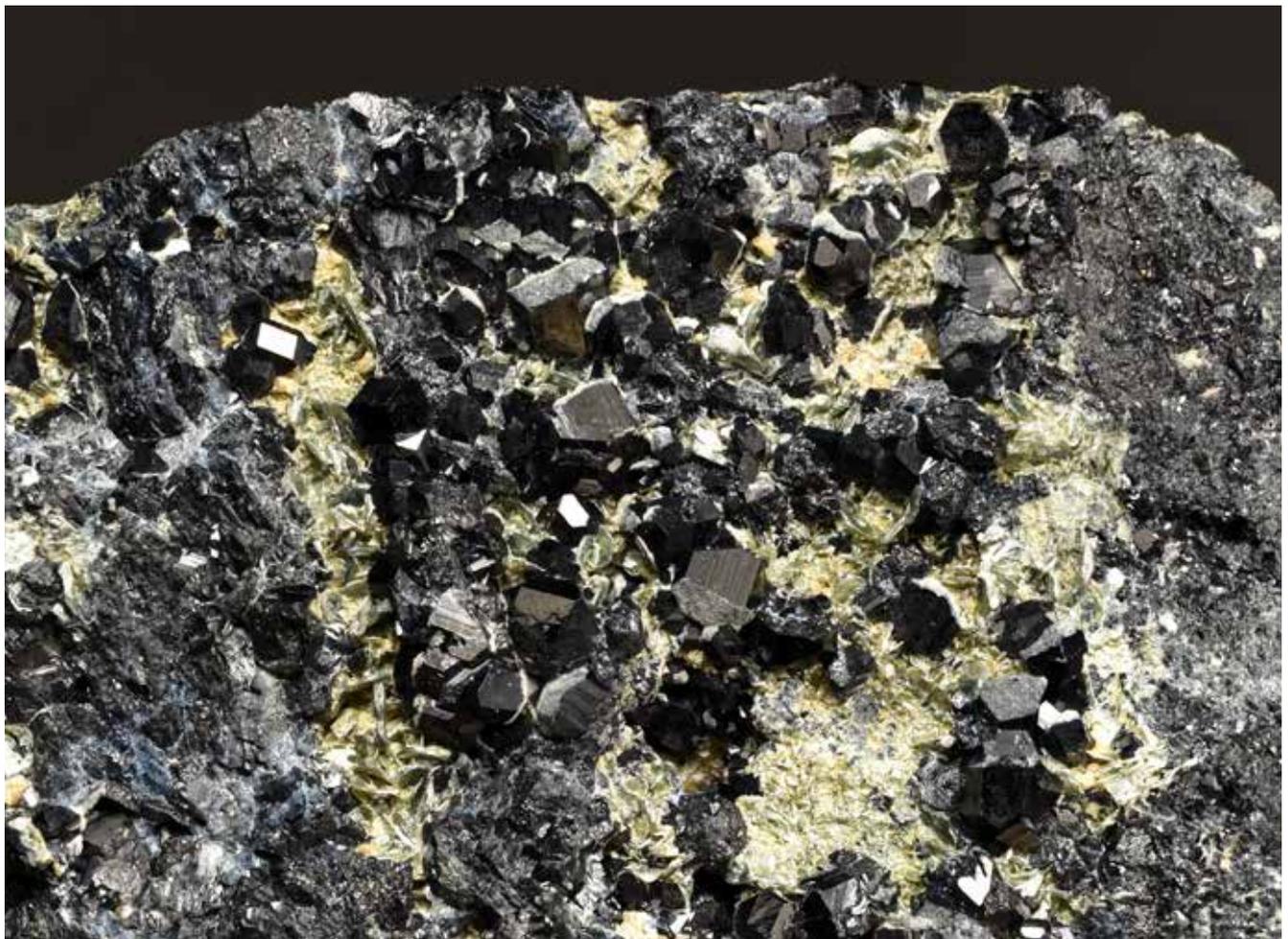
LE TORMALINE DELLE "ROCCHE VERDI"

"Presso Pomonte e San Piero in Campo (Elba) i filoni del [...] Granito elbano attraversano le Serpentine, l'Eufotide e altre rocce diabasiche o dioritiche che sieno e che tutte si possono comprendere sotto il nome generalissimo di rocce verdi. Or bene nelle fessure di queste rocce si ha talvolta come uno strato di cristal-

li di nere Tormaline, che ne ricoprono le pareti, cristalli che per essere distesi o attaccati per fianco appaiono compiti alle due estremità [...]" (D'Achiardi, 1873). Antonio D'Achiardi, nella sua *Mineralogia della Toscana*, citava un tipo di giacitura già descritto tre anni prima da Gerhard vom Rath: *"Unter diesen Gesteinen verdient zunächst Erwähnung: ein dioritischer Schiefer, in Handstücken gewöhnlich massig erscheinend, ein deutlich körniges Gemenge von triklinen Feldspath und Hornblende, zu welchem theils auf Klüften, theils in der Masse sich schwarzer Turmalin gesellt"* (Rath, 1870). La presenza di specie appartenenti al supergruppo della tormalina nelle rocce di natura ofiolitica facenti parte della cintura di rocce termo-metamorfiche che circonda il plutone di Monte Capanne era quindi ben nota ai mineralogisti della seconda metà del XIX secolo.

Millosevich (1914) citava due località nell'area di Pomonte (L'Ogliera e La Guardia). Dottorini (2020)

Magnesio-lucchesiite, drusa di cristalli prismatici fino a 3 mm con clorite e mica. Cappella di San Rocco, San Piero in Campo, Isola d'Elba. Coll. Museo di Storia Naturale, Università di Pisa (numero di catalogo #1946), foto C. Biagioni.

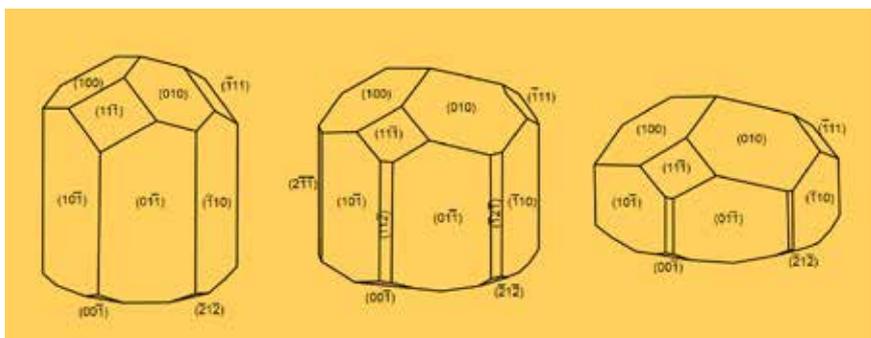


ha prodotto dati cristallografici e chimici in modalità EDS di alcuni campioni di tormalina provenienti dalle metabasiti di questa zona; si tratta di tormaline alcaline ($\text{Na} > \text{Ca}$ e $\text{Na} > \square$, dove il simbolo \square indica una vacanza strutturale – Henry *et al.*, 2011), ricche in Mg. Sulla base dei dati attualmente disponibili la tormalina di Pomonte è classificabile come dravite, idealmente $\text{NaMg}_3\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$. Per San Piero in Campo, invece, l'autore de *"I 5000 Elbani del Museo di Firenze"* descriveva alcuni campioni, appartenenti alle collezioni Foresi e Roster, provenienti dall'area della Cappella di San Rocco e scriveva: *"Cristalli sempre assai lucenti e ben formati nelle fessure di una roccia verde a spinello"* (Millosevich, 1914). In effetti l'esame dei cataloghi della collezione Roster rivela la presenza di tre campioni provenienti da questa località e tutti caratterizzati da *"moltissimi e piccoli xx, neri, lucidissimi"*. Gli studi moderni hanno mostrato che, a differenza delle tormaline di Pomonte, quelle provenienti dalle "rocce verdi" affioranti nell'area di San Piero in Campo appartengono al gruppo delle tormaline calciche ($\text{Ca} > \text{Na}$ e $\text{Ca} > \square$ – Henry *et al.*, 2011). Inoltre, esse mostrano una maggiore variabilità chimica, legata a differenti contenuti in Al_2O_3 e MgO (Dottorini, 2020). È in tale contesto che è stata identificata la magnesio-lucchesiite.

LA "RISCOPERTA" DELLA MAGNESIO-LUCCHESIITE

L'area della Cappella di San Rocco è posta in prossimità del cimitero di San Piero in Campo, a S del centro abitato. Nei cataloghi della collezione Roster possiamo leggere la seguente descrizione: *"Il poggio di S. Rocco (dove è una cappella e un cimitero) è al S.S.O. di S. Piero, distante dal paese poco più di 100 m. Esso è formato da pietre verdi (Diorite e Serpentin) che stanno a contatto col granito, il quale scende fino presso alla cappella. Al di sotto della Cappella stanno le dette rocce verdi, le quali bene presto però cedono di nuovo il posto al granito [...]"*. In questa zona, rocce ofiolitiche appartenenti al Complesso IV di Trevi-

san (1950), fortemente deformate e termo-metamorfosate, giacciono al di sopra delle rocce granitiche che costituiscono il plutone di Monte Capanne. Le rocce presenti nell'aureola di contatto dell'intrusione monzogranitica hanno registrato temperature fino a 650°C e pressioni di 0,1-0,2 GPa (Dini *et al.*, 2002). Le "rocce verdi" sono interessate da sistemi di fratture caratterizzate da una relativa abbondanza di cristalli neri di tormalina, originatisi a seguito dell'interazione fra fluidi ricchi in B, rilasciati dai dicchi leucogranitici, aplitici e pegmatitici, e le rocce ofiolitiche incassanti. Nel campione raccolto all'inizio degli anni Ottanta del secolo scorso (#15921), la magnesio-lucchesiite



Sopra: morfologia dei cristalli di magnesio-lucchesiite presenti sulle pareti delle fratture delle rocce a spinello. *Ridisegnato da Viola e Ferrari (1911).*

A lato: dettaglio del campione #1946 mostrante le differenti terminazioni dei cristalli prismatici di magnesio-lucchesiite, con la presenza di una terminazione a pennello sul polo analogo evidenziata dalla colorazione biancastra dello stesso. *Coll. Museo di Storia Naturale, Università di Pisa (catalogo #1946), foto C. Biagioni.*

forma corti cristalli prismatici, solitamente biterminati. I cristalli, neri e lucenti, vitrei, presentano una colorazione bluastro in frammenti sottili. La loro dimensione massima, secondo l'allungamento, raggiunge i 3 mm. Sono associati a clorite, in cristalli tabulari pseudoesagonali verdi, e a pacchetti di mica di colore rosa carnicino su una matrice di colore nero-verdastro, a grana fine. L'esame delle collezioni mineralogiche conservate nel Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa ha consentito di individuare un ulteriore esemplare di magnesio-lucchesiite (numero di catalogo # 1946), presentante caratteristiche morfologiche, paragenetiche e giaciture simili a quelle del campione appena descritto. La differenza principale è data dalla terminazione a pennello di una delle due estremità dei tozzi cristalli prismatici (probabilmente il polo analogo), sulla quale si sono sviluppati esilissimi individui prismatici incolori o debolmente azzurrognoli.

Una ricerca condotta sui vecchi cataloghi manoscritti delle collezioni pisane non fornisce molte informazioni: l'esemplare è catalogato come "*Tormalina nera - Elba*" e veniamo a conoscenza che esso era conservato nella Sala Scacchi, all'epoca in cui il museo pisano era ancora ospitato nel Palazzo del Granduca in Via Santa Maria, nel centro storico di Pisa, oggi sede del Dipartimento di Scienze della Terra. Il nome di questa sala espositiva non si trova già più nella descrizione che del museo forniscono Canavari & D'Achiardi (1921). Non si hanno inoltre informazioni sulla data di acquisizione del campione. Esso non figura nel catalogo compilato nel 1862 mentre è riportato su un altro catalogo, non datato, ma che reca la scritta "*Tipografia e cartoleria di Giuseppe Meucci Livorno e Pisa*", attività esistente nella seconda metà del XIX secolo. Come abbiamo visto sopra, D'Achiardi (1873) già descriveva questi esemplari e quindi possiamo ipotizzare un

loro ingresso nelle collezioni museali nel decennio 1860-1870. Questi campioni corrispondono perfettamente alla descrizione che Roster fornisce degli esemplari provenienti dall'area della Cappella di San Rocco: "*Le Tormaline di questa località sono sempre nere, lucidissime e con prisma bassissimo, terminato da piramide a tre facce. Queste cristallizzazioni si trovano nelle fessure di una roccia verde scura, durissima, compatta, pesante oltremodo ed a grana finissima che somiglia ad una Diorite*". Analisi diffrattometriche a raggi X di polveri su un campione della matrice hanno mostrato come essa sia costituita essenzialmente da una fase del gruppo dello spinello (non magnetico) e da clorite.

Si tratta di quel litotipo descritto da Viola e Ferrari (1911) con il nome di "*rocce a pleonasto*". Questi autori, studiando degli esemplari facenti parte della collezione dell'Istituto di mineralogia dell'Università di Parma, si trovarono ad esaminare alcuni campioni va-



riamente catalogati e provenienti dalla zona “del cimitero di S. Piero in Campo all’Elba”. I cristalli prismatici neri, attribuiti sui cartellini ad anfiboli o pirosseni, risultarono essere tormalina e di essi i due autori fornirono anche uno studio morfologico. La matrice su cui erano impiantati questi cristalli era formata da spinello e clorite; la composizione dello spinello, sulla base dei dati chimici prodotti da Viola e Ferrari (1911), è $(Mg_{0,62}Fe^{2+}_{0,33}Ca_{0,05})_{\Sigma 1,00}(Al_{1,81}Fe^{3+}_{0,19})_{\Sigma 2,00}O_4$.

Un cristallo prelevato dal campione raccolto da P.O. circa 40 anni fa è stato oggetto di accurate analisi mineralogiche: diffrazione di raggi X da cristallo singolo, analisi chimiche quantitative in microsonda elettronica operante in dispersione di lunghezza d’onda (modalità WDS), spettroscopia Mössbauer per la determinazione dello stato di ossidazione del Fe, spettroscopia infrarossa per la determinazione della presenza di gruppi (OH) e spettroscopia di assorbimento ottico per studiare la speciazione degli elementi di transizione. Le immagini in elettroni retrodiffusi raccolte sul cristallo esaminato mostrano una lieve zonatura composizionale, legata a modeste variazioni del contenuto in Al_2O_3 . La formula empirica ordinata del campione studiato è $(Ca_{0,88}Na_{0,12})_{\Sigma 1,00}(Mg_{1,45}Fe^{2+}_{0,40}Al_{0,79}Fe^{3+}_{0,36})_{\Sigma 3,00}Al_6[(Si_{5,05}Al_{0,95})_{\Sigma 6,00}O_{18}](BO_3)_3[(OH)_{2,90}O_{0,10}]_{\Sigma 3,00}(O_{0,98}F_{0,02})_{\Sigma 1,00}$. Questa composizione chimica conduce alla formula *end-member* $CaMg_3Al_6(Si_6O_{18})(BO_3)_3(OH)_3O$, corrispondente alla magnesio-lucchesiite. Il campione studiato presenta un eccezionale arricchimento in Al,

con 7,74 atomi di Al per unità di formula (pfu) e 0,95 atomi di Al pfu a sostituire il Si.

Tale estesa sostituzione $Si^{4+} \rightarrow Al^{3+}$ è oggi nota, nel supergruppo della tormalina, soltanto nell’adachiite, idealmente $CaFe^{2+}_3Al_6(AlSi_5O_{18})(BO_3)_3(OH)_3(OH)$ (Nishio-Hamane *et al.*, 2014). Spinti da questa “riscoperta”, nel giugno 2019 abbiamo effettuato una escursione nell’area dell’originario ritrovamento, raccogliendo ulteriore materiale da studio. Tuttavia, i nuovi esemplari si trovano su una matrice differente: un diffrattogramma di raggi X su polveri ha mostrato la presenza di anfibolo quale componente mineralogica principale (probabilmente due specie distinte appartenenti al supergruppo degli anfiboli) e di minori quantità di clorite, talco, calcite e titanite. Questa associazione mineralogica è coerente con i risultati degli studi petrografici di Barberi & Innocenti (1966) i quali descrissero la presenza di una “*roccia a composi-*

zione piuttosto singolare” affiorante a San Piero in Campo, e costituita da anfiboli (sia tremolite che antofillite), clorite (clinocloro) e quantità variabili di spinello.

La morfologia dei cristalli raccolti nelle fratture di queste rocce ricorda quella indicata sopra: corti prismi biterminati direttamente impiantati sulla matrice. I cristalli possono raggiungere le dimensioni di circa 1 cm. L’associazione mineralogica è differente: i cristalli di magnesio-lucchesiite sono stati osservati assieme a titanite, in tipici cristalli cuneiformi di colore giallo, grandi fino a 1 mm, pirite in individui parzialmente ossidati di dimensioni sub-millimetriche e cristalli aciculari striati, di color verde chiaro, di anfibolo. La presenza di titanite richiama la descrizione di Rath (1870), il quale riportava l’associazione di tormalina e titanite nelle cavità delle “rocce verdi” dell’area di San Piero in Campo; inoltre, l’associazione con l’anfibolo porta ad associare que-



Pagina precedente: magnesio-lucchesiite, drusa di tozzi cristalli prismatici nero-bruni, lucenti, grandi fino a 1 cm, con clorite microcristallina verde.

Coll. T. Bardi, foto C. Biagioni.

A destra: magnesio-lucchesiite, drusa di lucenti cristalli prismatici nero-bruni fino a 12 mm con clorite microcristallina.

Coll. T. Bardi, foto C. Biagioni.

Magnesio-lucchesiite, lucenti cristalli
nero-bruni fino a 1 cm con clorite
microcristallina verde.
Coll. T. Bardi, foto C. Biagioni.

sti campioni con quelli descritti agli inizi del XIX secolo da Soret (1822). Anche da questi nuovi campioni è stato estratto un cristallo il quale è stato accuratamente caratterizzato utilizzando le medesime tecniche riportate per il campione precedente. L'esemplare ha la formula chimica ordinata $(Ca_{0,71}Na_{0,21}\square_{0,08})_{\Sigma 1,00}(Mg_{2,49}Fe^{2+}_{0,41}Ti_{0,10})_{\Sigma 3,00}(Al_{5,44}Fe^{3+}_{0,46}V_{0,01}Mg_{0,09})_{\Sigma 6,00}[(Si_{5,87}Al_{0,13})_{\Sigma 6,00}O_{18}(BO_3)_3(OH)_3]_{\Sigma 1,00}$ corrispondente alla medesima formula *end-member* $CaMg_3Al_6(Si_6O_{18})(BO_3)_3(OH)_3O$. Tuttavia, sono presenti alcune significative differenze composizionali: il contenuto in Al è decisamente inferiore (5,57 atomi pfu), il Fe è leggermente più ossidato e compare il Ti, assente nel primo esemplare. I cristalli di questa giacitura risultano inoltre più eterogenei, con marcate zonature composizionali ben evidenti in elettroni retrodiffusi e che richiederanno ulteriori approfonditi studi, anche alla luce della potenziale serie con l'uivite, $CaMg_3(Al_5Mg)(Si_6O_{18})(BO_3)_3(OH)_3(OH)$, specie descritta per la prima volta in natura proprio in questa giacitura su un campione della vicina località di Facciatoia (Bosi *et al.*, 2020b).

CONCLUSIONI

La presenza di specie appartenenti al supergruppo della tormalina nelle mineralizzazioni dell'Isola d'Elba è, come abbiamo visto, nota da oltre due secoli. A fronte della vasta mole di dati morfologici e fisici prodotti da diversi autori, per decenni gli unici dati chimici disponibili sono stati quelli ottenuti da alcuni studiosi della metà del XIX secolo (es., Rammelsberg, 1869) e frequentemente citati nei lavori successivi (D'Achiardi, 1873; D'Achiardi, 1894, 1897). Que-



sti dati consentivano già di identificare la presenza di quelle che in seguito sono state considerate due specie diverse: schorl ed elbaite. Un deciso incremento delle conoscenze sulla sistematica delle tormaline elbane è cominciato soltanto a partire dalla seconda metà degli anni Novanta del XX secolo, con la descrizione dei ritrovamenti di foitite (Pezzotta *et al.*, 1996) e di rossmanite (Pezzotta *et al.*, 1998). Nell'ultimo decennio, a fianco delle segnalazioni di altre specie (fluor-elbaite – Bosi *et al.*, 2015; dravite – Dottorini, 2020), sono state scoperte cinque nuove fasi mineralogiche: tsilaisite (Bosi *et al.*, 2012), fluor-tsilaisite (Bosi *et al.*, 2015), celleriite (Bosi *et al.*, 2020a), uivite (Bosi *et al.*, 2020b) e, per ultima, la magnesio-lucchesiite (Scribner *et al.*, 2021). I campioni di quest'ultima specie,

con individui morfologicamente ben sviluppati e dimensioni fino al centimetro, sono da considerarsi straordinari, pensando che la grande maggioranza delle nuove specie mineralogiche descritte ogni anno forma generalmente granuli di dimensioni sub-millimetriche. Può sembrare incredibile che un territorio esplorato e studiato da generazioni di mineralogisti (sia accademici che amatoriali) come quello dell'Isola d'Elba sia ancora in grado di fornire interessanti spunti di indagine e risultati inattesi. Ma non è così: la ricerca di terreno, se supportata dall'attento studio dell'ampia letteratura disponibile sull'argomento, può favorire la riscoperta di peculiarità mineralogiche già descritte dai vecchi autori. La tecnologia attuale ci consente di estrarre informazioni

chimiche e strutturali da volumi micrometrici di materiale, superando quelle difficoltà analitiche che avevano precluso ai grandi mineralogisti del passato di raggiungere una accurata caratterizzazione dei loro campioni. E noi oggi, come “nani sulle spalle dei giganti”, possiamo spostare i limiti delle conoscenze di mineralogia regionale partendo dai loro studi e applicando le tecniche analitiche del XXI secolo. In tal modo possiamo continuare a stupirci di fronte ai tesori celati da quel grande laboratorio di mineralogia che è l’Isola d’Elba.

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento a T. Bardi per aver messo a disposizione per la riproduzione fotografica alcuni campioni di magnesio-lucchesiite.

BIBLIOGRAFIA

BARBERI F. e INNOCENTI F. (1966) – I fenomeni di metamorfismo termico nelle rocce peridotitico-serpentinose dell’aureola del M. Capanne (Isola d’Elba) – *Periodico di Mineralogia*, **35**, 735-768.

BOSI F., SKOGBY H., AGROSÌ G. e SCANDALE E. (2012) – Tsilaisite, $\text{NaMn}_3\text{Al}(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{OH}$, a new mineral species of the tourmaline supergroup from Grotta d’Oggi, San Pietro in Campo, island of Elba, Italy – *American Mineralogist*, **97**, 989-994.

BOSI F., ANDREOZZI G.B., AGROSÌ G. e SCANDALE E. (2015) – Fluor-tsilaisite, $\text{NaMn}_3\text{Al}(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{F}$, a new tourmaline from San Piero in Campo (Elba, Italy) and new data on tsilaisitic tourmaline from the holotype specimen locality – *Mineralogical Magazine*, **79**, 89-101.

BOSI F., SKOGBY H., CIRIOTTI M.E., GADAS P., NOVÁK M., CEMPÍREK

J., VŠIANSKÝ D. e FILIP J. (2017) – Lucchesiite, $\text{CaFe}^{2+}_3\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{O}$, a new mineral species of the tourmaline supergroup – *Mineralogical Magazine*, **81**, 1-14.

BOSI F., PEZZOTTA F., ALTIERI A., ANDREOZZI G.B., BALLIRANO P. e TEMPESTA G. (2020a) – Celleriite, IMA 2019-089. CNMNC Newsletter 53 – *European Journal of Mineralogy*, **32**, 209-213.

BOSI F., BIAGIONI C., PEZZOTTA F., SKOGBY H., HÅLENIUS U., CEMPÍREK J., HAWTHORNE F.C., LUSSIER A.J., ABDU Y.A., DAY M.C., FAYEK M., CLARK C.M., GRICE J.D. e HENRY D.J. (2020b) – Uvite, IMA 2019-113. CNMNC Newsletter 54 – *European Journal of Mineralogy*, **32**, 275-283.

CANAVARI M. e D’ACHIARDI G. (1921) – Gli Istituti ed i Musei di Geologia e Mineralogia della R.a Università di Pisa – XXXIV Riunione della Società Geologica Italiana, Pisa - Massa Marittima, 4-10 settembre 1921, 1-12.

D’ACHIARDI A. (1873) – Mineralo-

gia della Toscana. Vol. II – Tipografia Nistri, Pisa.

D’ACHIARDI G. (1894) – Le tormaline del granito elbano – *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, **13**, 229-321.

D’ACHIARDI G. (1897) – Le tormaline del granito elbano. Parte II – *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, **15**, 3-74.

DINI A., INNOCENTI F., ROCCHI S., TONARINI S. e WESTERMAN D.S. (2002) – The magmatic evolution of the late Miocene laccolith-pluton-dyke granitic complex of Elba Island, Italy – *Geological Magazine*, **139**, 257-279.

DOTTORINI V. (2020) – Cristallochimica di specie del supergruppo della tormalina dalla Toscana – Tesi di laurea inedita, Università di Pisa, 284 p.

HENRY D.J., NOVÁK M., HAWTHORNE F.C., ERTL A., DUTROW B.L., UHER P. e PEZZOTTA F. (2011) – Nomenclature of the tourmaline-super-group minerals – *American Mineralogist*, **96**, 895-913.

MATTEUCCI R.V. (1895) – Le rocce



Magnesio-lucchesiite, tozzo cristallo nero di 1 cm su metaserpentinite con titanite gialla e pirite ossidata. Coll. privata, foto C. Biagioni.

porfiriche dell'Isola d'Elba - Porfido granitico – *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, **14**, 59-103.

MILLOSEVICH F. (1914) – I 5000 elbani del Museo di Firenze – Studio Editoriale Insubria, Reprint Milano, 1978, 96 p.

NANNONI R. (1998) – Isola d'Elba. I minerali dei porfidi – *Rivista Mineralogica Italiana*, **22**, 1, 19-21.

NISHIO-HAMANE D., MINAKAWA T., YAMAURA J., OYAMA T., OHNISHI M. e SHIMOBAYASHI N. (2014) – Adachiite, a Si-poor member of the tourmaline supergroup from the Kiura mine, Oita Prefecture, Japan – *Journal of Mineralogical and Petrological Sciences*, **109**, 74-78.

ORLANDI P. e PEZZOTTA F. (1996) – Minerali dell'Isola d'Elba – Edizioni Novecento Grafico, Bergamo, 250 p.

PEZZOTTA F., HAWTHORNE F.C., COOPER M.A. e TEERTSTRA D.K. (1996) – Fibrous foitite from San Piero in Campo, Elba, Italy – *Canadian Mineralogist*, **34**, 741-744.

PEZZOTTA F., GUASTONI A. e AURISICCHIO C. (1998) – La rossmanite di Roznà e dell'Elba – *Rivista Mineralogica Italiana*, **22**, 1, 46-50.

RAMMELSBERG C. (1869) – Über die chemische Zusammensetzung der Tourmaline – *Monatsberichte der Königlich-Preussische Akademie des Wissenschaften zu Berlin*, **11**, 604-611.

RATH G. (1870) – Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien. III. Theil. Die Insel Elba – *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, **22**, 591-731.

SCRIBNER E.D., CEMPÍREK J., GROAT L.A., EVANS R.J., BIAGIONI C., BOSI F., DINI A., HÅLENIUS U., ORLANDI P. e PASERO M. (2021) – Magnesio-lucchesiite, $\text{CaMg}_3\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3\text{O}$, a new species of the tourmaline supergroup – *American Mineralogist*, **106**, 862-871.

SORET F. (1822) – Sur les minéraux rares ou offrant des cristallisations nouvelles, observes dans la collection du Mu-

sée Académique de Genève – *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*, **1**, 465-499.

TREVISAN L. (1950) – L'Elba orientale e la sua tettonica di scivolamento per gravità – *Memorie dell'Istituto Geologico dell'Università di Padova*, **16**, 5-39.

VIOLA C. e FERRARI M. (1911) – Rocce a pleonasto di S. Piero in Campo Elba – *Atti della R. Accademia dei Lincei, Memorie*, **308**, 429-436.

SUMMARY

MAGNESIO-LUCCHESIITE CRYSTALS FROM SAN PIERO IN CAMPO (ELBA ISLAND)

The occurrence of tourmaline supergroup minerals in the Elba Island is known since the beginning of the 19th century. In addition to the classic occurrence represented by vugs of pegmatitic dykes outcropping in the area between San Piero and Sant'Ilario in Campo, other minor occurrences were reported by previous mineralogists. However, no crystal-chemical data were given, and an accurate classification of these tourmalines is lacking. In the framework of a mineralogical investigation of non-pegmatitic tourmalines from Tuscany, a specimen collected by one of us (P.O.) about 40 years ago near San Piero in Campo, close to the San Rocco chapel, was studied. Tourmaline occurs as shiny short prismatic crystals, up to 3 mm in length, black in color, associated with chlorite and mica, in fractures of a spinel + chlorite rock in the contact aureole of the Monte Capanne intrusion. This tourmaline supergroup mineral was identified as magnesio-lucchesiite, a phase recently described from Canada. The better quality of the sample from Elba Island allowed a full crystal-chemical characterization of this species. The specimen from San Piero in Campo is chemically unusual, being characterized by a very high Al content,

with 7,74 Al atoms per formula unit (apfu), with 0,95 Al apfu replacing Si. Its ordered empirical formula is $(\text{Ca}_{0,88}\text{Na}_{0,12})_{\Sigma 1,00}(\text{Mg}_{1,45}\text{Fe}^{2+}_{0,40}\text{Al}_{0,79}\text{Fe}^{3+}_{0,36})_{\Sigma 3,00}\text{Al}_6[(\text{Si}_{5,05}\text{Al}_{0,95})_{\Sigma 6,00}\text{O}_{18}](\text{BO}_3)_3[(\text{OH})_{2,90}\text{O}_{0,10}]_{\Sigma 3,00}(\text{O}_{0,98}\text{F}_{0,02})_{\Sigma 1,00}$. The examination of the mineralogical collection of the Natural History Museum of the Pisa University allowed to find a further specimen having the same morphology, mineral assemblage, and occurrence of the studied one. Moreover, additional specimens are kept in the Roster collection hosted at the Natural History Museum of the Florence University, as reported in the catalogues of the Roster collection.

A new sampling performed in June 2019 in the San Rocco chapel area allowed the collection of new specimens, in fractures of an amphibole-rich metabasite. Crystals up to 1 cm, shiny, with a short prismatic habit, black in color, associated with titanite, pyrite, and amphibole, were found. The association with titanite and amphibole reminds to some descriptions given by mineralogists of the 19th century.

The ordered empirical formula of one crystal from this new finding is $(\text{Ca}_{0,71}\text{Na}_{0,21}\square_{0,08})_{\Sigma 1,00}(\text{Mg}_{2,49}\text{Fe}^{2+}_{0,41}\text{Ti}_{0,10})_{\Sigma 3,00}(\text{Al}_{5,44}\text{Fe}^{3+}_{0,46}\text{V}_{0,01}\text{Mg}_{0,09})_{\Sigma 6,00}[(\text{Si}_{5,87}\text{Al}_{0,13})_{\Sigma 6,00}\text{O}_{18}](\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3[\text{O}_{0,61}(\text{OH})_{0,39}]_{\Sigma 1,00}$. It shows some differences with the original material, showing a lower Al content (5,57 apfu), a slightly more oxidized nature, and minor Ti. This material suggests the possible existence of a continuous series with uvite, another tourmaline supergroup mineral recently described from the nearby locality of Facciatoia. The genesis of these peculiar tourmalines is likely related to the interaction between B-rich fluids, released from pegmatitic dykes, and metabasite occurring in the thermal aureole.

PREZIOSA



**FIERA DI
MINERALI • BIGIOTTERIA
GEMME • GIOIELLI
FOSSILI • CONCHIGLIE**

**22^a edizione
20-21
NOVEMBRE
2021**

**sabato
10:00-19:00**

**domenica
10:00-18:00**

**PARCO ESPOSIZIONI
NOVEGRO
MILANO LINATE/AEROPORTO**

www.fierapreziosa.it

info@fierapreziosa.it

Seguici



Pendente in ambra blu proveniente dalla Rep. di Santo Domingo con diamanti, montato su oro - Ambra Greco sas
Oro e Glaucofane (sfera in fase di analisi) - Località Brusson (AO) - cm 7x4x3 - Coll. Pasqualini



GRANATO DI CAMPO AI PERI

Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale

Fabio Vannini, Via Lodovica 132 – 55023 Piano della Rocca (LU) – vanninifabioncg2264@gmail.com

Cristian Biagioni, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa,

Via Santa Maria 53 – 56126 Pisa – cristian.biagioni@unipi.it

Daniela Mauro, Museo di Storia Naturale, Università di Pisa, Via Roma 79 – 56011 Calci (PI) – daniela.mauro@unipi.it

L'isola d'Elba è nota per la presenza di diverse località che hanno fornito campioni di granato, talvolta di buon livello estetico. Oltre alla spessartina dei filoni pegmatitici e all'andradite delle mineralizzazioni ferrifere di Capo Calamita, ritrovamenti più modesti sono legati alle rocce dei complessi ofiolitici. Da questo tipo di giacitura provengono anche gli esemplari descritti in questo articolo.

INTRODUZIONE

I silicati appartenenti al supergruppo del granato sono ben rappresentati nelle mineralizzazioni toscane. D'Achiardi (1871, 1873) descrisse i ritrovamenti noti all'epoca, effettuati soprattutto sul territorio dell'Isola d'Elba, sia in associazione alle rocce granitiche e alla loro aureola termometamorfica che ai depositi ferriferi di Capo Calamita. Oltre a queste località, il mineralogista pisano citava, sulla base di studi di autori precedenti, la presenza di granato anche nell'area del Campigliese, sull'Isola di Montecristo e nei proietti di Pitigliano.

Nel corso del XX secolo campioni di granato di interesse collezionistico sono stati raccolti in numerose località che possono essere suddivise in funzione del loro contesto geologico:

- cavità dei filoni pegmatitici. Questa giacitura è sviluppata in particolare nelle aree di San Piero in Campo e Sant'Ilario in Campo (Orlandi e Pezzotta, 1996).
- skarn e rocce calc-silicatiche delle aureole termometamorfiche (Dimanche, 1969; Brizzi *et al.*, 1990; Capperi *et al.*, 1996; Sabelli *et al.*, 1996; Capperi e Nannoni, 1997; Betti *et al.*, 1999; Bazzoni *et al.*, 2003; Dini *et al.*, 2013).

- rodingiti e fratture delle rocce ofiolitiche (Orlandi, 1972, 1976; Orlandi e Troysi, 1974; Brizzi e Meli, 1989; Brizzi e Meli, 1996; Capperi e Nannoni, 1996; Meli, 1998; Marinai e Nannoni, 2003; Bardi *et al.*, 2012; Bazzoni *et al.*, 2016; Betti *et al.*, 2017);
 - proietti vulcanici e termometamorfici (Liotti, 1991)
 - mineralizzazioni manganesifere in ambiente metamorfico (Di Sabatino, 1967; Leoni e Orlandi, 1975; Orlandi e Checchi, 1986; Bonazzi *et al.*, 1992; Perchiazzi e Biagioni, 2005).
- Generalmente, i campioni di granato

provenienti dalla Toscana hanno interesse locale o, al più, regionale; fanno eccezione gli esemplari di spessartina dei filoni pegmatitici (ad esempio i campioni provenienti dal filone Rosina – Orlandi e Pezzotta, 1996; Pezzotta, 2005a) o rari campioni di andradite del cantiere Macei (Orlandi e Pezzotta, 1996; Pezzotta, 2005b). In questa breve nota descriviamo il ritrovamento di campioni di granato di buon livello estetico provenienti dalle vene di quarzo ospitate nei metabasalti dell'area di Monte Orello, nella porzione centrale dell'Isola d'Elba.

Immagine panoramica del Monte Orello visto dalla località di Campo ai Peri. Il canneto in primo piano identifica il "Fosso dei Catenacci". Foto M. degl'Innocenti.



I GRANATI ELBANI

Ermenegildo Pini, nella sua opera *“Osservazioni mineralogiche su la miniera di ferro di Rio ed altri parti dell’Isola d’Elba”* (Pini, 1777), riportò probabilmente per la prima volta la presenza di granato nelle mineralizzazioni ferri-ferre elbane, *“ex vicinia montis magnetum”*. Orlandi e Pezzotta (1996) descrivono i campioni di granato provenienti soprattutto dai cantieri Macci e Nuova Zona, nella miniera di Capo Calamita; questi campioni, classificabili come andradite, formano eccezionalmente individui fino a 3 cm di spigolo, con abito da rombododecaedrico a icositetraedrico. Nella penisola del Monte Calamita altri campioni di granato sono stati descritti nella miniera del Ginevra da Dimanche e Lopez Ruiz (1969) e Dimanche (1969). Questi campioni mostrano composizioni variabili, con nuclei grossularici e bordi di composizione andraditica. Nella stessa località, altri campioni di granato, di composizione almandinica, sono presenti nei dicchi aplitici incassati nelle rocce cornubianitiche (Marinelli, 1959; Dimanche, 1969).

L’altra classica giacitura dei granati elbani è rappresentata dai filoni pegmatitici. Targioni Tozzetti (1825) descrisse i cristalli di granato di San Piero in Campo appartenenti alla collezione di Giovanni Ammannati. Orlandi e Pezzotta (1996) descrivono il ritrovamento, sul finire degli anni Ottanta e l’inizio degli anni Novanta del secolo scorso, di notevoli campioni di spessartina nel filone Rosina.

Un classico della mineralogia elbana è rappresentato dai cristalli di granato ottaedrico raccolti nelle metarodingiti incassate nelle metabasiti dell’aureola termometamorfica del Monte Capanne, fra i paesi di San Piero e Sant’Ilario in Campo. La prima descrizione di questi campioni si deve a Bombicci (1860), il quale studiò degli esemplari raccolti dal capitano Pisani nel 1859 nell’area nota con il toponimo Coste di Burro, sul Poggio di Castiglioni, vicino al paese di San Piero in Campo. Lo stesso Pisani, due anni dopo, riportò alcuni dati chimici che consentivano di classificare questo granato come grossularia (Pisani, 1862). Durante una gita effettuata nel 1894,

Giovanni D’Achiardi raccolse alcuni campioni di granato ottaedrico in località Affaccata, lungo il sentiero che dalla località La Pila mena a Sant’Ilario in Campo; campioni simili, raccolti da Luigi Celleri (1828-1900), erano stati acquistati anche dal Museo di Mineralogia dell’Università di Pisa (D’Achiardi, 1896).

Nelle rocce dell’aureola termometamorfica del Monte Capanne, così come in alcuni affioramenti ofiolitici e termometamorfici dell’Elba Centrale, sono noti ulteriori esemplari di granato. Probabilmente una delle prime descrizioni si deve a Leopoldo Pilla il quale, nella prima metà degli anni Quaranta dell’Ottocento, descriveva l’epidosite presente in diverse località elbane e, descrivendo i cristalli di epidoto, aggiungeva: *“Questi cristalli di epidoto [...] sono talvolta accompagnati da granati, specialmente allo Schiopparello. [...] nelle sue geodi si veggono bei cristalli di questa sostanza e di quarzo e sono talvolta accompagnati da cristalli di granato”* (Pilla, 1844). Il granato compare anche nelle rocce metabasaltiche e peridotitiche di

Grossularia, cristalli rombododecaedrici fino a 1 mm con epidoto verde e quarzo latteo. Campo ai Peri, Isola d’Elba. Coll. F. Vannini, foto C. Biagioni.



Patresi e Pomonte mentre una curiosità mineralogica è rappresentata dai cristalli di granato di color giallo-verdastro inclusi nell'opale nero raccolto sotto San Piero in Campo (D'Achiar-di, 1873). Orlandi e Pezzotta (1996) citano la grossularia presente negli affioramenti posti ad est di Fetovaia e nel tratto di scogliera posto alcune centinaia di metri ad est di Cavoli.

IL GRANATO DI CAMPO AI PERI: RECENTI SCOPERTE E PRECEDENTI RITROVAMENTI

I campioni illustrati in questa breve nota sono il frutto di un occasionale ritrovamento effettuato da uno degli scriventi (F.V.) nella torrida estate del

Dettaglio del campione precedente, con individui rombododecaedrici di grossularia grandi fino a 1 mm associati ad epidoto verde e quarzo latteo. Campo ai Peri, Isola d'Elba. Coll. F. Vannini, foto C. Biagioni.

2003 in località Campo ai Peri (Portoferraio), nell'Elba Centrale, durante una escursione nell'area di Monte Orello. Dal diario di ricerca si legge: *“Al rientro dall'escursione osservai alcuni sassi affioranti in un'area molto circoscritta, probabilmente inferiore a 20 m². Nonostante fossero quasi completamente ricoperti di argilla, a tratti essi riflettevano la luce del sole di mezzogiorno, tradendo così la presenza di cristalli dai colori intensi. Mi precipitai sul punto di affioramento e una volta raccolti, li liberai parzialmente dalla terra. Ebbi quasi un mancamento: si trattava di estetici campioni di epidoto, in masserelle emisferiche, ricoperte più o meno totalmente da granati rossicci, con tozzi cristalli bianchi di quarzo. Ogni stanchezza e disagio dovuti alla calura scomparvero e iniziai a raccogliere i campioni affioranti. In questa occasione potei recuperare circa 20 campioni”*. L'anno seguente fu ef-

fettuata una nuova escursione sul sito e furono raccolti ulteriori esemplari, sia smuovendo la coltre di terreno superficiale sia recuperando i campioni che le piogge avevano messo in luce. In questa seconda occasione furono raccolti 30 esemplari, uno dei quali pesante circa 3 kg.

Nei campioni raccolti, il granato forma individui di abito rombododecaedrico, grandi fino a 2 mm, impiantati sul quarzo bianco o su druse di millimetrici cristalli verde pistacchio di epidoto, lunghi fino a 5 mm. La giacitura di questi campioni è rappresentata da vene di quarzo latteo ospitate nei metabasalti del Complesso IV (Trevisan, 1950). Analisi chimiche condotte in spettrometria a dispersione di energia (EDS) su un campione non lucidato indicherebbero la composizione $(Ca_{2,73}Fe^{2+}_{0,23})_{\Sigma 2,96}(Al_{1,01}Fe^{3+}_{0,96})_{\Sigma 1,97}Si_{3,04}O_{12}$. Il parametro di cella, raffinato con tecniche di diffrazione di raggi X da





Grossularia, cristalli rombododecaedrici grandi fino a 1 mm associati ad epidoto verde e quarzo latteo. Campo ai Peri, Isola d'Elba. Coll. F. Vannini, foto C. Biagioni.

cristallo singolo, è $a = 11,9454(14) \text{ \AA}$, $V = 1704,5(6) \text{ \AA}^3$. Il raffinamento strutturale conduce alla formula $(\text{Ca}_{2,86}\text{Fe}^{2+}_{0,14})(\text{Al}_{1,17}\text{Fe}^{3+}_{0,83})(\text{SiO}_4)_3$, in discreto accorto con i dati chimici. Benché il contenuto in Al sia leggermente maggiore di quello di Fe^{3+} , portando quindi a classificare come grossularia il campione esaminato, va osservato che non sono disponibili

dati accurati per poter confermare il reale rapporto $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$, valore che è stato al momento ottenuto sulla base di semplici considerazioni cristallografiche. Pensiamo quindi che sia più corretto classificare il granato di Campo ai Peri come un termine intermedio fra grossularia ed andradite.

La qualità dei campioni e la loro peculiarità nel panorama mineralogico

elbano ci hanno indotto ad eseguire alcune ricerche per cercare di scoprire eventuali precedenti ritrovamenti effettuati nell'area di Campo ai Peri dai mineralogisti e collezionisti del passato. Infatti in letteratura sono noti alcuni studi mineralogici condotti su materiale proveniente da questa località (Artini, 1887; Comucci, 1916). Le collezioni mineralogiche del Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa conservano, oltre a un esemplare facente parte del recente ritrovamento descritto in questa nota (numero di catalogo #18703), altri campioni che presentano caratteristiche morfologiche e paragenetiche analoghe a quelle del ritrovamento dei primi anni Duemila. La provenienza di questi campioni, sui cartellini manoscritti che li accompagnano, è genericamente indicata come "*Campo (Elba)*". Probabilmente è sulla base di queste informazioni che Antonio D'Achiardi indicò la presenza di vene di "*un Quarzo grasso latteo*" dentro le metabasiti dell'area di San Piero in Campo, caratterizzate dalla associazione di epidoto e granato: "*Ma sia comunque di esse e del Quarzo incluso, fatto è che insieme a questo, anzi sui medesimi suoi cristalli, bianchi al pari della massa quarzosa e appena tralucidi, si osservano fitti e nitidi cristalli di Granato, la di cui forma abituale è il rombododecaedro [...]. Questa varietà di Granato per il solito è accompagnata oltreché da Quarzo anche da Epidoto verde-pistacchio, come negli esemplari esaminati [...]; esemplari che provengono da San Piero in Campo [...]*" (D'Achiardi, 1873).



Dettaglio mostrante la morfologia degli aggregati di cristalli rombododecaedrici di grossularia, grandi fino a 1,5 mm, con epidoto e quarzo. Campo ai Peri, Isola d'Elba. Coll. F. Vannini, foto C. Biagioni.

Grossularia, cristalli rombododecaedrici fino a 2 mm con epidoto e quarzo. Campione di 4,5×3×3 cm. Campo ai Peri, Isola d'Elba.
Coll. F. Vannini, foto C. Biagioni.



Oltre a descrivere questi campioni, D'Achiardi (1873) riportava anche i risultati delle analisi chimiche condotte da Francesco Stagi su un esemplare ancora oggi conservato nel museo dell'Università di Pisa (campione #6634). Al di là dell'eccesso in SiO_2 , peraltro già notato dal mineralogista pisano, il rapporto atomico Al/Fe è paragonabile a quello osservato nei campioni descritti in questo articolo. Le esperienze maturate nell'arco di decenni di ricerca sul campo da parte di diversi mineralogisti e cercatori di minerali tendono ad escludere la presenza di questa tipologia di campioni nell'area di San Piero in Campo (A. Dini e F. Pezzotta, comunicazione personale), lasciando quindi aperta la strada alla ipotesi di una errata ubicazione geografica della località "Campo" che potrebbe invece corrispondere alla località di Campo ai Peri. Probabilmente D'Achiardi non aveva visitato la località e si era basato, nelle

sue descrizioni, sulla interpretazione dei cartellini che accompagnano i campioni della collezione pisana. Millosevich (1914) ha descritto la presenza, nelle collezioni mineralogiche del Museo di Storia Naturale dell'Università di Firenze, di campioni di grossularia provenienti da Campo ai Peri, "in piccoli cristalli rosso-giacinto e giallognoli con quarzo e epidoto e in massa verde litoide" appartenenti alle collezioni Foresi e Roster. Inoltre, in entrambe le collezioni, viene citata la presenza di "cristalli rosso giacinto, giallastri e verdastri con quarzo e epidoto" in località Catenacci. Il Fosso dei Catenacci drena il versante orientale del Monte Orello e giunge sino alla località di Campo ai Peri. L'esame dei cataloghi della collezione Roster mostra la presenza di quattro esemplari provenienti da quest'ultima località. Due di essi (campioni #438 e 439) presentano "nitidi xx (rombododecaedrici) con epidoto e quarzo" e furono raccolti

in due distinte escursioni effettuate nel luglio e agosto 1876. Altri due esemplari provenienti dalla medesima località presentano proprietà fisiche e associazioni leggermente diverse: i cristalli sono giallastri e i minerali associati sono "thulite" e quarzo. Uno dei due esemplari fu ottenuto attraverso un cambio con l'ingegner Pullè effettuato nell'aprile 1879. Curiosamente mentre Millosevich (1914) riporta la presenza di granati anche in località Catenacci, il catalogo della collezione Roster descrive, per tale località, solo campioni di epidoto, senza nessuna nota riguardo alla possibile presenza di granato. Il ritrovamento di ottimi campioni di grossularia nella Valle dei Catenacci è riportato brevemente da Barsotti e Nannoni (2006), senza tuttavia ulteriori informazioni. Certamente tutta l'area del Monte Orello sembra rappresentare una zona fertile per la presenza di interessanti campioni di granato ed epidoto: Nannoni e

Sammartino (1985) hanno descritto la presenza di andradite in cristalli millimetrici di colore giallo-rosso in cavità di vene di quarzo, associati ad epidoto, nell'area del Poggio Corsetti, propaggine meridionale del Monte Orello.

Orlandi e Pezzotta (1996) hanno sottolineato come “*le ricerche effettuate dai collezionisti e studiosi al di fuori delle aree mineralogiche “classiche” sono discontinue e frammentarie a causa soprattutto del richiamo delle località più importanti; pertanto la possibilità di scoprire qualche cosa di nuovo in zone meno conosciute è ancora molto elevata*”. A questo interessante spunto di riflessione vorremmo aggiungere che anche l'esame delle antiche collezioni e la lettura critica degli studi dei mineralogisti del XIX secolo possono essere un importante spunto di ispirazione per future ricerche mirate a una sempre più approfondita conoscenza della mineralogia dell'Isola d'Elba.

RINGRAZIAMENTI

A. Dini e F. Pezzotta sono ringraziati per le utili discussioni sulla giacitura dei granati elbani.

BIBLIOGRAFIA

ARTINI E. (1887) – Epidoto dell'Elba – *Atti della Reale Accademia dei Lincei, Memorie*, **4**, 380-405.

BARDI T., BECUCCI A. e BIAGIONI C. (2012) – Monte Beni. I minerali dell'ex cava Fantoni (Pietramala, Firenzuola, Firenze) – *Micro*, **10**, 98-109.

BARSOZZI G. e NANNONI R. (2006) – Rocce, minerali e miniere delle isole dell'Arcipelago Toscano – Pacini editore, Ospedaletto (PI), 152 p.

BAZZONI C., BETTI C. e CAPPERI M. (2003) – Il “Filone di Bocchegiano”: miniere e minerali – *Rivista Mineralogica Italiana*, **27**, 2, 78-89.

BAZZONI C., BERNOCCHI M., BETTI C. e PAGANI G. (2016) – Montecatini Val di Cecina. Recenti ricerche

nelle antiche discariche – *Rivista Mineralogica Italiana*, **40**, 3, 144-166.

BETTI C., PAESANI D. e PAGANI G. (1999) – I minerali della cava «Maffei» (Campiglia Marittima, Livorno) – *Rivista Mineralogica Italiana*, **23**, 3, 176-185.

BETTI C., BAZZONI C., BERNOCCHI C., PAGANI G., CIRIOTTI M.E., BITTARELLO E., BATONI M. e BATAZZI C. (2017) – Poggio del Cornocchio e dintorni (Firenze - Pisa - Siena): storia, miniere e minerali di una zona poco conosciuta – *Micro*, **15**, 2-43.

BOMBICCI L. (1860) – Sul granato ottaedrico dell'Isola d'Elba – *Il Nuovo Cimento*, **11**, 278-280.

BONAZZI P., GARBARINO C. e MENCHETTI S. (1992) – Crystal chemistry of piemontites: REE-bearing piemontite from Monte Brugiana, Alpi Apuane, Italy – *European Journal of Mineralogy*, **4**, 23-33.

BRIZZI G. e MELI R. (1989) – L'anti-

Grossularia, aggregato di cristalli rombododecaedrici grandi fino a 1 mm con quarzo ed epidoto. Campione di 4,5×4×3 cm. Campo ai Peri, Isola d'Elba. Coll. F. Vannini, foto C. Biagioni.



ca miniera di Montecastelli e i minerali delle rocce circostanti – *Rivista Mineralogica Italiana*, **12**, 3, 163-178.

BRIZZI G. e MELI R. (1996) – I minerali delle ofioliti del Monte Ferrato (Prato) – *Rivista Mineralogica Italiana*, **20**, 3, 217-231.

BRIZZI G., CAPPERI M. e MASOTTI A. (1990) – La miniera di pirite di Niccioleta, Massa Marittima (GR). 3ª parte – *Rivista Mineralogica Italiana*, **13**, 2, 93-106.

CAPPERI M. e BAZZONI C. (1996) – Impruneta (FI) - nuovi ritrovamenti – *Rivista Mineralogica Italiana*, **20**, 3, 331-333.

CAPPERI M. e NANNONI R. (1997) – La miniera di Fenice Capanne (Grosseto) – *Rivista Mineralogica Italiana*, **21**, 1, 63-82.

CAPPERI M., NANNONI R. e BRIZZI G. (1996) – Gavorrano e le sue miniere – *Rivista Mineralogica Italiana*, **20**, 4, 335-356.

COMUCCI P. (1916) – Sopra la cosiddetta roccia a thulite e pirosclerite di Campo a Peri nell'Isola d'Elba – *Atti della Reale Accademia dei Lincei, Rendiconti*, **25**, 80-83.

D'ACHIARDI A. (1871) – Sui granati della Toscana – *Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia*, **2**, 166-181.

D'ACHIARDI A. (1873) – Mineralogia della Toscana. Vol. II – Tipografia Nistri, Pisa.

D'ACHIARDI G. (1896) – Il granato dell'Affaccata nell'Isola d'Elba – *Annali delle Università Toscane*, **20**, 1-26.

DIMANCHE F. (1969) – Sur les particularités d'un grenat issu des skarns à

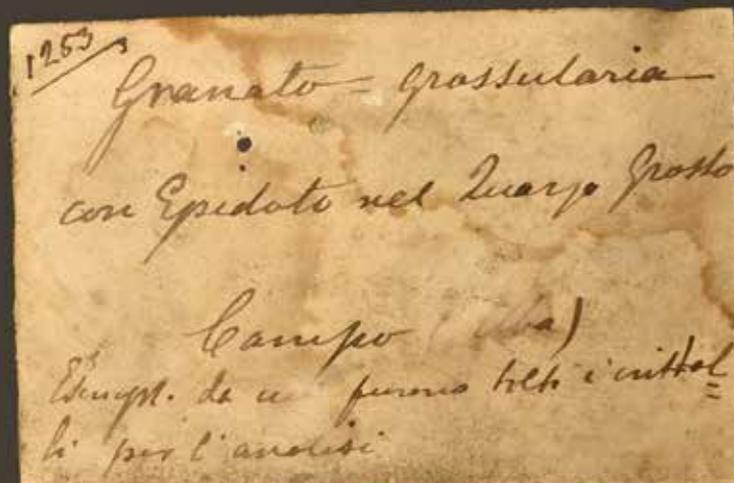
magnétite du Ginevro (île d'Elbe, Italie) – *Bulletin de la Société française de Minéralogie et de Cristallographie*, **92**, 468-471.

DIMANCHE F. e LOPEZ RUIZ J. (1969) – Pyroxenes et granats zonés dans les skarn amphiboliques à magnétite du Ginevro (Ile d'Elbe, Italie). – *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences*, **268**, 2013-2016.

DINI A., ORLANDI P. e VEZZONI S. (2013) – Temperino e Lanzi. Le paragenesi primarie dello skarn – *Rivista Mineralogica Italiana*, **37**, 1, 28-39.

DI SABATINO L. (1967) – Su una paragenesi del giacimento manganeseifero di Scortico (Alpi Apuane) – *Periodico di Mineralogia*, **36**, 965-992.

LEONI L. e ORLANDI P. (1975) – Il granato di M.te Arsiccio (Alpi Apua-



Grossularia, aggregato di cristalli rombododecaedrici grandi fino a 1 mm con quarzo ed epidoto. Campione storico di 3×2×2 cm. Esemplare studiato da Antonio D'Achiardi e utilizzato per ottenere i dati chimici riportati sulla *Mineralogia della Toscana*. Coll. Museo di Storia Naturale, Università di Pisa (numero di catalogo #6634), foto C. Biagioni.

ne) – *Rendiconti della Società Italiana di Mineralogia e Petrologia*, **31**, 73-78.

LIOTTI L. (1991) – I minerali dei vulcani laziali a Pitigliano, Grosseto – *Rivista Mineralogica Italiana*, **14**, 3, 121-139.

MARINAI V. e NANNONI R. (2003) – I minerali della cava “Variante” di Poggio Corbolone (Livorno) – *Rivista Mineralogica Italiana*, **27**, 2, 90-97.

MARINELLI G. (1959) – Le intrusioni terziarie dell’Isola d’Elba – *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, **66**, 50-253.

MELI R. (1998) – I minerali della scogliera di Castiglioncello – *Rivista Mineralogica Italiana*, **22**, 3, 44-45.

MILLOSEVICH F. (1914) – I 5000 elbani del Museo di Firenze – Studio Editoriale Insubria, Reprint Milano, 1978, 96 p.

NANNONI R. e SAMMARTINO F. (1985) – I minerali di Capo Norsi (Isola d’Elba) – *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno*, **6**, 1-9.

ORLANDI P. (1972) – Note di mineralogia toscana - 1. I minerali dei Monti Livornesi – *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, **79**, 95-100.

ORLANDI P. (1976) – Il granato di M.te Ferrato e i minerali che lo accompagnano – *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, **83**, 170-173.

ORLANDI P. e CHECCHI F. (1986) – The Buca della Vena mine, Tuscany, Italy – *The Mineralogical Record*, **17**, 261-268.

ORLANDI P. e TROYSI M. (1974) – Nota di mineralogia toscana: i granati di Gabbro (Livorno) – *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, **81**, 174-177.

ORLANDI P. e PEZZOTTA F. (1996) – Minerali dell’Isola d’Elba – Edizioni Novecento Grafico, Bergamo, 250 p.

PERCHIAZZI N. e BIAGIONI C. (2005) – Sugilite e serandite dei Diapri Aucct. di Vagli (Alpi Apuane) – *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie*, **110**, 67-71.

PISANI F. (1862) – Sur le Grénat

octaédrique de l’île d’Elbe – *Bollettino del R. Comitato Geologico d’Italia*, **5**, 216-217.

PEZZOTTA F. (2005a) – Minerals of the Monte Capanne pegmatites – In: Pezzotta F. (2005) The Italian Island of Elba – A mineralogical jewel in the Tuscan Archipelago. Lapis International, LLC, USA, 28-53.

PEZZOTTA F. (2005b) – Minerals of the ore deposits and skarns of Eastern Elba – In: Pezzotta F. (2005) The Italian Island of Elba – A mineralogical jewel in the Tuscan Archipelago. Lapis International, LLC, USA, 63-82.

PILLA L. (1844) – Della epidosite nuova specie di roccia distinta in Toscana tra la famiglia dei Gabbri – *Il Nuovo Cimento*, **2**, 210-222.

PINI E. (1777) – Osservazioni mineralogiche su la miniera di ferro di Rio ed altre parti dell’Isola d’Elba – Milano, 110 p.

SABELLI C., OLMI F., BRIZZI G. e MELI R. (1996) – Serrabottini (GR): recenti ritrovamenti nelle antiche discariche – *Rivista Mineralogica Italiana*, **19**, 1, 9-28.

TARGIONI TOZZETTI O. (1825) – Minerali particolari dell’Isola d’Elba ritrovati e raccolti dal signor Giovanni Ammannati tenente dei RR. Cacciatori del Primo Reggimento Reale Ferdinando – Firenze, 36 p.

TREVISAN L. (1950) – L’Elba orientale e la sua tettonica di scivolamento per gravità – *Memorie dell’Istituto Geologico dell’Università di Padova*, **16**, 5-39.

SUMMARY

GARNET FROM CAMPO AI PERI (ELBA ISLAND): A NEW FINDING

Silicate garnets are known from different geological settings in Tuscany. However, good specimens are uncommon and have been found only in pegmatites (e.g., spessartine from San Piero in Campo) and, rarely,

from skarn bodies in the Macei stope, Capo Calamita mine. Both occurrences are typical of Elba Island, where silicate garnets have been known since the end of the 18th century. In addition to these classic occurrences, garnets are known in the contact aureole developed around magmatic bodies, affecting both sedimentary and ophiolitic rocks. A new finding of nice specimens of garnet, performed in 2003 and 2004, is reported from Campo ai Peri, on the eastern slope of Monte Orello, in Central Elba. Garnet occurs as orange-red rhombododecahedra, up to 2 mm across, associated with green prismatic crystals of epidote and milky-white quartz, in quartz veins hosted in metabasalts belonging to the Complex IV of Trevisan. The chemical formula of the studied sample, based on EDS chemical analysis, is $(\text{Ca}_{2,73}\text{Fe}^{2+}_{0,23})_{\Sigma 2,96}(\text{Al}_{1,01}\text{Fe}^{3+}_{0,96})_{\Sigma 1,97}\text{Si}_{3,04}\text{O}_{12}$; this chemistry agrees with the results of crystal structure refinement performed using single-crystal X-ray diffraction data. Unit-cell parameter is $a = 11,9454(14) \text{ \AA}$, $V = 1704,5(6) \text{ \AA}^3$. This garnet can thus be classified as an intermediate member of the grossular-andradite series. Antonio D’Achiardi, in his *Mineralogia della Toscana*, described similar specimens from San Piero in Campo; actually, this provenance is very likely wrong and may be due to an erroneous interpretation of the old hand-written labels reporting “*Campo (Elba)*” as the locality where those specimens were collected.

Indeed, chemical composition of this historical specimen is similar to that shown by garnet from the recent findings. In the mineralogical collection of the Florence University there are some additional specimens, originally belonging to the Foresi and Roster collections, from Campo ai Peri. Other mineral collectors reported the occurrence of garnets from the area of Monte Orello.

IL GRANATO OTTAEDRICO DELL’AFFACCATA

Un classico della mineralogia elbana

Daniela Mauro, Museo di Storia Naturale, Università di Pisa, Via Roma 79 – 56011 Calci (PI) – daniela.mauro@unipi.it

Cristian Biagioni, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa, Via Santa Maria 53 – 56126 Pisa – cristian.biagioni@unipi.it

Lorena Gliatta, Via Vincenzo Bellini 57, 56038 Ponsacco (PI) – l.gliatta@studenti.unipi.it

Federica Zaccarini, Department of Applied Geological Sciences and Geophysics, University of Leoben, Peter Tunner Str. 5, A-8700 Leoben (Austria) – federica.zaccarini@unileoben.ac.at

Nella seconda metà del XIX secolo, nelle fratture delle metarodingiti ospitate nelle ofioliti presenti nell’aureola termometamorfica del Monte Capanne, furono raccolti insoliti cristalli ottaedrici di granato. L’inusuale morfologia di questi esemplari destò l’interesse dei mineralogisti dell’epoca che ne fecero oggetto di indagine. In questa breve nota vengono riassunti i risultati dei loro studi e sono riportati nuovi dati chimici e spettroscopici su questi campioni.

INTRODUZIONE

In questo numero della *Rivista*, Vanini *et al.* (2021) hanno descritto un interessante ritrovamento di estetici campioni di granato provenienti dall’Elba Centrale e hanno citato anche alcune classiche giaciture elbane di questo comune minerale. Fra di esse, sono stati ricordati i campioni di granato ottaedrico provenienti dalle metarodingiti ospitate nelle metabasiti dell’aureola termometamorfica del Monte Capanne, nell’area compresa

fra i paesi di San Piero e Sant’Ilario in Campo. Recentemente, nell’ambito di una tesi di laurea triennale in Scienze Geologiche discussa presso l’Università di Pisa da parte di uno degli autori (LG), sono stati prodotti nuovi dati chimici e spettroscopici su questi esemplari. In questa breve nota, quindi, ripercorreremo la storia degli studi pregressi e descriveremo le nuove conoscenze ottenute sui granati ottaedrici dell’Affaccata, un classico della mineralogia elbana.

IL GRANATO DELL’AFFACCATA

“In una gita fatta all’Elba nel 1894 ebbi occasione di osservare dei bellissimi granati di una località vicina a Sant’Ilario detta l’Affaccata e che si trova precisamente sul ciglio sinistro della vecchia strada, che dalla Pila sale a Sant’Ilario” (D’Achiardi, 1896). È con queste parole che Giovanni D’Achiardi (1872–1944) cominciava il suo studio morfologico sui granati di questa località mineralogica.



Grossularia, campione storico di 5,5 cm con cristalli ottaedrici fino a 4 mm associati a lamine verdi di clorite. Affaccata, isola d'Elba. Coll. privata, foto C. Biagioni.



All'epoca, Luigi Celleri aveva già estratto numerosi esemplari, come ricordato anche da D'Achiardi (1896) che sottolineava come il Museo pisano ne avesse acquistato "una assai grande raccolta". I granati di questa località erano stati in precedenza citati da Artini (1887), nella sua memoria sull'epidoto dell'isola d'Elba.

Campioni simili erano noti dalla fine degli anni Cinquanta dell'Ottocento nell'area nota con il toponimo Coste di Burro, sul Poggio di Castiglioni, non lontano dall'abitato di San Piero in Campo. I cristalli ottaedrici di granato furono descritti per la prima volta da Bombicci (1860), uti-

lizzando campioni raccolti nel 1859 dal capitano Pisani: "[...] *in questi ultimi mesi, il sig. tenente G. Pisani, sempre attivo nell'investigare con rara esattezza le ricchezze mineralogiche dell'isola d'Elba, [...] ha rinvenuto alcuni bellissimi saggi di una varietà di granato, nella quale prevale tanto la forma dell'ottaedro regolare da vedersene in generale esclusivamente costituiti i nitidissimi cristalli [...]. Solo in alcuni di essi si vedono combinate le facce del rombododecaedro che peraltro non vi conseguono un prevalente sviluppo*" (Bombicci, 1860). I cristalli provenienti da questa località, grandi fino a 5 mm di spigolo,

hanno colore giallo miele, con lucentezza resinosa. Sono associati a clorite ed epidoto giallastro. L'inusuale abito ottaedrico attirò l'attenzione di vari mineralogisti dell'epoca che si dilettarono nella descrizione di questo granato (es., vom Rath, 1870; D'Achiardi, 1871, 1873; Bauer, 1874). La composizione chimica di questi campioni fu riportata per la prima volta da Pisani (1862); i dati ottenuti indicavano una composizione corrispondente a quella di una grossularia, con una parziale sostituzione di Al da parte di Fe³⁺.

Il nuovo ritrovamento effettuato nell'area dell'Affaccata fu caratteriz-

Dettaglio del campione precedente, con individui ottaedrici di grossularia grandi fino a 4 mm associati ad epidoto verde-giallastro e clorite in cristalli micacei verdi. Affaccata, isola d'Elba. Coll. privata, foto C. Biagioni.



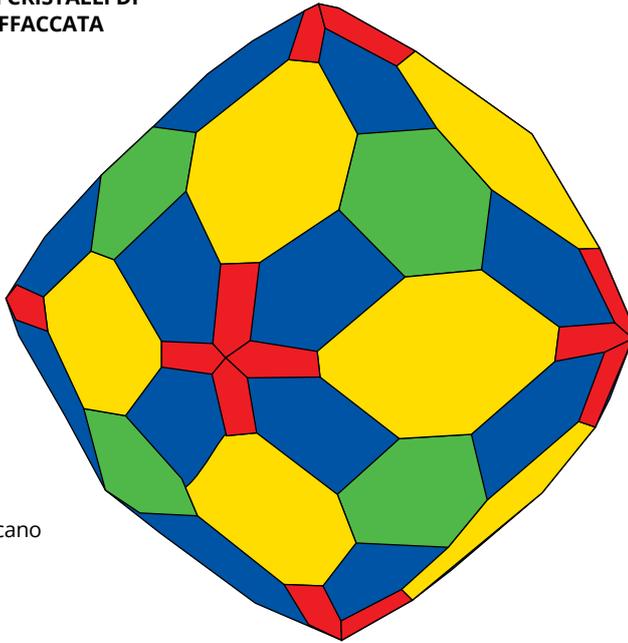
zato da D'Achiardi (1896). Questo autore notava come l'abito ottaedrico fosse più frequente nei cristalli di minori dimensioni, mentre gli individui più grandi presentavano una morfologia più complessa, con facce di ottaedro {111} associate a facce di rombododecaedro {110}, icositetraedro {211} e tetracisesaedro {210}. Il granato dell'Affaccata generalmente forma aggregati di individui compenetrantisi; solo raramente sono presenti cristalli isolati, grandi fra 0,5 e 1 cm. Il colore varia dall'incolore a un debole rosa carnicino negli individui di minori dimensioni e passa al giallo miele, più o meno cupo, con tendenza al giallo-verde, in quelli più grandi. La dimensione è anche inversamente proporzionale alla trasparenza: gli individui più piccoli sono limpidi,

mentre quelli di dimensioni maggiori sono torbidi ed internamente fratturati. Il professore pisano determinò anche le proprietà ottiche dei campioni dell'Affaccata, rivelandone una debolissima birifrangenza, già in precedenza evidenziata per i granati ottaedrici elbani da precedenti autori (es., Klein, 1882). D'Achiardi (1896) riportò anche i risultati delle analisi chimiche qualitative alle quali aveva sottoposto i campioni in suo possesso. Sulla scorta di quei dati, egli affermò la concordanza con i risultati che Pisani (1862) aveva ottenuto sui cristalli del Poggio di Castiglioni, identificando pertanto il granato ottaedrico dell'Affaccata come grossularia. Questa specie si associa a epidoto, talvolta in cristalli prismatici di dimensioni centimetriche, e clorite, in laminette

micacee verdastre; D'Achiardi (1896) citava anche la "silice opalina" biancastra, che tende ad incrostare i cristalli di granato.

Millosevich (1914) si limitò a riportare la presenza di granati ottaedrici nell'area di San Piero in Campo, sia alle Coste di Burro (il primo sito di ritrovamento descritto da Bombicci, 1860) sia in località Madonna del Buon Consiglio, in cristalli ottaedrici carnicini o rossicci, con clorite e calcite, in una roccia talcoso-epidotica. In merito ai campioni dell'Affaccata, l'autore de "I 5000 Elbani del Museo di Firenze", così scrisse: "Var. grossularia in grossi cristalli giallo miele, incolori o verdicci, o carnicini. In quasi tutti è presente la faccia dell'ottaedro, ma mentre in quelli giallo miele, generalmente di maggiori dimensioni,

MORFOLOGIA DEI CRISTALLI DI GRANATO DELL'AFFACCATA



I diversi colori indicano le diverse forme:

{111} verde

{110} giallo

{211} blu

{210} rosso

Ridisegnato da D'Achiardi (1896).

L'abito è rombododecaedrico, in quelli carniciini prevale l'ottaedro. Si trovano con clorite e epidoto in roccia verde granatico-epidotica (Millosevich, 1914). I diversi autori che hanno trattato la mineralogia elbana e, in particolare, i granati ottaedrici, hanno formulato ipotesi più o meno fondate sulla giacitura di questi campioni. Orlandi e Pezzotta (1996) hanno fornito una descrizione moderna della stessa, riferendola alla presenza di corpi lenticolari di metarodingiti, più o meno deformate, incassate nelle metaserpentinite del Complesso IV di Trevisan (1950).

NUOVI DATI CHIMICI E SPETTROSCOPICI

Per quanto a nostra conoscenza, il lavoro di D'Achiardi (1896) rappresenta l'ultimo contributo originale sui granati ottaedrici dell'isola d'Elba. Nell'ambito di uno studio volto a incrementare le conoscenze sulla cristallografia dei granati toscani, attualmente in corso presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa, sono stati raccolti nuovi dati chimici e spettroscopici. I

dati chimici sono stati ottenuti presso il laboratorio "Eugene F. Stumpff" dell'Università di Leoben (Austria) utilizzando una microsonda elettronica Superprobe JEOL JXA 8200, operante in modalità a dispersione di lunghezza d'onda (WDS).

Inoltre, sono state raccolte delle mappe di emissione di raggi X che hanno consentito di ottenere una informazione spaziale in merito alla distribuzione degli elementi studiati. I dati spettroscopici micro-Raman sono stati invece raccolti presso il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Pisa, utilizzando uno spettrometro Horiba Jobin-Yvon XploRA Plus solidale con un microscopio Olympus BX41 con obiettivo da 50x. Il laser impiegato ha lunghezza d'onda di 532 nm.

Il campione studiato è chimicamente disomogeneo, con diversi domini composizionali, i quali si differenziano per i diversi rapporti atomici fra Al e Fe³⁺. In ogni caso, tutti i punti analisi condotti hanno sempre mostrato la dominanza di Al su Fe³⁺, confermando la classificazione del granato ottaedrico dell'Affaccata come grossularia.

Inoltre era associato a clorite, la cui analisi chimica ne ha consentito la classificazione come clinocloro, con formula $(Mg_{4,31}Al_{1,41}Fe^{2+}_{0,19}\square_{0,09})_{\Sigma 6,00}(Si_{2,74}Al_{1,26})_{\Sigma 4,00}(OH)_8$.

In generale, si è osservato che le porzioni centrali del cristallo di granato si presentano arricchite in componente andraditica, con un rapporto atomico Fe³⁺/(Al + Fe³⁺) intorno a 0,20. Verso la periferia il granato tende ad arricchirsi in Al, presentando un bordo avente un contenuto in Al prossimo a quello di una grossularia ideale [rapporto atomico Fe³⁺/(Al + Fe³⁺) = 0,03]. Il ricalcolo della formula chimica porta anche ad ipotizzare la possibile presenza di modeste quantità di gruppi ossidrilici (OH)⁻ a sostituire gruppi (SiO₄)⁴⁻. I contenuti in gruppi (OH)⁻ stimati dalla chimica, generalmente inferiori a 0,5 gruppi (OH)⁻ per unità di formula, sono probabilmente al di sotto del limite di rilevabilità della spettroscopia micro-Raman e, infatti, questa tecnica non ha consentito di evidenziare alcuna banda correlabile con la presenza di modi vibrazionali dei legami O-H. Questa metodologia ha invece mostrato che la posizione delle bande osservate corrisponde a quella riportata per la grossularia da altri autori (es., Bersani *et al.*, 2009), confermando la possibilità di utilizzare questa tecnica per una prima identificazione dei granati.

La zonatura chimica mostrata dai granati ottaedrici dell'Affaccata registra probabilmente la complessa storia geologica nella quale essi sono stati coinvolti. Infatti, i corpi di metarodingiti, nelle cui fratture si rinvengono questi cristalli, si sono formati verosimilmente durante il processo di serpentinizzazione delle rocce peridotitiche in cui erano originariamente ospitati, in ambiente oceanico. Successivamente, essi sono stati incorporati nella catena appenninica ed infine sono stati interessati dal metamorfismo termico col-

legato all'intrusione del monzogranito del Monte Capanne. Come questa storia geologica sia correlabile alle zone osservate non è ancora chiaro e ulteriori studi potranno forse chiarire la catena di eventi registrati da questi campioni. A oltre centosessant'anni dalla loro prima scoperta, i granati ottaedrici dell'isola d'Elba hanno ancora altre storie da raccontarci.

BIBLIOGRAFIA

ARTINI E. (1887) – Epidoto dell'Elba – *Atti della Reale Accademia dei Lincei, Memorie*, **4**, 380-405.
BAUER M. (1874) – Über die selte-

neren Krystallformen des Granats – *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, **26**, 119-198.

BERSANI D., ANDÒ S., VIGNOLA P., MOLTIFIORI G., MARINO I.G., LOTTICI P.P. e DIELLA V. (2009) – Micro-Raman spectroscopy as a routine tool for garnet analysis – *Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, **73**, 484-491.

BOMBICCI L. (1860) – Sul granato ottaedrico dell'isola d'Elba – *Il Nuovo Cimento*, **11**, 278-280.

D'ACHIARDI A. (1871) – Sui granati della Toscana – *Bollettino del R. Comitato Geologico d'Italia*, **2**, 166-181.

D'ACHIARDI A. (1873) – Mineralogia della Toscana. Vol. II – Tipografia Nistri, Pisa.

D'ACHIARDI G. (1896) – Il granato dell'Affaccata nell'Isola d'Elba – *Annali delle Università Toscane*, **20**, 1-26.

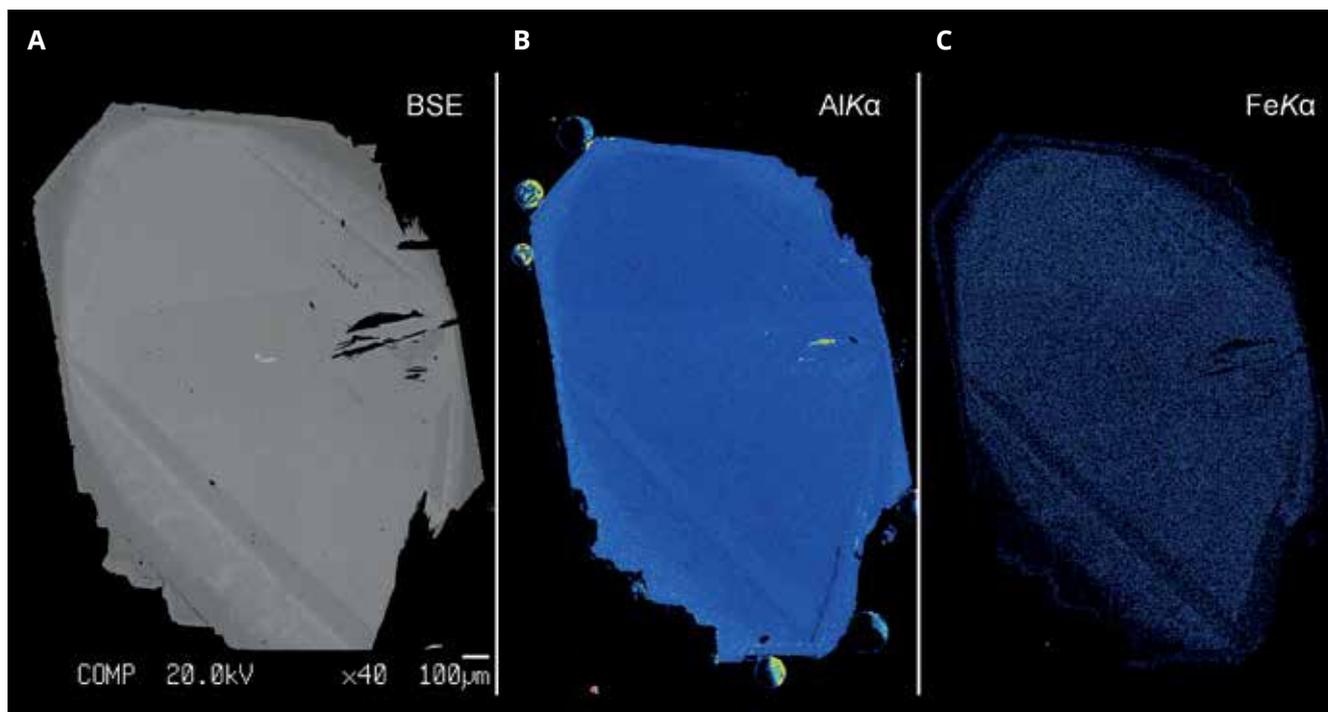
KLEIN C. (1882) – Optische studien am Granat – *Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften und der Georg-August-Universität zu Göttingen*, **16**, 457-564.

MILLOSEVICH F. (1914) – I 5000 elbani del Museo di Firenze – Studio Editoriale Insubria, Reprint Milano, 1978, 96 p.

ORLANDI P. e PEZZOTTA F. (1996) –

Epidoto, cristalli prismatici lunghi fino a 3 cm su clorite. Affaccata, isola d'Elba. Coll. Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa (numero di catalogo #753), foto P. Rustemeyer.





A) Immagine in elettroni retrodiffusi (BSE, *Back-scattered electrons*) di un cristallo di granato dell’Affaccata, inglobato in resina e lucidato. I differenti toni di grigio nell’immagine BSE indicano i diversi domini chimici.
 B-C) Le immagini in falsi colori mostrano la distribuzione di Al (AlK α) e Fe (FeK α) nel cristallo studiato. I toni piú chiari indicano maggiori contenuti nell’elemento rilevato, mentre i toni piú scuri ne indicano concentrazioni minori.

Minerali dell’Isola d’Elba – Edizioni Novecento Grafico, Bergamo, 250 p.

PISANI F. (1862) – Sur le Grénat octaédrique de l’île d’Elbe – *Bollettino del R. Comitato Geologico d’Italia*, **5**, 216-217.

PISANI F. (1862) – Sur le Grénat octaédrique de l’île d’Elbe – *Bollettino del R. Comitato Geologico d’Italia*, **5**, 216-217.

RATH, G. (1870) – Geognostisch-mineralogische Fragmente aus Italien. III. Theil. Die Insel Elba – *Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft*, **22**, 591-731.

TREVISAN L. (1950) – L’Elba orientale e la sua tettonica di scivolamento per gravità – *Memorie dell’Istituto Geologico dell’Università di Padova*, **16**, 5-39.

VANNINI F., BIAGIONI C. e MAURO D. (2021) – Granato di Campo ai Peri. Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell’Elba Centrale – *Rivista Mineralogica Italiana*, **45**, 3, 218-225.

SUMMARY

OCTAHEDRAL GARNET FROM AFFACCATA (ELBA ISLAND)

Octahedral garnet was first reported from the Elba Island at the end of the 1850s, when Captain Pisani collected some samples in the area of San Piero in Campo. One year later, Bombicci published the first description about this unusual occurrence. Later, other authors studied and described these specimens, describing their occurrence, morphology, optical properties, and chemistry. In 1896, G. D’Achiardi studied octahedral garnet from a new occurrence in the locality known as Affaccata, along the path connecting La Pila with the small hamlet of Sant’Ilario in Campo. Some of the studied specimens were previously found by the mineral collector Luigi Celleri and bought by the mineralogy museum of the Pisa University. Garnet occurs

as {111} crystals, up to 1 cm in size, associated with epidote, clinocllore, and possibly opal, in fractures of metarodingites hosted within metaserpentinite. Color ranges from colorless, to pinkish, to honey-yellow and greenish-yellow. In addition to the octahedron {111}, other forms were observed, i.e., {110}, {211}, and {210}. Crystals are characterized by a very weak bireflectance. According to the mineralogists of the 19th century, chemical data suggested the classification of this garnet as grossular. Modern chemical and spectroscopic data confirmed such an identification, showing a strongly chemical inhomogeneity mainly related to different Al-to-Fe³⁺ atomic contents. However, since Al is always more abundant than Fe³⁺, the mineral is correctly labeled as grossular. The chemical zoning likely records the long geological evolution of these crystals and their host rocks.

MANIFESTAZIONI 2021

Inserzioni gratuite: la Redazione non risponde di eventuali omissioni o variazioni di date.
Per comunicare le vostre manifestazioni scrivere a Claudio Masieri, amministrazione@gmlmilano.it, oppure compilare il form alla pagina web www.gmlmilano.it/mail_manifestazioni.php. Eventuali aggiornamenti possono essere consultati alla pagina web www.gmlmilano.it/mostre-e-manifestazioni-mineralogiche.html.

A CAUSA DELL'EMERGENZA SANITARIA ATTUALMENTE IN CORSO CONSIGLIAMO DI CONTATTARE GLI ORGANIZZATORI DELLE SINGOLE MANIFESTAZIONI PER AVERNE CONFERMA DELLO SVOLGIMENTO.

4-5 Settembre

GENOVA

19° Genova Mineral Show - Mostra Mercato di Minerali, Fossili, Pietre Dure, Gemme

Centro Congressi - Magazzini del Cotone Porto Antico

Org.: Webminerals

Info: Gianfranco Cell. 339/6214322 - Giovanni Cell. 339/1444973

11 Settembre

LUSERNA (TO)

MineraLuserna - 6ª Mostra Minerali e Fossili

Sala Albarin Via Beckwith 50 Luserna S. Giovanni

Org.: Ass. Culturale Sèn Gian - Gruppo Mineralogico Pinerolo e Valli

Info: Manuela Campra Cell. 348/79336744

Francesco Giacomino Cell. 338/3390416 fraggiaco1947@libero.it

Tullio Parise Cell. 348/0382734 tullioparise@gmail.com

mineralluserna@gmail.com - associazionesangian@gmail.com

18-19 Settembre

LEVICO TERME (TN)

19ª Fiera Minerali Fossili e Bigiotteria

Padiglione Espositivo PalaLevico di Levico Terme

Org.: Gruppo Mineralogico Paleontologico di Trento

Info: Luciano Ducati Cell. 351/8589285

gmt.trento74@gmail.com - www.fieramineralilevico.org

25-26 Settembre

ANVERSA - ANTWERP (B)

Minerant2021 - 45th International Fair Minerals, Gems, Fossils

Antwerp Expo, Jan Van Rijswijcklaan 191

Org.: Mineralogy Club of Antwerp

Info: Paul Bender - Tel. +32-3-4408987

www.minerant.org/minerant.html - paul.bender@skynet.be

26 Settembre

DOMODOSSOLA (VB)

44ª Mostra, Borsa Mineralogica

Collegio Mellerio-Rosmini - Via Rosmini 24

Org.: Gruppo Mineralogico Ossolano e del Cusio-Verbano

Info: Bina Alberto Cell. 338 4848844 - socratebina@gmail.com

1-3 Ottobre

TORINO

50° Euro Mineral Expo

Pala Alpitour Corso Sebastopoli, 123

Org.: Bologna Mineral Service Srl

Info: Cell. 334/5409922

www.bolognamineralshow.com - info@bolognamineralshow.com

9-10 Ottobre

CESENA

33ª Mostra del Minerale e del Fossile

Fiera di Forlì - Via Punta di Ferro, 2

Org.: Gruppo Mineralogico Paleontologico Cesenate

Info: Gasperoni Sergio Cell. 333/3375555 Tel. 0547/22220

www.gmpcesena.it - info@gmpcesena.it - gmpcesena@gmail.com

17 Ottobre

ROBILANTE (CN)

28ª Mostra Scambio di Minerali

Centro Sociale Luigi Buzzi - Strada S. Margherita, 32

Org.: Ass. Dilettantistica Culturale Mineralogica BUZZI UNICEM

Info: Ferrero Simone Cell. 345/4922302

franco.parola@libero.it - ferrerosimone44@gmail.com -

summy67@libero.it



www.webmineralshop.com

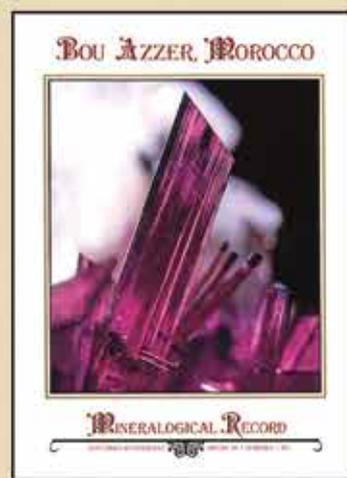
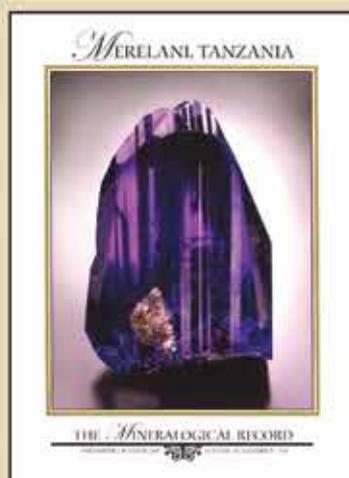
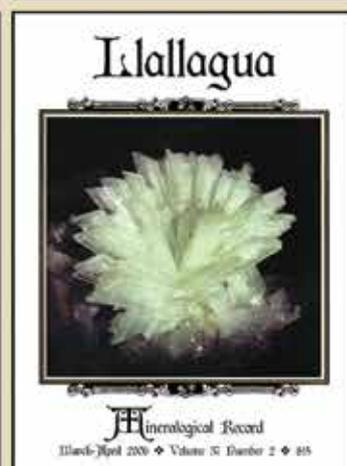
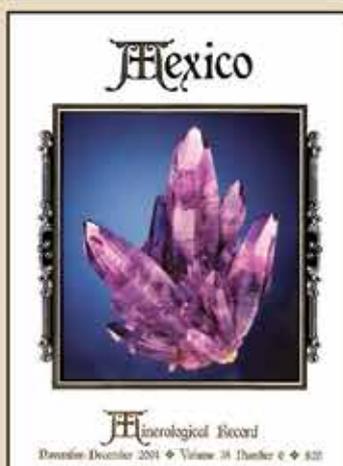
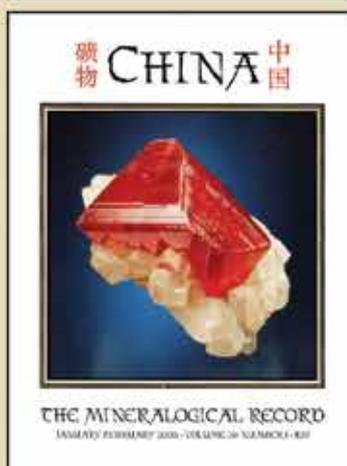
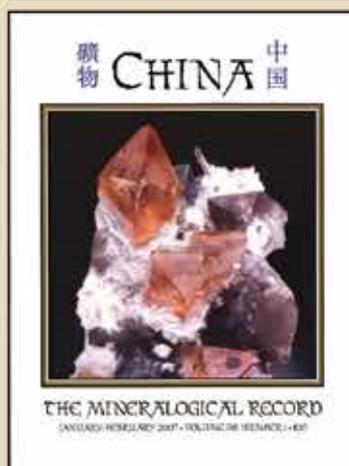
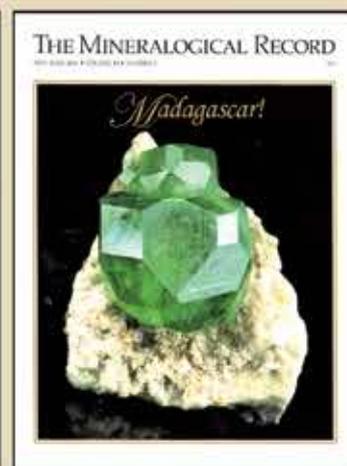
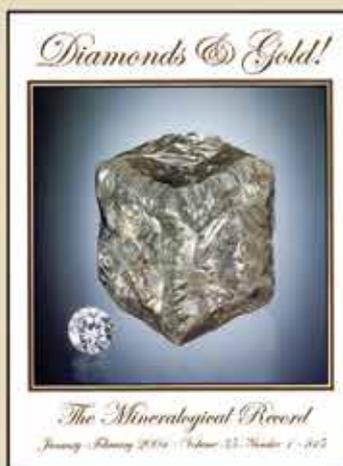
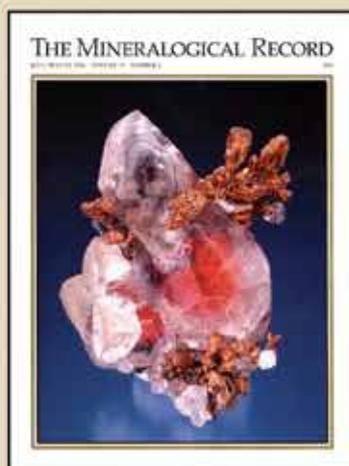
Specializzati in minerali Alpini e Italiani
Presenti nelle principali fiere mineralogiche
Ultime novità dal mercato internazionale

Per Informazioni
webminerals@libero.it

Esposizione a Serravalle Scrivia visitabile su appuntamento
tel. 339 6214322



Scopri il MINERALOGICAL RECORD!



Per abbonamenti
rivolgersi a:

Renato Pagano

renpagan@gmail.com
tel. 02 61 81 988

Un anno: 99 \$
Due anni: 195 \$
Tre anni: 275 \$

Il costo dell'abbonamento include i supplementi e la spedizione in Europa.
È disponibile un ampio assortimento di numeri arretrati ed esauriti.

www.MineralogicalRecord.com

Località mineralogiche
Collezioni
Notizie dal Mercato
Biografie

La famosa rivista internazionale per tutti i collezionisti di minerali

22-24 Ottobre

MONACO (GERMANIA)

The Munich Show - Mineralientage München - World of Minerals, Gems, Jewellery & Fossils

Nuovo Polo Fieristico di Riem

Info: www.munichshow.com - besucherservice@munichshow.com

13-14 Novembre

PREGASSONA (SVIZZERA)

49ª Edizione Minerali e Fossili

Capannone delle Feste - Via Ceresio 25 - Lugano Pregassona

Org.: Club Cercatori Minerali e Fossili Ticino - Vigarella

Info: www.ccmft.ch - info@ccmft.ch

20-21 Novembre

NOVEGRO (MI)

Preziosa 22ª Edizione - Mostra Mercato Minerali - Bigiotteria - Gemme Gioielli - Fossili - Conchiglie

Parco esposizioni di Novogro

Org.: Estrela Fiere srls - Tel. 02 70109898 - Cell. 333 5856448

www.fierapreziosa.it - info@fierapreziosa.it

26-28 Novembre

VERONA

65ª Geo Shop - Verona Mineral Show

Fiera di Verona

Org.: Verona Fiere - Ente Autonomo per le Fiere di Verona

Info: Tel. 045/8298111 Fax 045/8298288

www.veronamineralshow.com - zuanazzi@veronafiere.it

4-5 Dicembre

CASALECCHIO DI RENO (BO)

Bologna Mineral Show

1ª Eurominalexpo Bologna 2021 - Winter Edition

Mostra Mercato di Mineralogia, Entomologia, Malacologia, Gemmologia, Geologia e Paleotologia

Unipol Arena - Via Gino Cervi, 2

Org.: Bologna Mineral Service Srl

Info: Cell. 334/5409922

www.bolognamineralshow.com - info@bolognamineralshow.com



ROCKS & MINERALS

For Everyone Interested in Minerals, Rocks & Fossils

Amateurs as well as professional scientists delight in and pore over **ROCKS & MINERALS**, which has published articles on mineralogy, geology, and paleontology since 1926. Regular departments explore important discoveries, minerals for the collector, microminerals, personalities in the field, media reviews, and coming events. Detailed lists of collecting opportunities in specific localities appear periodically, as do theme issues. Spectacular color photographs appear throughout each issue. **ROCKS & MINERALS** works with the Mineralogical Society of America to promote cooperation between collectors and professional mineralogists.

Subscribe Today!
Personal (print & online)
Rate: \$61
Institutional (print & online)
Rate: \$184

For subscription details and further information about **ROCKS & MINERALS**, visit: www.rocksandminerals.org

 Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

11-12 Dicembre

ROMA

43ª Mostra di Minerali Fossili e Conchiglie

Ergife Palace Hotel - Piano B

Via Aurelia 619 (Largo L. Mossa)

Org.: Gruppo Mineralogico Romano

Info: 333/7964784 - 338/1540941 - 338/8201317

www.gminromano.it - gminromano@tin.it

12 Dicembre

BUSTO ARSIZIO (VA)

40ª Giornata Borsa Scambio Minerali e Fossili

Presso Sale Gemelle - Museo del tessile (Zona Centro)
Via Volta,6

Org.: Gruppo Naturalista Bustese

Info: michele.salmoiraghi@virgilio.it - Marco Colombo

Cell. 338/7522412



MCP Gallery

www.mcpgallery.com

info@mcp-italy.com | +39 333 7443966



John J. Parnis

IL MIGLIORE NEGOZIO ONLINE DI MINERALI...



crystalclassics.co.uk

Sul nostro sito web puoi trovare migliaia di minerali con un solo click!



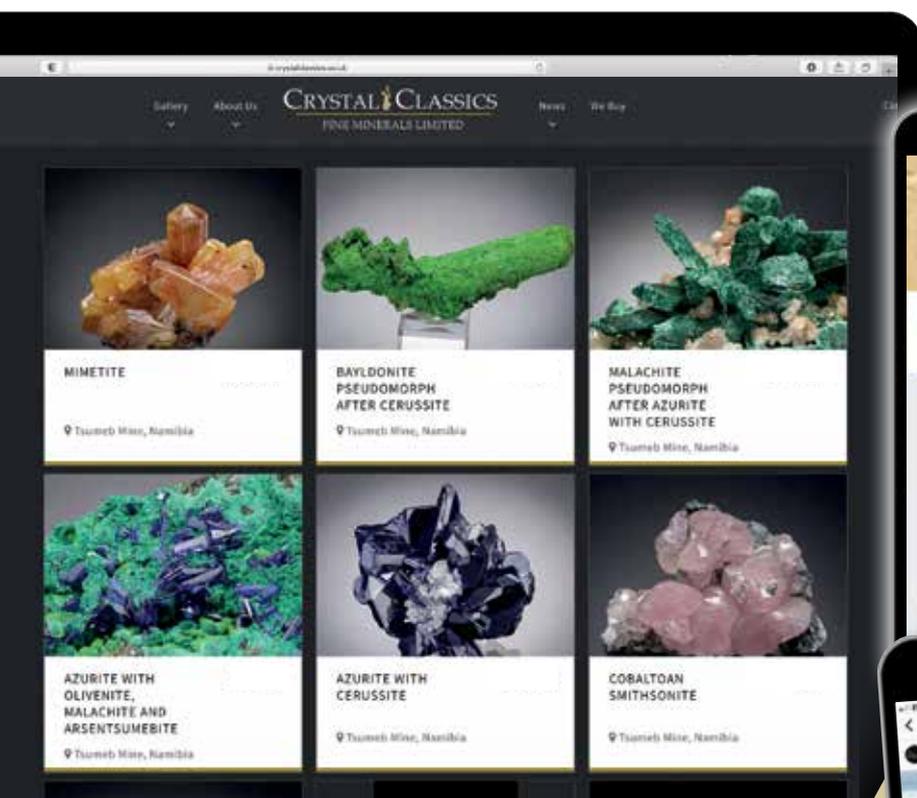
Social Media

Seguici su Instagram e Facebook per tutte le ultime novità mineralogiche!



Newsletter

Iscriviti alle nostre newsletter e sarai il primo a conoscere le ultime offerte dai nostri aggiornamenti settimanali!



UK Mining Ventures

@ukminingventures

Rimani aggiornato su Instagram e Facebook con le ultime informazioni su tutte le nuove scoperte e sviluppi dai nostri progetti minerari

CRYSTAL CLASSICS

www.crystalclassics.co.uk | +44 1935 862 673 | orders@crystalclassics.co.uk



@crystal.classics



/crystal.classics.fine.minerals

50° TORINO EUROMINERAL EXPO

1-2-3 ottobre
2021

Mostra Mercato
Internazionale di
*International
exhibition of*



MINERALI - FOSSILI
PIETRE PREZIOSE
GEMME - GIOIELLERIA
ACCESSORI
MINERALS - FOSSILS
PRECIOUS STONES
GEMS - JEWELLERY
ACCESSORIES

Area tematica *Special Area*

- ◆ **I minerali del rame**
The minerals of copper
- ◆ **Cristalli singoli -**
Eleganza e perfezione
Single crystals -
Elegance and perfection
- ◆ **METEORITI**
METEORITES



Malachite
Coll. Privata, foto R. Appiani.

PALA
alpitour

Corso Sebastopoli 123
10137 Torino

ORARI MOSTRA
dalle ore 09.00
alle ore 19.00



www.euromineralexpo.it
info@euromineralexpo.it
Cell. +39 334 5409922







Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

- 146** **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**
Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi
Andrea Dini, Federico Pezzotta
- 154** **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**
Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati
Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi
- 164** **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**
Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba
Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni
-
- 182** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico
Matteo Giannoni, Andrea Dini
- 198** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni
Marco Fini Storchi
- 206** **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**
Michele Degl'Innocenti
- 208** **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)
Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi
- 218** **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale
Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro
- 226** **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana
Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini
- 232** **Calendario manifestazioni 2021**
Claudio Masieri

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*



Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

146 **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**

Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi

Andrea Dini, Federico Pezzotta



154 **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**

Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati

Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi

164 **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**

Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba

Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni

182 **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**

Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico

Matteo Giannoni, Andrea Dini

198 **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**

Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni

Marco Fini Storchi

206 **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**

Michele Degl'Innocenti

208 **Magnesio-lucchesiite**

I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)

Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi

218 **Granato di Campo ai Peri**

Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale

Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro

226 **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**

Un classico della mineralogia elbana

Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini

232 **Calendario manifestazioni 2021**

Claudio Masieri

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*



Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

146 **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**

Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi

Andrea Dini, Federico Pezzotta

154 **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**

Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati

Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi

➔ 164 **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**

Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba

Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni

182 **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**

Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico

Matteo Giannoni, Andrea Dini

198 **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**

Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni

Marco Fini Storchi

206 **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**

Michele Degl'Innocenti

208 **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)

Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi

218 **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale

Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro

226 **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana

Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini

232 **Calendario manifestazioni 2021**

Claudio Masieri

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*



Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

- 146** **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**
Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi
Andrea Dini, Federico Pezzotta
- 154** **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**
Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati
Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi
- 164** **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**
Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba
Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni
-
- ➔ 182** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico
Matteo Giannoni, Andrea Dini
- 198** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni
Marco Fini Storchi
- 206** **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**
Michele Degl'Innocenti
- 208** **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)
Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi
- 218** **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale
Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro
- 226** **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana
Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini
- 232** **Calendario manifestazioni 2021**
Claudio Masieri

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*



Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

- 146** **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**
Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi
Andrea Dini, Federico Pezzotta
- 154** **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**
Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati
Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi
- 164** **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**
Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba
Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni
-
- 182** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico
Matteo Giannoni, Andrea Dini
- ➔ 198** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni
Marco Fini Storchi
- 206** **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**
Michele Degl'Innocenti
- 208** **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)
Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi
- 218** **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale
Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro
- 226** **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana
Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini
- 232** **Calendario manifestazioni 2021**
Claudio Masieri
-

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*



Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

- 146** **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**
Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi
Andrea Dini, Federico Pezzotta
- 154** **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**
Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati
Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi
- 164** **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**
Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba
Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni
-
- 182** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico
Matteo Giannoni, Andrea Dini
- 198** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni
Marco Fini Storchi
- ➔ 206** **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**
Michele Degl'Innocenti
- 208** **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)
Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi
- 218** **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale
Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro
- 226** **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana
Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini
- 232** **Calendario manifestazioni 2021**
Claudio Masieri

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*



Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

- 146** **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**
Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi
Andrea Dini, Federico Pezzotta
- 154** **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**
Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati
Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi
- 164** **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**
Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba
Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni
-
- 182** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico
Matteo Giannoni, Andrea Dini
- 198** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni
Marco Fini Storchi
- 206** **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**
Michele Degl'Innocenti
- ➔ 208** **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)
Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi
- 218** **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale
Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro
- 226** **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana
Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini
- 232** **Calendario manifestazioni 2021**
Claudio Masieri
-

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*



Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

- 146** **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**
Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi
Andrea Dini, Federico Pezzotta
- 154** **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**
Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati
Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi
- 164** **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**
Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba
Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni
-
- 182** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico
Matteo Giannoni, Andrea Dini
- 198** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni
Marco Fini Storchi
- 206** **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**
Michele Degl'Innocenti
- 208** **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)
Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi
- ➔ 218** **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale
Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro
- 226** **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana
Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini
- 232** **Calendario manifestazioni 2021**
Claudio Masieri
-

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*



Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

- 146** **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**
Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi
Andrea Dini, Federico Pezzotta
- 154** **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**
Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati
Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi
- 164** **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**
Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba
Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni
-
- 182** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico
Matteo Giannoni, Andrea Dini
- 198** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni
Marco Fini Storchi
- 206** **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**
Michele Degl'Innocenti
- 208** **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)
Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi
- 218** **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale
Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro
- ➔ 226** **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana
Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini
- 232** **Calendario manifestazioni 2021**
Claudio Masieri
-

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*



Anno XLV - N° 3 luglio-settembre 2021



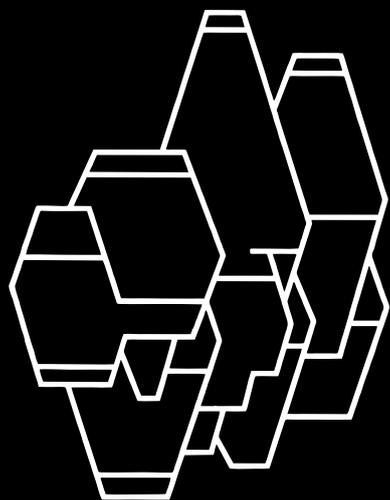
© Copyright 2021 Gruppo Mineralogico Lombardo - Associazione Italiana di Mineralogia

TUR2021, 3rd International Conference on Tourmaline - FIELD TRIP GUIDEBOOK

- 146** **Tourmalines from Elba Island: geology and genesis**
Tormaline dell'Isola d'Elba: geologia e genesi
Andrea Dini, Federico Pezzotta
- 154** **The Eastern Elba magmatic-hydrothermal system and associated ore deposits**
Il sistema magmatico-idrotermale dell'Elba Orientale e i depositi minerari associati
Vanni Moggi Cecchi, Andrea Dini, Federico Pezzotta, Lucilla Fabrizi
- 164** **Tourmalines from San Piero in Campo and other minor occurrences from the Elba Island**
Le tormaline di San Piero in Campo e le altre giaciture minori dell'Isola d'Elba
Andrea Dini, Federico Pezzotta, Cristian Biagioni
-
- 182** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Prima parte: scoperte e ricerche dal XVIII secolo ad oggi e inquadramento geologico
Matteo Giannoni, Andrea Dini
- 198** **I cristalli di quarzo della zona Biodola-Procchio (Isola d'Elba)**
Seconda parte: località di ricerca e varietà delle cristallizzazioni
Marco Fini Storchi
- 206** **Anatasio del Poggio Capannone - Portoferraio (LI)**
Michele Degl'Innocenti
- 208** **Magnesio-lucchesiite**
I cristalli di San Piero in Campo (Isola d'Elba)
Cristian Biagioni, Daniela Mauro, Valentina Dottorini, Andrea Dini, Paolo Orlandi, Federico Pezzotta, Ferdinando Bosi
- 218** **Granato di Campo ai Peri**
Un nuovo ritrovamento nelle metabasiti dell'Elba Centrale
Fabio Vannini, Cristian Biagioni, Daniela Mauro
- 226** **Il granato ottaedrico dell'Affaccata**
Un classico della mineralogia elbana
Daniela Mauro, Cristian Biagioni, Lorena Gliatta, Federica Zaccarini
- ➔ 232** **Calendario manifestazioni 2021**
Claudio Masieri
-

In copertina: elbaite, cristalli fascicolati rosa lunghi fino a 6 cm, con aggregati globulari di "lepidolite", quarzo e feldspati. Facciatoia, San Piero in Campo, Isola d'Elba. *Collezione Mineralogica Museo "La Specola" - Sistema Museale di Ateneo, Università di Firenze (ex Collezione Raffaello Foresi), numero di inventario #4174, foto F. Picciani.*





N. 3-2021

Rivista Mineralogica Italiana

**SPECIALE
ISOLA
D'ELBA**

■ **TUR2021, 3RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON
TOURMALINE – FIELD TRIP GUIDEBOOK**

■ **QUARZO DI PROCCHIO**

■ **MAGNESIO-LUCCHESITE DI SAN PIERO IN CAMPO**

■ **GRANATO DI CAMPO AI PERI**

■ **GRANATO OTTAEDRICO DELL'AFFACCATA**



ESTRATTO