

IVM



Magazine

Bollettino dell'Istituto di Mineralogia "F. Grazioli" 2/2023



In questo numero

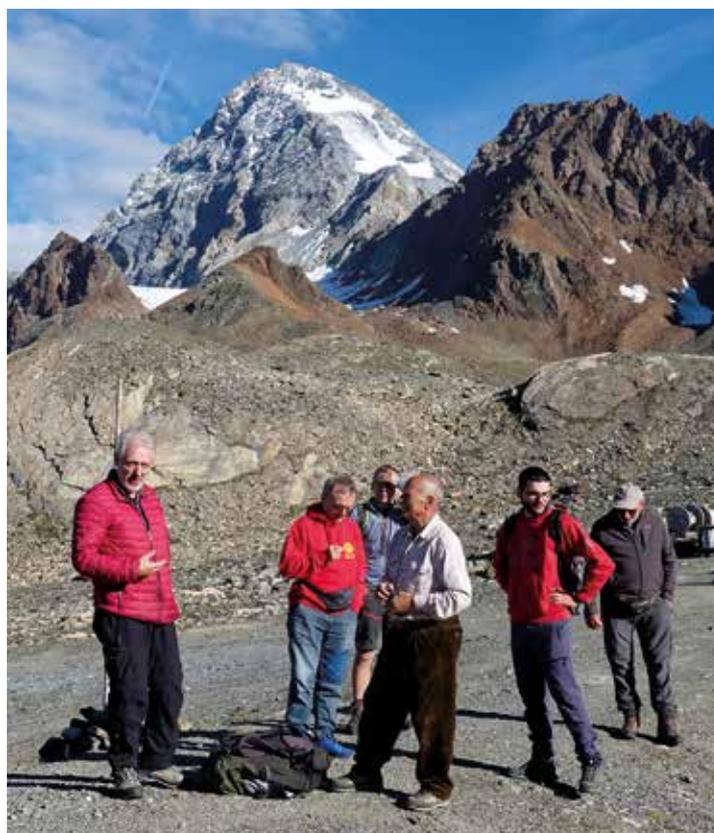
Attività IVM nel 2023 pag. 1
Mauro Boccardi

Una piacevole giornata in ricerca con i nostri vicini svizzeri pag. 8
Samuele Foianini

Asta pro Mindat pag. 10
Marco Boccardi

SASSO BIANCO
Un crescendo di ritrovamenti pag. 11
Samuele Foianini, Ivano Foianini,
Marco Marchesini

I superconduttori della Valmalenco pag. 22
Isacco Saini



Istituto Valtellinese di Mineralogia "Fulvio Grazioli" - APS
Piazzale Merizzi, 17 - 23100 Sondrio

IVM Magazine sarà inviato in omaggio ai Gruppi Mineralogici, Associazioni Naturalistiche ed Enti Locali che invieranno loro pubblicazioni. Ogni articolo pubblicato implica esclusivamente la responsabilità dell'autore.

In copertina.



Escursione in Val Sissone.
Con gli amici svizzeri in attesa dell'elicottero per la salita in Val Sissone; le nubi che incombono in valle sembrerebbero sconsigliare l'escursione, risultata poi proficua. Foto Andrea Marchetti.



Quarzo con galena e wulfenite.
Quarzo: cristallo di 4,8 cm con cubi di galena fino a 15 mm alterati e ricoperti da minuti cristalli di wulfenite. Foto Roberto Appiani.



Escursione in Val Cedec.
Una splendida giornata di sole per l'escursione in Val Cedec; la mole del Gran Zebrù alle spalle domina su tutto. Foto Andrea Marchetti.

Editoriale

Si chiude positivamente anche la gestione 2023 dell'Istituto e quello che ne risulta è un anno ricco di attività, molte abituali come le escursioni in ricerca di minerali o la tradizionale mostra di Lanzada, altre nuove per l'Associazione, e mirate a farne conoscere l'attività anche in ambito internazionale. Questo si riflette anche nell'uscita di un numero del Magazine edito fra tradizione e novità, dove, accanto a un articolo che ripercorre quanto fatto nel 2023, ne troviamo altri ad evidenziare l'apertura dell'IVM verso l'esterno; verso gli amici cercatori del Cantone Argovia, accompagnati in una bellissima escursione in alta Val Sissone, o ancora verso "l'asta pro-Mindat", un'innovativa iniziativa mirata a far conoscere maggiormente l'IVM, facendo al contempo un'attività benefica e promozionale nei confronti di un sito seguito e utilizzato gratuitamente da moltissimi collezionisti. Non manca qualche novità mineralogica con i recenti ritrovamenti effettuati al Sasso Bianco, a dimostrazione del fatto che anche località in passato considerate poco interessanti, se rivisitate con occhi nuovi possono riservare sorprese.

Da ultimo, un interessante articolo sui superconduttori, che evidenzia le proprietà poco note della perovskite, un minerale tra i più amati e ricercati in Valtellina.

Mauro Boccardi

IVM Magazine n. 2/2023

Ente fondatore ed Editore:

IVM • Istituto Valtellinese di Mineralogia
"Fulvio Grazioli"
Piazzale Merizzi, 17 - 23100 Sondrio
(Sede provvisoria)

Sito Internet e contatto mail:

www.ivminerals.org
mail: info@ivminerals.org

Coordinate bancarie:

Conto Corrente 000013933X62
Banca Popolare di Sondrio
Agenzia 1 - P.zza Garibaldi 16 - 23100 Sondrio
IBAN: IT30T0569611000000013933X62

Social:

Gruppo Whatsapp: **Föraböc**
Amministratori del gruppo
- Andrea Marchetti
- Sergio Trinca Colonel

Impaginazione:

IMAGO Photo Graphic
Via Sandro Botticelli, 20 - 20851 Lissone (MB)
- Roberto Appiani, appianiphoto@gmail.com
- Stefania Bensaia, stefania.bensaia@outlook.it

Stampa:

Litotipografia **Alcione** Srl
Via Galileo Galilei, 47, 38015 Lavis TN
<https://www.alcione-tn.it>

Arretrati:

I numeri arretrati di IVM Magazine dal 1994 a oggi, sono scaricabili gratuitamente dal seguente indirizzo WEB:
www.ivminerals.org/cg/scripts/magazine.asp

Per associarsi a IVM - Istituto Valtellinese di Mineralogia "Fulvio Grazioli" è sufficiente versare la quota associativa pari a 20 € presso la sede provvisoria di **Piazzale Merizzi 17 (Sondrio)**, in attesa della sistemazione definitiva presso il **Castello de Capitanei di Masegra (Sondrio)**; in alternativa trovate l'IVM alle principali mostre mineralogiche, inclusa la nostra tradizionale di **Lanzada**. È anche possibile versare la quota associativa tramite bonifico alle seguenti coordinate bancarie: Banca Popolare di Sondrio - IBAN: IT30T0569611000000013933X62

Attività IVM nel 2023

Mauro Boccardi

Il 2023 per l'IVM è stato un anno ricco di iniziative, con numerose attività portate a termine, svolte secondo la linea ormai tracciata da anni, in cui non sono mancate novità e in cui si sono anche poste le basi per un ulteriore sviluppo nel programma delle iniziative che ci si propone per il 2024.



La Val Sissone vista dal sentiero che porta verso il Passo del Muretto. Foto Andrea Marchetti.

La segnaletica posta al Passo del Muretto. Foto Andrea Marchetti.

Parcheggiate le auto ci si appresta a partire verso la zona di ricerca. Foto Andrea Marchetti.



Iniziamo la descrizione di questo report con le uscite mineralogiche, di cui, come da tradizione la prima uscita si è svolta all'Acquanegra, con un discreto numero di partecipanti e col ritrovamento di alcuni campioni di demantoide.

La seconda escursione si è svolta al Passo del Muretto – Monte Forno, raggiungibile da Chiareggio o da Sils Maria.



Splendida giornata per l'escursione in Val cedec; pieno sole e la mole maestosa del Gran Zebrù che domina su tutto e tutti. Foto Andrea Marchetti.

In salita verso le zone di ricerca. Foto Andrea Marchetti.

Momento conviviale a fine giornata, in attesa delle costine con polenta. Foto Andrea Marchetti.



I partecipanti che sono saliti da Chiareggio, pur camminando di buona lena hanno raggiunto le zone di ricerca verso le 10:30. Peccato che qualcuno la risalita l'ha fatta in e-bike dal versante svizzero ed alle 8:00 era già attivo al passo.



La terza escursione si è svolta in Val Cedec nel Parco nazionale dello Stelvio con il trasporto in quota da Santa Caterina Valfurva fino alla partenza della vecchia teleferica per il rifugio Casati, un tempo attrezzata per la pratica dello sci estivo. Calciti, andraditi e galene hanno trovato ospitalità negli zaini dei partecipanti. A sera dopo un temporale estivo piuttosto intenso, il gruppo si è ritrovato felice e "allegro" davanti ad un paiolo di polenta con le costine preparate da Vittorio Dei Cas. Una serata speciale organizzata naturalmente da soci speciali, quali i nostri amici della Contea di Bormio.



Alcune immagini alla partenza dell'elicottera in Val Sissone con i nostri vicini svizzeri; nuvole grigie incombono sulla valle, ma il tempo ha tenuto e la giornata si è poi svolta nel migliore dei modi. Il giorno successivo all'escursione il tempo è peggiorato sensibilmente (foto a destra); le piogge intense hanno ingrossato il torrente al punto che ha eroso la strada per Forbesina e parte dei parcheggi al pian del Lupo. Il punto dove partiva l'elicottero ora non c'è più. Foto Roberto Appiani.

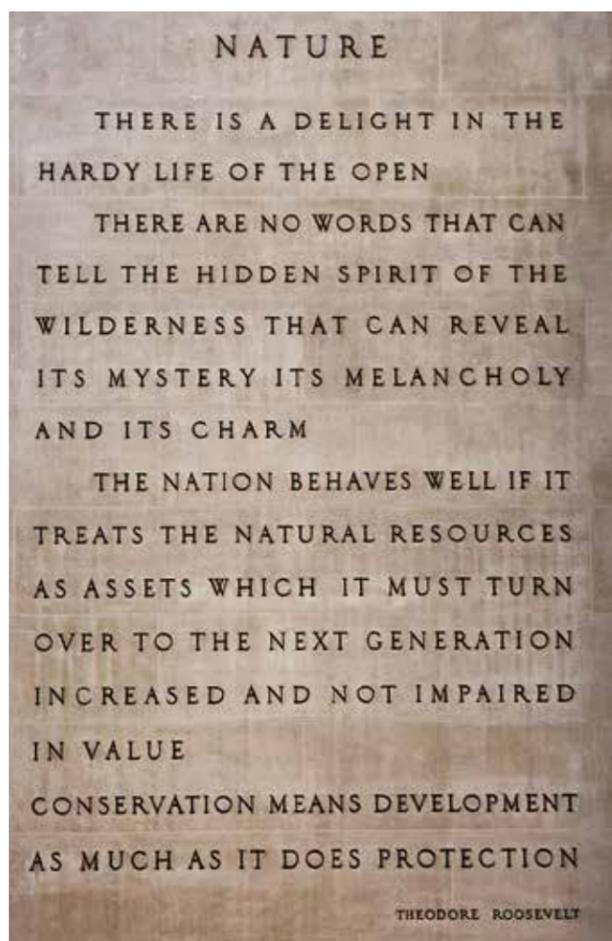
Ultima, ma forse più importante, l'escursione di fine agosto in Val Sissone con il gruppo dei cercatori svizzeri del Canton Argovia di cui troverete sintesi in altra parte della rivista.





La sala dell'American Museum of Natural History (AMNH) di New York dove è esposta la celebre frase di Theodore Roosevelt che accoglie i visitatori al Museo.

Theodore Roosevelt (New York, 27 ottobre 1858 – Oyster Bay, 6 gennaio 1919), finanziò grandemente l'AMNH, di cui fu anche socio fondatore; da lì partì il suo impegno civico che lo portò ad essere il 26° presidente degli Stati Uniti d'America.



Mostre mineralogiche: come da tradizione la mostra di Monza ha segnato l'inizio dell'attività 2023 che è poi proseguita con la mostra al 52° Euromineralexpo di Torino e di Preziosa a Milano. L'impegno maggiore è stato per Euromineralexpo, dove ha contribuito all'esposizione su "Minerali ed evoluzione tecnologica".

Per parlare delle attività divulgative svolte durante le manifestazioni di mineralogia esterne alla Valtellina, mi piace citare una frase di Theodor Roosevelt, "*Conservation means development as much as it does protection*" (conservazione significa sviluppo, tanto quanto protezione). Questa frase di Theodore Roosevelt accoglie il vi-



Alcune immagini delle mostre tematiche e culturali di Euromineralexpo Torino, manifestazione che ha visto l'IVM farsi promotore del patrimonio minerario e mineralogico della Valtellina, in una mostra che voleva evidenziare come sfruttamento delle risorse minerarie e ricerca mineralogica possano dare nuovi impulsi in tempi dove il sempre maggior fabbisogno di materie prime ed energia devono rispettare criteri di ecosostenibilità. Nelle immagini, una panoramica della mostra con alcuni campioni della collezione Bonisoli a ricordo del figlio Elvio recentemente scomparso; una delle vetrine dedicate all'amianto e ai minerali delle sue miniere; una delle vetrine dedicate al talco e ai minerali che si trovano associati; una delle vetrine dedicate alla tradizione della lavorazione della pietra ollare. Un grazie a chi ha reso possibile quanto fatto: •Museo dei Minerali di Lanzada •MuMiVV (Museo dei Minerali di Valtellina e Valchiavenna) •Miniera IMI-Fabi •Silvio Gaggi •Soci IVM con i loro minerali.



sitatore all'interno dell'American Museum of Natural History a New York (AMNH, nella pagina a sinistra) e rappresenta l'essenza dello spirito che deve animare ogni ricercatore o collezionista in ogni settore scientifico, quindi, anche nel mondo dei minerali. Theodore Roosevelt finanziò grandemente l'AMNH, di cui fu anche socio fondatore; da lì partì il suo impegno civico che lo portò ad essere il 26° presidente degli Stati Uniti d'America. Analizzando questa frase apprezziamo l'impegno che le amministrazioni comunali di Sondrio e di

Lanzada, con il supporto di IVM, mettono nel conservare e nel diffondere le ricchezze mineralogiche della provincia di Sondrio, unitamente a cercatori e collezionisti. Anche l'industria mineraria partecipa creando occupazione nel rispetto dell'ambiente, a diffondere nel mondo prodotti "Made in Valtellina". IMI-Fabi ne è un importante esempio e la miniera "Brusada-Ponticelli", con l'alta robotizzazione, rappresenta un visibile connubio tra rispetto dell'ambiente e necessità estrattiva.

Artigiani “storicamente” impegnati nella lavorazione della pietra ollare nel solco della tradizione, ma anche con oggettistica moderna, contribuiscono a valorizzare un prodotto tipico della Valmalenco e Silvio Gaggi ne rappresenta sicuramente il più alto esponente, seguito in questo da giovani che, armati di scalpello tramandano la tradizione. È con loro che IVM ha partecipato alla mostra di Torino, cercando di dare il proprio contributo nella divulgazione “green” della provincia di Sondrio.

Un discorso a parte merita la nostra mostra, svoltasi a Lanzada a metà agosto. Siamo rimasti sui numeri dello scorso anno per quanto riguarda il numero degli espositori e la superficie espositiva, crescendo di un buon 10-15% come afflusso di visitatori. La soddisfazione dei partecipanti, molti dei quali si sono già prenotati per la prossima edizione, ha ripagato il gruppo dell’impegno profuso nell’organizzazione, coadiuvato dal gruppo ANA di Lanzada. Interessanti anche le conferenze organizzate in concomitanza: Ivano Foianini, Marco Marchesini e Pietro Nana hanno intrattenuto su vari temi, molto distanti tra loro ma incentrati sul mondo dei minerali. Ivano Foianini con “Minerali e Vino” ha posto l’attenzione sul connubio vino, territorio e minerali. Marco Marchesini ha svolto magistralmente una relazione sui minerali di manganese della Val di Scerscen, recentemente salita alla ribalta per il ritrovamento di eccezionali campioni di tiragalioite di cui avete avuto riscontro con il numero 1/2022 realizzato in collaborazione con MICRO, rivista dell’AMI, Associazione Micromineralogica Italiana. Pietro Nana, con la conferenza “Dal cristallo alla pietra tagliata”, ha invece posto l’attenzione sulla lavorazione delle pietre, approfondendo in particolar modo il materiale in ambito locale. Oltre ai relatori un ringraziamento va a Don Simone che ha messo gentilmente a disposizione la Sala dell’oratorio.

Un’importante iniziativa dell’Istituto è stata l’organizzazione di un’asta benefica a favore di Mindat, descritta in seguito in un articolo su questo stesso numero del Magazine. La realizzazione dell’asta vuole essere un modo per incentivare nuove opportunità di conoscenza dell’Istituto, non solo in ambito nazionale, ma anche internazionale. Essendo ormai un mondo in cui il virtuale ha preso ampio spazio, invito i giovani soci, più tecnologici delle generazioni fondatrici di IVM, ad incentivare l’uso e l’applicazione di nuove tecnologie e nuove metodiche di comunicazione al fine di far conoscere IVM e le attività svolte.

L’inaugurazione della Collezione Grazioli nella prestigiosa sede del CAST ha rappresentato per IVM il momento più alto dell’anno che sta per concludersi. L’augurio è che presto possa essere agibile la nostra sede presso il Castello de’ Capitanei di Masegra, di cui la data di inaugurazione è già fissata nella sintesi di programma pubblicato nella pagina seguente.

Per quanto riguarda il nostro bollettino, è stato attivato l’abbonamento postale, in modo da far arrivare al domicilio del socio l’organo ufficiale del nostro istituto. Purtroppo, il primo numero ha avuto qualche intoppo con le consegne a “macchia di leopardo”. Si spera di riuscire in futuro ad avere per tutti una distribuzione più omogenea. Ricordo l’importanza di segnalare il proprio indirizzo in modo da poter essere inseriti nell’elenco che viene consegnato a Poste Italiane per la spedizione.

A proposito del numero 1/2023 vogliamo ringraziare il Dott. Marco Barsanti e il Dott. Cristian Biagioni per il prezioso contributo dato alla realizzazione dell’articolo sui minerali della Val Dagua.

Le attività del 2023 si chiudono il 9 dicembre, prima a Montagna in Valtellina, dove si è ricordato l’amico Andrea Credaro anche attraverso l’esposizione di una vetrina con alcuni minerali della sua collezione, poi con la cena sociale con ritrovo al Ristorante da Giovanna a Grosio, ottima occasione per scambiarsi gli auguri di Natale.

Passando in rassegna i ritrovamenti più importanti effettuati nel 2023, è degno di nota un ritrovamento di wulfenite effettuato al Sasso Bianco, presentato in un articolo descrittivo su questo Magazine; da segnalare anche un masso erratico a uralite trovato in Val Sissone e i cristalli di grossularia rinvenuti nella miniera Brusada Ponticelli (IMI-Fabi) di cui sono in corso analisi che verranno probabilmente inserite in un prossimo numero del Magazine.

Guardiamo al futuro: il 2024 porterà importanti innovazioni per quanto riguarda il cronoprogramma dell’Istituto. Allo studio c’è l’incremento delle relazioni col gruppo di cercatori del Canton Argovia, il cui presidente, Ermanno Vescovo, è nativo di Lanzada e figlio di Natalino, storico cercatore della località della Valle del Lanterna.

In chiusura è riportato il programma di massima per le attività da svolgersi nel 2024; i dettagli dello stesso saranno poi precisati con la prossima uscita dell’IVM Magazine 1/2024.



Le conferenze fatte a Lanzada: a sinistra Marco Marchesini con “I minerali di manganese delle Alpi” e a destra Ivano Foianini con “Minerali e vino”.



La mostra mineralogica di Lanzada

A sinistra la bacheca con i minerali esposta a Montagna in Valtellina, in un momento di ricordo dell’amico Andrea Credaro. A destra la cena sociale tenuta a Grosio con il tradizionale scambio di auguri per il Natale.



Anticipazione sulle attività IVM per il 2024

- 22 giugno:** Sondrio - Inaugurazione nuova sede IVM al CAST
- 13 luglio:** Uscita mineralogica in bassa Val Sissone
- 28 luglio:** Escursione alle grotte dello Scerscen
- 3 agosto:** Uscita mineralogica in alta Valtellina (località da definire)
- 17 agosto:** Chiareggio - ricerca di minerali fotoluminescenti
- 18 agosto:** Chiareggio - ricerca minerali con famiglie
- 24-25 agosto:** Lanzada - Mostra Mineralogica
- 31 agosto:** Uscita mineralogica in Val Malenco (località da definire)
- 8 settembre:** Escursione alle grotte dello Scerscen

Dettagli più precisi sulla programmazione saranno pubblicati sul prossimo numero dell’IVM Magazine



Una piacevole giornata in ricerca con i nostri vicini Svizzeri

a cura di Samuele Foianini

Tutto ha avuto inizio con la passione di Ermanno Vescovo, figlio del cercatore e collezionista di minerali Natalino Vescovo. Deciso a condividere la meraviglia dei tesori della Valmalenco con un gruppo di 17 appassionati, Ermanno ha organizzato un'avventura senza precedenti, coinvolgendo amici provenienti da vari cantoni svizzeri e addirittura dall'Austria, tutti soci dell'MFFA (Mineralien und Fossilien Freunde Aargau) del Cantone Argovia. All'escursione ha partecipato anche Pascal Grundlet, presidente del SVSMF (Schweizerische Vereinigung der Strahler, Mineralien- und Fossilien-sammler), che raggruppa tutte le associazioni di cercatori di minerali e fossili della Svizzera. Le attività svolte in valle sono state anticipate sulla loro rivista locale, e viene riportata qui come tributo agli sforzi congiunti di coloro che hanno reso possibile questa straordinaria esperienza.

... "La permanenza in valle è iniziata con un crescere di entusiasmo, quando il gruppo si è recato al "Museo Mineralogico di Lanzada" sotto la guida esperta della geologa Carmen Mitta. Qui, hanno avuto l'opportunità di esplorare una straordinaria collezione di minerali, tra cui spiccano andradi-

te var. demantoide, aragonite, magnesite, epidoto e molti altri. Questa visita ha alimentato le aspettative dei partecipanti, offrendo un'anteprima dei tesori che speravano di trovare durante la loro avventura in quota. Nonostante una notte di pioggia e il cielo minaccioso, il gruppo era determinato a intraprendere l'avventura in montagna. La speranza di un volo in elicottero per raggiungere il limite dei ghiacci a 2900 metri era alta, e fortunatamente, grazie ad una previsione di bel tempo è stato possibile farlo. L'arrivo al limite dei ghiacci ha permesso di esplorare nuove aree di ricerca, un'opportunità irripetibile per gli appassionati di minerali. Nel pomeriggio, ognuno aveva il proprio zaino carico di rocce e minerali, testimonianza delle loro scoperte. La varietà di minerali trovati è stata sorprendente, tra cui berillo var. acquamarina, granato, epidoto e quarzo. Un gruppo alternativo, noto come il "Gruppo Take it Easy", ha optato per una camminata più rilassata fino al suggestivo Lago Palù, avendo anche il tempo di esplorare Lanzada e ammirare la bella chiesa locale. Anche se la domenica ha portato la pioggia, il gruppo non ha perso tempo e ha sfruttato questa pausa meteorologica per visitare il MuMiVV al "Castel

Nella pagina a sinistra.
I soci IVM con gli amici svizzeri in attesa dell'elicottero che li condurrà in alta Val Sissone. Nuvole grigie incombono nella valle, ma fortunatamente il tempo ha tenuto.

Un socio IVM vicino al fronte glaciale durante l'escursione.

Sotto a sinistra. Atterraggio dell'elicottero nel luogo designato in prossimità del Ghiacciaio.
Sotto a destra. Parte del gruppo impegnato nella ricerca di epidoti.



Foto di gruppo degli amici svizzeri dell'MFFA che hanno partecipato all'escursione in Val Sissone.

Masegra" di Sondrio. Qui hanno avuto l'opportunità di ammirare la collezione di minerali Fulvio Grazioli, con esemplari di spicco della zona." ... Questo weekend trascorso con il gruppo ci ha dato l'opportunità di rafforzare i legami con il mondo svizzero e di gettare le basi per future avventure, come esplorare il Gran Jura alla ricerca di fossili o avventurarsi nel territorio austriaco alla caccia

di granati. L'IVM ringrazia il gruppo svizzero per il bel tempo trascorso assieme e tutti quelli che hanno contribuito alla buona riuscita degli eventi in programma, nonché quelli che hanno partecipato all'escursione in Val Sissone: Edoardo Venzi, Marco Boccardi, Ivano e Samuele Foianini, Isacco Saini, Paolo Marchetti, Andrea Marchetti, Silvana Cosmi e Vittorio Quadrio.

Asta pro-MINDAT

Marco Boccardi

Ma perché non organizziamo un'asta benefica a favore di Mindat, con campioni della provincia di Sondrio? Quando ho fatto questa proposta a mio padre, presidente dell'Istituto, ho notato un'espressione di stupore sul suo volto. Gli ho chiesto per quale motivo fosse così stupito: la risposta fu immediata. Organizzare un evento simile in Italia avrebbe comportato una trafila burocratica difficilmente immaginabile. Di fronte alle sue osservazioni non mi sono scomposto e gli ho indicato la soluzione: un'asta internazionale su uno dei siti di aste mineralogiche più importanti del pianeta. Papà mi disse di provare a sentire qualcuno, sperando, ma non era così sicuro, che ci fosse una risposta affermativa. Mandai una mail a Robert Lavinsky e, poche ore dopo, ecco il messaggio di risposta da parte sua, che si è detto onorato della proposta ed è disposto a collaborare all'asta pro-Mindat. Avuta risposta affermativa si è sottoposta la proposta al consiglio che ha espresso parere favorevole all'unanimità, intravedendo, al di là dell'aspetto benefico, anche un modo per far conoscere a livello internazionale i minerali valtellinesi oltre, naturalmente, IVM. Si è inviata tramite whatsapp una comunicazione ai soci chiedendo la loro adesione al progetto e alcuni di loro hanno aderito all'iniziativa. A questo punto si è passati alla fase di raccolta dei campioni e della loro successiva messa in sicurezza con imballi adeguati. Nel frattempo, arriva dagli Stati Uniti la richiesta di poter vedere i campioni. Papà, pessimista, mi ha detto che spedendo i campioni negli Stati Uniti si sarebbe corso il rischio di una bocciatura con conseguente ritorno dei minerali donati in Valtellina. Non mi sono demoralizzato e ho mandato una mail a Lavinsky chiedendogli se avrebbe partecipato all'imminente Munich show, la tradizionale mostra di minerali bavarese, per la visione e la scelta dei campioni. Si parte per Monaco di Baviera e, strada facendo, arriva il messaggio che purtroppo Robert non sarà presente in fiera fino a domenica. Peccato che il rientro in Valtellina fosse programmato per sabato.

*Andradite var. demantoide: cristalli fino a 5 mm.
Campo Francisa, Lanzada, Valmalenco.
Donato da Mauro e Marco Boccardi.*

Nessun problema: messaggi, contromessaggi e soluzione trovata. I campioni vengono lasciati a MCP dove, al rientro in fiera, Lavinsky visionerà i campioni offerti dai nostri soci. Naturalmente, con Alessandro Paladini ho fatto una preview in modo da scartare eventuali campioni che potevano essere considerati non all'altezza. Abbiamo però convenuto che i campioni donati fossero comunque di alta qualità e, pertanto, meritevoli di essere portati in asta. La domenica i campioni furono visionati da Lavinsky che scelse i minerali andando sul sicuro tra quelli maggiormente rappresentativi della provincia di Sondrio: demantoidi, spessartine, andalusiti e schorliti.

I campioni sono stati messi all'asta su *mineral-auctions.com* e il ricavato netto pari a 635 dollari è stato destinato a Mindat, progetto dell'Hudson Institute of Mineralogy di Peekskill nello stato di New York. E i minerali non portati negli Stati Uniti che fine faranno? Potrebbe esserci, in caso di asta positiva, la richiesta di spedizione degli stessi negli USA, oppure, qualora ciò non avvenisse, si potrà provare con altri siti. Il fatto di far conoscere IVM e i minerali valtellinesi nel grande giro del collezionismo internazionale deve essere visto come un segno della vitalità del nostro gruppo.

In chiusura, un doveroso e sentito ringraziamento va dato ai soci che con generosità hanno donato loro campioni per questo scopo benefico: Agnelli Matteo, Baruta Veronica (con Murada Emanuele), Biffi Giovanni Paolo, Boccardi Mauro e Marco, Ceribelli Ernesto, Marchesini Marco, Schenatti Gian Pietro e Venzi Edoardo.



Wulfenite con quarzo e galena: campione di 5,2 cm. Coll. Ivano e Samuele Foianini, foto Roberto Appiani.

SASSO BIANCO un crescendo di ritrovamenti

Samuele Foianini, Ivano Foianini, Marco Marchesini

Ci sono dei luoghi, che per le loro caratteristiche, scoraggiano qualunque tipo di ricerca mineralogica ed altri invece talmente ricchi da essere diventati dei classici. Ci sono poi luoghi, dove qualcosa in passato è stato segnalato, ma con ritrovamenti talmente modesti da non essere mai stati presi in seria considerazione; uno di questi è il Sasso Bianco. Un ammasso calcareo che fa da confine tra la conca di Arcoglio in Valmalenco e il lago di Colina sul versante Valtellinese, visitato a più riprese dai soci IVM nel corso dei decenni e più recentemente dagli autori di questo articolo.

Inquadramento, cenni di geologia e risultati delle ricerche di Marco Marchesini

La zona del Sasso Bianco è caratterizzata da un ambiente alpino di grande bellezza, che spazia dal gruppo del Disgrazia alla Val Malenco occidentale ed alla media Valtellina. Abbiamo qui un paesaggio carsico legato alla presenza di lenti di marmo da grigio-rosato fino a bianco candido, estese per centinaia di metri. Si tratta di rocce pertinenti alle unità degli Scisti del Monte Canale (Falda Bernina,

dominio Austroalpino) ed ai Micascisti di Scermendone-Ciappanico (Zona Lanzada-Scermendone, dominio Pennidico; Bedognè et al, 1993). I marmi non hanno conservato alcun relitto paleontologico, ma possono essere verosimilmente ricondotti a protoliti calcarei mesozoici, metamorfosati durante l'evento Alpino, che ha anche prodotto le strutture plicative ben visibili nell'area.

Gli affioramenti mostrano come alla tettonica duttile siano seguiti importanti fenomeni di tettonica fragile, testimoniata dalla presenza di faglie, giunti, sigmoidi e strutture di trascinamento.



Mappa del Sasso Bianco e della valle che sale da Ciappanico. Da Google, modificata.

Strutture di trascinamento nei marmi della zona del Sasso Bianco. Foto M. Marchesini.

Frammenti di quarzo e cristalli isolati sono abbastanza diffusi nella zona. Foto M. Marchesini.

Una peculiarità abbastanza evidente è la presenza di sciami di vene quarzose sub-verticali, grossolanamente orientate N-S, ed estese in alcuni casi per qualche decina di metri. Non sembra trattarsi di rimobilizzazioni di silice a piccola scala, ma di grandi sistemi di vene con deposizione idrotermale verosimilmente tardiva rispetto alla evoluzione geologica dell'area, possibilmente legate alla messa in posto dei complessi plutonici Masino-Bregaglia.



Sopra. Il lago di Arcoglio visto dalla zona del Sasso Bianco. Nel suolo della zona scavato dalle marmotte sono abbastanza frequenti frammenti di quarzo rimaneggiati. A destra. Ivano e Samuele in marcia verso il Sasso Bianco nell'estate del 2023. Entrambe le foto, Marco Marchesini.

Cristalli di galena fino a 8 mm, biancastri per alterazione in cerussite e parzialmente rivestiti da wulfenite. Coll. Ivano e Samuele Foianini, foto Roberto Appiani.



A causa della elevata resistenza all'erosione, le vene di quarzo spiccano nel paesaggio, ed i cristalli di quarzo sono diffusi nel terreno sottostante lungo un'area piuttosto estesa. Gli individui sono spesso lattei per la presenza di micro-bollosità e/o di minute inclusioni. Come minerale accessorio, la galena è abbastanza diffusa, soprattutto in prossimità delle pareti dei filoni di maggior spessore.





Wulfenite: cristalli a rivestire un cubo di galena di 14 mm su quarzo. Coll. Ivano e Samuele Foianini. Foto Roberto Appiani.



Quarzo: cristallo di 5,1 cm con cubi di galena alterati fino a 14 mm ricoperti da minuti cristalli di wulfenite. Coll. Ivano e Samuele Foianini. Foto Roberto Appiani.

Si può ritenere che la galena sia cristallizzata in una fase abbastanza precoce della deposizione; anche se gli individui sono spesso discretamente sviluppati, nella maggior parte dei casi sono completamente annegati nel quarzo. Sulla frattura aperta fanno spicco per la loro sfaldatura netta, per la lucentezza metallica ed il colore scuro. In alcuni casi fortunati, alcune cavità sono rimaste isolate dalla “coda” dai flussi idrotermali tardivi, consentendo la conservazione di individui di quarzo di diversi centimetri di sviluppo. I fenomeni di alterazione, protrattasi per lungo tempo, soprattutto nelle vicinanze della superficie topografica, hanno lasciato praticamente inalterato il quarzo, facilitando invece l’alterazione della galena con la formazione di fasi secondarie costituite da cerussite bianca e da cristalli millimetrici, localmente numerosi, di un minerale dalla tipica simmetria tetragonale. L’ipotesi più semplice era che si trattasse di wul-



Quarzo: cristallo di 4,8 cm con cubi di galena alterati fino a 15 mm ricoperti da minuti cristalli di wulfenite. Coll. Ivano e Samuele Foianini. Foto Roberto Appiani.

Wulfenite: cristalli bipiramidali fino a 1,5 mm su quarzo. Coll. Ivano e Samuele Foianini. Foto Roberto Appiani.

fenite, $Pb(MoO)_4$, un minerale abbastanza comune e tipico delle zone di ossidazione dei depositi idrotermali di piombo. Tuttavia, la presenza in zona di un complesso plutonico e di minerali tungsteno nella vicina Val Sissone lasciava la speranza che potesse trattarsi di stolzite, $Pb(WO)_4$. L’analisi semiquantitativa ha messo in evidenza l’assenza di W, confermando quindi la wulfenite. Abbiamo a che fare con un ritrovamento di interesse limitato se lo confrontiamo con il panorama mineralogico alpino o lombardo, ma che è veramente notevole per la Valmalenco e per la provincia di Sondrio.





Campione di 5,8 x 4,2 cm con quarzo, galena e wulfenite. Coll. Ivano e Samuele Foianini. Foto Roberto Appiani.



Wulfenite con quarzo: dettaglio del campione raffigurato nella pagina a sinistra. Coll. Ivano e Samuele Foianini. Foto Roberto Appiani.

Tra i minerali accessori sono state notate piccole concentrazioni di sfalerite, probabilmente ferrifera, e, tra i secondari patine e crosticine di cerussite. I campioni di quarzo sono abbastanza rappresentativi per la Valmalenco, anche se non possono competere con quelli del celebre Dosso dei Cristalli, che però è una località che entra nel novero dei siti ormai da tempo improduttivi. Essendo stati per lungo tempo nelle immediate vicinanze della superficie, molti cristalli di quarzo sono stati verosimilmente soggetti a numerosi cicli di gelo e disgelo, che hanno danneggiato e sbeccato parte delle terminazioni dei cristalli.

L'esplorazione mineralogica si è svolta nel rispetto delle emergenze naturalistiche della zona, senza effettuare scavi significativi, e comunque ripristinando ogni volta il terreno campionato per non impattare in alcun modo sul paesaggio di una zona che è davvero pregevole.

Andando ad esplorare tra i ricordi e la letteratura disponibile, possiamo notare come la presenza della galena e del quarzo nella zona circostante ha una storia abbastanza lunga.

Nel 2005 l'ottimo articolo di Benetti su IVM ma-

gazine sono segnalati ritrovamenti di quarzo sia sul versante della Valtellina, sopra alle località di Berbenno e Polaggia, che in quella dei Piasci e di Arcoglio. I campioni della prima di queste due zone hanno cristalli piuttosto piccoli, che possono essere limpidi oppure verdastri per inclusioni. In questa stessa zona lo stesso Benetti riporta anche la presenza di clinozoisite rosata (Var. thulite). Per quanto riguarda invece la Val Torreggio e la zona tra i Piasci ed il Sasso Bianco i cristalli segnalati nel 2005 hanno dimensioni fino a sette centimetri, e sono tutto sommato molto simili a quelli osservati di recente.

La presenza di galena nei dintorni non è passata inosservata anche agli esploratori minerari del passato. Il famoso geologo Giulio Curioni (1796-1878), nel suo lavoro del 1877 riporta che alla Corna di Zana, sopra al Torrente Torreggio, erano stati fatti tre tentativi di scavo in un "banco" di quarzo spesso una quarantina di centimetri con "tracce di minerale di piombo". Anche la sfalerite, notata dagli scriventi in piccole masse centimetriche non idiomorfe, era stata notata già ai vecchi tempi.



Nelle immagini in queste due pagine, cristalli di galena fino a 8 mm, biancastri per alterazione in cerussite e parzialmente rivestiti da wulfenite. Coll. Ivano e Samuele Foianini. Foto Roberto Appiani.

Gli antefatti

di Ivano Foianini

Conoscevo solo vagamente la zona del Sasso Bianco; ci ero andato in passato più per godermi il panorama con il magnifico lago, che per cercare minerali.

Da ragazzo avevo alcuni amici con casa ai Piasci; mi raccontavano che da bambini ci andavano a cercare i cristalli, ma non ho mai avuto l'occasione di vedere un campione. Anche il libro dei minerali della Valmalenco di Francesco Bedognè (Bedognè et al., 1993) riporta la presenza di quarzo e tracce di galena. Quarzo e galena li avevo trovati a venti minuti dai Piasci sul sentiero per la Bosio, dove si incontra un lembo di roccia calcarea, quella che in dialetto viene chiamata la "Corna de Zana".

Li un pomeriggio di ritorno dal Casandra avevo notato dei massi caduti in cui si notava la presenza della galena; ci ero tornato poi diverse volte per raccogliere alcuni campioni di minerale. La galena si trova con molta facilità e per lo più in noduli immersi nella roccia, anche di diversi centimetri di diametro. Anche in questo con-

La parte più significativa di questa segnalazione è quindi legata alla buona dimensione e limpidezza degli individui di quarzo rinvenuti ed alla segnalazione della wulfenite, particolarmente rara in Valmalenco. In passato la wulfenite è stata infatti trovata da Alberto Pedrotti anche nei marmi dell'Alpe Mastabia (Bedognè *et al.* 1993), in piccole fessure e cavità di dissoluzione di probabile galena, dove si presenta in minute tavolette associate a vanadinite. In forma dubitativa la wulfenite è segnalata anche in Val di Scerscen (Benetti, 1991), in piccoli cristallini associati ad arsenopirite e galena, con cerussite e altri secondari in un blocco di quarzo.

testo ci sono vene a quarzo e alle volte si aprono delle fessure ben mineralizzate con individui che raggiungono alcuni centimetri di sviluppo, ma mai in associazione con la galena.

Ad un certo punto della bancata, sul lato rivolto a sud, si trova una galleria che entra alcuni metri nel versante, nelle vicinanze si notano dei fori da mina; si tratta sicuramente di saggi, forse fatti in tempi differenti, non sono comunque riuscito a trovare testimonianze o documentazione su questi lavori. Soddisfatto dei ritrovamenti fatti e convinto che probabilmente al Bianco si trovasse ancora meno, ho conservato alcuni campioni e accantonato l'idea di proseguire le ricerche.



Diario di ricerca

di Samuele Foianini

Era una domenica di agosto, insieme alla mia fidanzata e ad alcuni amici, decidemmo di fare una passeggiata avendo come meta il Sasso Bianco, è stata una di quelle tipiche uscite estive dedicate al puro svago e al godersi la giornata. Quando si ha la passione per i minerali, si cerca di unire l'utile al dilettevole; quindi, salendo lungo il sentiero iniziai a rovistare e a cercare eventuali segnali di possibili mineralizzazioni.

Inizialmente la roccia non rivelò nulla di particolarmente interessante; ci si trova praticamente immersi negli scisti del monte Canale. Procedendo oltre le case di Arcoglio inferiore, la geologia inizia a cambiare rapidamente. Ci si addentra nelle rocce della finestra Lanzada-Scermendone, e sul sentiero si possono osservare piccoli affioramenti calcarei, con vene di talco con pirite limonitizzata, quarzo ossidato con qualche segno di cristallizzazione.

Certo, la zona diventa più interessante nell'ultimo tratto, proprio prima del crinale. Qui le vene

di quarzo mostrano una cristallizzazione molto più pronunciata, tuttavia, si tratta comunque di carbonati e quarziti, con alcuni punti che potrebbero suggerire la presenza di qualcosa, ma nulla che possa far intravedere un punto particolarmente rilevante e che ne valga la pena approfondire.

Le venature esposte sicuramente saranno già state ispezionate in precedenza, il resto è un alternarsi di roccia, pascolo e abbozzi di doline dove, tra l'altro c'è una grotta carsica censita come "Trunallora" profonda una trentina di metri.

Caso volle che, nei vari tentativi di ricerca tra la roccia e la terra, mi capitasse tra le mani un grumo di materiale sporco, con un peso specifico alto, che non passa inosservato ad un cercatore. Lo feci vedere subito al mio amico Davide, che però restò molto più affascinato dalle "punte" di quarzo che c'erano in giro. Dopo averlo portato a casa e lavato, le mie speranze si concretizzarono: si trattava di noduli di galena. Questi noduli, arrotondati e dal colore grigio fumo, sono lucenti all'interno e mostrano la tipica sfaldatura cubica quando vengono spezzati.

Sicuramente sono interessanti per la zona; il posto meritava di ritornare a breve.

Eravamo ormai a fine stagione, e gli impegni limitavano il tempo per le uscite, riuscimmo a liberarci un pomeriggio, salendo in fretta e furia per poi incominciare a scavare. Le vene di quarzo aprono delle “tasche” interessanti; i cristalli, pur di piccole dimensioni, sono combinati a cubetti di galena grigia, l'effetto è particolare tanto che avendo alla base la galena alcune piastrelle sembrano avere dei quarzi neri.

Purtroppo, arrivò la neve e tutto fu rimandato all'anno successivo. Nel frattempo, pulivamo e osservavamo i campioni raccolti. Sui margini esterni alla galena, notammo altri minerali, con forme da tabulari ad arborescenti, con una varietà di colori che spazia dal giallo/arancio al verdastro, al bianco al grigio scuro, con quest'ultimo forse legato ad inclusioni.

Provammo a pensare a cosa potesse essere; cercando in rete i minerali che hanno il piombo nella formula chimica, quello più simile ci sembrò la wulfenite.

Passato l'inverno senza grandi nevicate, la primavera si mostrò capricciosa, con la neve che faceva fatica a ritirarsi, la nostra intenzione era comunque di esplorare la zona iniziando dal versante valtellinese, sopra il lago di Colina, perché il più esposto e dove la neve si scioglie prima.

Organizzammo un sabato mattina, facendoci portare fino all'alpe Morscenzo dall'amico Domenico, e poi proseguendo a piedi risalendo ed esplorando i versanti rivolti a sud.

Si tratta di una prima uscita e forse un po' audace, sull'ultimo tratto prima di arrivare al crinale, la pendenza si fa notevole, così come il dislivello e il vuoto sotto di noi.

Superato il crinale, inizia uno splendido pianoro con una vista mozzafiato. Iniziamo a controllare alcune venette a quarzo, nulla di speciale, anche se alcune “punte” si trovano.

Arriviamo sul versante Malenco per ritrovare il filone, che purtroppo è ancora sotto la neve, non tantissima, ma abbastanza da non permetterci di individuare il punto giusto.

Girovaghiamo un po' e facciamo alcuni saggi nella zona. A un certo punto, decido di esplorare la zona nei dintorni del vecchio ritrovamento, mentre il papà si concentra su una valletta più a est. Al suo ritorno gli mostro quello che avevo appena sollevato da terra, non si vede più la galena, ma in compenso si vedono dei quarzi eleganti e di

buone dimensioni. Aggiriamo e liberiamo un piccolo frammento di roccia, dietro si nasconde una geode molto interessante, di quelle che rinnovano vecchie emozioni. Estraiamo qualche campione, incartiamo e mettiamo tutto nello zaino, scendiamo a piedi fino a Torre soddisfatti della giornata e dei campioni trovati.

Il diario prosegue

di Ivano Foianini

Giovedì 15 giugno, ci alziamo presto per effettuare il trattamento fitosanitario al vigneto con la speranza di finire in fretta e partire. Purtroppo, la giornata inizia nel peggiore dei modi con una ruota bucata e una serie di inconvenienti che ci rallentano, portando a terminare i lavori intorno alle 12.

Samuele inizia ad avvertire il suo mal di testa, ma tuttavia la voglia di andare al Sasso Bianco è così grande che decidiamo di provarci comunque.

Con noi viene un ragazzo di Lanzada, non è mai andato a cercare sassi e voleva un po' capire. Il posto è ideale, perché oltre a non essere pericoloso, per un neofita, la ricerca di quarzetti è comunque divertente.

Samuele inizia a stare poco bene, noi ci avviamo, lui procede lentamente e dopo un po' mi arriva un messaggio che torna indietro, arriva a prenderlo la mamma di lì a poco. Io non sono preoccupato, conoscendo ormai la sua cefalea.

Con il ragazzo seguiamo, arriviamo sul posto e mi metto a cercare, ormai la neve se ne è completamente andata. Il ragazzo guarda alcuni campioni, capisco che non è particolarmente appassionato e preferisce farsi un giro a piedi.

Continuo a rovistare nel posto dove avevamo trovato la galena lo scorso anno, vedo una vena mineralizzata, che dall'esterno sembrava essere ricoperta solo di piccoli cristalli di quarzo.

Ripulito tutt'intorno provo a fare leva con la punta e scoperchio la parte sopra.

La venatura si rivela interessante, la galena è abbondante, anche se non particolarmente estetica. Raccolgo tutti i campioni flottanti di cui uno, che ripongo in un guanto e che verrà soprannominato “bomba a mano”, dato la forma tozza e il peso specifico elevato.

Il ragazzo arriva dalla camminata, vedo che si annoia, decido allora di imballare i campioni, caricare lo zaino e rientrare.

La mattina seguente mi arriva un whatsapp con



Wulfenite: cristalli fino a 1,5 mm. Coll. Ivano e Samuele Foianini. Foto Roberto Appiani.

un video sommario e la scritta: “gran bei campioni”, io penso a come una giornata NO si sia trasformata in una giornata SI.

Decidiamo allora di organizzare ancora un paio di uscite tra giugno e luglio, coinvolgendo anche l'amico Marco per approfondire qualche aspetto geologico dell'area.

Partiamo presto e facciamo piccole soste lungo il percorso per salutare gli alpigiani e i paesani, come ormai consuetudine. I discorsi sono sempre gli stessi: “Avete trovato l'oro?” e “Anch'io avevo trovato un candelotto, (il riferimento è alla somiglianza dei cristalli di quarzo con le candele di ghiaccio e non alla dinamite), trasparente, grande così, mentre con le mani indica una misura che supera i 20 cm.

Sul posto raccogliamo e mettiamo da parte alcuni pezzi rimasti dalla volta scorsa (non si sa mai...), poi iniziamo a controllare le vene di quarzo.

Samuele individua un campione promettente, ma la presenza di galena è sempre più scarsa. Marco intanto osserva la geologia della zona per farsi una idea del possibile sviluppo dell'affioramento e della mineralizzazione.

Proviamo a esplorare nei dintorni, ma la roccia e il chimismo vanno a cambiare, così pure i ritrovamenti scarseggiano. L'esperienza mi insegna che, quando pensi di avere trovato un giacimento, all'improvviso tutto finisce e anche in questo caso è andata esattamente così.

Ancora qualche quarzo, ma si tratta di campioni poco interessanti. È giunto il momento di occuparsi del ripristino, rimettendo il materiale di risulta al suo posto, perché la ricerca non può prescindere dal rispetto per l'ambiente, e portiamo a valle i rifiuti (fortunatamente pochi) “dimenticati” da qualche escursionista.

Bibliografia

Bedognè, F., Montrasio, A., Sciesa, E. (1993) I minerali della provincia di Sondrio: Valmalenco. Bettini, Sondrio, 275 pp.

Benetti F. (2005) Itinerari mineralogici tra limpidi cristalli di quarzo e galena color dell'argento. IVM magazine 2/2005, pp 5-7.

Curioni F. (1877). Carta geologica delle province lombarde (lavoro comprendente sia la carta che il testo di geologia). Hoepli, Milano.

I superconduttori della Valmalenco

Isacco Saini

La perovskite, uno dei minerali più belli e ricercati della Valmalenco, gode oggi di grande notorietà grazie alle sue proprietà di superconduttore, grazie alle quali si sta studiando una nuova generazione di celle solari ad alto rendimento, in linea con la tendenza attuale di uno sviluppo energetico che sia anche ecosostenibile.

Molti minerali suscitano, da sempre, particolare interesse e stupore date le loro peculiari forme e le loro sgargianti colorazioni, tanto da renderli oggetti estremamente ambiti a fini ornamentali o come fonte primaria per l'estrazione di pigmenti utilizzati nei dipinti medioevali e rinascimentali. Nonostante ciò, l'uomo, grazie al suo ingegno e spinto dalla sua innata curiosità, anche per quei minerali apparentemente meno accattivanti ha saputo trovare, nel corso dei secoli, impieghi pratici e, in un certo senso, sofisticati nonché originali. Tra i numerosi esempi di tali scoperte possiamo citare l'utilizzo della calcite (spato islandese); quest'ultima, grazie alla sua proprietà nota come birifrangenza, veniva sfruttata dai popoli norreni già durante il IX secolo d.C. per individuare la posizione del Sole durante le lunghe traversate in mare, riuscendo a mantenere le rotte malgrado le avverse condizioni oceaniche. Questa intuizione permise la scoperta di nuovi territori, favorendo gli scambi sia culturali sia economici e, conseguentemente, lo sviluppo delle civiltà coinvolte (<https://royalsocietypublishing.org/doi/10.1098/rspa.2011.0369>).

Sebbene esempi simili si ripetano in vari periodi storici, popoli o contesti, veniamo ai nostri giorni: l'era della digitalizzazione, delle energie rinnovabili e della transizione ecologica. In particolare, riferendosi all'anno corrente, il minerale protagonista risulta la perovskite, un ossido di calcio e titanio con formula CaTiO_3 , estremamente familiare e ambito dai "cacciatori di pietre" della Valmalenco, cui spetta il primo ritrovamento italiano per questa specie, effettuato dal prof. Domenico Lovisato nei pressi del Monte Lagazzolo; questi campioni furono donati nel 1878 al Regio Museo di Mineralogia dell'Università di Roma, dove furono identificati e studiati dal prof. Giovanni Struever.

La perovskite è stata successivamente trovata in altre località della valle, più specificatamente nei filoni rodingitici affioranti alla Rocca Castellaccio, nelle serpentiniti del Sasso Moro, Sasso Nero, al Monte delle Forbici, nelle Cime presso il monte Airale, nonché in altre località minori per la specie, tra cui la Cava del Castellaccio, presso Chiesa, in piccoli, ma limpidi cristalli, associati al caratteristico diopside viola.

Riprendendo quanto detto da R. Appiani durante l'inaugurazione del MuMiVV, la perovskite, oltre al valore puramente collezionistico, vanta una proprietà che fin dal 1911 scosse l'intera comunità scientifica, ma di cui solo in tempi più recenti se ne intuirono le implicazioni pratiche: la *superconduttività*.

Tale fenomeno, riscontrato per la prima volta nell'elio liquido a una temperatura di circa 4 °K da parte del fisico olandese H.K. Onnes – vincitore del premio Nobel per la fisica nel 1913 – evidenziò un completo annullamento della resistenza elettrica nel suddetto materiale; infatti, poiché le cariche elettriche potevano muoversi liberamente senza incontrare alcun tipo di opposizione, fu coniato il termine "superconduttore". Questo stato, incompatibile con le leggi della fisica classica, trovò una dimostrazione teorica mediante l'impiego della meccanica quantistica, largamente in sviluppo nella prima metà del secolo scorso.

Senza entrare in merito all'aspetto matematico sottostante, la fisica dei quanti suggerisce che, a temperature molto basse – in cui i moti delle particelle subatomiche risultano meno caotici e con percorsi più brevi – alcuni elettroni riescono a creare delle coppie, dette "coppie di Cooper (1956)", capaci di muoversi attraverso i reticoli cristallini, senza alcuna interazione con gli atomi circostanti e, quindi, senza incontrare nessuna resistenza.

Le perovskiti trovate dal Lovisato nel 1878 al Monte Lagazzolo. Coll. Museo di Mineralogia dell'Università di Roma - La Sapienza. Foto Roberto Appiani.

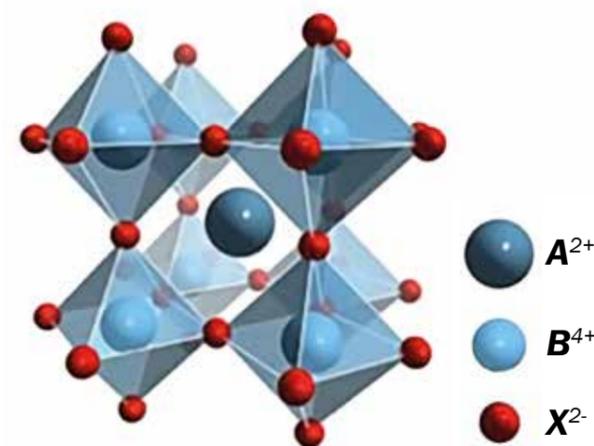
Altra paradossale conseguenza della superconduttività consiste nella levitazione magnetica o *effetto Meissner*, in cui gli elementi o materiali superconduttori riescono a espellere completamente qualsiasi campo magnetico, diventando "diamagnetici ideali" – in accordo con le equazioni di London del 1935. Tutte queste risposte fisiche a un fenomeno così intrigante furono unificate in quella che oggi conosciamo come Teoria BCS, valse il premio Nobel nel 1972 ai fisici J. Bardeen, L. Cooper e J. R. Schrieffer.

Nonostante l'importanza della dimostrazione formale relativa l'esistenza della superconduttività, i limiti pratici restarono a lungo vincolati al raggiungimento delle temperature estremamente basse indispensabili per innescare la proprietà stessa. Una prima svolta si ebbe nel 1973 con il composto superconduttivo Nb_3Ge a 23.2 °K; tuttavia, i primi materiali ad alta temperatura ($T > 77$ °K) iniziarono a comparire a partire dal 1986, grazie ai cuprati, ovvero complessi chimici a base di rame combinati a bario, bismuto, lantanio, mercurio, ittrio o tallio, tra cui il più famoso è forse il cuprato di ittrio e bario $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ (noto anche come Y123), primo superconduttore trovato sopra il punto di ebollizione dell'azoto liquido. L'evoluzione finale arriva nei primi anni 2000 con la comparsa delle PSC (*Perovskite Solar Cell*), cioè



perovskiti per celle fotovoltaiche, con formula generica $\text{A}^{2+}\text{B}^{4+}(\text{X}^{2-})_3$, dove **A** corrisponde a un catione bivalente, **B** corrisponde a un catione tetra e **X**, che nel **sottogruppo della perovskite** corrisponde all'ossigeno, mentre nel più complesso "supergruppo" può corrispondere anche ad altri anioni, come cloro, fluoro od ossidrilico.

La perovskite oggetto delle nostre ricerche mineralogiche ha formula $(\text{CaTiO}_3), mentre questi innovativi superconduttori, spesso costituiti da cesio, piombo, bromo, stagno o iodio, e, pur condividendo caratteristiche strutturali, non sono di origine naturale, ma prodotti di sintesi ben calibrati in funzione delle caratteristiche che si vuole ottenere dagli stessi. Questi possono funzionare a temperature prossime a 55 °C a causa dell'irraggiamento solare, mantenendo un rendimento di circa il 25%; un risultato promettente, dato il divario di temperatura raggiunto e l'applicazione ecologica in linea con le priorità energetiche attuali.$



Struttura generale del "sottogruppo della perovskite". La perovskite è capostipite di un supergruppo che porta il suo nome, suddiviso in due gruppi denominati "perovskiti stechiometriche" e "perovskiti non stechiometriche", a loro volta suddivisi in numerosi sottogruppi, tra cui il "sottogruppo della perovskite" propriamente detta, con formula generale $\text{A}^{2+}\text{B}^{4+}(\text{X}^{2-})_3$, di cui fa parte la perovskite nota in Val Malenco e di formula CaTiO_3 . Nel "sottogruppo della perovskite" ad **A** corrispondono Ca, Na, K, Sr, Ba, REE, Pb, mentre a **B** corrispondono Ti, Nb, Sn, Zr; in questo sottogruppo a **X** corrisponde il solo ossigeno. Più in generale, per il "supergruppo delle perovskiti", istituito e approvato dall'IMA nel 2016, entrano invece in gioco più variabili sia dal punto di vista chimico che strutturale.



Columbite: cristallo di 1 mm.
Val Sissone. Coll. Isacco Saini.

Grazie alle proprietà di questi materiali è dunque possibile arrivare alla progettazione di celle solari ad elevato rendimento, in grado di soddisfare il sempre più elevato fabbisogno di energia, mantenendo le priorità di un'elevata ecosostenibilità nel raggiungere l'obiettivo.

In aggiunta alla rivoluzione fotovoltaica, i superconduttori sono ampiamente responsabili della prorompente digitalizzazione della nostra società. Tanto i microchip dei dispositivi elettronici, che scandiscono la nostra vita quotidiana, quanto i "fantascientifici" computer quantistici o gli avanzatissimi satelliti, che scandagliano l'universo, non potrebbero funzionare se privati dei materiali sinora descritti. A tal proposito, tengo a menzionare il niobio, presente nel già composto (Nb_3Ge) precedentemente citato e degno di una nota particolare, essendo l'elemento chimico puro con maggior temperatura di transizione superconduttiva: ben 9.25°K . Le sue applicazioni spaziano dal drogaggio dei processori e delle fibre ottiche di ultima generazione all'industria nucleare, sino alla componentistica aerospaziale.

In natura il niobio è piuttosto raro; è presente nella crosta terrestre con una concentrazione dello 0.0018 %, ma difficilmente lo si trova in concentrazioni sfruttabili industrialmente. Si ricava prevalentemente dal "coltan", minerale di niobio e tantalio composto da "columbite" e "tantalite" in proporzioni variabili. Di particolare importanza sono i giacimenti australiani e quelli africani, siti nella Repubblica Democratica del Congo.

La columbite-(Fe), di formula $\text{Fe}^{2+}\text{Nb}_2\text{O}_6$, è presente come minerale accessorio in alcune pegmatiti della Valtellina, tra cui quelle della Val Sissone. Un'ultima osservazione, anzi monito, riguardo alle straordinarie proprietà e applicazioni dei superconduttori.

Sebbene essi siano fondamentali per lo sviluppo tecnologico e per l'adempimento delle necessità ambientali ed energetiche, la continua estrazione e ricerca di nuovi siti, soprattutto in Sud America e nel continente africano, minacciano di rallentare o, addirittura, contrastare gli obiettivi appena menzionati. Questo comportamento, infatti, rischia d'innescare, per l'ennesima volta, l'ormai ben noto effetto a catena che alimenta i bisogni di una società sempre più esigente a discapito della salvaguardia del nostro generoso pianeta, oltre a innescare pericolosi conflitti in zone con ricchi giacimenti nel sottosuolo, ma politicamente deboli ed economicamente povere, quali Congo, dove il "coltan" è oggetto di una vera e propria guerra per il possesso e lo sfruttamento delle risorse.

Bibliografia

- Bardeen J. (1955): *Theory of the Meissner Effect in Superconductors*. Physical Review, (03/1955).
- Bardeen J., Cooper L. e Schrieffer J.R. (1957): *Microscopic Theory of Superconductivity*. Physical Review, (04/1957).
- Bednorz J.G. & Müller K.A. (1986): *Possible high T_c superconductivity in the Ba-La-Cu-O system*. Springer (06/1986).
- Bedogné E., Montrasio A. e Sciesa E. (1993): *I Minerali della Provincia di Sondrio Valmalenco*. Bettini Editore (06/1993).
- Chen X., Zhou H. e Wang H. (2021): *2D/3D Halide Perovskites for Optoelectronic Devices*. Frontiers in Chemistry (08/2021).
- Cooper L. (1956): *Bound Electron Pairs in a Degenerate Fermi Gas*. Physical Review, (11/1956).
- Frison E. (2018): *Sintesi, drogaggio e attività di perovskite mediante Flame Spray*. Tesi di laurea magistrale in Ingegneria dei Materiali. Università degli Studi di Padova. (2018)
- Hamers L. (2017): *Perovskites power up the solar industry*. Science News (07/2017).
- London F. (1948): *On the Problem of the Molecular Theory of Superconductivity*, Physical Review. (09/1948).
- Oya G. & Saur E. J. (1979): *Preparation of Nb_3Ge films by chemical transport reaction and their critical properties*. Springer, (03/1979).
- Szuromi P. & Groncholski B. (2017): *Natural and engineered perovskites*. Science (11/2017).

