

Il Museo di Mineralogia e Petrografia del Dipartimento di Matematica e Geoscienze dell'Università degli Studi di Trieste. Dalla conservazione alla diffusione della cultura scientifica

FRANCESCO PRINCIVALLE*

Dipartimento di Matematica e Geoscienze

Università di Trieste

princiva@units.it

SUNTO

Il Museo di Mineralogia e Petrografia del Dipartimento di Matematica e Geoscienze, oltre a costituire un importante strumento di apprendimento per gli studenti universitari dei Corsi di Studio in Scienze Geologiche, Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e la Natura e Ingegneria, è un valido supporto per la diffusione della cultura scientifica in ambito delle Scienze della Terra. Per quest'ultima funzione il Museo predispone mostre temporanee e partecipa alle manifestazioni organizzate nel Campus di S. Giovanni in collaborazione con altre realtà museali del Comprensorio. Inoltre, presso il Museo vengono svolte visite guidate per le scolaresche di ogni ordine e grado, in modo da stimolare la curiosità e possibilmente fornire un orientamento per i futuri studi universitari.

PAROLE CHIAVE

UNIVERSITÀ DI TRIESTE / UNIVERSITY OF TRIESTE; MUSEI SCIENTIFICI / SCIENCE MUSEUMS / DIVULGAZIONE SCIENTIFICA / DISSEMINATION OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE; MINERALOGIA / MINERALOGY; PETROGRAFIA / PETROGRAPHY; GEOSCIENZE / GEOSCIENCES; CHIMICA / CHEMISTRY; DIDATTICA MUSEALE / MUSEUM EDUCATION; UNIVERSITÀ / UNIVERSITY; DIDATTICA UNIVERSITARIA / UNIVERSITY TEACHING; DIDATTICA DELLA MINERALOGIA / MINERALOGY EDUCATION; DIDATTICA DELLA PETROGRAFIA / PETROGRAPHY EDUCATION; SCUOLA / SCHOOL; DIDATTICA DELLE SCIENZE / SCIENCE EDUCATION; DIDATTICA DELLE GEOSCIENZE / GEOSCIENCES EDUCATION; DIDATTICA DELLA CHIMICA / CHEMISTRY EDUCATION.

* Professore Ordinario di Mineralogia, docente del PAS/TFA A059 e del PAS/TFA A060 nonché Direttore del Museo di Mineralogia e Petrografia dell'Università di Trieste.

1. PREMESSA

Il Museo di Mineralogia e Petrografia venne istituito nel 1949, pochi anni dopo la creazione della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Trieste, ad opera del prof. Sergio Morgante¹. Una prima raccolta di minerali provenienti da varie parti del mondo fu collocata in un'ampia sala dell'allora Istituto di Mineralogia, situato al terzo piano della sede centrale dell'Università in Piazzale Europa 1.

Quella prima raccolta di minerali era finalizzata alla didattica degli studenti dei corsi di Chimica, Fisica, Ingegneria e, successivamente, venne arricchita da campioni acquistati con il contributo dell'Amministrazione universitaria, grazie a numerose campagne di raccolta campioni sia di minerali che di rocce, effettuate da docenti dell'Istituto, e attraverso scambi di campioni tra Musei. In questo modo il patrimonio mineralogico e petrografico del Museo divenne consistente già prima dell'istituzione dei Corsi di Laurea di Scienze Naturali (1961) e di Scienze Geologiche (1964).

Il Museo era regolarmente visitato da scolaresche, collezionisti e cultori della materia, ma a causa della mancanza di spazi, l'ampia sala in cui era ospitato venne gradualmente trasformata in aula di lezione e le vetrine furono variamente dislocate negli spazi dell'Istituto, che nel frattempo aveva assunto la denominazione di Istituto di Mineralogia e Petrografia.

Nel 1995, in seguito al trasferimento di tutte le componenti delle Geoscienze nel parco di San Giovanni, il Museo di Mineralogia e Petrografia ha avuto finalmente a disposizione una sistemazione adeguata e consona alla sua importanza, e ha occupato un'ala della Palazzina "O" (Via Edoardo Weiss, 6).

In questi nuovi spazi il Museo si sviluppa su tre sale espositive; vi è pure un'aula per la didattica e uno studio per la catalogazione e preparazione dei materiali da esporre. Inoltre, vi è un largo corridoio in cui vengono proposte mostre temporanee a

¹ Il prof. Sergio Morgante, chiamato a Trieste nel 1949, ricopre la Cattedra di Mineralogia, diventa Direttore dell'allora Istituto di Mineralogia e Geologia e successivamente Preside della Facoltà di Scienze.

carattere mineralogico-geologico e trovano spazio vari materiali illustrativi.

2. COLLEZIONI PRESENTI

Nel Museo sono presenti varie collezioni di minerali e rocce, atte ad illustrare non solo la sistematica mineralogica e petrografica, ma anche alcune proprietà fisiche dei minerali quali *durezza, colore, forme*. Non da ultimo, nel museo è presente una ricca collezione di materiali lapidei, testimonianza dell'attività estrattiva operata nelle cave della regione Friuli Venezia Giulia. In totale sono presenti all'incirca duemila campioni tra minerali e rocce, di cui almeno un migliaio sono esposti.



Figura 1. Sala d'ingresso².

Nella sala d'ingresso (v. Figura 1) vi sono dieci vetrine, di cui quattro poste al centro della sala e a vista totale, con le quali si vogliono rappresentare varie fenomenologie; si va dalla *struttura dei minerali*, alle *forme e simmetrie*, al *colore*, alla *durezza*, alla *morfologia*, ai *geminati*³. Due vetrine sono poi dedicate ai minerali della silice (SiO₂) e del carbonato

² Tutte le foto, ad eccezione di quelle di Figura 6, sono state scattate nel museo.

³ *Geminati*: crescita razionale di due o più individui relazionati tra loro in modo che il reticolo cristallino (ossia come sono disposti gli atomi) di un individuo risulti speculare rispetto a quello dell'individuo adiacente (come avviene per un'immagine riflessa allo specchio). Per approfondimenti fare riferimento al testo: KLEIN 2004.

di calcio (CaCO_3) e altre due rispettivamente ai minerali del Triveneto e alle forme e morfologie che si possono incontrare nelle grotte (*speleotemi*). Infine, vi sono altre due vetrine che illustrano i minerali costituenti fondamentali delle rocce magmatiche.

3. SISTEMATICA MINERALOGICA

La *sistematica mineralogica* trova spazio in una sala (v. Figura 2) con cinque grandi vetrine, in cui sono raccolti minerali appartenenti alle varie *classi mineralogiche*: elementi nativi, alogenuri, ossidi e idrossidi, solfuri, carbonati, solfati, fosfati e silicati. I campioni sono presentati con una successione che segue quella presente in alcuni testi di Mineralogia (Mazzi e Bernardini⁴, Cipriani e Garavelli⁵ e Gottardi⁶), in modo da facilitare gli studenti a seguire un ordine logico. Inoltre, nelle vetrine sono presenti anche campioni di grandi dimensioni e particolarmente attrattivi, per le forme presentate e per il colore.



Figura 2. Sala della sistematica mineralogica.

⁴ MAZZI, BERNARDINI, 1992.

⁵ CIPRIANI, GARAVELLI, 2000.

⁶ GOTTARDI, 1972.

Nella stessa sala vi sono anche altre due vetrine, in cui trovano spazio alcune apparecchiature di uso mineralogico, quali strumentazione per le determinazioni a Raggi-X⁷, goniometro ottico⁸, reticoli di Wulff⁹, e alcune bilance di precisione¹⁰.

4. SISTEMATICA PETROGRAFICA

Nella terza sala (v. Figura 3) vi è la sistematica petrografica con tre grandi vetrine in cui trovano spazio rocce ignee o magmatiche¹¹ (sia intrusive che effusive), metamorfiche¹² e sedimentarie¹³ (sia di origine chimica che detritica).



Figura 3. Sala della sistematica petrografica.

⁷ Strumentazione che sfrutta i Raggi-X per studiare la struttura dei minerali. Con queste strumentazioni il dato analitico veniva visualizzato tramite pellicole radiografiche.

⁸ Il *goniometro ottico* utilizza la riflessione della luce da parte delle facce dei cristalli, per determinare l'angolo formato tra le facce stesse.

⁹ Il *reticolo di Wulff*, viene utilizzato per riportare l'angolo tra le facce (o meglio tra le normali alle facce) in modo da ottenere una proiezione del cristallo.

¹⁰ *Bilance di precisione* vengono utilizzate per determinare la *massa* di minerali.

¹¹ *Rocce ignee*: rocce solidificate da materiale fuso o parzialmente fuso (dal latino *ignis* = fuoco). Se la solidificazione avviene in profondità si parla di *rocce intrusive* (es. il granito), mentre se avviene in superficie in seguito a fuoriuscita di magma si parla di *rocce effusive* (es. il basalto).

¹² *Rocce metamorfiche*: le rocce metamorfiche sono il risultato della ricristallizzazione parziale o totale di rocce preesistenti (sedimentarie, magmatiche o metamorfiche) sottoposte a variazione di temperatura e/o pressione, in profondità entro la crosta terrestre e senza che si arrivi alla fusione.

¹³ *Rocce sedimentarie*: rocce formate a seguito di *trasporto* e *accumulo* in bacini sedimentari di frammenti, più o meno minuti, di altre rocce (es. le arenarie), oppure per *precipitazione chimica* o *biochimica* di sostanze saline, come il carbonato di calcio o le evaporiti (gesso, salgemma ...).

Un aspetto a parte è la presenza di una collezione di campioni di materiali lapidei provenienti da svariate cave, prevalentemente del Friuli Venezia Giulia, sia attive che dismesse. È un esempio di materiali da costruzione e ornamentali.

Il Museo, con le sue tre sale costituisce un luogo dedicato alla conservazione e rappresentazione della *diversità mineralogica*; è un importante e basilare strumento di studio per i Corsi di Laurea di Scienze geologiche, naturali e ambientali e si presta alla *divulgazione* della cultura mineralogica e petrografica. Per assolvere a quest'ultima funzione il Museo, oltre a allestire mostre di carattere geologico, organizza *visite guidate* (v. Figura 4) per le scuole di ogni ordine e grado, e per il pubblico che ne faccia richiesta¹⁴.



Figura 4. Scolaresca in visita al Museo.

Proprio le visite guidate rappresentano un momento importante di contatto tra il Museo e il pubblico, principalmente scolaresche, che viene guidato alla conoscenza di *minerali e rocce*. In questo modo si cerca di stimolare lo studio e la curiosità verso questi “oggetti” della natura, svolgendo contemporaneamente un'utile attività di orientamento.

¹⁴ Per informazioni e visite guidate inviare una mail al Prof. Francesco Princivalle <princiva@units.it> o visitare il sito web del Dipartimento di Matematica e Geoscienze <<http://www.dmg.units.it>>.

5. LA VISITA GUIDATA AL MUSEO

Una visita guidata solitamente parte dalla spiegazione di cosa sono i minerali e per fare questo si prende ad esempio il salgemma, un minerale molto comune e noto a tutti. Il *salgemma* è preso come esempio poiché ha una formula semplice NaCl (cloruro di sodio; v. Figura 5) e ben si presta a illustrare un esempio di *struttura* dei minerali. Infatti, la sua struttura è data da una ripetizione ordinata di atomi (ioni) di sodio e di cloro (a metà dei tre assi e della diagonale del cubo gli atomi di sodio, mentre ai vertici e al centro delle facce del cubo si trovano gli atomi di cloro). In questo modo si può anche far capire com'è organizzata la materia e la differenza tra “stato solido” (tipico dei minerali che hanno un reticolo atomico “ordinato e periodico”) e “stato liquido e gassoso”.

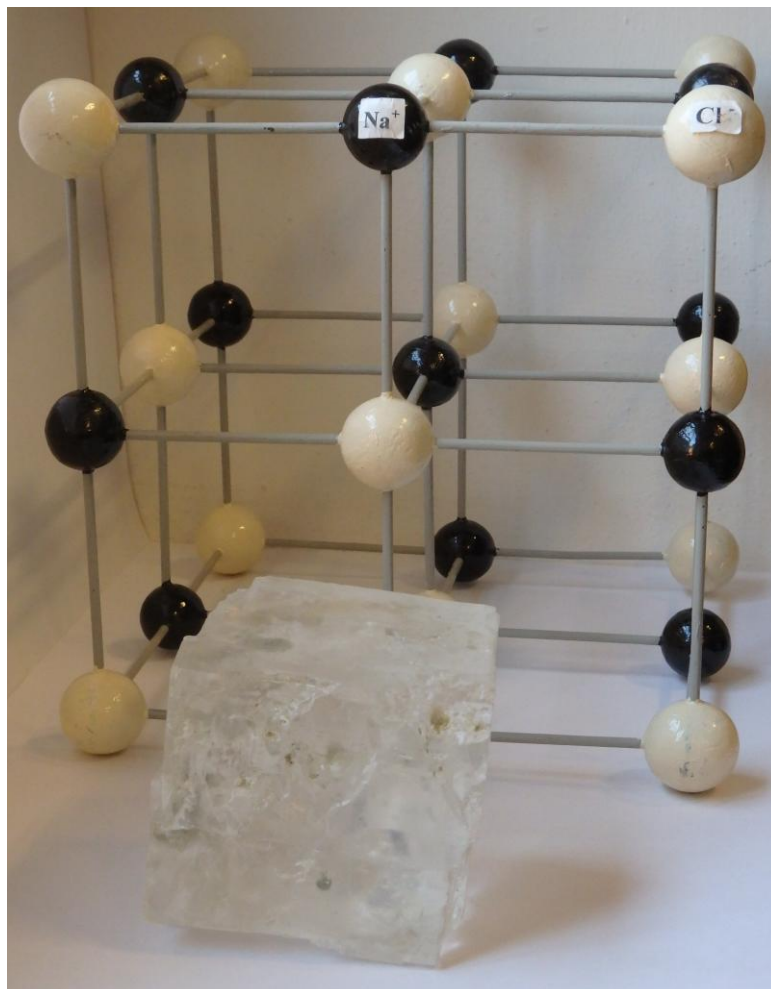


Figura 5. Cristallo di *salgemma* e relativo modello di struttura (Foto: Davide Lenaz).

Il fatto che la struttura sia organizzata in modo da dare luogo a delle “celle” di forma cubica, fa presupporre che anche la forma esterna che il minerale assume sia quella di un cubo. Si passa quindi a vedere dei cristalli di salgemma, quasi decimetrici, con la tipica morfologia cubica, e si spiega che quel cristallo così grande è costituito da una grandissima quantità di quelle “celle” precedentemente viste, tutte disposte in modo ordinato e periodico, tanto che qualsiasi parte del cristallo è perfettamente uguale alle altre, ossia il cristallo è omogeneo.

Ciò permette di spiegare la differenza tra *minerale* e *roccia*, poiché, essendo le rocce costituite da più specie minerali variamente disposte, non sono più omogenee, ossia equivalenti, in ogni loro parte (fanno ovviamente eccezione le rocce monomineraliche).

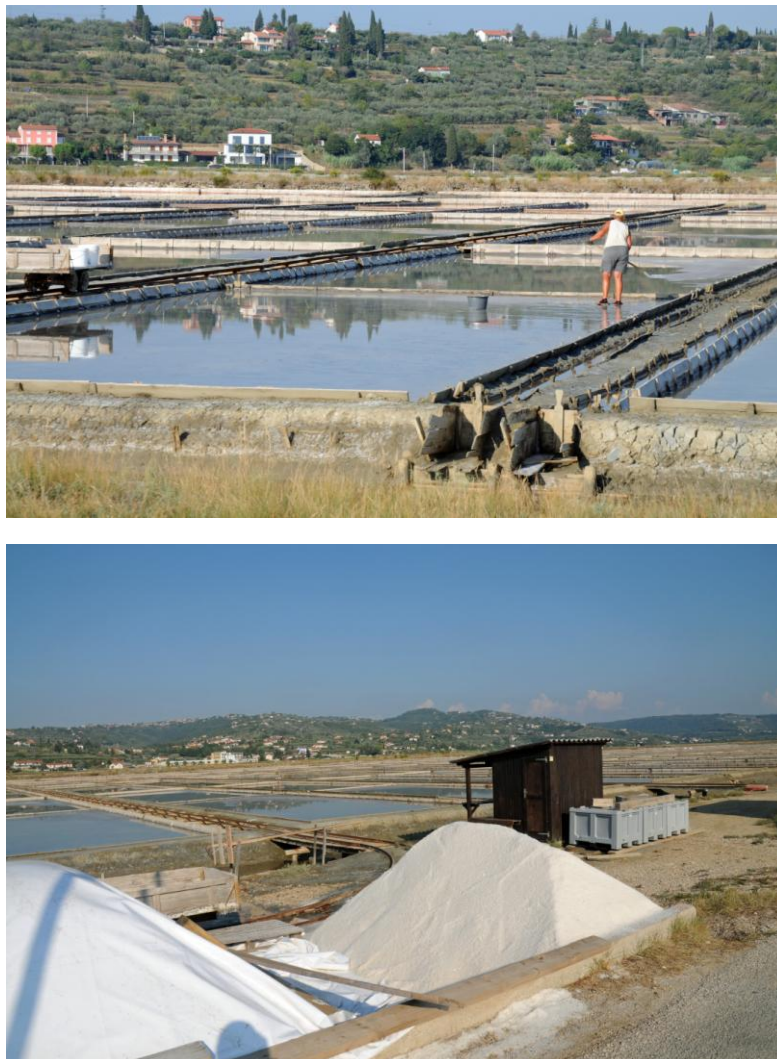


Figura 6. Saline di Pirano (Istria, Slovenia): manutenzione, raccolta e accumulo del sale.

Ogni minerale si forma in un *ambiente genetico* ben definito, e per il salgemma la questione è abbastanza semplice, giacché è noto che si forma per evaporazione dell'acqua di mare, con concentrazione degli elementi Na e Cl e formazione del salgemma. Questo processo, anche se non perfettamente conosciuto, è ben noto alla maggior parte degli interlocutori, che sanno che il sale viene prodotto nelle *saline* (v. Figura 6), dove in ambienti ristretti viene fatta evaporare l'acqua di mare, in modo da produrre il salgemma. Questo dà lo spunto per parlare della *genesì dei minerali*, che si formano in svariati ambiti geologici che vanno dalla cristallizzazione da liquidi ad elevate temperature fino a liquidi a temperatura ambiente, oltre alle trasformazioni a causa di alterazioni e metamorfismo.

Un altro punto importante è far comprendere che i minerali sono utili e vengono impiegati per molteplici scopi. Semplice è l'uso del salgemma, che tra parentesi, ha rivestito un ruolo estremamente importante nel corso del tempo, senza dimenticare che il ferro che usiamo deriva principalmente da minerali quali “magnetite” e “ematite”, l'alluminio dalla “bauxite” e così via fino agli elementi strategici e più tecnologici.

Citare minerali quali la magnetite e l'ematite, porta il discorso su come vengono dati i *nomi* ai minerali, e così mentre per la magnetite è abbastanza immediato associare il nome alla proprietà fisica espressa da questo minerale, ossia il *magnetismo*, per comprendere il nome dell'ematite è necessario ricordare che questo minerale presenta una polvere rosso sangue da cui discende il nome (deriva dal greco “*hàimatos*”, che significa proprio “sangue”). Oltre che alle proprietà fisiche presentate, i nomi che vengono attribuiti ai minerali possono derivare dalle *località* in cui sono stati ritrovati, dal *nome della persona* cui sono dedicati, dal particolare *elemento chimico* di cui sono prevalentemente costituiti, ecc.

Una delle caratteristiche indubbiamente più appariscenti dei minerali, oltre alle perfette e meravigliose *forme geometriche* presentate, è il *colore*, che dipendendo dall'assorbimento selettivo della radiazione luminosa è principalmente funzione

dall'elemento chimico predominante, ma può derivare anche dalla presenza di piccolissime quantità (parti per milione) di *elementi cromofori* come anche da *difetti reticolari*¹⁵ e *inclusioni*¹⁶.

In una delle quattro vetrine centrali, si possono vedere i colori dovuti all'elemento chimico (ad esempio il giallo dello Zolfo, v. Figura 7), alla presenza di elementi cromofori come le varietà smeraldo (verde) e acquamarina (azzurra) del berillo (v. Figura 8), o i centri di colore (viola) del salgemma (v. Figura 9) o i quarzi rossi dovuti alla presenza di lamelle di ematite.



Figura 7. Zolfo (Foto: Davide Lenaz).

¹⁵ *Difetti reticolari*: in un reticolo cristallino la ripetizione sistematica delle specie atomiche è interrotta da una omissione o dall'inserimento di un elemento non previsto.

¹⁶ *Inclusioni*: frammenti di altro minerale che possono essere o non essere geneticamente relazionati al minerale ospitante.



Figura 8. Berillo (a sinistra) e Acquamarina (a destra) (Foto: Davide Lenaz).



Figura 9. Salgemma. Centro di colore (Foto: Davide Lenaz).

Un'altra vetrina (v. Figura 10), illustra la *durezza*, ossia la resistenza alla scalfitura dei minerali, utilizzando la “scala di Mohs”, costituita da dieci termini di cui il più resistente è il diamante. Ogni termine scalfisce chi lo precede e viene scalfito da chi lo segue, da cui si deduce che il diamante non viene scalfito da nessun altro minerale.

I dieci termini (talco, gesso, calcite, fluorite, apatite, ortoclasio, quarzo, topazio, corindone e diamante), servono per valutare la resistenza alla scalfitura, ma ci possono anche essere dei metodi empirici per questa valutazione, ad esempio minerali con durezza 1 sono untuosi al tatto, con durezza 2 si scalfiscono con l'unghia, fino a 3 serve una punta metallica non particolarmente dura, fino a 5 serve una punta in acciaio, oltre 5 i comuni metalli non scalfiscono più il minerale, ma in compenso il minerale riga il vetro.

La *durezza* è una proprietà che si presta a svariate applicazioni, basti pensare al taglio del vetro (diamante) o a polveri per la smerigliatura o lucidatura di materiali particolarmente tenaci (corindone varietà smeriglio o polvere di diamante). Ma anche all'utilizzo di materiali facilmente tagliabili e lavorabili, quali i marmi di Carrara che sono costituiti da calcite, la quale ha una bassa durezza (3).

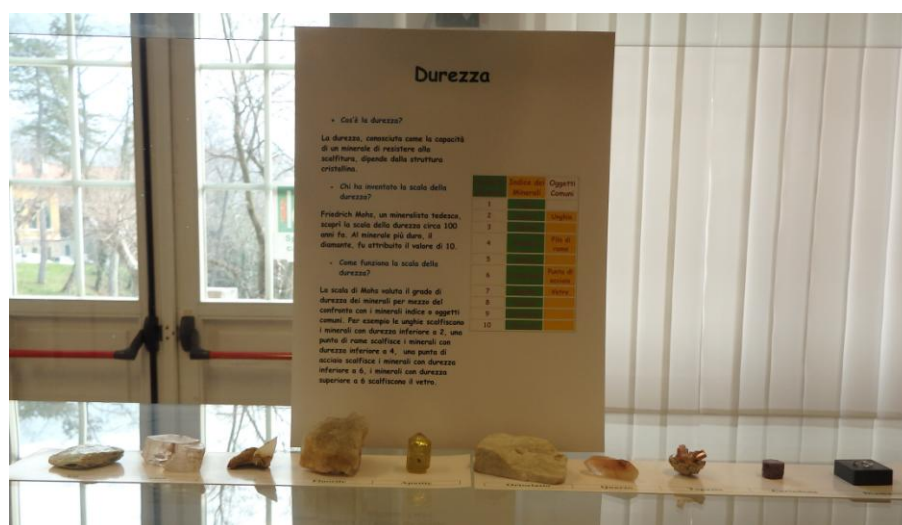


Figura 10. Scala di Mohs (Foto: Davide Lenaz).

Nella stessa vetrina è anche possibile vedere alcune morfologie tipiche, che vanno dalla *fibrosa* (amianto, ossia serpentino varietà crisotilo; v. Figura 11), alla *colonnare* (berillo; v. Figura 12), alla *tabulare* (biotite; v. Figura 13). Vi sono poi (v. Figura 14) dei *cristalli cavi*, in cui le facce sono rientranti e gli spigoli sono maggiormente in evidenza (cristalli di bismuto sintetico), e le *pisoliti*, sferette di calcite tipiche delle vaschette presenti nelle grotte.



Figura 11. Amianto fibroso con cristallo di magnetite (Foto: Davide Lenaz).



Figura 12. Berillo colonnare (Foto: Davide Lenaz).



Figura 13. Biotite tabulare (Foto: Davide Lenaz).

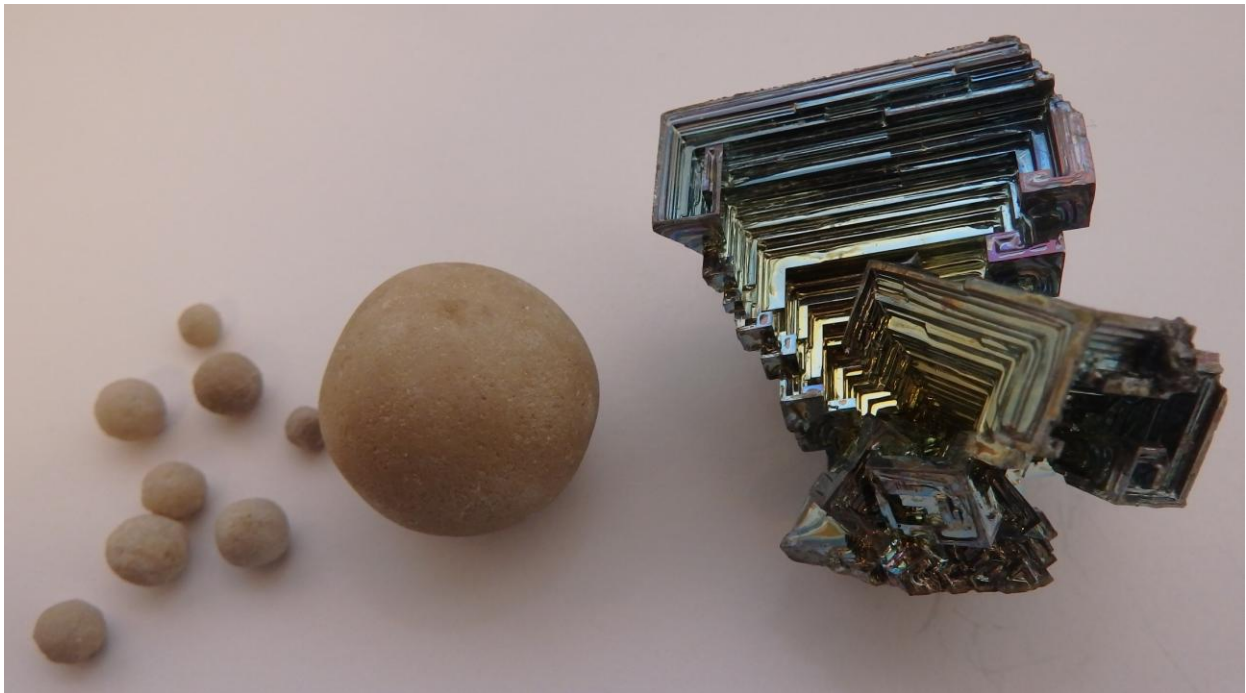


Figura 14. Pisoliti calcarei (sinistra) e cristalli cavi di bismuto sintetico (destra) (Foto: Davide Lenaz).

Infine si possono vedere i silicati costituenti fondamentali delle rocce, in particolare quelle magmatiche e metamorfiche. In natura si conoscono all'incirca 500 diversi tipi di silicati, ma solo una ventina sono presenti con contenuti importanti nelle rocce e contribuiscono alla definizione del tipo stesso di roccia. Questi silicati sono essenzialmente quelli presenti nella *scala di Bowen* sia *continua* che *discontinua*, la quale ci fornisce anche l'ordine di cristallizzazione, ossia quali cristallizzano a più alte temperature rispetto a quelli che cristallizzano a più basse temperature.

Abbiamo così la *serie discontinua* con la seguente sequenza in ordine di temperature decrescenti: olivine, pirosseni, anfiboli, miche, ortoclasio e quarzo, e la *serie continua* con essenzialmente i plagioclasti, da anortite ad albite. Questi minerali sono tipici dello stadio "ortomagmatico", ossia quello di più alta termalità che va all'incirca dai 1250 ai 750 °C. A questo stadio segue quello "pegmatitico" sotto gli 750 °C e i minerali più caratteristici sono berillo e tormalina. Infine, tra i minerali rappresentativi del metamorfismo vi sono granati, cianite, andalusite e sillimanite. In questa vetrina sono anche presenti i modelli strutturali delle singole specie mineralogiche, che fanno vedere e capire perché ogni minerale ha una morfologia ben precisa.

Una volta terminata questa fase di illustrazione dei minerali e delle loro proprietà, si passa alla sala della sistematica mineralogica e successivamente a quella delle rocce, in modo da dare una panoramica sufficientemente completa del Museo.

In definitiva, attraverso le visite guidate, si vuole stimolare la curiosità verso i minerali e le rocce evidenziandone alcune peculiarità e far capire l'utilità di questi "oggetti" della natura e l'impatto che hanno sulla nostra vita.

BIBLIOGRAFIA

CIPRIANI C., GARAVELLI C.

2000, *Cristallografia chimica e Mineralogia speciale*, CAROBBI Mineralogia 2, Firenze, USES Edizioni scientifiche.

GOTTARDI G.

1972, *I minerali*, Torino, Boringhieri.

MAZZI F., BERNARDINI G. P.

1992, *Fondamenti di cristallografia e ottica cristallografica*. CAROBBI: Mineralogia 1, Firenze, USES.

PER APPROFONDIRE

DEER W. A., HOWIE R. A., ZUSSMAN J.

1994, *Introduzione ai minerali che costituiscono le rocce*, Bologna, Zanichelli.

KLEIN C.

2004, *Mineralogia*, Bologna, Zanichelli.

MOTTANA A., CRESPI R., LIBORIO G.

2004, *Minerali e rocce*, Milano, Mondadori.

PUTNIS A.

1992, *Introduction to mineral sciences*, Cambridge University Press.

SITI WEB

Associazione Micromineralogica Italiana AMI,

<<http://www.amiminerals.it/ami.htm>>, sito consultato il 21.1.2016.

Associazione Nazionale Musei Scientifici ANMS,

<<http://www.anms.it/main>>, sito consultato il 21.1.2016.

Gruppo Mineralogico Paleontologico Euganeo,

<<http://www.gmpe.it>>, sito consultato il 21.1.2016.

Gruppo Nazionale di Mineralogia GNM,

<<http://www.socminpet.it/GNM/>>, sito consultato il 21.1.2016.

Mineralogia e Arte: Arte in Microscopia,

<<http://microscopica.altervista.org/it/>>, sito consultato il 21.1.2016.

Museo di Mineralogia e Petrografia,

<<http://www.geoscienze.units.it/sedi-museali/museo-mineralogia.html>>, sito consultato il 21.1.2016.

<<http://www.smats.units.it/mineralogia>>, sito consultato il 21.1.2016.

Società Italiana di Mineralogia e Petrografia,

<<http://www.socminpet.it/Links.php>>, sito consultato il 21.1.2016.