

## **CRITERI ESPOSITIVI DEL NUOVO ALLESTIMENTO MINERALOGICO DEL MUSEO DI STORIA NATURALE DI TRIESTE E ALCUNE RIFLESSIONI CHE LA MOSTRA RICHIAMA**

**ENRICO FRANGIPANI**

via dei Fabbri 1, I-34124 Trieste, E-Mail: enrico.frangipani@libero.it

**Abstract** – The recent reorganization of the mineralogical collection of the Natural History Museum of Trieste, provided the opportunity to study the material and to display it according to scientific criteria. The present article aims at explaining the criteria used to select and display the material, as well as to make some relevant scientific observations.

**Riassunto** – La recente riorganizzazione della raccolta mineralogica del Museo Civico di Storia Naturale di Trieste, ha dato la possibilità di studiare il materiale e di esporlo secondo un criterio scientifico. Il presente articolo si propone di spiegare i criteri adottati per scegliere gli esemplari da esibire e di fare alcune osservazioni scientifiche che la mostra richiama.

### **1. - Introduzione**

Col presente articolo mi propongo di chiarire quei pensieri e quei concetti che mi hanno guidato dapprima nella scelta dei campioni da esporre e poi nel modo di esibirli e di descriverli.

Mi propongo anche di fornire ad un'ipotetica guida museale alcuni spunti di riflessione sul meraviglioso mondo dei cristalli, aiutandola in questo modo a stimolare i visitatori ad approfondire quelle tematiche che, probabilmente, conoscono poco o per nulla.

Se per un profano, i campioni esposti nelle vetrinette sono tutti interessanti o tutti belli o tutti uguali, non così è per un collezionista esperto, che spero tanto di vedere aggirarsi lentamente attraverso l'esposizione, esaminando attentamente ogni pezzo per confrontarlo mentalmente con altri che ha già visto, annotando quei particolari che gli serviranno per identificare e reperire nuovi esemplari per la propria collezione.

### **2. - Criterio classificativo della collezione**

La mineralogia, scienza che indaga sugli elementi o composti chimici o più spesso intorno alle soluzioni solide, da lungo tempo usa gli stessi metodi di studio della fisica e della chimica. Questo approccio ha portato allo sviluppo di tre capitoli fondamentali della mineralogia relativi allo studio della forma e struttura dei cristalli, allo studio delle loro proprietà chimiche e a quello delle loro proprietà fisiche. I criteri che solitamente si seguono per esporre i minerali sono proprio quelli strutturali, chimico-fisici e talvolta anche quelli geografici. Ogni criterio però, contiene sempre in sé un elemento di arbitrarietà che riflette più che altro le preferenze e gli interessi personali dell'autore.

Il criterio geografico di valorizzazione mi è parso subito inadeguato in quanto la collezione mineralogica, oggetto del presente studio, non presentava carattere locale o regionale ma uno più generale, con molti minerali provenienti da tutto il mondo. Ciò potrebbe essere dovuto al fatto che i dintorni di Trieste sono principalmente carbonatici e poveri di specie mineralogiche, ma anche di una città, porto di un grande impero, versata agli scambi commerciali, verso la quale confluivano molti oggetti naturali anche da zone molto lontane.

Una valorizzazione fondata su criteri genetici, cioè raggruppando tutti i minerali magmatici o idrotermali o con origine pneumatolitica o di contatto ecc., ha il difetto dell'incertezza perché uno stesso minerale, non solo si può formare sotto condizioni chimico-fisiche diversissime, ma anche in condizioni ancora non ben chiarite.

Ritengo che una valorizzazione su basi puramente chimiche possa portare a risultati positivi, stimolando lo studio chimico dei minerali, ma mal si adatta a chi non ha la possibilità di saggiarli chimicamente o di indagarne la composizione con strumentazione adeguata e costosa. Se questo criterio ben si adatta ad una collezione appartenente ad un centro di ricerca o laboratorio, a mio avviso va meno bene quando il fruitore dell'esposizione è l'uomo della strada che ha, come unica possibilità, solo i propri occhi per apprezzarne le caratteristiche.

Anche una esposizione basata sulla struttura cristallina, esibendo in una stessa vetrinetta tutti i minerali di uno stesso sistema, ha il difetto di riunire in uno stesso tipo strutturale sostanze completamente diverse sotto ogni altro aspetto come fluorite ( $\text{CaF}_2$ ) e pirite ( $\text{FeS}_2$ ), tuttavia anche il pregio di riunire specie le cui caratteristiche morfologiche, anche all'occhio di un inesperto, appaiono simili. In definitiva, il criterio espositivo che ho adottato è stato proprio quest'ultimo, combinandolo, per quanto possibile, con quello chimico, utilizzando cioè gli schemi chimici tradizionali e quindi cercando di porre vicini i solfuri o i carbonati ma anche le sostanze isostrutturali, capaci di dare soluzioni solide entro vasti campi di miscibilità.

### 3. - Descrizione dei campioni

La descrizione è dipesa dalla morfologia dei cristalli che possono risultare completamente irregolari o euedrali. Se irregolari e in aggregati o concrezionati, ho usato la classica terminologia. Si parla di aggregati fibrosi (es. sillimanite, pirolusite), lamellari (miche), sferoidali (aragonite), o ancora di forme coralloidi (aragonite) o botrioidali, simile ad un grappolo d'uva (prehnite), cioè l'aspetto di questi aggregati si rispecchia sull'aggettivo usato per descriverli. A questa descrizione, intuitiva, che talvolta ho riportato nel cartellino esplicativo del campione, non è stata data particolare importanza, anche perché in parte soggetta al giudizio estetico di chi osserva.

Ciò vale anche per il termine habitus (es. ottaedrico, cubico ecc.) che, dipendendo dal prevalente sviluppo di alcune tra le facce appartenenti ad una stessa forma semplice, risulta pure lui troppo influenzato dal giudizio dell'osservatore.

Ho usato, invece, il termine tratto per descrivere in modo rigoroso tutti i cristalli euedrali intendendo con questo termine la combinazione delle forme semplici presenti. Ho proceduto cioè a misurare il più accuratamente possibile gli angoli diedri tra le varie facce con un goniometro, esattamente come facevano i cristallografi all'inizio del XX secolo che misuravano tutte le faccette, anche quelle più piccole, di un cristallo. Ho usato proprio il tratto degli esemplari per scegliere quelli da esporre.

Se appartenenti ad una stessa specie minerale, ho ritenuto di mostrare tutti quelli diversi fra loro per la combinazione delle forme semplici. Ovviamente, fra due campioni dal tratto uguale, ho scelto quello, giudizio personale, più bello esteticamente.

Se esporre collezioni esteticamente attraenti è facile, cioè basate su esemplari piacevoli da un punto di vista estetico, molto più difficile è fondarle sull'interesse scientifico. Esporre uno accanto all'altro minerali dal tratto diverso, permette di apprezzare il profondo fascino geometrico della materia inanimata allo stato solido e di notare, con meraviglia, la stupenda varietà di forme di un'unica specie. L'esposizione, così concepita, potrebbe essere utile ai collezionisti di minerali per identificare gli esemplari in loro possesso, potrebbe essere utilizzata cioè come documentazione visiva, ma anche risultare utile agli insegnanti che potrebbero trovare spunti per correlare tra loro discipline diverse e a tutti potrebbe in generale suggerire di osservare la natura con un occhio più matematico. Spero poi che sia utile anche agli studenti che possono vedere ciò che sui libri è disegnato o spiegato a parole e infine, che si riesca a percepire che la bellezza, il fascino e la rarità dei campioni, sono da collegarsi a precisi canoni geometrici.

#### 4. - La simmetria

Osservando le vetrinette dell'esposizione, che raggruppano i cristalli a seconda del loro sistema di appartenenza, balza all'occhio che un minerale dalla forma prismatica, non dà mai luogo a cristalli cubici e viceversa. I cristalli "obliqui" come il gesso, non possono dar luogo a cristalli "diritti". D'altra parte, guardando la vetrinetta del sistema monometrico osserveremo anche che cristalli cubici possono esistere anche come cristalli ottaedrici o rombododecaedrici. Ciò perché le due forme semplici, ottaedro e rombododecaedro, hanno la stessa simmetria.

Senza dubbio una delle caratteristiche più attraenti dei cristalli è proprio la simmetria. Se ruotiamo un cristallo attorno a certe direzioni, assi di simmetria, o se lo riflettiamo su certi piani, piani di simmetria, che passano attraverso il cristallo, otteniamo un nuovo cristallo indistinguibile da quello originale. Le rotazioni possono essere di 60, di 90 di 120 o di 180 gradi. Potrà notarsi pure il centro di simmetria cioè un punto, interno al cristallo, dove si incontrano tutte le rette che congiungono, alla superficie del cristallo, punti che possiedono le stesse proprietà. La piezoelettricità, la possibilità di formare cariche elettriche per deformazione del cristallo (es. tormalina), può essere presente solo nei cristalli che non hanno un centro di simmetria. Pure interessante appare un altro elemento di simmetria, l'asse di rotoinversione, presente nella blenda e nella tetraedrite, che combina una rotazione e un'inversione attraverso il centro.



Fig. 1 – Tetraedrite . Prov Stiria (h cristalli-cm 1.5) MR 602.

Sempre osservando le vetrinette e i cristalli in forma di solidi geometrici, osserveremo che un cristallo presenta alcune forme ben precise per una chiara ragione fisica cioè una disposizione ordinata nello spazio degli atomi. Ciò si può intendere come la ripetizione nello spazio di un poligono, o cella elementare, traslato indefinitamente. Semplificando, si può considerare un cristallo un insieme infinito di celle elementari, tutte uguali. L'ordinamento dei cristalli nelle vetrinette si basa quindi sulle loro caratteristiche strutturali interne mentre gli elementi di simmetria permettono di suddividerli ulteriormente in 32 classi.

Appare interessante anche osservare che esistono distribuzioni statistiche un poco diverse a seconda del tipo di sostanza. Ad esempio, tra i metalli, le leghe ed alcuni composti chimici di struttura semplice, è particolarmente frequente la simmetria cubica ed anche quella esagonale non è rara. Invece i cristalli cubici o esagonali sono rarissimi tra le sostanze organiche che presentano strutture molecolari quasi esclusivamente monoclina, triclina e rombica. Ciò succede perché le molecole nell'edificio cristallino, sono tenute impacchettate da forze molto più deboli di quelle che tengono insieme gli atomi nelle molecole.

La pirite rappresenta bene la simmetria cubica perché è così diffusa e ben cristallizzata da fornire un notevole numero di campioni rappresentativi. Quarzo e calcite, altrettanto abbondanti e con una notevolissima varietà di tratti diversi, possono anche loro ben rappresentare il sistema trigonale così come il gesso, il sistema monoclinico o il topazio quello rombico. Talvolta, strani disegni si osservano sulle facce dei cristalli di pirite. Sono le striature triglife, connesse con l'accrescimento dei cristalli, che ci indicano come la pirite non appartenga alla classe di massima simmetria del sistema cubico, ma ad una più bassa, priva degli assi di simmetria di ordine 4, quelli cioè, che porterebbero il cristallo in ricoprimento dopo una rotazione di 90 gradi.



Fig. 2 – Cristalli cubici di pirite con evidente striatura trigifa (h cristalli~5 cm) MR 165.

Fig. 2 – Pyrite with striations on cube faces (h crystals~5 cm) MR 165.

Altre striature si possono osservare sulle facce dei cristalli di blenda mentre le facce del topazio (Fig 4) non appaiono tutte ugualmente lucenti, lo sono invece tutte quelle appartenenti ad una stessa forma semplice.



Fig. 3 – Blenda. Striature visibili sulle facce degli pseudo ottaedri. (h-cm 20) MR 4158.

Fig. 3 – Sphalerite. Striations on false octahedron faces. (h-cm 20) MR 4158.

## 5. - Gli indici delle facce

Una regola, riguardante le possibili inclinazioni delle facce che non sono casuali, rispecchia il principio della “razionalità degli indici”. Già nel 1600 Nicola Stenone si accorse che gli angoli diedri rimangono costanti e ciò suggeriva che le facce fossero connesse a caratteristiche strutturali interne piuttosto che superficiali.

Per descrivere le facce di un cristallo ciò che conta è la loro posizione nello spazio o la loro orientazione rispetto agli elementi strutturali del cristallo e quindi, è opportuno riferirsi ad un sistema di assi cartesiani adeguati. Esso è essenziale per caratterizzare la struttura e la morfologia di un certo minerale. Gli angoli fra gli assi che spesso sono “obliqui”, sono sempre orientati come tre direzioni del reticolo cristallino.

Per descrivere una faccia, ciò che conta, non sono tanto i valori assoluti delle intercette con gli assi, quanto i loro rapporti che sono costanti per piani tra loro paralleli.

Con tre numeri quindi è possibile indicare un piano e se si fa riferimento ad un reticolo cristallino, le facce corrispondono proprio ai piani dei punti del reticolo. I rapporti assiali della faccia scelta come fondamentale, a cui andranno riferiti tutti quelli delle altre facce, sono dati morfologici importantissimi che permettono di caratterizzare le diverse sostanze cristalline. Gli indici delle facce sono numeri interi e piccoli. Raramente superano il valore 4, rari sono gli indici superiori a 6 e rarissimi quelli superiori a 10. Ciò succede perché fattori fisici privilegiano lo sviluppo delle facce contenenti il maggior numero di punti del reticolo stesso. Le facce cioè si accrescono con velocità diverse e un cristallo, alla fine del suo processo di accrescimento, è circondato da quelle facce che crescono più lentamente.

Ogni faccia quindi, ha i suoi indici. Quelle equivalenti per simmetria costituiscono una forma che si indica racchiudendo gli indici della faccia, che si ripete per le operazioni di simmetria, fra parentesi graffe. In generale, ogni cristallo è caratterizzato da più forme diverse. Agli inizi del secolo XX, la cristallografia era quasi tutta rivolta alla forma esterna di un cristallo, si misuravano con precisione tutti gli angoli

delle sue facce e faccettine, poi, con la scoperta dei raggi X ci si è rivolti alla sua struttura interna.

Descrivere il tratto di un cristallo, esibendone vari esempi, così come è stato fatto, aggiunge fascino ad una buona collezione. Molte località famose, si riconoscono proprio dal tratto dei cristalli che da queste provengono. Inoltre, esemplari non belli per la maggior parte dei collezionisti, possono dimostrarsi interessantissimi per il loro tratto raro o unico. Il loro fascino e la loro rarità è facilmente giudicabile con un criterio più oggettivo e meno legato ai comuni canoni estetici individuali, cioè tanto più alti sono gli indici di Miller delle forme presenti, e tanto più numerose sono queste ultime, tanto più quel minerale si potrebbe dichiarare raro e verosimilmente prezioso e affascinante.



Fig. 4 – Topazio dal tratto ricco di ben 10 forme semplici. Prov. Namibia (h campione~2 cm) MR 4259.

Fig. 4 – Topaz. Combination of 10 forms. Namibia (h specimen~2 cm) MR 4259.

## 6. - La crescita dei cristalli

Il processo ha inizio con la formazione di un germe cristallino che pian piano si accresce fino a raggiungere grandi dimensioni. Possiamo partire da soluzioni calde lasciate raffreddare o evaporare ma possiamo pensare anche a processi di sublimazione cioè per deposizione da vapori e quindi ai depositi di zolfo attorno alle fumarole di vulcani o ancora a processi più complicati, di fusione, con cui si ottengono cristalli sintetici usati per la tecnologia laser e in gemmologia. La produzione di cristalli sintetici è senza dubbio un'attività industriale importantissima perché da questa dipendono molte attività nel campo dell'elettronica, della tecnologia dei materiali, dell'ottica e della gemmologia. A questo proposito sono interessanti le pietre sintetiche esposte nella vetrinetta dedicata alla gemmologia. Alcune imitano il diamante, ad esempio lo YAG (Yttrium Aluminum Garnet) e il CZ (Cubic Zirconia), altre, come lo zaffiro e lo smeraldo sintetici, testimoniano di quanto bene l'uomo sia riuscito ad imitare la natura. Solo piccole inclusioni di fondenti e bolle gassose minuscole tradiscono un processo di crescita cristallina avvenuto in laboratorio.



**Fig. 5** – CZ. Cubic Zirconia (diam.-cm 1.4) MR 4745.

Ciò che colpisce, guardando la collezione, è che alle volte le specie sono rappresentate da tanti e piccoli cristalli, altre volte da uno solo, meglio formato. La risposta a questa osservazione va ricercata nella differente regolarità fra l'interno del cristallo e la sua superficie. Mentre l'interno del cristallo è ben formato, ad esempio è presente una precisa struttura fra ossigeno e silicio, la sua superficie invece, non lo è ancora e quindi risulta molto meno stabile del volume interno. Poiché il rapporto superficie-volume nei cristallini piccoli è molto maggiore di quello di un cristallo grande, i cristallini piccoli sono molto più instabili di uno grande e in condizioni di minima sovrasaturazione, non si possono accrescere. Il contrario vale per i cristalli di maggiori dimensioni, per ottenere i quali, vanno mantenute le condizioni di una debole sovrasaturazione evitando urti, polvere, sbalzi di temperatura e agenti perturbativi che potrebbero creare germi indesiderati.

Quando i cristalli si accrescono in condizioni sfavorevoli, viene rallentata la crescita sulle facce mentre si osserva una velocità maggiore in corrispondenza degli spigoli. Ciò può portare alla formazione di cristalli scheletrici con ampi vuoti e molti spigoli che vengono detti a tramoggia. Un bell'esempio è rappresentato da uno splendido cristallo di calcopirite.



**Fig. 6** – Calcopirite in cristalli bisfenoidali a tramoggia. Prov. Pennsylvania (h cristalli~3 cm) MR 3684.

**Fig. 6** – Chalcopyrite. Imperfections on the faces of Tetragonal sphenoid. Pennsylvania (h crystals~3 cm) MR 3684.

Il prevalente sviluppo di una forma anziché di un'altra, dipende spesso dalle condizioni fisico-chimiche dell'ambiente in cui quel cristallo si è formato. I cristalli di pirite, ad esempio, sono ottaedrici se formati ad alte temperature, pentagonododecaedrici, se cresciuti in ambienti di media temperatura e cubici, se di bassa temperatura.

I cristalli del sale da cucina sono sempre cubici se ottenuti facendo evaporare una soluzione satura di cloruro di sodio. Sono ottaedrici però, se alla soluzione viene aggiunta un po' di urea o boro o se la soluzione è fortemente acida o alcalina.

Le facce cubiche sono il tipo che cresce più lentamente nella fluorite. Il tratto può essere cambiato se alla soluzione vengono aggiunte delle impurità perché queste tendono a raggrupparsi sulle facce con la maggiore velocità di accrescimento, ne rallentano la velocità e danno loro la possibilità di competere con le facce a crescita più lenta, che generalmente dominano nella forma finale del cristallo.

Se il cristallo si accresce in condizioni di flusso orientato, potrebbe apparire allungato, con l'asse di allungamento parallelo alla direzione del flusso.

Osservando la vetrinetta di gemmologia, curiose ed esteticamente attraenti risultano le strutture concrezionate della malachite e delle pietre semipreziose, varietà del calcedonio.



Fig. 7 – Malachite (h ~cm 10) MR 1706.

La deposizione della materia avviene, solitamente, dal centro verso la periferia, ma se è all'interno di un geode, avviene dalla periferia verso il centro. Pure interessanti le concrezioni stalattitiche, di cui begli esempi sono forniti dall'aragonite e dalla sua varietà coralloide flos ferri.

In una collezione di minerali i geminati costituiscono un interessantissimo argomento. Si tratta di cristalli concresciuti e caratterizzati da precise relazioni di orientazione l'uno rispetto all'altro. Alle volte gli individui cristallini sono compenetrati come quelli del quarzo o di staurolite, altre volte si presentano uniti lungo un piano e chiaramente orientati in modo diverso, ad esempio quelli "a ferro di lancia" del gesso o della calcite. Interessanti sono anche quelli che simulano un unico cristallo, ma in realtà sono il risultato dell'unione di più individui. Ad esempio tre o più cristalli di aragonite simulano un prisma esagonale.





**Fig 8** – Geminato triplo di aragonite. Prov Sicilia (diametro cristalli~2 cm) MR 3722.

**Fig 8** – Twin of Aragonite. Sicily (crystal diameter~2 cm) MR 3722.

Né i piani né gli assi di geminazione possono essere elementi di simmetria del cristallo perché altrimenti gli individui cristallini non potrebbero più essere distinti.

Tra i tanti esempi visibili in tutte le vetrinette, ritengo di segnalare un bellissimo campione di calcite geminato a farfalla secondo una faccia del romboedro fondamentale e un altro, sempre di calcite, composto da tre individui ruotati di 180 l'uno rispetto all'altro attorno ad un asse verticale.



**Fig. 9** – Geminato a farfalla di calcite. Prov. Cumberland (Inghilterra) (h~6 cm) MR3677.

**Fig. 9** – Twin of Calcite. Cumberland (England) (h~6 cm) MR3677.

## 7. - Località mineralogiche principali e fattori genetici ad esse associati

Nessuna visita può considerarsi completa senza una fugace rassegna delle località di raccolta rappresentate nella collezione. Le zone minerarie sono molto diverse tra loro e rappresentano esempi dislocati da un capo all'altro del globo. Probabilmente il miglior modo per conoscerle è quello di evidenziare quelle associazioni mineralogiche, almeno quelle più importanti, caratteristiche di uno stesso ambiente genetico. Ritengo che qualche notizia possa incuriosire il visitatore e stimolarlo ad approfondire l'argomento magari anche organizzando qualche gita in questi paradisi della geologia. Si potrebbe incominciare con i minerali delle rocce metamorfiche. Nelle vetrinette ci sono bei campioni geminati di staurolite che si formano a temperature superiori ai 550 °C e che segnano il limite inferiore della facies anfibolitica. Spesso, questo minerale è associato a granato e a cianite, quest'ultima, nella collezione, in splendidi cristalli azzurri provenienti da Pizzo Forno (Canton Ticino- Svizzera).



Fig. 10 – Cianite Prov. Pizzo Forno (Svizzera) (h~6 cm) MR3633.

Fig. 10 – Kyanite. Pizzo Forno (Switzerland) (h~6 cm) MR3633.

Uno sguardo alla cartina geologica dell'Italia è sufficiente per notare che le rocce metamorfiche sono presenti a nord del Lineamento Periadriatico, le più vicine in Alto Adige. Del complesso di Monteneve, in Val Passiria, fa parte il Monte dei Granati, il cui nome chiaramente non richiede alcuna spiegazione e da cui provengono anche orneblenda, tormalina, rutilo e dai marmi, famosi quelli di Lasa, bei cristalli di tremolite. Indicatori di pressione e temperatura sono l'andalusite, tipica di basse pressioni (<4500 bar), esposta anche nella sua varietà chiastolite, e la sillimanite, generalmente individuabile solo al microscopio, e in vetrinetta anche come fibrolite, stabile solo a temperature superiori ai 550 °C. Per inciso, una considerazione bisogna fare: trovare minerali in rocce metamorfiche non è difficile, ma trovare esemplari "da museo" è difficilissimo, si ha bisogno di un vero e proprio colpo di fortuna.



**Fig. 11** – Andalusite, varietà chialstolite Prov. California (h cristallo~cm 3) MR 3849.

Proseguendo con i minerali delle rocce sedimentarie, potremmo citare quelli che, in alcuni casi, precipitano in ambienti caratterizzati da forte evaporazione ma anche quelli che precipitano a causa di quelle reazioni chimiche che avvengono fra l'acqua e le rocce che essa attraversa o quando due o più acque, diverse chimicamente, si mescolano tra loro. In questo gruppo potrebbero rientrare il gesso, la celestina, la baritina ma anche la calcite, la dolomite, l'aragonite e tanti altri carbonati e solfati. Da segnalare, nell'esposizione, alcuni bei cristalli di gesso dalla morfologia molto rara, e celestina, provenienti dalla Libia, da una formazione Miocenica, siltosa e argillosa, formatasi in un ambiente lagunare, tranquillo, di acque basse e forte evaporazione.



**Fig. 12** – Celestina. Cristallo biterminato. Prov Libia. (h~2.5 cm) MR 4307.

**Fig. 12** – Celestite. Well-formed crystal. Libya (h~2.5 cm) MR 4307.

Si potrebbero anche considerare i minerali delle rocce intrusive e dei filoni che spesso accompagnano, nelle zone marginali, le grandi intrusioni magmatiche così come i minerali delle rocce vulcaniche. Probabilmente in nessun luogo al mondo come nelle Dolomiti è possibile osservare così tante rocce diverse racchiuse in aree limitate come una valle o un singolo versante. I rapporti fra le antiche scogliere coralline, il mare della Tetide, le rocce intrusive e le colate laviche hanno portato alla formazione di così tanti minerali da divenire una delle zone più studiate al mondo da un punto di vista geologico. Fra i minerali esposti mi piace ricordare la prehnite globulare e l'analcime dell'Alpe di Siusi, la fassaite della val di Fassa da cui prende il nome e ancora la gehlenite, la vesuvianite e la calcite azzurra dei monti Monzoni. Interessanti anche i cristalli prismatici di augite nera rinvenuti nelle vulcaniti del Buf-faure, sempre in Val di Fassa.



**Fig. 13** – Prehnite(MR 1212) a sinistra e analcime (MR 3539) a destra. Prov Alpe di Siusi (1 campioni~cm 8).

**Fig. 13** – Prehnite (MR 1212) left and analcime (MR 3539) right. Prov Alpe di Siusi.

Continuando il nostro viaggio virtuale, osservando i bei cristalli di ematite, giungiamo in Toscana e più precisamente a Rio Marina, nell'isola d'Elba. La costa orientale dell'isola è intensamente mineralizzata a solfuri e ossidi di ferro, già sfruttati da tempi immemorabili da Etruschi e Romani. Queste mineralizzazioni sono dovute all'intrusione di due corpi granitici di età differenti di cui il più recente (7Ma circa) è quello del monte Capanne e il più antico (Mesozoico) quello di capo Calamita. Quest'ultimo è responsabile delle varie mineralizzazioni a ferro, mentre al primo sono associate le principali vene aplitiche-pegmatitiche.

Altre due isole hanno fornito bei campioni esposti nelle teche: la Sicilia e la Sardegna. Sono splendidi i cristalli di zolfo dell'Agrigentino così come quelli, già citati, di aragonite, talvolta trasformati in calcite (pseudomorfo). Molto bello anche un grosso cristallo di fosgenite con un abito prismatico trovato a Monteponi in Sardegna. L'origine di quest'ultimo minerale va ricercata nell'azione operata dall'acqua di mare sulla galena.



**Fig. 14** – Fosgenite. Prov. Sardegna (h~9 cm) MR 2133.

**Fig. 14** – Phosgenite. Sardegna (Italy) (h~9 cm) MR 2133.

Quasi tutte le solfate siciliane hanno aperto fra il 1820-1830 ed erano per lo più rozze escavazioni la cui produzione crollò dopo il 1905 quando sul mercato venne immesso lo zolfo dei ricchi giacimenti statunitensi che veniva estratto fuso, senza bisogno di scavi minerari, utilizzando una sonda per l'iniezione di acqua surriscaldata in pressione e più tardi anche per lo zolfo ottenuto dai processi di raffinazione del petrolio. Va da sé che i cristalli migliori siano usciti quando le miniere producevano a pieno regime e con i sistemi arcaici e che oggi siano considerati rarità.



**Fig. 15** – Zolfo. Prov. Sicilia (h~9 cm) MR 1420.

**Fig. 15** – Sulfur. Sicily (h~9 cm) MR 1420.

Solo per non continuare ancora a lungo il nostro viaggio, terminerei la rassegna di alcune delle località più famose al mondo con l'isola di Ceylon (attuale Sri Lanka). Ratnapura in singalese significa città delle gemme ed è situata in una vasta conca riempita dai prodotti dello smantellamento delle montagne circostanti alte anche 2500 metri. La zona attorno alla città è ricca di risaie, sotto le quali si trovano le gemme.

L'estrazione avviene scavando una buca profonda anche 15 metri, tanto quanto basta per raggiungere lo strato gemmifero costituito da fango blu e giallo e roccia gneissica che viene raccolto, lavato e setacciato con un cesto intrecciato finemente. Probabilmente non si trova una maggiore varietà di gemme in nessun altro paese al mondo. È facile trovare zaffiri di tutti i colori, rubini, zirconi, spinelli, pietre di luna (adularia) e altri ancora. Una magnifica collezione di pietre grezze può essere ammirata nella vetrinetta gemmologica. Per la difficoltà di ottenere i permessi di scavo per indagini su larga scala e con mezzi moderni, è molto probabile che per lungo tempo ancora l'estrazione farà uso di metodi arcaici.



Fig. 16 – Rubini e zaffiri grezzi. Prov. Ceylon MR 1057.

Fig. 16 – Rubies and sapphires. Ceylon MR 1057.

## 8. - Il collezionismo

Probabilmente sono moltissimi i campioni che finiscono nei frantoi delle miniere o distrutti dall'onda d'urto delle esplosioni o dai mezzi meccanici utilizzati e pochissimi quelli che cadono nelle mani dei collezionisti e ancora meno quelli che vengono esposti nelle vetrine dei musei. Non solo un campione può subire dei danni durante il suo trasporto da una miniera inaccessibile verso la civiltà, ma anche quando collocato in una collezione, non vi è ancora garanzia di una sua conservazione. Può andare distrutto in un istante per disattenzione nel maneggiarlo ma anche per negligenza e ignoranza di eventuali eredi. Non privi di peccato risultano a volte anche biblioteche, scuole locali e addirittura musei che, generalmente parlando, dedicano solo una minima attenzione alle raccolte che così, negli anni, perdono il loro valore perché danneggiate, perché parzialmente smembrate o perse, perché private delle note di accompagnamento etc. E' anche in questo senso, cioè di recupero e valorizzazione, che va visto il lavoro svolto e la nuova esposizione della collezione.

Il museo deve essere il luogo centrale, accessibile e attrezzato per preservare una collezione. E' molto probabile che quest'ultima sia stata raccolta in tutta una vita e che sia bella se raccolta da un collezionista competente, danaroso ed entusiasta. E' doveroso che il museo la preservi e la accresca, proprio come avrebbe voluto fare lui, continuando così il lavoro della sua vita e perpetuando il suo ricordo.

Probabilmente il nucleo iniziale della collezione mineralogica di Trieste è rappresentato da lasciti e doni di cui poco si sa, ma che il museo raccolse già al tempo

della sua fondazione, nel 1848, e dalla collezione Peiker, circa 600 pezzi acquistati dal Comune nel 1926. Pur se quasi nulla è noto di questo signore, a giudizio di chi scrive, doveva unire, oltre alla competenza, anche quei caratteri come la pazienza e la perseveranza che gli hanno permesso di mettere assieme esemplari di buona qualità e rarità. Attualmente la collezione consta di circa 5000 pezzi, di cui circa 600 esposti, incrementata per lo più con donazioni private, nel complesso di scarso valore, anche se, saltuariamente, con qualche singolo pezzo pregevole.

Previo acquisto del materiale apposito per la sua valorizzazione e sicurezza del visitatore, quali lampade UV e vetri piombati, è sperabile che in un futuro non troppo lontano, possa essere ammirata anche una piccola collezione di minerali fluorescenti che colpirebbe senza dubbio il visitatore per il contrasto estremo fra un pezzo di roccia visto alla luce del sole e in luce ultravioletta, così come, almeno in parte, possa essere vista una ricca collezione di minerali radioattivi, alcuni di essi pure fluorescenti.

## 9. - Conclusioni

Molte sono le collezioni mineralogiche che espongono i minerali scegliendoli per lo più seguendo criteri estetici, molto meno numerose sono quelle che seguono criteri scientifici. Ma i grandi progressi delle discipline chimico-fisiche ed i collegamenti che si sono stabiliti fra esse e le scienze naturali, oggi, con forza, impongono il collezionismo scientifico che potrebbe contribuire a creare una “formamentis” più tecnica ma non necessariamente più circoscritta e senz’altro meno naturalistica. Chiunque desideri acquisire una conoscenza meno teorica, non utilizzando i soli testi scritti, anche se ben illustrati, deve per forza familiarizzarsi con la diretta osservazione degli esemplari già raccolti ed esposti nelle collezioni specializzate.

*Lavoro consegnato il 15.03.2016*

## RINGRAZIAMENTI

Un grazie di cuore a tutto lo staff del museo. In particolare alla Dott. D. Arbulla per avermi concesso di visitare i sotterranei del museo, a E. Giovannini e Caruso F. Tomsich per avermi guidato nei suoi meandri e per il supporto avuto, al fotografo F. Filippini per le belle fotografie. A tutti, ancora, un sentito grazie per il divertimento

## BIBLIOGRAFIA

- CAROBBI, 1971 – Trattato di mineralogia (2 vol.), USES.  
 DE MICHELE, 1975 – Guida mineralogica d’Italia (2 vol.), De Agostini.  
 DESALUTELS, P., 1970 – I Minerali, Mondadori editore.  
 GRAMACCIOLI, 1986 – Il meraviglioso mondo dei cristalli, Calderini.  
 GRAMACCILI, 1975 – Minerali alpini e prealpini (2 vol.), ATLAS.  
 SINGER, H., 1969 – La struttura dei cristalli (l’ordine della natura), Zanichelli.  
 SINGER, H., 1981 – La coltivazione dei cristalli (metodi e ricette), Zanichelli.  
 MAIR, ESCHGEFALLER, L., 2009 – Alto Adige Universo Minerale, Tappeiner Spa.