

SALA DEI MINERALI



IL FASCINO DEI MINERALI

La ricerca dei minerali è certamente un hobby affascinante. A renderlo così suggestivo contribuiscono l'interesse scientifico, il gusto del collezionismo, l'amore per la natura e per la vita all'aperto, insieme all'emozione nei momenti della scoperta. Il fascino di questi tesori della natura non ha lasciato indifferente neppure l'uomo della preistoria: abbiamo testimonianze dell'uso di cristalli nelle grotte primitive. Non si può essere mineralogisti, o anche semplici amatori di questa scienza, senza possedere una raccolta di minerali. I grandi musei di scienze naturali di tutto il mondo sono in gran parte frutto dell'impegno di grandi appassionati. In campo naturalistico il collezionismo ha sempre un risvolto scientifico. I minerali hanno la loro sede naturale nelle rocce che si sono formate nella lunga storia geologica della Terra, favoriti da fenomeni quali la pressione, l'azione del calore, l'erosione e il trasporto, che hanno permesso ai minerali di raccogliersi in alcune zone della crosta terrestre, di cristallizzare e di associarsi tra di loro. Ed è proprio nelle regioni montagnose che l'appassionato ricerca, nelle fessure della roccia, quel miracolo ineguagliabile di bellezza che è il cristallo.

Gianfranco Navacchia - anni '70



CENNI DI MINERALOGIA

Il minerale è una entità naturale di composizione chimica definita e dotato di struttura cristallina, frutto dell'ordinamento sistematico delle particelle elementari che lo costituiscono.

Il legame tra gli elementi chimici presenti nel composto formano una "impalcatura atomica" che prende il nome di reticolo cristallino che rimane fissa e caratteristica per ogni minerale.

Esaminando a livello molecolare la disposizione degli atomi di un minerale, si nota che in alcuni di questi, detti cristalli, essi formano dei mattoncini di varie forme geometriche sempre uguali tra loro e assemblati in modo periodico, cioè con sequenza che si ripete nello spazio. Si tratta di una famiglia di minerali che si contrappone a quella dei solidi amorfi, nei quali gli atomi sono disposti in ordine disordinato. Sono le leggi della fisica e della chimica che decidono la disposizione atomica dei cristalli, e quindi la forma geometrica che assumeranno.

I cristalli che si trovano in natura sono normalmente il risultato del raffreddamento della roccia fusa, quando alcuni ioni si legano l'uno all'altro in una struttura stabile a causa della differente carica elettrica: si forma così il primo "seme" del cristallo. A questo punto gli atomi circostanti si legano allo stesso modo per ragioni energetiche e la successiva crescita del cristallo secondo la identica sequenza del nucleo originario è dovuta alla ricerca a livello atomico dell'aggregazione stabile più conveniente a livello energetico. Il risultato finale è di norma un materiale policristallino, nel quale si alternano blocchi di cristalli di forma diversa; se invece un singolo cristallo continua a crescere aggregando strutture atomiche disposte nello stesso modo, si formerà una struttura monocristallina perfettamente regolare come quella delle pietre preziose.

PROPRIETÀ DEI MINERALI

Tutti i minerali presenti sulla crosta terrestre, oltre alla forma geometrica, sono dotati di proprietà fisiche connesse alla struttura cristallina di cui sono composti e che costituiscono quindi un utilissimo elemento per il loro riconoscimento.

Le principali proprietà fisiche dei minerali sono le seguenti:

Peso Specifico - indica quante volte il corpo del minerale pesa più di un uguale volume d'acqua (g/cm^3).

Frattura - indica la proprietà di un cristallo di dividersi in frammenti difformi.

Sfaldatura - indica la proprietà di un cristallo di dividersi in superfici piano parallele alle facce cristallografiche.

Tenacità - indica il tipo di deformazione di un minerale sottoposto ad un'azione meccanica permettendo



SCALA DELLA DUREZZA DEI MINERALI (MOHS)

La durezza di un minerale è legata alla densità di legame tra i vari elementi chimici che costituiscono il suo reticolo cristallino.

Il mineralogista Friedrich Mohs (1772-1839) ideò una scala assumendo come riferimento dieci minerali numerati progressivamente da 1 a 10 e tali che ciascuno è in grado di scalfire quello che lo precede ed è a sua volta scalfito da quello che lo segue.

Questa definizione è frutto di una prova di tipo relativo o di confronto. La definizione di una scala assoluta di durezza avviene con uno strumento apposito chiamato "Sclerometro" i cui valori numerici sono espressi nello schema a lato.

SCALA di MOHS

TENERI (si scalfiscono con l'unghia)

Talco
Gesso

SEMIDURI (si rigano con una punta d'acciaio)

Calcite
Fluorite
Apatite

DURI (non si rigano con la punta d'acciaio)

Ortoclasio
Quarzo
Topazio
Corindone
Diamante

LA CLASSIFICAZIONE DEI MINERALI

La più ricorrente classificazione mineralogica si basa sul "principio cristallografico" dove ogni gruppo è definito come un insieme di tutti i tipi di minerali caratterizzati da una identica struttura cristallina e da una composizione chimica che varia entro certi limiti definiti in equilibrio termodinamico in particolari condizioni reattive sulla Terra. La tabella a lato raggruppa i minerali secondo questo principio.

Classe I	ELEMENTI NATIVI	Oro, Rame, Argento, Zolfo...
Classe II	SOLFURI	Pirite, Galena, Cinabro...
Classe III	ALOGENURI	Salgemma, Fluorite...
Classe IV	OSSIDI e IDROSSIDI	Quarzo, Ematite, Cromite...
Classe V	CARBONATI	Calcite, Dolomite, Aragonite...
Classe VI	BORATI	Borace, Colemanite...
Classe VII	SOLFATI	Gesso, Anidrite, Celestina...
Classe VIII	FOSFATI	Apatite, Monazite...
Classe IX	SILICATI	Presenti per il 90% nella crosta terrestre



Vetrina 1

Elementi nativi

Oro, Rame, Argento, Zolfo...

Sono minerali che contengono sostanze semplici, costituite da atomi di un solo elemento chimico, come il rame nativo, oro nativo, zolfo nativo. Gli elementi nativi possono presentarsi sotto forma di cristalli o in forma amorfa.

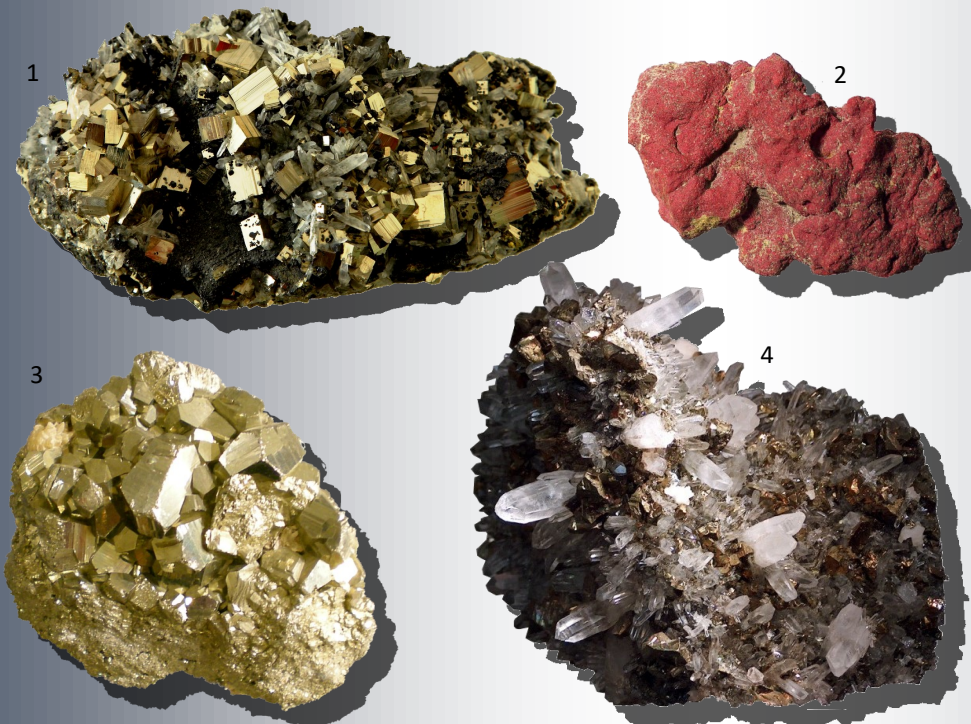


- 1 zolfo su aragonite
- 2 rame nativo
- 3 zolfo cristallino

Solfuri

Pirite, Galena, Cinabro...

Sono composti chimici in cui lo zolfo è combinato con elementi metallici e semimetallici. Hanno cristalli ben formati e con elevato grado di simmetria. I solfuri più comuni sono la pirite (solfuro di ferro), la calcopirite (solfuro di rame e ferro) e la galena (solfuro di piombo). Molti solfuri sono minerali grezzi importanti economicamente per l'estrazione dei metalli.



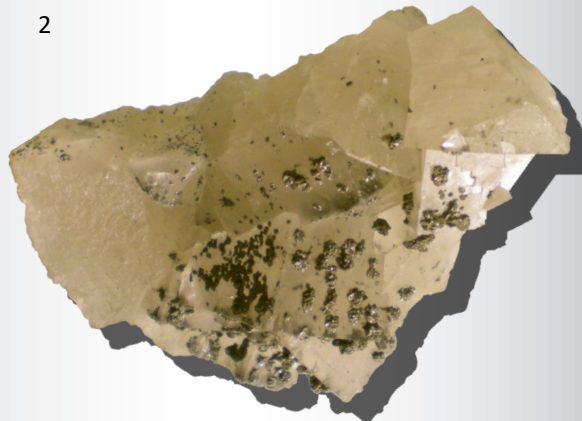
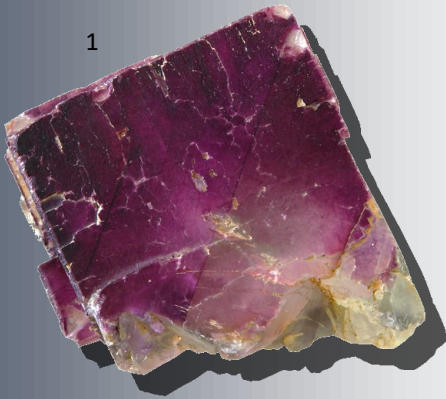
- 1 calcopirite/sfalerite /quarzo
- 2 cinabro
- 3 Pirite
- 4 pirite / quarzo / galena

Sala dei Minerali

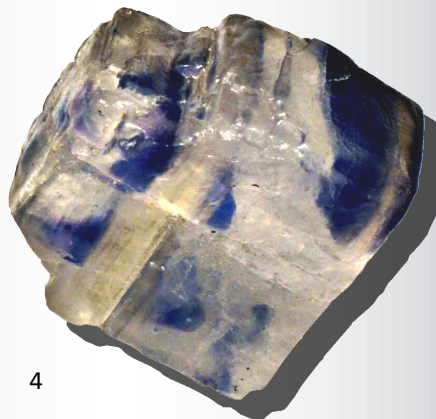
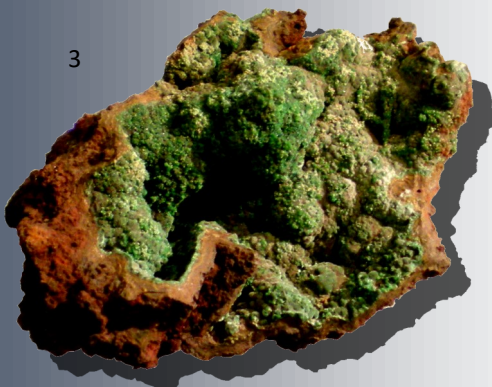
Vetrina 2

Alogenuri

Sono il gruppo di minerali nei quali un alogeno (fluoro, cloro, iodio e bromuro) è l'anione principale. Acquistando elettroni essi formano i sali naturali e tendono ad essere teneri, deboli e idrosolubili. Comprendono la fluorite, la salgemma, ed il sale di ammonio. La fluorite si trova solitamente nei filoni idrotermali di temperatura media ed alta, dove è associata a solfuri di piombo, argento e zinco, e barite più quarzo. Raramente è associata ad altri minerali nelle pegmatiti. Si trova inoltre in cavità di rocce metamorfiche e magmatiche ricche di silice. Può trovarsi anche in rocce sedimentarie, per deposizione da acque ricche di soluzioni termominerali di origine vulcanica. Infine può formarsi per sublimazione di vapori vulcanici. Raramente si presenta limpida e incolore; esibisce di solito bellissime colorazioni violette, blu, gialle, verdi, rosa, rosse, talvolta bianche, champagne e marroni. Alcuni tipi, se esposti ai raggi ultravioletti, presentano un vistoso fenomeno di fluorescenza, fenomeno che proprio dal minerale prende il nome. Come molti minerali la fluorite non viene estratta allo stato puro. La fluorite è utilizzata in metallurgia come fondente, ad esempio nel processo di produzione dell'alluminio. Viene utilizzata anche nell'industria ceramica e del vetro.



- 1 fluorite
- 2 fluorite-marcasite
- 3 atacamite
- 4 salgemma



Sala dei Minerali

Vetrine 2, 3 ,4

Ossidi e Idrossidi

Quarzo, Ematite, Cromite

Gli ossidi sono estremamente diffusi sulla superficie terrestre e sono i costituenti base di molti minerali. Il quarzo è un ossido unico grazie al suo alto livello di purezza di SiO_2 e alle sue straordinarie proprietà meccaniche, elettriche, termiche, chimiche e ottiche. Esso è un costituente comune delle rocce magmatiche intrusive acide dette in passato rocce sialiche, tra le quali il più conosciuto è il granito; è abbondante anche come componente delle rocce sedimentarie, preferenzialmente nelle arenarie a causa della sua elevata resistenza alla degradazione chimica da parte degli agenti atmosferici ed alla sua insolubilità all'acqua e nelle rocce metamorfiche. Essendo uno dei minerali della crosta terrestre più comuni, il quarzo ha un gran numero di varietà differenti. Il quarzo presenta una struttura cristallina trigonale costituita da tetraedri silicio-ossigeno uniti tra loro per i 4 vertici a formare delle spirali ad andamento destro o sinistro. In alcuni cristalli le parti cristalline destre o sinistre coesistono a formare i geminati. La durezza è 7 sulla scala di Mohs. L'habitus (la forma) è quello di un prisma esagonale con, ai vertici le facce di due romboedri disposte in modo tale da simulare una bipiramide esagonale.

1



2



1 quarzo ematoide

2 quarzo fumè

3 quarzo a scettro

4 quarzo ialino

5 ematite

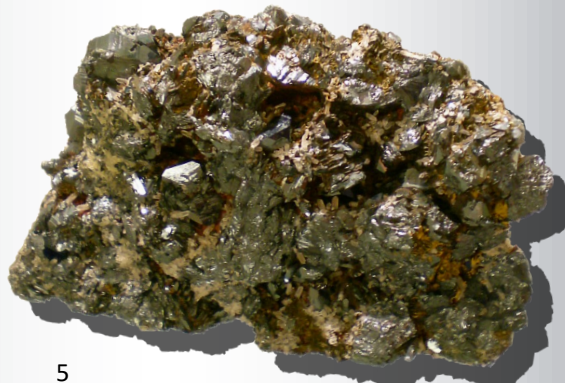
3



4



5



Sala dei Minerali

Vetrine 5, 6

Carbonati - Classe Carbonati

I carbonati neutri (o carbonati), molto abbondanti in natura poiché sono i costituenti di minerali e rocce, si hanno quando tutti gli atomi di idrogeno dell'acido carbonico sono stati sostituiti da atomi metallici; hanno formula generale Me_2CO_3 , dove Me è un metallo monovalente. Si preparano facendo gorgogliare anidride carbonica nella soluzione dell'idrossido del metallo. I soli carbonati solubili in acqua sono quelli alcalini e la loro soluzione reagisce basica poiché sono parzialmente idrolizzati. Gli acidi li decompongono mettendo in libertà anidride carbonica. Mentre i carbonati alcalini (di sodio, di litio, di potassio, di ammonio) possono essere portati al di sopra del loro punto di fusione senza che si decompongano, i carbonati degli altri elementi si decompongono prima di fondere, a temperatura più o meno elevata a seconda del loro calore di formazione; nella decomposizione si trasformano nell'ossido corrispondente sviluppando anidride carbonica. I carbonati più importanti, per applicazione e consumo, sono i carbonati alcalini e quello di calcio.

1



2



1 calcite

2 calcite

3 calcite

4 aragonite

5 aragonite

3



4



5



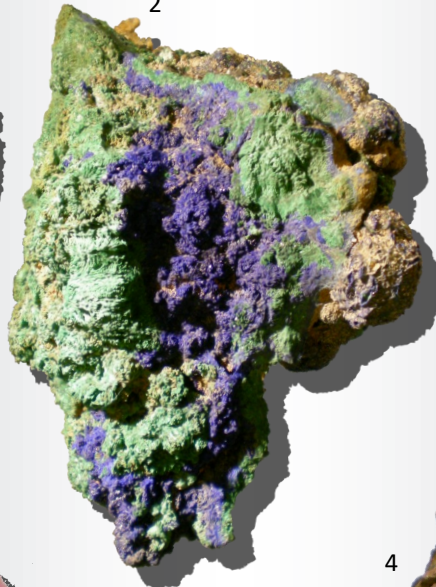
Sala dei Minerali

Vetrine 7

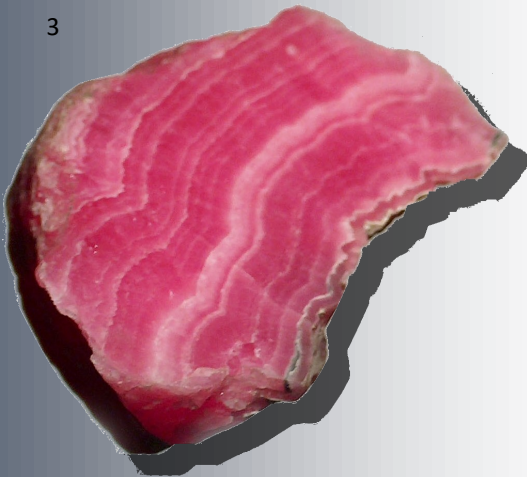
1



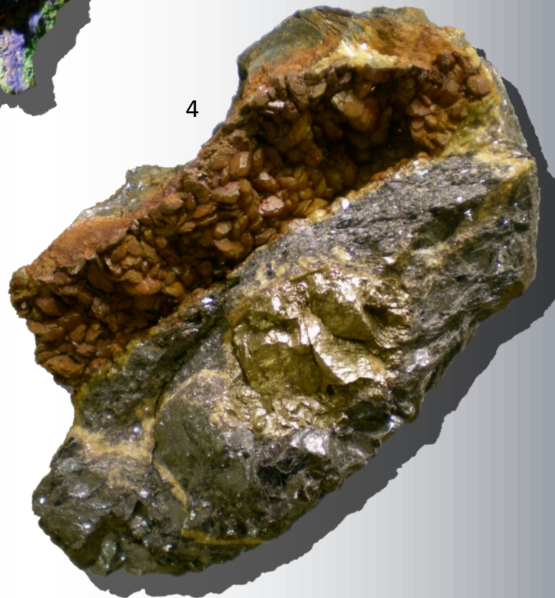
2



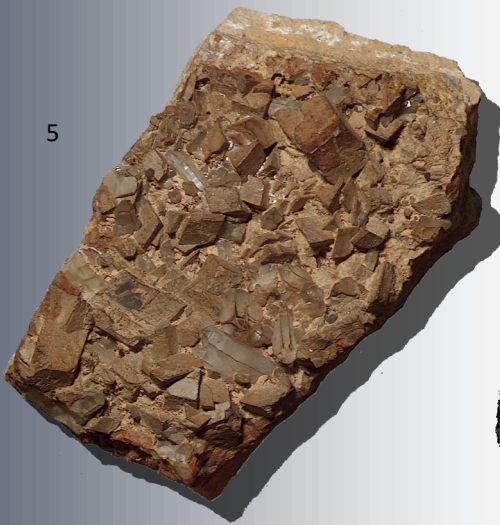
3



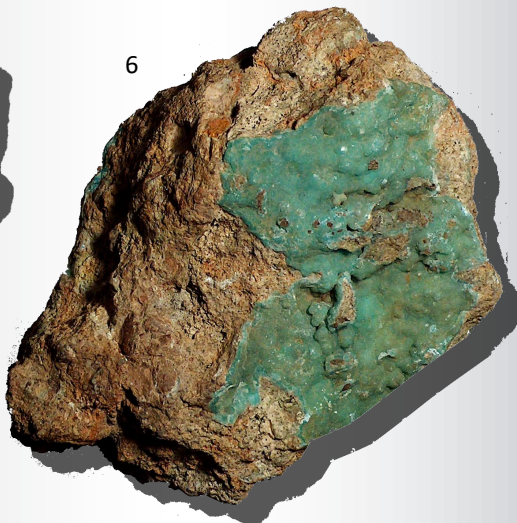
4



5



6



- 1 azurrite
- 2 azurrite-malachite
- 3 rodocrosite
- 4 siderite
- 5 siderite con quarzo
- 6 smithsonite

Sala dei Minerali

Vetrine 9, 10

Solfati

I solfati sono sali dell'acido solforico, derivati per sostituzione dell'idrogeno con metalli ottenuta generalmente mediante una normale reazione di salificazione (per esempio acido + base). Sono detti solfati anche i prodotti di reazioni dell'acido solforico con basi organiche, quali ammine, ammine sostituite, ammine diazotate (solfati di diazonio) ecc., con alcaloidi (chinina, atropina, stricnina) e solfati sono anche detti talvolta gli esteri dell'acido solforico con gli alcoli (dimetil-, dietil-solfato, ecc.) usati nelle reazioni di alchilazione. Si conoscono solfati di quasi tutti i metalli e si hanno sia solfati neutri (Na_2SO_4 , solfato sodico) sia solfati monoacidi o idrogenosolfati detti impropriamente bisolfati (NaHSO_4 , idrogenosolfato sodico); esistono inoltre solfati basici, come quello di rame, $\text{Cu}(\text{OH})_2\text{CuSO}_4$, presente nella poltiglia bordolese usata come anticrittogamico, e solfati doppi come i cosiddetti allumi.



1



2



3



4



5

- 1 giglio del deserto
- 2 gesso "selenite"
- 3 gesso
- 4 gesso g
- 5 gesso

Sala dei Minerali

Vetrine 9, 10

Solfati—cromati—vanadati

1



2



3



4



5



- 1 celestina
- 2 barite—cerussite
- 3 barite
- 4 vanadinite
- 5 crocoite

Sala dei Minerali

Vetrine 10, 11

Silicati

I silicati sono una classe di minerali composti prevalentemente da ossigeno e silicio; in particolare, la formula chimica di base comune a tutti è SiO_4 . Sono i minerali più diffusi sulla Terra (costituiscono, nelle diverse forme in cui si presentano – rocce magmatiche, sedimentarie, metamorfiche – più del 90% della crosta terrestre), e l'ossigeno e il silicio sono gli elementi più abbondanti nella crosta terrestre (rispettivamente, 46,6% e 27,7% in peso). Alcuni silicati sono però rari o molto rari, tra questi vengono citati minerali come la ferrocloropargasite, raro minerale di ferro, cloro e alluminio. I silicati si distinguono a seconda della complessità dei legami che intercorrono tra i singoli tetraedri – in particolare, a seconda del numero di vertici in comune tra i tetraedri SiO_4 (0,1,2,3 o 4), da cui dipende il reticolo cristallino di ogni silicato e la quantità e tipo di metalli in esso presenti.

1



1 granato-melanite

2 granato spessartina

3 granato almandini

4 epidoto con quarzo

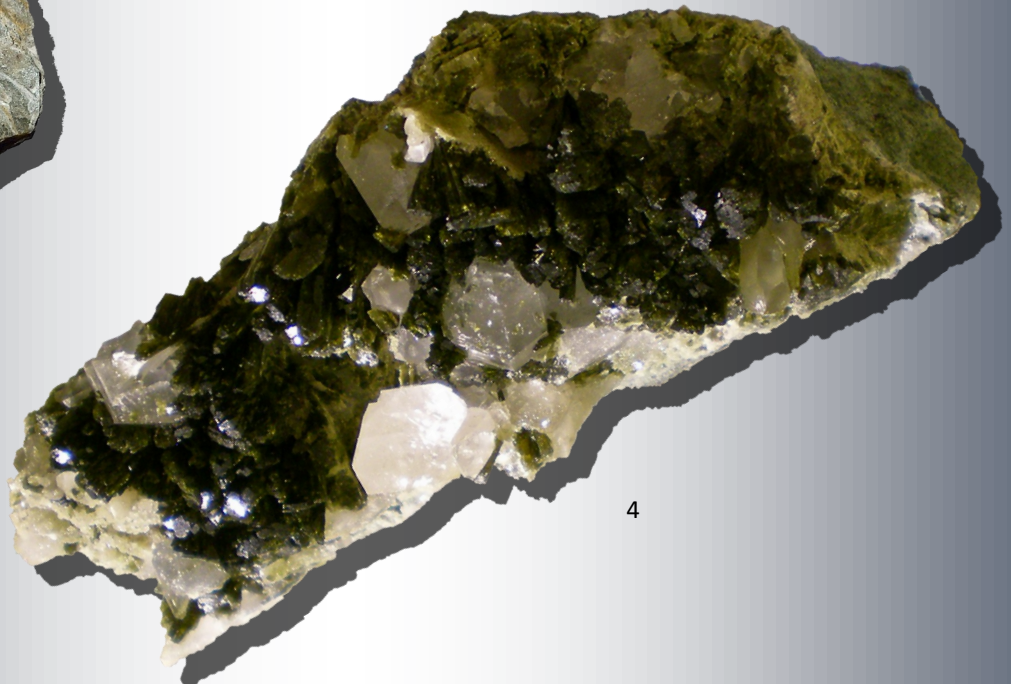
2



3



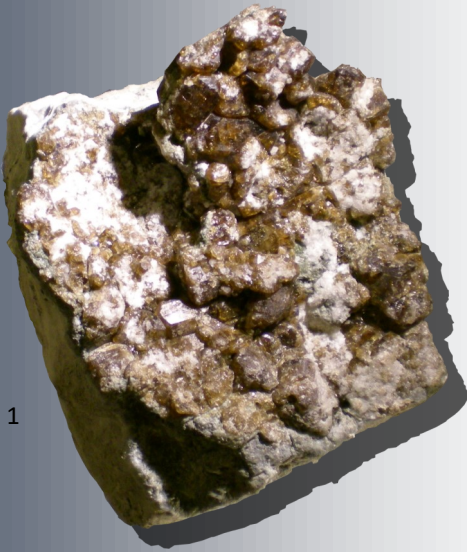
4



Sala dei Minerali

Vetrine 11

Silicati



1



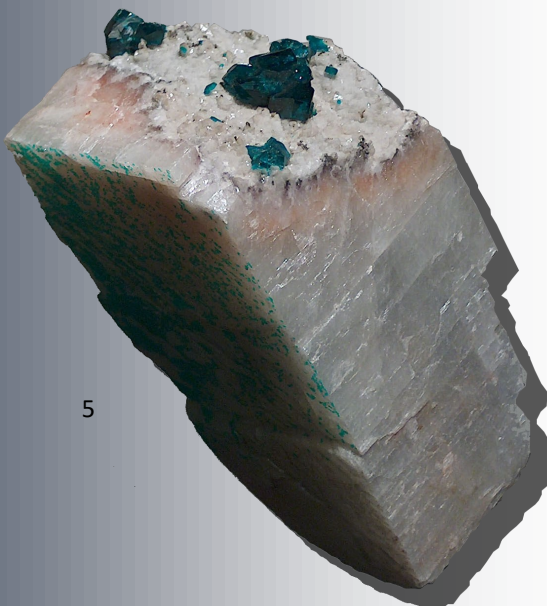
2



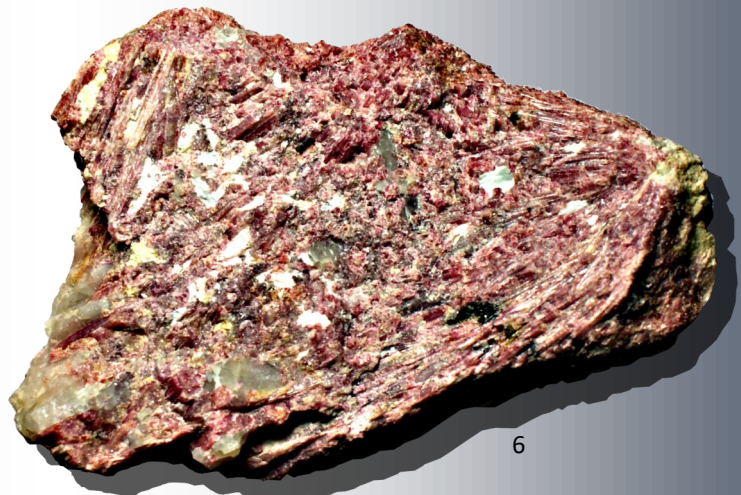
3



4



5



6

- 1 vesuviana
- 2 tormalina nera
- 3 tormalina
- 4 berillo
- 5 dioplasio
- 6 tormalina rosa

Sala dei Minerali

Vetrine 12, 13

Silicati

1



2

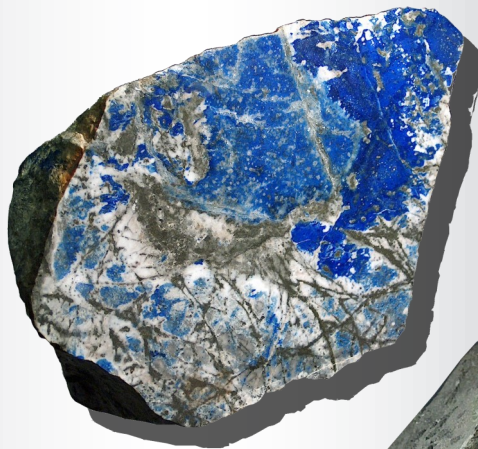


- 1 mica flogopite
- 2 apofillite su scolecite
- 3 apofillite e stilbite
- 4 okenite
- 5 lapislazzuli
- 6 ortoclasio

3



4



5



6



Sala dei Minerali

Vetrina 14,15,16 i minerali della nostra provincia

La nostra Provincia, per la natura sedimentaria delle rocce è povera di minerali, e “l’andar per sassi”, come si dice in gergo tra i patiti, riserva poche sensazioni. Comunque, un’attenta ricerca può portare alla scoperta di interessanti cristallizzazioni, specie se è basata sulla conoscenza della natura delle rocce ed è fondata sull’esame scientifico delle carte geologiche. I recenti ritrovamenti di septarie con inclusi cristalli limpidi di barite e gesso, insieme a ottimi esemplari di celestina azzurra, convalidano questa tesi. I miei reperti mineralogici esposti all’interno del museo provengono da ogni parte del mondo; tre vetrine sono inoltre dedicate esclusivamente ai minerali raccolti nella nostra Provincia; ci sono septarie di Secchiano, calciti del Furlo e del Monte Nerone, celestina del Monte Castellaro, gessi di diverse località, azzurrite, malachite, baritocelastina dei Monti delle Cesane di Urbino, zolfo di Perticara, barite in noduli del Montefeltro, manganese e marcasite, pirite, limonite ed altri.

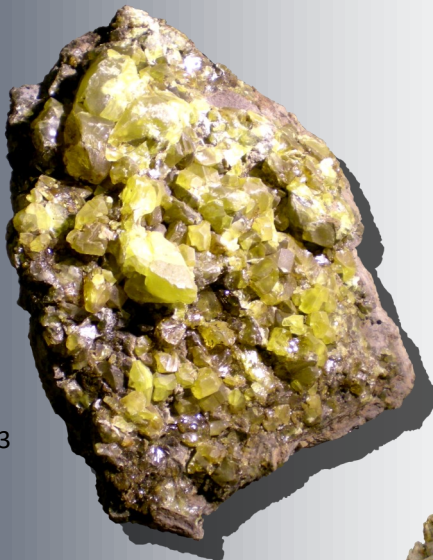
Da Gianfranco Navacchia - anni '70



1



2



3

4



5



- 1 calcite
- 2 calcite scalenoedrica
- 3 zolfo
- 4 calcite
- 5 gesso stellato