

Attribuzione - Non commerciale - Condividi allo stesso modo 4.0
Internazionale



BERGAMOS**S**CIENZA
dal 6 al 21 ottobre **XVI** edizione 2018

Schede di laboratorio :

Viaggio alla scoperta della miniera di Dossena

POSTAZIONE 1

Misurazione delle condizioni climatiche della miniera

Nella miniera ci sono condizioni di luminosità, umidità, circolazione dell'aria molto differenti dall'ambiente esterno.

Noi oggi misureremo alcuni parametri

Si mostrano uno alla volta i diversi strumenti

E di volta in volta si chiede che cosa sono e che cosa misurano:

l'anemometro : dal greco ànemos= vento e mètrn = misura E' lo strumento che misura le correnti d'aria, il vento. All'interno della miniera si creano delle correnti d'aria in corrispondenza delle gallerie. Si chiede ai ragazzi di provare a spostarsi e verificare se ci sono delle variazioni di corrente

il termometro: misura la temperatura. La temperatura nella miniera è particolare perchè si mantiene costante per tutto l'anno (quindi indipendentemente dall'andamento delle temperature stagionali) tra gli 8 e i 12° C

L'igrometro: è uno strumento misura l'umidità dell'aria «hygròs» (liquido, umido) e «mètron» (misura) . Questo è un igrometro digitale ma un tempo erano molto diversi

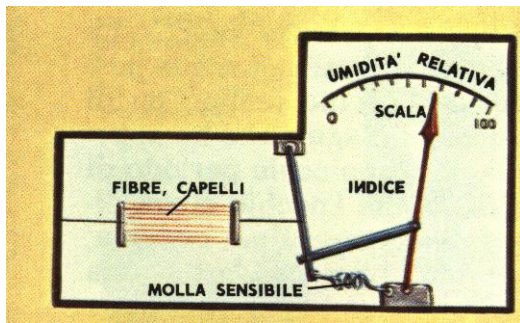
L' igrometro fu inventato parecchi secoli fa come strumento utile ai venditori e compratori di lana. Nella seconda metà del XVIII secolo Horace-Bénédict de Saussure propose un igrometro a capello che divenne molto diffuso. Il prezzo della lana dipendeva dal peso, il quale cambiava con il variare dell'umidità (più pesante nei giorni umidi e meno pesante nei giorni secchi): l'igrometro consentiva ai mercanti di stabilire

quanta umidità fosse stata assorbita dalla lana e di conseguenza permetteva di definire il prezzo equo (giusto) per la vendita.

Sapete come erano fatti i primi igrometri? I primi igrometri era a capello. Si avete sentito bene: a capello. Infatti i capelli cambiano la loro lunghezza in base all'umidità dell'aria:

Secondo voi quando si allungano? Quando l'aria è secca o è umida?

Un fascio di capelli biondi opportunamente sgrassati con alcol etilico e posti allungano quando l'aria è umida e si accorciano quando l'aria è secca.



Queste condizioni così estreme e malsane per un essere umano sono invece favorevoli alla vita di alcuni particolari organismi le muffe e i funghi

POSTAZIONE 2

Muffe, lieviti e funghi

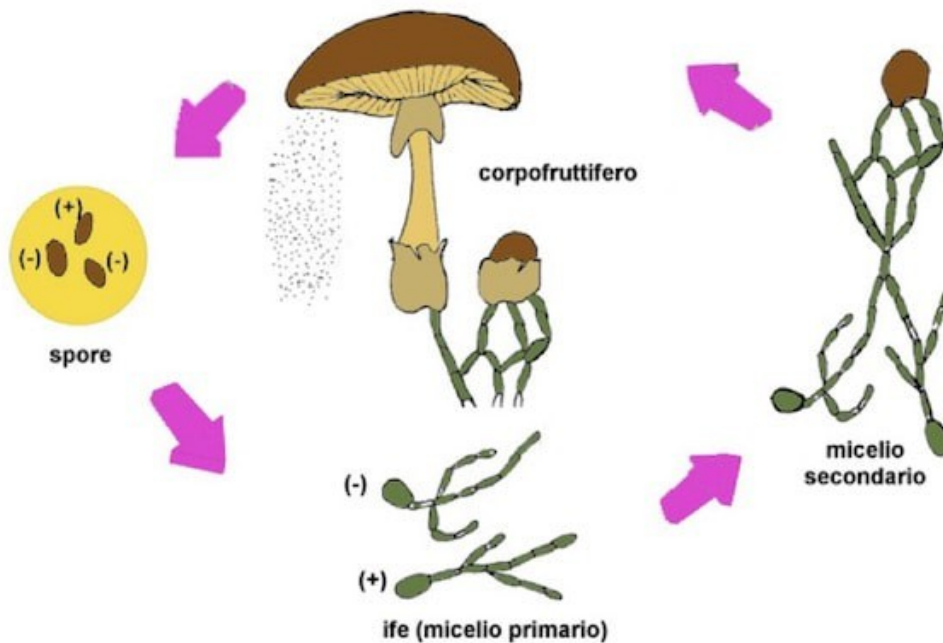
Osservazione di campioni di muffe , funghi sia a occhio nudo che al microscopio

Cosa sono i funghi?

I funghi formano un regno di circa 100.000 specie.

Vivono sulla terra e in acqua. Comprendono, oltre ai noti funghi dei boschi e dei prati, anche le muffe, i lieviti e molti altri gruppi.

Privi come sono di clorofilla, non compiono la fotosintesi, vivono perciò da eterotrofi decompositori su organismi morti, oppure da parassiti in organismi ospiti, o in simbiosi con altre specie vegetali. Sono componenti essenziali degli ecosistemi terrestri, utili all'uomo, al quale forniscono cibo e farmaci, prodotti dalle fermentazioni fungine. Possono essere anche molto dannosi in quanto causano malattie, danni alle colture, deterioramento degli alimenti, per non parlare delle intossicazioni, spesso mortali, da funghi velenosi



I funghi, strani organismi

Sono costituiti da cellule eucariotiche ossia hanno il nucleo e la cellula è protetta da una parete cellulare formata da chitina la stessa sostanza che riveste l'esoscheletro degli insetti e dei crostacei.

Le cellule spesso non sono completamente separate tra loro e si scambiano gli organelli cellulari, hanno una digestione extracorporea, prediligono gli organismi animali e vegetali morti, alcuni sono velenosi. Ben strani i funghi!

Ma non tutti suscitano sospetto: porcini, ovuli, prataioli, russole, gallinacci, sono nomi noti che indicano funghi buonissimi, alla base di ottime ricette di cucina.

Ciò che mangiamo del fungo, tuttavia, è solo il *corpo fruttifero*, la parte riproduttiva, come se mangiassimo il fiore di una pianta. La maggior parte del corpo del fungo è formata invece dal *micelio* (dal greco *mykes*, "fungo"), una struttura a filamenti (*ife*) che di solito cresce sottoterra, costituendo una rete estesa anche qualche metro, simile alle radici delle piante. Le cellule dei funghi sono rivestite da un tipo particolare di cellulosa, la *micocellulosa*, o da un tipo particolare di chitina, detta *micosina* per distinguerla da quella che forma lo scheletro esterno degli insetti.

Le cellule che formano il *tallo* (nome scientifico del corpo del fungo) sono solo parzialmente separate tra loro. Queste cellule sono delimitate da un setto, ossia da una parete divisoria incompleta, che permette al nucleo e agli altri organelli cellulari di migrare da una cellula all'altra.

Decompositori d'eccezione

I funghi, che non hanno clorofilla nelle cellule, sono *eterotrofi* come gli animali, devono cioè trovare le sostanze di cui nutrirsi all'esterno. Di solito sono *saprofiti*, cioè vivono a spese di organismi morti, vegetali o animali, i quali vengono digeriti, per mezzo di enzimi, all'esterno del suo tallo dal fungo che poi assorbe le sostanze semplici prodotte dalla digestione extracorporea. Questa capacità di nutrirsi e di crescere a spese di altri organismi li rende perfetti come decompositori della materia organica morta la quale, dopo essersi trasformata in sostanza inorganica semplice, viene a sua volta riassorbita dalle piante e da queste ritrasformata in sostanza organica. Passeggiando per i boschi sarà capitato a tutti, per esempio, di vedere funghi che sembrano mensole attaccate al tronco di alberi morti o morenti (genere *Polyporus* o genere *Fomes*). Stanno lì, bene aderenti al tronco che digeriscono lentamente e che nel tempo ridurranno in polvere.



I FUNGHI DI MAGGIORE INTERESSE MICROBIOLOGICO sono I LIEVITI E LE MUFFE.

Le MUFFE sono funghi PLURICELLULARI e presentano, osservandoli ad occhio nudo, un aspetto cotonoso ed una pigmentazione variabile.



Alcune muffe sono importanti per la maturazione e la stagionatura dei formaggi come è il caso de "Ol minadur"

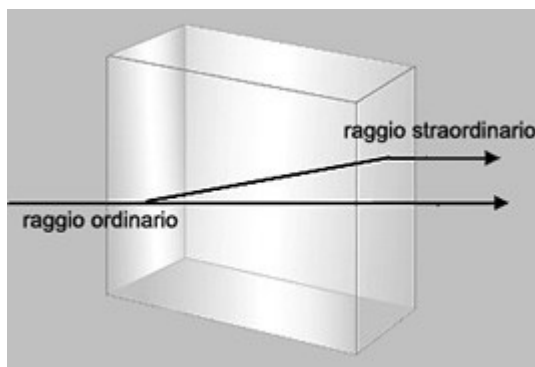
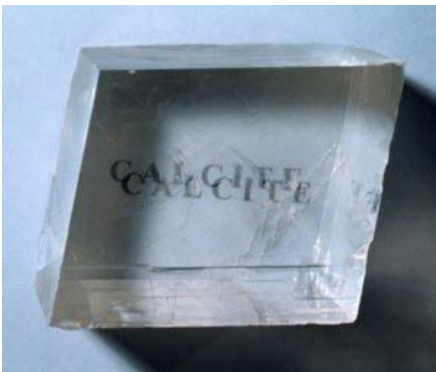
POSTAZIONE 3

Come si comportano i minerali alla luce?

Oggi vedremo due fenomeni che si possono osservare nei minerali: la birifrangenza (nella calcite) e la fluorescenza (nella fluorite)

La birifrangenza

Alcuni minerali hanno la proprietà della birifrangenza : birifrangenza In ottica, proprietà di sostanze otticamente anisotrope (L'*anisotropia* (opposto di isotropia) è la proprietà per la quale un determinato ente fisico ha caratteristiche che dipendono dalla direzione lungo la quale viene osservata, generalmente cristalli) di dar luogo al fenomeno della doppia rifrazione (o birifrazione), **consistente nello sdoppiamento di un raggio incidente in due raggi rifratti (eventualmente sovrapposti)**. I due raggi hanno diverse velocità di propagazione (e quindi corrispondono a essi indici di rifrazione diversi) e risultano polarizzati linearmente in due piani tra loro perpendicolari.



L'effetto si annulla se si usano delle lenti polarizzate



Questo fenomeno è particolarmente evidente nei cristalli limpidi di calcite ottica o Spato d'Islanda

La fluorescenza

La fluorescenza è un tipo di luminescenza ossia di emissione di luce da atomi, molecole o cristalli eccitati elettronicamente.

- I materiali **fluorescenti** cessano di essere luminosi al cessare dello stimolo che ne determina la luminosità

*Il nome **fluorescenza** deriva dalla fluorite, minerale di calcio e fluoro, in cui è stato osservato per la prima volta il fenomeno .*

Il nome della fluorite probabilmente deriva dal latino "fluere" che significa fondere perchè la polvere di questo minerale veniva usata per abbassare la temperatura di fusione dei metalli



*La fluorescenza della fluorite è dovuta alla presenza del fluoro. Che infatti viene inserito nei detersivi da bucato per rendere più brillanti . I capi bianchi in realtà non sono più puliti è solo un effetto ottico dovuto alla presenza del fluoro che **quindi funziona come sbiancante ottico***

Esempi

- Detersivo "più bianco del bianco"
- Discoteca: i denti ed i vestiti che "brillano"
- Anche gli evidenziatori sono detti fluo proprio perchè se illuminata da luce UV emettono colori più brillanti e luminosi

Ma che cosa è la fluorescenza?

E' l'emissione di radiazione da parte di una molecola eccitata. Il nome deriva dalla fluorite, minerale di calcio e fluoro, in cui è stato osservato per la prima volta il fenomeno

L'energia della luce assorbita da un oggetto qualsiasi viene generalmente dissipata sotto forma di calore. Alcune sostanze invece liberano parte dell'energia assorbita attraverso l'emissione di luce di un colore diverso da quella assorbita (**fluorescenza**).

L'energia della luce assorbita da un oggetto qualsiasi viene generalmente dissipata sotto forma di calore. Alcune sostanze invece liberano parte dell'energia assorbita attraverso l'emissione di luce di un colore diverso da quella assorbita (*fluorescenza*).

Osservazione della Fluorite un minerale costituiti da Calcio e fluoro CaF_2 .

E' il minerale che veniva estratto principalmente dalla miniera perche aveva diversi impieghi:

veniva usata per abbassare la temperatura di fusione di alcuni metalli dal latino "fluere"

serviva per produrre l'acido fluoridrico.

Non tutte le fluoriti sono fluorescenti

NB. si ricorda che un'esposizione prolungata ai raggi UV può portare a molte malattie legate all'invecchiamento della pelle e a tumori. Quindi è sempre buona norma non puntare mai le lampade verso il corpo e non sostare con le mani per troppo tempo sotto la loro azione.

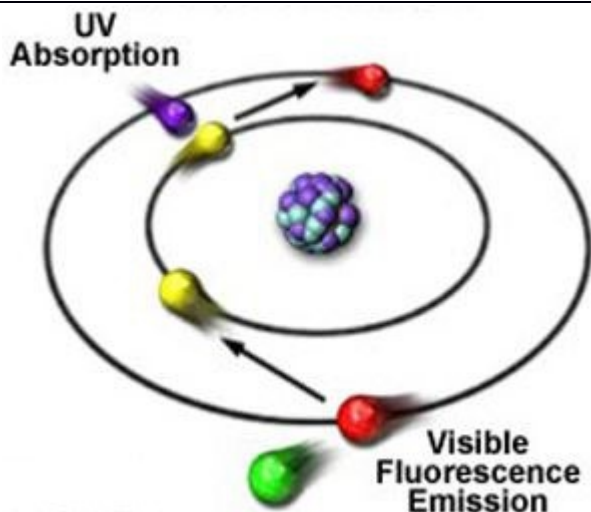
Approfondimento sulla fluorescenza

La Fluorescenza nei Minerali

Tutti i minerali sono costituiti da atomi organizzati in reticoli cristallini che sono tenuti insieme dalle forze/energie dei vari elementi che compongono il sistema.

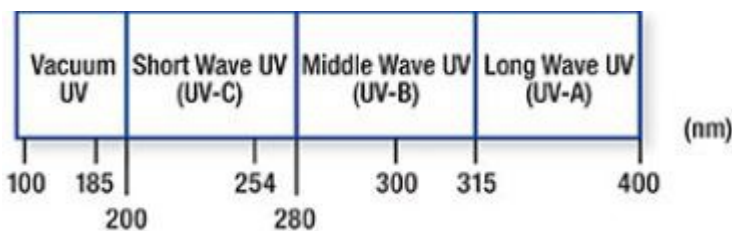
Gli atomi sono circondati da un certo numero di elettroni (differenti per ogni tipo di elemento).

Se questa struttura viene sottoposta ad un raggio di luce ultravioleta gli elettroni assorbono l'energia inviata (ionizzazione) e saltano ad orbite più esterne del sistema.



Schema di come l'elettrone viene ionizzato e poi perde la sua energia sotto forma di luce visibile. Questa nuova posizione dell'elettrone è però instabile e nel giro di poco l'elettrone ritorna nell'orbita precedente. Questo secondo passaggio genera la perdita di energia sotto forma di radiazione elettromagnetica con lunghezza d'onda che ricade nel range della luce visibile. Per questo motivo possiamo vedere un colore del tutto diverso da quello che vediamo in luce naturale e sempre per questo motivo la fluorescenza nella maggiorparte dei casi decade quasi subito dopo aver spento la lampada.

Di seguito potete vedere la suddivisione dello spettro elettromagnetico per le lunghezze d'onda che ricadono nella zona dei raggi ultravioletti (UVA lunga – UVB media – UVC corta).



Le lampade che emettono questo tipo di luce sono di due tipi: a onda lunga (Long Wave UV) e a onda corta (Short Wave UV). La prima è molto facile da trovare ed emette una radiazione a circa 360-380nm, mentre la seconda ha bisogno di un filtro molto costoso e più difficile da reperire ed agisce a circa 254nm.

La Fosforescenza

Gli atomi di alcune sostanze hanno la caratteristica di assumere uno stato di eccitazione se colpiti da fotoni (fotoluminescenza) o elettroni (elettroluminescenza). In pratica, assorbono l'energia e, poiché tendono a tornare allo stato di equilibrio precedente, riemettono quanto acquistato sotto forma di luminosità. Si parla, in particolare, di fosforescenza se l'atomo continua a emettere l'energia assorbita anche quando è cessata la causa che l'ha provocata. Infatti, ci sono atomi che non tornano subito allo stato di equilibrio definitivo, ma passano prima attraverso una serie di stati di equilibrio intermedi. Questa condizione può durare, a seconda delle sostanze, da pochi secondi ad alcuni giorni. Esiste anche la chemiluminescenza.

E' provocata da reazioni chimiche fra più sostanze.

E' il caso dell'ossidazione del fosforo (l'elemento che ha dato nome al fenomeno), che avviene molto lentamente e fornisce quindi una luminosità persistente.

Funghi BIOLUMINESCENTI



la *bioluminescenza*, nella quale la reazione chemiluminescente che ha luogo in sistemi biologici, coinvolge un componente proteico, in generale un enzima o una fotoproteina [Roda et al., 1983];
La

bioluminescenza è un fenomeno attraverso il quale viventi, anche tassonomicamente loro (batteri, anellidi, insetti, molluschi, pesci, funghi), emettono luce utilizzando processi diversi che trasformano l'energia chimica in energia luminosa; si differenzia dalla chemoluminescenza in quanto i processi implicati coinvolgono anche enzimi.

Nel regno dei macro-funghi, il fenomeno della bioluminescenza è stato trovato in 71 specie

Altri casi di luminescenza

-la *chemiluminescenza*, nella quale lo stato elettronicamente eccitato è generato da una reazione chimica esoergonica [Pazzagli, 1996];

Un esempio sono gli light stick o gli starlight

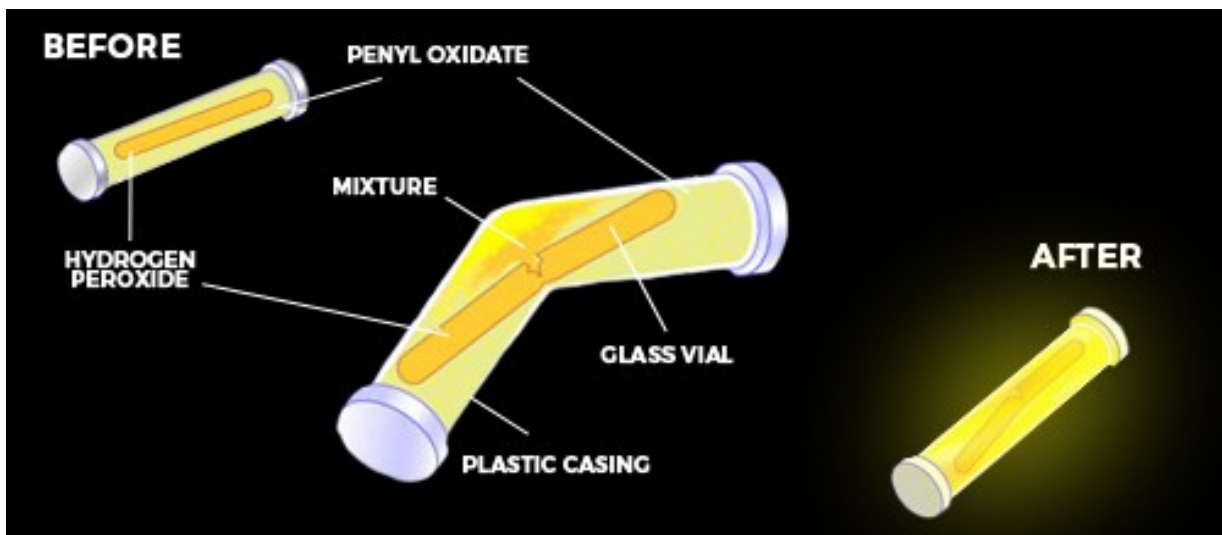
Gli starlight sono dei cilindri di silicone che contengono nel cilindro più interno Perossido di Idrogeno (H_2O_2) chiamata comunemente *acqua ossigenata*, pigmenti fluorescenti (di vari colori) e *difenil ossalato* (un composto organico).

La reazione tra H_2O_2 e l'estere libera energia (reazione chimica esoergonica) permette di far eccitare gli elettroni dei pigmenti fluorescenti, che quindi si

illuminano.

Dunque in pratica questi bracciali si attivano spezzando la fiala interna contenente il perossido.

Il fenomeno dura per circa 5 -6 ore finchè non termina la reazione chimica per poter far durare di più la reazione (cioè per rallentare la velocità di reazione) si consiglia di conservare lo stick nel surgelatore



Questi bastoncini non vanno assolutamente rotti nè messi in bocca perchè il liquido in essi contenuto potrebbe dare irritazioni . Se si fa un uso corretto non è pericoloso.

Questi oggetti oltre che per uso ricreativo sono usati in campo militare e nella pesca subacquea.

POSTAZIONE 4

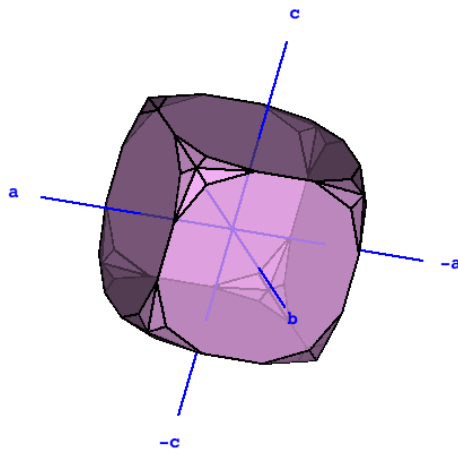
Osservazione con lo stereoscopio , con lenti di ingrandimento e con ingrandimenti per cellulare dei reticoli cristallini e realizzazione di modelli con geomag e possibilità di scattare delle foto

Fluorite



Fluorite CaF_2

Reticolo cubico



Il nome di fluorite ha due possibili derivazioni:

- ! dal latino: *fluere* che significa fondere, per il basso punto di fusione e il suo utilizzo come fondente in metallurgia;

! dai minatori inglesi del [Medioevo](#) che la chiamavano *fiore di minerale* per la sua bellezza.

Da essa deriva il nome del [fluoro](#) e del fenomeno della [fluorescenza](#). Era già utilizzata dagli Egizi per costruire statue, dai Cinesi per le sculture sacre, nell'antica Grecia come pietra preziosa e dai Romani per la costruzione di vasi multicolori: la fluorite è infatti nota per le stupende colorazioni dei cristalli e la perfetta sfaldatura.

La fluorite è utilizzata in [metallurgia](#) come [fondente](#), ad esempio nel processo di produzione dell'[alluminio](#). Deve possedere un basso contenuto in [zolfo](#) (inferiore allo 0,3%) e [rame](#). Il suo valore commerciale è stimato in base al tenore di [fluoruro di calcio](#) diminuito dalla presenza di [silice](#).

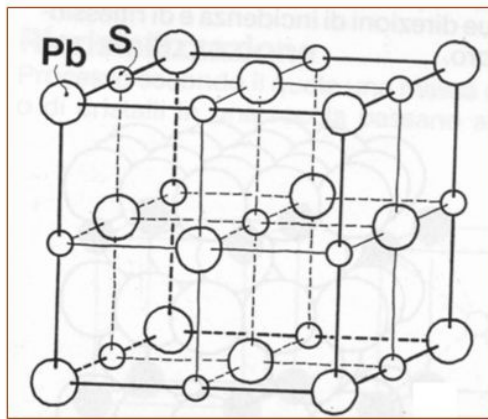
Nell'industria ceramica e del vetro è richiesto un titolo non inferiore al 95%, deve essere limitata la presenza di alcune impurezze e di metalli che formano composti colorati.

L'arricchimento del minerale è fatto normalmente per [flottazione](#).

È la materia prima per la preparazione dell'[acido fluoridrico](#) da cui si estrae poi il [fluoro](#). In [ottica](#) si utilizza per la fabbricazione di particolari [lenti](#) e [prismi](#) per il suo basso [indice di rifrazione](#). Il minerale di particolare pregio è utilizzato per la produzione di oggetti ornamentali.

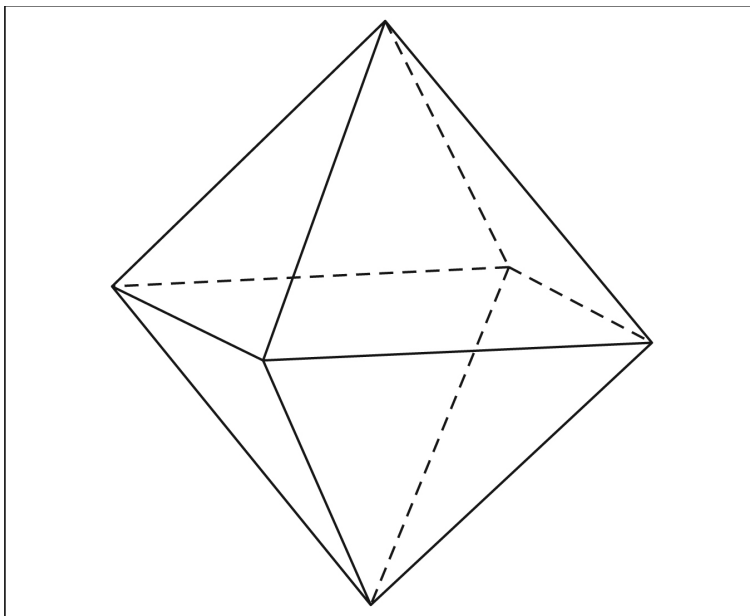
Viene usato per produrre lenti di qualità

Galena PbS



Elevat

Reticc



La **galena** è un minerale, un [solfuro di piombo](#) appartenente al [gruppo omonimo](#). Il nome deriva dal greco γαλήνη, *mare calmo*. Descritto per la prima volta da [Plinio il Vecchio](#) come minerale di [piombo](#).

Spesso la galena contiene percentuali sensibili di argento, per questa ragione è nota anche come **galena argentifera** o **piombo**

È il principale minerale utile per l'estrazione di [piombo](#).

Nel passato la galena è stata estratta più per il suo contenuto di argento (soprattutto in epoca medievale quando l'argento era largamente usato per battere moneta) che per la produzione di piombo. Nel secolo scorso, prima del crollo del prezzo dell'argento, questo prezioso metallo ha assunto connotazioni economiche interessanti come sottoprodotto assai remunerativo delle miniere di galena.

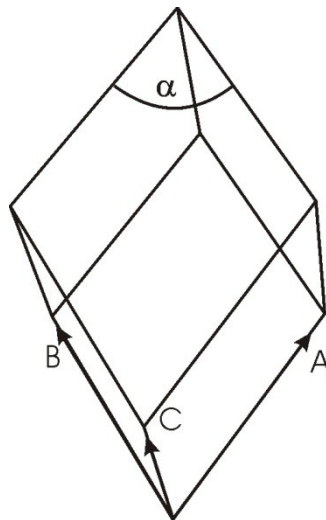
Era utilizzata per costruire un primitivo tipo di [diodo](#) raddrizzatore, usato nelle ormai obsolete [radio a galena](#).

Veniva utilizzata anche come componente per le vernici, ma già da tempo questo uso è stato abbandonato per l'alta tossicità del [piombo](#).

Emimorfite , silicato di zinco e ferro detto anche calamina



Reticolo romboedrico



L'emimorfite è un minerale di origine secondaria che si forma nella zona di alterazione dei giacimenti dei [solfuri](#) di

[piombo](#) e [zinco](#)^[3]. Nel caso di contatto dei sali di zinco con acque contenenti [silice](#) si vengono a creare dei campioni di emimorfite talvolta mescolata ad altri minerali di zinco e piombo

Il minerale, quando è trovato in masse abbondanti, da solo o insieme ad altri minerali di zinco (tipo [calamina](#)), viene utilizzato per l'estrazione dello zinco.

[

Sfalerite o blenda solfuro di zinco



Cristalli tetraedrici



Il nome deriva dal greco σφαλερός (*sfalerós*, ingannatore) poiché anticamente il minerale era ritenuto ingannevole per i minatori. L'elevato peso specifico ed il fatto di trovare questo minerale associato con altri minerali metalliferi, tra cui la [galena](#), faceva ritenere il minerale utile per estrarre metalli utili ma nessuno riusciva poi ad ottenerli. Tuttavia lo zinco venne ottenuto dai cinesi e, con la mediazione degli arabi, il metodo di estrazione dello zinco arrivò in Europa solamente nel [medioevo](#). Così, dato che lo zinco è [volatile](#) e quindi evaporava con riscaldamento del minerale, il problema venne risolto con l'inserimento di [storte](#) di distillamento per il raffreddamento e la successiva solidificazione del metallo.¹

Utilizzo oggi Nonostante la scarsa durezza, i rari cristalli trasparenti e colorati sono talvolta utilizzati come gemme da taglio in gioielleria. Più spesso, però, si trovano in collezioni e musei, dove possono mostrare la loro incredibile capacità di disperdere la luce e brillare (oltre 3 volte quella del diamante!). Lo zinco estratto dalla sfalerite è impiegato in svariati campi dell'industria (chimica, metallurgica, farmaceutica). I prodotti più strettamente legati alla sfalerite sono quelli contenenti lo zinco da essa estratto: metalli zincati, prodotti in ottone, batterie, gomma, polveri e unguenti per prevenire le irritazioni, integratori alimentari.

Riconoscimento di minerali

Si prendono dei campioni apparentemente simili : gesso, calcite e quarzo

Questi minerali sono tutti uguali? O forse no?

Si utilizza il metodo di analisi in campo dei geologi

Si osserva l'aspetto, la reazione all'acido cloridrico , sfaldatura, scala della durezza di Mohs con unghia/coltellino

Si fa il test dell' acido cloridrico. Solo la calcite reagisce a freddo con HCl al 5%

Il gesso può essere rigato con l'unghia

il quarzo non si riga con il coltellino anzi riga la lama.

E' possibile così riconoscere 4 minerali bianchi: calcite, quarzo, gesso

Durezza di Mohs	Minerale	Formula chimica del minerale	Durezza assoluta
1	Talco	$\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	1
2	Gesso	$\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	3
3	Calcite	CaCO_3	9
4	Fluorite	CaF_2	21
5	Apatite	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{OH}^-, \text{Cl}^-, \text{F}^-)$	48
6	Ortoclasio	KAlSi_3O_8	72
7	Quarzo	SiO_2	100
8	Topazio	$\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{OH}^-, \text{F}^-)_2$	200
9	Corindone	Al_2O_3	400
10	Diamante	C	1600