

Minerale Da Wikipedia, l'enciclopedia libera.

I **minerali** (dal [latino medievale](#) *minerale*, derivato del francese antico *minière*, “miniera”) sono corpi naturali inorganici, in genere solidi. In ambito storico, prescientifico, col termine *minerale* e *regno minerale* si indicava in genere l'insieme degli oggetti inanimati, prevalentemente minerali e [rocce](#).

Il termine odierno, inteso correttamente in senso scientifico, indica corpi che presentano una [composizione chimica](#) definita o variabile entro i limiti ben precisi imposti dalla [stechiometria](#); essi si presentano quasi sempre sotto forma [cristallina](#). Nell'[industria estrattiva](#) si tende ad attribuire il termine *minerale* anche a sostanze allo [stato liquido](#) o [gassoso](#) estraibili dal [sottosuolo](#), tipico il caso del [metano](#).

Un minerale può essere costituito da un solo [elemento chimico](#), come l'[oro](#) (Au), oppure da uno o più elementi legati assieme in un composto chimico semplice, come ad esempio il [quarzo](#) (SiO₂), da molecole di formula complessa, spesso comprensiva di molecole di [acqua di cristallizzazione](#), come l'Idrobasalluminite Al₄(SO₄)(OH)₁₀·12-36(H₂O), o più complessa ancora. Il termine minerale implica non soltanto la [composizione chimica](#) ma anche la [struttura cristallina](#) del materiale. La composizione dei minerali varia quindi dai semplici [elementi chimici](#) a sali fino ad arrivare a [silicati](#) molto complessi, mentre la maggior parte dei [composti organici](#) sono solitamente esclusi, ed enumera migliaia di forme conosciute. Lo studio dei minerali è detto [mineralogia](#).

Cos'è un minerale?

Il minerale è un corpo cristallino, con composizione chimica definita o variabile in campo ristretto. La maggior parte dei minerali è caratterizzata dall'aver una ben precisa *struttura cristallina*. A livello atomico i minerali cristallini possiedono un reticolo cristallino formato dalla ripetizione di una struttura geometrica detta *cella elementare*.

Un cristallo è un corpo solido a facce piane riconducibile a una determinata figura geometrica. La struttura si riferisce alla disposizione spaziale ordinata a lungo raggio degli atomi nella loro struttura molecolare. Esistono 32 disposizioni di base degli atomi nelle tre dimensioni e tutti i cristalli conosciuti rientrano in una di queste 32 disposizioni. Alcune specie minerali si presentano allo stato liquido come il [mercurio](#) (Hg) mentre altri, come l'[opale](#), hanno struttura amorfa quindi non possiedono una struttura cristallina. Alcuni minerali possedevano in origine una struttura cristallina che in seguito è stata distrutta dalle radiazioni, questi ultimi sono detti [minerali metamittici](#).

Alcuni minerali inoltre presentano il fenomeno dell'[isomorfismo](#), cioè può verificarsi che due o più minerali presentino identica [struttura atomica](#) e composizione chimica analoga. Sia la composizione chimica che la struttura cristallina concorrono a definire un minerale. Due o più minerali possono avere la stessa composizione ma differente struttura cristallina (sono detti *polimorfi*). Per esempio, la [pirite](#) e la [marcasite](#) sono entrambi solfuri di ferro. Analogamente, alcuni minerali hanno differente composizione chimica ma stessa struttura cristallina (sono detti *isomorfi*): [halite](#) (composta da [sodio](#) e [cloro](#)), [galena](#) ([solfo di piombo](#) - composta da [piombo](#) e [zolfo](#)) e [periclasio](#) (composto da [magnesio](#) ed [ossigeno](#)) hanno tutti la stessa struttura cristallina cubica. La struttura cristallina influenza notevolmente le proprietà fisiche di un minerale. Per esempio, [diamante](#) e [grafite](#) hanno la medesima composizione chimica ma le loro differenti strutture cristalline rendono la grafite molto tenera ed il diamante molto duro (è il materiale più duro conosciuto).

Per essere classificata come minerale, una sostanza deve essere [solida](#) ed avere una struttura cristallina. Deve essere anche un corpo solido omogeneo di origine naturale con una composizione chimica ben definita. Alcune sostanze che non rientrano strettamente nella definizione, sono classificate come [mineraloidi](#). I minerali conosciuti ad oggi sono oltre 4.000, della classificazione si occupa l'[International Mineralogical Association](#) (IMA), responsabile dell'approvazione e della denominazione di nuove specie rinvenute in natura.

Minerali e rocce

Minerale e roccia sono termini che indicano materiali ben distinti fra loro.

⑤ Un minerale è un composto chimico che si trova in natura, che ha una ben determinata composizione ed una struttura cristallina ben definita. Un cristallo è un corpo solido a facce piane riconducibile a una determinata figura geometrica. Ad oggi sono noti oltre 4000 tipi di minerali (ogni anno se ne scoprono circa 50 grazie al progresso tecnologico), classificati in 3 gruppi a loro volta suddivisi in 7 sistemi comprendenti ciascuno 32 classi.

⑤ Una **roccia** è un miscuglio di più specie minerali in diverse proporzioni e pertanto, diversamente da un minerale, la composizione chimica di una roccia non è esprimibile con una formula chimica.

La diffusione dei minerali è molto varia: un certo numero di specie minerali (come il **quarzo**, la **mica** e l'**ortoclasio**) sono alla base della composizione di numerose rocce e, pertanto, estremamente diffusi nella crosta terrestre. Molte specie minerali sono viceversa **accessorie**, ossia non necessariamente presenti nelle rocce che tipicamente li ospitano. Queste specie sono pertanto meno frequenti delle prime (se non decisamente rare). Oltre a questo, numerose specie minerali sono presenti solo occasionalmente e, in certi casi, di talune specie sono stati rinvenuti pochi campioni e di dimensioni ridotte.

Modalità di cristallizzazione:

1. Per **solidificazione** in seguito a raffreddamento di materiali puri, come nel caso del **magma** o lava;
2. Per **precipitazione** e **evaporazione** da sostanze disciolte in acqua, per **sovrassaturazione** (raffreddamento) ad es. stalattiti/stalagmiti o per evaporazione del solvente (riscaldamento) ad es. saline;
3. Per **brinamento** (da gas a solido) da vapori ad es. vapori di **zolfo**;
4. Per **sublimazione** da vapori caldi;
5. Per **attività biologica**;
6. Per trasformazioni solido - solido determinate dal mutare delle condizioni fisiche di equilibrio (pressione e temperatura principalmente) in cui un minerale si trova (es. pirosseno - granato).

Proprietà fisiche dei minerali

La classificazione di una specie minerale fra le oltre 4.000 conosciute, può essere molto semplice (per circa 300 specie) ma può anche essere molto difficoltosa per le specie più rare. Un minerale può essere identificato mediante alcune proprietà fisiche e chimiche, alcune di esse possono essere sufficienti per arrivare ad un'identificazione sicura, in altri casi si rende necessario ricorrere ad analisi più approfondite (**analisi chimica**, diffrazione ai **raggi X**) costose e col rischio di danneggiare l'esemplare.

Le proprietà fisiche più utilizzate per l'identificazione sono:

- ⑤ **Durezza**: la durezza di un minerale è misurata dalla capacità di un minerale di scalfire o essere scalfito da altri minerali e si misura solitamente secondo la scala di Mohs di durezza dei minerali, con valori crescenti da 1 (**talco**) a 10 (**diamante**).
- ⑤ **Lucentezza**: indica il modo in cui la superficie del minerale interagisce con la luce e può variare da opaca a vetrosa. Si divide in lucentezza metallica (tipica delle sostanze che assorbono totalmente la luce e risultano opache) e lucentezza non metallica (tipica dei corpi più o meno trasparenti).
- ⑤ **Colore**: indica l'aspetto del minerale in luce riflessa (ciò che vede l'occhio nudo). Il colore di un minerale può dipendere esclusivamente dalla sua composizione chimica (come nel caso dei **minerali idiocromatici**), oppure dalla presenza di impurità (come nel caso dei **minerali allocromatici**). Il colore, facile da individuare, in molti casi non è diagnostico per il riconoscimento poiché la stessa specie mineralogica può presentare differenti colorazioni.
- ⑤ **Peso specifico** dei minerali: quasi tutti i minerali hanno peso specifico superiore a 1 (quello dell'acqua). Minerali come **quarzo**, **calcite** e **feldspato** hanno peso specifico uguale a 3. I minerali ricchi in elementi metallici hanno peso specifico uguale o superiore a 5. La **galena** ha peso specifico superiore a 7 e l'**oro** puro maggiore di 19.
- ⑤ **Birifrangenza**: proprietà ottica, evidenziabile in luce trasmessa, ossia interponendo il minerale tra la fonte luminosa e l'osservatore. Attraverso un cristallo con proprietà birifrangenti è possibile osservare gli oggetti con contorni sdoppiati (classico esempio è la **calcite**).
- ⑤ **Sfaldatura**: descrive il modo in cui alcuni minerali si sfaldano. Nella sfaldatura un minerale si frammenta in parti più piccole, lungo alcuni piani preferenziali di cristallizzazione, mantenendo costanti i valori angolari tra le diverse facce dei frammenti, in altri termini l'aspetto esterno

cristallino si mantiene anche nei frammenti più minuti. Nelle sezioni sottili, la sfaldatura è visibile sotto forma di famiglie di linee sottili, parallele entro la singola famiglia, ed intersecantisi ad angoli costanti, attraverso il minerale.

- ⑤ **Frattura**: descrive il modo in cui un minerale si rompe senza seguire i piani di sfaldatura. Solitamente le superfici di fratturazione non sono piane, ma hanno una morfologia irregolare, presentandosi a forma concoidale, irregolare, fibrosa.
- ⑤ **Densità**: è la massa del minerale, relativa ad 1 cm³ di volume. Viene misurata con l'ausilio di una bilancia di precisione e di un **picnometro**.
- ⑤ **Conducibilità**: consiste nel verificare se il minerale è un buon conduttore elettrico.
- ⑤ Altre proprietà: diversi tipi di luminescenza (come la **fluorescenza** in risposta ai **raggi ultravioletti**, la **fosforescenza** e la **triboluminescenza**), **magnetismo** e paramagnetismo, **radioattività**, **malleabilità** (risposta ai cambiamenti di forma dovuti ad azione meccanica).

Queste ultime caratteristiche sono tuttavia difficilmente utilizzabili come strumenti diagnostici. Determinate specie minerali possono infine presentare un aspetto molto particolare dovuto a peculiari **effetti ottici**. I minerali possono essere classificati in gruppi in base alla composizione chimica. Qui di seguito i gruppi sono ordinati in base alla loro abbondanza nella **crosta terrestre**.

Silicati

Il gruppo di gran lunga più numeroso è quello dei **silicati**, composti in cui è presente il gruppo [SiO₄]⁴⁻, in cui il silicio è spesso sostituito dall'alluminio [AlO₄]⁵⁻ (vicarianza sostituzionale per dimensione), per cui spesso si parla di allumosilicati. Alcuni importanti silicati, che entrano anche nella composizione di molte rocce, sono: **feldspati**, **olivine**, **pirosseni**, **granati** e **miche**. La classificazione dei silicati va fatta analizzando la disposizione dei tetraedri SiO₄. I Silicati tendono a essere duri, da trasparenti a traslucidi e di peso specifico medio.

Carbonati

I **carbonati** sono quei minerali contenenti l'anione (CO₃)²⁻ ed includono **calcite** ed **aragonite** (entrambi carbonato di calcio), **dolomite** (carbonato di magnesio e calcio) e **siderite** (carbonato di ferro). I carbonati sono formati per lo più dalle conchiglie del **plancton** depositatesi sul fondo marino. I carbonati si trovano anche negli ambienti sottoposti a forte evaporazione (per esempio il **Gran Lago Salato** dello **Utah**) o nelle regioni carsiche dove lo scioglimento ed il rideposito dei carbonati porta alla formazione di **grotte**, **stalattiti** e **stalagmiti**.

Solfati

I **solfati** contengono l'anione solfato (SO₄)²⁻. I solfati si formano negli ambienti sottoposti a forte evaporazione dove acque molto saline evaporano lentamente permettendo la formazione di solfati e alogenuri sulla superficie dei sedimenti. I solfati più comuni sono l'**anidrite** (solfato di calcio), la **celestina** (solfato di stronzio) e il **gesso** (solfato di calcio idrato).

Alogenuri

Gli **alogenuri** sono il gruppo di minerali che acquistano elettroni e formano i **sali** naturali e comprendono la **fluorite**, il sale comune (conosciuto come **halite** o **salgemma**) ed il **sale di ammonio** (cloruro d'ammonio). Gli alogenuri, come i solfati, si trovano frequentemente negli ambienti sottoposti a forte evaporazione come il **Mar Rosso**.

Ossidi e Idrossidi |

Gli [ossidi](#) sono importantissimi per l'industria estrattiva poiché in molti casi da questi si estraggono metalli importanti per l'economia. Di solito si formano come precipitati vicino alla superficie terrestre. Gli ossidi più comuni sono: il [quarzo](#) (ossido di silicio) -abbondantissimo nelle rocce-, l'[ematite](#) (ossido di ferro), lo [spinello](#) (ossido di [magnesio](#) ed [alluminio](#) -un costituente comune del [mantello terrestre](#)).

Solfuri

I Solfuri sono composti chimici in cui lo zolfo è combinato con elementi metallici e semimetallici. Molti [solfuri](#) sono importanti economicamente per l'estrazione dei metalli. I solfuri più comuni sono [calcopirite](#) (solfuro di rame e ferro) e la [galena](#) (solfuro di piombo). Molti solfuri hanno lucentezza metallica, sono teneri e con elevato peso specifico. Alcuni hanno lucentezza non metallica o sono più duri. Cristalli ben formati e con elevato grado di simmetria costituiscono la regola.

Fosfati

Il gruppo dei [fosfati](#) include minerali con l'unità tetraedrica AO_4 dove A può essere [fosforo](#), [antimonio](#), [arsenico](#) o [vanadio](#). Il fosfato di gran lunga più comune è l'[apatite](#) che è un minerale importante anche in [biologia](#) perché si trova nei denti e nelle ossa di molti animali.

Elementi nativi

Il gruppo degli [elementi nativi](#) include metalli ([oro](#), [argento](#), [rame](#)), alcuni composti intermetallici, semi-metalli e non metalli (antimonio, [bismuto](#), grafite, [zolfo](#)). Questo gruppo comprende anche alcune leghe naturali come l'[elettro](#) (lega di oro ed argento), solfuri, siliciuri, nitruri e carburi (i quali si trovano in natura solo in alcune rare [meteoriti](#)).