

LO STATO SOLIDO

I materiali da costruzione (pietre, laterizi: mattoni, tegole ecc., vetro ecc.) e i leganti sono, in condizioni normali, allo stato solido.

Una sostanza allo stato solido è caratterizzata da una disposizione ordinata delle particelle che la formano. Questa disposizione ordinata e regolare si definisce forma cristallina e perciò i solidi veri sono tutti CRISTALLI.

I cristalli sono caratterizzati da un RETICOLO CRISTALLINO e cioè da una organizzazione spaziale ordinata prodotta dal ripetersi nelle tre dimensioni di una unità più semplice detta CELLA ELEMENTARE.

I solidi si classificano in:

- IONICI
- COVALENTI MACRO MOLECOLARI
- COVALENTI MOLECOLARI
- METALLICI

a seconda dei legami che tengono unite le particelle (atomi, ioni o molecole).

SOLIDI IONICI

Le particelle che costituiscono il reticolo sono cationi e anioni tra i quali vi è il legame ionico (NaCl).

SOLIDI COVALENTI MACRO MOLECOLARI

Le particelle che costituiscono il reticolo sono atomi uniti da legami covalenti che formano aggregati molto grandi.

es. SiO₂ (quarzo), C (diamante)

SOLIDI COVALENTI MOLECOLARI

Le particelle che formano il reticolo sono molecole. Se tali molecole sono apolari (I₂, S₈, P₄) fra di esse si instaurano le forze di Van der Waals, se invece le molecole sono polari tra di loro ci sono legami a idrogeno.

SOLIDI METALLICI

Il reticolo cristallino è costituito dagli atomi del metallo.

I MINERALI

I MINERALI sono composti per lo più inorganici che hanno una formula chimica ben definita e proprietà caratteristiche.

I minerali più diffusi nell'ambito dei materiali da costruzione sono:

- l' **EMATITE** Fe_2O_3
- la **PIRITE** FeS
- l' **ALLUMINA** Al_2O_3
- i **COMPOSTI DEL Ca E DEL Si**

I COMPOSTI DEL Ca

I più importanti composti del calcio sono:

- i **carbonati** CaCO_3 che costituiscono il calcare
- il **gesso** $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

I COMPOSTI DEL Si

La silice SiO_2 è uno dei composti più diffusi in natura.

Il quarzo è costituito da silice anidra.

Il Si e l'O formano poi una grande varietà di minerali detti **SILICATI**, essi contengono l'anione SiO_4^{4-} .

I silicati che contengono alcuni atomi di **Al** al posto del Si sono detti **ALLUMINOSILICATI**.

LE ROCCE

Le rocce, cioè il materiale che costituisce la crosta terrestre, sono **MISCELE** di più **MINERALI**.

CLASSIFICAZIONE DELLE ROCCE IN BASE ALL'ORIGINE

Rocce ignee: derivano dalla solidificazione del magma

Rocce sedimentarie: derivano da rocce preesistenti consumate dagli agenti atmosferici. Questi frammenti trasportati dall'acqua, o dal vento hanno dato origine ad accumuli depositandosi infine a strati (SEDIMENTAZIONE) in altri ambienti.

Rocce metamorfiche: derivano da rocce preesistenti che ritraendosi sepolte o sottoposte ad alte temperature, subiscono modificazioni prevalentemente strutturali.

LE PIETRE

Le rocce che si prestano ad essere usate come materiali da costruzione direttamente o per la preparazione di altri materiali si definiscono **PIETRE**.

Le principali caratteristiche da valutare per usare una roccia come materiale da costruzione sono:

- il **PESO SPECIFICO APPARENTE**: determinato considerando il volume della pietra e delle cavità.
- il **GRADO DI COMPATTEZZA** o indice di porosità varia dall'1% - 2% dei graniti, al 10% - 20% dei tufi, al 30% - 40% delle ghiaie.
- il **COEFFICIENTE DI IMBIBIZIONE**, cioè la quantità di H₂O che viene assorbita da una pietra, il suo valore è inversamente proporzionale alla resistenza meccanica. Varia dallo 0,5% (peso dei graniti), al 15% (peso dei tufi).
- la **GELIVITA'**, cioè la resistenza di una pietra all'azione disgregatrice dell'acqua che, penetrata sui pori, per effetto del gelo aumenta di volume.
- la **DUREVOLEZZA**, cioè la capacità di resistere all'azione degli agenti atmosferici.

ROCCE DA COSTRUZIONE O PIETRE

Le rocce da costruzione si dividono in: a) **ROCCE IGNEE**

b) **ROCCE SEDIMENTARIE:** - di origine fisico-meccanica
- di origine vulcanica
- di origine organica e chimica

c) **ROCCE METAMORFICHE**

Rocce ignee

Sono costituite essenzialmente da silice (SiO_2).

Si classificano, in base alla loro acidità e cioè in base al contenuto di silice, in:

- rocce acide: contenuto di silice > 65%
- rocce basiche: contenuto di silice < 45%
- rocce intermedie: contenuto di silice compreso tra il 45% e il 65%

I GRANITI: ottime proprietà tecniche, infatti hanno elevata compattezza, densità, durezza, resistenza alla compressione (da 1000 a 2000 Kg / cm^2) e inalterabilità al gelo.

I PORFIDI: hanno una diffusa e finissima porosità che ne diminuisce il peso specifico, ma non influenza le proprietà meccaniche: ottime la resistenza alla compressione, può superare i 2000 Kg / cm^2 e la resistenza all'abrasione. Si impiegano nella pavimentazione di strade e di centri storici. Altre rocce simili ai PORFIDI sono le TRACHITI usate sempre per la pavimentazione di strade.

Rocce sedimentarie di origine fisico-meccanica

Possono essere:

- clastiche coerenti, cioè più o meno frantumate, cementate con altre sostanze;
- clastiche incoerenti, cioè più o meno frantumate e non cementate con altre sostanze.

Per la grande varietà dei loro impieghi sono forse le rocce più importanti.

Le rocce clastiche coerenti: conglomerati: ciottoli piuttosto grossi tenuti insieme da sostanze cementanti poco resistenti; cioè che sottoposte a uno sforzo meccanico si sgretolano con relativa facilità.
puddinghe: sempre ciottoli tenuti insieme da una sostanza più tenace delle precedenti.

Le rocce clastiche incoerenti: ghiaia, pietrisco, sabbie e argilla.

Ghiaie: deposito incoerente di frammenti di roccia formato, almeno per il 25%, da elementi arrotondati.

Sabbie: sono i detriti prodotti dalla disgregazione superficiale, ad opera degli agenti atmosferici, di vari tipi di rocce. Tali detriti, trasportati dalle acque piovane, dai fiumi o dai torrenti, si riducono in frammenti che, sedimentando, formano i banchi di sabbia.

Le sabbie si distinguono in silice e calcarea.

Le silicee sono le più comuni e le più pregiate, essendo costituite essenzialmente da granuli di quarzo, di notevole durezza ed elevata inalterabilità agli agenti chimico-fisici, permettono di ottenere impasti con ottime proprietà di resistenza per cui si usano come materia prima per la preparazione del VETRO e di MALTE per costruzione.

Anche le sabbie calcareae possono essere di buone qualità.

Argille: sono molto diffuse in natura e provengono dalla decomposizione di alluminosilicati (feldspati), presenti abbondanti in moltissime rocce, ad opera dell'acqua e degli agenti atmosferici.

La principale caratteristica è la plasticità e cioè la capacità di assorbire acqua per formare una pasta modellabile che indurisce in modo permanente quando è sottoposta ad un trattamento termico (sostanza termoindurente).

Le ardesie sono argille cementate, la lavagna è un'ardesia di colore nero.

Rocce sedimentarie di origine VULCANICA

Sono costituite da detriti emessi dai vulcani: ceneri, scorie, frammenti di lava ecc. , possono essere coerenti o incoerenti.

Pozzolane: hanno una composizione chimica variabile ma mediamente sono formate da Silice (SiO_2), da alluminio (Al_2O_3) e da altri amidi e da acqua di combinazione. Hanno la caratteristica di combinarsi con la calce in presenza di H_2O per formare dei prodotti che hanno proprietà commutanti. Hanno avuto e in parte hanno una eccezionale importanza per la preparazione di malte e leganti idraulici.

Rocce sedimentarie di origine organica

Si sono formati in seguito all'accumulo di residui calcarei e silicei e di detriti di organismi animali e vegetali. Sono costituiti principalmente da carbonato di calcio (CaCO_3), hanno una durezza relativamente bassa, circa 3 nella scala di Mohs, e questo ne consente una lavorazione non troppo costosa. La presenza di tracce di altri minerali impartisce ai calcari una notevole varietà di colori.

I calcari sono tra le pietre da costruzione di più largo impiego, hanno però il difetto di risentire rapidamente dell'usura provocata dagli agenti atmosferici.

Le rocce sedimentarie di origine chimica

Le principali pietre da costruzione appartenenti a tale categoria sono i calcari che si sono formati per veloce evaporazione di acqua contenenti bicarbonato di calcio $[\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2]$ secondo la seguente reazione:



Spesso le acque di partenza contengono anche altre sostanze e quindi si sono formate rocce di aspetto e proprietà molto varie.

Appartengono a questa categoria i travertini e gli alabastri.

Rocce metamorfiche

Le più usate sono i marmi.

Alcuni marmi sono costituiti solamente da carbonato di calcio, ma mentre i calcari sono rocce sedimentarie di origine organica e chimica, i marmi sono calcari che si sono formati in seguito a profonde modificazioni di calcari preesistenti. I marmi hanno una struttura macrocristallina, ciò si è verificato per l'effetto di assorbimento di alcuni cristalli più piccoli da parte di altri più grandi in condizioni di elevata temperatura e pressione.

La percentuale di CaCO_3 può arrivare fino al 99,5%, le impurezze possono essere silice, amido di Fe e di altri metalli e determinano il colore del marmo.