

PROPRIETA' FISICHE

Le proprietà fisiche riguardano il modo in cui i materiali interagiscono (cioè come si comportano quando sono a contatto) con le grandezze fisiche.

MASSA VOLUMICA

È il rapporto tra la massa e il volume di un materiale. Può anche definirsi **densità**. Si misura in kg/dm^3 . Poiché il volume di un materiale cambia al cambiare della temperatura, la massa volumica è sempre rilevata alla temperatura di 20°C .

In generale i metalli hanno una grande massa volumica, mentre quella delle materie plastiche è piuttosto bassa. Essa ha una grande importanza quando bisogna fare attenzione al peso complessivo di un manufatto.

CAPACITA' TERMICA MASSICA

È la quantità di calore che serve per aumentare di 1°C la temperatura della massa di 1kg del materiale in esame. Si misura in joule (J), poiché il calore è una energia.

CONDUTTIVITA' TERMICA

È la capacità di un materiale di farsi attraversare dal calore. Un materiale è un buon **conduttore** termico quando si lascia attraversare dal calore. Se non lascia passare il calore si definisce **isolante** termico.

La conduttività termica si calcola misurando la quantità di calore che attraversa un cubo di 1 m^3 del materiale in 1 secondo, e si misura in J/s.

CONDUTTIVITA' ELETTRICA

È la capacità di un materiale di farsi attraversare dalla corrente. Un materiale è un buon conduttore elettrico quando si lascia attraversare dalla corrente. Se non lascia passare la corrente si definisce isolante elettrico.

La conduttività elettrica si calcola misurando la quantità di corrente che attraversa una barra di 1 m di sezione unitaria (1 mm^2) del materiale in 1 secondo.

DILATAZIONE TERMICA

Ogni materiale all'aumentare della temperatura aumenta di volume. È molto importante conoscere la dilatazione termica di un materiale in fase di progettazione, in modo da poter prevedere correttamente la sua dilatazione in fase di esercizio, specialmente quando si tratta di organi in movimento, o soggetti a forti sbalzi termici, come le parti di un motore. Maggiori sono le dimensioni di un corpo, più aumenterà il suo volume all'aumentare della temperatura.

Essa si calcola misurando l'allungamento di una barra lunga 1m all'aumentare della temperatura di 1°C . questo allungamento è una misura lineare, perciò si misura in m, o meglio nei suoi sottomultipli.

TEMPERATURA DI FUSIONE

È la temperatura alla quale un materiale inizia il passaggio di stato dallo stato solido a quello liquido (fusione). I materiali che presentano una temperatura di fusione bassa si definiscono bassofondenti, ad esempio lo stagno fonde a 231°C . i materiali che hanno una temperatura di fusione alta si definiscono altofondenti, ad esempio il platino fonde alla temperatura di 1769°C . I materiali che hanno una temperatura di fusione superiore ai 2000°C si definiscono **refrattari**, ad esempio le sabbie e le argille.

È necessario conoscere anche un'altra proprietà, l'**intervallo di fusione**, ovvero il tempo necessario a completare il passaggio di stato da solido a liquido. Questa proprietà influenza la fusibilità e la saldabilità di un materiale.

PROPRIETA' CHIMICO-STRUTTURALI

Riguardano il modo in cui i materiali reagiscono all'azione di agenti chimici, e la struttura che le molecole assumono all'interno del materiale.

Riguardo al primo punto, quando i materiali, in particolare i metalli, modificano la loro composizione chimica se posti a contatto con agenti chimici definiscono **reattivi**. Il fenomeno viene chiamato **corrosione**. Tipico è il caso del ferro, che a contatto con agenti atmosferici *si ossida*, cioè attraverso una reazione chimica modifica la propria composizione producendo ruggine. La corrosione è un fenomeno molto pericoloso, e può portare ad una forte diminuzione delle proprietà meccaniche.

Quando i metalli non modificano la loro composizione chimica se posti a contatto con agenti chimici definiscono **nobili**. Sono metalli nobili l'oro e il platino.

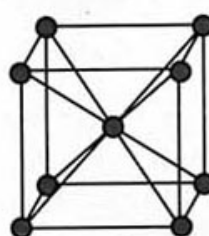
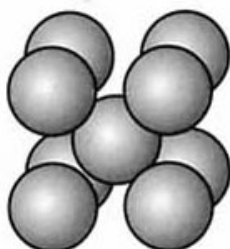
Dal punto di vista strutturale la struttura chimica dei materiali si può classificare in amorfa e cristallina.

Si ha una **struttura amorfa** quando gli atomi si dispongono in modo disordinato e casuale. Hanno struttura amorfa le materie plastiche e il vetro.

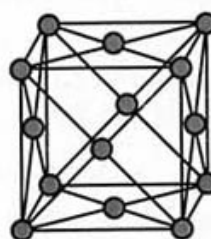
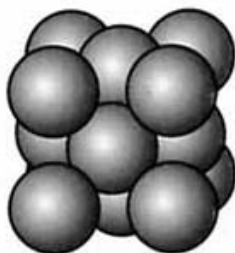
Si ha una **struttura cristallina** quando gli atomi si dispongono secondo un reticolo geometrico. La parte più piccola di questa struttura prende il nome di **cella elementare**. La forma della cella e del reticolo cristallino influenza tutte le altre proprietà del materiale, in particolare le proprietà meccaniche e tecnologiche.

Tutti i **metalli** presentano una struttura cristallina, e in essi la cella elementare può essere solo di tre tipi:

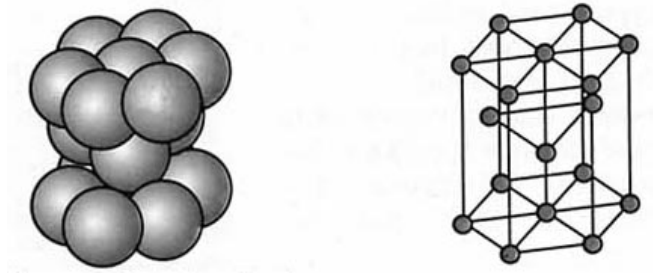
- **Cella cubica a corpo centrato:** è costituita da 9 atomi disposti su ciascun vertice di un cubo ed uno al centro del cubo stesso. Gli atomi sono a contatto sulla diagonale interna del cubo. Questo tipo di cella è tipica dei materiali più duri, come il ferro a.



- **Cella cubica a facce centrate:** è costituita da 14 atomi. Un atomo è disposto su ciascuno degli 8 vertici del cubo, uno al centro di ciascuna delle facce. Gli atomi sono a contatto sulla diagonale delle facce. Questo tipo di cella è tipico dei metalli più duttili, malleabili e buoni conduttori del calore come il rame, il nichel, l'alluminio, il piombo, ecc.



- **Cella esagonale compatta:** è costituita da 17 atomi, 14 sono disposti in modo da formare un prisma esagonale e 3 sono disposti all'interno del prisma. Questa cella è tipica dei materiali fragili, come il magnesio, il cadmio e lo zinco.



Le strutture atomiche dei metalli, pur essendo molto ordinate, presentano irregolarità chiamate **difetti**. Essi possono essere di 4 tipi:

1. **vacanza:** si ha quando manca uno degli atomi della cella;
2. **atomo interstiziale:** si ha quando vi è un atomo in più all'interno della cella, dello stesso elemento degli altri;
3. **impurezza:** si ha quando vi è un atomo di un elemento diverso all'interno della cella;
4. **dislocazione:** si ha quando uno degli atomi della cella occupa una posizione diversa da quella prevista, deformando la cella stessa.

Tutti questi difetti producono delle aree di debolezza all'interno della massa del materiale, e andrebbero evitati il più possibile. Essi possono prodursi in seguito a determinate lavorazioni. Possono essere corretti attraverso particolari trattamenti termici.

STRUTTURA CRISTALLINA DELLE LEGHE METALLICHE

Le leghe metalliche sono formate da atomi di due o più metalli diversi, oppure da atomi di metalli e atomi di non metalli, in cui prevale un metallo. Esse sono dei miscugli omogenei. Dal punto di vista chimico possono definirsi delle **soluzioni solide**. Una delle sostanze funge da solvente, cioè scioglie i legami chimici dell'altra, che funge da soluto. La soluzione si definisce solida perché alla temperatura ambiente si presenta allo stato solido, ma affinché si possa costituire è necessario passare attraverso un cambiamento di stato, la fusione.

Vi possono essere tre tipi di soluzioni solide:

- **soluzione ordinata:** gli atomi di una sostanza (soluto) occupano il posto di quello dell'altra (solvente) all'interno della cella in modo ordinato e regolare;
- **soluzione di sostituzione:** gli atomi di una sostanza (soluto) occupano il posto di quello dell'altra (solvente) all'interno della cella in modo disordinato e irregolare;
- **soluzione interstiziale:** gli atomi di una sostanza (soluto) si inseriscono negli spazi lasciati vuoti all'interno della cella dell'altra (solvente) in modo disordinato e irregolare.