

# PROPRIETA' MECCANICHE

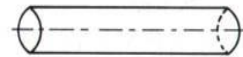
Indicano l'attitudine di un materiale a resistere alle sollecitazioni esterne che tendono a deformarlo. Rappresentano, cioè, il comportamento dei materiali quando sono sottoposti alle sollecitazioni d'impiego.

## Tipi di sollecitazione meccaniche

- Sollecitazioni **M. statiche**: quando la forza applicata è gradualmente crescente, da zero fino al suo valore massimo, per un tempo variabile da alcuni secondi a qualche minuto.
- Sollecitazioni **M. dinamiche**: quando la forza applicata all'oggetto in esame è applicata per un brevissimo tempo, quasi istantaneo.
- Sollecitazioni **M. a fatica**: quando il materiale è sottoposto ad una successione di sollecitazioni dinamiche, dirette nello stesso senso oppure in senso variabile periodicamente.

### Sollecitazioni meccaniche statiche

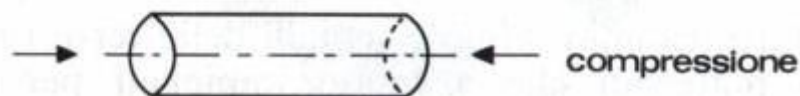
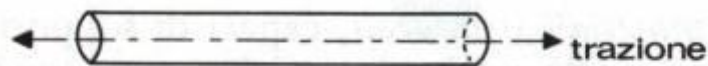
Supponendo di considerare il seguente oggetto, →



corpo libero

andremo ad analizzare le sollecitazioni semplici applicabili ad esso.

- **Trazione e/o compressione**: quando le forze esterne applicate sono parallele alle fibre assiali. C'è trazione quando le forze tendono ad allungare le fibre, viceversa se c'è compressione.



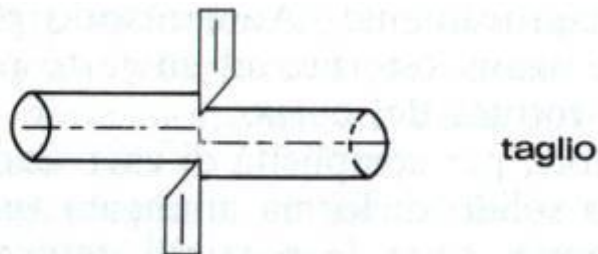
- **Flessione:** quando le forze esterne agenti sono 2, cioè sono una coppia di forze. Con coppia indichiamo due forze uguali ed opposte agenti su rette d'azione diverse e parallele, distanti fra loro da una grandezza detta braccio.



- **Torsione:** si verifica quando la coppia di forze fa torcere le fibre dell'oggetto.



- **Taglio:** si ha quando la coppia di forze tende a spezzare le fibre lungo un asse.



Nel caso di più sollecitazioni agenti contemporaneamente si parla di “Sollecitazioni composte” (es.: flessotorsione).

# PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE

## PROPRIETÀ FISICHE

- Si riferiscono alle caratteristiche generali della materia.
- Massa volumica
- Dilatazione termica
- Temperatura di fusione
- Conducibilità termica
- Conducibilità elettrica

### 1) Massa volumica o densità ( $\rho$ si legge rho)

E' il rapporto tra la massa di un corpo omogeneo ed il suo volume:

$$\rho = M / V \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

La massa volumica, spesso misurata in  $[\text{kg/dm}^3]$ , ha un notevole interesse perché fornisce indicazioni riguardo la pesantezza o la leggerezza di un materiale:

Il magnesio è ultraleggero avendo  $\rho = 1,74 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$

L'alluminio è leggero avendo  $\rho = 2,7 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$

Il titanio è semileggero avendo  $\rho = 4,51 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$ ;

Il ferro è semipesante avendo  $\rho = 7,87 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$ ;

Il piombo è pesante avendo  $\rho = 11,50 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$ ;

L'acciaio ha  $\rho = 7,5 \div 8,1 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$ ;

La ghisa grigia ha  $\rho = 7,2 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$ ;

Il bronzo ha  $\rho = 8,9 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$ ;

Il metallo più leggero è il potassio avendo  $\rho = 0,86 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$ ;

il metallo più pesante è l'iridio con  $\rho = 22,40 \text{ [kg/dm}^3\text{]}$ .

Nota: La Massa volumica è un concetto diverso rispetto al Peso specifico, in quanto la prima è riferito alla Massa e quindi è espressa in (kg), mentre il secondo è riferito alla Forza Peso, espressa in (N).

Vedi differenza tra Massa e Forza Peso

Riferita all'acqua:

$$\rho = M / V \text{ [kg/m}^3\text{]} = 1000 \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$$P_s = P / V \text{ [N/m}^3\text{]} = 9810 \text{ [N/m}^3\text{]}$$

## 2) Dilatazione termica

Esprime le variazioni di volume di un corpo solido, non soggetto a sollecitazioni meccaniche sensibili, per effetto di variazioni di temperatura.

## 3) Temperatura di fusione

È la temperatura alla quale una sostanza passa dallo stato solido allo stato liquido. La trasformazione avviene con assorbimento di calore ed è quindi necessario fornirlo perché essa possa avvenire.

Nei metalli puri e nelle leghe la fusione (e la solidificazione) avvengono a temperatura costante.

## 4) Conducibilità termica

Indica l'attitudine di un materiale a trasmettere il calore. Ciò si verifica all'interno di un corpo tra punti a diversa temperatura.

Il coefficiente di conducibilità termica rappresenta la quantità di calore, espressa in J, che attraversa in 1 secondo una lastra di 1 m<sup>2</sup> di superficie e spessore 1 metro, quando la differenza di temperatura tra le due facce è di 1 °C.

L'acciaio con carbonio 0,20 % ha  $k_t = 83,7 \text{ MJ/m} \cdot \text{°C}$ ;

Il rame ha  $k_t = 372,2 \text{ MJ/m} \cdot \text{°C}$ ;

L'argento ha  $k_t = 418 \text{ MJ/m} \cdot \text{°C}$ ;

L'argento ha la maggiore conduttività, il sughero la peggiore.

La conducibilità termica interessa molte costruzioni industriali per la scelta dei materiali buoni conduttori di calore (scambiatori, radiatori) o cattivi conduttori di calore

## 5) Conducibilità elettrica

Esprime l'attitudine di un materiale a trasmettere la corrente elettrica.

La conducibilità elettrica viene espressa anche con la proprietà opposta, detta "Resistività".

La resistenza che un conduttore oppone al passaggio della corrente elettrica è direttamente proporzionale alla lunghezza  $L$  del conduttore stesso ed inversamente proporzionale alla sua sezione trasversale  $S$ :

$$R = \rho \cdot L/S \text{ } [\Omega]$$

dove  $\rho = R \cdot S/L$  è la resistività, cioè la resistenza offerta da un conduttore avente sezione e lunghezza unitaria.

### **Resistività di alcuni materiali [ $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ ]**

Silicio 150

Ghisa grigia 1,2

Acciaio 0,10 ÷ 0,25

Ottone 0,07

Rame 0,0173

Argento 0,015

## **Materiali per applicazioni elettrotecniche**

Il materiale elettricamente più conduttore è l'argento. Tra i materiali a piccolissima conducibilità abbiamo il silicio. I materiali a bassa resistività vengono utilizzati come conduttori di elettricità (es.: rame).

I materiali ad alta resistività sono invece utilizzati per costruire resistenze elettriche.

A seconda del valore della resistività i materiali per applicazioni elettrotecniche si distinguono in:

- conduttori ( $\rho$  limitata);
- - isolanti ( $\rho$  molto elevata);
- - semiconduttori ( $\rho$  intermedia tra quella dei metalli e quella degli isolanti);
- - superconduttori ( $\rho$  praticamente nulla).

# PROPRIETÀ TECNOLOGICHE

Indicano la maggiore o minore attitudine di un materiale ad essere lavorato in un dato modo.

Ricordiamo:

- **Plasticità:** un materiale si dice “plastico” quando, sottoposto a forze esterne, si deforma permanentemente senza rompersi. In particolare, è detto “**duttile**” quando può essere ridotto in fili, è detto “**malleabile**” quando può essere ridotto in lamine. Materiali dotati di plasticità sono oro, argento, rame, ferro, piombo, alluminio, acciaio extra dolce.
- **Fusibilità:** è l’attitudine di un materiale a fondersi a temperature non eccessivamente elevate;
- **Saldabilità:** è l’attitudine di un materiale ad unirsi saldamente con un materiale uguale per mezzo di riscaldamento e fusione dei lembi. Sono maggiormente saldabili gli acciai a basso tenore di carbonio.