UNIVERSITÀ DI PISA

INGEGNERIA DEI MATERIALI
(6 CFU)

Corso di Laurea Triennale in Ingegneria Aerospaziale (2021/2022)

Docente: Prof. Massimo De Sanctis

→ e-mail: massimo.de.sanctis@unipi.it

Eliana Ghidara

OBIETTIVI DEL CORSO

- Avere una conoscenza di base della struttura e delle proprietà fisiche e meccaniche delle varie classi di materiali;

- Comprendere le correlazioni tra microstruttura, processi di produzione e proprietà meccaniche dei materiali;

- Conoscere in maggior dettaglio la maggior parte dei materiali metallici industrialmente utilizzati: composizione chimica, classificazione, trattamenti termomeccanici e impieghi;

- Essere in grado, almeno preliminarmente, di scegliere il materiale più adatto per una specifica applicazione. Per le leghe metalliche scegliere lo stato di fornitura, il ciclo di lavorazione ed i trattamenti da imporre per ottenere le proprietà finali utili all'applicazione.

- Acquisire conoscenza sui principali meccanismi di danneggiamento e cedimento dei materiali metallici;

- Acquisire le prime basi dei criteri di progettazione meccanica, tramite nozioni elementari di meccanica della frattura, con applicazioni alla fatica e al creep ad alta temperatura.

master COPY
master COPY COPISTERIA

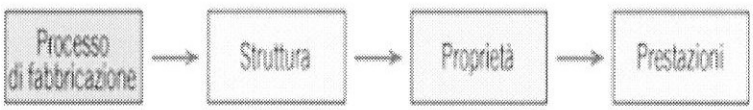
Materiale: **Un qualsiasi prodotto o manufatto dotato di proprietà o caratteristiche particolari in relazione all'impiego.**

Le prestazioni ottenibili da un materiale per una certa applicazione dipendono dalle caratteristiche di base del materiale, assai migliorabili mediante trattamenti idonei di fabbricazione che modificano struttura e le proprietà risultanti. Il processo di selezione dei materiali può essere così schematizzato:

1- Definita l'APPLICAZIONE → si determinano le PROPRIETA' richieste

2 - Dalle PROPRIETA' → si identificano i MATERIALI candidati

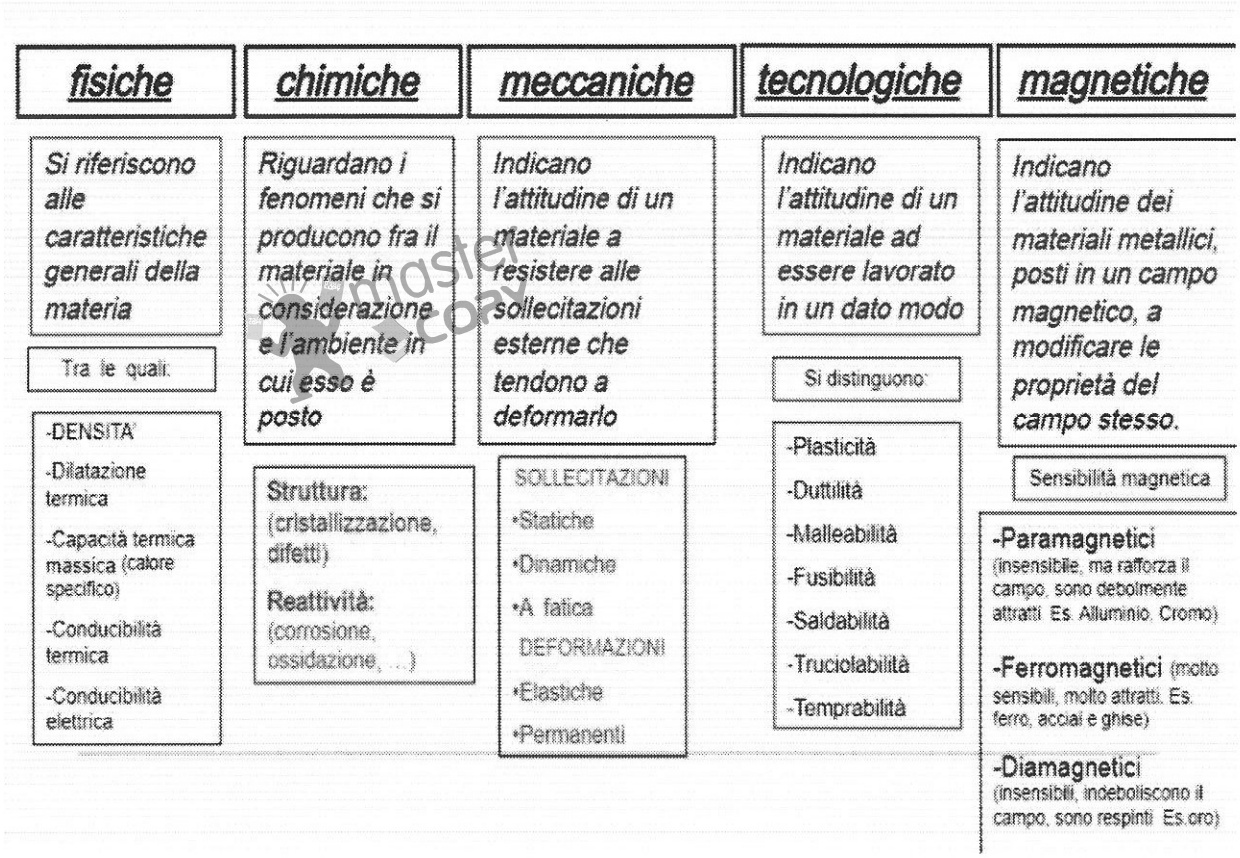
3 – Scelto il MATERIALE → si identificano le TECNOLOGIE di LAVORAZIONE richieste





Un materiale è un qualsiasi prodotto o manufatto dotato di proprietà o caratteristiche particolari in relazione all'impiego.
Un materiale va scelto in funzione dell'applicazione, dunque è necessario sapere che caratteristiche resistenziali deve avere quel materiale, le proprietà di base che deve avere il materiale selezionato e, una volta scelto il materiale di base, si deve scegliere anche il ciclo di produzione tecnologico con cui lo si produce.
Il processo di fabbricazione del materiale influenza la microstruttura del materiale, la quale, a sua volta, determina le caratteristiche meccaniche che seguirà e quelle caratteristiche meccaniche sono quelle specifiche per l'applicazione interessata.
Si tratta della triangolazione tra le proprietà di base del materiale prescelto, la microstruttura e il ciclo di produzione.

PROPRIETÀ DEI MATERIALI



Le proprietà dei materiai possono essere proprietà fisiche, chimiche, meccaniche, tecnologiche e magnetiche.

- Le caratteristiche fisiche si riferiscono alle caratteristiche generali della materia, cioè la densità, il coefficiente di dilatazione termica, la capacità termica, la conducibilità elettrica, la conducibilità termica…
  La densità dell'alluminio è di **2,7 g/cm³**, ovvero un terzo della densità del ferro che è **7,8 g/cm³**: cioè, una bottiglia d'acqua da un litro ripiena di alluminio pesa 2,7 kg; la stessa bottiglia piena di ferro pesa 7,8 kg. L'alluminio è una lega leggera.

- Le caratteristiche chimiche riguardano i fenomeni che si producono anche in considerazione dell'ambiente in cui il materiale è posto.
  In termini di reattività si parla di resistenza alla corrosione in considerazione dell'ambiente: se si butta un pezzo di acciaio al carbonio e un pezzo acciaio inossidabile nello stesso secchio d'acqua si nota che all'acciaio inossidabile non succede nulla, mentre l'acciaio al carbonio si arrugginisce.

- Le proprietà meccaniche indicano la resistenza che il materiale oppone alle sollecitazioni dall'esterno e possono essere sollecitazioni statiche (come un gancio con un peso), dinamiche (una martellata), a fatica (una sollecitazione variabile nel tempo, come una vibrazione, perché il carico varia nel tempo).
  La variabilità nel tempo innesca dei fenomeni di danneggiamento per cui l'80% dei componenti meccanici si rompe a fatica e non in modo statico.
  Le deformazioni possono essere elastiche o plastiche o permanenti, cioè si può sollecitare il materiale con una certa forza, ma, quando la forza viene rimossa, il materiale ritorna esattamente dove era all'inizio (deformazione elastica) oppure si può deformare al punto tale che, malgrado il recupero della deformazione elastica, rimane una certa quantità di deformazione plastica non recuperata (un'ammaccatura è una deformazione plastica).
  Se si prende una sbarra e la si piega, quando la si lascia un po' si raddrizza (ritorno elastico), ma rimane comunque piegata, dunque sono state imposte delle deformazioni plastiche.

- Le proprietà tecnologiche riguardano le attitudini di un materiale ad essere lavorato in un certo modo.
  Se, ad esempio, si deve realizzare per stampaggio un bicchiere, si deve partire da una lamiera e con un punzone si deve dare un colpo che deforma il materiale, il quale si piega, fino a formare la forma di un bicchiere.
  Dunque, la prova tecnologica, che dice se si può fare un'operazione senza rompere tutto, è una prova di piegatura, cioè si prendono dei provini, si piegano ad un certo angolo e si vede come reagiscono alla piegatura.
  Si parla, dunque, di prove di plasticità, di duttilità, di malleabilità, di colabilità (si ha una forma dove si cola il metallo liquido e i materiali che hanno elevata colabilità sono quelli che hanno temperatura di fusione non troppo alta e che solidificando non si restringono troppo, cioè non c'è una contrazione volumetrica notevole, perché se c'è si perdono i dettagli della sagoma che si vuole dare all'oggetto).
  Gli acciai non hanno elevata colabilità, mentre le ghise hanno elevata colabilità perché hanno la temperatura di fusione più bassa e hanno un basso ritiro di solidificazione.
  Anche la truciolabilità è una proprietà tecnologica, ovvero l'attitudine di un materiale ad essere lavorato per asportazione di trucio.

master copy