



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE**



Prof. Carlo Antonio Stival
via A. Valerio 6/1
34127 Trieste
+390405583478
cstival@units.it

TEMA

7

Classificazione dei materiali

Laboratorio di **Progettazione Tecnologica dell'Architettura**
Corso di **Materiali ed Elementi Costruttivi**

7.1

Introduzione

Nozioni di base

MATERIALI E PROPRIETÀ



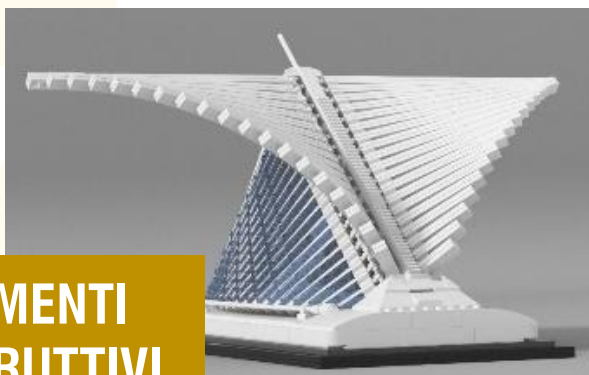
ORIGINE E CLASSIFICAZIONE

CARATTERISTICHE CHIMICHE

CARATTERISTICHE FISICHE

CARATTERISTICHE MECCANICHE

ELEMENTI COSTRUTTIVI E FUNZIONI



NOMENCLATURA

REALIZZAZIONE

COMPORTAMENTO *IN OPERA*

Keys

4

**MATERIALI
E PROPRIETÀ**



FRAGILITÀ

DUTTILITÀ

CORPI



SOLLECITAZIONE-DEFORMAZIONE

TENSIONI INTERNE

ELASTICITÀ E PLASTICITÀ

RIGIDEZZA FLESSIONALE

**COMBINAZIONE
DI CORPI**



SISTEMA MECCANICO

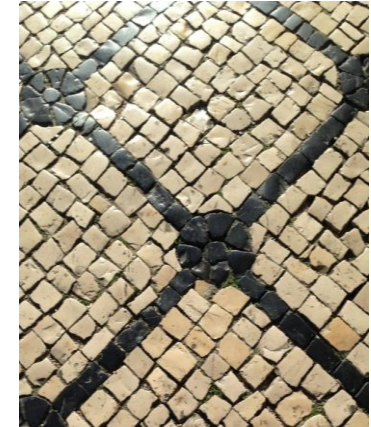
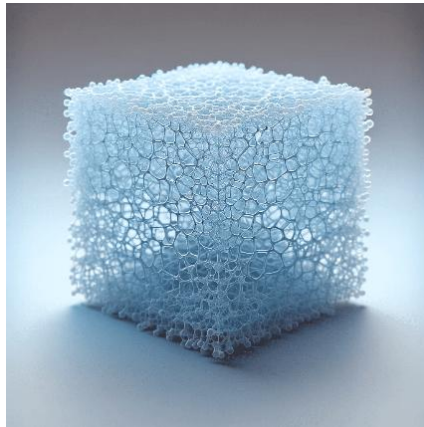
RESISTENZA

EQUILIBRIO

Keys

MATERIA

Materia, nell'accezione più generica, è ciò che **costituisce** tutti i **corpi**, ossia la **sostanza fisica** che, assumendo **forme diverse** nello spazio, può essere oggetto di **esperienza sensibile**.



CORPO RIGIDO

Nell'accezione più generica, è ciò che è **costituito da materiale**, in cui si individua un **centro di massa**, con una propria **estensione volumica** nel quale la distanza tra due punti qualsiasi rimane costante.

Materiali e architettura

6



Compito del **progettista** è saper vedere la **costruibilità dell'oggetto**, attraverso una **metodologia** di lavoro **non prefissabile a priori**, ma che si costituisce **di volta in volta** in base agli **obiettivi** che si intendono perseguire.

Elemento qualificante la **costruibilità** di un organismo edilizio sono le **scelte tecniche** che non sono entità autosufficienti e **aprioristicamente definite** (come prodotti preconfezionati da prelevare, porre nel carrello e di cui fruire).

Lo sviluppo ideativo rende indispensabile possedere conoscenze e concetti, **qualitativi** e **quantitativi**, che permettano, già a un **primo** livello di **applicazione progettuale**, di **scegliere**, o se necessario **scartare**, un certo **materiale** in funzione del suo **previsto utilizzo**.

Materiali per edilizia

MATERIALE PER L'EDILIZIA

Fare architettura

Esprimere la capacità di far coincidere l'idea che anima la concezione con la sostanza che rende possibile la sua costruzione

Costruire

Rendere indissolubile il legame tra un'idea astratta e quella sostanza materiale che proporziona la costruzione

principio base della trasformazione dell'ambiente fisico

elemento fondamentale per la costruibilità dell'idea

estremo nell'ambito spazio-temporale in cui si muove il progettista

(architettura potenziale)

esperienza spaziale dell'architettura

Materiali per edilizia

**MATERIALE
PER
L'EDILIZIA**

ogni componente dell'ambiente naturale
atto a soddisfare i bisogni dell'uomo

non è possibile definire
un materiale principe

qualsiasi materia può essere
utilizzata per ottenere certe
soluzioni costruttive

Materia è sostanza omogenea
Materiale è un insieme di sostanze,
anche non omogenee,
accomunate dalla funzione

Materiali per edilizia

9

**MATERIE
PRIME PER
L'EDILIZIA**

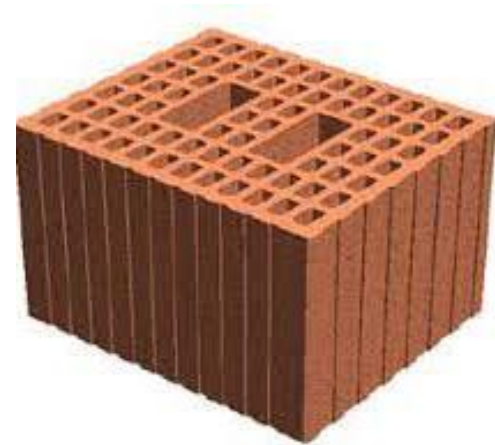
materie che danno origine
ad un materiale organizzato

MATERIALE BASE



forma in potenza

ELEMENTO COSTRUTTIVO BASE



forma in sostanza

7.2

Classificazione

Criteri di classificazione

PRODUZIONE

NATURALI

reperibili direttamente in natura
nella loro costituzione fisica e chimica

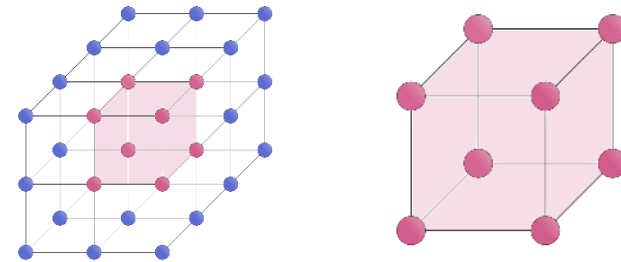
ARTIFICIALI

ottenuti con processi chimici di trasformazione
da materiali con diversa aggregazione
e costituzione fisico-chimica

Criteri di classificazione

STRUTTURA

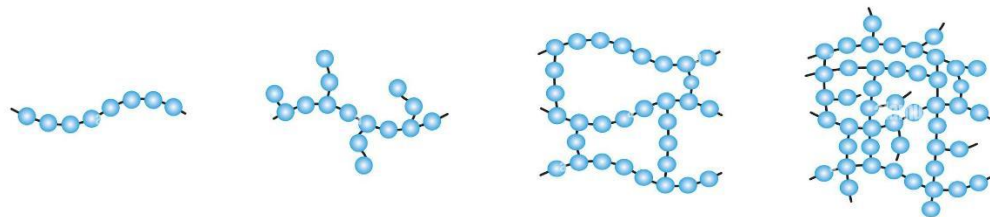
METALLI



struttura cristallina,
legami prevalentemente metallici

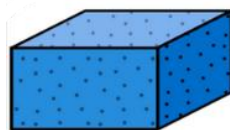
POLIMERI

struttura complessa non cristallina
legami covalenti e secondari
difficilmente dissociabili



Criteri di classificazione

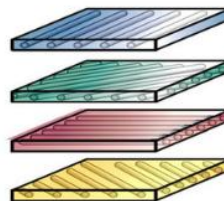
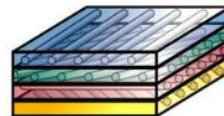
STRUTTURA



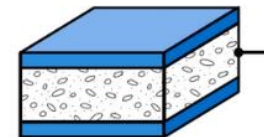
particelle



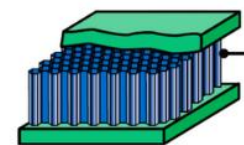
fibre corte



laminato
a fibre continue



materiale
espanso



compositi
a sandwich

struttura
a nido d'ape

COMPOSITI

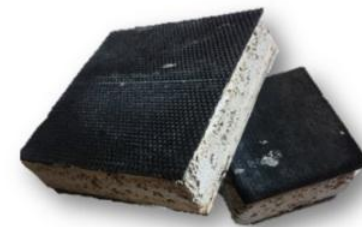
CERAMICI

costituiti da più materiali
appartenenti anche a classi diverse

struttura cristallina, amorfa, oppure mista
legami ionici e covalenti

Criteri di classificazione

NATURA



ORGANICI

biologico

composto del carbonio combinato
con altri elementi non-metallici

sintetico

INORGANICI

a base minerale



Criteri di classificazione

COMPOSIZIONE CHIMICA

Tutti i materiali, **indipendentemente** dallo **stato fisico** in cui si trovano, possono essere classificati in base alla loro **composizione chimica** e alla loro **struttura interna**.

ELEMENTI

metalli

non metalli

sostanze semplici non divisibili

COMPOSITI

combinazione chimica
con rapporto costante di due o più elementi

MISCELE

omogenee

eterogenee

combinazione meccanica in qualsiasi
proporzione variabile di due o più sostanze pure

7.3

Capacità di prestazione

Capacità di prestazione

LAVORABILITÀ

La **lavorabilità** è la capacità di **sottostare** a **deformazioni plastiche** senza pervenire a **rottura**.

CARATTERISTICHE CHIMICHE E FISICHE

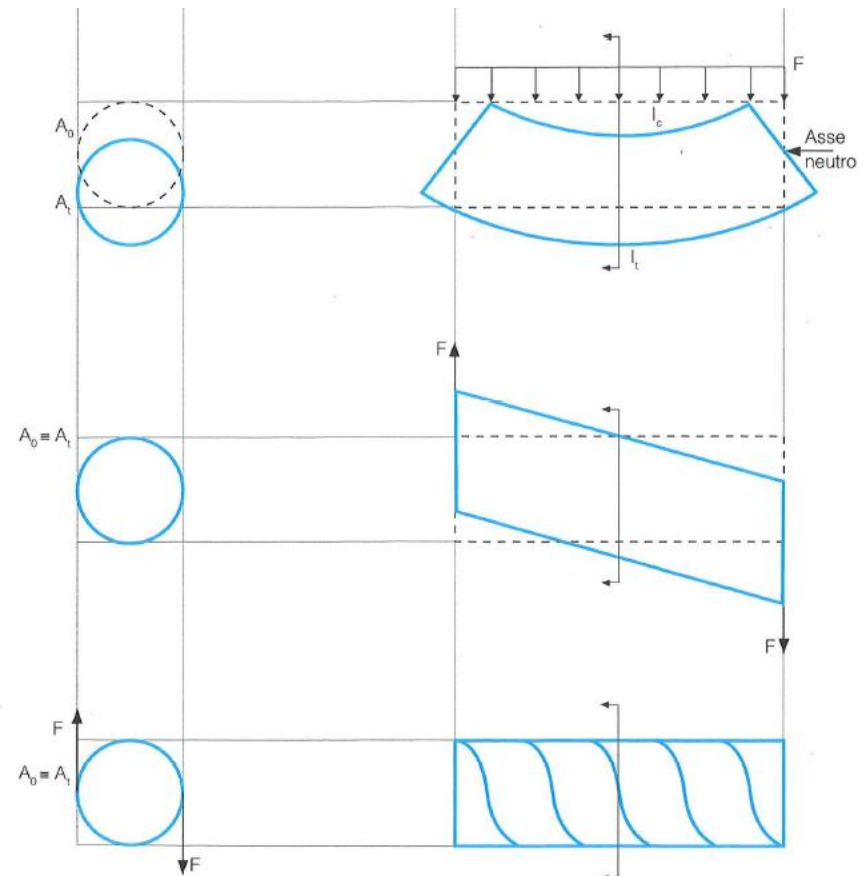
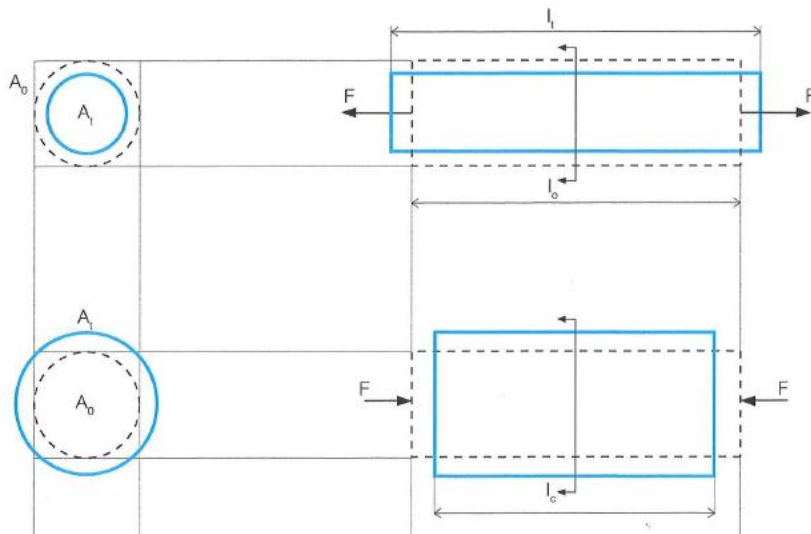
peso specifico	densità
temperatura di fusione	temperatura di ebollizione
calore specifico	conduttività termica
dilatabilità termica	resistenza alla corrosione
permeabilità	opacità
colore	

PROPRIETÀ MECCANICHE

resistenza a trazione	resistenza a compressione
resistenza a lacerazione o strappo	resistenza a piegatura
resistenza allo scoppio	resistenza all'allungamento
durezza	resistenza alla fatica

Capacità di prestazione

PROPRIETÀ MECCANICHE



Capacità di prestazione

LAVORABILITÀ

MALLEABILITÀ

capacità di subire deformazioni prevalentemente derivanti da sforzi di compressione

DUTTILITÀ

capacità di subire deformazioni prevalentemente derivanti da sforzi di trazione

ATTITUDINE

taglio, perforazione, curvatura
fusibilità, saldabilità
temprabilità
invecchiamento, trattamento superficiale
unione con altri materiali
compatibilità meccanica

Capacità di prestazione

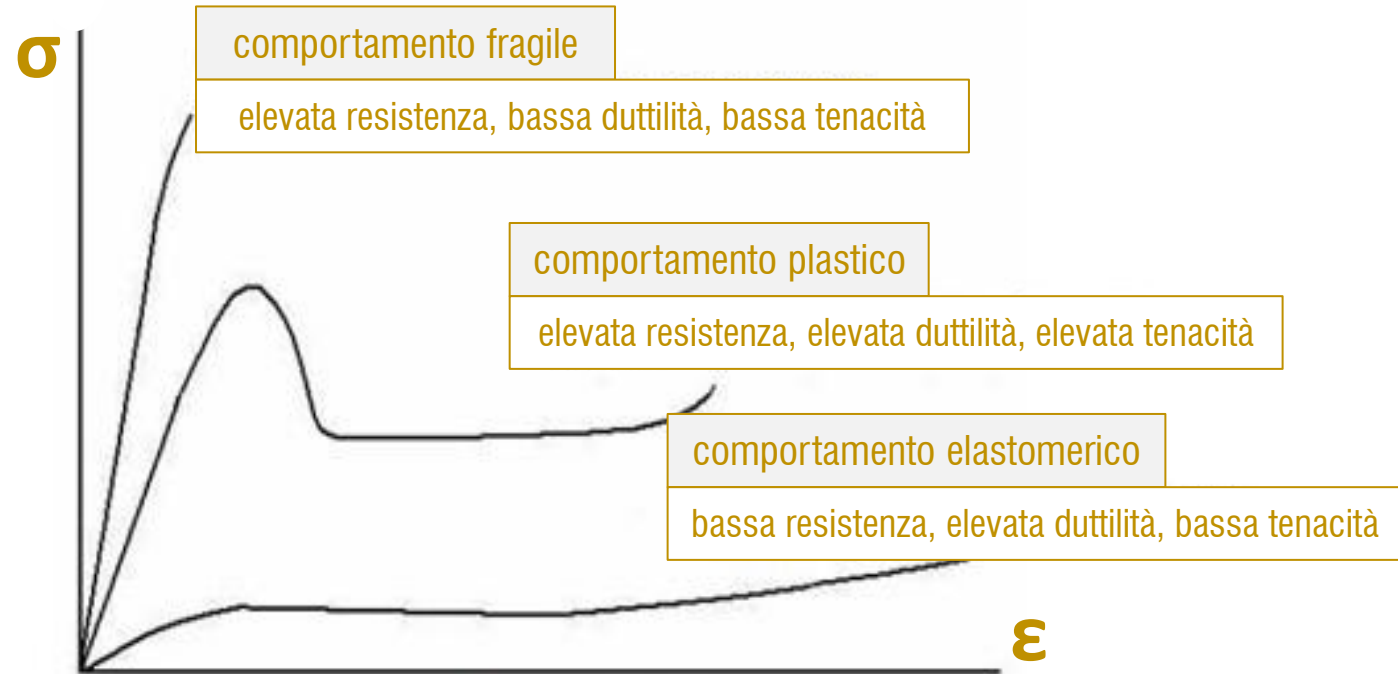
CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DI UN MATERIALE

Materiale	Modulo elastico normale E (GPa)	Modulo elastico tangenziale G (GPa)	Coefficiente di Poisson ν	Resistenza di snervamento σ_s (MPa)	Resistenza a rottura σ_r (MPa)
Ferro	180-210	78-81	0,3	40-200	
Acciaio	207-210	82	0,26-0,33	200-500	400-600
Acciaio per precompresso	207-210	82	0,26-0,33	1700	1800
Alluminio	69-70	25-26	0,16-0,35	35	90
Ghisa	90-120	51	0,17-0,25		
Nichel	230	87	0,32	58	
Ottone	100-120	37	0,36		
Piombo	14-18	6,2	0,40-0,45	7-14	
Rame	105-124	44	0,35-0,36	70	
Zinco	115	45	0,27		
Leghe di alluminio	69-71		0,30-0,34	35-550	
Leghe di rame	105-150		0,34-0,37	76-1100	
Leghe di piombo	14			7-14	
Titanio	80			140-550	275-690
Grafite	3,5-150				
Conglomerato cementizio	20-35	11,8	0,15-0,16		Traz. 3-4 Comp. 25-40
Calcare	15-40				Traz. 1 Comp. 2-15
Basalto	90-120				Traz. 7-9 Comp. 200-400
Granito	30-60				Traz. 2-6 Campo 100-120
Marmo	40-70	26	0,15		Traz. 1 Comp. 0,2-15
Vetro	70	29	0,22		
Gomma	0,004	0,0013	0,48		
Tufo	2-4		0,18-0,22		Traz. 0,7-0,8 Comp. 0,2-5
Laterizi	15-25				
Legno, direzione delle fibre	8-15			6-15	
Policarbonato	2,38			65	65
Nylon	1,4-2,8			7-80	75-80
PVC	3,5		0,4		
Polistirene	2-4				
Carbonio	42-48				
Polimeri termoplastici	0,9-2,4			9-45	8-70
Polimeri termoindurenti	2,1-4,8				4-90

Capacità di prestazione

LAVORABILITÀ

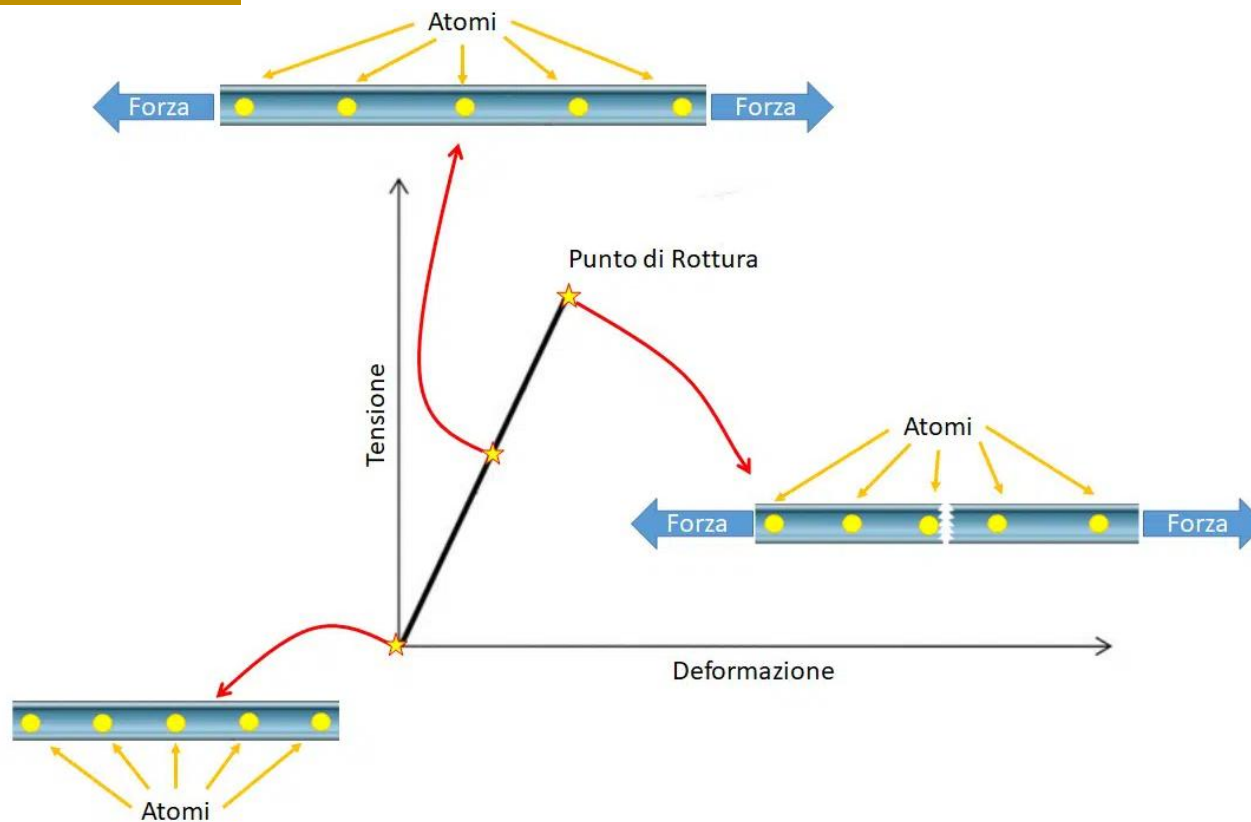
Il **comportamento** rilevante ai fini della **lavorabilità** dipende da variabili interne quali l'**elasticità** e la **plasticità**, caratteristiche **specifiche** di ciascun **materiale**.



Capacità di prestazione

LAVORABILITÀ

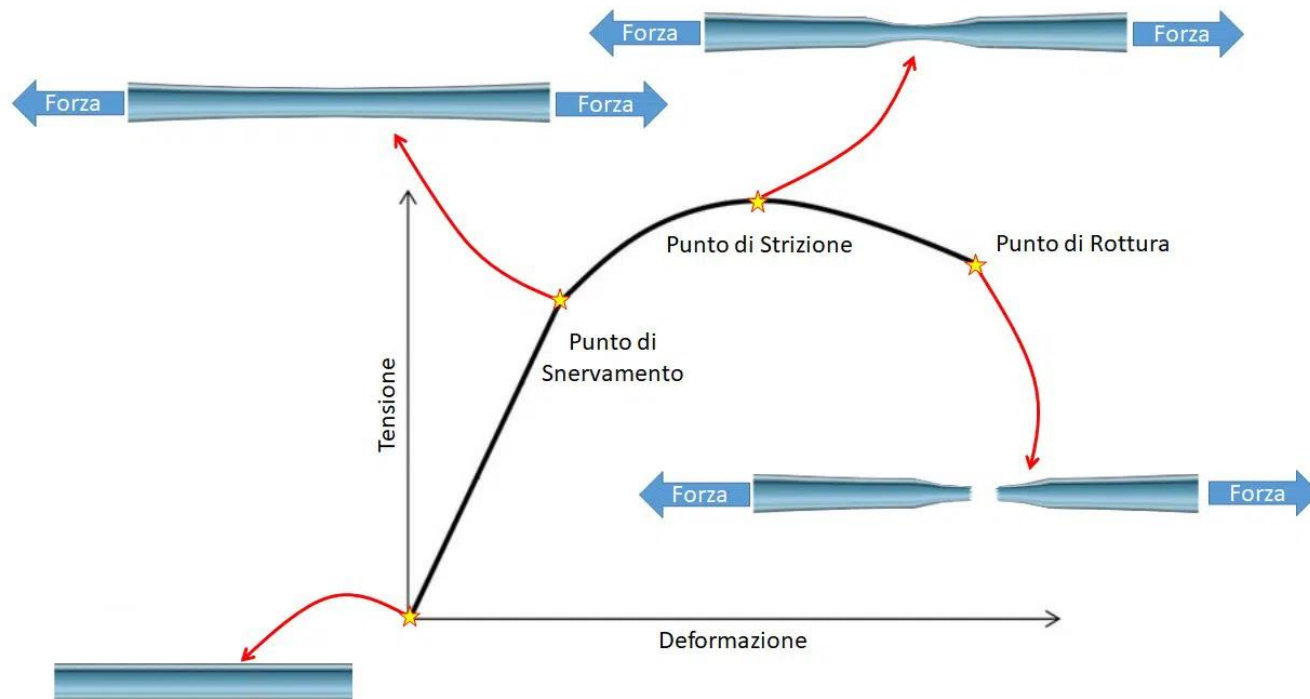
La rottura **fragile** è una **fessurazione** che porta alla **separazione** degli **strati adiacenti** di atomi (picchi di tensione).



Capacità di prestazione

LAVORABILITÀ

La rottura **duttile** è una **deformazione** che porta allo **scorrimento** degli **strati** che comporta una **strozzatura** o **contrazione locale** del **materiale** (distribuzione uniforme dello sforzo).



Capacità di prestazione

SICUREZZA



La **sicurezza** è la capacità di **garantire** la **resistenza meccanica** e **d'uso**, in **determinate condizioni di impiego**.

La sicurezza d'uso dipende da:

- **caratteristiche meccaniche**, quali resistenza a compressione, trazione, flessione e taglio;
- **caratteristiche fisico-chimiche**, come la resistenza al fuoco e la reazione al fuoco;
- **trattamenti** applicati durante le lavorazioni di **trasformazione**, che possono **incrementare** le **caratteristiche** e le **proprietà** meccaniche.

Capacità di prestazione

DURABILITÀ



La **durabilità** è la capacità di **garantire** il **mantenimento nel tempo** dei **livelli di prestazione assegnati** in fase di **progetto**.

La durabilità dipende da:

- **caratteristiche fisico-chimiche**, quali resistenza all'azione di agenti patogeni, tanto di origine organica quanto animale;
- **condizioni ambientali** di **applicazione**, a cui il materiale è soggetto, quali resistenza a specifiche temperature di utilizzo, agli sbalzi termici, all'azione di forzanti quali luce, radiazione, o vento;
- eventuali **trattamenti superficiali** con funzione di **rivestimento** o **protezione**.

Capacità di prestazione

COMFORT

Il **comfort** è la capacità di **garantire** il **mantenimento nel tempo** dei **livelli di prestazione assegnati** in fase di **progetto** per il **conseguimento** del **benessere ambientale** e della congrua **fruizione**.

Il comfort dipende da:

- **caratteristiche fisiche**, quali garanzia di tenuta ai fluidi e al calore e il comportamento in presenza di liquidi (permeabilità, resistenza alla diffusione del vapore);
- **condizioni d'uso**;
- eventuali **trattamenti** o combinazioni di materiali.

