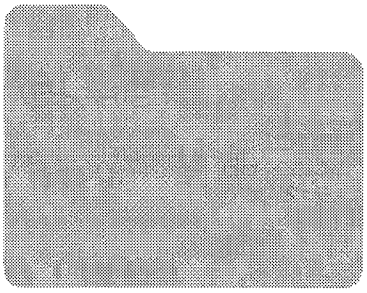
Biomeccanica

master COPY
master COPY COPISTERIA
master COPY



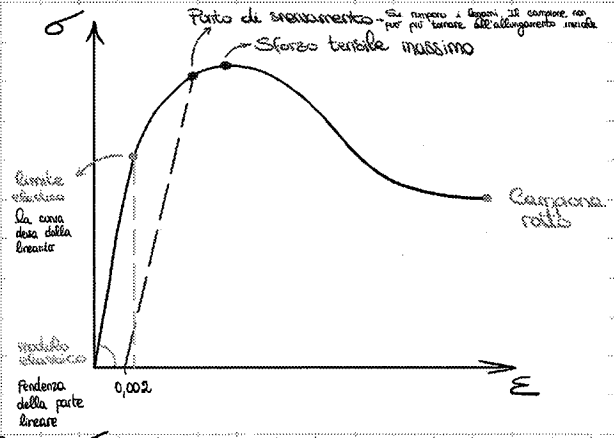
Ripasso:

Deformazione $\varepsilon = \frac{\Delta l}{l}$

Sforzo $\sigma = \frac{F}{A}$

True stress $\sigma_t = \frac{F}{A}$ (Area reale $\frac{A_0 l_0}{l}$) sempre! $>$ Engineering stress $\sigma_e = \frac{F}{A_0}$ (A_0 = Area originale)

Rapporto di Poisson $\nu = -\frac{\varepsilon_x}{\varepsilon_z}$ Rapporto tra l'accorciamento del campione rispetto all'allungamento



Modulo elastico $E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$

Laplace: $\mathcal{L}(f(t)) = \int_0^\infty f(t)\, e^{-st}\, dt$

$\mathcal{L}(f(t)) \Rightarrow \mathcal{L}(s)$

$F(t)$	$\Rightarrow$	$F(s)$
1		$\frac{1}{s}$
t		$\frac{1}{s^2}$
$f(t)$		$s \cdot f(s) - f(0)$
e^{-at}		$\frac{1}{s+a}$
$\frac{1-e^{-at}}{a}$		$\frac{1}{s(s+a)}$
$\delta(t)$		1

$\dot{\varepsilon} \Rightarrow s\varepsilon(s) - \varepsilon(0)$ sempre

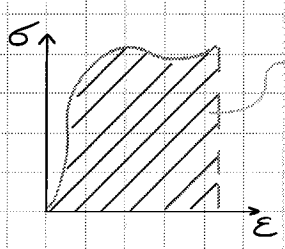
master COPY CARTOLERIA

Models	Organisation	Dimensions (m)	Description	Balances
System Analysis	Apparatus	10^{0}-10^{-1}	Complex Systems	Statics, dynamics, kinematics
Compartmental Models	Organs	10^{-1} -10^{-3}	Systems	Lumped or distributed parametrs
Continum mechanics or tensegrity	Tissue	10^{-4} -10^{-5}	Continuous or anisotropic systems	Thermodynamics
	Cells/ECM and structures	10^{-6}		Conservation laws
	Sub structures and macromolecules	10^{-7}		Chemistry/electro chemistry
Statistical mechanics	molecules	10^{-8} -10^{-9}	Particles	Biochemistry
quantum mechanics	Atoms	10^{-10}		Biophysics

Pressione → Scalare
Forza perpendicolare diretta verso una superficie

Pressione in un fluido si misura in mm di mercurio mmHg →

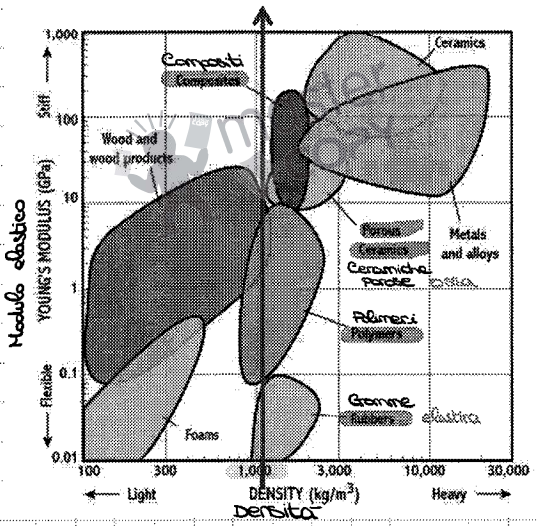
Conversione:
Pa → mm di mercurio
x 133



ENERGIA $\left[\frac{J}{m^3}\right] = \left[\frac{N}{m^2}\right]$
Area sottesa alla curva

master COPY

Dog plot



Molti materiali hanno densità uguale a 1, ma modulo elastico diverso

Densità corpo umano ≈ 1

master COPY COPISTERIA

master COPY

4 classi di tessuti:

Connettivo

Tessuto riempitivo composto da poche cellule, acqua e molta matrice extracellulare (ECM)

Cartilagine
Ossa
Grasso
Sangue
Pelle

Nervoso

Composto da neuroni, trasmette impulsi nervosi

Epiteliale

Riveste il corpo
È composto da strati compatti di cellule

Muscolare

Tessuto che genera forze, moto e sostegno

+ 1 classe secondaria

↓

Riproduttivo

Matrice extracellulare ECM composta da:

→ Regola le funzioni della cellula
→ È una struttura compatta ed organizzata
→ Struttura molto fitta dove alloggiano le cellule

- Proteine
- Zuccheri

Proteine:

- Strutturali (o fibrose): Collagene, Elastina
- Specializzate: Fibronectina, Laminina
- Glicosaminoglicani GAG → Incomprimibili
  - zuccheri con gruppi amminici
  - Si associano con le proteine andando a creare delle macromolecole → Proteoglicani
  - Hanno una carica negativa ⇒ attraggono ioni positivi sodio e calcio
    - Na^+ → tampone attraverso un legame H_2O