


Appunti, Sbobinature ed Esercizi guidati di

# Biomeccanica dei tessuti

## Prof. Ahluwalia

A cura di Younes M.

Anno Accademico 2021/2022



master COPY

master COPY

Biomeccanica (Biomeccanica dei tessuti)

Docente: Arti Ileri Aluhualia

Contenuti del corso:

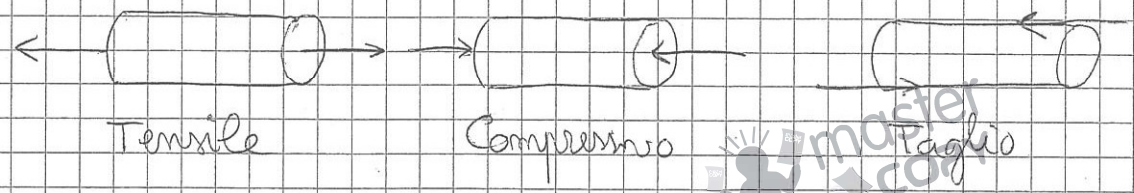
- Biomeccanica dei tessuti molli e idrati
  - Materiali e tessuti viscoelastici
  - Collagene, elastina, pelle e polmoni
  - Cartilagine, legamenti e tendini
  - Sangue e vasi
  - Muscolo scheletrico e cuore

Esame:

- Scritto lungo con:
  - Teoria
  - Dimostrazioni

master COPY

Forze e Sforzi (Stress)




master COPY

Si definisce sforzo:

$$\sigma = \frac{|\vec{F}|}{A} \left[\frac{N}{m^2}\right] = [Pa] = \left[\frac{c \cdot g \cdot s}{cm}\right]$$

Lo sforzo non è un vettore ma è un TENSORE e dipende quindi dalla direzione della forza e dalla superficie di applicazione della stessa.

Pressione: È uno scalare generato da una forza $\perp$ o normale ad una superficie.
Formalmente è come uno sforzo, ma la forza in questione può essere solo $\perp$ alla superficie.

Le unità di misura della pressione sono:

- Pa
- mm Hg
- Torr
- Bar
- Atm

master COPY

Test meccanici

Prendiamo Dog-Bone



I tessuti non fanno mai la solita curva sforzo deformazione del metallo.

Anzi, le caratteristiche del tessuto variano con:

- Età del tessuto
- Sesso del donatore
- Temperatura
- Dimensioni

master COPY

## Engeneering Stress e Strain vs true

Sappiamo che engeneering stress e strain (true) usano per arrivare alle strizioni che si verificano nei materiali le quali falsificano la misura facendoci credere di avere un materiale debole

$$\varepsilon_e = \frac{l - l_0}{l_0}$$

Abbiamo mostrato che se $\nu = 0,5$ :

$$\varepsilon_t = \int_{l_0}^{l} \frac{dl}{l} = \ln(1 + \varepsilon_e)$$

Inoltre :

$$\sigma_e = \frac{F}{A_0}$$

E infine sempre nel caso in cui $\nu = 0,5$:

$$\sigma_t = \sigma_e (1 + \varepsilon_e)$$

Ricordiamo cosa è il rapporto di Poisson:
Data una deformazione assiale $\varepsilon_{zz}$ un generico provino tenderà a stringersi o allargarsi anche nelle direzioni $\perp$ a $z$. Per cui si ha per la legge di Hooke:

$$\sigma_{zz} = E\,\varepsilon_{zz}$$

$$\varepsilon_{xx} = \varepsilon_{yy} = -\nu\varepsilon_{zz}$$

$$\nu = -\frac{\varepsilon_{yy}}{\varepsilon_{zz}} = -\frac{\varepsilon_{xx}}{\varepsilon_{zz}}$$

