

Appunti , Sbobinature , Esercizi guidati , Pretest ,Schemi e domande per l'orale di

Fondamenti di Meccanica per la Bioingegneria

Moduli presenti :

Elementi costruttivi di macchine biomediche (Prof. Ahluwalia – Prof. De Maria)

A cura di Younes M.

Anno Accademico 2020/2021




master
COPY


master
COPY

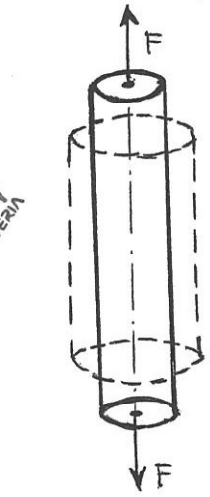
Elementi di scienza e tecnologia dei materiali

Concetti di sforzo e deformazione

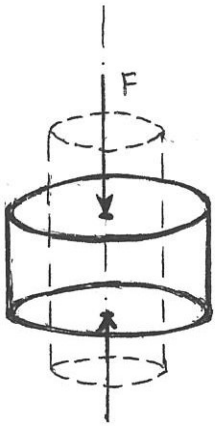
Il comportamento meccanico di una struttura può essere accertato mediante una prova sforzo-deformazione, nel caso in cui il carico sia statico o vari in maniera relativamente lenta nel tempo e sia applicato uniformemente sulla sezione o sulla superficie del componente.

Uno sforzo è una forza o un insieme di forze (carichi) applicate al corpo in grado di indurre nello stesso una o più deformazioni.

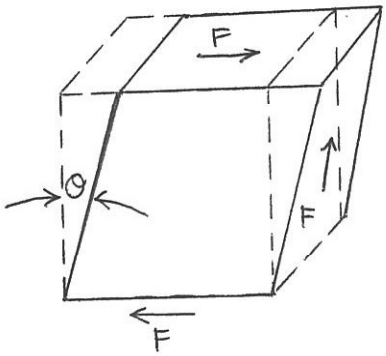
I principali tipi di sforzo sono:



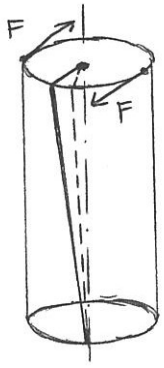
TRAZIONE



COMPRESSIONE



TAGLIO



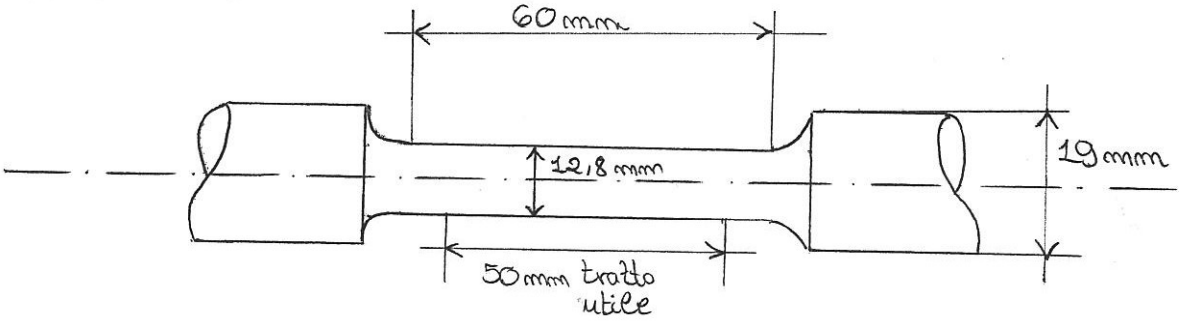
TORSIONE

La prova di trazione

Una delle più comuni prove meccaniche sforzo - deformazione è la prova di trazione, che viene utilizzata per determinare diverse proprietà dei materiali importanti ai fini della progettazione.

La prova di trazione si effettua su provini standard di forma cilindrica, in particolare la forma del provino di trazione è detta DOG BONE ovvero a osso di cane.

Tale configurazione nasce dall'esigenza di confinare le deformazioni indotte dalla trazione nel tratto centrale del provino (che ha sezione costante lungo la sua lunghezza ed è chiamato tratto utile) e ridurre la probabilità di rottura alle estremità.



La macchina usata per la prova di trazione è configurata in maniera tale da garantire che il provino si allunghi a velocità costante; nel corso della prova vengono misurati in modo continuo e simultaneo sia il carico applicato che l'allungamento.

Di norma una prova di trazione dura diversi minuti ed è distruttiva, nel senso che il provino viene deformato in modo permanente e portato in genere a frattura.

Al fine di rendere la prova indipendente dai parametri geometrici del provino (affinché le informazioni ottenute siano quindi riconducibili al solo materiale) il carico e l'allungamento vengono normalizzati in maniera da ottenere due parametri: Sforzo nominale e deformazione nominale

Lo sforzo nominale è definito come (sforzo normale):

$$\text{(STRESS)}\ \sigma = \frac{F}{S_0}\ [Pa]$$

(ENGENEERING STRESS)

con F = carico ⊥ alla superficie
S_0 = Superficie di applicazione del carico

La deformazione nominale è definita come:

$$\text{(STRAIN)}\ \varepsilon = \frac{l_f - l_0}{l_0} = \frac{\Delta l}{l_0}\ [adim]$$

(ENGENEERING STRAIN)

con l_f = lunghezza finale
l_0 = lunghezza iniziale

Prova di compressione

La prova di compressione è sostanzialmente uguale alla trazione con unica differenza data dal fatto che la compressione si fa con F negative e che il provino si accorcia.
Pertanto si avrà uno sforzo σ negativo e una deformazione ε negativa (visto che si avrà $l_0 > l_f$).

Prova di taglio

Per quanto riguarda le prove di taglio la relazione che descrive lo sforzo di taglio è:

$$\text{(SHEAR)}\ \tau = \frac{F}{S_0}\ [Pa]$$

con F = carico // alla superficie
S_0 = Superficie di applicazione del carico