

Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione
Corso di Biomeccanica (INP7078879) – CANALE B
Prova scritta del 24/01/2025, A.A. 2024-2025
TESTO 1

Tutti i calcoli ordinati, la descrizione delle formule utilizzate con opportuni commenti e i diagrammi vanno riportati sul foglio protocollo A PENNA

Nome:

Cognome:

Matricola:

ESERCIZIO 1

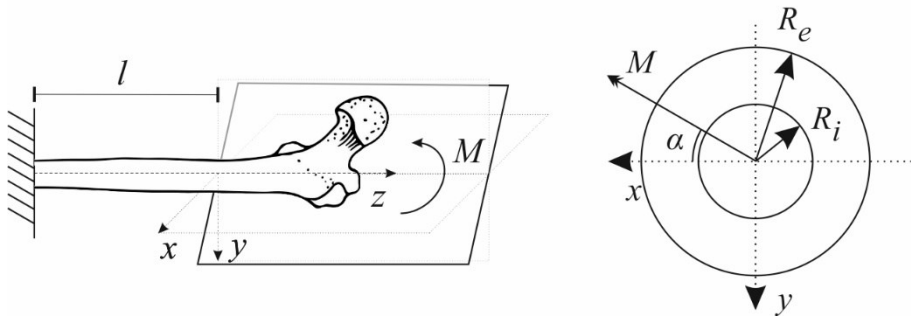
Durante un esperimento in laboratorio su campione animale, una porzione di osso femorale risulta incastrata ad una estremità e soggetta ad un momento flettente M come riportato in figura.

Si approssimi la sezione dell'osso, nel tratto di lunghezza l , con una corona circolare cava e costante per tutta l (raggio interno R_i pari a 1 mm e raggio esterno R_e pari a 1.2 mm). In via semplificativa, si assuma il tessuto osseo come materiale elastico lineare isotropo e omogeneo.

Si valuti **lo stato di tensione (valori, andamento e verso) agente su una sezione generica nel tratto di lunghezza l** , assumendo un angolo $\alpha = 30^\circ$.

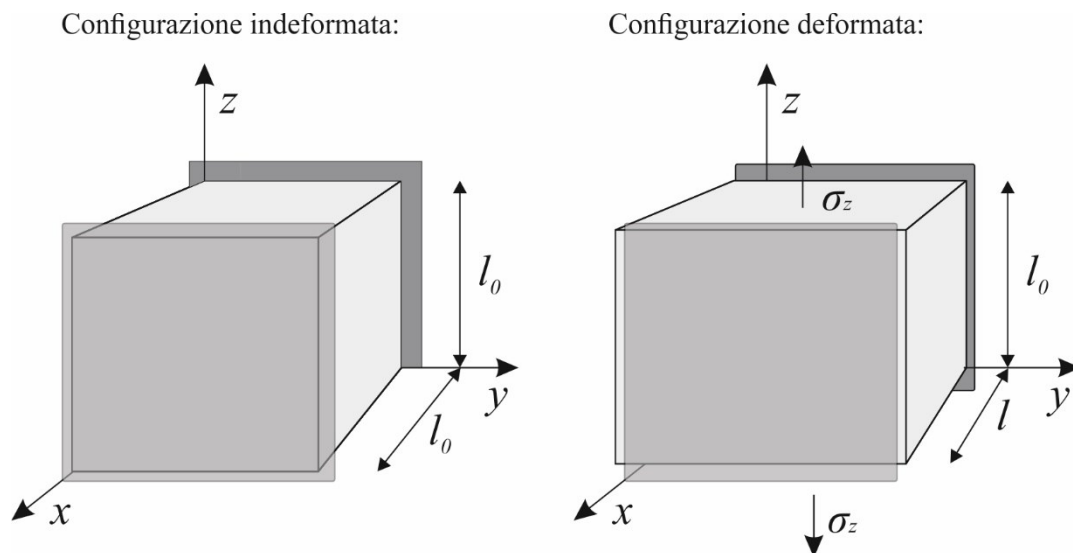
Si determini per **quale valore di momento M** , nella sezione considerata, si raggiunge la massima tensione $|\sigma_s| = 80$ MPa corrispondente al raggiungimento del limite del comportamento elastico lineare dell'osso.

Sezione nel tratto l :



ESERCIZIO 2

Un cubetto di cemento osseo (lato in configurazione indeformata $l_0 = 10 \text{ mm}$) subisce una compressione lungo l'asse x come rappresentato in figura. A seguito dello schiacciamento, la lunghezza finale del campione in direzione x risulta essere $l = 9.97 \text{ mm}$. Assumendo per questo materiale un comportamento elastico lineare omogeneo e isotropo (con coefficiente di Poisson $\nu = 0.4$ e modulo elastico $E = 20 \text{ GPa}$), **per quale tensione normale σ_z (valore e verso) la deformazione del campione lungo il medesimo asse (ε_z) risulta essere nulla?** (In figura è riportato il verso positivo di σ_z).



ESERCIZIO 3

Si consideri la struttura in figura, schematizzata con un elemento trave di lunghezza totale $2l$, vincolata in A e C a terra.

Si consideri la struttura deformabile a flessione, con rigidità flessionale EI costante per tutta la struttura, dove E rappresenta il modulo elastico del materiale e I il momento d'inerzia assiale della sezione della trave. Si trascuri la deformabilità elastica assiale.

La struttura è caricata con un carico concentrato in mezzeria (in B) pari a ql , e un momento concentrato ql^2 applicato in C. In A il vincolo di incastro risulta cedevole elasticamente, con costante elastica k pari a EI/l .

Si calcolino le reazioni vincolari, e si rappresentino i diagrammi quotati delle azioni interne (M, N, T).

