

| <i>Nome</i> | <i>Cognome</i> | <i>Matricola</i> | <i>Data</i> |
|-------------|----------------|------------------|----------------|
| | | | 28 Luglio 2014 |

ESAME di IMPIANTI PROTESICI

Esercizio 1

- 1) Descrivere quali sono i parametri fisici e chimici che determinano le proprietà meccaniche dell'osso e le relazioni che determinano tale correlazione.
- 2) Dimostrare come si può calcolare il punto in cui l'osso termina il suo comportamento elastico ed inizia quello plastico

(punti 6)

Esercizio 2

Descrivere come implementare un modello agli elementi finiti per descrivere lo stato di tensione all'interno di una valvola cardiaca biologica a doppio foglietto (realizzata con pericardio bovino):

- a) un istante prima che la valvola si apra
- b) nella fase di picco dell'eiezione cardiaca

Si consideri la valvola impiantata, in sostituzione della valvola aortica, in un uomo standard.

(9 punti)

Esercizio 3

Un biopolimero siliconico con le seguenti caratteristiche:

- Relazione sforzo-deformazione: isotropo elastico lineare
- Modulo Elastico: 200 MPa
- Allungamento a rottura: 200%
- Sforzo a rottura: 400 MPa
- Modulo di Poisson: 0
- coefficiente di dilatazione termica lineare: trascurabile

è stato utilizzato per realizzare il guscio, dello spessore di 1 mm e di raggio medio di 9 cm, di una protesi per mastoplastica additiva. Come materiale di riempimento è stato scelto un polimero siliconico, anch'esso isotropo lineare elastico, che presenta un coefficiente di dilatazione volumetrica di $1.2 \times 10^{-2} \text{ K}^{-1}$. A temperatura fisiologica, la protesi si trova in uno stato privo di tensioni interne.

In seguito all'esposizione ad una sorgente di calore, la temperatura dell'intera protesi sale di 10 gradi.

Determinare se la protesi può andare incontro a scoppio.

(punti 7)

Esercizio 4

Dimensionare un impianto dentale monofasico per sostituire il primo premolare inferiore di una persona adulta standard.

Si considerino, nel dimensionamento, solamente le forze che agiscono nella direzione longitudinale del dente per un totale di 400 N.

Ipotizzare inoltre che il dente sia costituito solamente da dentina e che la mandibola contenga solamente osso compatto.

Determinare infine se e come cambiano le dimensioni se è presente nell'impianto un foro trasversale che ha la funzione di permettere la crescita dell'osso al suo interno.

(punti 8)