

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 27 Gennaio 2025
-------------	----------------	------------------	--------------------------------

ESAME di IMPIANTI PROTESICI

Esercizio 1 (12 punti)

Si consideri una paziente con una protesi valvolare aortica a palla. Implementare un modello agli elementi finiti per valutare il profilo di velocità del flusso sanguigno in corrispondenza della valvola supponendo che il modulo elastico della palla sia $[E]_{\text{PALLA}} = 2 \times (\text{modulo elastico parete vaso})$. Valutare il comportamento della protesi per valori di pressione diastolica pari a 60, 80 e 100 mmHg e disegnare il profilo di velocità del sangue in corrispondenza della sezione centrale della valvola.

Indicare se e come cambierebbe il modello nel caso in cui si voglia valutare lo stato di tensione della palla

Considerare le simmetrie presenti, specificare le condizioni al contorno e sui domini e fornire una stima numerica dei parametri dello studio giustificando eventuali ipotesi semplificative.

Descrivere, inoltre, sinteticamente e con relative formule matematiche, i seguenti termini associati all'analisi agli elementi finiti:

Gradiente di uno scalare

Analisi plain stress

Problema di Galerkin

Interazione fluido struttura a una via

Esercizio 2 (6 punti)

Classificare e descrivere le principali tipologie di protesi visive.

Esercizio 3 (punti 12)

Supposto che a un individuo standard debba essere impiantata una protesi di ginocchio in lega metallica biocompatibile ($E=150 \text{ GPa}$):

- a) Supposto che il paziente presenti una porosità ossea del 10% determinare la tipologia di protesi da impiantare;
- b) Determinare le frazioni volumetriche della componente tibiale della protesi in base alla tipologia di protesi determinata al punto a;
- c) supposto che la protesi sia ricoperta da biovetri ($E= 180 \text{ GPa}$) determinare la frazione volumetrica massima che può essere inglobata dalla protesi in modo da non alterare la meccanica della struttura osso/protesi;