

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i> 29 Ottobre 2024
-------------	----------------	------------------	--------------------------------

## **ESAME di IMPIANTI PROTESICI**

### **Esercizio 1 (12 punti)**

Considerando una valvola cardiaca di tipo biologico, implementare un modello agli elementi finiti per valutare:

- Lo sforzo di taglio sulla parete della valvola;
- Il profilo di velocità in corrispondenza della valvola;
- Il tempo necessario alla completa apertura della valvola.

Supponendo in tutti i casi la rigidezza della parete del vaso molto maggiore della valvola, specificare le simmetrie presenti, fornire una stima numerica dei parametri dello studio (condizioni sui domini e ai contorni) e giustificare eventuali ipotesi semplificative.

Descrivere se e come cambierebbe il modello nel caso in cui si consideri la rigidezza della parete vascolare simile a quella della valvola.

Dare, infine, le definizioni dei seguenti termini associati all'analisi agli elementi finiti, riportando eventuali formule matematiche:

1. Flusso laminare;
2. Densità di flusso;
3. Analisi plane stress;
4. Metodo di Galerkin.

### **Esercizio 2 (6 punti)**

Classificare e descrivere le principali tipologie di protesi acustiche

### **Esercizio 3 (punti 12)**

Supposto che un individuo standard abbia una protesi di ginocchio in lega metallica biocompatibile ( $E=150$  GPa):

- a) Supposto che il paziente presenti una porosità ossea del 15% 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 ( $E= 180$  GPa) determinare la frazione volumetrica massima che può essere inglobata dalla protesi in modo da non alterare la meccanica della struttura osso/protesi;