

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i>
			17 Luglio 2024

ESAME di IMPIANTI PROTESICI

Esercizio 1 (12 punti)

Considerando un paziente che abbia impiantata una valvola cardiaca biologica, implementare un modello agli elementi finiti per valutare il profilo di flusso su una sezione della valvola. Supporre che la parete aortica e i foglietti della valvola abbiano rigidezze simili e valutare il comportamento della protesi per valori di pressione diastolica pari a 70, 80 e 90 mmHg.

Specificare se e come cambierebbe il modello nel caso in cui un foglietto della protesi sia calcificato.

Disegnare il profilo di velocità del sangue in corrispondenza della sezione centrale della valvola per entrambi i casi descritti precedentemente (foglietto calcificato e non).

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.

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

1. Problema fondamentale analisi FEM;
2. Condizioni al contorno;
3. Metodo di Galerkin;
4. Approccio Euleriano fluido in movimento.

Esercizio 2 (6 punti)

Il candidato descriva le principali tipologie di protesi vascolari, i metodi realizzativi ed i parametri tecnologici di validità clinica.

Esercizio 3 (12 punti)

Supposto di avere un paziente (uomo standard) al quale deve essere impiantata una protesi di gomito diretta in lega di titanio ($E=150$ GPa), e supposto che il paziente presenti una porosità ossea del 20% ed un grado di mineralizzazione del 150%:

- 1) Determinare che tipologia di protesi deve essere impiantata;
- 2) Dimensionare numericamente la protesi determinata al punto 1;
- 3) Determinare che porosità e/o grado di mineralizzazione dovrebbe avere l'osso del paziente per poter impiantare l'altra tipologia di protesi rispetto a quella ottenuta al punto 1 (si supponga prima fisso un parametro e si consideri come variabile l'altro e poi viceversa).