

<i>Nome</i>	<i>Cognome</i>	<i>Matricola</i>	<i>Data</i>

## ESAME di IMPIANTI PROTESICI

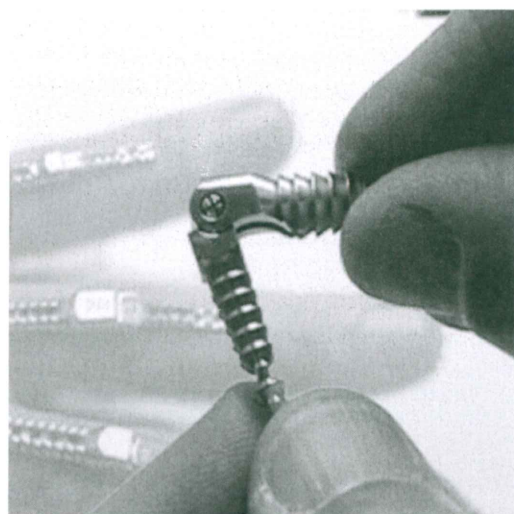
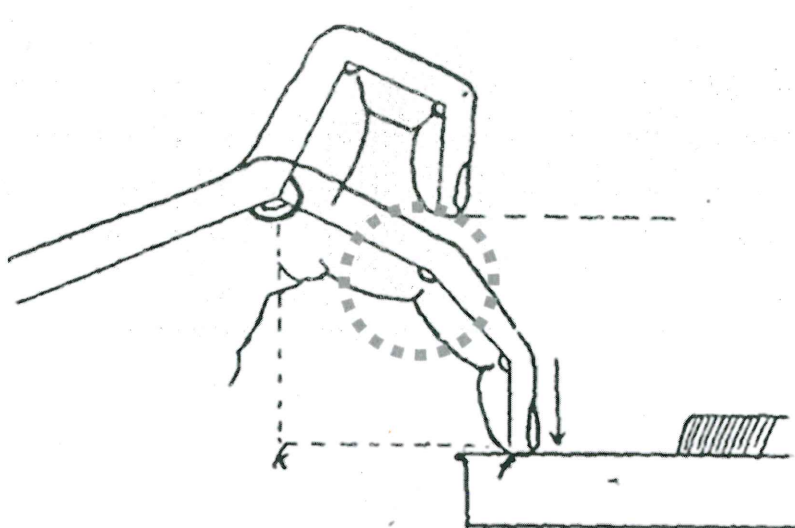
### Esercizio 1 (punti 12)

Descrivere, attraverso un modello agli elementi finiti, gli sforzi all'interfaccia osso/protesi nel caso di protesi di dito impiantata all'altezza della prima falange del dito indice nell'atto di premere un tasto di pianoforte (si faccia riferimento alla figura sia per la posizione anatomica che al tipo di protesi).

Fornire una stima numerica delle grandezze fisiche e sfruttare le simmetrie se presenti.

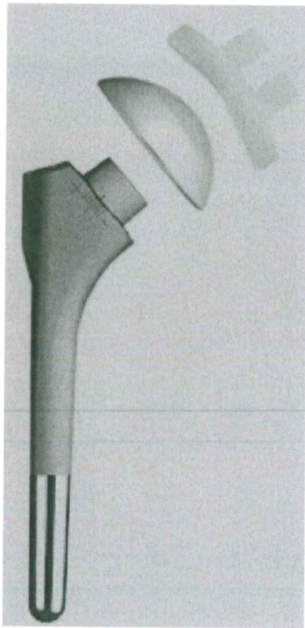
Rispondere in maniera concisa (max 5 righe) alle seguenti domande:

- 1) Cosa si intende nell'ambito dei modelli agli elementi finiti per "matrice di rigidità"?
- 2) Qual è la differenza tra un modello plane stress ed uno plain strain?



## Esercizio 2 (12 punti)

1. Data la seguente protesi di spalla:



Utilizzando i propri dati anatomici il candidato dimensiona:

- 1) La parte di innesto alla clavicola;
- 2) La testina della protesi

Si consideri lo stelo realizzato in titanio, la testina in ceramica (modulo elastico 200 GPa) e la componente di innesto in polietilene ad ultra alto peso molecolare (modulo elastico 400 MPa);

- 3) Si esegua una schematizzazione a blocchi di tutta la struttura protesi-osso e se ne calcoli il modulo elastico.

Per risolvere il problema si facciano le adeguate semplificazioni ed ipotesi e si giustifichino

**Esercizio 3 (per gli anni accademici precedenti al 2012-2013) (punti 6)**

Dato il sistema di testing delle valvole cardiache

- a) riportarne lo schema e le componenti e descriverne il funzionamento;
- b) supposto di testare una valvola cardiache meccanica a singolo foglietto e che nel fluido del testing siano presenti una volta dei granuli agglomerati di borotalco ed una volta il fluido presenti una viscosità maggiore rispetto al fluido di 4 volte come variano i profili di velocità della valvola rispetto al caso ideale?

**Esercizio 4 ( per anni a.a. dal 2012-2013) (punti 6)**

Supposto di avere una protesi cocleare

- a) descrivere lo schema elettronico di tale protesi
- b) supposto che la differenza di pressione tra ambiente esterno e finestra ovale sia pari a 10 mmHg, che il modulo elastico della coclea sia pari a 30 MPa, che il tubino polimerico di raggio 0.5 cm e spessore 0.1 cm, e che esso sia posto a distanza di 0.2 cm dalle cellule ciliate, determinare il modulo elastico del tubo di immissione del suono in modo da non alterare la meccanica dell'orecchio?