

Università di Pisa
Corso di Scienza e Ingegneria dei Materiali - 9 crediti
Corso di laurea in Ingegneria Chimica –Appello d'esame – 20-07-2022

Informazioni: questo è un esame senza consultazione di libri, appunti o altro materiale relativo al programma del corso. I calcolatori **sono** permessi ad esclusione di quelli preprogrammati a risolvere esercizi. Non è assolutamente consentito l'uso di smartphone, tablet, computer ecc., né scambiare suggerimenti o opinioni con i propri colleghi. Per i calcoli e la brutta copia sono distribuiti dal docente appositi fogli da riconsegnare alla fine della prova: non utilizzare fogli di altra provenienza. Ai trasgressori sarà immediatamente **ritirato e annullato** il compito in qualunque momento della prova. Il tempo a disposizione per la prova è di 3 ore. È consentito uscire per andare in bagno solo a partire dalla seconda ora della prova.

Verrà valutato un punteggio parziale per risposte numericamente errate ma supportate da un ragionamento corretto. Il punteggio assegnato alle domande ed esercizi è riportato in cima al testo. Per l'ammissione occorre ottenere un punteggio pari o superiore a 18, così distribuito: almeno 12 punti nella parte numerica (esercizi) ed almeno 6 in quella teorica (quesiti a risposta aperta).

Allieva/o:

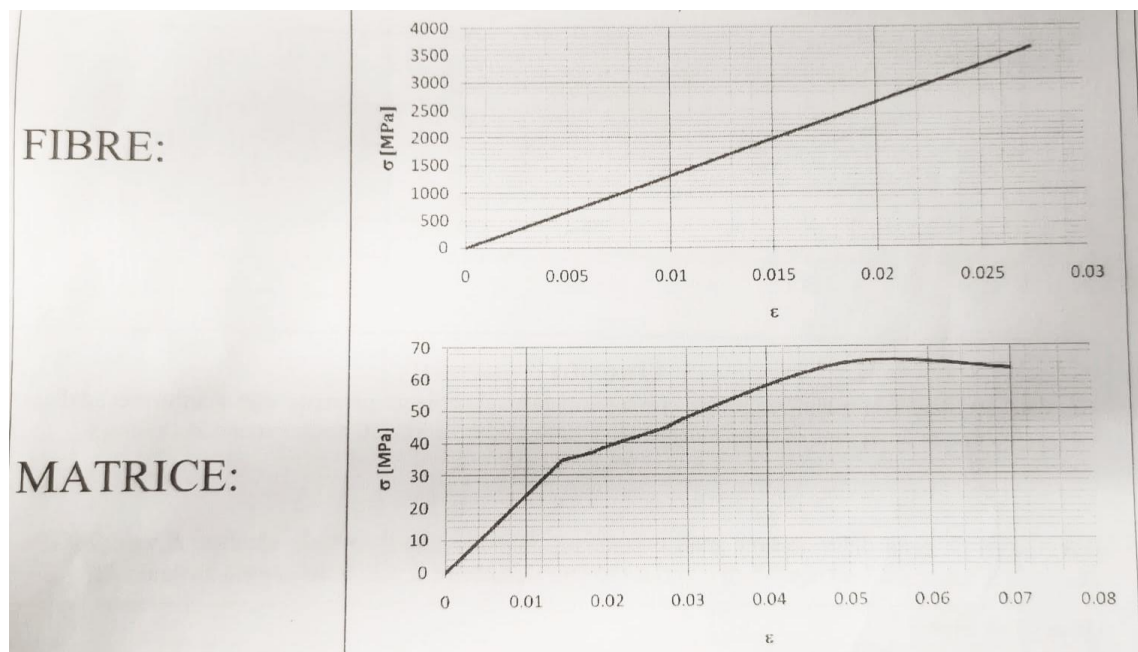
e-mail:

<i>PUNTEGGIO</i>	<i>UNO</i>	<i>DUE</i>	<i>TRE</i>	<i>QUATTRO</i>	<i>TOTALE</i>
Esercizi	/6	/5	/4	/6	/21
Domande a Risposta Aperta	/3	/3	/3	/3	/12
Voto finale					/33

Esercizi:

Esercizio N°1

Un composito rinforzato con fibre lunghe e allineate nella direzione dello sforzo è costituito per il 32% in volume da fibre aramidiche e per il restante volume da matrice in polycarbonato. Nei due grafici qui di seguito si riportano le caratteristiche meccaniche dei due materiali. Assumere che il carico longitudinale applicato sia di 38 kN e che la sezione trasversale del provino sottoposto alla prova di trazione sia pari a 200 mm². Stimare:



- Modulo di Elasticità del composito e Rapporto di carico fibra matrice
- Quali sono carico e sforzo effettivamente sopportati rispettivamente da fibra e matrice?
- Nell'ipotesi che si verifichi snervamento della matrice nel composito, qual è lo sforzo di snervamento del composito ?

Esercizio N°2

- a) Ricavare l'espressione di r_0 , ovvero la distanza di equilibrio interatomico e ottenere in sua funzione l'espressione dell'energia di legame (all'equilibrio) E_0 .
b) Per una coppia di ioni con energie di attrazione e repulsione (esprese in eV) uguali a:

$$E_A = -\frac{1.2}{r} \quad E_R = \frac{6.5 \cdot 10^{-5}}{r^7}$$

determinare la distanza di equilibrio con la formula trovata nel punto a

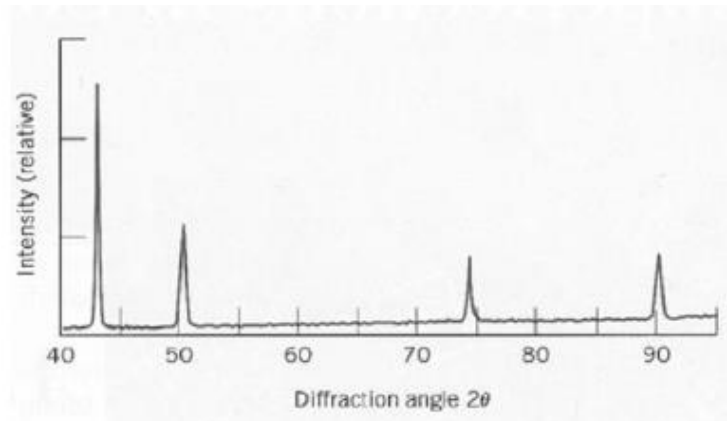
Esercizio N°3

Supponiamo che un pezzo di un aeroplano sia fabbricato da una lega di alluminio con una resistenza alla frattura da deformazione piana di $62 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$. È stato determinato che la frattura si traduce in una sollecitazione di 389 MPa quando la lunghezza massima di una cricca superficiale è di $3,5 \text{ mm}$. Per questo stesso componente e lega, calcolare il livello di sollecitazione a cui si verificherà la frattura per una lunghezza critica interna della frattura di $5,0 \text{ mm}$.

Esercizio N°4

La Figura 3.25 mostra i primi quattro picchi del modello di diffrazione dei raggi X per il rame, che ha una struttura cristallina FCC; Sono state utilizzate radiazioni X monocromatiche con una lunghezza d'onda di $0,1542 \text{ nm}$.

- (a) Indice (ovvero, dare indici h, k e l) per ciascuno di questi picchi
(b) Determinare la spaziatura interplanare per ciascuno dei picchi
(c) Per ciascun picco, determinare il raggio atomico per Cu



Domande a risposta aperta:

Domanda N°1

Cosa si intende con materiali piezoelettrici?

Domanda N°2

Si spieghi il fenomeno dell'incrudimento nei materiali metallici

Domanda N°3

Per quale ragione è preferibile testare i materiali ceramici a flessione e non a trazione?

Domanda N°4

Descrivere la struttura molecolare dei materiali polimerici e come la conformazione della catena polimerica sia influenzata dal posizionamento degli atomi.