

## TRACCE ESERCITAZIONE 19

1. Le proprietà meccaniche dell'alluminio possono essere migliorate incorporando particelle fini di ossido di alluminio ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ). Dato che i moduli di elasticità di questi materiali sono, rispettivamente, 69 GPa e 393 GPa, come si può fare per capire se un riempimento particellare del 35% permetterà al composito il raggiungimento di un modulo elastico di 200 GPa?

2. Deve essere prodotto un composito rinforzato con fibre continue e allineate composto da 45% in volume di fibra aramidica e 55% in volume di una matrice di polycarbonato; le caratteristiche meccaniche di questi due materiali sono le seguenti:

	<i>Modulus of Elasticity [GPa (psi)]</i>	<i>Tensile Strength [MPa (psi)]</i>
Aramid fiber	131 ( $19 \times 10^6$ )	3600 (520,000)
Polycarbonate	2.4 ( $3.5 \times 10^5$ )	65 (9425)

Inoltre, lo stress sulla matrice in polycarbonato quando le fibre aramidiche si spezzano è di 35 MPa.

Per questo composito, calcola:

- (a) la resistenza alla trazione longitudinale
- (b) il modulo longitudinale di elasticità

3. Un composito rinforzato con fibre di vetro continue ed allineate ha il 40% in volume di fibre di vetro ( $E=69$  GPa) ed il 60% di matrice poliestere ( $E=3.4$  GPa). Calcolare:

- a) Modulo di elasticità nella direzione longitudinale
- b) Come viene ripartito il carico tra matrice e fibre sapendo che la sezione del composito è di  $250 \text{ mm}^2$  applicando un carico longitudinale di 50 MPa.
- c) la deformazione corrispondente all'applicazione del carico descritta al punto b.

4. È possibile produrre un composito di matrice epossidica e fibra aramidica continua avente moduli di elasticità longitudinale e trasversale di 35 GPa e 5.17 GPa, rispettivamente? Perché o perché no? Supponiamo che il modulo elastico dell'epossidico sia 3.4 GPa e le fibre abbiano 131 GPa di modulo elastico.

5. Calcola la resistenza alla trazione longitudinale di un composito di fibra di vetro-matrice epossidica in cui il diametro e la lunghezza medi delle fibre sono rispettivamente di 0.015 mm e 0.3 mm, mentre la frazione volumetrica delle fibre è 0.25.

Supponiamo che:

- (1) la resistenza del legame fibra-matrice è 100 MPa

(2) la resistenza alla frattura delle fibre è di 3500 MPa

(3) lo stress della matrice in caso di fallimento composito è di 5.5 MPa

Cosa sarebbe accaduto se la lunghezza delle fibre fosse stata di 20 mm?

6. Si desidera produrre una resina epossidica rinforzata con fibre di carbonio continue e orientate. Tale composito deve avere un modulo di elasticità di almeno 83 GPa nella direzione dell'allineamento delle fibre. Il peso specifico massimo ammissibile è 1.40. Dati i seguenti dati, è possibile un tale composito? Perché o perché no?

	<i>Specific Gravity</i>	<i>Modulus of Elasticity</i> [GPa (psi)]
<i>Carbon fiber</i>	1.80	260 ( $37 \times 10^6$ )
<i>Epoxy</i>	1.25	2.4 ( $3.5 \times 10^5$ )