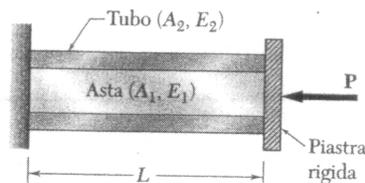
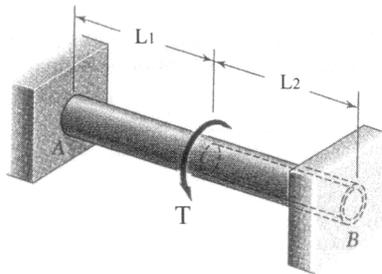


**Meccanica delle Costruzioni 1**  
**Prima prova parziale del 2/11/2004 (Fila A1)**

- 1) Sia dato il seguente sistema costituito da un'asta di lunghezza  $L$  pari a 200 mm (diametro<sub>1</sub> = 19 mm,  $E_1 = 200$  GPa) posta all'interno di un tubo della stessa lunghezza  $L$  di diametro esterno pari a 31 mm e con modulo elastico  $E_2 = 71$  GPa.  
Determinare la forza  $P$  da esercitare in modo tale da indurre uno spostamento nel tubo pari a 3 mm.



- 2) Un albero circolare AB consiste in un cilindro di acciaio lungo 240 mm e di diametro pari a 22 mm; all'estremità B è stata ricavata una cavità profonda 120 mm e con un diametro pari a 15.6 mm. L'albero è vincolato ad incastri fissi in entrambe le estremità e nella sezione di mezzieria è applicata una coppia torcente  $T$ .  
Determinare la coppia torcente esercitata sull'albero da parte di ciascuno dei due incastri.



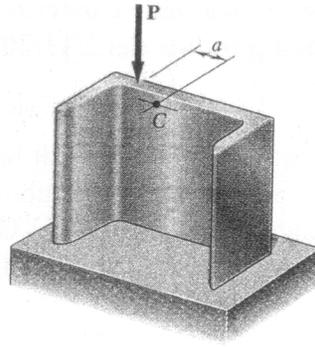
Dove:

$$L_1 = 120 \text{ mm}; L_2 = 120 \text{ mm}$$

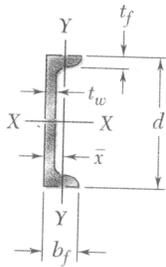
$$T = 120 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Nota :  $J$  per una sezione circolare è dato da  $\pi r^4/2$

- 3) Un carico assiale  $P$  pari a 30 kN è applicato su un elemento corto di un profilato di acciaio C 150 X 12.2. Determinare la distanza  $a$  per la quale la massima tensione di compressione nell'elemento sia 60 MPa.  
Determinare e disegnare inoltre: asse neutro, asse di sollecitazione e di flessione.

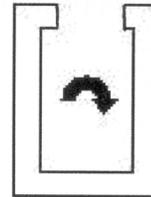
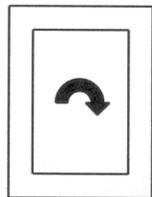


**Profilo C 150 X 12.2**



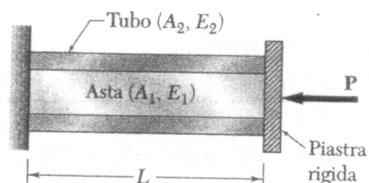
$A = 1540 \text{ mm}^2$   
 $x = 12.7 \text{ mm}$  ;  $t_w = 5.1 \text{ mm}$  ;  $b_f = 48 \text{ mm}$   
 $I_x = 5.35 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$  ;  $S_x = 70.4 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$   
 $I_y = 0.276 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$  ;  $S_y = 7.82 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

- Tracciare l'andamento delle tensioni tangenziali per le seguenti sezioni soggette al momento torcente T ((a) sezione rettangolare piena; (b) sezione rettangolare cava; (c) sezione aperta).

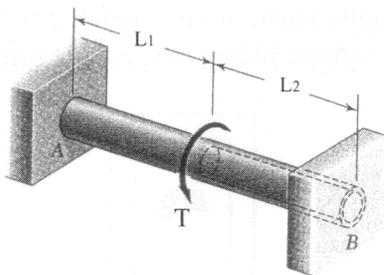


**Meccanica delle Costruzioni 1**  
**Prima prova parziale del 2/11/2004 (Fila A2)**

- 1) Sia dato il seguente sistema costituito da un'asta di lunghezza  $L$  pari a 200 mm (diametro<sub>1</sub> = 20 mm,  $E_1 = 200$  GPa) posta all'interno di un tubo della stessa lunghezza  $L$  di diametro esterno pari a 30 mm e con modulo elastico  $E_2 = 105$  GPa.  
Determinare la forza  $P$  da esercitare in modo tale da indurre uno spostamento nel tubo pari a 3 mm.



- 2) Un albero circolare AB consiste in un cilindro di acciaio lungo 265 mm e di diametro pari a 60 mm; all'estremità B è stata ricavata una cavità profonda 140 mm e con un diametro pari a 44 mm. L'albero è vincolato ad incastri fissi in entrambe le estremità ed è applicata una coppia torcente  $T$ .  
Determinare la coppia torcente esercitata sull'albero da parte di ciascuno dei due incastri.



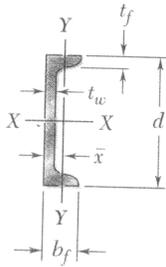
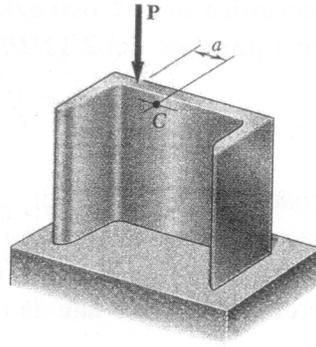
Dove:

$$L_1 = 125 \text{ mm}; L_2 = 140 \text{ mm}$$

$$T = 140 \text{ N}\cdot\text{m}$$

Nota :  $J$  per una sezione circolare è dato da  $\frac{\pi r^4}{2}$

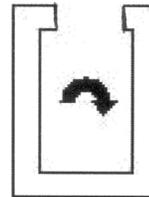
- 3) Un carico assiale  $P$  è applicato su un elemento corto di un profilato di acciaio C 150 X 19.3 ( $a = 40$  mm). Determinare il valore del carico  $P$  per il quale la massima tensione di compressione nell'elemento sia 70 MPa.  
Determinare e disegnare inoltre: asse neutro, asse di sollecitazione e di flessione.



**Profilo C 150 X 19.3**

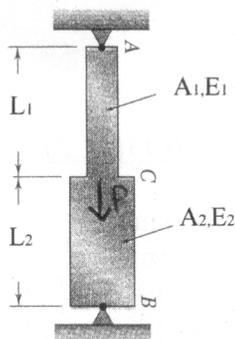
$A = 2450 \text{ mm}^2$   
 $x = 12.9 \text{ mm}$  ;  $t_w = 11.1 \text{ mm}$  ;  $b_f = 54 \text{ mm}$   
 $I_x = 7.11 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$  ;  $S_x = 93.6 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$   
 $I_y = 0.42 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$  ;  $S_y = 10.2 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

- Tracciare l'andamento delle tensioni tangenziali per le seguenti sezioni soggette al momento torcente T ((a) sezione rettangolare piena; (b) sezione rettangolare cava; (c) sezione aperta).



**Meccanica delle Costruzioni 1**  
**Prima prova parziale del 2/11/2004 (Fila B1)**

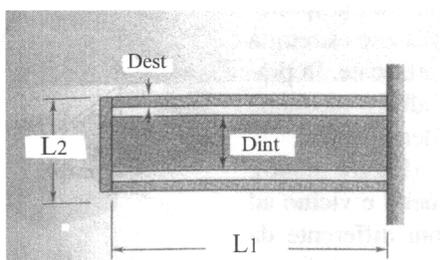
- 1) Una barra AB di lunghezza totale  $L$  e dalle caratteristiche mostrate in figura è vincolata da supporti rigidi in A e in B prima di essere caricata. Determinare le tensioni nelle parti AC e BC dovute all'applicazione del carico  $P$  (300 kN) nel punto C.



Dove:

$$L_1 = 300 \text{ mm}, A_1 = 250 \text{ mm}^2, E_1 = 200 \text{ GPa}$$
$$L_2 = 300 \text{ mm}, A_2 = 400 \text{ mm}^2, E_2 = 105 \text{ GPa}$$

- 2) Un albero di acciaio ( $G_{\text{acciaio}} = 77 \text{ GPa}$ ,  $\tau_{\text{acciaio}} = 120 \text{ MPa}$ ) ed un tubo di alluminio ( $G_{\text{alluminio}} = 27 \text{ GPa}$ ,  $\tau_{\text{alluminio}} = 70 \text{ MPa}$ ) sono connessi ad un incastro fisso ed ad un disco rigido. Sapendo che le tensioni iniziali sono nulle, determinare la massima coppia torcente  $T$  che può essere applicata al disco.



Dati geometrici:

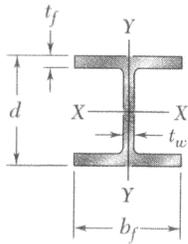
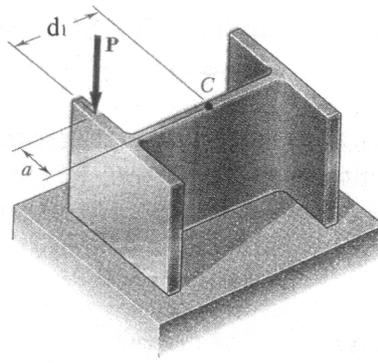
*albero di acciaio*:  $D_{\text{int}} = 50 \text{ mm}$

*tubo alluminio*:  $D_{\text{est}} = 8 \text{ mm}$

$L_1 = 500 \text{ mm}$ ;  $L_2 = 76 \text{ mm}$

Nota:  $J$  per una sezione circolare è dato da  $\pi r^4/2$

- 3) Un carico assiale  $P$  pari a 50 kN è applicato come mostrato ( $d_1 = 75 \text{ mm}$ ) su un elemento corto di acciaio con profilo ad ali larghe W150 X 24. Determinare la massima distanza  $a$  per la quale la massima tensione di compressione non superi 95 MPa.  
Determinare e disegnare inoltre: asse neutro, asse di sollecitazione e di flessione.



**Profilo W150 X 24**

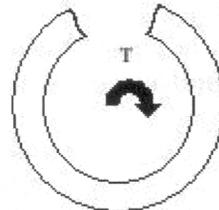
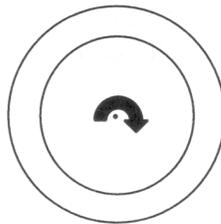
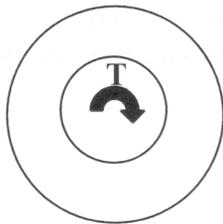
$A = 3060 \text{ mm}^2$

$d = 160 \text{ mm}$

$I_x = 13.4 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_x = 168 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

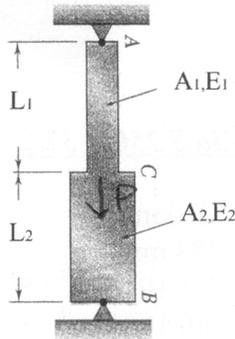
$I_y = 1.83 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$ ;  $S_y = 35.9 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

- Tracciare l'andamento delle tensioni tangenziali per le seguenti sezioni soggette al momento torcente T ((a) sezione circolare cava; (b) sezione circolare cava *hp profilo sottile*; (c) sezione aperta).



**Meccanica delle Costruzioni 1**  
**Prima prova parziale del 2/11/2004 (Fila B2)**

- 1) Una barra AB di lunghezza totale L e dalle caratteristiche mostrate in figura è vincolata da supporti rigidi in A e in B prima di essere caricata. Determinare le tensioni nelle parti AC e BC dovute all'applicazione del carico P (250 kN) nel punto C.

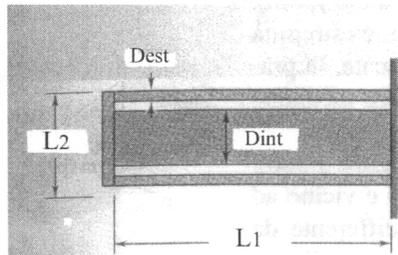


Dove:

$$L_1 = 250 \text{ mm} \quad , \quad A_1 = 200 \text{ mm}^2 \quad , \quad E_1 = 180 \text{ GPa}$$

$$L_2 = 200 \text{ mm} \quad , \quad A_2 = 350 \text{ mm}^2 \quad , \quad E_2 = 100 \text{ GPa}$$

- 2) Un albero di acciaio ( $G_{\text{acciaio}} = 78 \text{ GPa}$ ,  $\tau_{\text{acciaio}} = 105 \text{ MPa}$ ) ed un tubo di ottone ( $G_{\text{ottone}} = 39 \text{ GPa}$ ,  $\tau_{\text{ottone}} = 56 \text{ MPa}$ ) sono connessi ad un incastro fisso ed ad un disco rigido. Sapendo che le tensioni iniziali sono nulle, determinare la massima coppia torcente T che può essere applicata al disco.



Dati geometrici:

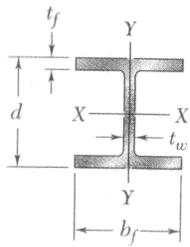
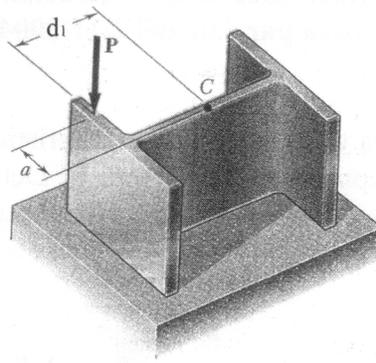
*albero di acciaio*:  $D_{\text{int}} = 30 \text{ mm}$

*tubo ottone*:  $D_{\text{est}} = 6 \text{ mm}$

$L_1 = 500 \text{ mm}$  ;  $L_2 = 52 \text{ mm}$

Nota : J per una sezione circolare è dato da  $\pi r^4/2$

- 3) Un carico assiale P è applicato come mostrato ( $d_1 = 120 \text{ mm}$ ,  $a = 40 \text{ mm}$ ) su un elemento corto di acciaio con profilo a doppio T standard S 250 X 37.8. Determinare il valore del carico P per il quale la massima tensione di compressione nell'elemento non superi 85 MPa. Determinare e disegnare inoltre: asse neutro, asse di sollecitazione e di flessione.



**Profilo S 250 X 37.8**

$A = 4820 \text{ mm}^2$   
 $d = 254 \text{ mm}$   
 $I_x = 51.1 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$  ;  $S_x = 402 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$   
 $I_y = 2.86 \cdot 10^6 \text{ mm}^4$  ;  $S_y = 47.5 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$

- Tracciare l'andamento delle tensioni tangenziali per le seguenti sezioni soggette al momento torcente T ((a) sezione circolare cava; (b) sezione circolare cava *hp profilo sottile*; (c) sezione aperta).

