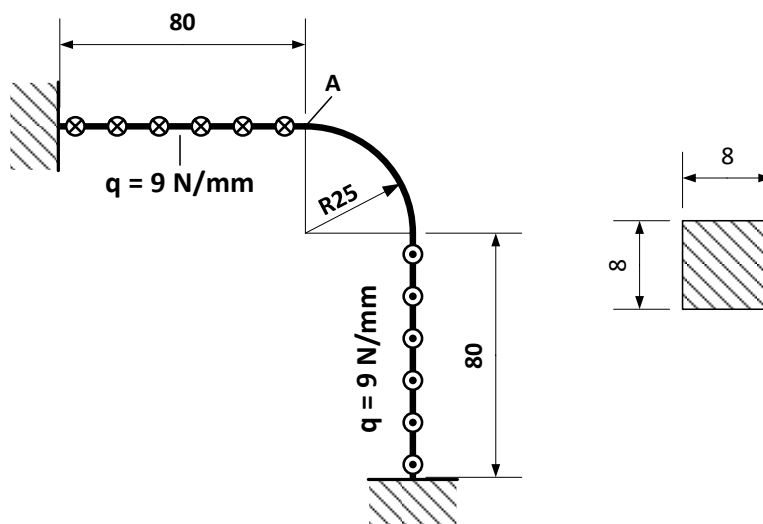


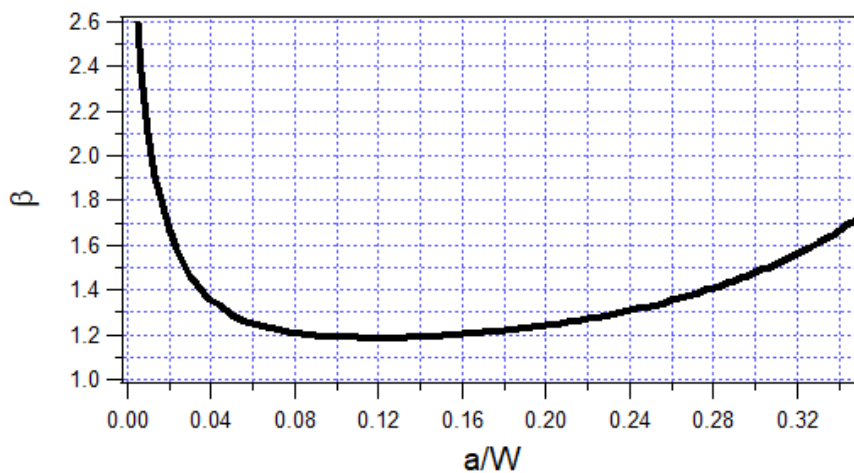
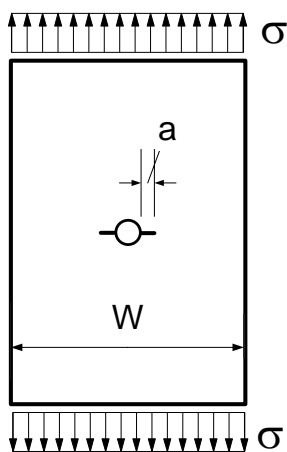
**CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI MODULO DI  
MECCANICA DEI MATERIALI  
Prova scritta 11 gennaio 2019**

Nome \_\_\_\_\_ N matricola \_\_\_\_\_

- 1) Per la struttura schematizzata in figura si richiede:
- il tracciamento dei diagrammi delle azioni interne;
  - la verifica a snervamento nella sezione ritenuta più critica;
  - il calcolo dello spostamento della sezione A nella direzione ortogonale al piano della struttura.
- Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 550 \text{ MPa}$ ;  $E = 210 \text{ GPa}$ ;  $\nu = 0.3$



- 2) Nella piastra forata di figura, di spessore  $B = 8 \text{ mm}$  e larghezza  $W = 150 \text{ mm}$ , sono presenti a bordo foro due cricche passanti di lunghezza  $a = 3 \text{ mm}$ . La piastra è sollecitata con uno sforzo di trazione  $\sigma$  variabile tra  $\sigma_{min} = 30 \text{ MPa}$  e  $\sigma_{max} = 100 \text{ MPa}$ . Noto l'andamento di  $\beta$  rappresentato nel diagramma e le proprietà del materiale, determinare, effettuando le approssimazioni di calcolo che si ritengono accettabili, il numero di cicli di carico necessari perché si giunga alla rottura.

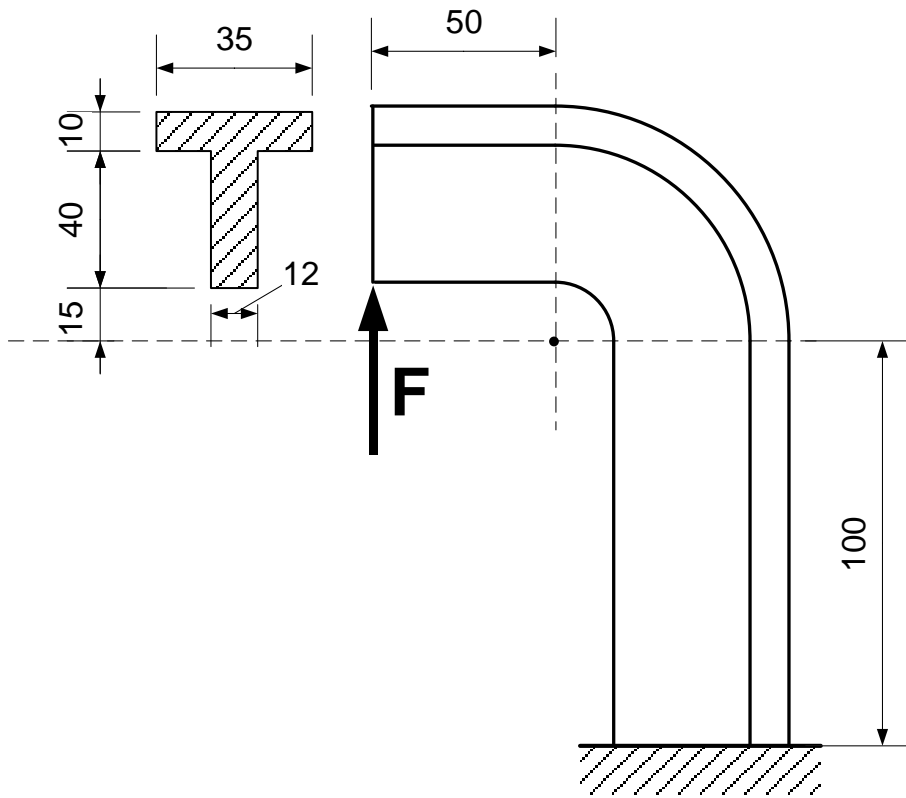


$$K_I = \beta \sigma \sqrt{\pi a}$$

Materiale : Acciaio –  $\sigma_{sn} = 720 \text{ MPa}$ ;  $E = 215 \text{ GPa}$  ;  $K_{IC} = 41 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$  ;  $K_C = 98 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$   
 Parametri legge di Walker  $C = 3.7E-8$ ;  $n = 3.5$ ;  $m = 0.6$  ( $K_I$  in  $\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$ ;  $da/dN$  in  $\text{mm/ciclo}$ )

3 ) La struttura schematizzata in figura è soggetta alla forza F di 7500 N. Calcolare gli sforzi nella sezione ritenuta più sollecitata ed effettuare la verifica a snervamento del materiale.

Materiale: Alluminio;  $\sigma_{sn} = 390 \text{ MPa}$



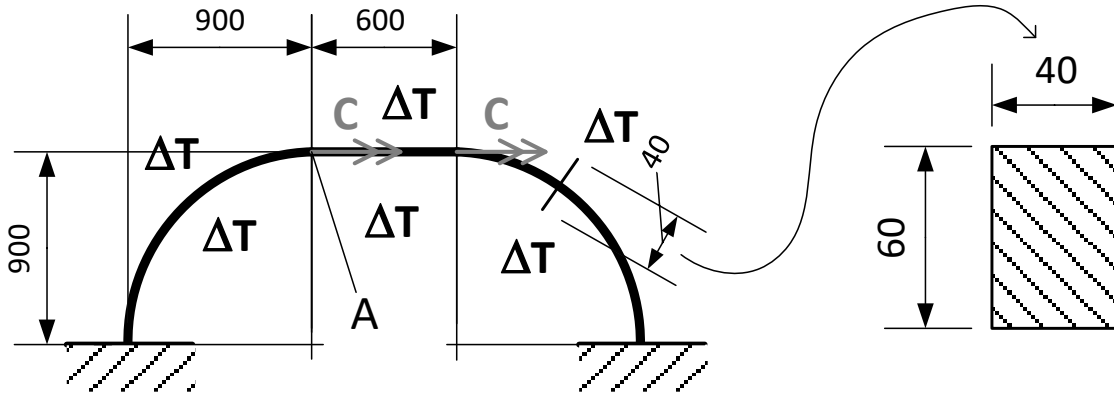
**CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI**  
**MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI**  
**Prova scritta 25 gennaio 2019**

Nome \_\_\_\_\_ N matricola \_\_\_\_\_

1) La struttura in acciaio di figura è caricata da due coppie  $C = 250 \text{ kNm}$  e sottoposta ad una variazione termica uniforme con  $\Delta T = +40^\circ\text{C}$ . Si richiede di:

- a) tracciare i diagrammi delle azioni interne;
- b) effettuare la verifica a snervamento nella sezione ritenuta più critica;
- c) calcolare lo spostamento del punto A in direzione ortogonale al piano della struttura.

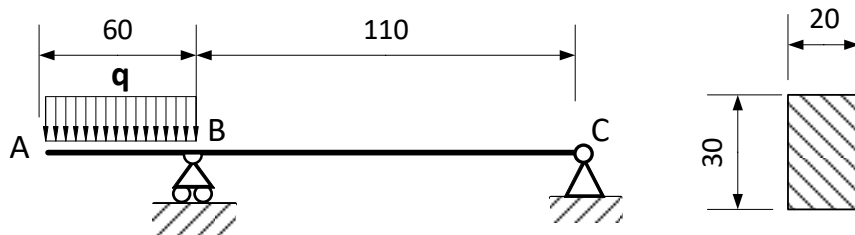
Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 550 \text{ MPa}$ ;  $E = 210 \text{ GPa}$ ;  $\nu = 0.3$ ;  $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$



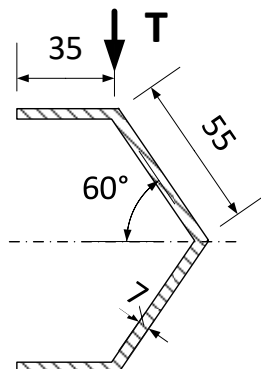
2) La trave di figura è caricata da un carico uniforme nel tratto AB a sbalzo. Il valore del carico  $q$  è tale da generare nella sezione B un momento pari a 0.9 volte il momento di plasticizzazione totale. Calcolare:

- a) la distribuzione degli sforzi nella sezione in B.
- b) l'angolo di rotazione della linea d'asse della trave in C.

Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 350 \text{ MPa}$ ;  $E = 210 \text{ GPa}$



3) La sezione di figura è soggetta ad un'azione di taglio  $T$  di 4 kN. Calcolare gli sforzi tangenziali massimi nella sezione.

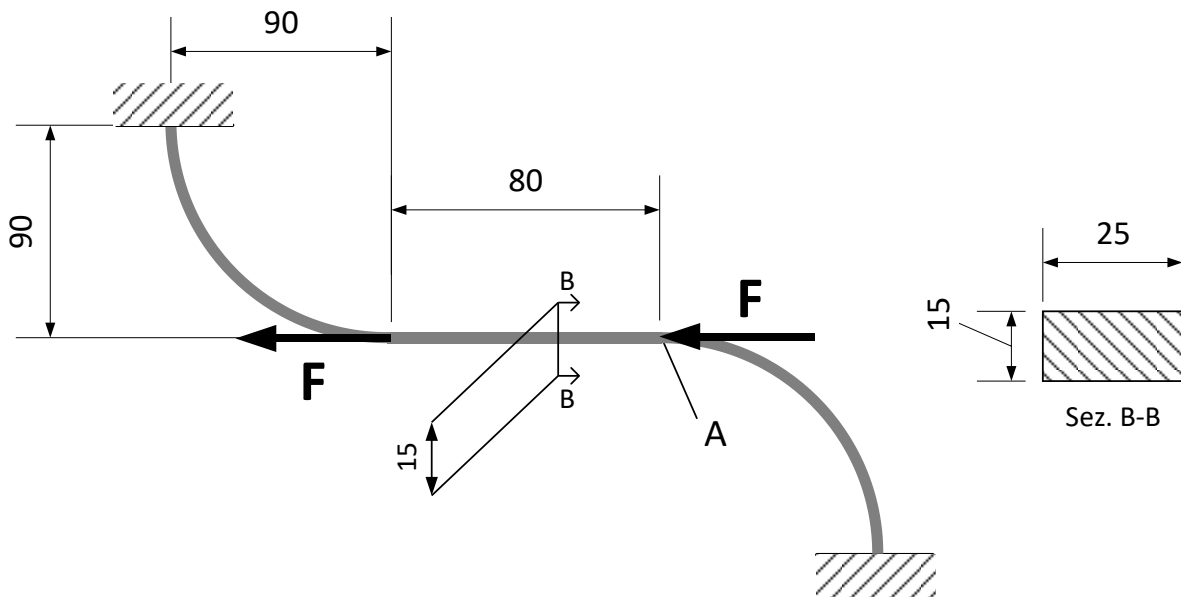


**CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI**  
**MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI**  
**Prova scritta 21 febbraio 2019**

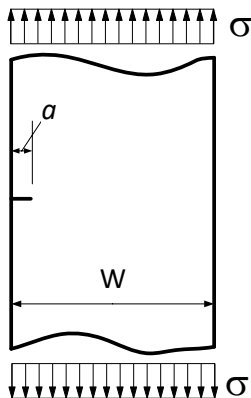
Nome \_\_\_\_\_ N matricola \_\_\_\_\_

- 1) Per la struttura in alluminio di figura, caricata da due forze di valore  $F = 700$  N, si richiede:
- il tracciamento dei diagrammi delle azioni interne;
  - la verifica a snervamento nella sezione ritenuta più critica;
  - lo spostamento orizzontale del punto A.

Materiale: Alluminio;  $\sigma_{sn} = 290$  MPa;  $E = 70$  GPa;  $\nu = 0.3$



- 2) La barra di figura, di larghezza  $W = 90$  mm e spessore  $B = 5$  mm, ha una cricca passante di bordo di lunghezza  $a = 4$  mm ed è sollecitata con uno sforzo variabile tra  $\sigma_{min} = 0$  MPa e  $\sigma_{max} = 110$  MPa. Calcolare la lunghezza della cricca dopo 10000 cicli di carico.



$$K_I = F \left( \frac{a}{W} \right) \sigma \sqrt{\pi a}$$

con

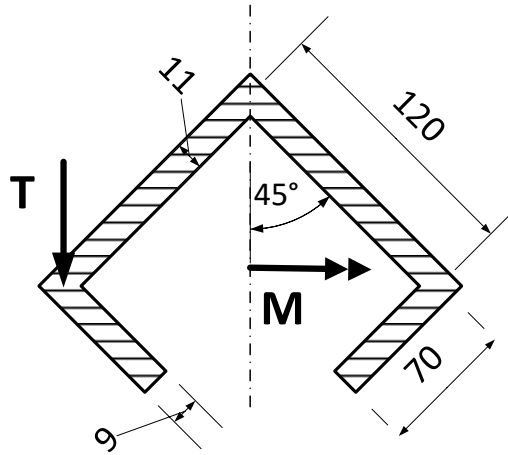
$$F \left( \frac{a}{W} \right) = 1.122 - 0.231 \left( \frac{a}{W} \right) + 10.55 \left( \frac{a}{W} \right)^2 - 21.71 \left( \frac{a}{W} \right)^3 + 30.382 \left( \frac{a}{W} \right)^4$$

Materiale : Acciaio-  $\sigma_{sn} = 900$  MPa;  $E = 210$  GPa ;  $K_{IC} = 48$  MPa $\sqrt{m}$

Parametri legge di Paris  $C = 3.51E-11$ ;  $n = 3.30$  ( $K_I$  in MPa $\sqrt{m}$ ;  $da/dN$  in m/ciclo)

3) Una trave a sezione aperta è soggetta nella sezione considerata ad un momento flettente pari ad  $M = 120 \text{ kN}\cdot\text{mm}$  e ad una azione di taglio pari a  $T = 3 \text{ kN}$  agente come in riportato in figura. Effettuare la verifica a snervamento nel punto della sezione ritenuto più critico.

Materiale : Alluminio–  $\sigma_{sn} = 260 \text{ MPa}$ ;

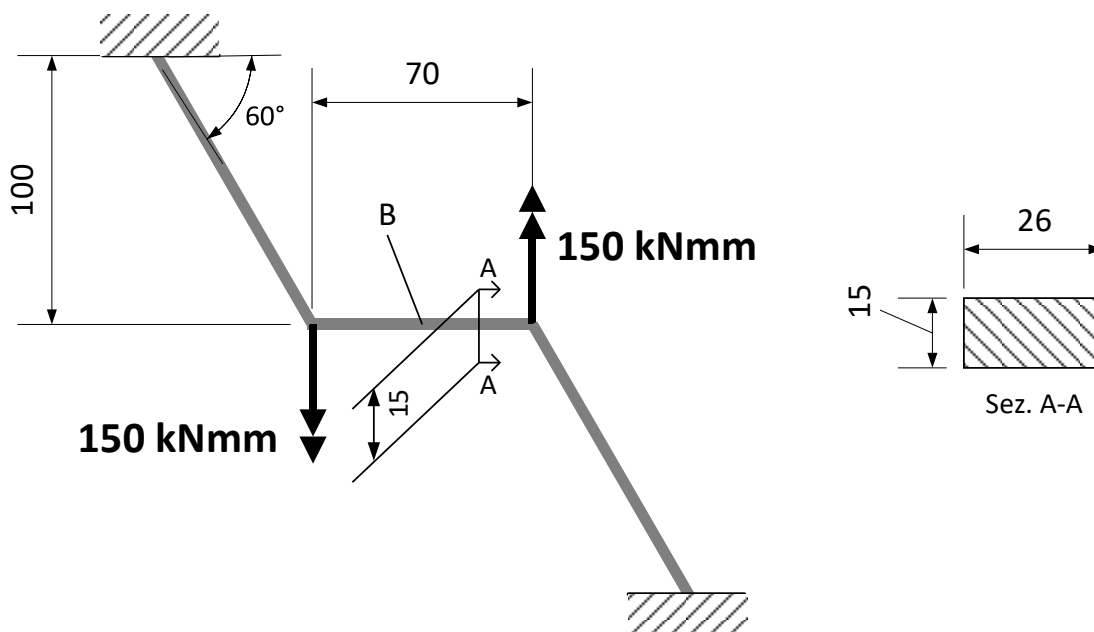


**CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI**  
**MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI**  
**Prova scritta 12 giugno 2019**

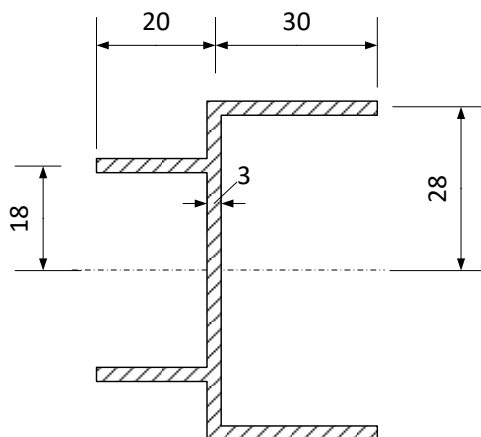
Nome \_\_\_\_\_ N matricola \_\_\_\_\_

- 1) Per la struttura in alluminio di figura, caricata da due coppie di modulo 150 Nm, si richiede:
- il tracciamento dei diagrammi delle azioni interne;
  - la verifica a snervamento nel punto ritenuto più critico;
  - lo spostamento del punto B (punto medio del tratto centrale) in direzione ortogonale al piano della struttura.

Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 590 \text{ MPa}$ ;  $E = 205 \text{ GPa}$ ;  $\nu = 0.32$

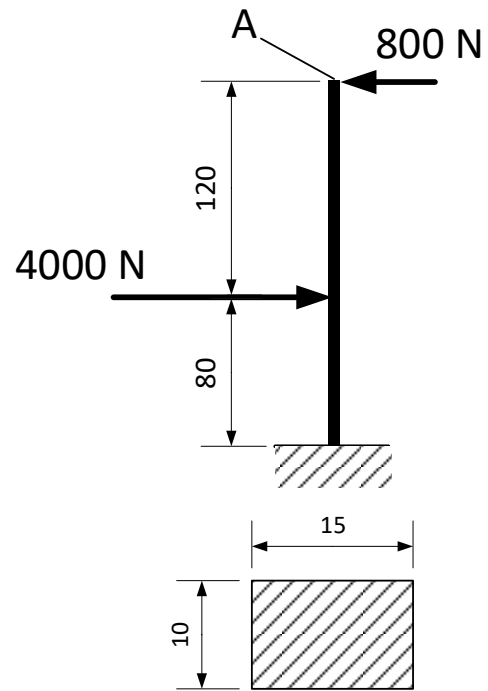


- 2) La sezione di trave illustrata in figura ha una parete di spessore pari a 3 mm ed è soggetta ad un'azione di taglio T verticale di 8 kN agente lungo l'anima. Calcolare lo sforzo tangenziale massimo nella sezione.



3) Calcolare lo spostamento orizzontale della linea d'asse della trave nel punto di estremità A.

Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 300 \text{ MPa}$ ;  $E = 210 \text{ GPa}$

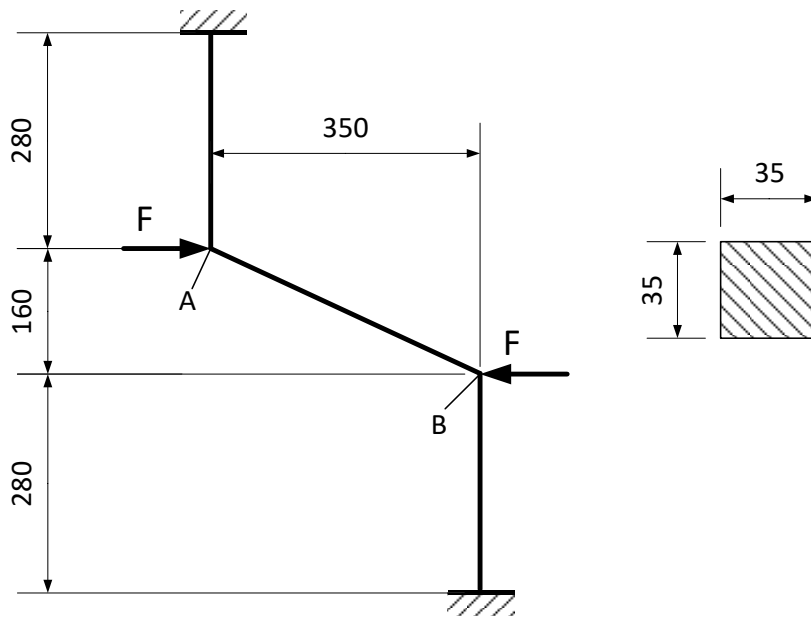


**CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI**  
**MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI**  
**Prova scritta 27 giugno 2019**

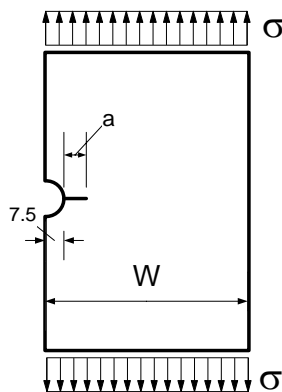
Nome \_\_\_\_\_ N matricola \_\_\_\_\_

- 1) La struttura di figura è soggetta a due forze  $F$  ( $F = 8 \text{ kN}$ ) agenti nel piano della struttura. Si richiede di:
- tracciare i diagrammi delle azioni interne,
  - effettuare la verifica a snervamento nella sezione ritenuta più critica.
  - calcolare la rotazione della linea d'asse della struttura nel punto medio del tratto AB.

Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 700 \text{ MPa}$ ;  $E = 205 \text{ GPa}$ ;  $\nu = 0.3$

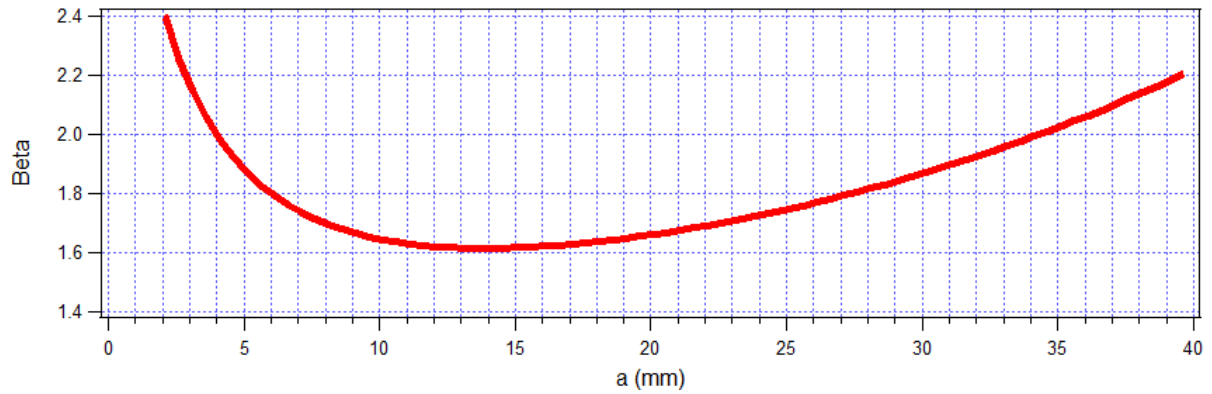


- 2) La piastra di figura ha spessore  $B = 30 \text{ mm}$ , larghezza  $W = 120 \text{ mm}$  e presenta un intaglio circolare di raggio  $7.5 \text{ mm}$ . A bordo dell'intaglio esiste un cricca passante di lunghezza  $a = 5 \text{ mm}$ . La piastra è sollecitata con uno sforzo di trazione  $\sigma$  variabile tra  $\sigma_{\min} = 20 \text{ MPa}$  e  $\sigma_{\max} = 70 \text{ MPa}$ . Noto l'andamento di  $\beta$  rappresentato nel diagramma e le proprietà del materiale, determinare, effettuando le approssimazioni di calcolo che si ritengono accettabili e le relative verifiche, il numero di cicli di carico necessari perché si giunga alla rottura.



$$K_I = \beta \sigma \sqrt{\pi a} \quad \text{con}$$

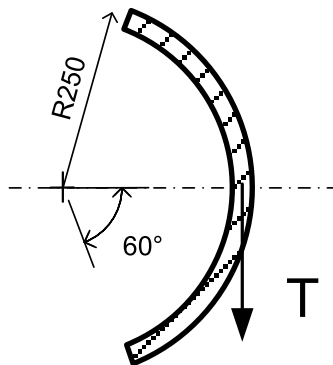




Materiale : Acciaio –  $\sigma_{sn} = 610 \text{ MPa}$ ;  $E = 215 \text{ GPa}$  ;  $K_{IC} = 35 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$  ;  $K_C = 80 \text{ MPa}\sqrt{\text{m}}$   
 Parametri legge di Walker  $\frac{da}{dN} = C(\Delta K(1 - R)^{m-1})$ ;  $C = 5.10 \text{ E-11}$ ;  $n = 3.3$ ;  $m = 0.52$   
 ( $K_I$  in  $\text{MPa}\sqrt{\text{m}}$ ;  $da/dN$  in m/ciclo)

2) La sezione di trave illustrata in figura avente una parete di spessore pari a 5 mm è soggetta ad un'azione di taglio T pari a 10 kN. Calcolare il coefficiente a snervamento nel punto più sollecitato della sezione. Tracciare inoltre le distribuzioni degli sforzi tangenziali prodotte dal taglio e dall'eventuale momento torcente.

(Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 380 \text{ MPa}$ ).



# CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI

## MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI

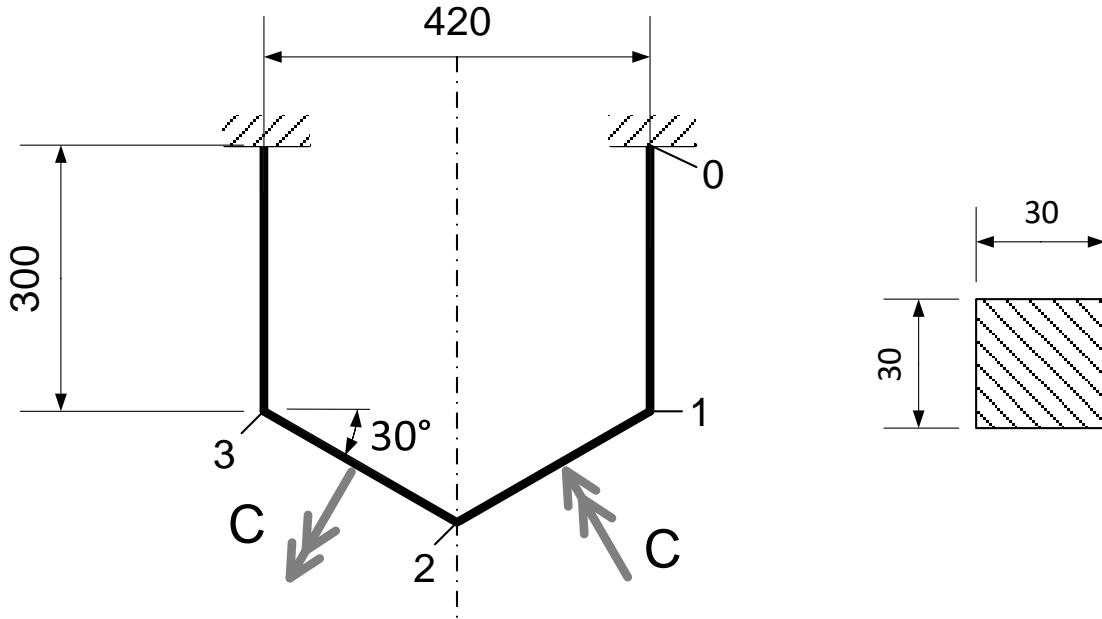
Prova scritta 16 luglio 2019

Nome \_\_\_\_\_ N matricola \_\_\_\_\_

1) La struttura di figura è soggetta a due coppie  $C$  uguali di valore 250 Nm agenti nei punti medi dei tratti 1-2 e 2-3. Si richiede di:

- tracciare i diagrammi delle azioni interne,
- effettuare la verifica a snervamento nella sezione ritenuta più critica.
- calcolare la rotazione torsionale della trave 0-1 nella sezione 1.

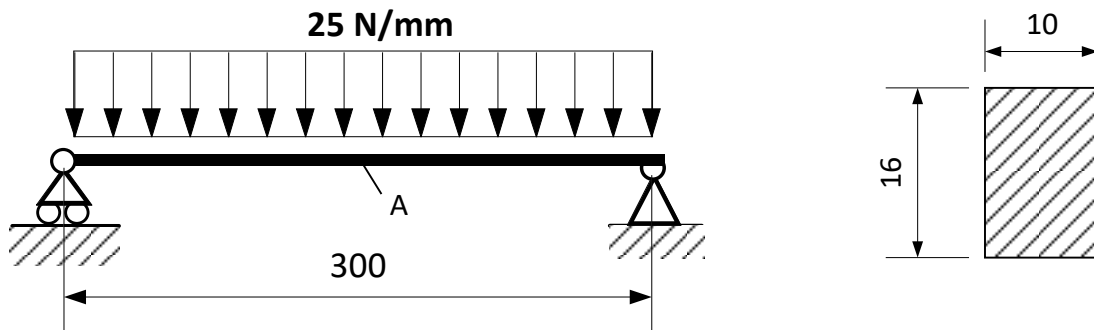
Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 490$  MPa;  $E = 210$  GPa;  $\nu = 0.32$



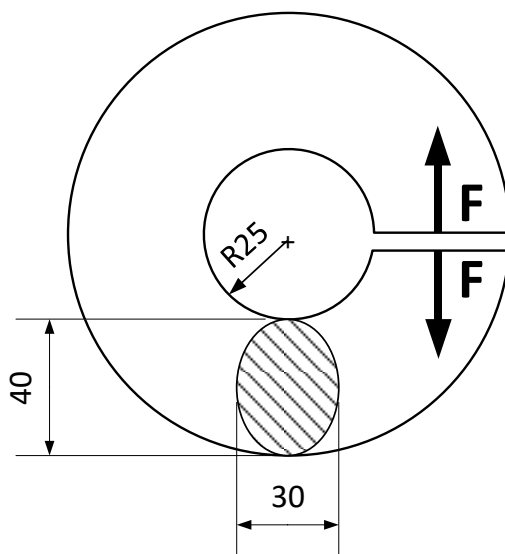
2) La trave di figura è soggetta ad un carico distribuito di 25 N/mm. Ipotizzando un comportamento del materiale elastico-perfettamente plastico, calcolare:

- lo spostamento verticale della linea d'asse della trave nel suo punto medio A.
- la distribuzione degli sforzi nella sezione in A.

Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 500$  MPa;  $E = 210$  GPa



3) Un anello aperto di acciaio ( $\sigma_{sn} = 420 \text{ Mpa}$ ;  $E = 210 \text{ GPa}$ ) a sezione ellittica è caricato da due forze  $F = 13 \text{ kN}$  come rappresentato in figura. Verificare a snervamento nella sezione considerata più sollecitata e calcolare lo spostamento relativo (apertura) delle sezioni caricate dalle forze.

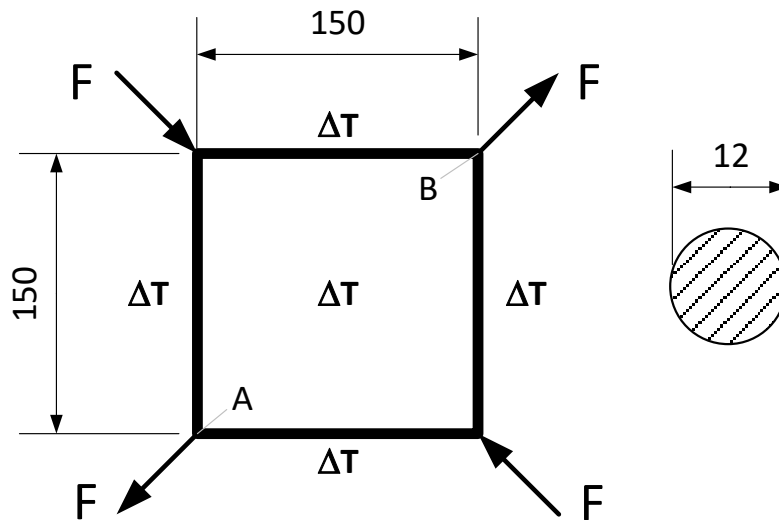


**CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI**  
**MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI**  
**Prova scritta 11 settembre 2019**

Nome \_\_\_\_\_ N matricola \_\_\_\_\_

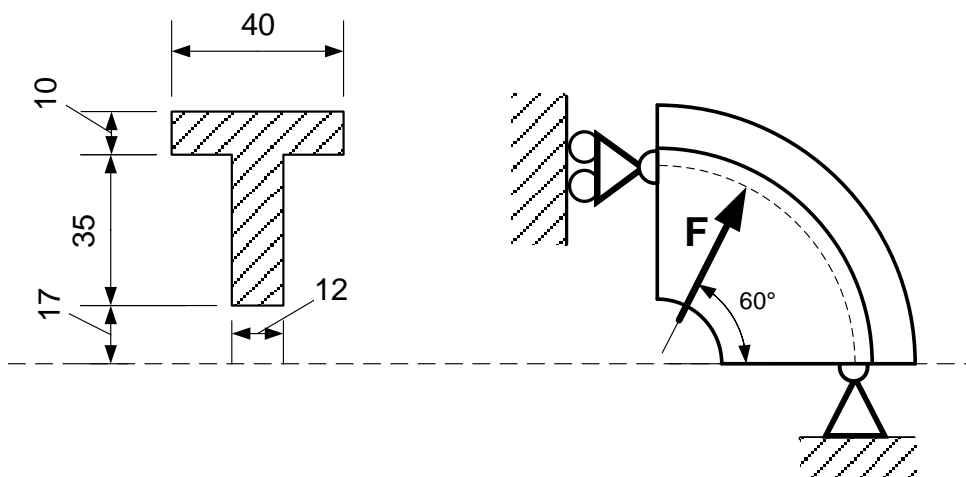
- 1) La struttura chiusa di figura, avente sezione trasversale di forma circolare, è soggetta al sistema di forze indicate in figura ( $F = 500 \text{ N}$ ) e ad un incremento uniforme di temperatura ( $\Delta T = +40^\circ\text{C}$ ). Si richiede di:
- tracciare i diagrammi delle azioni interne,
  - effettuare la verifica a snervamento nella sezione ritenuta più critica.
  - calcolare la distanza tra i punti A e B in seguito all'applicazione dei carichi ed all'incremento della temperatura.

Materiale: Acciaio;  $\sigma_{sn} = 700 \text{ MPa}$ ;  $E = 205 \text{ GPa}$ ;  $\nu = 0.29$



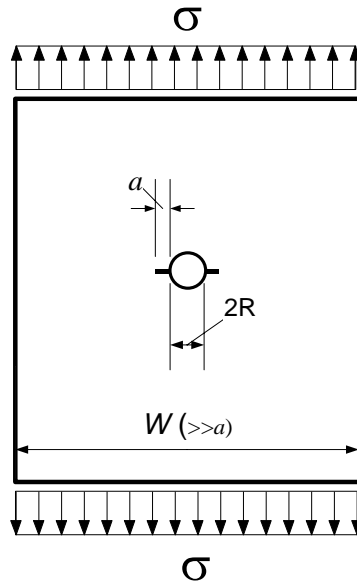
- 2) La trave a forte curvatura di figura è soggetta ad una forza  $F$  di 1200 N. Calcolare gli sforzi nella sezione più sollecitata ed effettuare la verifica a snervamento del materiale. Considerare i vincoli a terra applicati in corrispondenza della linea baricentrica.

Materiale: alluminio;  $E = 68 \text{ GPa}$ ;  $\sigma_{sn} = 250 \text{ MPa}$

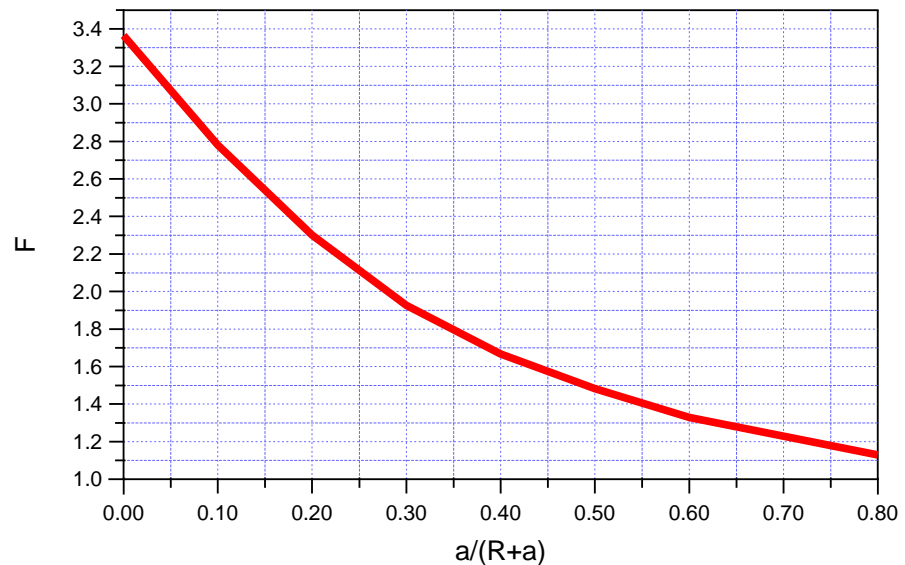


3) La piastra di figura presenta un foro centrale (di diametro  $2R$  pari ad 8 mm) a bordo del quale esistono due cricche passanti uguali di lunghezza  $a = 2$  mm. La piastra ha spessore  $B$  pari a 20 mm ed è sollecitata con uno sforzo di trazione  $\sigma$  variabile tra  $\sigma_{\min} = 260$  MPa e  $\sigma_{\max} = 580$  MPa. Si supponga di potere considerare la larghezza  $W$  della piastra infinita ( $W \gg a$ ).

Noto l'andamento del fattore  $F$  rappresentato nel diagramma, determinare, effettuando le approssimazioni di calcolo che si ritengono accettabili, il numero di cicli di carico necessari perché la lunghezza  $a$  raggiunga il valore di 20 mm.



$$K_I = F\sigma\sqrt{\pi a}$$



Materiale : Acciaio AISI 4340 –  $\sigma_{sn} = 1255$  MPa;  $E = 215$  GPa ;  $K_{IC} = 130$  MPa $\sqrt{m}$

Costanti legge di Walker;  $C = 5.11E-13$ ;  $n = 3.24$ ;  $m = 0.42$  ( $K_I$  in MPa $\sqrt{m}$ ;  $da/dN$  in m/ciclo)