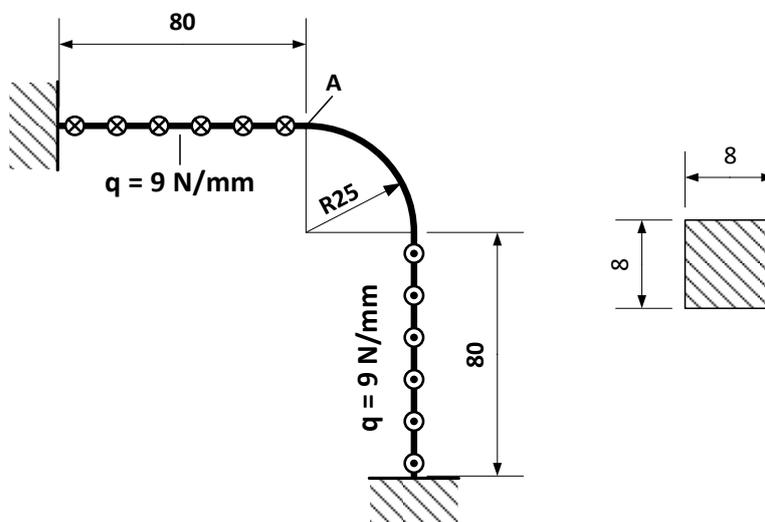


**CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI MODULO DI
MECCANICA DEI MATERIALI
Prova scritta 11 gennaio 2019**

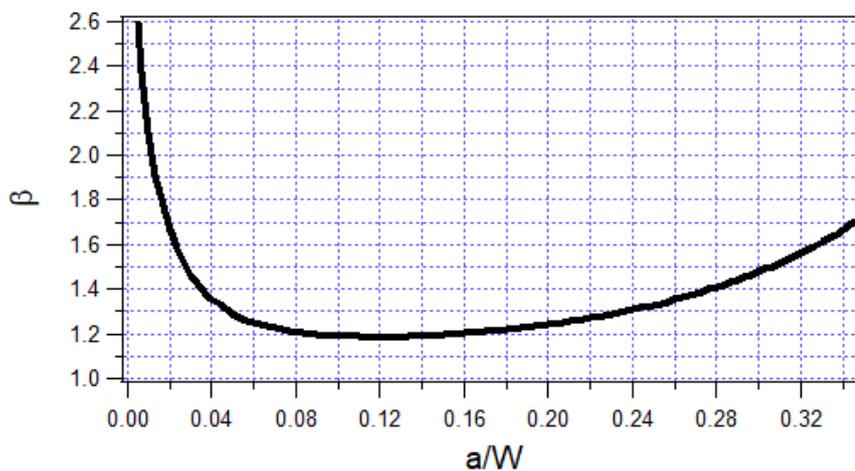
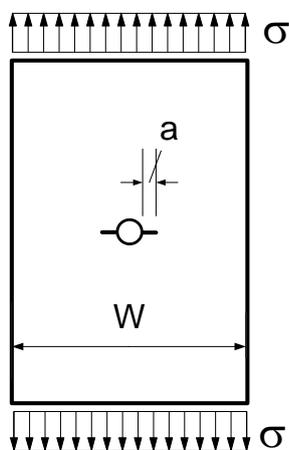
Nome _____ N matricola _____

- 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 σ variabile tra $\sigma_{min} = 30 \text{ MPa}$ e $\sigma_{max} = 100 \text{ MPa}$. Noto l'andamento di β 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.



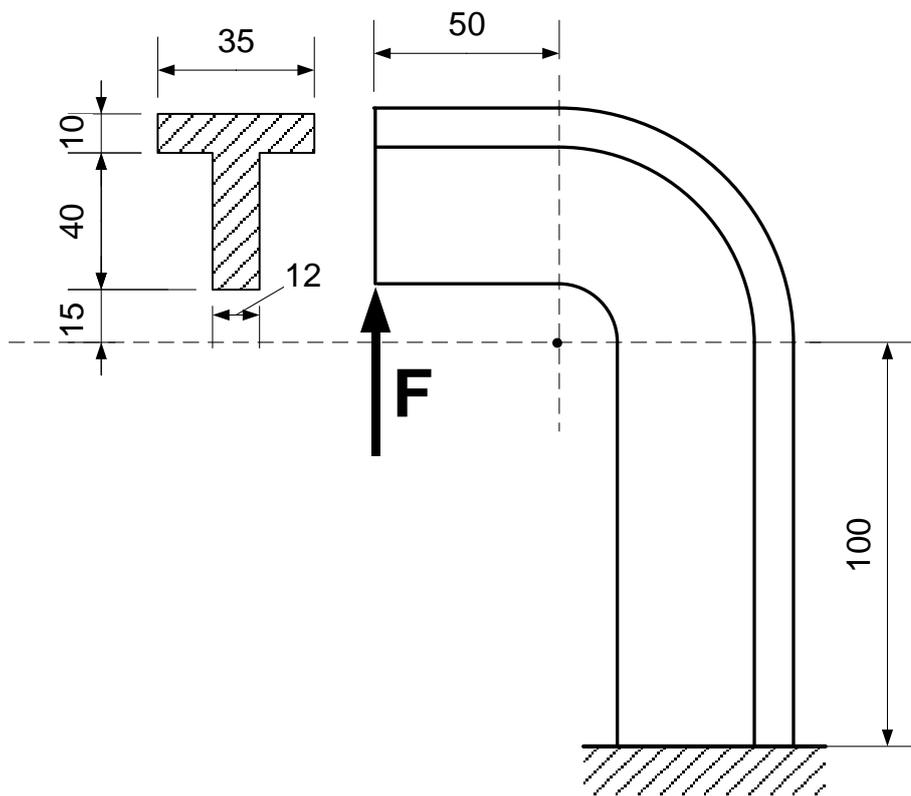
$$K_I = \beta \sigma \sqrt{\pi a}$$

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 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; $\sigma_{sn} = 390 \text{ MPa}$



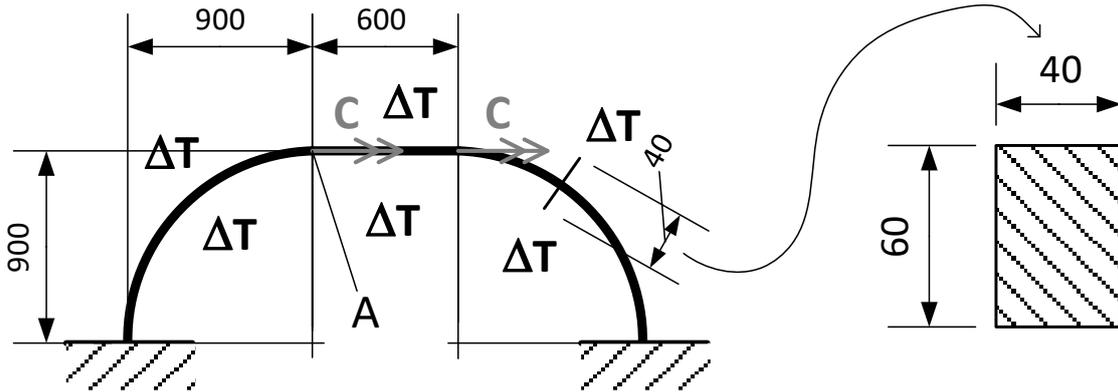
CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI
MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI
Prova scritta 25 gennaio 2019

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.

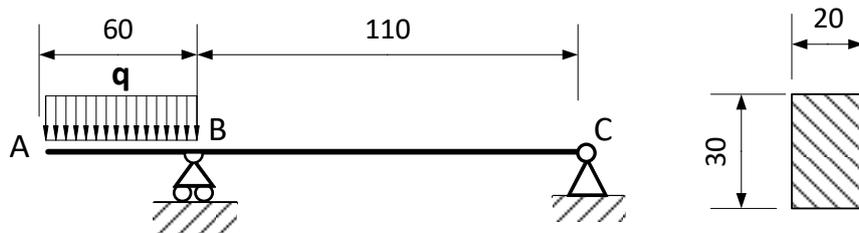
Materiale: Acciaio; $\sigma_{sn} = 550 \text{ MPa}$; $E = 210 \text{ GPa}$; $\nu = 0.3$; $\alpha = 12 \cdot 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$



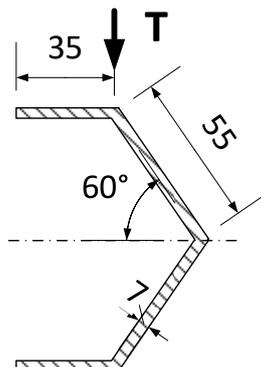
2) La trave di figura è caricata da un carico uniforme nel tratto AB a sbalzo. Il valore del carico q è tale da generare nella sezione B un momento pari a 0.9 volte il momento di plasticizzazione totale. Calcolare:

- 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.

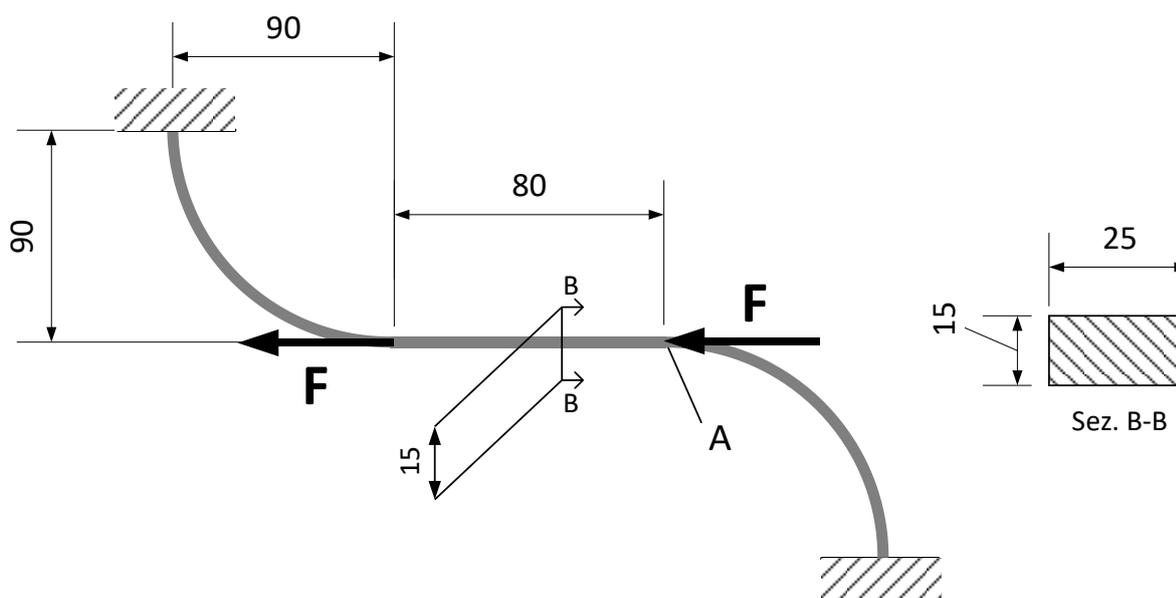


CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI
MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI
Prova scritta 21 febbraio 2019

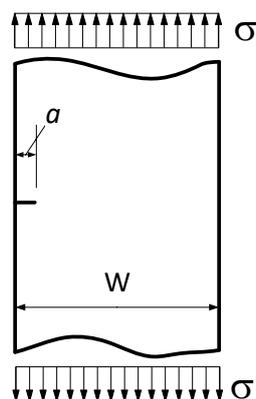
Nome _____ N matricola _____

- 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

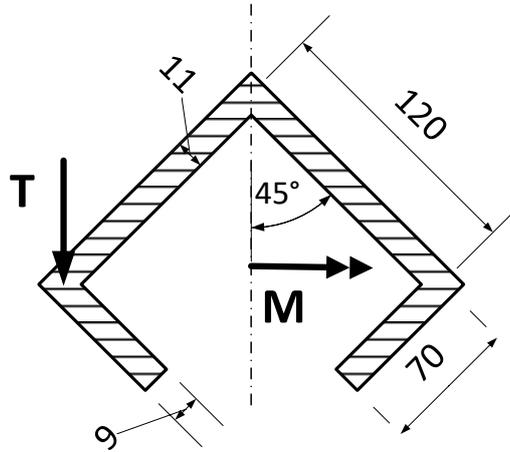
$$F \left(\frac{a}{W} \right) = 1.122 - 0.231 \left(\frac{a}{W} \right) + 10.55 \left(\frac{a}{W} \right)^2 - 21.71 \left(\frac{a}{W} \right)^3 + 30.382 \left(\frac{a}{W} \right)^4$$

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– $\sigma_{sn} = 260 \text{ MPa}$;

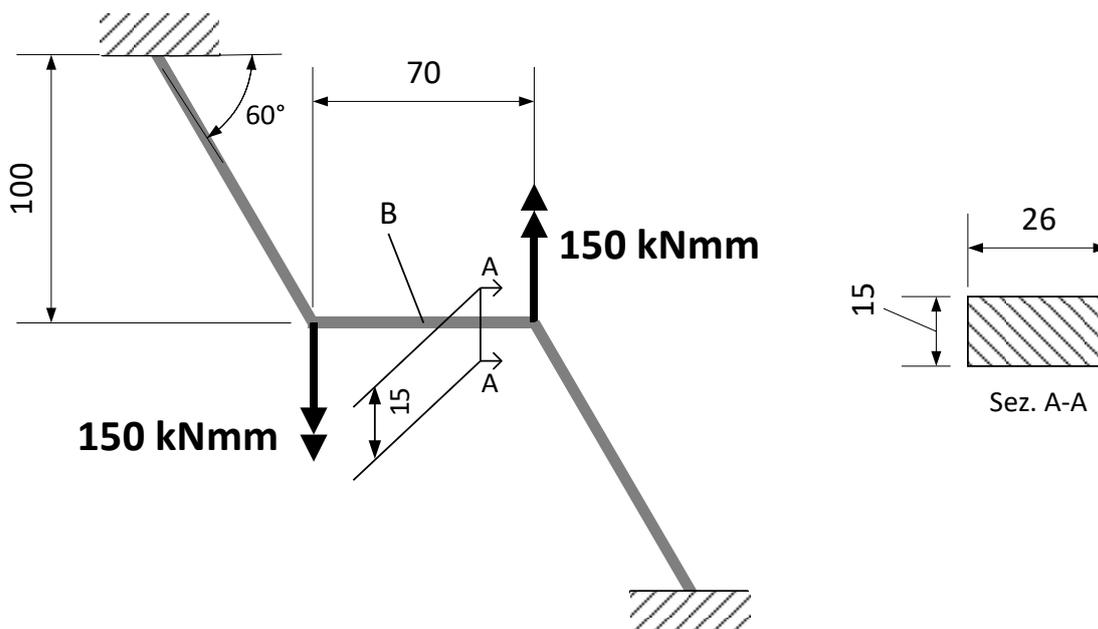


CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI
MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI
Prova scritta 12 giugno 2019

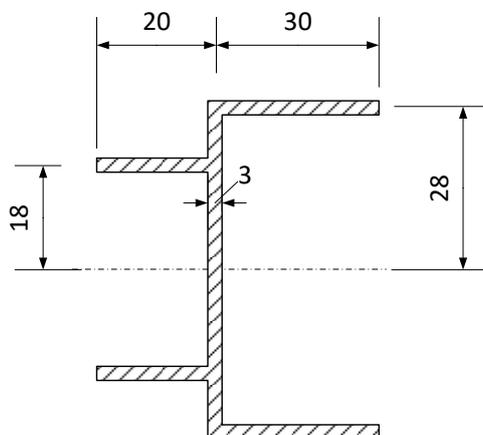
Nome _____ N matricola _____

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

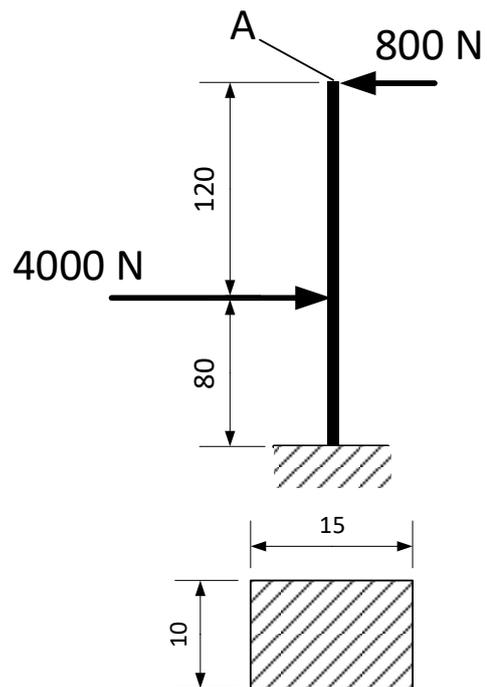


- 2) La sezione di trave illustrata in figura ha una parete di spessore pari a 3 mm ed è soggetta ad un'azione di taglio T verticale di 8 kN agente lungo l'anima. Calcolare lo sforzo tangenziale massimo nella sezione.



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

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

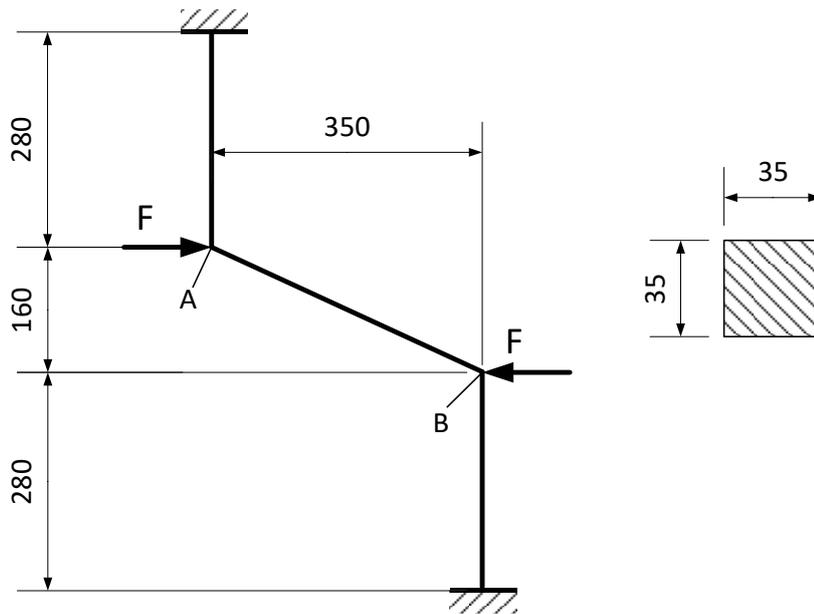


CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI
MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI
Prova scritta 27 giugno 2019

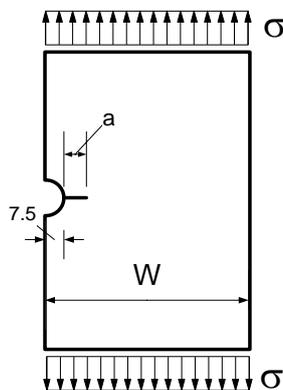
Nome _____ N matricola _____

- 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.

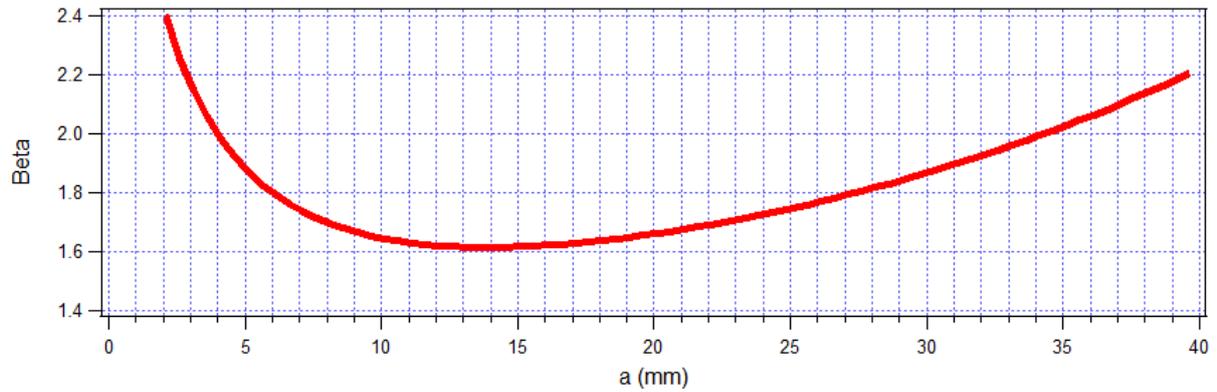
Materiale: Acciaio; $\sigma_{sn} = 700 \text{ MPa}$; $E = 205 \text{ GPa}$; $\nu = 0.3$



- 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 mm . A bordo dell'intaglio esiste un cricca passante di lunghezza $a = 5 \text{ mm}$. La piastra è sollecitata con uno sforzo di trazione σ variabile tra $\sigma_{\min} = 20 \text{ MPa}$ e $\sigma_{\max} = 70 \text{ MPa}$. Noto l'andamento di β 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.



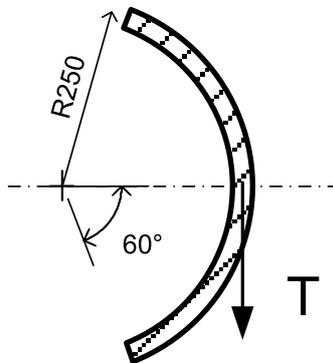
$$K_I = \beta \sigma \sqrt{\pi a} \quad \text{con}$$



Materiale : Acciaio – $\sigma_{sn} = 610$ MPa; $E = 215$ GPa ; $K_{IC} = 35$ MPa \sqrt{m} ; $K_C = 80$ MPa \sqrt{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 MPa \sqrt{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; $\sigma_{sn} = 380$ MPa).



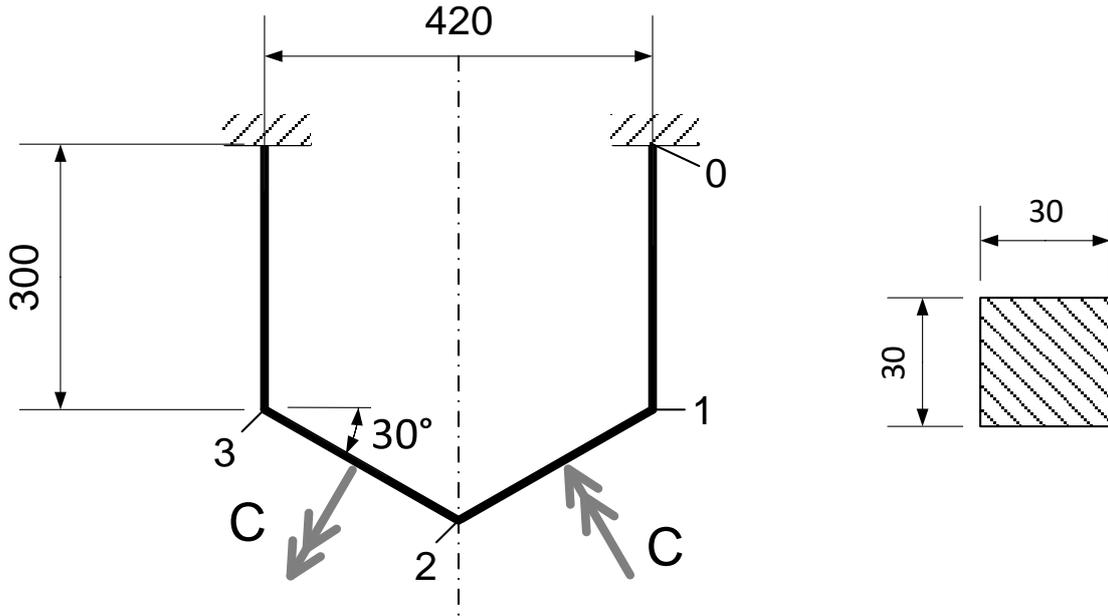
CORSO DI COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI
MODULO DI MECCANICA DEI MATERIALI
Prova scritta 16 luglio 2019

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:

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

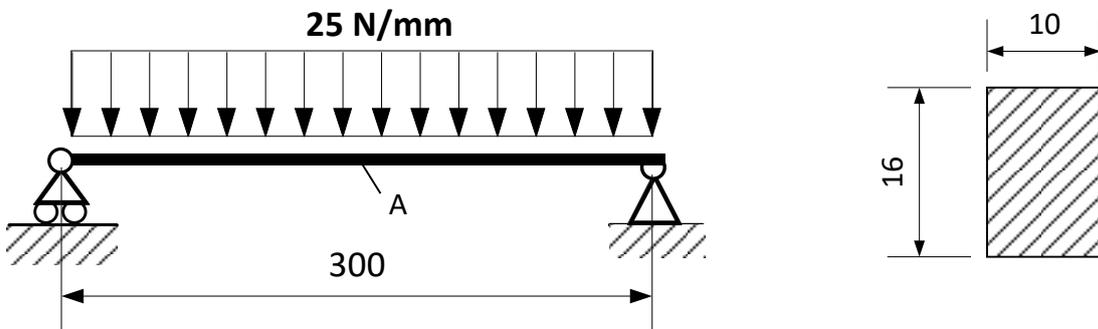
Materiale: Acciaio; $\sigma_{sn} = 490 \text{ MPa}$; $E = 210 \text{ GPa}$; $\nu = 0.32$



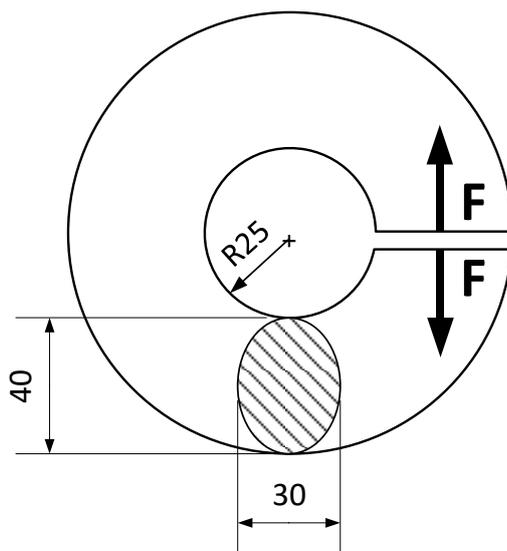
2) La trave di figura è soggetta ad un carico distribuito di 25 N/mm . Ipotizzando un comportamento del materiale elastico-perfettamente plastico, calcolare:

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

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



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

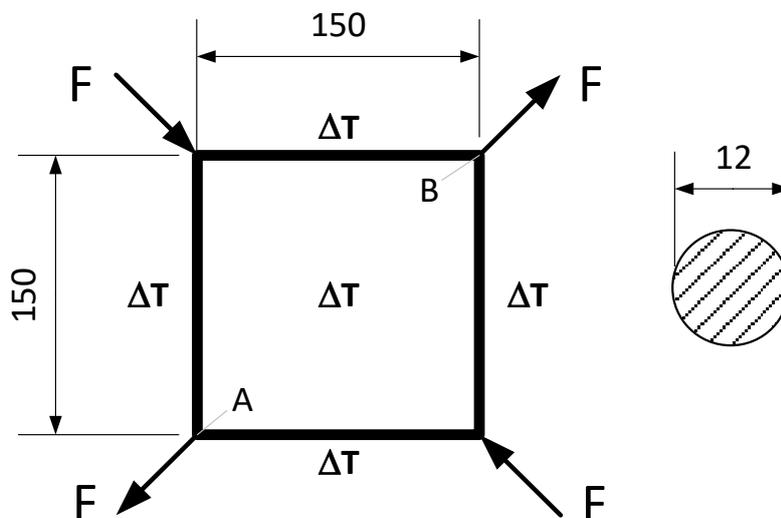
Prova scritta 11 settembre 2019

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:

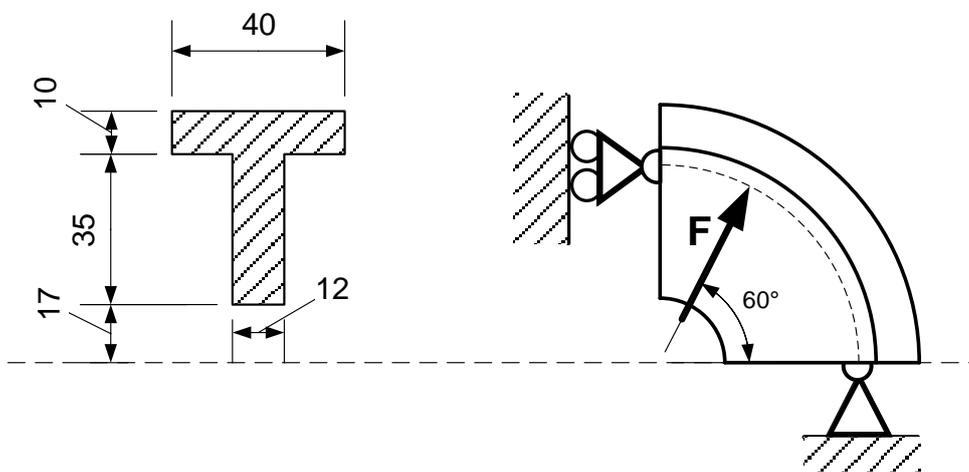
- tracciare i diagrammi delle azioni interne,
- effettuare la verifica a snervamento nella sezione ritenuta più critica.
- calcolare la distanza tra i punti A e B in seguito all'applicazione dei carichi ed all'incremento della temperatura.

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



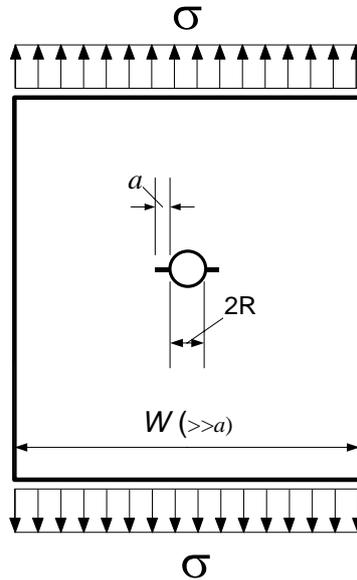
2) La trave a forte curvatura di figura è soggetta ad una forza F di 1200 N. Calcolare gli sforzi nella sezione più sollecitata ed effettuare la verifica a snervamento del materiale. Considerare i vincoli a terra applicati in corrispondenza della linea baricentrica.

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

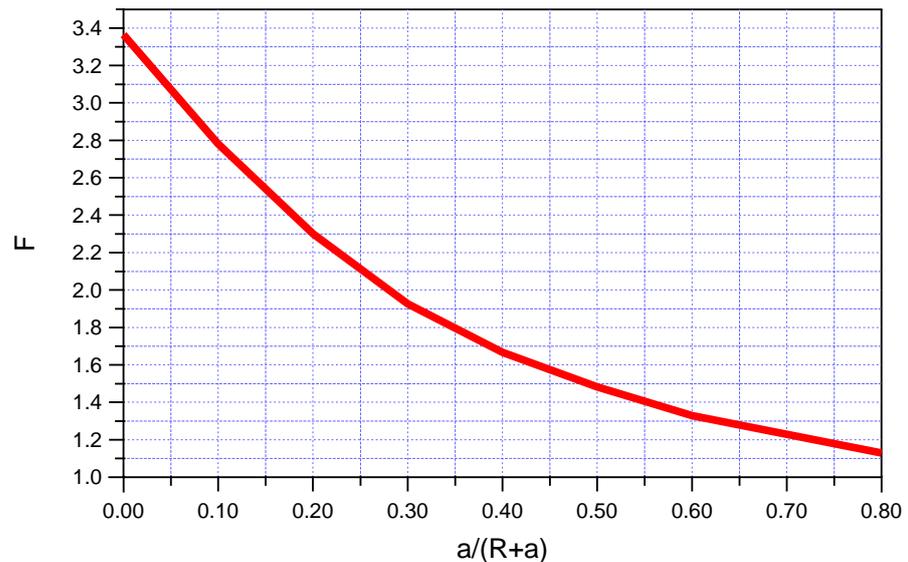


3) La piastra di figura presenta un foro centrale (di diametro $2R$ pari ad 8 mm) a bordo del quale esistono due cricche passanti uguali di lunghezza $a = 2$ mm. La piastra ha spessore B pari a 20 mm ed è sollecitata con uno sforzo di trazione σ variabile tra $\sigma_{\min} = 260$ MPa e $\sigma_{\max}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