

**TEMA A**    Cognome e Nome.....Matricola.....

**Quesito 1:** Sia data la struttura rappresentata in Figura 1, soggetta ai carichi riportati in figura (i valori dei carichi sono valori di calcolo allo SLU):

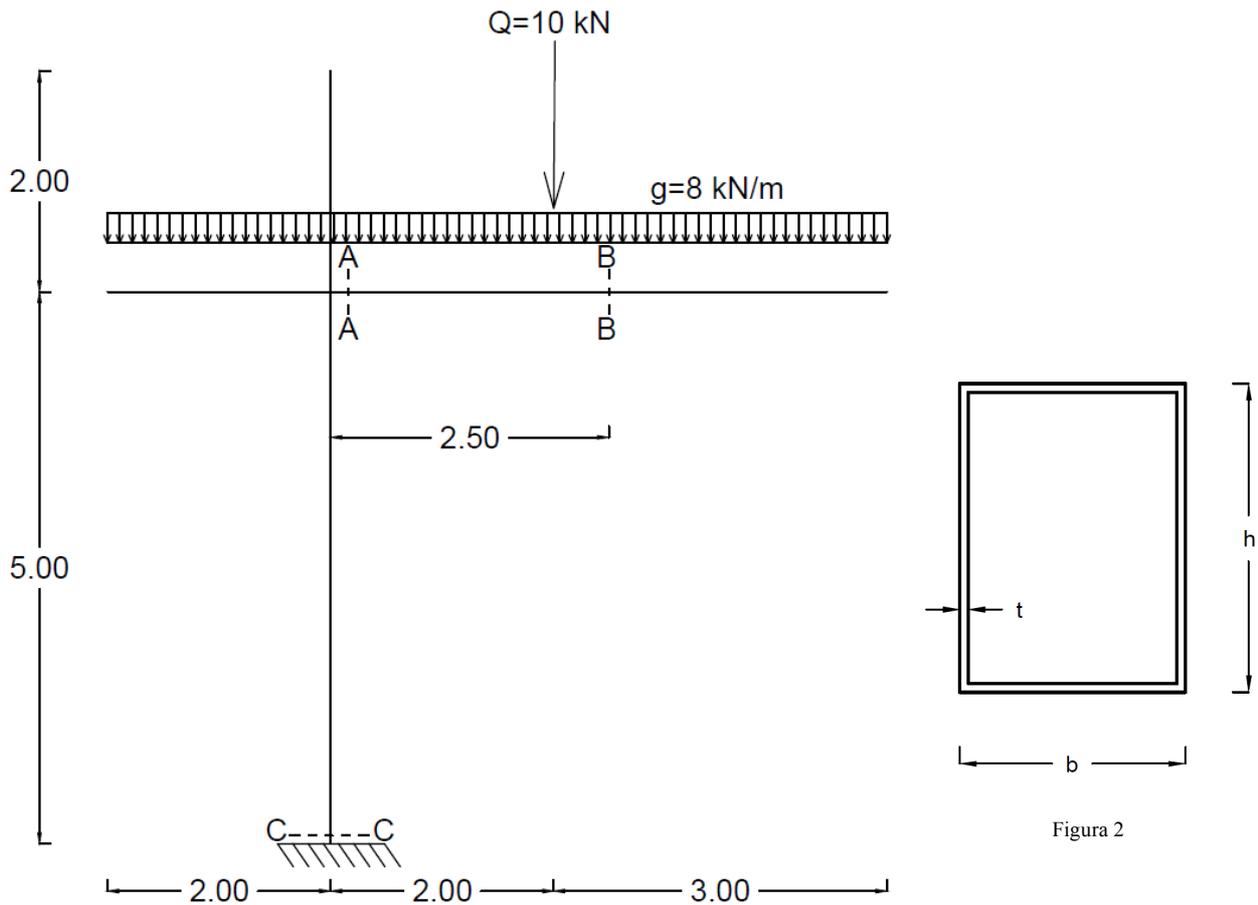


Figura 1

Figura 2

- (i) determinare i diagrammi e i valori significativi dei parametri di sollecitazione (M, N, T) allo SLU;
- (ii) dimensionare e verificare a flessione e taglio la sezione A-A allo SLU (assumendo acciaio S235 con  $f_{yk} = 235$  MPa;  $\gamma_{M0} = 1.05$ ). Si supponga per semplicità che sia impedita l'instabilità della trave e che, cautelativamente, la sezione sia di classe 3. Si dimensioni la sezione tubolare rettangolare con spessore costante riportata in Figura 2;
- (iii) considerando la sezione dimensionata al punto (ii), calcolare le tensioni normali  $\sigma$  massime ai lembi della sezione C-C (considerando eventuale sforzo normale se presente), le tensioni tangenziali  $\tau$  all'attacco anima-ala e la tensione tangenziale  $\tau$  massima. Tracciare inoltre il diagramma delle  $\sigma$  e delle  $\tau$  lungo l'altezza della sezione;
- (iv) dimensionare e verificare un appropriato giunto bullonato trave-colonna in corrispondenza della sezione B-B considerando i parametri di sollecitazioni calcolati al punto (i). Si esegua la verifica dei bulloni (classe 8.8) secondo le formulazioni e la tabella seguenti:

$$F_{v,Rd} = \frac{0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res}}{\gamma_{M2}}; F_{t,Rd} = \frac{0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res}}{\gamma_{M2}}; \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4 \cdot F_{t,Rd}} \leq 1; \text{ con } \gamma_{M2} = 1.25 \text{ e } f_{tb} = 800 \frac{N}{mm^2}$$

|   |      |      |     |     |     |     |     |     |
|---|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| <b>d (mm)</b>                           | 8    | 12   | 14  | 16  | 18  | 20  | 22  | 24  |
| <b>A<sub>res</sub> (mm<sup>2</sup>)</b> | 38.6 | 84.3 | 115 | 157 | 192 | 245 | 303 | 353 |

- (v) si supponga che in corrispondenza della sezione C-C sia necessario realizzare un appropriato giunto di base saldato in grado di resistere (in tale sezione) ai parametri di sollecitazione determinati al punto (i). Ipotizzando che la colonna sia realizzata dal profilo dimensionato al punto (ii), dimensionare e verificare tale giunto saldato utilizzando le seguenti formulazioni:

Considerando la sezione di gola in posizione ribaltata, (S235):

$$\begin{cases} \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2} \leq 0.85 \cdot f_{yk} \\ |\sigma_{\perp}| + |\tau_{\perp}| \leq f_{yk} \end{cases}$$

- (vi) data una sezione in calcestruzzo C20/25 ( $\gamma_C = 1.5$ ) di dimensioni ( $b \times h$ ) 25x40cm, dimensionare l'armatura longitudinale (acciaio B450C,  $\gamma_S = 1.15$ ) necessaria per le sollecitazioni agenti nella sezione A-A, considerando un'altezza utile  $d = 350$ mm;
- (vii) considerando la medesima geometria, i medesimi materiali e la medesima armatura longitudinale del punto (vi), dimensionare l'armatura trasversale eventualmente necessaria per resistere a uno sforzo tagliante agente di 120 kN;
- (viii) data una sezione in calcestruzzo C20/25 ( $\gamma_C = 1.5$ ) di dimensioni ( $b \times h$ ) 30x30cm, dimensionare l'armatura longitudinale (acciaio B450C,  $\gamma_S = 1.15$ ) necessaria per le sollecitazioni agenti nella sezione C-C, considerando un'altezza utile  $d = 250$ mm;

Quesito 2: Definita una struttura in acciaio, costituita da una mensola verticale incastrata alla base e caricata da una forza ortogonale all'asse della mensola ed applicata alla punta della mensola, descrivere qualitativamente il diagramma forza-spostamento trasversale che si ottiene tramite le diverse strategie di analisi nell'ipotesi che la forza aumenti dal valore nullo sino al valore che provoca collasso della struttura.

Quesito 3: Si valuti se negli elementi compressi della struttura in Figura 1 è presente uno sforzo normale maggiore o minore al carico critico Euleriano.

Quesito 4: Data la sezione in calcestruzzo armato dimensionata al punto (vi), calcolare la massima tensione di compressione del calcestruzzo e la tensione in corrispondenza dell'armatura tesa sapendo che sulla sezione agiscono: un momento flettente pari a 50 kNm e uno sforzo normale nullo. Le valutazioni sopra descritte devono eseguirsi nelle ipotesi di calcolo della verifica (SLE) alle tensioni di una sezione in c.a.