

Prima di cominciare, scrivi il tuo numero di matricola, cognome, nome e data di nascita nello spazio appositamente predisposto.

Rispondi usando una penna nera o blu (non una penna di colore diverso o una matita). Scrivi le parole e i numeri in bella grafia (risposte difficili da interpretare non saranno prese in considerazione).

Le domande possono essere di due tipi:

- domande con risposta da scegliere tra quelle indicate; devi rispondere sbarrando con una croce (ben evidente) la risposta prescelta
- domande che richiedono un risultato numerico: scrivi il risultato nello spazio predisposto, usando un numero adeguato di cifre significative.

*Esempi*



$$\sigma_s = \boxed{129.2} \text{ MPa}$$

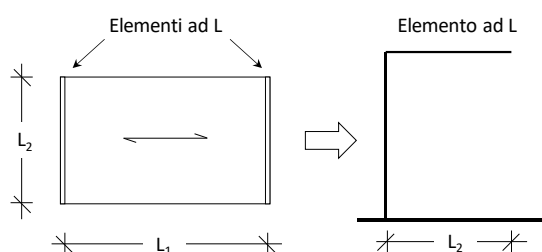
(punti 4)

il punteggio in caso di risposta esatta è 4

Dopo ciascuna domanda è indicato, con carattere più piccolo, il punteggio che viene assegnato se la risposta è corretta.

Per tutti i 20 quesiti fai riferimento alle Norme Tecniche per le Costruzioni (D.M. 17/01/2018) ed ove necessario all'Eurocodice 3 (UNI EN 1993-1-1, agosto 2005).

Una soletta è poggiata sui tratti orizzontali di due elementi resistenti a forma di L rovescia. La figura mostra la pianta della soletta con l'indicazione dei due elementi resistenti e lo schema del singolo elemento. Le dimensioni sono  $L_1$  pari a **6.0 m** ed  $L_2$  pari a **3.5 m**. I valori caratteristici dei carichi applicati per unità di lunghezza su ciascuno dei due tratti sono riepilogati di seguito:



Valori caratteristici dei carichi

Carico permanente

$$g_k = \mathbf{0.2 \text{ kN/m}^2}$$

Carico neve (quota < 1000 m s.l.m.)

$$q_{k1} = \mathbf{1.7 \text{ kN/m}^2}$$

Carico di **categoria H**

$$q_{k2} = \mathbf{0.5 \text{ kN/m}^2}$$

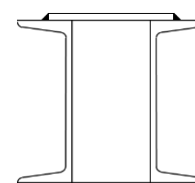
- (1) Combina i carichi per unità di superficie in modo da determinare il massimo momento flettente alla base della colonna dell'elemento resistente ad L per verifica allo SLU ed indicane il valore: (punti 4)

$$\boxed{\phantom{000}} \text{ kN/m}^2$$

- (2) Dopo aver determinato la combinazione di carico per SLU che provoca il massimo momento flettente nella sezione di incastro, determina ed indica il valore del momento: (punti 3)

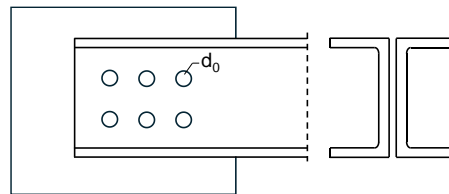
- ☐ 38.9 kNm    ☐ 51.6 kNm    ☐ 65.6 kNm    ☐ 78.0 kNm    ☐ 89.2 kNm

- (3) Un'asta tesa è realizzata saldando due piatti di larghezza  $b$  pari a **100 mm** e spessore  $t_f$  pari a **10 mm** ad una coppia di profilati UPN. Tutte le parti sono realizzate in acciaio **S235**. Considerato che l'asta deve sopportare uno sforzo normale  $N_{Ed}$  pari a **1500 kN**, si indichi la sezione necessaria per i due profilati UPN. (punti 4)



- ☐ UPN80    ☐ UPN100    ☐ UPN120    ☐ UPN140    ☐ UPN160

Un'asta tesa in acciaio è realizzata in acciaio **S235** con una coppia di profili **UPN 220** ed è collegata a un piatto attraverso il collegamento bullonato mostrato in figura. Pertanto, l'asta presenta una sezione indebolita da fori di diametro  **$d_0$**  **13 mm**. La figura mostra una vista laterale del collegamento asta-piatto e la sezione trasversale netta dell'asta.

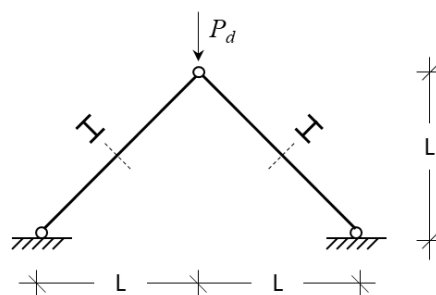


- (4) Calcola il rapporto tra la resistenza ultima e la resistenza plastica dell'asta allo SLU e indica con una "X" se il comportamento dell'asta è duttile o fragile: (punti 4)

$$N_{u,Rd}/N_{pl,Rd} = \underline{\hspace{2cm}}$$

Duttile ☐ Fragile ☐

La struttura disegnata a lato è realizzata mediante due profilati a doppio T identici. I profilati sono disposti con l'anima nel piano del foglio. Nel piano ortogonale al foglio, le due sezioni alla base sono collegate al terreno mediante cerniere ed è impedito lo spostamento orizzontale del nodo in sommità. Le condizioni di vincolo nel piano del foglio si desumono dalla figura. La sezione trasversale delle due aste è **HE220B**. L'asta è realizzata in acciaio **S235**. La lunghezza indicata in figura è  **$L=3.50$  m**.



- (5) Determina le snellezze  $\lambda_y$  e  $\lambda_z$  della singola asta ed indica il valore maggiore? (punti 3)

☐ 63.2

☐ 88.6

☐ 108.3

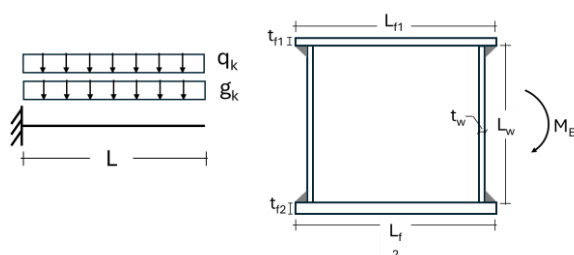
☐ 125.7

☐ 139.6

- (6) Quale è il valore della **forza  $P_d$**  che determina l'instabilità della struttura? (punti 4)

kN

La trave a mensola mostrata nella figura a destra ha la sezione trasversale realizzata saldando dei piatti in acciaio **S235**. L'asta ha una lunghezza  **$L=4.80$  m** ed è soggetta a un carico permanente  **$g_k=14.0$  kN/m** e un carico variabile  **$q_k=8.5$  kN/m**. La flangia superiore ha larghezza  **$L_{f1}=550$  mm** e spessore  **$t_{f1}=10$  mm**; le due anime hanno lunghezza  **$L_w=420$  mm** e spessore  **$t_w=7.0$  mm**; la flangia inferiore ha larghezza  **$L_{f2}=550$  mm** e spessore  **$t_{f2}=15$  mm**. I cordoni di saldature hanno larghezza **8 mm**.



- (7) Sapendo che la sezione è di **classe 2**, quanto vale il suo momento resistente allo SLU?

(punti 4)

☐ 264.8 kNm

☐ 367.7 kNm

☐ 488.1 kNm

☐ 578.0 kNm

☐ 774.2 kNm

- (8) Valuta l'abbassamento  $\delta_2$  dell'asta e indica quanto vale il rapporto tra questo e il valore limite di deformabilità  $\delta_{2,lim}$  imposto dalla normativa per coperture in generale (facendo attenzione che in questo caso l'elemento è una trave a sbalzo):

(punti 4)

$$\delta/\delta_{lim} = \underline{\hspace{2cm}}$$