

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



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

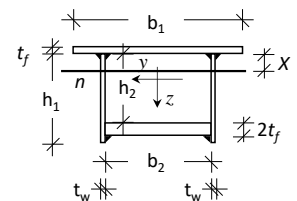
(punti 4)

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).

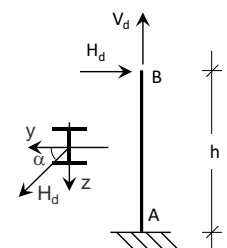
- (1) Considera la sezione in acciaio **S235** composta da 4 piatti, disegnata a lato, ed i seguenti dati: $b_1 = 280 \text{ mm}$, $b_2 = 200 \text{ mm}$, $h_1 = 240 \text{ mm}$, $h_2 = 180 \text{ mm}$, $t_f = 12 \text{ mm}$ e $t_w = 8 \text{ mm}$. Nota che l'ala inferiore ha uno spessore $2 t_f$. Assumi che la sezione sia di **classe 1** soggetta a tenso-flessione $N_{Ed}-M_{y,Ed}$. Lo sforzo normale è pari a $N_{Ed} = 700 \text{ kN}$. Determina la **posizione dell'asse neutro X** allo SLU.



(punti 4)

- ☐ 38.9 mm ☒ 67.3 mm ☐ 105.6 mm ☐ 138.1 mm ☐ 186.2 mm

- (2) Un'asta è realizzata mediante un profilato **HE240B** di **classe 3** in acciaio **S235** ed è soggetta alle forze verticale (V_d) e orizzontale (H_d) mostrate in figura. Le forze valgono $V_d = 500 \text{ kN}$ e $H_d = 40 \text{ kN}$. Considera che la forza orizzontale H_d è inclinata di un angolo $\alpha = 30^\circ$ rispetto all'asse y . La lunghezza dell'asta è $h = 230 \text{ cm}$. Esegui la verifica a tenso-flessione deviata della sezione alla base dell'asta ed indicane l'esito.



(punti 4)

- ☐ 0.489 ☐ 0.633 ☐ 0.910 ☐ 1.245 ☒ 1.519

- (3) Adesso assumi che la forza V_d sia diretta verso il basso generando compressione. Determina il coefficiente d'interazione k_{yy} utile per la verifica di stabilità a presso-flessione dell'asta con il metodo B delle NTC18.

(punti 4)

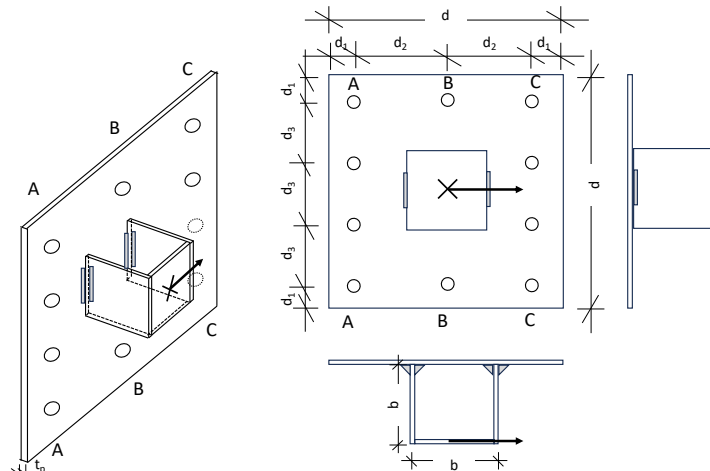
$$k_{yy} = \boxed{0.639}$$

- (4) Determina il taglio resistente di un profilato **HE280B** in acciaio **S235** ed indicalo nella casella che segue; considera la sezione a comportamento plastico e sollecitata a taglio lungo l'asse y (parallelo alle ali)

(punti 3)

$$V_{Rd} = \boxed{1366.9} \text{ kN}$$

Un elemento metallico con profilo a U viene realizzato saldando dei piatti di spessore $t = 3 \text{ mm}$ tra loro ed è soggetto ad una forza $F = 400 \text{ kN}$ orientata orizzontalmente in corrispondenza del foro realizzato sul piatto frontale, come mostrato in figura. Questo elemento è saldato ad una piastra in acciaio attraverso quattro cordoni d'angolo di altezza di gola $a=5 \text{ mm}$ e lunghezza $l=10 \text{ cm}$. Puoi considerare la lunghezza dei cordoni tutta efficace. La piastra a sua volta è bullonata alla flangia di una trave. La piastra è quadrata di lato $d=30 \text{ cm}$, l'elemento metallico è quadrato di lato $b=15 \text{ cm}$. La distanza dei bulloni dal bordo della piastra è $d_1=3 \text{ cm}$, mentre le distanze reciproche tra i bulloni nei due lati sono $d_2=12 \text{ cm}$ e $d_3=8 \text{ cm}$. Tutti gli elementi sono realizzati in acciaio **S235**.



- (5) Determina la forza F_{Ed} agente su ciascun cordone di saldatura:

(punti 3)

☐ 170.4 kN ☒ 227.3 kN ☐ 286.4 kN ☐ 310.5 kN ☐ 389.8 kN

- (6) Adesso, calcola il rapporto tra la forza sollecitante ciascun cordone e la sua resistenza. Utilizza il dominio sferico:

(punti 4)

2.187

Considera adesso la parte bullonata del collegamento

- (7) Assumi che il taglio V_{Ed} sia interamente affidato alla fila di bulloni C. Progetta quindi il diametro dei bulloni delle file A e B necessari per portare il momento M_{Ed} . Utilizza bulloni filettati solo all'estremità di **classe 6.8**. Indica il valore dell'area resistente che esce dal calcolo, senza arrotondamenti:

(punti 4)

$A_{res} =$ 100.6 mm^2

- (8) Considera adesso che i bulloni siano tutti **M10** di classe **6.8 interamente filettati**. Progetta lo spessore della piastra t_p necessario per soddisfare la verifica a punzonamento con riferimento ai bulloni delle file A e B

(punti 4)

☐ 3.1 mm ☐ 3.8 mm ☒ 4.5 mm ☐ 5.8 mm ☐ 6.4 mm