

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



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

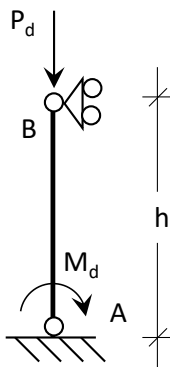
(punti 4)

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) Un'asta in acciaio **S235** realizzata con uno scatolare quadrato presenta lo schema di calcolo rappresentato in figura. L'asta è soggetta a presso-flessione per effetto della forza $P_d = 750 \text{ kN}$ e del momento $M_d = 75 \text{ kNm}$. I valori di carico forniti sono quelli di progetto. La sezione trasversale dell'asta ed i dati da sagomario sono riportati accanto allo schema. L'altezza $h = 3.5 \text{ m}$.



Profilato: scatolare quadrato 220 x 8, formato a caldo

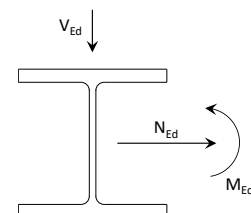
h mm	b _f mm	t _w mm	t _f mm	Area cm ²	I _z cm ⁴	W _{el,z} cm ³
220	220	8.0	8.0	66.64	4828	438.9
i _z cm	W _{pl,z} cm ³	I _y cm ⁴	W _{el,y} cm ³	i _y cm	W _{pl,y} cm ³	
8.6	529.8	4828	438.9	8.6	529.8	

Considerando la sezione di **classe 1**, esegui la verifica di stabilità a presso-flessione dell'asta con il **metodo A** ed indica l'esito della verifica:

(punti 4)

- ☐ 0.693 ☒ 0.951 ☐ 1.211 ☐ 1.403 ☐ 1.582

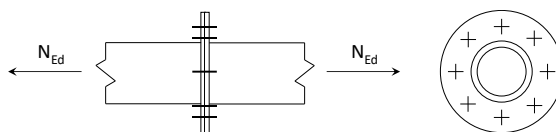
Per le domande che seguono fai riferimento ad un profilato **HE 240 B** in acciaio **S235**. La sezione è soggetta a sforzo normale N_{Ed} , taglio V_{Ed} e momento flettente M_{Ed} come indicato in figura. Assumi che la sezione sia di classe 1.



h mm	b _f mm	t _w mm	t _f mm	r mm	Area cm ²	I _z cm ⁴	W _{el,z} cm ³	i _z cm	W _{pl,z} cm ³	I _y cm ⁴	W _{el,y} cm ³	i _y cm	W _{pl,y} cm ³
240	240	10.0	17.0	21.0	106.0	3923.0	326.9	6.08	498.4	11259.0	938.3	10.31	1053.2

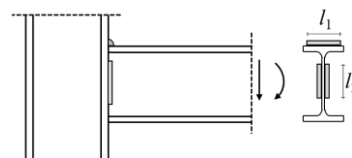
- (2) Assumendo uno sforzo normale di trazione N_{Ed} pari a **1500.0 kN**, calcola il momento resistente ridotto per effetto dello sforzo normale $M_{N,Rd}$: (punti 4)
- ☐ 1 55.0 kNm ☒ 2 97.9 kNm ☐ 3 135.8 kNm ☐ 4 170.3 kNm ☐ 5 218.0 kNm
- (3) Calcola il taglio resistente plastico della sezione $V_{c,Rd}$: (punti 3)
- ☐ 1 154.7 kN ☐ 2 219.4 kN ☐ 3 286.1 kN ☐ 4 360.3 kN ☒ 5 429.5 kN
- (4) Assumendo il taglio V_{Ed} pari a **400.0 kN**, calcola il momento resistente ridotto per effetto del taglio $M_{V,Rd}$: (punti 4)
- ☐ 1 55.0 kNm ☐ 2 97.9 kNm ☐ 3 135.8 kNm ☐ 4 170.3 kNm ☒ 5 218.0 kNm

L'asta tesa di una trave reticolare è realizzata con due profili tubolari collegati mediante il collegamento flangiato mostrato in figura. L'acciaio usato per le aste e per i piatti è **S235**. La bullonatura è realizzata mediante 8 bulloni **M18** di classe **8.8**. Gli ulteriori dati sui bulloni sono reperibili nella scheda tecnica allegata.



- (5) Determina ed indica il valore di sforzo normale che provoca la rottura dei bulloni: (punti 3)
- ☐ 1 542.4 kN ☐ 2 627.7 kN ☐ 3 713.6 kN ☐ 4 799.4 kN ☒ 5 884.7 kN
- (6) Assumendo lo sforzo normale N_{Ed} pari a **850 kN**, scegli lo spessore della piastra necessario per evitarne il punzonamento: (punti 4)
- ☐ 1 2 mm ☐ 2 4 mm ☐ 3 6 mm ☒ 4 8 mm ☐ 5 10 mm

Per le domande che seguono fai riferimento al collegamento mostrato in figura. La trave (**IPE 400**, in acciaio **S355**) è saldata alla colonna tramite i cordoni disposti su ala e anima. Le lunghezze dei cordoni indicate in figura sono da considerare interamente efficaci. Il collegamento deve portare un M_{Ed} e un V_{Ed} .



- (7) Ai fini del taglio V_{Ed} considera efficaci i due cordoni sull'anima, ciascuno di lunghezza l_2 . Usando altezza di gola **a = 6 mm**, progetta la lunghezza minima necessaria per portare il taglio sollecitante $V_{Ed} = 300$ kN: (punti 4)
- ☐ 1 51.6 mm ☐ 2 67.5 mm ☐ 3 79.0 mm ☒ 4 95.5 mm ☐ 5 117.5 mm
- (8) Ai fini del momento flettente, considera efficace il solo cordone sull'ala, con altezza di gola **a = 7 mm** e lunghezza **$l_1 = 175$ mm**, e trascura i cordoni sull'anima. Determina il massimo momento flettente che il collegamento è in grado di trasmettere (punti 4)
- ☐ 1 57.0 kNm ☐ 2 70.7 kNm ☐ 3 82.0 kNm ☐ 4 98.2 kNm ☒ 5 128.2 kNm