

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*



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

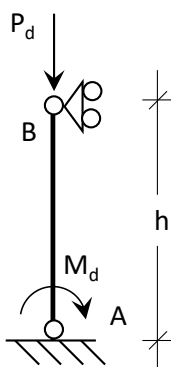
(punti 4)

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  $P_d = 500 \text{ kN}$  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  $h = 4.0 \text{ m}$ .



Profilato: scatolare quadrato 175 x 7, formato a caldo

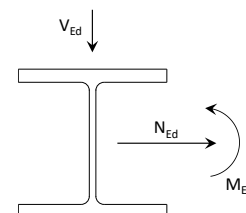
h mm	b <sub>f</sub> mm	t <sub>w</sub> mm	t <sub>f</sub> mm	Area cm <sup>2</sup>	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>el,z</sub> cm <sup>3</sup>
175	175	7.1	7.1	45.95	2115	241.7
i <sub>z</sub> cm	W <sub>pl,z</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>el,y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	W <sub>pl,y</sub> cm <sup>3</sup>	
6.8	289.3	2115	241.7	6.8	289.3	

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)

- ☐ 1 0.693      ☐ 2 0.951      ☐ 3 1.211      ☐ 4 1.403      ☐ 5 1.582

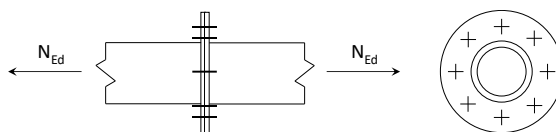
Per le domande che seguono fai riferimento ad un profilato **HE 220 B** in acciaio **S235**. La sezione è soggetta a sforzo normale  $N_{Ed}$ , taglio  $V_{Ed}$  e momento flettente  $M_{Ed}$  come indicato in figura. Assumi che la sezione sia di classe 1.



h mm	b <sub>f</sub> mm	t <sub>w</sub> mm	t <sub>f</sub> mm	r mm	Area cm <sup>2</sup>	I <sub>z</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>el,z</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>z</sub> cm	W <sub>pl,z</sub> cm <sup>3</sup>	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>el,y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	W <sub>pl,y</sub> cm <sup>3</sup>
220	220	9.5	16.0	18.0	91.0	2843.0	258.5	5.59	393.9	8091.0	735.5	9.43	827.1

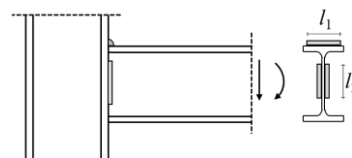
- (2) Assumendo uno sforzo normale di trazione  $N_{Ed}$  pari a **1500.0 kN**, calcola il momento resistente ridotto per effetto dello sforzo normale  $M_{N,Rd}$ : (punti 4)
- ☐ 1 55.0 kNm    ☐ 2 97.9 kNm    ☐ 3 135.8 kNm    ☐ 4 170.3 kNm    ☐ 5 218.0 kNm
- (3) Calcola il taglio resistente plastico 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 **340.0 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 **M16** di classe **6.8**. 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 **500 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 300**, in acciaio **S275**) 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 = 4 mm**, progetta la lunghezza minima necessaria per portare il taglio sollecitante  $V_{Ed} = 130$  kN: (punti 4)
- ☐ 1 69.5 mm    ☐ 2 77.5 mm    ☐ 3 84.0 mm    ☐ 4 98.0 mm    ☐ 5 104.6 mm
- (8) Ai fini del momento flettente, considera efficace il solo cordone sull'ala, con altezza di gola **a = 6 mm** e lunghezza  **$l_1 = 100$  mm**, e trascura i cordoni sull'anima. Determina il massimo momento flettente che il collegamento è in grado di trasmettere (punti 4)
- ☐ 1 33.0 kNm    ☐ 2 42.1 kNm    ☐ 3 52.0 kNm    ☐ 4 61.2 kNm    ☐ 5 78.9 kNm