

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*



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

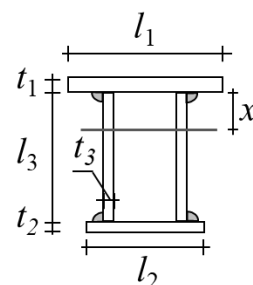
(punti 4)

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 gli 8 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).

La sezione disegnata a fianco è ottenuta saldando tra loro profili di **classe 1** in acciaio **S275** con le seguenti dimensioni:  **$t_1=12 \text{ mm}$** ,  **$l_1=280 \text{ mm}$** ,  **$t_2=8 \text{ mm}$** ,  **$l_2=180 \text{ mm}$** ,  **$t_3=6 \text{ mm}$** ,  **$l_3=380 \text{ mm}$** . La sezione è soggetta a uno sforzo normale centrato  **$N_{Ed}=75 \text{ kN}$**  e un momento flettente  **$M_{y,Ed}$**  positivo (tende le fibre inferiori).



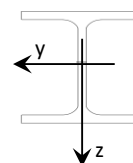
- (1) Sapendo che l'asse neutro è a distanza  **$x=99.2 \text{ mm}$**  dal bordo inferiore della flangia superiore (come in figura), quanto vale il momento plastico resistente  **$M_{N,y,Rd}$**  della sezione? (punti 4)

☒ 335.9 kNm    ☐ 405.9 kNm    ☐ 492.2 kNm    ☐ 579.0 kNm    ☐ 692.2 kNm

- (2) Considera una sezione a doppio T di classe 1 in acciaio **S275**, di area  **$489 \text{ mm}^2$** , avente resistenza plastica a flessione  **$M_{y,N,Rd}=236.0 \text{ kNm}$**  e  **$M_{z,N,Rd}=145.7 \text{ kNm}$**  rispettivamente intorno l'asse forte y e l'asse debole z. Sapendo che la sezione è soggetta a uno sforzo normale centrato  **$N_{Ed}=94.0 \text{ kN}$**  a un momento flettente intorno l'asse z  **$M_{z,N,Ed}=88.0 \text{ kNm}$** , determina il massimo momento flettente  **$M_{y,N,Ed}$**  che la sezione è in grado di portare intorno l'asse forte: (punti 4)

☒ 216.7 kNm    ☐ 327.6 kNm    ☐ 444.0 kNm    ☐ 548.0 kNm    ☐ 698.6 kNm

Per le domande che seguono fai riferimento al profilo **HE 220 B** realizzato in acciaio **S275**, di **classe 1**.



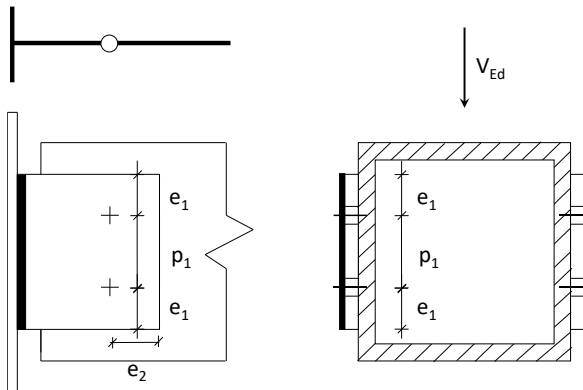
- (3) Determina la resistenza a taglio che il profilo offre allo SLU in presenza di taglio agente in direzione y (punti 3)

☐ 514.4 kN    ☐ 646.8 kN    ☐ 770.1 kN    ☐ 912.6 kN    ☒ 1106.0 kN

- (4) Adesso, supponi che il profilo sia soggetto a un taglio sollecitante  $V_{Ed,z} = 410.0 \text{ kN}$  agente lungo l'asse  $z$  del sistema di riferimento mostrato in figura. Determina la resistenza a flessione intorno l'asse  $y$  allo SLU. (punti 4)

☐ 152.8 kNm ☒ 197.0 kNm ☐ 247.5 kNm ☐ 300.0 kNm ☐ 341.4 kNm

Per le domande che seguono fai riferimento al collegamento mostrato nella figura a seguire, realizzato tra una trave in c.a. ed un profilo scatolare metallico. Il profilo scatolare **160x6 mm** è collegato mediante **2** piastre e **4** bulloni ad una piastra quadrata. I fazzoletti hanno dimensione di **150x150 mm** ed uno spessore di **7 mm**. Le distanze valgono rispettivamente  **$e_1=e_2=45 \text{ mm}$** ,  **$p_1=60 \text{ mm}$** . L'acciaio utilizzato per tutte le parti metalliche è **S275**. I bulloni utilizzati sono **M20** di classe **6.6**, con gambo filettato solo all'estremità.



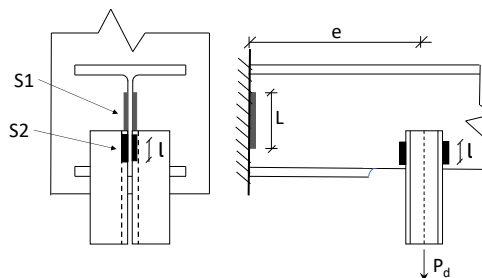
- (5) Assumendo la cerniera nella posizione indicata in figura, qual è la massima forza di taglio che i **4 bulloni** riescono a portare? (punti 4)

☐ 112.7 kN ☐ 150.3 kN ☐ 193.0 kN ☐ 282.0 kN ☒ 361.9 kN

- (6) Quanto vale la forza, valutata per **singolo bullone**, che determina il rifollamento del collegamento? (punti 4)

☐ 32.3 kN ☐ 47.4 kN ☒ 72.1 kN ☐ 84.0 kN ☐ 98.4 kN

Per le domande che seguono fai riferimento al collegamento mostrato in figura. La trave IPE 300 è saldata alla colonna tramite i cordoni disposti lungo l'anima; sono saldati alla trave 2 UPN 100, su cui è applicata una forza  $P_d$  che agisce con eccentricità  **$e = 250 \text{ mm}$**  rispetto ai cordoni S1. Le lunghezze dei cordoni indicate in figura sono da considerare interamente efficaci. Considera acciaio **S235** per tutte le parti.



- (7) Considerando la lunghezza  $L$  dei cordoni indicati con la sigla S1 pari a **200 mm**, progetta l'altezza  $a$  della sezione di gola necessaria ai cordoni per portare la forza  **$P_d = 89 \text{ kN}$**  ed il momento  **$M_{Ed}$**  generato dall'applicazione di tale forza. Indica il risultato approssimato alla prima cifra decimale. (punti 4)

☐ 3.9 mm ☒ 5.5 mm ☐ 6.8 mm ☐ 8.0 mm ☐ 9.2 mm

- (8) Considerando ora la lunghezza  $l$  dei cordoni indicati con la sigla S2 pari a **50 mm** e l'altezza della sezione di gola  **$a = 4 \text{ mm}$** , determina l'esito della verifica dei cordoni S2 eseguita con il dominio sferico. (punti 3)

☒ VERIFICATO

☐ NON VERIFICATO