
Matricola

Cognome e nome

data di nascita

050502

es. n.

- (1) I valori caratteristici dei carichi permanenti e variabili agenti su una trave sono rispettivamente $g_k = 29.5 \text{ kN/m}$ e $q_k = 37.8 \text{ kN/m}$. Quanto vale il carico totale da considerare nelle verifiche allo stato limite ultimo? (punti -1/+3)

☐ 1 98.0 kN/m ☐ 2 79.5 kN/m ☐ 3 73.2 kN/m ☐ 4 67.3 kN/m ☐ 5 56.0 kN/m

- (2) E quello da considerare in una verifica col metodo delle tensioni ammissibili? (punti -1/+3)

☐ 1 98.0 kN/m ☐ 2 79.5 kN/m ☐ 3 73.2 kN/m ☐ 4 67.3 kN/m ☐ 5 56.0 kN/m

- (3) Nel valutare i carichi per le verifiche allo stato limite ultimo si usa l'espressione $\sum_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i}$. A cosa serve il coefficiente ψ_0 ? (punti -1/+4)

- ☐ 1 per tenere conto che i carichi variabili indipendenti non raggiungono contemporaneamente il massimo
- ☐ 2 per distinguere i carichi variabili dai carichi permanenti
- ☐ 3 per distinguere il valore raro da quello frequente o quasi permanente
- ☐ 4 per passare da valori caratteristici a valori di calcolo
- ☐ 5 per ottenere il frattile 95% dei carichi

- (4) Per quale motivo l'acciaio deve avere un'adeguata resilienza? (punti -1/+3)

- ☐ 1 per evitare fenomeni di instabilità locale
- ☐ 2 per garantire un adeguato incrudimento
- ☐ 3 per garantire una buona resistenza al fuoco
- ☐ 4 per aumentare la tensione di snervamento
- ☐ 5 per evitare una rottura fragile a basse temperature

La presenza di tensioni residue influisce su:

(punti -1/+2 per ogni risposta)

- (5) La resistenza all'instabilità di un'asta compressa

☐ 1 sì ☐ 2 no

- (6) Il comportamento sotto i carichi di esercizio

☐ 1 sì ☐ 2 no

- (7) Devi progettare secondo la normativa italiana alle tensioni ammissibili un'asta in acciaio, soggetta ad una forza di trazione $N = 94.4 \text{ kN}$ e realizzata in acciaio Fe360. L'asta sarà collegata agli estremi agli altri elementi strutturali mediante saldature. Con quale formula determini l'area necessaria per la sezione? (punti -1/+4)

- (8) Che valore ottieni e quale profilato usi? (punti 0/+4)

$A =$ _____ mm^2

profilato: _____

Per i quesiti che seguono fai riferimento all'Eurocodice 3 con le integrazioni del NAD italiano. Devi usare un **acciaio Fe360**. In prima approssimazione, ipotizza che i profilati siano di classe 1.

- (9) Considera una trave soggetta al momento flettente $M_{Sd} = 80$ kNm ed al taglio $V_{Sd} = 75$ kN. Spiega in che modo determini la sezione necessaria. (punti -1/+4)

- (10) Avendo a disposizione i profili di seguito elencati, quale utilizzi? (punti -1/+4)

	Profilo	h (mm)	t_w (mm)	A (cm ²)	W_{el} (cm ³)	W_{pl} (cm ³)
<input type="checkbox"/>	HEB160	160	8.0	54.3	311.5	354.0
<input type="checkbox"/>	HEB180	180	8.5	65.3	425.7	481.5
<input type="checkbox"/>	IPE 220	220	5.9	33.4	252.0	285.4
<input type="checkbox"/>	IPE 240	240	6.2	39.1	324.3	366.6
<input type="checkbox"/>	IPE 270	270	6.6	45.9	428.9	484.0

- (11) In questo caso, la resistenza a flessione è ridotta per la contemporanea presenza del taglio? Rispondi e spiega perché. (punti -1/+3)

☐ sì ☐ no

- (12) Per un profilo HEB280 si ha $M_{Rd} = 343$ kNm e $N_{Rd} = 2941$ kN. Qual è il massimo momento che può essere sopportato in presenza di uno sforzo di trazione di 1617 kN? (punti -1/+4)

☐ 57 kNm ☐ 69 kNm ☐ 114 kNm ☐ 172 kNm ☐ 229 kNm

Un'asta tubolare laminata a caldo in **acciaio Fe360**, lunga 600 mm ed incernierata all'estremità, ha una sezione di area $A = 10$ cm² e raggio d'inerzia $\rho = 4.0$ mm. In assenza di instabilità potrebbe sopportare uno sforzo normale $N_{Rd} = 223.8$ kN.

- (13) Quanto vale la snellezza adimensionalizzata $\bar{\lambda}$? (punti 0/+3) $\bar{\lambda} =$

- (14) Quale curva di instabilità si deve considerare? (punti -1/+3) curva

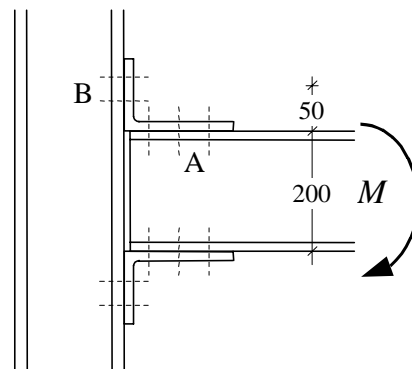
- (15) Che sforzo normale può sopportare tenendo conto dell'instabilità? (punti -1/+4)

☐ 73.6 kNm ☐ 95.8 kNm ☐ 111.5 kNm ☐ 123.7 kNm ☐ 154.9 kNm

Continua a far riferimento all'Eurocodice 3 con le integrazioni del NAD italiano.

La figura a fianco mostra il collegamento tra una trave IPE 200 ed una colonna HE, che trasmette il momento flettente $M = 39 \text{ kNm}$ mediante due angolari.

Hai a disposizione bulloni di classe 4.6, 5.6 e 6.8, filettati solo alle estremità, di diametro non superiore a 18 mm.



(16) Come lavorano i bulloni indicati con la lettera A?

(punti -1/+2)

- ☐ 1 a trazione ☐ 2 a taglio ☐ 3 a flessione ☐ 4 a compressione

(17) Spiega in che modo determini numero, diametro e classe dei bulloni A.

(punti -1/+4)

(18) E cosa ottieni?

(punti 0/+4)

numero: diametro: classe:

(19) Come lavorano i bulloni indicati con la lettera B?

(punti -1/+2)

- ☐ 1 a trazione ☐ 2 a taglio ☐ 3 a flessione ☐ 4 a compressione

(20) Quale forza devono trasmettere (trascurando l'effetto leva)?

(punti 0/+2)

$F =$ kN

(21) Spiega in che modo determini numero, diametro e classe dei bulloni B.

(punti -1/+4)

(22) E cosa ottieni?

(punti 0/+3)

numero: diametro: classe:

(23) La formula qui a fianco rappresenta la resistenza a rifollamento di un collegamento bullonato. La formula è scritta correttamente, oppure c'è qualche errore?

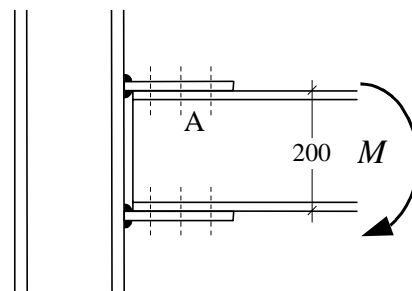
(punti -1/+4)

$$F_{b.Rd} = \frac{2.5 \alpha f_{ub} d t}{\gamma_{Mb}}$$

- ☐ 1 la formula va bene così come è scritta
☐ 2 nella formula dovrebbe comparire il diametro del foro d_0 anziché quello del bullone d
☐ 3 nella formula dovrebbe comparire la resistenza dell'acciaio f_u e non del bullone f_{ub}
☐ 4 nella formula dovrebbe comparire la tensione di snervamento f_y e non quella di rottura
☐ 5 dovrebbe comparire solo f_{ub} e non αf_{ub} (il coefficiente α si usa per il calcestruzzo)

Continua a far riferimento all'Eurocodice 3 con le integrazioni del NAD italiano.

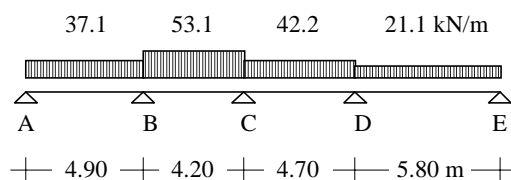
Il collegamento che trasmette il momento $M = 39 \text{ kNm}$, è ora realizzato utilizzando due piatti (sempre in acciaio Fe360) uniti alla colonna con saldature a cordone d'angolo.



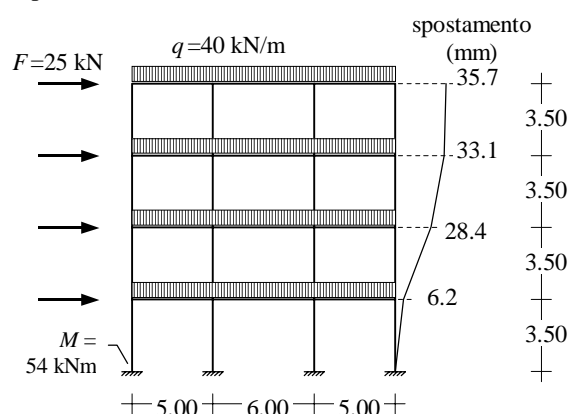
- (24) Come determini l'altezza di gola a e la lunghezza l dei cordoni di saldatura? (punti -1/+4)

- (25) E che valore utilizzi? (punti 0/+4) $a = \underline{\hspace{2cm}}$ mm $l = \underline{\hspace{2cm}}$ mm

- (26) Indica, utilizzando quanto hai studiato relativamente ai metodi di rilassamento, quale può essere il momento all'appoggio D della trave continua (con aste in acciaio, tutte di uguale sezione) disegnata a fianco. (punti -1/+4)



- [1] -103.2 kNm [2] -85.2 kNm [3] -69.2 kNm [4] -54.4 kNm [5] -47.7 kNm
- (27) Sempre con riferimento alla trave di sopra, quando puoi usare l'analisi lineare con ridistribuzione per valutare caratteristiche di sollecitazione allo stato limite ultimo? (punti -1/+4)
- [1] se i carichi sono molto bassi [2] se la sezione è di classe 1 o 2 [3] sempre
- [4] se i carichi sono molto alti [5] se la sezione è di classe 4
- (28) Sempre con riferimento alla trave di sopra, quando devi tenere conto degli effetti del secondo ordine (non linearità geometrica)? (punti -1/+3)
- [1] se vuoi ridurre la sezione [2] se la sezione è di classe 1 o 2 [3] mai
- [4] se i carichi sono molto alti [5] sempre
- (29) In che modo valuti, approssimativamente, l'incremento dei momenti per gli effetti del secondo ordine nel telaio sotto indicato? (punti 0/+3)



- (30) E che valore ottieni per il momento nella sezione indicata (che nell'analisi del primo ordine vale 54 kNm)? (punti 0/+3)

$M = \underline{\hspace{2cm}}$ kNm