

- (1) Cosa si intende col termine “valore caratteristico del carico da neve”? (punti -1/+4)
- ☐ 1 il valore del carico da neve che caratterizza una certa regione geografica, anche in funzione dell'altitudine
  - ☐ 2 il valore medio del carico da neve che si può avere durante l'intera vita della struttura
  - ☐ 3 il valore del carico da neve che viene superato solo nel 5% del tempo, durante l'intera vita della struttura
  - ☐ 4 il valore del carico da neve che viene superato solo nel 5% delle strutture, durante tutta la loro vita
  - ☐ 5 il valore del carico da neve che viene superato nel 95% del tempo, durante l'intera vita della struttura
- .....

Le domande che seguono si riferiscono alla copertura praticabile di un edificio sito in zona collinare, di luce  $l = 5.40$  m, che ha peso proprio (ed altri carichi permanenti)  $g_k = 3.2$  kN/m<sup>2</sup> e sulla quale grava un carico da neve  $q_{k,neve} = 0.8$  kN/m<sup>2</sup> ed un carico di categoria A (residenziale)  $q_{k,A} = 2.0$  kN/m<sup>2</sup>.

- (2) La normativa richiede di fare due verifiche agli spostamenti verticali, rispettivamente includendo ed escludendo i carichi permanenti. Spiega in che modo, ovvero con quali espressioni, determini il valore del carico da usare per le due verifiche. (punti -1/+4)

*Indica le formule utilizzate:*

*per la prima verifica*

*per la seconda verifica*

- (3) E che valore ottieni per la prima verifica (cioè includendo i carichi permanenti)? (punti 0/+3)

$$q = \boxed{\phantom{000000}} \text{ kN/m}^2$$

- (4) Come determini il valore limite della freccia da usare per le due verifiche? (punti -1/+3)

*Indica le formule utilizzate:*

*per la prima verifica*

*per la seconda verifica*

- (5) E che valore ottieni per la prima verifica (cioè includendo i carichi permanenti)? (punti 0/+3)

$$f_{\max} = \boxed{\phantom{000000}} \text{ mm}$$

Indica se la presenza di imperfezioni (come ad esempio le tensioni residue) influisce sulla resistenza allo SLU di una sezione: (per ciascuna domanda, punti -1/+2)

- (6) soggetta a trazione ☐ 1 si ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione
- (7) soggetta a compressione ☐ 1 si ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione
- (8) soggetta a flessione ☐ 1 si ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione

Hai a disposizione i profili indicati nella tabella che segue, realizzati in acciaio S235.

	h	b	t <sub>w</sub>	t <sub>f</sub>	r	A	I <sub>x</sub>	W <sub>el,x</sub>	W <sub>pl,x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,y</sub>	i <sub>y</sub>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm
						×10 <sup>2</sup>	×10 <sup>4</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10	×10 <sup>4</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10
IPE 120	120	64	4.4	6.3	7.0	13.2	317.8	52.96	60.73	4.90	27.67	8.65	13.58	1.45
IPE 140	140	73	4.7	6.9	7.0	16.4	541.2	77.32	88.34	5.74	44.92	12.31	19.25	1.65
IPE 160	160	82	5.0	7.4	9.0	20.1	869.3	108.7	123.9	6.58	68.31	16.66	26.10	1.84
IPE 180	180	91	5.3	8.0	9.0	23.9	1317	146.3	166.4	7.42	100.9	22.16	34.6	2.05
IPE 200	200	100	5.6	8.5	12.0	28.5	1943	194.3	220.6	8.26	142.4	28.47	44.61	2.24
IPE 220	220	110	5.9	9.2	12.0	33.4	2772	252	285.4	9.11	204.9	37.25	58.11	2.48
HE 100 A	96	100	5.0	8.0	12.0	21.2	349.2	72.76	83.01	4.06	133.8	26.76	41.14	2.51
HE 100 B	100	100	6.0	10.0	12.0	26.0	449.5	89.91	104.2	4.16	167.3	33.45	51.42	2.53
HE 120 A	114	120	5.0	8.0	12.0	25.3	606.2	106.3	119.5	4.89	230.9	38.48	58.85	3.02
HE 120 B	120	120	6.5	11.0	12.0	34.0	864.4	144.1	165.2	5.04	317.5	52.92	80.97	3.06
HE 140 A	133	140	5.5	8.5	12.0	31.4	1033	155.4	173.5	5.73	389.3	55.62	84.85	3.52
HE 140 B	140	140	7.0	12.0	12.0	43.0	1509	215.6	245.4	5.93	549.7	78.52	119.8	3.58
HE 160 A	152	160	6.0	9.0	15.0	38.8	1673	220.1	245.1	6.57	615.6	76.95	117.6	3.98
HE 160 B	160	160	8.0	13.0	15.0	54.3	2492	311.5	354.0	6.78	889.2	111.2	170.0	4.05

Devi progettare la sezione di un'asta di lunghezza  $l = 1.40$  m, incastrata mediante saldature ad un estremo e libera nell'altro, soggetta ad uno sforzo normale di trazione  $N_{Ed} = 540$  kN.

- (9) Spiega come procedi (punti -1/+5)

Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli

- (10) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) profilo scelto: \_\_\_\_\_

- (11) Qual è la resistenza a trazione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $N_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kN

Immagina che la sezione che hai progettato, indicata al punto 10, sia collegata all'estremità mediante bullonatura anziché saldatura e che nella sua sezione vi siano 6 fori di diametro  $d_0 = 13 \text{ mm}$  (due in ciascun ala e due nell'anima).

- (12) Spiega in che modo calcoli la resistenza ultima della sezione forata (punti -1/+5)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (13) Qual è la resistenza ultima della sezione forata? (punti 0/+3)  $N_{u,Rd} = \underline{\hspace{2cm}}$  kN

Indica:

(per ciascuna domanda, punti -1/+1)

- (14) se l'asta forata è in grado di portare  $N_{Ed}$  ☐ 1 sì ☐ 2 no

- (15) come è il comportamento dell'asta forata ☐ 1 duttile ☐ 2 fragile

Immagina di dover progettare la stessa asta nel caso in cui lo sforzo normale indicato sia di compressione anziché di trazione.

- (16) Spiega come procedi (punti -1/+7)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (17) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) *profilo scelto:*

- (18) Qual è la resistenza a compressione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $N_{b,Rd} = \underline{\hspace{2cm}}$  kN

Devi ora progettare la stessa asta nel caso in cui essa sia sollecitata a flessione (nel piano di maggior resistenza) da un momento  $M_{Ed} = 40$  kNm. Assumi per semplicità che i profili proposti siano tutti di classe 1 o 2.

(19) Spiega come procedi

(punti -1/+5)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

(20) Quale profilo scegli?

(punti 0/+3)

profilo scelto: \_\_\_\_\_

(21) Qual è la resistenza a flessione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $M_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kNm

.....

Hai a disposizione un profilo scatolare quadrato, realizzato saldando piatti in acciaio S235 di spessore  $t = 8$  mm e larghezza (al netto della saldatura)  $b = 500$  mm. È probabile che, in caso di compressione, ciascun piatto sia soggetto ad instabilità locale. Devi quindi determinare la tensione critica e la larghezza efficace.

(22) Spiega come li calcoli

(punti -1/+6)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

(23) Quanto vale la tensione critica?

(punti 0/+3)

$\sigma_{cr} =$  \_\_\_\_\_ MPa

(24) Quanto vale la larghezza efficace?

(punti 0/+3)

$b_{eff} =$  \_\_\_\_\_ mm

- (1) Cosa si intende col termine “valore caratteristico del carico da neve”? (punti -1/+4)
- ☐ 1 il valore del carico da neve che viene superato nel 95% del tempo, durante l'intera vita della struttura
  - ☐ 2 il valore del carico da neve che viene superato solo nel 5% delle strutture, durante tutta la loro vita
  - ☐ 3 il valore del carico da neve che viene superato solo nel 5% del tempo, durante l'intera vita della struttura
  - ☐ 4 il valore medio del carico da neve che si può avere durante l'intera vita della struttura
  - ☐ 5 il valore del carico da neve che caratterizza una certa regione geografica, anche in funzione dell'altitudine
- .....

Le domande che seguono si riferiscono alla copertura praticabile di un edificio sito in zona collinare, di luce  $l = 5.80$  m, che ha peso proprio (ed altri carichi permanenti)  $g_k = 3.5$  kN/m<sup>2</sup> e sulla quale grava un carico da neve  $q_{k,neve} = 0.6$  kN/m<sup>2</sup> ed un carico di categoria A (residenziale)  $q_{k,A} = 2.0$  kN/m<sup>2</sup>.

- (2) La normativa richiede di fare due verifiche agli spostamenti verticali, rispettivamente includendo ed escludendo i carichi permanenti. Spiega in che modo, ovvero con quali espressioni, determini il valore del carico da usare per le due verifiche. (punti -1/+4)

*Indica le formule utilizzate:*

*per la prima verifica*

*per la seconda verifica*

- (3) E che valore ottieni per la prima verifica (cioè includendo i carichi permanenti)? (punti 0/+3)

$$q = \boxed{\phantom{000000}} \text{ kN/m}^2$$

- (4) Come determini il valore limite della freccia da usare per le due verifiche? (punti -1/+3)

*Indica le formule utilizzate:*

*per la prima verifica*

*per la seconda verifica*

- (5) E che valore ottieni per la prima verifica (cioè includendo i carichi permanenti)? (punti 0/+3)

$$f_{\max} = \boxed{\phantom{000000}} \text{ mm}$$

Indica se la presenza di imperfezioni (come ad esempio le tensioni residue) influisce sulla resistenza allo SLU di una sezione: (per ciascuna domanda, punti -1/+2)

- (6) soggetta a trazione ☐ 1 si ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione
- (7) soggetta a compressione ☐ 1 si ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione
- (8) soggetta a flessione ☐ 1 si ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione

Hai a disposizione i profili indicati nella tabella che segue, realizzati in acciaio S275.

	h	b	t <sub>w</sub>	t <sub>f</sub>	r	A	I <sub>x</sub>	W <sub>el,x</sub>	W <sub>pl,x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,y</sub>	i <sub>y</sub>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm
						×10 <sup>2</sup>	×10 <sup>4</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10	×10 <sup>4</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10
IPE 160	160	82	5.0	7.4	9.0	20.1	869.3	108.7	123.9	6.58	68.31	16.66	26.1	1.84
IPE 180	180	91	5.3	8.0	9.0	23.9	1317	146.3	166.4	7.42	100.9	22.16	34.6	2.05
IPE 200	200	100	5.6	8.5	12.0	28.5	1943	194.3	220.6	8.26	142.4	28.47	44.61	2.24
IPE 220	220	110	5.9	9.2	12.0	33.4	2772	252	285.4	9.11	204.9	37.25	58.11	2.48
IPE 240	240	120	6.2	9.8	15.0	39.1	3892	324.3	366.6	9.97	283.6	47.27	73.92	2.69
IPE 270	270	135	6.6	10.2	15.0	45.9	5790	428.9	484	11.23	419.9	62.2	96.95	3.02
HE 140 A	133	140	5.5	8.5	12.0	31.4	1033	155.4	173.5	5.73	389.3	55.62	84.85	3.52
HE 140 B	140	140	7.0	12.0	12.0	43.0	1509	215.6	245.4	5.93	549.7	78.52	119.8	3.58
HE 160 A	152	160	6.0	9.0	15.0	38.8	1673	220.1	245.1	6.57	615.6	76.95	117.6	3.98
HE 160 B	160	160	8.0	13.0	15.0	54.3	2492	311.5	354.0	6.78	889.2	111.2	170.0	4.05
HE 180 A	171	180	6.0	9.5	15.0	45.3	2510	293.6	324.9	7.45	924.6	102.7	156.5	4.52
HE 180 B	180	180	8.5	14.0	15.0	65.3	3831	425.7	481.4	7.66	1363	151.4	231.0	4.57
HE 200 A	190	200	6.5	10.0	18.0	53.8	3692	388.6	429.5	8.28	1336	133.6	203.8	4.98
HE 200 B	200	200	9.0	15.0	18.0	78.1	5696	569.6	642.5	8.54	2003	200.3	305.8	5.07

Devi progettare la sezione di un'asta di lunghezza  $l = 1.40$  m, incastrata mediante saldature ad un estremo e libera nell'altro, soggetta ad uno sforzo normale di trazione  $N_{Ed} = 1000$  kN.

- (9) Spiega come procedi (punti -1/+5)

Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli

- (10) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) profilo scelto: \_\_\_\_\_

- (11) Qual è la resistenza a trazione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $N_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kN

Immagina che la sezione che hai progettato, indicata al punto 10, sia collegata all'estremità mediante bullonatura anziché saldatura e che nella sua sezione vi siano 6 fori di diametro  $d_0 = 13 \text{ mm}$  (due in ciascun ala e due nell'anima).

- (12) Spiega in che modo calcoli la resistenza ultima della sezione forata (punti -1/+5)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (13) Qual è la resistenza ultima della sezione forata? (punti 0/+3)  $N_{u,Rd} = \underline{\hspace{2cm}}$  kN

Indica:

(per ciascuna domanda, punti -1/+1)

- (14) se l'asta forata è in grado di portare  $N_{Ed}$  ☐ 1 sì ☐ 2 no

- (15) come è il comportamento dell'asta forata ☐ 1 duttile ☐ 2 fragile

Immagina di dover progettare la stessa asta nel caso in cui lo sforzo normale indicato sia di compressione anziché di trazione.

- (16) Spiega come procedi (punti -1/+7)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (17) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) *profilo scelto:*

- (18) Qual è la resistenza a compressione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $N_{b,Rd} = \underline{\hspace{2cm}}$  kN

Devi ora progettare la stessa asta nel caso in cui essa sia sollecitata a flessione (nel piano di maggior resistenza) da un momento  $M_{Ed} = 70$  kNm. Assumi per semplicità che i profili proposti siano tutti di classe 1 o 2.

- (19) Spiega come procedi (punti -1/+5)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (20) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) *profilo scelto:* \_\_\_\_\_

- (21) Qual è la resistenza a flessione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $M_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kNm

.....

Hai a disposizione un profilo scatolare quadrato, realizzato saldando piatti in acciaio S275 di spessore  $t = 8$  mm e larghezza (al netto della saldatura)  $b = 550$  mm. È probabile che, in caso di compressione, ciascun piatto sia soggetto ad instabilità locale. Devi quindi determinare la tensione critica e la larghezza efficace.

- (22) Spiega come li calcoli (punti -1/+6)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (23) Quanto vale la tensione critica? (punti 0/+3)  $\sigma_{cr} =$  \_\_\_\_\_ MPa

- (24) Quanto vale la larghezza efficace? (punti 0/+3)  $b_{eff} =$  \_\_\_\_\_ mm



- (1) Cosa si intende col termine “valore caratteristico del carico da neve”? (punti -1/+4)
- ☐ 1 il valore del carico da neve che viene superato solo nel 5% del tempo, durante l'intera vita della struttura
  - ☐ 2 il valore del carico da neve che viene superato solo nel 5% delle strutture, durante tutta la loro vita
  - ☐ 3 il valore del carico da neve che viene superato nel 95% del tempo, durante l'intera vita della struttura
  - ☐ 4 il valore del carico da neve che caratterizza una certa regione geografica, anche in funzione dell'altitudine
  - ☐ 5 il valore medio del carico da neve che si può avere durante l'intera vita della struttura
- .....

Le domande che seguono si riferiscono alla copertura praticabile di un edificio sito in zona collinare, di luce  $l = 6.20$  m, che ha peso proprio (ed altri carichi permanenti)  $g_k = 2.8$  kN/m<sup>2</sup> e sulla quale grava un carico da neve  $q_{k,neve} = 0.8$  kN/m<sup>2</sup> ed un carico di categoria A (residenziale)  $q_{k,A} = 2.0$  kN/m<sup>2</sup>.

- (2) La normativa richiede di fare due verifiche agli spostamenti verticali, rispettivamente includendo ed escludendo i carichi permanenti. Spiega in che modo, ovvero con quali espressioni, determini il valore del carico da usare per le due verifiche. (punti -1/+4)

*Indica le formule utilizzate:*

*per la prima verifica*

*per la seconda verifica*

- (3) E che valore ottieni per la prima verifica (cioè includendo i carichi permanenti)? (punti 0/+3)

$$q = \boxed{\phantom{000000}} \text{ kN/m}^2$$

- (4) Come determini il valore limite della freccia da usare per le due verifiche? (punti -1/+3)

*Indica le formule utilizzate:*

*per la prima verifica*

*per la seconda verifica*

- (5) E che valore ottieni per la prima verifica (cioè includendo i carichi permanenti)? (punti 0/+3)

$$f_{\max} = \boxed{\phantom{000000}} \text{ mm}$$

Indica se la presenza di imperfezioni (come ad esempio le tensioni residue) influisce sulla resistenza allo SLU di una sezione: (per ciascuna domanda, punti -1/+2)

- (6) soggetta a trazione ☐ 1 si ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione
- (7) soggetta a compressione ☐ 1 si ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione
- (8) soggetta a flessione ☐ 1 si ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione

Hai a disposizione i profili indicati nella tabella che segue, realizzati in acciaio S275.

	h	b	t <sub>w</sub>	t <sub>f</sub>	r	A	I <sub>x</sub>	W <sub>el,x</sub>	W <sub>pl,x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,y</sub>	i <sub>y</sub>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm
						×10 <sup>2</sup>	×10 <sup>4</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10	×10 <sup>4</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10
IPE 200	200	100	5.6	8.5	12.0	28.5	1943	194.3	220.6	8.26	142.4	28.47	44.61	2.24
IPE 220	220	110	5.9	9.2	12.0	33.4	2772	252	285.4	9.11	204.9	37.25	58.11	2.48
IPE 240	240	120	6.2	9.8	15.0	39.1	3892	324.3	366.6	9.97	283.6	47.27	73.92	2.69
IPE 270	270	135	6.6	10.2	15.0	45.9	5790	428.9	484	11.23	419.9	62.2	96.95	3.02
IPE 300	300	150	7.1	10.7	15.0	53.8	8356	557.1	628.4	12.46	603.8	80.5	125.2	3.35
IPE 330	330	160	7.5	11.5	18.0	62.6	11770	713.1	804.3	13.71	788.1	98.52	153.7	3.55
HE 180 A	171	180	6.0	9.5	15.0	45.3	2510	293.6	324.9	7.45	924.6	102.7	156.5	4.52
HE 180 B	180	180	8.5	14.0	15.0	65.3	3831	425.7	481.4	7.66	1363	151.4	231.0	4.57
HE 200 A	190	200	6.5	10.0	18.0	53.8	3692	388.6	429.5	8.28	1336	133.6	203.8	4.98
HE 200 B	200	200	9.0	15.0	18.0	78.1	5696	569.6	642.5	8.54	2003	200.3	305.8	5.07
HE 220 A	210	220	7.0	11.0	18.0	64.3	5410	515.2	568.5	9.17	1955	177.7	270.6	5.51
HE 220 B	220	220	9.5	16.0	18.0	91.0	8091	735.5	827.0	9.43	2843	258.5	393.9	5.59
HE 240 A	230	240	7.5	12.0	21.0	76.8	7763	675.1	744.6	10.05	2769	230.7	351.7	6.00
HE 240 B	240	240	10.0	17.0	21.0	106.0	11260	938.3	1053	10.31	3923	326.9	498.4	6.08

Devi progettare la sezione di un'asta di lunghezza  $l = 1.80$  m, incastrata mediante saldature ad un estremo e libera nell'altro, soggetta ad uno sforzo normale di trazione  $N_{Ed} = 1400$  kN.

- (9) Spiega come procedi (punti -1/+5)

Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli

- (10) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) profilo scelto: \_\_\_\_\_

- (11) Qual è la resistenza a trazione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $N_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kN

Immagina che la sezione che hai progettato, indicata al punto 10, sia collegata all'estremità mediante bullonatura anziché saldatura e che nella sua sezione vi siano 6 fori di diametro  $d_0 = 15$  mm (due in ciascun ala e due nell'anima).

- (12) Spiega in che modo calcoli la resistenza ultima della sezione forata (punti -1/+5)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (13) Qual è la resistenza ultima della sezione forata? (punti 0/+3)  $N_{u,Rd} =$   kN

Indica:

(per ciascuna domanda, punti -1/+1)

- (14) se l'asta forata è in grado di portare  $N_{Ed}$  ☐ 1 sì ☐ 2 no

- (15) come è il comportamento dell'asta forata ☐ 1 duttile ☐ 2 fragile

Immagina di dover progettare la stessa asta nel caso in cui lo sforzo normale indicato sia di compressione anziché di trazione.

- (16) Spiega come procedi (punti -1/+7)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (17) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) *profilo scelto:*

- (18) Qual è la resistenza a compressione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $N_{b,Rd} =$   kN

Devi ora progettare la stessa asta nel caso in cui essa sia sollecitata a flessione (nel piano di maggior resistenza) da un momento  $M_{Ed} = 120$  kNm. Assumi per semplicità che i profili proposti siano tutti di classe 1 o 2.

- (19) Spiega come procedi (punti -1/+5)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (20) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) *profilo scelto:* \_\_\_\_\_

- (21) Qual è la resistenza a flessione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $M_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kNm

.....

Hai a disposizione un profilo scatolare quadrato, realizzato saldando piatti in acciaio S275 di spessore  $t = 8$  mm e larghezza (al netto della saldatura)  $b = 600$  mm. È probabile che, in caso di compressione, ciascun piatto sia soggetto ad instabilità locale. Devi quindi determinare la tensione critica e la larghezza efficace.

- (22) Spiega come li calcoli (punti -1/+6)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (23) Quanto vale la tensione critica? (punti 0/+3)  $\sigma_{cr} =$  \_\_\_\_\_ MPa

- (24) Quanto vale la larghezza efficace? (punti 0/+3)  $b_{eff} =$  \_\_\_\_\_ mm

- (1) Cosa si intende col termine “valore caratteristico del carico da neve”? (punti -1/+4)
- ☐ 1 il valore del carico da neve che viene superato solo nel 5% delle strutture, durante tutta la loro vita
  - ☐ 2 il valore del carico da neve che viene superato solo nel 5% del tempo, durante l'intera vita della struttura
  - ☐ 3 il valore del carico da neve che viene superato nel 95% del tempo, durante l'intera vita della struttura
  - ☐ 4 il valore del carico da neve che caratterizza una certa regione geografica, anche in funzione dell'altitudine
  - ☐ 5 il valore medio del carico da neve che si può avere durante l'intera vita della struttura
- .....

Le domande che seguono si riferiscono alla copertura praticabile di un edificio sito in zona collinare, di luce  $l = 6.60$  m, che ha peso proprio (ed altri carichi permanenti)  $g_k = 3.8$  kN/m<sup>2</sup> e sulla quale grava un carico da neve  $q_{k,neve} = 1.0$  kN/m<sup>2</sup> ed un carico di categoria A (residenziale)  $q_{k,A} = 2.0$  kN/m<sup>2</sup>.

- (2) La normativa richiede di fare due verifiche agli spostamenti verticali, rispettivamente includendo ed escludendo i carichi permanenti. Spiega in che modo, ovvero con quali espressioni, determini il valore del carico da usare per le due verifiche. (punti -1/+4)

*Indica le formule utilizzate:*

*per la prima verifica*

*per la seconda verifica*

- (3) E che valore ottieni per la prima verifica (cioè includendo i carichi permanenti)? (punti 0/+3)

$$q = \boxed{\phantom{000000}} \text{ kN/m}^2$$

- (4) Come determini il valore limite della freccia da usare per le due verifiche? (punti -1/+3)

*Indica le formule utilizzate:*

*per la prima verifica*

*per la seconda verifica*

- (5) E che valore ottieni per la prima verifica (cioè includendo i carichi permanenti)? (punti 0/+3)

$$f_{\max} = \boxed{\phantom{000000}} \text{ mm}$$

Indica se la presenza di imperfezioni (come ad esempio le tensioni residue) influisce sulla resistenza allo SLU di una sezione: (per ciascuna domanda, punti -1/+2)

- (6) soggetta a trazione ☐ 1 sì ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione
- (7) soggetta a compressione ☐ 1 sì ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione
- (8) soggetta a flessione ☐ 1 sì ☐ 2 no ☐ 3 dipende dalla sezione

Hai a disposizione i profili indicati nella tabella che segue, realizzati in acciaio S235.

	h	b	t <sub>w</sub>	t <sub>f</sub>	r	A	I <sub>x</sub>	W <sub>el,x</sub>	W <sub>pl,x</sub>	i <sub>x</sub>	I <sub>y</sub>	W <sub>el,y</sub>	W <sub>pl,y</sub>	i <sub>y</sub>
	mm	mm	mm	mm	mm	mm <sup>2</sup>	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm	mm <sup>4</sup>	mm <sup>3</sup>	mm <sup>3</sup>	mm
						×10 <sup>2</sup>	×10 <sup>4</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10	×10 <sup>4</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10 <sup>3</sup>	×10
IPE 220	220	110	5.9	9.2	12.0	33.4	2772	252	285.4	9.11	204.9	37.25	58.11	2.48
IPE 240	240	120	6.2	9.8	15.0	39.1	3892	324.3	366.6	9.97	283.6	47.27	73.92	2.69
IPE 270	270	135	6.6	10.2	15.0	45.9	5790	428.9	484	11.23	419.9	62.2	96.95	3.02
IPE 300	300	150	7.1	10.7	15.0	53.8	8356	557.1	628.4	12.46	603.8	80.5	125.2	3.35
IPE 330	330	160	7.5	11.5	18.0	62.6	11770	713.1	804.3	13.71	788.1	98.52	153.7	3.55
IPE 360	360	170	8.0	12.7	18.0	72.7	16270	903.6	1019	14.95	1043	122.8	191.1	3.79
HE 240 A	230	240	7.5	12.0	21.0	76.8	7763	675.1	744.6	10.05	2769	230.7	351.7	6.00
HE 240 B	240	240	10.0	17.0	21.0	106.0	11260	938.3	1053	10.31	3923	326.9	498.4	6.08
HE 260 A	250	260	7.5	12.5	24.0	86.8	10450	836.4	919.8	10.97	3668	282.1	430.2	6.50
HE 260 B	260	260	10.0	17.5	24.0	118.4	14920	1148	1283	11.22	5135	395.0	602.2	6.58
HE 280 A	270	280	8.0	13.0	24.0	97.3	13670	1013	1112	11.86	4763	340.2	518.1	7.00
HE 280 B	280	280	10.5	18.0	24.0	131.4	19270	1376	1534	12.11	6595	471.0	717.6	7.09
HE 300 A	290	300	8.5	14.0	27.0	112.5	18260	1260	1383	12.74	6310	420.6	641.2	7.49
HE 300 B	300	300	11.0	19.0	27.0	149.1	25170	1678	1869	12.99	8563	570.9	870.1	7.58

Devi progettare la sezione di un'asta di lunghezza  $l = 1.80$  m, incastrata mediante saldature ad un estremo e libera nell'altro, soggetta ad uno sforzo normale di trazione  $N_{Ed} = 1400$  kN.

- (9) Spiega come procedi (punti -1/+5)

Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli

- (10) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) profilo scelto: \_\_\_\_\_

- (11) Qual è la resistenza a trazione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $N_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kN

Immagina che la sezione che hai progettato, indicata al punto 10, sia collegata all'estremità mediante bullonatura anziché saldatura e che nella sua sezione vi siano 6 fori di diametro  $d_0 = 15$  mm (due in ciascun ala e due nell'anima).

- (12) Spiega in che modo calcoli la resistenza ultima della sezione forata (punti -1/+5)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (13) Qual è la resistenza ultima della sezione forata? (punti 0/+3)  $N_{u,Rd} =$   kN

Indica:

(per ciascuna domanda, punti -1/+1)

- (14) se l'asta forata è in grado di portare  $N_{Ed}$  ☐ 1 sì ☐ 2 no

- (15) come è il comportamento dell'asta forata ☐ 1 duttile ☐ 2 fragile

Immagina di dover progettare la stessa asta nel caso in cui lo sforzo normale indicato sia di compressione anziché di trazione.

- (16) Spiega come procedi (punti -1/+7)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (17) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) *profilo scelto:*

- (18) Qual è la resistenza a compressione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $N_{b,Rd} =$   kN

Devi ora progettare la stessa asta nel caso in cui essa sia sollecitata a flessione (nel piano di maggior resistenza) da un momento  $M_{Ed} = 200$  kNm. Assumi per semplicità che i profili proposti siano tutti di classe 1 o 2.

- (19) Spiega come procedi (punti -1/+5)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (20) Quale profilo scegli? (punti 0/+3) *profilo scelto:* \_\_\_\_\_

- (21) Qual è la resistenza a flessione del profilo scelto? (punti 0/+3)  $M_{Rd} =$  \_\_\_\_\_ kNm

.....  
Hai a disposizione un profilo scatolare quadrato, realizzato saldando piatti in acciaio S235 di spessore  $t = 8$  mm e larghezza (al netto della saldatura)  $b = 650$  mm. È probabile che, in caso di compressione, ciascun piatto sia soggetto ad instabilità locale. Devi quindi determinare la tensione critica e la larghezza efficace.

- (22) Spiega come li calcoli (punti -1/+6)

*Indica la sequenza delle operazioni, con formule e valori utilizzati e risultato dei calcoli*

- (23) Quanto vale la tensione critica? (punti 0/+3)  $\sigma_{cr} =$  \_\_\_\_\_ MPa

- (24) Quanto vale la larghezza efficace? (punti 0/+3)  $b_{eff} =$  \_\_\_\_\_ mm