

**TEMA A**      Cognome e Nome.....Matricola.....

**Quesito 1:** Sia data la struttura rappresentata in Figura 1, soggetta ai seguenti carichi (i valori dei carichi sono valori di calcolo allo SLU):

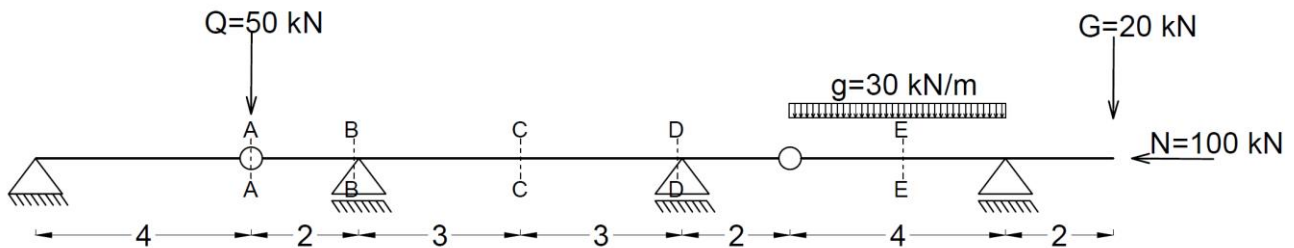


Figura 1. (le dimensioni sono espresse in metri)

- (i) determinare i diagrammi e i valori significativi dei parametri di sollecitazione (M, N, T) allo SLU;
- (ii) dimensionare e verificare a flessione e a taglio la sezione B-B allo SLU (assumendo acciaio S235 con  $f_{yk} = 235$  MPa;  $\gamma_{M0} = 1.05$ ). Si supponga per semplicità che sia impedita l'instabilità della trave e che, cautelativamente, la sezione sia di classe 3. Si assuma un profilo da sagomario in allegato.
- (iii) considerando la sezione dimensionata al punto (ii), calcolare le tensioni normali  $\sigma$  massime ai lembi della sezione B-B, le tensioni tangenziali  $\tau$  all'attacco anima-ala e la tensione tangenziale  $\tau$  massima. Tracciare inoltre il diagramma delle  $\sigma$  e delle  $\tau$  lungo l'altezza della sezione;
- (iv) dimensionare e verificare un appropriato giunto bullonato in corrispondenza della sezione A-A considerando i parametri di sollecitazioni calcolati al punto (i). Si esegua la verifica dei bulloni (classe 8.8) secondo le formulazioni e la tabella seguenti:

$$F_{v,Rd} = \frac{0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res}}{\gamma_{M2}}; \quad F_{t,Rd} = \frac{0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res}}{\gamma_{M2}}; \quad \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4 \cdot F_{t,Rd}} \leq 1; \quad \text{con } \gamma_{M2} = 1.25 \text{ e } f_{tb} = 800 \frac{N}{mm^2}$$

<b>d (mm)</b>	8	12	14	16	18	20	22	24
<b>A<sub>res</sub> (mm<sup>2</sup>)</b>	38.6	84.3	115	157	192	245	303	353

- (v) si supponga che in corrispondenza della sezione E-E sia necessario realizzare un appropriato giunto saldato in grado di resistere (in tale sezione) ai parametri di sollecitazione determinati al punto (i). Dimensionare e verificare tale giunto saldato utilizzando le seguenti formulazioni:

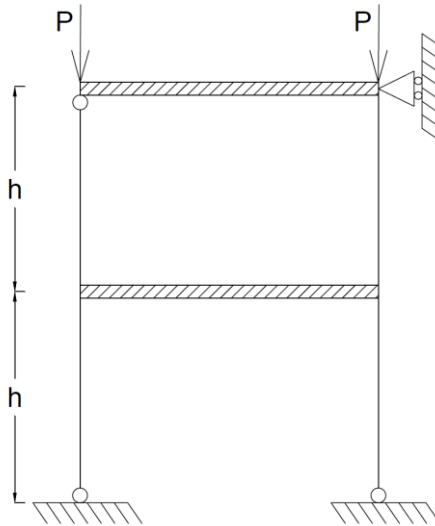
Considerando la sezione di gola in posizione ribaltata, (S235):

$$\begin{cases} \sqrt{\sigma_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2} \leq 0.85 \cdot f_{yk} \\ |\sigma_{\perp}| + |\tau_{\perp}| \leq f_{yk} \end{cases}$$

- (vi) data una sezione in calcestruzzo C20/25 ( $\gamma_c = 1.5$ ) di dimensioni (bxh) 30x30cm, dimensionare l'armatura longitudinale (acciaio B450C,  $\gamma_s = 1.15$ ) necessaria per le sollecitazioni agenti nella sezione B-B, considerando un'altezza utile d=250mm;
- (vii) considerando la medesima geometria, i medesimi materiali e la medesima armatura longitudinale del punto (vi), dimensionare l'armatura trasversale necessaria nella sezione B-B.
- (viii) data una sezione in calcestruzzo C20/25 ( $\gamma_c = 1.5$ ) di dimensioni (bxh) 30x40cm, dimensionare l'armatura longitudinale (acciaio B450C,  $\gamma_s = 1.15$ ) necessaria per le sollecitazioni agenti nella sezione D-D, considerando un'altezza utile d=350mm;

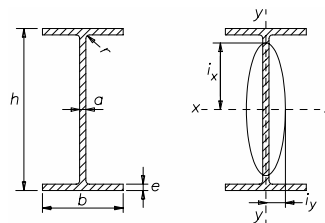
- (ix) considerando la medesima geometria, i medesimi materiali e la medesima armatura longitudinale del punto (viii), dimensionare l'armatura trasversale necessaria nella sezione D-D considerando un taglio agente pari a 120 kN.

**Quesito 2:** Calcolare il carico critico euleriano del seguente telaio (Profilo IPE270,  $E=200\text{GPa}$  e  $h=3\text{m}$ ):



**Quesito 3:** Si descrivano le diverse tipologie ed il funzionamento di controventi nelle strutture metalliche rappresentandone una possibile distribuzione, in pianta ed in alzato, in un edificio industriale a pianta rettangolare.

**Quesito 4:** Si determinino almeno due punti significativi del dominio di interazione M-N per una sezione in c.a. avente dimensioni  $30 \times 30 \text{cm}$  ( $d^2=d'^2=5\text{cm}$ ) armata con armatura simmetrica costituita da  $4\Phi 14$  superiori e da  $4\Phi 14$  inferiori. Si assumano gli stessi materiali adottati per il quesito 1, punto (vi).



**Tabella 3. Travi IPE ad ali strette parallele.**

Designazione	h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	Area S cm <sup>2</sup>	Massa lineica P kg/m	Asse xx			Asse yy		
								$I_x$ cm <sup>4</sup>	$W_x$ cm <sup>3</sup>	$i_x$ cm	$I_y$ cm <sup>4</sup>	$W_y$ cm <sup>3</sup>	$i_y$ cm
IPE 80	80	46	3,8	5,2	5	7,64	6,0	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05
» 100	100	55	4,1	5,7	7	10,3	8,1	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24
» 120	120	64	4,4	6,3	7	13,2	10,4	318	53,0	4,90	27,7	8,65	1,45
» 140	140	73	4,7	6,9	7	16,4	12,9	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65
» 160	160	82	5,0	7,4	9	20,1	15,8	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84
» 180	180	91	5,3	8,0	9	23,9	18,8	1 317	146	7,42	101	22,2	2,05
» 200	200	100	5,6	8,5	12	28,5	22,4	1 943	194	8,26	142	28,5	2,24
» 220	220	110	5,9	9,2	12	33,4	26,2	2 772	252	9,11	205	37,3	2,48
» 240	240	120	6,2	9,8	15	39,1	30,7	3 892	324	9,97	284	47,3	2,69
» 270	270	135	6,6	10,2	15	45,9	36,1	5 790	429	11,2	420	62,2	3,02
» 300	300	150	7,1	10,7	15	53,8	42,2	8 356	557	12,5	604	80,5	3,35
» 330	330	160	7,5	11,5	18	62,6	49,1	11 770	713	13,7	788	98,5	3,55
» 360	360	170	8,0	12,7	18	72,7	57,1	16 270	904	15,0	1043	123	3,79
» 400	400	180	8,6	13,5	21	84,5	66,3	23 130	1160	16,5	1318	146	3,95
» 450	450	190	9,4	14,6	21	98,8	77,6	33 740	1500	18,5	1676	176	4,12
» 500	500	200	10,2	16,0	21	116	90,7	48 200	1930	20,4	2142	214	4,31
» 550	550	210	11,1	17,2	24	134	106	67 120	2440	22,3	2668	254	4,45
» 600	600	220	12,0	19,0	24	156	122	92 080	3070	24,3	3387	308	4,66