

**TEMA B**      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):

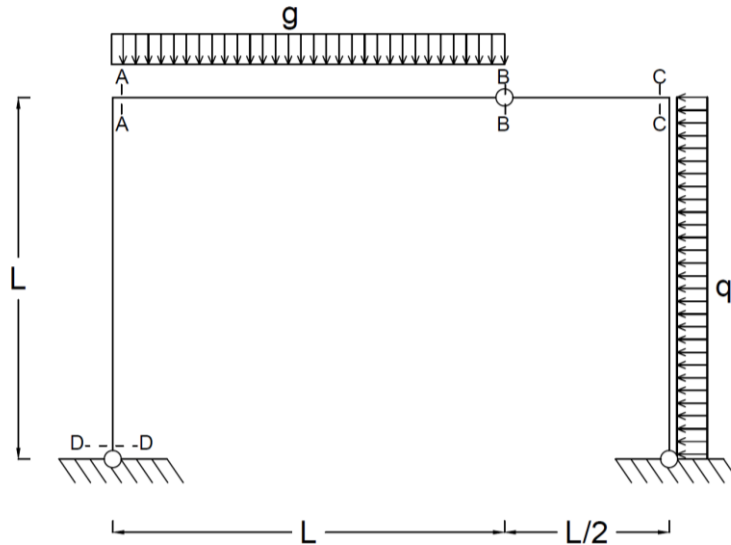


Figura 1.

- (i) determinare i diagrammi e i valori significativi dei parametri di sollecitazione (M, N, T) allo SLU ( $L=3\text{m}$ ,  $g=20\text{kN/m}$ ,  $q=40\text{kN/m}$ );
- (ii) dimensionare e verificare a flessione e a taglio la sezione A-A allo SLU (assumendo acciaio S235 con  $f_{yk}= 235 \text{ MPa}$ ;  $\gamma_{M0}= 1.05$ ). 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 A-A, 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 B-B 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:

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

<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

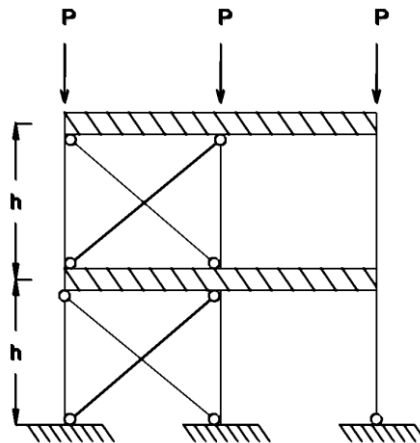
- (v) si supponga che in corrispondenza della sezione D-D sia necessario realizzare un appropriato giunto di base saldato in grado di resistere (in tale sezione) ai parametri di sollecitazione determinati al punto (i). Ipotizzando che la colonna sia realizzata con il medesimo profilo dimensionato al punto (ii), dimensionare e verificare tale giunto saldato utilizzando le seguenti formulazioni:

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

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

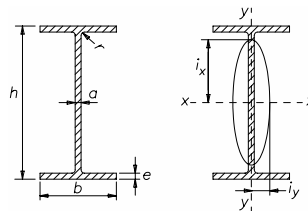
- (vi) data una sezione in calcestruzzo C20/25 ( $\gamma_c = 1.5$ ) di dimensioni ( $b \times h$ ) 30x30cm, dimensionare l'armatura longitudinale (acciaio B450C,  $\gamma_s = 1.15$ ) necessaria per le sollecitazioni agenti nella sezione A-A, considerando un'altezza utile  $d=250\text{mm}$ ;
- (vii) considerando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

**Quesito 2:** Calcolare il carico critico euleriano del seguente telaio:



**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 tre punti significativi del dominio di interazione M-N per una sezione in c.a. avente dimensioni 40x40cm ( $d=d'=5\text{cm}$ ) armata con armatura simmetrica costituita da 4Φ16 superiori e da 4Φ16 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