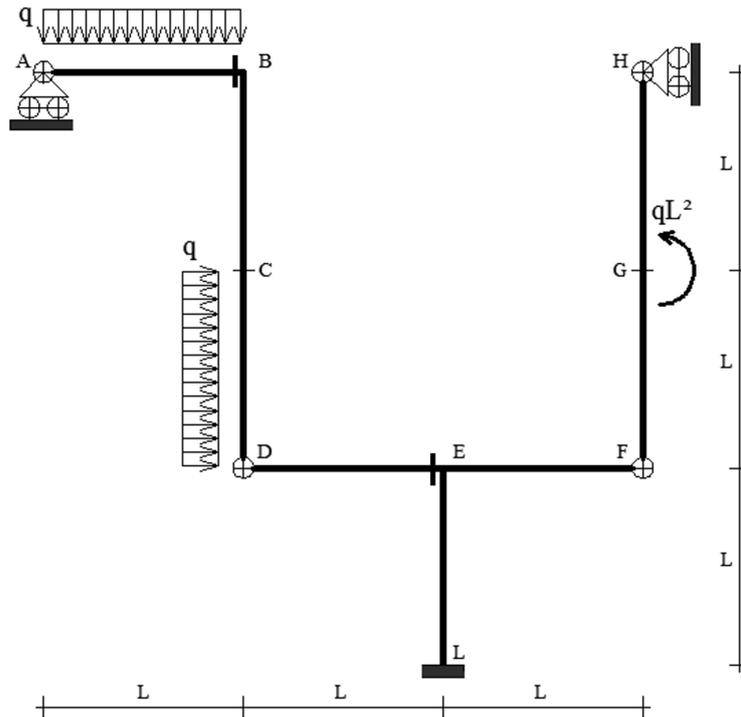


**TEMA**      Cognome e Nome.....Matricola.....

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



- (i) determinare i diagrammi e i valori significativi dei parametri di sollecitazione (M, N, T) considerando  $L=2\text{ m}$ ,  $q=50\text{ kN/m}$ ;
- (ii) dimensionare e verificare a flessione e a taglio la sezione E 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. Trascurando eventuale sforzo normale, 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 E (considerando eventuale sforzo normale se presente), 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) considerando la sezione dimensionata al punto (ii) e i parametri di sollecitazioni calcolati al punto (i), dimensionare e verificare un appropriato giunto bullonato trave-colonna in corrispondenza della sezione D. Ipotizzando che la trave e la colonna siano costituite dal profilo definito al punto (ii), si esegua la verifica dei bulloni (classe 8.8) secondo le formulazioni e la tabella seguente:

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

d (mm)	8	12	14	16	18	20	22	24
$A_{res}$ (mm <sup>2</sup> )	38.6	84.3	115	157	192	245	303	353

- (v) si supponga che in corrispondenza della sezione L sia necessario realizzare un appropriato giunto saldato in grado di resistere (in tale sezione) ai parametri di sollecitazione determinati al punto (i).

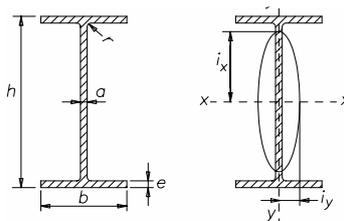
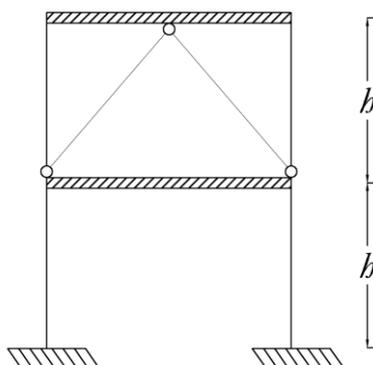
Ipotizzando che la colonna sia costituita dal profilo definito al punto (ii), dimensionare e verificare tale giunto saldato utilizzando le seguenti formulazioni:

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 B, considerando un'altezza utile  $d=250$ mm;
- (vii) data una sezione in calcestruzzo C20/25 ( $\gamma_c = 1.5$ ) di dimensioni ( $b \times h$ ) 40x40cm, dimensionare l'armatura longitudinale (acciaio B450C,  $\gamma_s = 1.15$ ) necessaria per le sollecitazioni agenti nella sezione C, considerando un'altezza utile  $d=350$ mm;
- (viii) considerando la medesima geometria, i medesimi materiali e la medesima armatura longitudinale del punto (vi), dimensionare l'armatura trasversale eventualmente necessaria per le sollecitazioni agenti nella sezione E.

**Quesito 2:** Si illustri come si costruisce il domino M-N di una sezione rettangolare in c.a. con armatura doppia.

**Quesito 3:** Si determini il carico critico Euleriano del seguente telaio costituito da due colonne realizzate da profili IPE270 ( $h=3$ m e modulo elastico 210GPa) e da un traverso infinitamente rigido (come illustrato in figura).



**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 <sub>x</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>x</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>x</sub> cm	I <sub>y</sub> cm <sup>4</sup>	W <sub>y</sub> cm <sup>3</sup>	i <sub>y</sub> cm	
IPE 80	UNI 5398	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