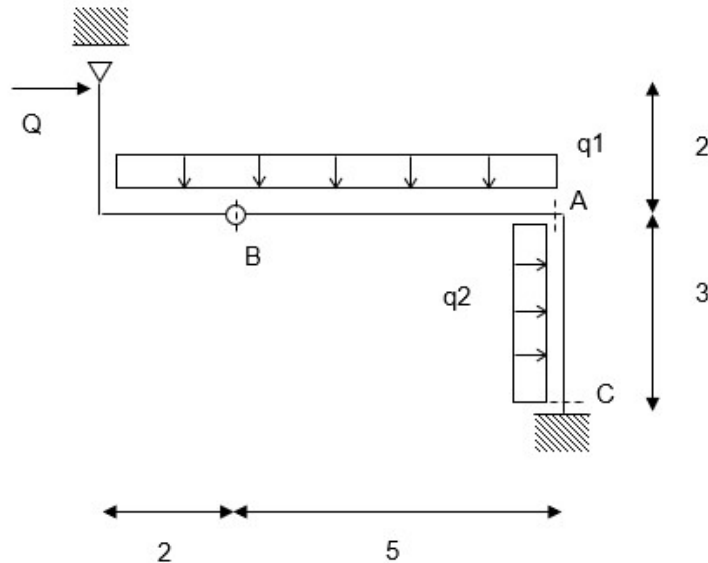


Quesito 1: Sia data la struttura rappresentata in figura (misure espresse in metri), soggetta ai seguenti carichi:

- carico variabile distribuito -1 $q_1 = 10 \text{ kN/m}$
- carico variabile distribuito -2 $q_2 = 20 \text{ kN/m}$
- carico variabile concentrato $Q = 20 \text{ kN}$



- (i) determinare i diagrammi e i valori significativi dei parametri di sollecitazione (M, N, T);
- (ii) scelta una sezione di opportune dimensioni come da sagomario allegato, assumendo che la sezione sia in classe 3, verificare a flessione ed a taglio la sezione in A (assumendo $f_{yk} = 235 \text{ MPa}$ e $\gamma_{M0} = 1.05$).
- (iii) in corrispondenza della sezione A, calcolare le tensioni normali σ massime ai lembi della sezione, le tensioni tangenziali τ all'attacco anima-ala e la tensione tangenziale τ massima. Tracciare inoltre il diagramma delle σ e delle τ , lungo l'altezza della sezione A;
- (iv) si supponga che in corrispondenza della sezione B sia presente un appropriato giunto bullonato trave-trave. Si progetti e verifichi il collegamento, utilizzando le seguenti formule:

$$F_{v,Rd} = \frac{0.6 \cdot f_{tb} \cdot A_{res}}{\gamma_{M2}}; \quad F_{t,Rd} = \frac{0.9 \cdot f_{tb} \cdot A_{res}}{\gamma_{M2}}; \quad \frac{F_{v,Ed}}{F_{v,Rd}} + \frac{F_{t,Ed}}{1.4 \cdot F_{t,Rd}} \leq 1$$

essendo: $\gamma_{M2} = 1.25$, bulloni di classe 8.8. Si verifichi il collegamento anche al rifollamento.

d (mm)	12	14	16	18	20	22	24	27	30
A_{res} (mm²)	84.3	115	157	192	245	303	353	459	581

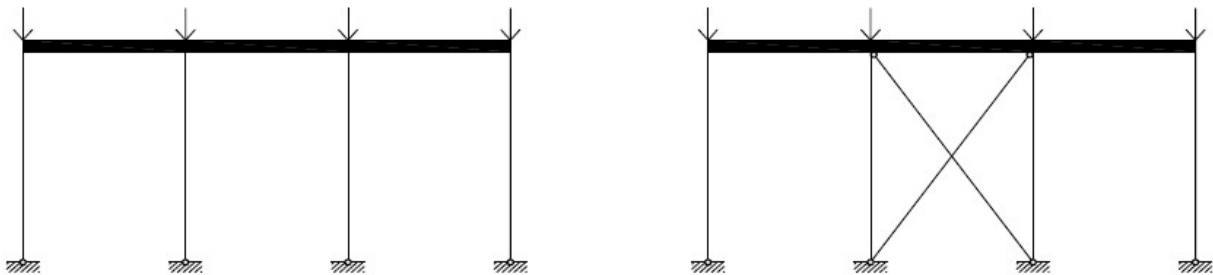
- (v) dimensionare un giunto saldato trave-colonna nella sezione A, assumendo per la trave il profilo scelto nel punto (ii), ed un opportuno profilo per la colonna. Verificare le saldature secondo le formulazioni seguenti (considerando la sezione di gola ribaltata):

$$\sqrt{\sigma_{\perp}^2 + \tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2} \leq \beta_1 f_{yk} \quad |\sigma_{\perp}| + |\tau_{\perp}| \leq \beta_2 f_{yk}$$

essendo: $\beta_1 = 0.85$ e $\beta_2 = 1.0$

- (vi) data una sezione in calcestruzzo C20/25 ($\gamma_C = 1.5$) di dimensioni ($b \times h$) 35x50cm, dimensionare l'armatura longitudinale (acciaio B450C, $\gamma_S = 1.15$) necessaria per assorbire le sollecitazioni agenti nella sezione A e rappresentare schematicamente la sezione armata;
- (vii) considerando la medesima geometria e materiali del punto (vi), dimensionare l'armatura trasversale eventualmente necessaria per assorbire le sollecitazioni agenti nella sezione A, considerando un taglio aggiuntivo di 40kN, e rappresentare schematicamente la sezione armata.
- (viii) data una sezione in calcestruzzo di dimensioni ($b \times h$) 30x30cm i materiali del punto (vi), dimensionare l'armatura longitudinale e trasversale necessaria per assorbire le sollecitazioni agenti nella sezione C e rappresentare schematicamente la sezione armata.

Quesito 2: Disegnare e quantificare le lunghezze libere di inflessione dei seguenti telai valutandone il carico critico Euleriano, essendo ogni asta realizzata con un profilo IPE 360, $E_s = 200\text{GPa}$ e $H = 3\text{m}$.



Quesito 3: Si rappresenti una possibile distribuzione, in pianta e in alzato, dei controventi in un edificio multipiano in acciaio con struttura pendolare a pianta rettangolare e con 4 elevazioni fuori terra.

Quesito 4: Si determinino alcuni punti significativi del dominio di interazione per una sezione in c.a. avente dimensioni 30x30cm (con copriferro 30 mm) con armatura simmetrica costituita da 3Φ18 in zona inferiore e 3Φ18 in zona superiore. Si assumano gli stessi materiali adottati per il quesito 1 (vi).

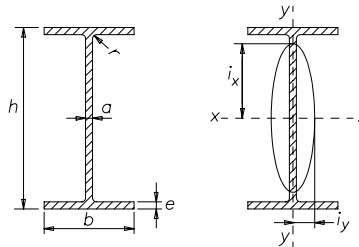


Tabella 3. Travi IPE ad ali strette parallele.

Designazione	h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	Area S cm ²	Massa lineica P kg/m	Asse xx			Asse yy		
								I_x cm ⁴	W_x cm ³	i_x cm	I_y cm ⁴	W_y cm ³	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