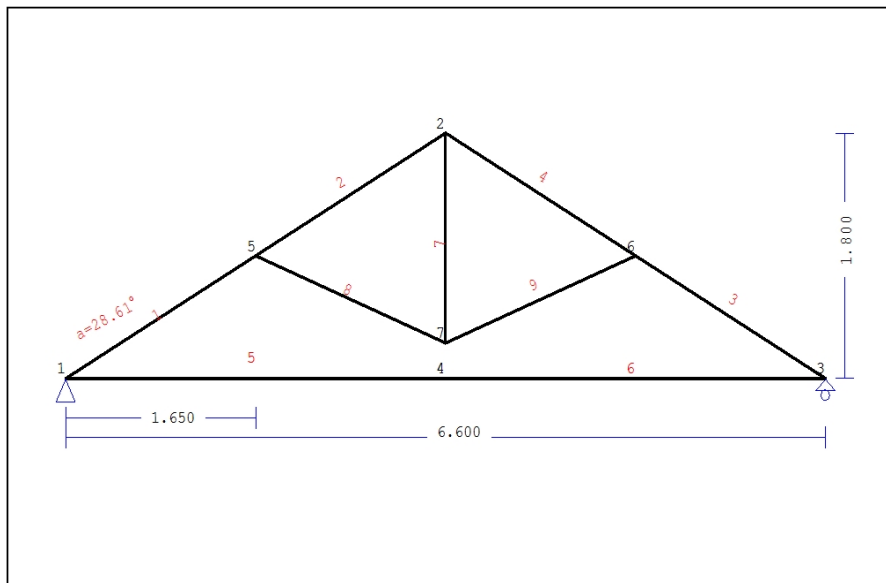


1. CAPRIATA-06

Capriata con connessioni tradizionali



1.1. Descrizione tecnica

1.1.1. Tipologia costruttiva

Tetto in legno C22. La tipologia della capriata è illustrata nel disegno soprastante.
 Luce della capriata 6.600m, altezza 1.800m, inclinazione 28.61°, interasse delle capriate 3.000m
 Travetti in legno di classe C24, con dimensioni 75x100 mm, ad interasse 0.300 m
 Sezione degli elementi della capriata BxH [mm]
 Elementi 1, 2, 3, 4, sezione 75x225 [mm]
 Elementi 5, 6, sezione 75x225 [mm]
 Elementi 7, sezione 75x225 [mm]
 Elementi 8, 9, sezione 58x150 [mm]
 Volume della capriata =0.292 m³, peso proprio della capriata =0.975 kN

1.1.2. Normative di calcolo

Norme Tecniche per le Costruzioni (DM2008)
 UNI EN1990-1-1:2004, Eurocodice 0 Parte 1-1, Basi di calcolo
 UNI EN1991-1-1:2004, Eurocodice 1 Parte 1-1, Azioni sulle strutture
 DM2008, §3.4, Azioni della neve
 DM2008, §3.3, Azioni del vento
 UNI EN1995-1-1:2009, Eurocodice 5 Parte 1-1, Progettazione delle strutture di legno

1.1.3. Metodo di calcolo

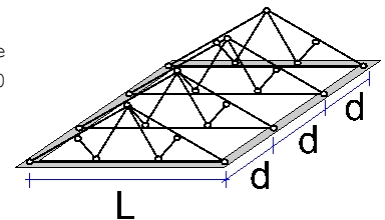
Gli sforzi interni alla capriata sono calcolati mediante analisi ad elementi finiti. La capriata è considerata come un elemento trave reticolare a due dimensioni. La rigidità delle unioni è modulata secondo il grado desiderato di rigidità. Per calcolare il valore di progetto degli sforzi interni, gli sforzi interni sono dapprima calcolati come sforzi unitari e successivamente, dalle loro combinazioni si ottengono gli sforzi interni nelle varie condizioni di carico. Tutte le combinazioni di carico previste dall'Eurocodice 5 sono considerate, e le verifiche sono svolte nelle condizioni di carico più sfavorevoli, per le combinazioni di carico, allo stato limite ultimo di progetto, secondo EN1995-1-1, §6. Le giunzioni sono considerate secondo EN1995-1-1, §8.
 In aggiunta le deformazioni sono verificate nello stato limite di servizio, secondo UNI EN1995-1-1:2009, §7.

1.1.4. Proprietà dei materiali (capriata) (NTC-DM2008, §4.4)

Classe del legno : C22

Classe di servizio : Classe 1, umidità $\leq 12\%$ (DM2008 §4.4.5)Coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$ (DM2008 T.4.4.III)**Valori caratteristici del legname** $f_{mk} = 22.0 \text{ MPa}$, $f_{t0k} = 13.0 \text{ MPa}$, $f_{t90k} = 0.4 \text{ MPa}$ $f_{c0k} = 20.0 \text{ MPa}$, $f_{c90k} = 2.4 \text{ MPa}$, $f_{vk} = 3.8 \text{ MPa}$ $E_{0m} = 10000 \text{ MPa}$, $E_{005} = 6700 \text{ MPa}$, $E_{90m} = 330 \text{ MPa}$ $G_m = 630 \text{ MPa}$, $\rho_k = 340 \text{ Kg/m}^3$ **1.1.5. Proprietà dei materiali (legname, travetti) (NTC-DM2008, §4.4)**

Classe del legno : C24

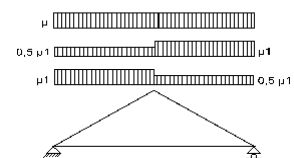
Classe di servizio : Classe 1, umidità $\leq 12\%$ (DM2008 §4.4.5)Coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$ (DM2008 T.4.4.III)**Valori caratteristici del legname** $f_{mk} = 24.0 \text{ MPa}$, $f_{t0k} = 14.0 \text{ MPa}$, $f_{t90k} = 0.4 \text{ MPa}$ $f_{c0k} = 21.0 \text{ MPa}$, $f_{c90k} = 2.5 \text{ MPa}$, $f_{vk} = 4.0 \text{ MPa}$ $E_{0m} = 11000 \text{ MPa}$, $E_{005} = 7400 \text{ MPa}$, $E_{90m} = 370 \text{ MPa}$ $G_m = 690 \text{ MPa}$, $\rho_k = 350 \text{ Kg/m}^3$ **1.1.6. Carichi distribuiti sulla copertura**Carico permanente del manto di copertura $G_e = 0.500 \text{ kN/m}^2$ (Tegole)Travetti, assito, isolamento $G_t = 0.100 \text{ kN/m}^2$ $G_e + G_t = 0$ Peso del controsoffitto del tetto $G_c = 0.100 \text{ kN/m}^2$ Carico della neve sul terreno $S_k = 1.500 \text{ kN/m}^2$ Pressione del vento sulle superfici vert. $Q_w = 0.754 \text{ kN/m}^2$ Carico (categoria H) $Q_i = 0.500 \text{ kN/m}^2$ **1.2. Azioni della neve (DM2008, §3.4)**Carico neve al suolo S_k (DM2008, §3.4.2)

Classe di importanza 1, vita utile 50 anni, periodo di ritorno 500 anni (§3.3.2)

Zona climatica : I , altitudine del suolo sul livello del mare = 200 m

 $s_{sk} = 1.500 \text{ kN/m}^2$ ($s = 200 \leq 200 \text{ m}$)Valore di riferimento del carico neve al suolo: $s_k = q_{ref}(T) = 1.500 \text{ kN/m}^2$

Carico neve sulla copertura (DM2008, §3.4.5)

Inclinazione del tetto : $\alpha = 28.610^\circ$ Coefficiente di esposizione : $C_e = 1.000$ (DM2008 §5.2(7))Coefficiente termico : $C_t = 1.000$ (DM2008 §5.2(8))Fattori di forma, $\alpha_1 = \alpha_2 = 28.61^\circ$, $\mu_1(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_2) = 0.800$ (Tab. 3.4.II) $S(\alpha_1) = \mu_1(\alpha_1) \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0.800 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.500 = 1.200 \text{ kN/m}^2$ (§3.4.1) $S(\alpha_2) = \mu_1(\alpha_2) \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k = 0.800 \times 1.00 \times 1.00 \times 1.500 = 1.200 \text{ kN/m}^2$ 

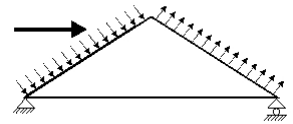
Azioni della neve (DM2008, §3.4.1)

Combinazione di carico (I), $S(\text{Sinistra}) = S(\alpha_1) = 1.200 \text{ kN/m}^2$, $S(\text{Destra}) = S(\alpha_2) = 1.200 \text{ kN/m}^2$ Combinazione di carico (II), $S(\text{Sinistra}) = 0.5 \times S(\alpha_1) = 0.600 \text{ kN/m}^2$, $S(\text{Destra}) = S(\alpha_2) = 1.200 \text{ kN/m}^2$ Combinazione di carico (III), $S(\text{Sinistra}) = S(\alpha_1) = 1.200 \text{ kN/m}^2$, $S(\text{Destra}) = 0.5 \times S(\alpha_2) = 0.600 \text{ kN/m}^2$ **1.3. Azioni del vento (DM2008 §3.3)**Pressione del vento $q_b(z) = C_e(z) \cdot V_b^2 / 1.6$ (DM2008 §3.3.6)

Classe di importanza 1, vita utile 50 anni, periodo di ritorno 500 anni (§3.3.2)

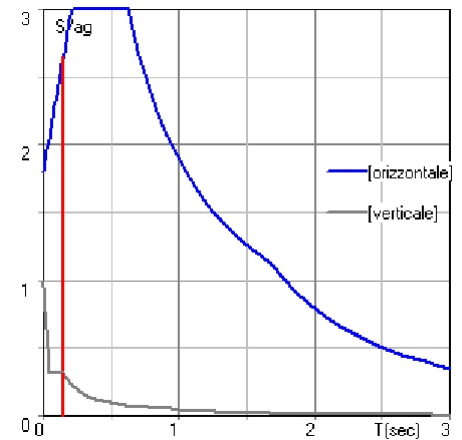
Zona: 1, $V_b = 25.00 \text{ m/s}$ ($s = 500 < a_o = 1000 \text{ m}$), $V_b = 25 \text{ m/s}$, $a_o = 1000 \text{ m}$, $K_a = 0.012 (1/s)$ (Tab. 3.3.I)Velocità di riferimento, $T_r = 500$ anni (§3.3.2)Classe di rugosità del terreno = D, $10 \text{ km} < \text{distanza costa} < 30 \text{ km}$, altitudine di riferimento = 500 mCategorie di esposizione del sito: II, $k_r = 0.19$, $z_o = 0.05 \text{ m}$, $z_{min} = 4.00 \text{ m}$ (Tab. 3.3.II)Coefficiente di topografia : $C_t = 1.000$ (§3.3.7)Coefficiente di esposizione: $C_e = 0.19^2 \times 1.000 \times \ln(5/0.05) \times [7 + 1.000 \times \ln(5/0.05)] = 1.929$ (§3.3.7)Pressione del vento sulla superficie verticale: $Q_{ref} \cdot C_e = 0.001 \times (25.00^2 / 1.6) \times 1.929 = 0.754 \text{ kN/m}^2$

Pressione del vento $p_f = C_p \cdot q_b$ (DM2008, §3.3.7.1)
 Coefficiente di forma C_p (DM2008 §3.3.7.1)
 Con inclinazione $\alpha = 28.61^\circ$, $C_p(+) = -0.14$, $C_p(-) = -0.40$
 Pressione del vento $p_f(\text{Sinistra}) = -0.107 \text{ kN/m}^2$
 Pressione del vento $p_f(\text{Destra}) = -0.302 \text{ kN/m}^2$



1.4. Azione sismica (DM2008, §3.2)

Accelerazione orizzontale (§3.2.3.2.1)	$a_g/g = 0.02$
Fattore d'importanza (§3.2.1)	$\gamma_i = 1.00$
Fattore di suolo [orizzontale] (§3.2.3.2.1)	$S_o = 1.80$
Fattore di suolo [verticale]	$S_v = 1.00$
Fattore di struttura [orizzontale] (§7.3.1)	$q_o = 1.50$
Fattore di struttura [verticale]	$q_v = 1.50$
Fattore di spettro [orizzontale] (§3.2.3.1)	$\beta_o(T) = 2.21$
Fattore di spettro [verticale] (§3.2.3.2.2)	$\beta_v(T) = 0.48$
Fattore di correzione (§7.3.3.2)	$\lambda = 1.00$
Distribuzione della forza $\zeta = z_i W_i / \Sigma z_j W_j$ (§7.3.3.2)	$\zeta = 1.00$
Primo periodo di vibrazione (§7.3.3.2)	$T(\text{sec}) = 0.15$
Fattore di combinazione carichi accidentali	$\psi_2 = 0.30$
Fattore di combinazione carico da neve	$\psi_2 = 0.20$
Periodi di spettro [orizzontale]: $T_b = 0.21\text{sec}$, $T_c = 0.63\text{sec}$, $T_d = 1.68\text{sec}$	
Periodi di spettro [verticale]: $T_b = 0.05\text{sec}$, $T_c = 0.15\text{sec}$, $T_d = 1.00\text{sec}$	



Orizzontale : $F_o = a_g \cdot \gamma_i \cdot S_o \cdot \beta_o(T) \cdot \lambda \cdot \zeta / q_o$
 $F_o = g \times 0.02 \times 1.00 \times 1.80 \times 2.21 \times 1.00 \times 1.00 / 1.50 = 0.053 \times g$ (DM2008 §3.2.3.2.1)
 Verticale : $F_v = a_g \cdot \gamma_i \cdot S_v \cdot \beta_v(T) \cdot \lambda \cdot \zeta / q_v$
 $F_v = g \times 0.02 \times 1.00 \times 1.00 \times 0.48 \times 1.00 \times 1.00 / 1.50 = 0.006 \times g$ (DM2008 §3.2.3.2.2)

1.5. Progettazione dei travetti

Sistema strutturale dei travetti

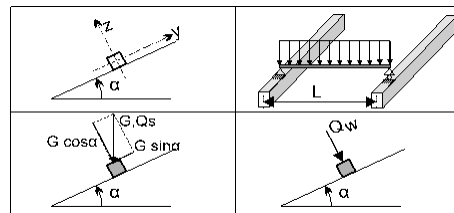
I travetti sono progettati come travi semplicemente appoggiate con luce $L=3.000\text{m}$ che è la distanza tra le capriate. Essi sono sottoposti ad un carico di superficie di larghezza $L_1=0.300\text{m}$ (interasse tra i travetti). L'asse dei travetti ha un'inclinazione $\alpha=28.61^\circ$ sulla verticale. I carichi verticali (peso proprio, neve, peso del carpentiere) sono scomposti in due componenti nelle direzioni z-z $P \cdot \cos\alpha$, e y-y $P \cdot \sin\alpha$, la pressione del vento agisce nella direzione z-z.

Dimensioni dei travetti

Specie legnosa dei travetti: C24, Classe 1, umidità $\leq 12\%$, sezione dei travetti $B \times H$: $75 \times 100\text{mm}$
Interasse dei travetti 0.300m , inclinazione della falda $\alpha=28.61^\circ$, interasse delle capriate 3.000m .

Carico uniformemente distribuito sui travetti kN/m^2

Manto di copertura $G_e = 0.500 \text{ kN/m}^2$
Assito+peso proprio $G_l = 0.100 \text{ kN/m}^2$
Carico neve $Q_s = 1.200 \text{ kN/m}^2$
Carico da vento $Q_w = -0.107 \text{ kN/m}^2$
Peso del carpentiere $Q_p = 1.200 \text{ kN}$



Carico lineare sui travetti (kN/m) in z-z e y-y

Manto di copertura+peso proprio $G_k = 0.180 \text{ kN/m}$, $G_{kz} = 0.158 \text{ kN/m}$, $G_{kez} = 0.086 \text{ kN/m}$
Carico neve $Q_{ks} = 0.360 \text{ kN/m}$, $Q_{ksz} = 0.316 \text{ kN/m}$, $Q_{ksy} = 0.172 \text{ kN/m}$
Carico da vento $Q_{kw} = -0.032 \text{ kN/m}$, $Q_{kwz} = -0.032 \text{ kN/m}$, $Q_{kwy} = 0.000 \text{ kN/m}$
Peso del carpentiere $Q_{kp} = 1.200 \text{ kN}$, $Q_{kpz} = 1.053 \text{ kN}$, $Q_{kpy} = 0.575 \text{ kN}$

Sforzi interni nei travetti (luce $L=3.000 \text{ m}$, $B \times H$: $75 \times 100 \text{ mm}$)

Carico	Azione	γ_g	γ_q	ψ_0	$Q_z [\text{kN}]$	$Q_y [\text{kN}]$	$M_y [\text{kNm}]$	$M_z [\text{kNm}]$	
(Gk) Permanente	$G_k = 0.180 [\text{kN/m}]$	Permanente	1.30	0.00	1.00	0.237	0.129	0.178	0.097
(Qk1) Neve	$Q_{ks} = 0.360 [\text{kN/m}]$	Breve	0.00	1.50	0.70	0.474	0.259	0.356	0.194
(Qk2) Vento	$Q_{kw} = -0.032 [\text{kN/m}]$	Breve	0.00	1.50	0.60	-0.048	0.000	-0.036	0.000
(Qk3) Carpentiere	$Q_{kp} = 1.200 [\text{kN}]$	Istantaneo	0.00	1.00	0.00	0.527	0.287	0.790	0.431

1.5.1. Stato limite di servizio (UNI EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)

Deformazione a flessione (EC5 §7.2)

Carico $[\text{kN/m}]$	$u [\text{mm}]$	Azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2	K_{def}
(Gk) Permanente $G_k = 0.158 [\text{kN/m}]$	2.424	Permanente	1.00	1.00	1.00	0.60
(Qk1) Neve $Q_{ks} = 0.316 [\text{kN/m}]$	4.848	Breve	0.70	0.50	0.20	0.60
(Qk2) Vento $Q_{kw} = -0.032 [\text{kN/m}]$	-0.492	Breve	0.60	0.20	0.00	0.60

Combinazione di carico	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	2.424	3.879
2 Gk + Qk1	7.273	9.309
3 Gk + Qk2	2.424	3.879
4 Gk + Qk1 + $\psi_0 \cdot Qk2$	7.273	9.309
5 Gk + Qk2 + $\psi_0 \cdot Qk1$	5.818	7.854

$w_{fin}, g = w_{inst}, g(1 + k_{def})$, $w_{fin}, q = w_{inst}, q(1 + \psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Massimi valori della freccia

$w_{inst} = 7.273 \text{ mm}$, $w_{fin} = 9.309 \text{ mm}$

Verifica secondo UNI EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2Deformazioni finali

$w_{inst} = 7.273 \text{ mm} < L/300 = 3000/300 = 10.000 \text{ mm}$

$w_{net,fin} = 9.309 \text{ mm} < L/250 = 3000/250 = 12.000 \text{ mm}$

$w_{fin} = 9.309 \text{ mm} < L/150 = 3000/150 = 20.000 \text{ mm}$

La verifica è soddisfatta

1.5.2. Verifica dei travetti, Stato limite ultimo di progetto (UNI EN1995-1-1:2009, §6)

L.C.	Combinazione di carichi	classe di durata	kmod	Qz/Kmod	Qy/Kmod	My/Kmod	Mz/Kmod
1	yg.Gk	Permanente	0.60	0.514	0.280	0.385	0.210
2	yg.Gk + yq.Qk1	Breve	0.90	1.132	0.618	0.849	0.463
3	yg.Gk + yq.Qk2	Breve	0.90	0.342	0.187	0.257	0.140
4	yg.Gk + yq.Qk3	Istantaneo	1.00	0.835	0.455	1.021	0.557
5	yg.Gk + yq.Qk1 + yq.ψo.Qk2	Breve	0.90	1.132	0.618	0.849	0.463
6	yg.Gk + yq.Qk2 + yq.ψo.Qk1	Breve	0.90	0.895	0.488	0.672	0.366
	Valori massimi			1.132	0.618	1.021	0.557

Travetto, combinazione di carico No 5**Taglio, Fv=1.019 kN** (EC5 §6.1.7)

Sezione rettangolare, bef=0.67x75=50 mm, h=100 mm, A= 5 000 mm²

Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (Tab.3.1), coefficiente del materiale γM=1.50 (Tab. 2.3)

f_{vk}=4.00 N/mm², f_{vd}=Kmod·f_{vk}/γM=0.90x4.00/1.50=2.40N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fv=1.019 kN, τ_{v0d}=1.50Fv0d/Anetto=1000x1.50x1.019/5000=0.31N/mm² < 2.40N/mm²=f_{v0d} (Eq.6.13)

La verifica è soddisfatta

Travetto, combinazione di carico No 5**Taglio, Fv=0.556 kN** (EC5 §6.1.7)

Sezione rettangolare, bef=0.67x100=67 mm, h=75 mm, A= 5 025 mm²

Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (Tab.3.1), coefficiente del materiale γM=1.50 (Tab. 2.3)

f_{vk}=4.00 N/mm², f_{vd}=Kmod·f_{vk}/γM=0.90x4.00/1.50=2.40N/mm² (EC5 Eq.2.14)

Fv=0.556 kN, τ_{v0d}=1.50Fv0d/Anetto=1000x1.50x0.556/5025=0.17N/mm² < 2.40N/mm²=f_{v0d} (Eq.6.13)

La verifica è soddisfatta

Travetto, combinazione di carico No 4**Flessione, Myd=1.021 kNm, Mzd=0.557 kNm** (EC5 §6.1.6)

Sezione rettangolare, b=75mm, h=100mm, A=7.500E+003mm², Wy=1.250E+005mm³, Wz=9.375E+004mm³

Coefficiente di correzione Kmod=1.00 (DM2008 T.4.4.IV), coefficiente del materiale γM=1.50 (DM2008

f_{myk}=24.00 N/mm², f_{myd}=Kmod·f_{myk}/γM=1.00x24.00/1.50=16.00N/mm²

f_{mzk}=24.00 N/mm², f_{mzd}=Kmod·f_{mzk}/γM=1.00x24.00/1.50=16.00N/mm²

Sezione rettangolare Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x1.021/1.250E+005= 8.17 N/mm²

omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.557/9.375E+004= 5.94 N/mm²

omyd/fmyd+Km.omyd/fmzd=0.511+0.260= 0.77 < 1 (EC5 Eq.6.11)

Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.357+0.371= 0.73 < 1 (EC5 Eq.6.12)

La verifica è soddisfatta

Travetto, combinazione di carico No 4**Stabilità laterale, Myd=1.021 kNm, Mzd=0.557 kNm** (EC5 §6.3.3)

Sezione rettangolare, b=75mm, h=100mm, A=7.500E+003mm², Wy=1.250E+005mm³, Wz=9.375E+004mm³

Coefficiente di correzione Kmod=1.00 (DM2008 T.4.4.IV), coefficiente del materiale γM=1.50 (DM2008

f_{c0k}=21.00 N/mm², f_{c0d}=Kmod·f_{c0k}/γM=1.00x21.00/1.50=14.00N/mm²

f_{myk}=24.00 N/mm², f_{myd}=Kmod·f_{myk}/γM=1.00x24.00/1.50=16.00N/mm²

f_{mzk}=24.00 N/mm², f_{mzd}=Kmod·f_{mzk}/γM=1.00x24.00/1.50=16.00N/mm²

Sezione rettangolare $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))
 $\sigma_{myd} = M_{yd}/W_{my, netto} = 1E+06 \times 1.021 / 1.250E+005 = 8.17 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{mzd} = M_{zd}/W_{mz, netto} = 1E+06 \times 0.557 / 9.375E+004 = 5.94 \text{ N/mm}^2$

Lunghezza libera di inflessione S_k

$S_{ky} = 1.00 \times 3.000 = 3.000 \text{ m} = 3000 \text{ mm}$

$S_{kz} = 1.00 \times 3.000 = 3.000 \text{ m} = 3000 \text{ mm}$

Snellezza

$i_y = \sqrt{I_y/A} = 0.289 \times 100 = 29 \text{ mm}$, $\lambda_y = 3000 / 29 = 103.45$

$i_z = \sqrt{I_z/A} = 0.289 \times 75 = 22 \text{ mm}$, $\lambda_z = 3000 / 22 = 136.36$

$\sigma_{m, crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 75^2 \times 7400 / (100 \times 2700) = 120.25 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)

$\sigma_{m, crit} = 0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005} / (h \cdot L_{ef}) = 0.78 \times 100^2 \times 7400 / (75 \times 2700) = 285.04 \text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)

Tensioni critiche

$\sigma_{m, crity} = 120.25 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel, my} = \sqrt{f_{myk} / \sigma_{m, crity}} = 0.45$ (EC5 Eq.6.30)

$\sigma_{m, critz} = 285.04 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel, mz} = \sqrt{f_{mzk} / \sigma_{m, critz}} = 0.29$ (EC5 Eq.6.30)

$\lambda_{rel, my} = 0.45$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{crity} = 1.00$ (EC5 Eq.6.34)

$\lambda_{rel, mz} = 0.29$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{critz} = 1.00$ (EC5 Eq.6.34)

$\sigma_{myd} / (K_{crity} \cdot f_{myd}) + K_m \cdot \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.511 + 0.260 = 0.77 < 1$ (EC5 Eq.6.33)

$K_m \cdot \sigma_{myd} / (K_{crity} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd} / (K_{critz} \cdot f_{mzd}) = 0.357 + 0.371 = 0.73 < 1$ (EC5 Eq.6.33)

La verifica è soddisfatta

1.6. Progettazione della capriata**Caratteristiche geometriche della capriata**

Lunghezza $L=6.600$ m, altezza $H=1.800$ m, interasse capriate $d=3.000$ m
 Inclinazione $=54.55\%$, angolo $\alpha=28.61^\circ$, $\tan\alpha=0.545$, $\sin\alpha=0.479$, $\cos\alpha=0.878$
 Numero dei nodi = 7, numero degli elementi =9, numero degli appoggi =2

Coordinate dei nodi**Caratteristiche degli elementi della capriata**

Nodo	x[m]	y[m]	Sup.	Elemento	K1	K2	b x h [mm]	L [m]	A [mm ²]	Iy [mm ⁴]	Wy [mm ³]
1	0.000	0.000	11	1	1	5	75x225	1.879	1.688E+004	7.119E+007	6.328E+005
2	3.300	1.800		2	5	2	75x225	1.879	1.688E+004	7.119E+007	6.328E+005
3	6.600	0.000	01	3	6	3	75x225	1.879	1.688E+004	7.119E+007	6.328E+005
4	3.300	0.000		4	2	6	75x225	1.879	1.688E+004	7.119E+007	6.328E+005
5	1.650	0.900		5	1	4	75x225	3.300	1.688E+004	7.119E+007	6.328E+005
6	4.950	0.900		6	4	3	75x225	3.300	1.688E+004	7.119E+007	6.328E+005
7	3.300	0.386		7	7	2	75x225	1.414	1.688E+004	7.119E+007	6.328E+005
				8	5	7	58x150	1.728	8.700E+003	1.631E+007	2.175E+005
				9	7	6	58x150	1.728	8.700E+003	1.631E+007	2.175E+005

Carico lineare per capriata

Massa volumica del legname $=340.00$ kg/m³, peso proprio della capriata $=0.975$ kN
 Interasse delle capriate $d=3.00$ m, peso delle unioni delle capriate $=0.097$ kN

Carico lineare permanente (kN/m) sulle capriate

Manto di copertura +peso proprio $Gk1= 1.962$ kN/m
 Controsoffitto del tetto $Gk2= 0.300$ kN/m

Carichi lineari variabili di breve durata (kN/m) sulla capriata

Sovraccario $Qki= 0.50 \times 3.000 = 1.500$ kN/m
 Neve (Sinistra) $Qk1l= 3.600$ kN/m (Destra) $Qk1r= 3.600$ kN/m
 Neve (Sinistra) $Qk2l= 1.800$ kN/m (Destra) $Qk2r= 3.600$ kN/m
 Neve (Sinistra) $Qk3l= 3.600$ kN/m (Destra) $Qk3r= 1.800$ kN/m
 Vento (Sinistra) $Qk4l=-0.320$ kN/m (Destra) $Qk4r=-0.905$ kN/m
 Vento (Sinistra) $Qk5l=-0.905$ kN/m (Destra) $Qk5r=-0.320$ kN/m

Azioni sismiche dovute alle azioni accidentali (kN/m), sulle capriate

AeX Sismica $qh=0.053 \times (G+0.20 \times Qk1)$
 AeY Sismica $qv=0.006 \times (G+0.20 \times Qk1)$

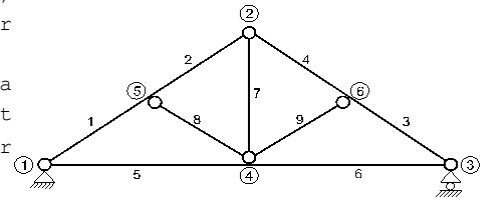
Combinazioni di carico di progetto

($\gamma_g=1.30$, $\gamma_q=1.50$, $\psi_0(\text{di esercizio } Q_f)=0.70$, $\psi_0(\text{neve } Q_1, Q_2, Q_3)=0.70$, $\psi_0(\text{vento } Q_4, Q_5)=0.60$)

L.C.	Azioni permanenti-Variabili	Classe di durata
1	$\gamma_g.G_k$	Permanente
2	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k1}$	Breve
3	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k2}$	Breve
4	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k3}$	Breve
5	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k4}$	Breve
6	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k5}$	Breve
7	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{ki}$	Breve
8	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k1}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k4}$	Breve
9	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k1}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k5}$	Breve
10	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k2}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k4}$	Breve
11	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k2}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k5}$	Breve
12	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k3}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k4}$	Breve
13	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k3}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k5}$	Breve
14	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k4}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k1}$	Breve
15	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k4}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k2}$	Breve
16	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k4}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k3}$	Breve
17	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k5}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k1}$	Breve
18	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k5}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k2}$	Breve
19	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{k5}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k3}$	Breve
20	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{ki}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k1}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k4}$	Breve
21	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{ki}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k1}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k5}$	Breve
22	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{ki}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k2}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k4}$	Breve
23	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{ki}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k2}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k5}$	Breve
24	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{ki}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k3}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k4}$	Breve
25	$\gamma_g.G_k+\gamma_q.Q_{ki}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k3}+\gamma_q.\psi_0.Q_{k5}$	Breve
26	$G_k + \psi_2.Q_{k1} + A_{ex}$	Accidental
27	$G_k + \psi_2.Q_{k1} + A_{ey}$	Accidental

1.7. Analisi statica della capriata

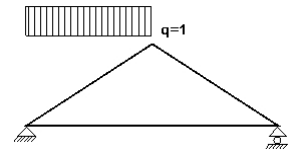
Progettazione di unioni con rigidezza ridotta (fattore 0.10)
 La capriata è progettata come struttura reticolare con una r di rigidezza delle unioni secondo il fattore sopraindicato.
 e la catena sono considerati come aste continue. La capriata viene calcolata dapprima per varie condizioni di carico unit e sulla base di questi sono calcolati gli sforzi interni per le varie condizioni di carico e combinazioni di carichi.
 Numero dei nodi = 7, numero degli elementi = 9, numero degli



1.7.1. Analisi statica per carichi unitari

Sforzi interni per carichi unitari (1 kN/m puntone sinistro verso il basso)

elem.	nodo-1	nodo-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]
1	1	5	-3.31	1.02	0.02	-2.52	-0.43	0.56
2	5	2	-1.68	0.43	0.56	-0.89	-1.02	0.01
3	6	3	-2.52	0.43	-0.82	-2.52	0.43	-0.01
4	2	6	-1.68	-0.43	-0.01	-1.68	-0.43	-0.82
5	1	4	2.42	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00
6	4	3	2.42	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00
7	7	2	0.72	0.00	0.00	0.72	0.00	0.01
8	5	7	-1.21	0.00	0.00	-1.21	0.00	0.00
9	7	6	-1.21	0.00	0.00	-1.21	0.00	0.00



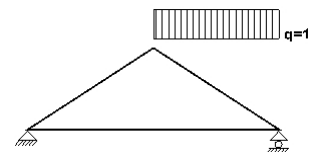
Sforzi alle estremità dell'elemento per carichi unitari (1 kN/m puntone sinistro verso il basso)

elem.	nodo-1	nodo-2	F1x [kN]	F1y [kN]	M1 [kNm]	F2x [kN]	F2y [kN]	M2 [kNm]
1	1	5	2.42	2.48	0.02	-2.42	-0.83	-0.56
2	5	2	1.27	1.18	0.56	-1.27	0.47	-0.01
3	6	3	2.42	-0.82	-0.82	-2.42	0.82	0.01
4	2	6	1.26	-1.18	-0.01	-1.26	1.18	0.82
5	1	4	-2.42	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00
6	4	3	-2.42	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00
7	7	2	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.72	-0.01
8	5	7	1.15	-0.36	0.00	-1.15	0.36	0.00
9	7	6	1.15	0.36	0.00	-1.15	-0.36	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi interni per carichi unitari (1 kN/m puntone destro verso il basso)

elem.	nodo-1	nodo-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]
1	1	5	-2.52	-0.43	-0.01	-2.52	-0.43	-0.82
2	5	2	-1.68	0.43	-0.82	-1.68	0.43	-0.01
3	6	3	-2.52	0.43	0.56	-3.31	-1.02	0.02
4	2	6	-0.89	1.02	0.01	-1.68	-0.43	0.56
5	1	4	2.42	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00
6	4	3	2.42	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00
7	7	2	0.72	0.00	0.00	0.72	0.00	-0.01
8	5	7	-1.21	0.00	0.00	-1.21	0.00	0.00
9	7	6	-1.21	0.00	0.00	-1.21	0.00	0.00



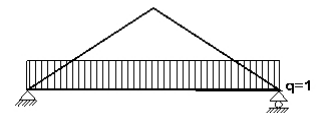
Sforzi alle estremità dell'elemento per carichi unitari (1 kN/m puntone destro verso il basso)

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	2.42	0.82	-0.01	-2.42	-0.82	0.82
2	5	2	1.26	1.18	-0.82	-1.26	-1.18	0.01
3	6	3	2.42	-0.83	0.56	-2.42	2.48	-0.02
4	2	6	1.27	0.47	0.01	-1.27	1.18	-0.56
5	1	4	-2.42	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00
6	4	3	-2.42	0.00	0.00	2.42	0.00	0.00
7	7	2	0.00	-0.72	0.00	0.00	0.72	0.01
8	5	7	1.16	-0.36	0.00	-1.16	0.36	0.00
9	7	6	1.15	0.36	0.00	-1.15	-0.36	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi interni per carichi unitari (1 kN/m catena verso il basso)

elem.	nodo-1	nodo-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]
1	1	5	-0.28	-0.15	0.03	-0.28	-0.15	-0.26
2	5	2	0.00	0.14	-0.26	0.00	0.14	0.00
3	6	3	-0.28	0.15	-0.26	-0.28	0.15	0.03
4	2	6	0.00	-0.14	0.00	0.00	-0.14	-0.26
5	1	4	0.32	3.30	0.07	0.32	0.00	5.52
6	4	3	0.32	0.00	5.52	0.32	-3.30	0.07
7	7	2	0.24	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00
8	5	7	-0.40	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00
9	7	6	-0.40	0.00	0.00	-0.40	0.00	0.00

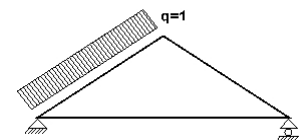
**Sforzi alle estremità dell'elemento per carichi unitari (1 kN/m catena verso il basso)**

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	0.32	0.00	0.03	-0.32	0.00	0.26
2	5	2	-0.06	0.12	-0.26	0.06	-0.12	0.00
3	6	3	0.32	0.00	-0.26	-0.32	0.00	-0.03
4	2	6	-0.06	-0.12	0.00	0.06	0.12	0.26
5	1	4	-0.32	3.30	0.07	0.32	0.00	-5.52
6	4	3	-0.32	0.00	5.52	0.32	3.30	-0.07
7	7	2	0.00	-0.24	0.00	0.00	0.24	0.00
8	5	7	0.39	-0.12	0.00	-0.39	0.12	0.00
9	7	6	0.39	0.12	0.00	-0.39	-0.12	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi interni per carichi unitari (1 kN/m pressione nel puntone sinistro)

elem.	nodo-1	nodo-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]
1	1	5	-2.25	1.31	0.02	-2.25	-0.56	0.72
2	5	2	-1.15	0.56	0.72	-1.15	-1.32	0.02
3	6	3	-3.27	0.57	-1.07	-3.27	0.57	-0.01
4	2	6	-2.18	-0.57	-0.01	-2.18	-0.57	-1.07
5	1	4	3.14	0.00	0.00	3.14	0.00	0.00
6	4	3	3.14	0.00	0.00	3.14	0.00	0.00
7	7	2	0.94	0.01	0.00	0.94	0.01	0.01
8	5	7	-1.57	0.00	0.00	-1.57	0.00	0.00
9	7	6	-1.58	0.00	0.00	-1.58	0.00	0.00



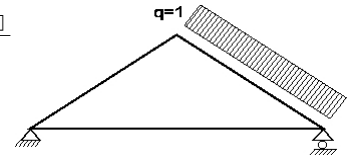
Sforzi alle estremità dell'elemento per carichi unitari (1 kN/m pressione nel puntone sinistro)

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	1.34	2.23	0.02	-2.24	-0.58	-0.72
2	5	2	0.74	1.05	0.72	-1.64	0.60	-0.02
3	6	3	3.14	-1.07	-1.07	-3.14	1.07	0.01
4	2	6	1.64	-1.54	-0.01	-1.64	1.54	1.07
5	1	4	-3.14	0.00	0.00	3.14	0.00	0.00
6	4	3	-3.14	0.00	0.00	3.14	0.00	0.00
7	7	2	-0.01	-0.94	0.00	0.01	0.94	-0.01
8	5	7	1.50	-0.47	0.00	-1.50	0.47	0.00
9	7	6	1.50	0.47	0.00	-1.50	-0.47	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi interni per carichi unitari (1 kN/m pressione nel puntone destro)

elem.	nodo-1	nodo-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]
1	1	5	-3.29	-0.58	-0.01	-3.29	-0.58	-1.09
2	5	2	-2.17	0.58	-1.09	-2.17	0.58	-0.01
3	6	3	-2.27	0.58	0.70	-2.27	-1.30	0.02
4	2	6	-1.15	1.31	0.02	-1.15	-0.57	0.70
5	1	4	1.37	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00
6	4	3	1.37	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00
7	7	2	0.95	-0.01	0.00	0.95	-0.01	-0.01
8	5	7	-1.61	0.00	0.00	-1.61	0.00	0.00
9	7	6	-1.60	0.00	0.00	-1.60	0.00	0.00

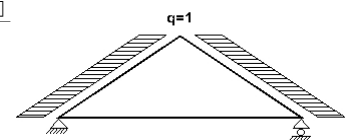
**Sforzi alle estremità dell'elemento per carichi unitari (1 kN/m pressione nel puntone destro)**

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	3.17	1.07	-0.01	-3.17	-1.07	1.09
2	5	2	1.63	1.55	-1.09	-1.63	-1.55	0.01
3	6	3	2.27	-0.58	0.70	-1.37	2.23	-0.02
4	2	6	1.64	0.59	0.02	-0.74	1.06	-0.70
5	1	4	-1.37	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00
6	4	3	-1.37	0.00	0.00	1.37	0.00	0.00
7	7	2	0.01	-0.95	0.00	-0.01	0.95	0.01
8	5	7	1.53	-0.48	0.00	-1.53	0.48	0.00
9	7	6	1.53	0.48	0.00	-1.53	-0.48	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi interni per carichi unitari (1 kN/m seismic load)

elem.	nodo-1	nodo-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]
1	1	5	3.83	0.92	0.01	2.18	0.02	0.90
2	5	2	2.14	-0.02	0.90	0.49	-0.92	0.01
3	6	3	-2.10	-0.02	-0.82	-3.75	0.88	-0.01
4	2	6	-0.49	-0.88	-0.01	-2.14	0.02	-0.82
5	1	4	3.71	0.00	0.00	3.71	0.00	0.00
6	4	3	3.71	0.00	0.00	3.71	0.00	0.00
7	7	2	-0.04	0.00	0.00	-0.04	0.00	0.01
8	5	7	0.06	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00
9	7	6	0.06	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00



Sforzi alle estremità dell'elemento per carichi unitari (1 kN/m seismic load)

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	-3.81	-1.02	0.01	1.93	1.02	-0.90
2	5	2	-1.86	-1.04	0.90	-0.01	1.04	-0.01
3	6	3	1.83	-1.02	-0.82	-3.71	1.02	0.01
4	2	6	0.01	-1.01	-0.01	-1.89	1.01	0.82
5	1	4	-3.71	0.00	0.00	3.71	0.00	0.00
6	4	3	-3.71	0.00	0.00	3.71	0.00	0.00
7	7	2	0.00	0.04	0.00	0.00	-0.04	-0.01
8	5	7	-0.06	0.02	0.00	0.06	-0.02	0.00
9	7	6	-0.06	-0.02	0.00	0.06	0.02	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

1.7.2. Forze interne**Forze interne, Carico, : (Gk) Proprio Gk1 = 1.962, Gk2 = 0.300 [kN/m]**

elem.	nodo-1	nodo-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]	Nm[kN]	VQm[kN]	Mm[kNm]
1	1	5	-13.11	1.25	0.03	-11.35	-1.99	-0.66	-12.43	0.00	0.48
2	5	2	-7.51	1.98	-0.66	-5.74	-1.26	0.01	-6.43	0.00	0.47
3	6	3	-11.35	1.99	-0.66	-13.11	-1.25	0.03	-12.43	0.00	0.48
4	2	6	-5.74	1.26	0.01	-7.51	-1.98	-0.66	-6.43	0.00	0.47
5	1	4	10.91	0.99	0.03	10.91	0.00	1.66	10.91	0.00	1.66
6	4	3	10.91	0.00	1.66	10.91	-0.99	0.03	10.91	0.00	1.66
7	7	2	3.28	0.00	0.00	3.28	0.00	0.00	3.28	0.00	0.00
8	5	7	-5.52	0.00	0.00	-5.52	0.00	0.00	-5.52	0.00	0.00
9	7	6	-5.52	0.00	0.00	-5.52	0.00	0.00	-5.52	0.00	0.00

(m punto del momento massimo per il carico permanente, o punto medio dell'elemento)

Forze interne, Carico, : (Qk1) Neve QksL= 3.600, QksR= 3.600 [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]	Nm[kN]	VQm[kN]	Mm[kNm]
1	1	5	-20.98	2.09	0.03	-18.14	-3.13	-0.94	-19.88	0.07	0.82
2	5	2	-12.09	3.12	-0.94	-9.24	-2.10	0.02	-10.35	-0.07	0.81
3	6	3	-18.14	3.13	-0.94	-20.98	-2.09	0.03	-19.88	-0.07	0.82
4	2	6	-9.24	2.10	0.02	-12.09	-3.12	-0.94	-10.35	0.07	0.81
5	1	4	17.42	0.00	0.01	17.42	0.00	0.01	17.42	0.00	0.01
6	4	3	17.42	0.00	0.01	17.42	0.00	0.01	17.42	0.00	0.01
7	7	2	5.17	0.00	0.00	5.17	0.00	0.00	5.17	0.00	0.00
8	5	7	-8.69	0.00	0.00	-8.69	0.00	0.00	-8.69	0.00	0.00
9	7	6	-8.69	0.00	0.00	-8.69	0.00	0.00	-8.69	0.00	0.00

(m punto del momento massimo per il carico permanente, o punto medio dell'elemento)

Forze interne, Carico, : (Qk2) Neve QksL= 1.800, QksR= 3.600 [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]	Nm[kN]	VQm[kN]	Mm[kNm]
1	1	5	-15.02	0.26	0.00	-13.60	-2.35	-1.95	-14.47	-0.75	-0.17
2	5	2	-9.06	2.34	-1.95	-7.64	-0.27	0.00	-8.19	0.75	-0.18
3	6	3	-13.60	2.34	0.54	-16.45	-2.87	0.04	-15.35	-0.86	1.40
4	2	6	-6.22	2.88	0.03	-9.07	-2.34	0.54	-7.33	0.85	1.40
5	1	4	13.06	0.00	0.00	13.06	0.00	0.01	13.06	0.00	0.01
6	4	3	13.06	0.00	0.01	13.06	0.00	0.01	13.06	0.00	0.01
7	7	2	3.88	-0.01	0.00	3.88	-0.01	-0.01	3.88	-0.01	-0.01
8	5	7	-6.52	0.00	0.00	-6.52	0.00	0.00	-6.52	0.00	0.00
9	7	6	-6.52	0.00	0.00	-6.52	0.00	0.00	-6.52	0.00	0.00

Forze interne, Carico, : (Qk3) Neve QksL= 3.600, QksR= 1.800 [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	N1[kN]	V1[kN]	M1[kNm]	N2[kN]	V2[kN]	M2[kNm]	Nm[kN]	VQm[kN]	Mm[kNm]
1	1	5	-16.45	2.87	0.04	-13.60	-2.34	0.54	-15.35	0.86	1.40
2	5	2	-9.07	2.34	0.54	-6.22	-2.88	0.03	-7.33	-0.85	1.40
3	6	3	-13.60	2.35	-1.95	-15.02	-0.26	0.00	-14.47	0.75	-0.17
4	2	6	-7.64	0.27	0.00	-9.06	-2.34	-1.95	-8.19	-0.75	-0.18
5	1	4	13.06	0.00	0.01	13.06	0.00	0.01	13.06	0.00	0.01
6	4	3	13.06	0.00	0.01	13.06	0.00	0.00	13.06	0.00	0.01
7	7	2	3.88	0.01	0.00	3.88	0.01	0.01	3.88	0.01	0.01
8	5	7	-6.52	0.00	0.00	-6.52	0.00	0.00	-6.52	0.00	0.00
9	7	6	-6.52	0.00	0.00	-6.52	0.00	0.00	-6.52	0.00	0.00

Forze interne, Carico, : (Qk4) Vento QkwL=-0.320, QkwR=-0.905 [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	VQm [kN]	Mm [kNm]
1	1	5	3.70	0.10	0.00	3.70	0.70	0.76	3.70	0.33	0.16
2	5	2	2.34	-0.70	0.76	2.34	-0.10	0.00	2.34	-0.33	0.16
3	6	3	3.10	-0.70	-0.29	3.10	1.00	-0.02	3.10	0.34	-0.50
4	2	6	1.74	-1.00	-0.01	1.74	0.70	-0.29	1.74	-0.34	-0.50
5	1	4	-2.24	0.00	0.00	-2.24	0.00	0.00	-2.24	0.00	0.00
6	4	3	-2.24	0.00	0.00	-2.24	0.00	0.00	-2.24	0.00	0.00
7	7	2	-1.16	0.00	0.00	-1.16	0.00	0.00	-1.16	0.00	0.00
8	5	7	1.96	0.00	0.00	1.96	0.00	0.00	1.96	0.00	0.00
9	7	6	1.95	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00	1.95	0.00	0.00

(m punto del momento massimo per il carico permanente, o punto medio dell'elemento)

Forze interne, Carico, : (Qk5) Vento QkwL=-0.905, QkwR=-0.320 [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	VQm [kN]	Mm [kNm]
1	1	5	3.09	-1.00	-0.02	3.09	0.70	-0.31	3.09	-0.35	-0.51
2	5	2	1.74	-0.69	-0.31	1.74	1.01	-0.01	1.74	0.34	-0.51
3	6	3	3.69	-0.70	0.75	3.69	-0.09	0.00	3.69	-0.33	0.15
4	2	6	2.34	0.09	0.00	2.34	0.70	0.75	2.34	0.33	0.16
5	1	4	-3.28	0.00	0.00	-3.28	0.00	0.00	-3.28	0.00	0.00
6	4	3	-3.28	0.00	0.00	-3.28	0.00	0.00	-3.28	0.00	0.00
7	7	2	-1.15	0.00	0.00	-1.15	0.00	0.00	-1.15	0.00	0.00
8	5	7	1.94	0.00	0.00	1.94	0.00	0.00	1.94	0.00	0.00
9	7	6	1.94	0.00	0.00	1.94	0.00	0.00	1.94	0.00	0.00

Forze interne, Carico, : (Qki) Sovraccario (H) Qi = 1.500 [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	VQm [kN]	Mm [kNm]
1	1	5	-8.74	0.87	0.01	-7.56	-1.30	-0.39	-8.28	0.03	0.34
2	5	2	-5.04	1.30	-0.39	-3.85	-0.87	0.01	-4.31	-0.03	0.34
3	6	3	-7.56	1.30	-0.39	-8.74	-0.87	0.01	-8.28	-0.03	0.34
4	2	6	-3.85	0.87	0.01	-5.04	-1.30	-0.39	-4.31	0.03	0.34
5	1	4	7.26	0.00	0.00	7.26	0.00	0.00	7.26	0.00	0.00
6	4	3	7.26	0.00	0.00	7.26	0.00	0.00	7.26	0.00	0.00
7	7	2	2.16	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00	2.16	0.00	0.00
8	5	7	-3.62	0.00	0.00	-3.62	0.00	0.00	-3.62	0.00	0.00
9	7	6	-3.62	0.00	0.00	-3.62	0.00	0.00	-3.62	0.00	0.00

(m punto del momento massimo per il carico permanente, o punto medio dell'elemento)

Forze interne, Carico, : (Aex) AeX Sismica qh=0.053x(G+0.20xQk1) [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	VQm [kN]	Mm [kNm]
1	1	5	0.60	0.14	0.00	0.34	0.00	0.14	0.50	0.09	0.09
2	5	2	0.33	0.00	0.14	0.08	-0.14	0.00	0.18	-0.09	0.09
3	6	3	-0.33	0.00	-0.13	-0.59	0.14	0.00	-0.49	0.08	-0.08
4	2	6	-0.08	-0.14	0.00	-0.34	0.00	-0.13	-0.18	-0.08	-0.08
5	1	4	0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00
6	4	3	0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00
7	7	2	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00	0.00
8	5	7	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
9	7	6	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00

(m punto del momento massimo per il carico permanente, o punto medio dell'elemento)

Forze interne, Carico, : (Aey) AeY Sismica qv=0.006x(G+0.20xQk1) [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	N1 [kN]	V1 [kN]	M1 [kNm]	N2 [kN]	V2 [kN]	M2 [kNm]	Nm [kN]	VQm [kN]	Mm [kNm]
1	1	5	-0.11	0.01	0.00	-0.10	-0.02	-0.01	-0.11	0.00	0.00
2	5	2	-0.06	0.02	-0.01	-0.05	-0.01	0.00	-0.05	0.00	0.00
3	6	3	-0.10	0.02	-0.01	-0.11	-0.01	0.00	-0.11	0.00	0.00
4	2	6	-0.05	0.01	0.00	-0.06	-0.02	-0.01	-0.05	0.00	0.00
5	1	4	0.09	0.01	0.00	0.09	0.00	0.01	0.09	0.00	0.01
6	4	3	0.09	0.00	0.01	0.09	-0.01	0.00	0.09	0.00	0.01
7	7	2	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00
8	5	7	-0.05	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00
9	7	6	-0.05	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00	-0.05	0.00	0.00

1.7.3. Sforzi all'estremità dell'elemento**Sforzi all'estremità dell'elemento, Carico: (Gk) Proprio Gk1 = 1.962, Gk2 = 0.300[kN/m]**

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	10.91	7.38	0.03	-10.91	-3.69	0.66
2	5	2	5.64	5.33	-0.66	-5.64	-1.64	-0.01
3	6	3	10.91	-3.69	-0.66	-10.91	7.38	-0.03
4	2	6	5.64	-1.64	0.01	-5.64	5.33	0.66
5	1	4	-10.91	0.99	0.03	10.91	0.00	-1.66
6	4	3	-10.91	0.00	1.66	10.91	0.99	-0.03
7	7	2	0.00	-3.28	0.00	0.00	3.28	0.00
8	5	7	5.27	-1.64	0.00	-5.27	1.64	0.00
9	7	6	5.27	1.64	0.00	-5.27	-1.64	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi all'estremità dell'elemento, Carico: (Qk1) Neve QksL= 3.600, QksR= 3.600[kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	17.42	11.88	0.03	-17.42	-5.94	0.94
2	5	2	9.12	8.53	-0.94	-9.12	-2.59	-0.02
3	6	3	17.42	-5.94	-0.94	-17.42	11.88	-0.03
4	2	6	9.12	-2.59	0.02	-9.12	8.53	0.94
5	1	4	-17.42	0.00	0.01	17.42	0.00	-0.01
6	4	3	-17.42	0.00	0.01	17.42	0.00	-0.01
7	7	2	0.00	-5.17	0.00	0.00	5.17	0.00
8	5	7	8.30	-2.59	0.00	-8.30	2.59	0.00
9	7	6	8.30	2.59	0.00	-8.30	-2.59	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi all'estremità dell'elemento, Carico: (Qk2) Neve QksL= 1.800, QksR= 3.600[kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	13.06	7.42	0.00	-13.06	-4.45	1.95
2	5	2	6.83	6.39	-1.95	-6.83	-3.42	0.00
3	6	3	13.06	-4.46	0.54	-13.06	10.40	-0.04
4	2	6	6.84	-0.46	0.03	-6.84	6.40	-0.54
5	1	4	-13.06	0.00	0.00	13.06	0.00	-0.01
6	4	3	-13.06	0.00	0.01	13.06	0.00	-0.01
7	7	2	0.01	-3.88	0.00	-0.01	3.88	0.01
8	5	7	6.23	-1.94	0.00	-6.23	1.94	0.00
9	7	6	6.22	1.94	0.00	-6.22	-1.94	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi all'estremità dell'elemento, Carico: (Qk3) Neve QksL= 3.600, QksR= 1.800[kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	13.06	10.40	0.04	-13.06	-4.46	-0.54
2	5	2	6.84	6.39	0.54	-6.84	-0.45	-0.03
3	6	3	13.06	-4.45	-1.95	-13.06	7.42	0.00
4	2	6	6.83	-3.42	0.00	-6.83	6.39	1.95
5	1	4	-13.06	0.00	0.01	13.06	0.00	-0.01
6	4	3	-13.06	0.00	0.01	13.06	0.00	0.00
7	7	2	-0.01	-3.88	0.00	0.01	3.88	-0.01
8	5	7	6.22	-1.94	0.00	-6.22	1.94	0.00
9	7	6	6.23	1.94	0.00	-6.23	-1.94	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi all'estremità dell'elemento, Carico: (Qk4) Vento QkwL=-0.320, QkwR=-0.905[kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	-3.30	-1.68	0.00	3.58	1.15	-0.76
2	5	2	-1.72	-1.74	0.76	2.00	1.21	0.00
3	6	3	-3.06	0.87	-0.29	2.24	-2.36	0.02
4	2	6	-2.01	-0.04	-0.01	1.19	-1.45	0.29
5	1	4	2.24	0.00	0.00	-2.24	0.00	0.00
6	4	3	2.24	0.00	0.00	-2.24	0.00	0.00
7	7	2	0.00	1.16	0.00	0.00	-1.16	0.00
8	5	7	-1.87	0.58	0.00	1.87	-0.58	0.00
9	7	6	-1.86	-0.58	0.00	1.86	0.58	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi all'estremità dell'elemento, Carico: (Qk5) Vento QkwL=-0.905, QkwR=-0.320[kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	-2.23	-2.36	-0.02	3.04	0.87	0.31
2	5	2	-1.20	-1.44	-0.31	2.01	-0.05	0.01
3	6	3	-3.57	1.15	0.75	3.28	-1.68	0.00
4	2	6	-2.01	1.20	0.00	1.72	-1.73	-0.75
5	1	4	3.28	0.00	0.00	-3.28	0.00	0.00
6	4	3	3.28	0.00	0.00	-3.28	0.00	0.00
7	7	2	0.00	1.15	0.00	0.00	-1.15	0.00
8	5	7	-1.85	0.58	0.00	1.85	-0.58	0.00
9	7	6	-1.85	-0.58	0.00	1.85	0.58	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi all'estremità dell'elemento, Carico: (Qki) Sovraccario (H) Qi = 1.500[kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	7.26	4.95	0.01	-7.26	-2.47	0.39
2	5	2	3.80	3.55	-0.39	-3.80	-1.08	-0.01
3	6	3	7.26	-2.48	-0.39	-7.26	4.95	-0.01
4	2	6	3.80	-1.08	0.01	-3.80	3.55	0.39
5	1	4	-7.26	0.00	0.00	7.26	0.00	0.00
6	4	3	-7.26	0.00	0.00	7.26	0.00	0.00
7	7	2	0.00	-2.16	0.00	0.00	2.16	0.00
8	5	7	3.46	-1.08	0.00	-3.46	1.08	0.00
9	7	6	3.46	1.08	0.00	-3.46	-1.08	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi all'estremità dell'elemento, Carico: (Aex) AeX Sismica $q_h=0.053x(G+0.20xQ_{k1})$ [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	-0.60	-0.16	0.00	0.30	0.16	-0.14
2	5	2	-0.29	-0.16	0.14	0.00	0.16	0.00
3	6	3	0.29	-0.16	-0.13	-0.58	0.16	0.00
4	2	6	0.00	-0.16	0.00	-0.30	0.16	0.13
5	1	4	-0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00
6	4	3	-0.58	0.00	0.00	0.58	0.00	0.00
7	7	2	0.00	0.01	0.00	0.00	-0.01	0.00
8	5	7	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
9	7	6	-0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

Sforzi all'estremità dell'elemento, Carico: (Aey) AeY Sismica $q_v=0.006x(G+0.20xQ_{k1})$ [kN/m]

elem.	nodo-1	nodo-2	Flx[kN]	Fly[kN]	M1[kNm]	F2x[kN]	F2y[kN]	M2[kNm]
1	1	5	0.09	0.06	0.00	-0.09	-0.03	0.01
2	5	2	0.05	0.05	-0.01	-0.05	-0.01	0.00
3	6	3	0.09	-0.03	-0.01	-0.09	0.06	0.00
4	2	6	0.05	-0.01	0.00	-0.05	0.05	0.01
5	1	4	-0.09	0.01	0.00	0.09	0.00	-0.01
6	4	3	-0.09	0.00	0.01	0.09	0.01	0.00
7	7	2	0.00	-0.03	0.00	0.00	0.03	0.00
8	5	7	0.04	-0.01	0.00	-0.04	0.01	0.00
9	7	6	0.04	0.01	0.00	-0.04	-0.01	0.00

(sforzi alle estremità dell'elemento nel sistema di coordinate globali x-y)

1.7.4. spostamenti verticali dei nodi (in mm)

nodo	Gk	Qk1	Qk2	Qk3	Qk4	Qk5	Qki
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	-0.84	-1.34	-1.01	-1.01	0.21	0.25	-1.79
3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	-11.93	-0.61	-0.46	-0.46	0.13	0.13	-0.82
5	-0.89	-1.41	1.50	-3.62	-0.85	1.34	-0.18
6	-0.89	-1.41	-3.62	1.50	1.31	-0.81	-3.59
7	-0.87	-1.38	-1.04	-1.04	0.22	0.26	-1.85

1.7.5. Reazioni agli appoggi (kN)

nodo	reaz.	Gk	Qk1	Qk2	Qk3	Qk4	Qk5	Qki
1	Fx	0.00	0.00	0.00	0.00	-1.05	1.05	0.00
1	Fy	8.37	11.88	7.43	10.39	-1.68	-2.36	4.95
3	Fx	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	Fy	8.37	11.88	10.40	7.42	-2.36	-1.68	4.95

1.8. Reazioni agli appoggi combinazione di carichi (kN)

Carico [kN/m]	Azione	γ_g	γ_q	ψ_0	
(Gk) Proprio Gk1 = 1.962, Gk2 = 0.300	Permanente		1.30	0.00	1.00
(Qk1) Neve QksL= 3.600, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk2) Neve QksL= 1.800, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk3) Neve QksL= 3.600, QksR= 1.800	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk4) Vento QkwL=-0.320, QkwR=-0.905	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qk5) Vento QkwL=-0.905, QkwR=-0.320	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qki) Sovraccario (H) Qi = 1.500	Breve		0.00	1.50	0.00
(Aex) AeX Sismica qh=0.053x(G+0.20xQk1)	Accidental				
(Aey) AeY Sismica qv=0.006x(G+0.20xQk1)	Accidental				

1.8.1. Reazioni nel nodo : 1 (kN)

L.C.	Combinazione di carichi	classe di	durata	kmod	Fx	Fy	Fx/Kmod	Fy/Kmod
1	$\gamma_g.Gk$	Permanente	0.60	0.000	10.877	0.000	18.128	
2	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk1$	Breve	0.90	0.000	28.697	0.000	31.885	
3	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk2$	Breve	0.90	0.001	22.015	0.001	24.461	
4	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk3$	Breve	0.90	0.000	26.469	0.000	29.410	
5	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk4$	Breve	0.90	-1.578	8.352	-1.753	9.280	
6	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk5$	Breve	0.90	1.578	7.336	1.753	8.152	
7	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qki$	Breve	0.90	0.000	18.302	0.000	20.335	
8	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk1+\gamma_q.\psi_0.Qk4$	Breve	0.90	-0.947	27.182	-1.052	30.202	
9	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk1+\gamma_q.\psi_0.Qk5$	Breve	0.90	0.947	26.573	1.052	29.525	
10	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk2+\gamma_q.\psi_0.Qk4$	Breve	0.90	-0.946	20.500	-1.051	22.777	
11	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk2+\gamma_q.\psi_0.Qk5$	Breve	0.90	0.947	19.890	1.053	22.100	
12	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk3+\gamma_q.\psi_0.Qk4$	Breve	0.90	-0.947	24.954	-1.052	27.727	
13	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk3+\gamma_q.\psi_0.Qk5$	Breve	0.90	0.946	24.345	1.052	27.050	
14	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk4+\gamma_q.\psi_0.Qk1$	Breve	0.90	-1.578	20.826	-1.753	23.140	
15	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk4+\gamma_q.\psi_0.Qk2$	Breve	0.90	-1.577	16.148	-1.753	17.943	
16	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk4+\gamma_q.\psi_0.Qk3$	Breve	0.90	-1.578	19.267	-1.753	21.407	
17	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk5+\gamma_q.\psi_0.Qk1$	Breve	0.90	1.578	19.810	1.753	22.012	
18	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk5+\gamma_q.\psi_0.Qk2$	Breve	0.90	1.578	15.133	1.754	16.814	
19	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk5+\gamma_q.\psi_0.Qk3$	Breve	0.90	1.578	18.251	1.753	20.279	
20	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qki+\gamma_q.\psi_0.Qk1+\gamma_q.\psi_0.Qk4$	Breve	0.90	-0.946	29.261	-1.052	32.512	
21	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qki+\gamma_q.\psi_0.Qk1+\gamma_q.\psi_0.Qk5$	Breve	0.90	0.947	28.652	1.052	31.835	
22	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qki+\gamma_q.\psi_0.Qk2+\gamma_q.\psi_0.Qk4$	Breve	0.90	-0.946	24.583	-1.051	27.315	
23	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qki+\gamma_q.\psi_0.Qk2+\gamma_q.\psi_0.Qk5$	Breve	0.90	0.947	23.974	1.052	26.638	
24	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qki+\gamma_q.\psi_0.Qk3+\gamma_q.\psi_0.Qk4$	Breve	0.90	-0.947	27.701	-1.052	30.779	
25	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qki+\gamma_q.\psi_0.Qk3+\gamma_q.\psi_0.Qk5$	Breve	0.90	0.947	27.092	1.052	30.102	
26	Gk+0.2xQk1 + AedX	Accidental	1.00	1.140	10.903	1.140	10.903	
27	Gk+0.2xQk1 + AedY	Accidental	1.00	0.000	10.811	0.000	10.811	
	Valori massimi					1.578	29.261	1.754 32.512
28	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk4=0.9Gk+1.5Qk4$, (EQU)	Breve	0.90	-1.578	5.005	-1.753	5.561	
29	$\gamma_g.Gk+\gamma_q.Qk5=0.9Gk+1.5Qk5$, (EQU)	Breve	0.90	1.578	3.990	1.753	4.433	

1.8.2. Reazioni nel nodo : 3 (kN)

L.C.	Combinazione di carichi	classe di	durata	kmod	Fx	Fy	Fx/Kmod	Fy/Kmod
1	yg.Gk	Permanente	0.60	0.000	10.877	0.000	18.128	
2	yg.Gk+yq.Qk1	Breve	0.90	0.000	28.697	0.001	31.885	
3	yg.Gk+yq.Qk2	Breve	0.90	0.000	26.470	0.000	29.411	
4	yg.Gk+yq.Qk3	Breve	0.90	0.001	22.014	0.001	24.460	
5	yg.Gk+yq.Qk4	Breve	0.90	0.000	7.336	0.000	8.151	
6	yg.Gk+yq.Qk5	Breve	0.90	0.000	8.352	0.000	9.280	
7	yg.Gk+yq.Qki	Breve	0.90	0.000	18.302	0.000	20.335	
8	yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk4	Breve	0.90	0.000	26.573	0.001	29.525	
9	yg.Gk+yq.Qk1+yq.ψo.Qk5	Breve	0.90	0.000	27.182	0.000	30.202	
10	yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk4	Breve	0.90	0.000	24.345	0.000	27.050	
11	yg.Gk+yq.Qk2+yq.ψo.Qk5	Breve	0.90	0.000	24.955	0.000	27.728	
12	yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk4	Breve	0.90	0.001	19.890	0.001	22.100	
13	yg.Gk+yq.Qk3+yq.ψo.Qk5	Breve	0.90	0.001	20.499	0.001	22.777	
14	yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk1	Breve	0.90	0.000	19.810	0.000	22.011	
15	yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk2	Breve	0.90	0.000	18.251	0.000	20.279	
16	yg.Gk+yq.Qk4+yq.ψo.Qk3	Breve	0.90	0.000	15.132	0.000	16.814	
17	yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk1	Breve	0.90	0.000	20.826	0.000	23.140	
18	yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk2	Breve	0.90	0.000	19.267	0.000	21.408	
19	yg.Gk+yq.Qk5+yq.ψo.Qk3	Breve	0.90	0.000	16.148	0.000	17.943	
20	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk4	Breve	0.90	0.001	28.652	0.001	31.835	
21	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk1+yq.ψo.Qk5	Breve	0.90	0.000	29.261	0.001	32.512	
22	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk4	Breve	0.90	0.000	27.092	0.000	30.103	
23	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk2+yq.ψo.Qk5	Breve	0.90	0.000	27.702	0.000	30.780	
24	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk4	Breve	0.90	0.001	23.974	0.001	26.637	
25	yg.Gk+yq.Qki+yq.ψo.Qk3+yq.ψo.Qk5	Breve	0.90	0.001	24.583	0.001	27.315	
26	Gk+0.2xQk1 + AedX	Accidental	1.00	0.000	10.903	0.000	10.903	
27	Gk+0.2xQk1 + AedY	Accidental	1.00	0.000	10.812	0.000	10.812	
	Valori massimi				0.001	29.261	0.001	32.512
28	yg.Gk+yq.Qk4=0.9Gk+1.5Qk4, (EQU)	Breve	0.90	0.000	3.989	0.000	4.433	
29	yg.Gk+yq.Qk5=0.9Gk+1.5Qk5, (EQU)	Breve	0.90	0.000	5.006	0.000	5.562	

1.9. Stato limite di servizio**1.9.1. Stato limite di servizio** (UNI EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)**Deformazione a flessione nel nodo 4** (EC5 §7.2)

Carico [kN/m]		u[mm]	Azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Kdef		
(Gk) Proprio	Gk1 = 1.962, Gk2 = 0.300	-11.928	Permanente	1.00	1.00	1.00	1.00	0.60	
(Qk1) Neve	QksL= 3.600, QksR= 3.600	-0.614	Breve		0.70	0.50	0.20	0.60	
(Qk2) Neve	QksL= 1.800, QksR= 3.600	-0.461	Breve		0.70	0.50	0.20	0.60	
(Qk3) Neve	QksL= 3.600, QksR= 1.800	-0.461	Breve		0.70	0.50	0.20	0.60	
(Qk4) Vento	QkwL=-0.320, QkwR=-0.905	0.131	Breve		0.60	0.20	0.00	0.60	
(Qk5) Vento	QkwL=-0.905, QkwR=-0.320	0.134	Breve		0.60	0.20	0.00	0.60	

Combinazione di carico	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	11.928	19.085
2 Gk + Qk1	12.542	19.773
3 Gk + Qk2	12.389	19.601
4 Gk + Qk3	12.389	19.601
5 Gk + Qk4	11.928	19.085
6 Gk + Qk5	11.928	19.085
7 Gk + Qk1 + ψ_0 .Qk4	12.542	19.773
8 Gk + Qk1 + ψ_0 .Qk5	12.542	19.773
9 Gk + Qk2 + ψ_0 .Qk4	12.389	19.601
10 Gk + Qk2 + ψ_0 .Qk5	12.389	19.601
11 Gk + Qk3 + ψ_0 .Qk4	12.389	19.601
12 Gk + Qk3 + ψ_0 .Qk5	12.389	19.601
13 Gk + Qk4 + ψ_0 .Qk1	12.358	19.588
14 Gk + Qk4 + ψ_0 .Qk2	12.250	19.462
15 Gk + Qk4 + ψ_0 .Qk3	12.250	19.462
16 Gk + Qk5 + ψ_0 .Qk1	12.358	19.588
17 Gk + Qk5 + ψ_0 .Qk2	12.250	19.462
18 Gk + Qk5 + ψ_0 .Qk3	12.250	19.462

$w_{fin,g}=w_{inst,g}(1+k_{def})$, $w_{fin,q}=w_{inst,q}(1+\psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Massimi valori della freccia nel nodo 4

$w_{inst} = 12.542$ mm, $w_{fin} = 19.773$ mm

Verifica secondo UNI EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2Deformazioni finali nel nodo 4

$w_{inst} = 12.542$ mm < $L/300=6600/300= 22.000$ mm

$w_{net,fin} = 19.773$ mm < $L/250=6600/250= 26.400$ mm

$w_{fin} = 19.773$ mm < $L/150=6600/150= 44.000$ mm

La verifica è soddisfatta

1.9.2. Stato limite di servizio (UNI EN1995-1-1:2009, §2.2.3, §7)**Deformazione a flessione a metà asta 2** (EC5 §7.2)

Carico [kN/m]		u[mm]	Azione	ψ_0	ψ_1	ψ_2	Kdef	
(Gk) Proprio	Gk1 = 1.962, Gk2 = 0.300		0.164	Permanente	1.00	1.00	1.00	0.60
(Qk1) Neve	QksL= 3.600, QksR= 3.600		0.300	Breve	0.70	0.50	0.20	0.60
(Qk2) Neve	QksL= 1.800, QksR= 3.600		0.150	Breve	0.70	0.50	0.20	0.60
(Qk3) Neve	QksL= 3.600, QksR= 1.800		0.300	Breve	0.70	0.50	0.20	0.60
(Qk4) Vento	QkwL=-0.320, QkwR=-0.905		-0.030	Breve	0.60	0.20	0.00	0.60
(Qk5) Vento	QkwL=-0.905, QkwR=-0.320		-0.086	Breve	0.60	0.20	0.00	0.60

Combinazione di carico	w.inst	w.fin [mm]
1 Gk	0.164	0.262
2 Gk + Qk1	0.464	0.598
3 Gk + Qk2	0.314	0.430
4 Gk + Qk3	0.464	0.598
5 Gk + Qk4	0.164	0.262
6 Gk + Qk5	0.164	0.262
7 Gk + Qk1 + ψ_0 .Qk4	0.464	0.598
8 Gk + Qk1 + ψ_0 .Qk5	0.464	0.598
9 Gk + Qk2 + ψ_0 .Qk4	0.314	0.430
10 Gk + Qk2 + ψ_0 .Qk5	0.314	0.430
11 Gk + Qk3 + ψ_0 .Qk4	0.464	0.598
12 Gk + Qk3 + ψ_0 .Qk5	0.464	0.598
13 Gk + Qk4 + ψ_0 .Qk1	0.374	0.508
14 Gk + Qk4 + ψ_0 .Qk2	0.269	0.385
15 Gk + Qk4 + ψ_0 .Qk3	0.374	0.508
16 Gk + Qk5 + ψ_0 .Qk1	0.374	0.508
17 Gk + Qk5 + ψ_0 .Qk2	0.269	0.385
18 Gk + Qk5 + ψ_0 .Qk3	0.374	0.508

$w_{fin,g}=w_{inst,g}(1+k_{def})$, $w_{fin,q}=w_{inst,q}(1+\psi_2 \cdot k_{def})$ (EC5 §2.2.3, Eq.2.3, Eq.2.4)

Massimi valori della freccia a metà asta 2

$w_{inst} = 0.464$ mm, $w_{fin} = 0.598$ mm

Verifica secondo UNI EN1995-1-1:2009 §7.2, Tab.7.2Deformazioni finali a metà asta 2

$w_{inst} = 0.464$ mm < $L/300=1879/300= 6.265$ mm

$w_{net,fin} = 0.598$ mm < $L/250=1879/250= 7.518$ mm

$w_{fin} = 0.598$ mm < $L/150=1879/150= 12.530$ mm

La verifica è soddisfatta

1.10. Frequenze strutturali naturali caratteristiche (peso proprio + carichi permanenti)

Dopo un'analisi dinamica vengono calcolate le frequenze naturali di base della struttura.
Per il calcolo delle frequenze naturali si considera una massa corrispondente

No.	Frequenza[Hz]	Periodo[sec]
1	9.98966	0.10010
2	10.31230	0.09697
3	17.91287	0.05583
4	27.88895	0.03586
5	37.66470	0.02655
6	39.68445	0.02520
7	45.34451	0.02205

1.11. Stato limite ultimo**1.11.1. Stato limite ultimo** (UNI EN1995-1-1:2009, §6)**Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4**

Carico [kN/m]	Azione	γ_g	γ_q	ψ_0	
(Gk) Proprio Gk1 = 1.962, Gk2 = 0.300	Permanente		1.30	0.00	1.00
(Qk1) Neve QksL= 3.600, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk2) Neve QksL= 1.800, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk3) Neve QksL= 3.600, QksR= 1.800	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk4) Vento QkwL=-0.320, QkwR=-0.905	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qk5) Vento QkwL=-0.905, QkwR=-0.320	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qki) Sovraccario (H) Qi = 1.500	Breve		0.00	1.50	0.00
(Aex) AeX Sismica qh=0.053x(G+0.20xQk1)	Accidental				
(Aey) AeY Sismica qv=0.006x(G+0.20xQk1)	Accidental				

L.C.	Combinazione di carichi	Classe di durata	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	$\gamma_g \cdot Gk$	Permanente	0.60	-28.410	0.000	4.306	1.435
2	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1$	Breve	0.90	-53.907	0.000	8.081	2.529
3	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2$	Breve	0.90	-46.352	0.000	6.781	4.215
4	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3$	Breve	0.90	-46.351	0.000	6.781	4.214
5	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4$	Breve	0.90	-18.940	0.000	2.871	0.964
6	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5$	Breve	0.90	-18.940	0.000	2.871	0.957
7	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki$	Breve	0.90	-33.510	0.000	5.042	1.612
8	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-53.907	0.000	8.081	2.528
9	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-53.907	0.000	8.081	2.529
10	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-46.352	0.000	6.776	3.457
11	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-43.980	0.000	6.781	4.215
12	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-43.979	0.000	6.781	4.214
13	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-46.351	0.000	6.776	3.469
14	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1$	Breve	0.90	-43.417	0.000	6.518	2.057
15	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2$	Breve	0.90	-38.129	0.000	5.605	2.329
16	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3$	Breve	0.90	-36.467	0.000	5.608	3.237
17	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1$	Breve	0.90	-43.417	0.000	6.518	2.057
18	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2$	Breve	0.90	-36.468	0.000	5.608	3.237
19	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3$	Breve	0.90	-38.128	0.000	5.605	2.329
20	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-57.987	0.000	8.689	2.711
21	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-57.987	0.000	8.689	2.712
22	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-52.698	0.000	7.775	3.135
23	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-51.038	0.000	7.779	3.892
24	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-51.037	0.000	7.778	3.892
25	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-52.697	0.000	7.776	3.146
26	Gk+0.2xQk1 + AedX	Accidental	1.00	-11.931	0.000	1.740	0.653
27	Gk+0.2xQk1 + AedY	Accidental	1.00	-11.613	0.000	1.753	0.571
	Valori massimi				-57.987	0.000	8.689 4.215

1.11.2. Verifica della sezione Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4**Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4, combinazione di carico No 20****Compressione parallela alla fibratura, Fc0d=-52.188 kN** (EC5 §6.1.4)Sezione rettangolare, b=75 mm, h=150 mm, A= 11 250 mm²Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (Tab.3.1), coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$ (Tab. 2.3)fc0k=20.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/ $\gamma_M=0.90 \times 20.00 / 1.50 = 12.00$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)Fc0d=-52.188 kN, $\sigma_{c0d} = Fc0d / A_{netto} = 1000 \times 52.188 / 11250 = 4.64$ N/mm² < 12.00 N/mm² = fc0d (Eq.6.2)

La verifica è soddisfatta

Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4, combinazione di carico No 21**Taglio, Fv=7.820 kN** (EC5 §6.1.7)Sezione rettangolare, bef=0.67x75=50 mm, h=225 mm, A= 11 250 mm²

Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (Tab.3.1), coefficiente del materiale γM=1.50 (Tab. 2.3)

fvk=3.80 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γM=0.90x3.80/1.50=2.28N/mm² (EC5 Eq.2.14)Fv=7.820 kN, fv0d=1.50Fv0d/Anetto=1000x1.50x7.820/11250=1.04N/mm² < 2.28N/mm²=fv0d (Eq.6.13)

La verifica è soddisfatta

Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4, combinazione di carico No 11**Flessione, Myd=3.793 kNm, Mzd=0.000 kNm** (EC5 §6.1.6)Sezione rettangolare, b=75mm, h=225mm, A=1.688E+004mm², Wy=6.328E+005mm³, Wz=2.109E+005mm³

Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (DM2008 T.4.4.IV), coefficiente del materiale γM=1.50 (DM2008

fmyk=22.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x22.00/1.50=13.20N/mm²fmzk=22.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x22.00/1.50=13.20N/mm²

Sezione rettangolare Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x3.793/6.328E+005= 5.99 N/mm²omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/2.109E+005= 0.00 N/mm²

omyd/fmyd+Km.omzd/fmzd=0.454+0.000= 0.45 < 1 (EC5 Eq.6.11)

Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.318+0.000= 0.32 < 1 (EC5 Eq.6.12)

La verifica è soddisfatta

Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4, combinazione di carico No 20**Flessione e compressione assiale combinate, Fc0d=-52.188kN, Myd=2.141kNm, Mzd=0.000kNm** (§6.2.4)Sezione rettangolare, b=75mm, h=225mm, A=1.688E+004mm², Wy=6.328E+005mm³, Wz=2.109E+005mm³

Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (DM2008 T.4.4.IV), coefficiente del materiale γM=1.50 (DM2008

fc0k=20.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.90x20.00/1.50=12.00N/mm²fmyk=22.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x22.00/1.50=13.20N/mm²fmzk=22.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x22.00/1.50=13.20N/mm²

Sezione rettangolare Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

sc0d=Fc0d/Anetto=1000x52.188/16875= 3.09 N/mm²omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x2.141/6.328E+005= 3.38 N/mm²omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/2.109E+005= 0.00 N/mm²(sc0d/fc0d)²+omyd/fmyd+Km.omzd/fmzd=0.066+0.256+0.000= 0.32 < 1 (EC5 Eq.6.19)(sc0d/fc0d)²+Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.066+0.179+0.000= 0.25 < 1 (EC5 Eq.6.20)

La verifica è soddisfatta

Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4, combinazione di carico No 11**Flessione e compressione assiale combinate, Fc0d=-39.582kN, Myd=3.793kNm, Mzd=0.000kNm** (§6.2.4)Sezione rettangolare, b=75mm, h=225mm, A=1.688E+004mm², Wy=6.328E+005mm³, Wz=2.109E+005mm³

Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (DM2008 T.4.4.IV), coefficiente del materiale γM=1.50 (DM2008

fc0k=20.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/γM=0.90x20.00/1.50=12.00N/mm²fmyk=22.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x22.00/1.50=13.20N/mm²fmzk=22.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x22.00/1.50=13.20N/mm²

Sezione rettangolare Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

sc0d=Fc0d/Anetto=1000x39.582/16875= 2.35 N/mm²omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x3.793/6.328E+005= 5.99 N/mm²omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/2.109E+005= 0.00 N/mm²(sc0d/fc0d)²+omyd/fmyd+Km.omzd/fmzd=0.038+0.454+0.000= 0.49 < 1 (EC5 Eq.6.19)(sc0d/fc0d)²+Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.038+0.318+0.000= 0.36 < 1 (EC5 Eq.6.20)

La verifica è soddisfatta

Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4, combinazione di carico No 20**Stabilità a pressoflessione, $F_{c0d}=-52.188\text{kN}$, $M_{yd}=2.141\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$** (EC5 §6.3.2)Sezione rettangolare, $b=75\text{mm}$, $h=225\text{mm}$, $A=1.688\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=6.328\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.109\text{E}+005\text{mm}^3$ Coefficiente di correzione $K_{mod}=0.90$, coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$, $E_{005}=6700\text{N/mm}^2$ $f_{c0k}=20.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod}\cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.90\times 20.00/1.50=12.00\text{N/mm}^2$ $f_{myk}=22.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.90\times 22.00/1.50=13.20\text{N/mm}^2$ $f_{mk}=22.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod}\cdot f_{mk}/\gamma_M=0.90\times 22.00/1.50=13.20\text{N/mm}^2$ Sezione rettangolare $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000\times 52.188/16875= 3.09\text{ N/mm}^2$ $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 2.141/6.328\text{E}+005= 3.38\text{ N/mm}^2$ $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/2.109\text{E}+005= 0.00\text{ N/mm}^2$ Lunghezza libera di inflessione S_k $S_{ky}=1.00\times 1.879=1.879\text{ m}=1879\text{ mm}$ (più sfavorevole) $S_{kz}=0.16\times 1.879=0.300\text{ m}=300\text{ mm}$ (lunghezza efficace/lunghezza totale=0.30/1.88=0.16)Snellezza $i_y=\sqrt{I_y/A}=0.289\times 225=65\text{ mm}$, $\lambda_y=1879/65=28.92$ $i_z=\sqrt{I_z/A}=0.289\times 75=22\text{ mm}$, $\lambda_z=300/22=13.64$ Tensioni critiche $\sigma_{c,crity}=\pi^2 E_{005}/\lambda_y^2=79.06\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,y}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,crity})}=0.50$ (EC5 Eq.6.21) $\sigma_{c,critz}=\pi^2 E_{005}/\lambda_z^2=355.42\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,z}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,critz})}=0.24$ (EC5 Eq.6.22) $\beta_c=0.20$ (legno massiccio) $k_y=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,y}-0.3)+\lambda_{rel,y}^2]=0.65$, $K_{cy}=1/(k_y+\sqrt{(k_y^2-\lambda_{rel,y}^2)})=0.949$ (Eq.6.27 6.25) $k_z=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,z}-0.3)+\lambda_{rel,z}^2]=0.50$, $K_{cz}=1/(k_z+\sqrt{(k_z^2-\lambda_{rel,z}^2)})=1.000$ (Eq.6.28 6.26) $\sigma_{c0d}/(K_{cy}\cdot f_{c0d})+\sigma_{myd}/f_{myd}+K_m\cdot\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.272+0.256+0.000=0.53 < 1$ (EC5 Eq.6.23) $\sigma_{c0d}/(K_{cz}\cdot f_{c0d})+K_m\cdot\sigma_{myd}/f_{myd}+\sigma_{mzd}/f_{mzd}=0.258+0.179+0.000=0.44 < 1$ (EC5 Eq.6.24)

La verifica è soddisfatta

Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4, combinazione di carico No 11**Stabilità a pressoflessione, $F_{c0d}=-39.582\text{kN}$, $M_{yd}=3.793\text{kNm}$, $M_{zd}=0.000\text{kNm}$** (EC5 §6.3.2)Sezione rettangolare, $b=75\text{mm}$, $h=225\text{mm}$, $A=1.688\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=6.328\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.109\text{E}+005\text{mm}^3$ Coefficiente di correzione $K_{mod}=0.90$, coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$, $E_{005}=6700\text{N/mm}^2$ $f_{c0k}=20.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod}\cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.90\times 20.00/1.50=12.00\text{N/mm}^2$ $f_{myk}=22.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod}\cdot f_{myk}/\gamma_M=0.90\times 22.00/1.50=13.20\text{N/mm}^2$ $f_{mk}=22.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod}\cdot f_{mk}/\gamma_M=0.90\times 22.00/1.50=13.20\text{N/mm}^2$ Sezione rettangolare $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{c0d}=F_{c0d}/A_{netto}=1000\times 39.582/16875= 2.35\text{ N/mm}^2$ $\sigma_{myd}=M_{yd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06\times 3.793/6.328\text{E}+005= 5.99\text{ N/mm}^2$ $\sigma_{mzd}=M_{zd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06\times 0.000/2.109\text{E}+005= 0.00\text{ N/mm}^2$ Lunghezza libera di inflessione S_k $S_{ky}=1.00\times 1.879=1.879\text{ m}=1879\text{ mm}$ (più sfavorevole) $S_{kz}=0.16\times 1.879=0.300\text{ m}=300\text{ mm}$ (lunghezza efficace/lunghezza totale=0.30/1.88=0.16)Snellezza $i_y=\sqrt{I_y/A}=0.289\times 225=65\text{ mm}$, $\lambda_y=1879/65=28.92$ $i_z=\sqrt{I_z/A}=0.289\times 75=22\text{ mm}$, $\lambda_z=300/22=13.64$ Tensioni critiche $\sigma_{c,crity}=\pi^2 E_{005}/\lambda_y^2=79.06\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,y}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,crity})}=0.50$ (EC5 Eq.6.21) $\sigma_{c,critz}=\pi^2 E_{005}/\lambda_z^2=355.42\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,z}=\sqrt{(f_{c0k}/\sigma_{c,critz})}=0.24$ (EC5 Eq.6.22)

$\beta_c=0.20$ (legno massiccio)

$k_y=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,y}-0.3)+\lambda_{rel,y}^2]=0.65$, $K_{cy}=1/(k_y+\sqrt{(k_y^2-\lambda_{rel,y}^2)})=0.949$ (Eq.6.27 6.25)

$k_z=0.5[1+\beta_c(\lambda_{rel,z}-0.3)+\lambda_{rel,z}^2]=0.50$, $K_{cz}=1/(k_z+\sqrt{(k_z^2-\lambda_{rel,z}^2)})=1.000$ (Eq.6.28 6.26)

$\sigma_{c0d}/(K_{cy} \cdot f_{c0d}) + \sigma_{myd}/f_{myd} + K_{mz} \cdot \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.206 + 0.454 + 0.000 = 0.66 < 1$ (EC5 Eq.6.23)

$\sigma_{c0d}/(K_{cz} \cdot f_{c0d}) + K_{my} \cdot \sigma_{myd}/f_{myd} + \sigma_{mzd}/f_{mzd} = 0.195 + 0.318 + 0.000 = 0.51 < 1$ (EC5 Eq.6.24)

La verifica è soddisfatta

Puntone, elementi: 1, 2, 3, 4, combinazione di carico No 11

Stabilità laterale, Myd=3.793 kNm, Mzd=0.000 kNm (EC5 §6.3.3)

Sezione rettangolare, $b=75\text{mm}$, $h=225\text{mm}$, $A=1.688\text{E}+004\text{mm}^2$, $W_y=6.328\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=2.109\text{E}+005\text{mm}^3$

Coefficiente di correzione $K_{mod}=0.90$ (DM2008 T.4.4.IV), coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$ (DM2008

$f_{c0k}=20.00\text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k}/\gamma_M=0.90 \times 20.00/1.50=12.00\text{ N/mm}^2$

$f_{myk}=22.00\text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk}/\gamma_M=0.90 \times 22.00/1.50=13.20\text{ N/mm}^2$

$f_{mzk}=22.00\text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mzk}/\gamma_M=0.90 \times 22.00/1.50=13.20\text{ N/mm}^2$

Sezione rettangolare $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2))

$\sigma_{myd}=\text{Myd}/W_{my,netto}=1\text{E}+06 \times 3.793/6.328\text{E}+005=5.99\text{ N/mm}^2$

$\sigma_{mzd}=\text{Mzd}/W_{mz,netto}=1\text{E}+06 \times 0.000/2.109\text{E}+005=0.00\text{ N/mm}^2$

Lunghezza libera di inflessione S_k

$S_{ky}=1.00 \times 1.879=1.879\text{ m}=1879\text{ mm}$ (più sfavorevole)

$S_{kz}=0.16 \times 1.879=0.300\text{ m}=300\text{ mm}$ (lunghezza efficace/lunghezza totale=0.30/1.88=0.16)

Snellezza

$i_y=\sqrt{(I_y/A)}=0.289 \times 225=65\text{ mm}$, $\lambda_y=1879/65=28.92$

$i_z=\sqrt{(I_z/A)}=0.289 \times 75=22\text{ mm}$, $\lambda_z=300/22=13.64$

$\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005}/(h \cdot L_{ef})=0.78 \times 75^2 \times 6700/(225 \times 1692)=77.24\text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)

$\sigma_{m,crit}=0.78 \cdot b^2 \cdot E_{005}/(h \cdot L_{ef})=0.78 \times 225^2 \times 6700/(75 \times 300)=11758.50\text{ N/mm}^2$ (EC5 Eq.6.32)

Tensioni critiche

$\sigma_{m,crit,y}=77.24\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,my}=\sqrt{(f_{myk}/\sigma_{m,crit,y})}=0.53$ (EC5 Eq.6.30)

$\sigma_{m,crit,z}=11758.50\text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel,mz}=\sqrt{(f_{mzk}/\sigma_{m,crit,z})}=0.04$ (EC5 Eq.6.30)

$\lambda_{rel,my}=0.53$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{crit,y}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)

$\lambda_{rel,mz}=0.04$, ($\lambda_{rel} \leq 0.75$), $K_{crit,z}=1.00$ (EC5 Eq.6.34)

$\sigma_{myd}/(K_{crit,y} \cdot f_{myd}) + K_{mz} \cdot \sigma_{mzd}/(K_{crit,z} \cdot f_{mzd}) = 0.454 + 0.000 = 0.45 < 1$ (EC5 Eq.6.33)

$K_{my} \cdot \sigma_{myd}/(K_{crit,y} \cdot f_{myd}) + \sigma_{mzd}/(K_{crit,z} \cdot f_{mzd}) = 0.318 + 0.000 = 0.32 < 1$ (EC5 Eq.6.33)

La verifica è soddisfatta

1.11.3. Stato limite ultimo (UNI EN1995-1-1:2009, §6)**Catena, elementi: 5, 6**

Carico [kN/m]	Azione	γ_g	γ_q	ψ_0	
(Gk) Proprio Gk1 = 1.962, Gk2 = 0.300	Permanente		1.30	0.00	1.00
(Qk1) Neve QksL= 3.600, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk2) Neve QksL= 1.800, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk3) Neve QksL= 3.600, QksR= 1.800	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk4) Vento QkwL=-0.320, QkwR=-0.905	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qk5) Vento QkwL=-0.905, QkwR=-0.320	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qki) Sovraccario (H) Qi = 1.500	Breve		0.00	1.50	0.00
(Aex) AeX Sismica qh=0.053x(G+0.20xQk1)	Accidental				
(Aey) AeY Sismica qv=0.006x(G+0.20xQk1)	Accidental				

L.C.	Combinazione di carichi	Classe di durata	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	$\gamma_g \cdot Gk$	Permanente	0.60	0.000	23.644	2.145	3.595
2	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1$	Breve	0.90	0.000	44.793	1.430	2.409
3	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2$	Breve	0.90	0.000	37.536	1.432	2.406
4	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3$	Breve	0.90	0.000	37.535	1.432	2.406
5	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	15.763	1.430	2.397
6	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	15.763	1.430	2.397
7	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki$	Breve	0.90	0.000	27.859	1.430	2.402
8	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	44.793	1.430	2.409
9	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	44.793	1.430	2.409
10	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	37.536	1.432	2.406
11	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	37.536	1.432	2.406
12	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	37.535	1.432	2.406
13	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	37.535	1.432	2.406
14	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1$	Breve	0.90	0.000	36.084	1.430	2.405
15	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2$	Breve	0.90	0.000	31.004	1.432	2.403
16	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3$	Breve	0.90	0.000	31.003	1.432	2.403
17	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1$	Breve	0.90	0.000	36.084	1.430	2.405
18	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2$	Breve	0.90	0.000	31.004	1.432	2.403
19	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3$	Breve	0.90	0.000	31.003	1.432	2.403
20	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	48.180	1.430	2.410
21	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	48.180	1.430	2.410
22	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	43.100	1.432	2.408
23	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	43.100	1.432	2.408
24	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	43.099	1.432	2.408
25	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	43.099	1.432	2.408
26	Gk+0.2xQk1 + AedX	Accidental	1.00	0.000	9.985	0.660	1.107
27	Gk+0.2xQk1 + AedY	Accidental	1.00	0.000	9.659	0.664	1.114
	Valori massimi				0.000	48.180	2.145 3.595

1.11.4. Verifica della sezione Catena, elementi: 5, 6**Catena, elementi: 5, 6, combinazione di carico No 21****Trazione parallela alla fibratura, Ft0d=43.362 kN** (EC5 §6.1.2)Sezione rettangolare, b=75 mm, h=120 mm, A= 9 000 mm²Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (Tab.3.1), coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$ (Tab. 2.3)ft0k=13.00 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/ $\gamma_M=0.90 \times 13.00 / 1.50 = 7.80$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)Ft0d=43.362 kN, $\sigma_{t0d}=Ft0d/A_{netto}=1000 \times 43.362 / 9000 = 4.82$ N/mm² < 7.80 N/mm²=ft0d (Eq.6.1)

La verifica è soddisfatta

Catena, elementi: 5, 6, combinazione di carico No 1**Taglio, Fv=1.287 kN** (EC5 §6.1.7)Sezione rettangolare, bef=0.67x75=50 mm, h=225 mm, A= 11 250 mm²

Coefficiente di correzione Kmod=0.60 (Tab.3.1), coefficiente del materiale γM=1.50 (Tab. 2.3)

fvk=3.80 N/mm², fvd=Kmod·fvk/γM=0.60x3.80/1.50=1.52N/mm² (EC5 Eq.2.14)Fv=1.287 kN, fv0d=1.50Fv0d/Anetto=1000x1.50x1.287/11250=0.17N/mm² < 1.52N/mm²=fv0d (Eq.6.13)

La verifica è soddisfatta

Catena, elementi: 5, 6, combinazione di carico No 1**Flessione, Myd=2.157 kNm, Mzd=0.000 kNm** (EC5 §6.1.6)Sezione rettangolare, b=75mm, h=225mm, A=1.688E+004mm², Wy=6.328E+005mm³, Wz=2.109E+005mm³

Coefficiente di correzione Kmod=0.60 (DM2008 T.4.4.IV), coefficiente del materiale γM=1.50 (DM2008

fmyk=22.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.60x22.00/1.50=8.80N/mm²fmzk=22.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.60x22.00/1.50=8.80N/mm²

Sezione rettangolare Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x2.157/6.328E+005= 3.41 N/mm²omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/2.109E+005= 0.00 N/mm²

omyd/fmyd+Km.omzd/fmzd=0.387+0.000= 0.39 < 1 (EC5 Eq.6.11)

Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.271+0.000= 0.27 < 1 (EC5 Eq.6.12)

La verifica è soddisfatta

Catena, elementi: 5, 6, combinazione di carico No 21**Flessione e trazione assiale combinate, Ft0d=43.362kN, Myd=2.169kNm, Mzd=0.000kNm** (EC5 §6.2.3)Sezione rettangolare, b=75mm, h=225mm, A=1.688E+004mm², Wy=6.328E+005mm³, Wz=2.109E+005mm³

Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (DM2008 T.4.4.IV), coefficiente del materiale γM=1.50 (DM2008

ft0k=13.00 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/γM=0.90x13.00/1.50=7.80N/mm²fmyk=22.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.90x22.00/1.50=13.20N/mm²fmzk=22.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.90x22.00/1.50=13.20N/mm²

Sezione rettangolare Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

σt0d=Ft0d/Anetto=1000x43.362/16875= 2.57 N/mm²omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x2.169/6.328E+005= 3.43 N/mm²omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/2.109E+005= 0.00 N/mm²

σt0d/ft0d+omyd/fmyd+Km.omzd/fmzd=0.329+0.260+0.000= 0.59 < 1 (EC5 Eq.6.17)

σt0d/ft0d+Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.329+0.182+0.000= 0.51 < 1 (EC5 Eq.6.18)

La verifica è soddisfatta

Catena, elementi: 5, 6, combinazione di carico No 1**Flessione e trazione assiale combinate, Ft0d=14.186kN, Myd=2.157kNm, Mzd=0.000kNm** (EC5 §6.2.3)Sezione rettangolare, b=75mm, h=225mm, A=1.688E+004mm², Wy=6.328E+005mm³, Wz=2.109E+005mm³

Coefficiente di correzione Kmod=0.60 (DM2008 T.4.4.IV), coefficiente del materiale γM=1.50 (DM2008

ft0k=13.00 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/γM=0.60x13.00/1.50=5.20N/mm²fmyk=22.00 N/mm², fmyd=Kmod·fmyk/γM=0.60x22.00/1.50=8.80N/mm²fmzk=22.00 N/mm², fmzd=Kmod·fmzk/γM=0.60x22.00/1.50=8.80N/mm²

Sezione rettangolare Km=0.70 (EC5 §6.1.6.(2))

σt0d=Ft0d/Anetto=1000x14.186/16875= 0.84 N/mm²omyd=Myd/Wmy,netto=1E+06x2.157/6.328E+005= 3.41 N/mm²omzd=Mzd/Wmz,netto=1E+06x0.000/2.109E+005= 0.00 N/mm²

σt0d/ft0d+omyd/fmyd+Km.omzd/fmzd=0.162+0.387+0.000= 0.55 < 1 (EC5 Eq.6.17)

σt0d/ft0d+Km.omyd/fmyd+omzd/fmzd=0.162+0.271+0.000= 0.43 < 1 (EC5 Eq.6.18)

La verifica è soddisfatta

1.11.5. Stato limite ultimo (UNI EN1995-1-1:2009, §6)**Elementi:** 7

Carico [kN/m]	Azione	γ_g	γ_q	ψ_0	
(Gk) Proprio Gk1 = 1.962, Gk2 = 0.300	Permanente		1.30	0.00	1.00
(Qk1) Neve QksL= 3.600, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk2) Neve QksL= 1.800, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk3) Neve QksL= 3.600, QksR= 1.800	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk4) Vento QkwL=-0.320, QkwR=-0.905	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qk5) Vento QkwL=-0.905, QkwR=-0.320	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qki) Sovraccario (H) Qi = 1.500	Breve		0.00	1.50	0.00
(Aex) AeX Sismica qh=0.053x(G+0.20xQk1)	Accidental				
(Aey) AeY Sismica qv=0.006x(G+0.20xQk1)	Accidental				

L.C.	Combinazione di carichi	Classe di durata	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	$\gamma_g \cdot Gk$	Permanente	0.60	0.000	7.115	0.000	0.000
2	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1$	Breve	0.90	0.000	13.364	0.000	0.000
3	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2$	Breve	0.90	0.000	11.210	0.012	0.017
4	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3$	Breve	0.90	0.000	11.208	0.012	0.017
5	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	2.805	0.005	0.007
6	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	4.743	0.000	0.000
7	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki$	Breve	0.90	0.000	8.335	0.000	0.000
8	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	12.201	0.003	0.004
9	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	13.364	0.000	0.000
10	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	11.210	0.012	0.017
11	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	10.057	0.015	0.021
12	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	10.045	0.015	0.021
13	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	11.208	0.012	0.017
14	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1$	Breve	0.90	0.000	8.840	0.005	0.007
15	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2$	Breve	0.90	0.000	7.332	0.003	0.005
16	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3$	Breve	0.90	0.000	7.331	0.013	0.019
17	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1$	Breve	0.90	0.000	10.778	0.000	0.000
18	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2$	Breve	0.90	0.000	9.270	0.008	0.012
19	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3$	Breve	0.90	0.000	9.269	0.008	0.012
20	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	13.207	0.003	0.004
21	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	14.370	0.000	0.000
22	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	12.862	0.008	0.012
23	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	11.709	0.011	0.016
24	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	0.000	11.698	0.011	0.016
25	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	0.000	12.861	0.008	0.012
26	Gk+0.2xQk1 + AedX	Accidental	1.00	0.000	2.875	0.001	0.001
27	Gk+0.2xQk1 + AedY	Accidental	1.00	0.000	2.897	0.000	0.000
	Valori massimi				0.000	14.370	0.015 0.021

1.11.6. Verifica della sezione Elementi: 7**Elementi:** 7, **combinazione di carico No 21****Trazione parallela alla fibratura, Ft0d=12.933 kN** (EC5 §6.1.2)Sezione rettangolare, b=75 mm, h=65 mm, A= 4 875 mm²Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (Tab.3.1), coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$ (Tab. 2.3)ft0k=13.00 N/mm², ft0d=Kmod·ft0k/ $\gamma_M=0.90 \times 13.00 / 1.50 = 7.80$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)Ft0d=12.933 kN, $\sigma_{0d}=Ft0d/A_{netto}=1000 \times 12.933 / 4875 = 2.65$ N/mm² < 7.80 N/mm²=ft0d (Eq.6.1)

La verifica è soddisfatta

Tensione di taglio trascurabile, verifica a taglio non necessaria (EC5 §6.1.7)**Momento flessionale trascurabile, verifica a flessione non necessaria** (EC5 §6.1.6)

Momento flessionale trascurabile, verifica di stabilità laterale non necessaria (EC5 §6.3.3)

Momento flessionale trascurabile, verifica a flessione non necessaria (EC5 §6.2.3)

1.11.7. Stato limite ultimo (UNI EN1995-1-1:2009, §6)**Elementi:** 8, 9

Carico [kN/m]	Azione	γ_g	γ_q	ψ_0	
(Gk) Proprio Gk1 = 1.962, Gk2 = 0.300	Permanente		1.30	0.00	1.00
(Qk1) Neve QksL= 3.600, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk2) Neve QksL= 1.800, QksR= 3.600	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk3) Neve QksL= 3.600, QksR= 1.800	Breve		0.00	1.50	0.70
(Qk4) Vento QkwL=-0.320, QkwR=-0.905	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qk5) Vento QkwL=-0.905, QkwR=-0.320	Breve		0.00	1.50	0.60
(Qki) Sovraccario (H) Qi = 1.500	Breve		0.00	1.50	0.00
(Aex) AeX Sismica qh=0.053x(G+0.20xQk1)	Accidental				
(Aey) AeY Sismica qv=0.006x(G+0.20xQk1)	Accidental				

L.C.	Combinazione di carichi	Classe di durata	kmod	-N/Kmod	+N/Kmod	V/Kmod	M/Kmod
1	$\gamma_g \cdot Gk$	Permanente	0.60	-11.961	0.000	0.000	0.000
2	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1$	Breve	0.90	-22.465	0.000	0.000	0.000
3	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2$	Breve	0.90	-18.849	0.000	0.000	0.000
4	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3$	Breve	0.90	-18.848	0.000	0.000	0.000
5	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4$	Breve	0.90	-4.719	0.000	0.000	0.000
6	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5$	Breve	0.90	-7.974	0.000	0.000	0.000
7	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki$	Breve	0.90	-14.012	0.000	0.000	0.000
8	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-22.465	0.000	0.000	0.000
9	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-22.465	0.000	0.000	0.000
10	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-18.849	0.000	0.000	0.000
11	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-16.913	0.000	0.000	0.000
12	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-16.895	0.000	0.000	0.000
13	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-18.848	0.000	0.000	0.000
14	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1$	Breve	0.90	-14.862	0.000	0.000	0.000
15	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2$	Breve	0.90	-12.326	0.000	0.000	0.000
16	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk4 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3$	Breve	0.90	-12.330	0.000	0.000	0.000
17	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1$	Breve	0.90	-18.118	0.000	0.000	0.000
18	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2$	Breve	0.90	-15.586	0.000	0.000	0.000
19	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qk5 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3$	Breve	0.90	-15.585	0.000	0.000	0.000
20	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-24.155	0.000	0.000	0.000
21	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk1 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-24.156	0.000	0.000	0.000
22	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-21.624	0.000	0.000	0.000
23	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk2 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-19.689	0.000	0.000	0.000
24	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk4$	Breve	0.90	-19.670	0.000	0.000	0.000
25	$\gamma_g \cdot Gk + \gamma_q \cdot Qki + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk3 + \gamma_q \cdot \psi_0 \cdot Qk5$	Breve	0.90	-21.623	0.000	0.000	0.000
26	Gk+0.2xQk1 + AedX	Accidental	1.00	-4.833	0.000	0.000	0.000
27	Gk+0.2xQk1 + AedY	Accidental	1.00	-4.871	0.000	0.000	0.000
	Valori massimi			-24.156	0.000	0.000	0.000

1.11.8. Verifica della sezione Elementi: 8, 9**Elementi:** 8, 9, **combinazione di carico No 21****Compressione parallela alla fibratura, Fc0d=-21.740 kN** (EC5 §6.1.4)Sezione rettangolare, b=58 mm, h=150 mm, A= 8 700 mm²Coefficiente di correzione Kmod=0.90 (Tab.3.1), coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$ (Tab. 2.3)fc0k=20.00 N/mm², fc0d=Kmod·fc0k/ $\gamma_M=0.90 \times 20.00 / 1.50 = 12.00$ N/mm² (EC5 Eq.2.14)Fc0d=-21.740 kN, oc0d=Fc0d/Anetto=1000x21.740/8700=2.50 N/mm² < 12.00 N/mm²=fc0d (Eq.6.2)

La verifica è soddisfatta

Elementi: 8, 9 , combinazione di carico No 21**Stabilità, $F_{c0d} = -21.740 \text{ kN}$ (EC5 §6.3.2)**Sezione rettangolare, $b=58\text{mm}$, $h=150\text{mm}$, $A=8.700\text{E}+003\text{mm}^2$, $W_y=2.175\text{E}+005\text{mm}^3$, $W_z=8.410\text{E}+004\text{mm}^3$ Coefficiente di correzione $K_{mod}=0.90$, coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$, $E_{005}=6700\text{N/mm}^2$ $f_{c0k}=20.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0d}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M = 0.90 \times 20.00 / 1.50 = 12.00 \text{ N/mm}^2$ $f_{myk}=22.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{myd}=K_{mod} \cdot f_{myk} / \gamma_M = 0.90 \times 22.00 / 1.50 = 13.20 \text{ N/mm}^2$ $f_{mk}=22.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{mzd}=K_{mod} \cdot f_{mk} / \gamma_M = 0.90 \times 22.00 / 1.50 = 13.20 \text{ N/mm}^2$ Sezione rettangolare $K_m=0.70$ (EC5 §6.1.6.(2)) $\sigma_{c0d} = F_{c0d} / A_{netto} = 1000 \times 21.740 / 8700 = 2.50 \text{ N/mm}^2$ Lunghezza libera di inflessione S_k $S_{ky} = 1.00 \times 1.728 = 1.728 \text{ m} = 1728 \text{ mm}$ (più sfavorevole) $S_{kz} = 1.00 \times 1.728 = 1.728 \text{ m} = 1728 \text{ mm}$ (più sfavorevole)Snellezza $i_y = \sqrt{I_y / A} = 0.289 \times 150 = 43 \text{ mm}$, $\lambda_y = 1728 / 43 = 40.19$ $i_z = \sqrt{I_z / A} = 0.289 \times 58 = 17 \text{ mm}$, $\lambda_z = 1728 / 17 = 101.66$ Tensioni critiche $\sigma_{c, crity} = \pi^2 E_{005} / \lambda_y^2 = 40.94 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel, y} = \sqrt{f_{c0k} / \sigma_{c, crity}} = 0.70$ (EC5 Eq.6.21) $\sigma_{c, critz} = \pi^2 E_{005} / \lambda_z^2 = 6.40 \text{ N/mm}^2$, $\lambda_{rel, z} = \sqrt{f_{c0k} / \sigma_{c, critz}} = 1.77$ (EC5 Eq.6.22) $\beta_c = 0.20$ (legno massiccio) $k_y = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel, y} - 0.3) + \lambda_{rel, y}^2] = 0.78$, $K_{cy} = 1 / (k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel, y}^2}) = 0.877$ (Eq.6.27 6.25) $k_z = 0.5 [1 + \beta_c (\lambda_{rel, z} - 0.3) + \lambda_{rel, z}^2] = 2.21$, $K_{cz} = 1 / (k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel, z}^2}) = 0.283$ (Eq.6.28 6.26) $\sigma_{c0d} / (K_{cy} \cdot f_{c0d}) = 0.24 < 1$ (EC5 Eq.6.23) $\sigma_{c0d} / (K_{cz} \cdot f_{c0d}) = 0.74 < 1$ (EC5 Eq.6.24)

La verifica è soddisfatta

1.12. Progetto delle unioni

Profili prestazionali caratteristici del legname

Coefficiente del materiale $\gamma_M=1.50$ (EC5 Tab. 2.3)
 $f_{c0k}=20.00 \text{ N/mm}^2$, $f_{c0k}=K_{mod} \cdot f_{c0k} / \gamma_M$ (EC5 §6.2.2)
 $f_{c90k}=2.40 \text{ N/mm}^2$, $f_{c90k}=K_{mod} \cdot f_{c90k} / \gamma_M$
 $f_{vk}=3.80 \text{ N/mm}^2$, $f_{vk}=K_{mod} \cdot f_{vk} / \gamma_M$ (EC5 §6.1.7)
 Permanente $K_{mod}=0.60$ $f_{c0d}=8.00 \text{ N/mm}^2$ $f_{c90d}=0.96 \text{ N/mm}^2$ $f_{vd}=1.52 \text{ N/mm}^2$
 Lunga $K_{mod}=0.70$ $f_{c0d}=9.33 \text{ N/mm}^2$ $f_{c90d}=1.12 \text{ N/mm}^2$ $f_{vd}=1.77 \text{ N/mm}^2$
 Media $K_{mod}=0.80$ $f_{c0d}=10.67 \text{ N/mm}^2$ $f_{c90d}=1.28 \text{ N/mm}^2$ $f_{vd}=2.03 \text{ N/mm}^2$
 Breve $K_{mod}=0.90$ $f_{c0d}=12.00 \text{ N/mm}^2$ $f_{c90d}=1.44 \text{ N/mm}^2$ $f_{vd}=2.28 \text{ N/mm}^2$
 Istantaneo $K_{mod}=1.00$ $f_{c0d}=13.33 \text{ N/mm}^2$ $f_{c90d}=1.60 \text{ N/mm}^2$ $f_{vd}=2.53 \text{ N/mm}^2$
 $f_{cad}=K_{\alpha} \cdot f_{cad}$, $K_{\alpha}=1/((f_{c0d}/f_{c90d})\sin^2\alpha+\cos^2\alpha)$ (EC5 Eq.6.16)

1.12.1. Stato limite ultimo

Progettazione di unioni carpenteria nei nodi : 1, 3 (UNI EN1995-1-1:2009, §6.2.2)

Membrature lignee: $B1 \times H1=75 \times 225 \text{ mm}$, $B2 \times H2=75 \times 225 \text{ mm}$
 Profondità $t_v=105 \text{ mm}$, lunghezza resistente $l_v=385 \text{ mm}$
 Angolo tra le membrature: $\beta=28.61^\circ$

sforzo massimo di compressione sull'elemento:1

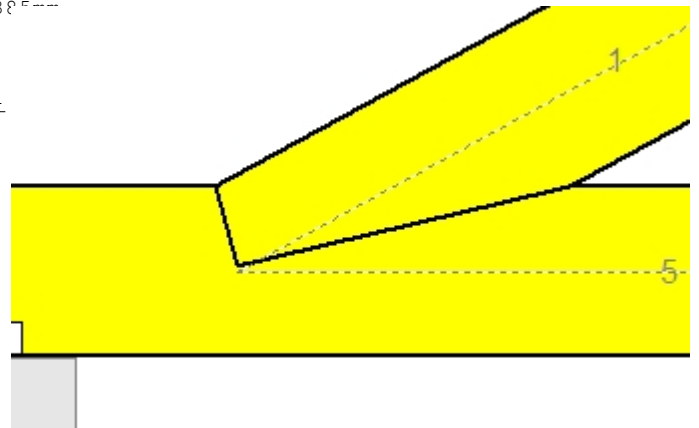
Permanente $k_{mod}=0.60$ $F_d=-17.046 \text{ kN}$
 Media $k_{mod}=0.80$ $F_d=-17.419 \text{ kN}$
 Breve $k_{mod}=0.90$ $F_d=-52.188 \text{ kN}$
 $K_{\alpha}=0.69$ ($\alpha=28.61/2=14.31^\circ$)

verifica, compressione inclinata e taglio

carichi: Permanente $k_{mod}=0.60$ $F_d=-17.046 \text{ kN}$
 $\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=2.03 < f_{cad}=5.53 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot t_v=1.90 < f_{cad}=5.53 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_d=F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot l_v=0.52 < f_{vd}=1.52 \text{ N/mm}^2$

carichi: Media $k_{mod}=0.80$ $F_d=-17.419 \text{ kN}$
 $\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=2.08 < f_{cad}=7.37 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot t_v=1.94 < f_{cad}=7.37 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_d=F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot l_v=0.53 < f_{vd}=2.03 \text{ N/mm}^2$

carichi: Breve $k_{mod}=0.90$ $F_d=-52.188 \text{ kN}$
 $\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=6.22 < f_{cad}=8.29 \text{ N/mm}^2$
 $\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot t_v=5.82 < f_{cad}=8.29 \text{ N/mm}^2$
 $\tau_d=F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot l_v=1.59 < f_{vd}=2.28 \text{ N/mm}^2$



1.12.2. Stato limite ultimo

Progettazione di unione carpenteria al nodo : 2 (UNI EN1995-1-1:2009, §6.2.2)

Membrature lignee: B1xH1=75x225mm, B2xH2=75x225mm
 Profondità tv=80mm, lunghezza resistente lv=230mm
 Angolo tra le membrature: $\beta=61.39^\circ$

sforzo massimo di compressione sull'elemento:2

Permanente kmod=0.60 Fd=- 9.757 kN

Media kmod=0.80 Fd=- 9.986 kN

Breve kmod=0.90 Fd=-30.002 kN

Kcα=0.34 ($\alpha=61.39/2=30.69^\circ$)

verifica, compressione inclinata e taglio

carichi: Permanente kmod=0.60 Fd=- 9.757kN

$\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=1.20 < f_{cad}=2.75 \text{ N/mm}^2$

$\tau_d = F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot l_v=0.27 < f_{vd}=1.52 \text{ N/mm}^2$

carichi: Media kmod=0.80 Fd=- 9.986kN

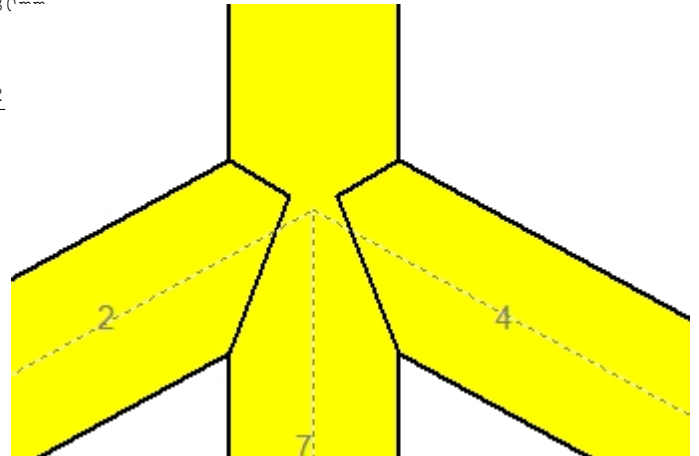
$\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=1.23 < f_{cad}=3.66 \text{ N/mm}^2$

$\tau_d = F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot l_v=0.28 < f_{vd}=2.03 \text{ N/mm}^2$

carichi: Breve kmod=0.90 Fd=-30.002kN

$\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=3.70 < f_{cad}=4.12 \text{ N/mm}^2$

$\tau_d = F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot l_v=0.83 < f_{vd}=2.28 \text{ N/mm}^2$



1.12.3. Stato limite ultimo

Progettazione di unione carpenteria al nodo : 7 (UNI EN1995-1-1:2009, §6.2.2)

Membrature lignee: B1xH1=58x150mm, B2xH2=75x225mm
 Profondità tv=75mm, lunghezza resistente lv=230mm
 Angolo tra le membrature: $\beta=72.70^\circ$

sforzo massimo di compressione sull'elemento:8

Permanente kmod=0.60 Fd=- 7.176 kN

Media kmod=0.80 Fd=- 7.306 kN

Breve kmod=0.90 Fd=-21.740 kN

Kcα=0.28 ($\alpha=72.70/2=36.35^\circ$)

verifica, compressione inclinata e taglio

carichi: Permanente kmod=0.60 Fd=- 7.176kN

$\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=1.07 < f_{cad}=2.24 \text{ N/mm}^2$

$\tau_d = F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot l_v=0.16 < f_{vd}=1.52 \text{ N/mm}^2$

carichi: Media kmod=0.80 Fd=- 7.306kN

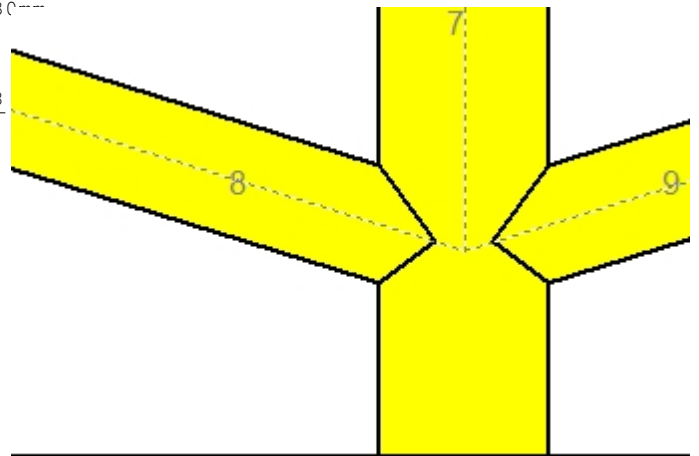
$\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=1.09 < f_{cad}=2.98 \text{ N/mm}^2$

$\tau_d = F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot l_v=0.16 < f_{vd}=2.03 \text{ N/mm}^2$

carichi: Breve kmod=0.90 Fd=-21.740kN

$\sigma_{cad}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=3.24 < f_{cad}=3.36 \text{ N/mm}^2$

$\tau_d = F_d \cdot \cos(\beta)/b \cdot l_v=0.48 < f_{vd}=2.28 \text{ N/mm}^2$



1.12.4. Stato limite ultimo

Progettazione di unioni carpenteria nei nodi : 5, 6 (UNI EN1995-1-1:2009, §6.2.2)

Membrature lignee: B1xH1=58x150mm, B2xH2=75x225mm
Profondità tv=75mm
Angolo tra le membrature: $\beta=45.91^\circ$

sforzo massimo di compressione sull'elemento:8

Permanente kmod=0.60 Fd=- 7.176 kN

Media kmod=0.80 Fd=- 7.306 kN

Breve kmod=0.90 Fd=-21.740 kN

$K_{\alpha}=0.47$ ($\alpha=45.91/2=22.96^\circ$)

verifica della compressione inclinata

carichi: Permanente kmod=0.60 Fd=- 7.176kN

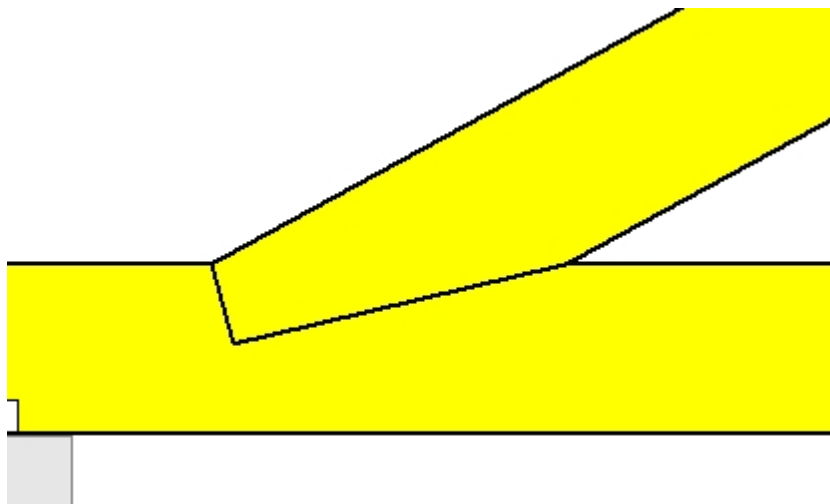
$\sigma_{\alpha d}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=1.40 < f_{c\alpha d}=3.78 \text{ N/mm}^2$

carichi: Media kmod=0.80 Fd=- 7.306kN

$\sigma_{\alpha d}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=1.42 < f_{c\alpha d}=5.04 \text{ N/mm}^2$

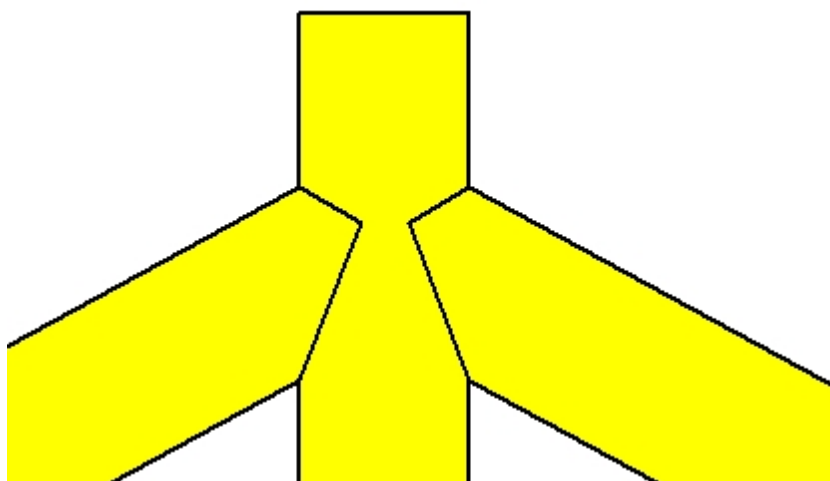
carichi: Breve kmod=0.90 Fd=-21.740kN

$\sigma_{\alpha d}=F_d \cdot \cos^2(\beta/2)/b \cdot t_v=4.24 < f_{c\alpha d}=5.67 \text{ N/mm}^2$



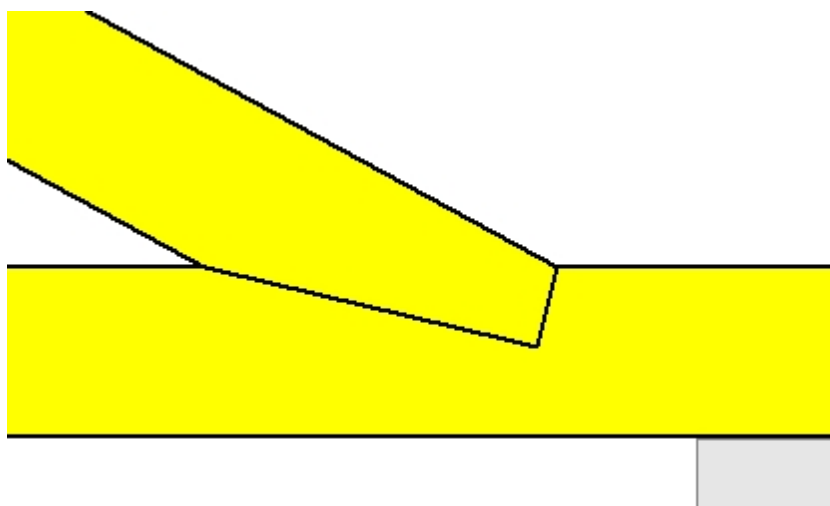
Unione chiodata al nodo 1

(nodo a $x=0.000$ m, $y=0.000$ m)



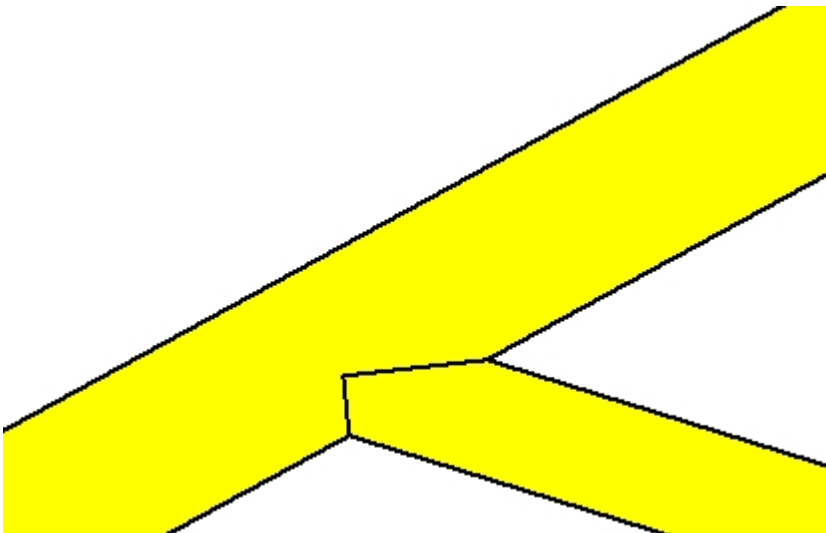
Unione chiodata al nodo 2

(nodo a $x=3.300$ m, $y=1.800$ m)



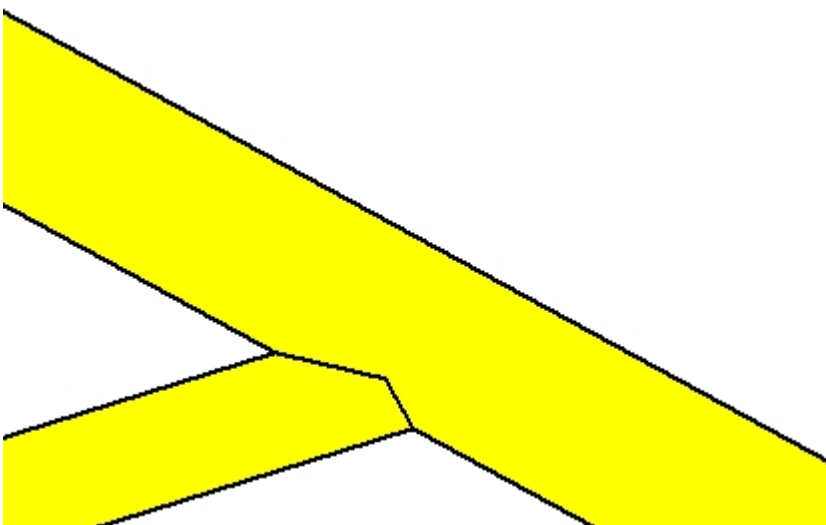
Unione chiodata al nodo 3

(nodo a $x=6.600$ m, $y=0.000$ m)



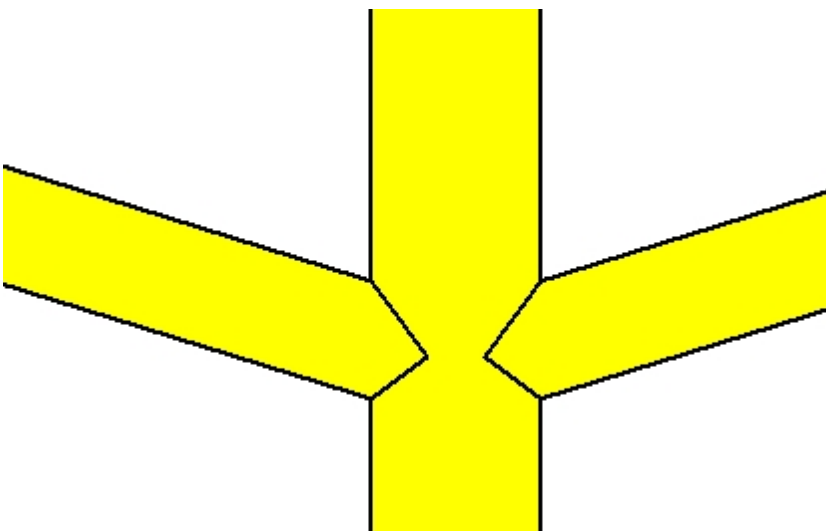
Unione chiodata al nodo 5

(nodo a $x=1.650$ m, $y=0.900$ m)



Unione chiodata al nodo 6

(nodo a $x=4.950$ m, $y=0.900$ m)



Unione chiodata al nodo 7

(nodo a $x=3.300$ m, $y=0.386$ m)