

Allegato di calcolo - Verifica di travi in legno secondo DM 14.1.2008 e Eurocodice 5

Informazioni sugli allegati di calcolo per la "Verifica di travi in legno"

Il presente allegato di calcolo riporta le verifiche delle travi in legno secondo le indicazioni dell'norma tecnica del D.M. 14.01.2008. Le classi di servizio considerate sono le sole classi 1 e 2.

Normativa di riferimento

D.M. 14.01.2008 - per la definizione dei coefficienti di sicurezza

CNR-DT 206/2007 - per la classificazione dei legnami e dei limiti di deformabilità

Eurocodice 5 - per la definizione delle grandezze di deformabilità

Materiali

Elementi: legno massiccio C24 (nomenclatura eurocodice)

Valori caratteristici:

$$f_{m,k}=24 \text{ N/mm}^2 \quad f_{c,0,k}=21 \text{ N/mm}^2 \quad f_{t,0,k}=21 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,90,k}=5.3 \text{ N/mm}^2 \quad E_{0.05}=7400 \text{ N/mm}^2 \quad E_{90.05}=2 \frac{370}{3} \text{ N/mm}^2$$

$$\rho_k=350 \text{ kg/m}^3 \quad E_{0,mean}=11000 \text{ N/mm}^2 \quad E_{90,mean}=370 \text{ N/mm}^2$$

f_t = resistenza a trazione

f_c = resistenza a compressione

E = modulo di elasticità

k_{mod} = 0.6 legno massiccio

k_{mod} = 0.6 legno massiccio, classe 1

1. Relazione tecnica illustrativa;

Il progetto riguarda la struttura di una copertura a tetto per una sala ristorante di dimensioni 14,25m x 10m. La struttura portante in legno massiccio è ammassata su una trave di coronamento posta all'estremità dei pilastri. Essa è realizzata con cinque capriate disposte secondo la luce minore e ad un interasse di 3,50m, pari a quello dei pilastri. Le capriate costituiranno l'appoggio di arcarecci posti ad un interasse di 73 cm. Su di essi sarà disposto un pannello preaccoppiato costituito da tavole con uno spessore di polistirene estruso di 5cm; successivamente un manto impermeabile e manto di copertura.

2. Calcolo degli arcarecci;

2.1. Elementi geometrici della struttura;

- Interasse delle capriate e luce dell'arcareccio 3.50m ;
- Interasse degli arcarecci 73 cm ;
- Inclinazione della falda = $\arctan \frac{288}{500} = 30^\circ$

-freccia ammissibile $f = \frac{l}{200} = \frac{3,50 \cdot 100}{200} = 1,75 \text{ cm}$

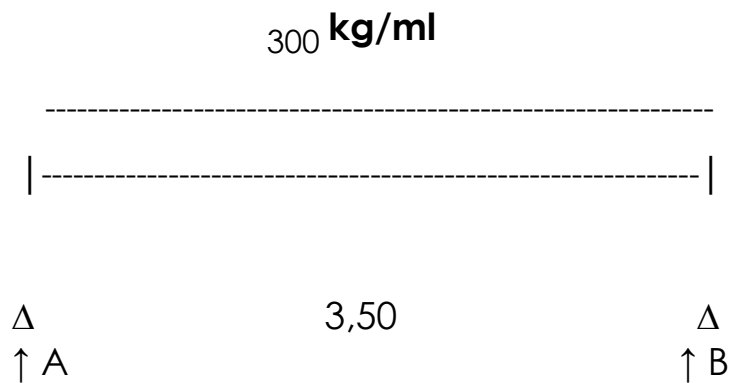
2.2. Analisi dei carichi;

-Manto di Copertura Marsigliesi	80kg/m ²
-Impermeabilizzazione	10kg/m ²
-Pacchetto pre-accoppiato: tavola sp2cm 5cm polistirolo + tavola sp 2cm =	30kg/m ²
-carico per manutenzione	100kg
-Sovraccarico Vento e/o Neve	150kg/m ²
	TOT 370kg/m²

-Carico a Metro Lineare $370 \cdot 0.73 = 270$ + p.p. 30 = **300 kg/ml**

2.3. Schema statico degli arcarecci e valore delle

Caratteristiche di sollecitazione;



$$V_A = (q \cdot l)/2 = (300 \cdot 3.50)/2 = \mathbf{525 \text{ Kg}}$$

$$M = (q \cdot l^2)/8 = (300 \cdot 3.50^2) / 8 = \mathbf{459 \text{ Kgml}}$$

$$M_x = M \cdot \text{sen} = 459 \cdot \text{sen } 30 = \mathbf{229 \text{ Kg}}$$

$$M_y = M \cdot \text{cos} = 459 \cdot \text{cos } 30 = \mathbf{394 \text{ Kg}}$$

2.4. Dimensionamento dell'arcareccio (progetto della flessione deviata);

$\sigma = 6 M/bh^2 \cdot a$ per una sezione quadrata $a = a'$ coefficiente di amplificazione del carico che per 30° vale 1,36;

$$\sigma = 6 M/b^3 \cdot a'$$

C 24 $f_{mk} = 240 \text{ kg/cm}^2$ LEGNAME DI CONIFERA

γ = coeff sicurezza

$$\sigma_{adm} = f_{mk} \cdot K_{mod} / \gamma = 240 \cdot 0,6 / 1,5 = 96 \text{ kg/cm}^2$$

$$b = (6M \cdot a' / \sigma_{adm})^{1/3} \quad b = (6 \cdot 45900 \cdot 1,36 / 96)^{1/3} = 17,3 = 18 \text{ cm}$$

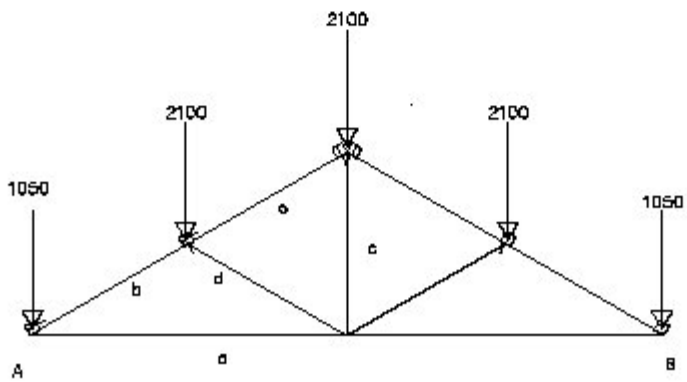
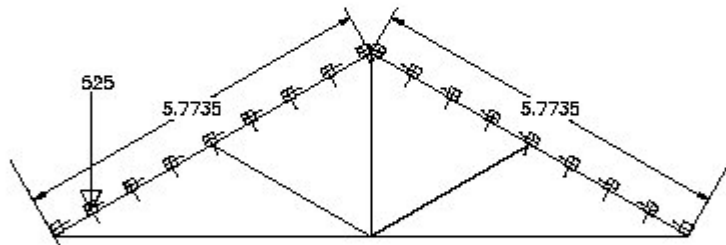
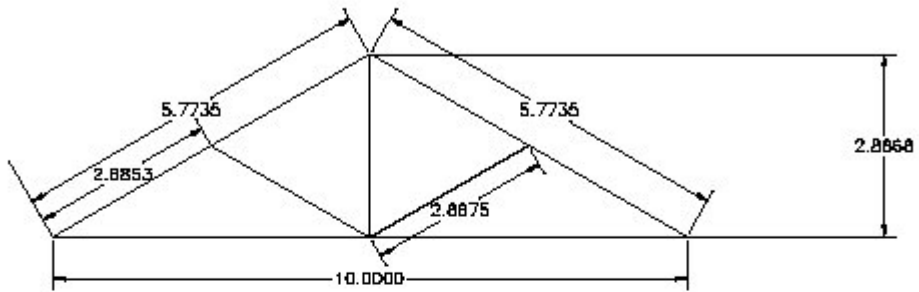
2.5. Verifica a taglio (1,5 T su A) e a deformabilità;

$$\tau = 1,5 \cdot \frac{T}{A} = 1,5 \cdot 525 / 18^2 = 2,4 \text{ kg/cm}^2$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot J} = \frac{5}{384} \cdot \frac{8,7 \cdot 357^4 \cdot 12}{100000 \cdot 24^4} = \frac{5/384 \cdot 4,59 \cdot 350^4 \cdot 12}{110000 \cdot 18^4} = 0,9 \text{ cm} \leq 1,75$$

3. Progetto della capriata;

3.1. Schema di carico;



VA=VB= 4200Kg

3.3. Abaco delle aste;

ASTE	LUNGHEZZA	TIRANTE	PUNTONE	SEZIONE	PESO
a	500	5250		20 · 26	151
b	288	-	6122	20 · 26	75
o	288	-	4200	20 · 26	60
d	288		2350	20 · 26	50
e	288	2100	-	20 · 26	142

-Calcolo del peso delle aste;

$$P_a = 0.24 \cdot 0.24 \cdot 4.38 \cdot 600 = \mathbf{151 \text{ Kg}}$$

$$P_b = 0.24 \cdot 0.24 \cdot 2.19 \cdot 600 = \mathbf{75 \text{ Kg}}$$

$$P_c = 0.24 \cdot 0.16 \cdot 2.60 \cdot 600 = \mathbf{60 \text{ Kg}}$$

$$P_d = 0.24 \cdot 0.16 \cdot 2.15 \cdot 600 = \mathbf{50 \text{ Kg}}$$

$$P_e = 0.24 \cdot 0.16 \cdot 6.20 \cdot 600 = \mathbf{142 \text{ Kg}}$$

3.4. Dimensionamento dei puntoni a carico di punta verifica per una Sezione di 20 per 26 cm (Asta b);

$$\rho_{\min} = 5,77$$

$$\lambda = \frac{l_0}{\rho_{\min}} = \frac{l \cdot h}{\rho_{\min}} = 288 \cdot 1/5,77 = 50 \quad \text{per tale valore} \quad \omega = 1,5$$

$$\varepsilon = \frac{N \cdot \omega}{A} = \frac{6122 \cdot 1,5}{(20 \cdot 26)} = \mathbf{17,6 \text{ Kg/cm}^2} < f_{c,o,d} = 84 \text{ kg/cm}^2$$

$$\text{Dove } f_{c,o,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,o,k} / \gamma = 0,6 \cdot 210 / 1,5 = 84 \text{ kg/cm}^2$$

3.5. Dimensionamento dei tiranti verifica dell'asta per una sezione di 20X20 disegnare la capriata con gli sforzi;(asta a)

$$\sigma = \frac{N}{A} = 5250/20*20 = 13,1 \text{ Kg/cm}^2 < f_{t,o,d} = 56 \text{ kg/ cm}^2$$

3.6. Verifica a taglio degli estremi della capriata e calcolo del diametro dei bulloni;

-Azione tagliante

$$T = 6122 \cdot \cos 30^\circ = 5301 \text{ Kg}$$

$$\frac{18424}{2}$$

-Resistenza da attribuire al fondino

$$\tau = \frac{T}{A} = 5301/20*20 = 13 \text{ kg/ cm}^2 > \quad f_{vd} = f_{vk} * k_{mod} / \gamma = 25 * 0,6 / 1,5 = 10$$

Assumendo una t cautelativa pari a 5 kg/ cm^2

$T = 20 * 20 * 5 = 2000 \text{ Kg}$ il rimanente sforzo di taglio viene assorbito da bulloni.

Considerando che sulla testa di ogni pilastro e quindi sulla trave verranno posizionate piastre in acciaio passanti aventi come tirafondi i ferri di armatura del pilastro,

$$A_f = T / \sigma_f = 2000 / 2400 (\text{cautelativo}) = 1 \text{ cm}^2$$

Si adotteranno due fondini a cravatta provenienti dai sottostanti pilastri.

Il tecnico
Ing. Bonomo Domenico

