



## **COMUNE DI FRASSINETO PO**

**PROVINCIA DI ALESSANDRIA**

PIAZZA MUNICIPIO, 4 - C.A.P. 15040

C.F. 82001150067 - P.I. 00868210063 - TEL. 0142 482413 - FAX 0142 482593  
e-mail: [info@comune.frassinetopo.al.it](mailto:info@comune.frassinetopo.al.it) p.e.c.: [protocollo@pec.comune.frassinetopo.al.it](mailto:protocollo@pec.comune.frassinetopo.al.it)



**Lavori di manutenzione straordinaria per la riparazione  
di porzione della copertura di edificio e.r.p.s.**

**- PROGETTO ESECUTIVO -**

### **RELAZIONE DI CALCOLO ORDITURA LIGNEA**

Casale Monferrato, li 25/08/2025

**PROGETTISTA  
Mazzucco ing. Roberto**



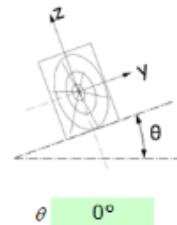
**Verifica di travi rettangolari in legno**

Objetto: Puntone

**Caratteristiche dei materiali**

Legno GL24h  
 $\gamma_M = 1.45$   
 Classe di Servizio 2

$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$   
 $f_{v,k} = 3.5 \text{ MPa}$   
 $\rho_m = 420 \text{ kg/mc}$   
 $E = 11500 \text{ MPa}$

**Caratteristiche geometriche**

b	20 cm
h	32 cm
L	680 cm
i	200 cm
$L_{eff}/L$	0.9

A	640 cm <sup>2</sup>
$J_y$	54613 cm <sup>4</sup>
$W_y$	3413 cm <sup>3</sup>
$h/b$	1.60

$\theta = 0^\circ$

**Analisi dei carichi**

$G_1$	14 kg/mq	$q_{G1}$	27 kg/m
$G_2$	130 kg/mq	$q_{G2}$	260 kg/m
$Q_1$	120 kg/mq	$q_{Q1}$	240 kg/m
Tot =	264 kg/mq	Tot =	527 kg/m

**Verifica a flessione SLU ( $M_{Ed} = q_{SLU} L^2/\alpha$ )**

	$M_{Ed}$ (kg m)	Durata	$k_{mod}$	$\alpha$	$\sigma_{m,d}$ (MPa)	$f_{m,d}$ (MPa)	$E_d/R_d$	FS
Flessione Max ( $G_1; G_2$ )	2457	Permanente	0.60	8	7.20	9.93	0.72	1.38
Flessione Max ( $G_1; G_2; Q_1$ )	4538	Breve	0.90		13.29	14.90	0.89	1.12

**Verifica a taglio SLU ( $V_{Ed} = q_{SLU} L/\beta$ )**

$\beta = 2$        $k_\alpha = 0.71$

	$V_{Ed}$ (kg)	Durata	$k_{mod}$	$\tau_d$ (MPa)	$f_{v,d}$ (MPa)	$\tau_d/f_{v,d}$	FS
Taglio Max ( $G_1; G_2$ )	1445	Permanente	0.60	0.47	1.45	0.33	3.05
Taglio Max ( $G_1; G_2; Q_1$ )	2669	Media	0.80	0.88	1.93	0.45	2.20

**Verifica deformazione SLE ( $u = \chi q l^4/EJ$ )**

$\chi = 0.0130$

	Tipo	$\Psi_{2,i}$	$k_{def}$	$E$ (GPa)	$u$ (cm)	
$u_{1,inst}$	perm. ist.			11.50	1.27	
$u_{21,inst}$	var. ist.			11.50	1.06	L/640
$u_{inst}$	tot. ist.			$u_{1,inst} + u_{21,inst} =$	2.33	
$u_{1,fin}$	perm. fin.		0.80	6.39	2.29	
$u_{21,fin}$	var. fin.	0.6	0.80	7.77	1.57	L/433
$u_{fin}$	tot. fin.			$u_{1,fin} + u_{21,fin} =$	3.86	
$u_0$	controfrecce iniziale				0	
$u_{net,fin}$	fin. netta			$u_{fin} - u_0 =$	3.86	L/176 < 250

**Note:**

Per i carichi sono stati utilizzati i seguenti coefficienti parziali:  $\gamma_{G1} = 1.3$ ;  $\gamma_{G2} = 1.5$ ;  $\gamma_Q = 1.5$ .  
 Data la geometria della trave la verifica di instabilità è implicitamente soddisfatta.

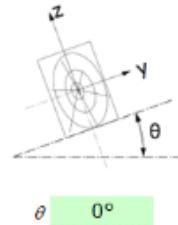


**Verifica di travi rettangolari in legno**

Oggetto: Falso puntone

**Caratteristiche dei materiali**

Legno	GL24h	Lamellare	$f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$
$\gamma_M =$	1.45		$f_{v,k} = 3.5 \text{ MPa}$
Classe di Servizio	2		$\rho_m = 420 \text{ kg/mc}$
			$E = 11500 \text{ MPa}$

**Caratteristiche geometriche**

$b$	12 cm	$A =$	192 cm <sup>2</sup>
$h$	16 cm	$J_y =$	4096 cm <sup>4</sup>
$L$	500 cm	$W_y =$	512 cm <sup>3</sup>
$i$	70 cm	$h/b =$	1.33
$L_{eff}/L$	0.9		

 $\theta = 0^\circ$ **Analisi dei carichi**

$G_1 =$	13 kg/mq	$q_{G1} =$	9 kg/m
$G_2 =$	80 kg/mq	$q_{G2} =$	56 kg/m
$Q_1 =$	120 kg/mq	$q_{Q1} =$	84 kg/m
Tot =	213 kg/mq	Tot =	149 kg/m

**Verifica a flessione SLU ( $M_{Ed} = q_{SLU} L^2/\alpha$ )**

	$M_{Ed}$ (kg m)	Durata	$k_{mod}$	$\alpha$	$\sigma_{m,d}$ (MPa)	$f_{m,d}$ (MPa)	$E_d/R_d$	FS
Flessione Max ( $G_1; G_2$ )	299	Permanente	0.60	8	5.84	9.93	0.59	1.70
Flessione Max ( $G_1; G_2; Q_1$ )	693	Breve	0.90	8	13.53	14.90	0.91	1.10

**Verifica a taglio SLU ( $V_{Ed} = q_{SLU} L/\beta$ )**

	$V_{Ed}$ (kg)	Durata	$k_{mod}$	$\beta$	$\tau_d$ (MPa)	$f_{v,d}$ (MPa)	$\tau_d/f_{v,d}$	FS
Taglio Max ( $G_1; G_2$ )	239	Permanente	0.60	2	0.26	1.45	0.18	5.53
Taglio Max ( $G_1; G_2; Q_1$ )	554	Media	0.80	2	0.61	1.93	0.31	3.19

**Verifica deformazione SLE ( $u = \chi q I^4/EJ$ )**

	Tipo	$\Psi_{2,i}$	$k_{def}$	$E$ (GPa)	$u$ (cm)
$u_{1,ret}$	perm. ist.			11.50	1.12
$u_{21,inst}$	var. ist.			11.50	1.45
$u_{inst}$	tot. ist.			$u_{1,inst} + u_{21,inst} =$	2.57
$u_{1,fin}$	perm. fin.		0.80	6.39	2.02
$u_{21,fin}$	var. fin.	0.6	0.80	7.77	2.14
$u_{fin}$	tot. fin.			$u_{1,fin} + u_{21,fin} =$	4.16
$u_0$	controfreccia iniziale				0
$u_{net,fin}$	fin. netta			$u_{fin} - u_0 =$	4.16
					L/120 < 250

**Note:**

Per i carichi sono stati utilizzati i seguenti coefficienti parziali:  $\gamma_{G1} = 1.3$ ;  $\gamma_{G2} = 1.5$ ;  $\gamma_Q = 1.5$ .  
Data la geometria della trave la verifica di instabilità è implicitamente soddisfatta.

