

COMPITO DI COSTRUZIONI

VERIFICA SOLAIO IN LEGNO

Cognome e Nome GRIFO GIORGIO

Classe 4A CAT

DATA 01/06/16

Si deve verificare un solaio da realizzare con struttura portante in legno a copertura di un ambiente a pianta quadrata di luce netta L . Il solaio sarà costituito da:

- a) travi principali in legno di legno massiccio, aventi sezione $b \cdot h$ poste a interasse i , da considerarsi cautelativamente semplicemente appoggiate sui muri di estremità;
 - b) tavolato, massetto di calcestruzzo leggero, pavimentazione;
- Durante la fase di maturazione del getto si metteranno dei puntelli rompitratta in legno a fibre longitudinali di sezione quadrata di lato a e altezza l

Procedere a:

- 1) Calcolo delle tensioni ammissibili a flessione e taglio delle travi e a compressione dei puntelli
- 2) Eseguire, per le travi:
 - 2a) il calcolo dei carichi (compreso il peso proprio) nell'ipotesi di utilizzazione residenziale del piano sovrastante
 - 2b) la verifica di resistenza a flessione e a taglio con il metodo delle tensioni ammissibili;
 - 2c) la verifica a deformabilità istantanea e a lungo term,ine ricordando che la freccia massima per solai $\leq L_0/250$
- 3) Eseguire, per i puntelli:
 - 3a) il calcolo dello sforzo di compressione sul puntello
 - 3b) la verifica a compressione del puntello, eventualmente tenendo del carico di punta, se presente.

10 e Look

<u>DATI</u>		esempio	ACCARDO	AMOROSI	BONSIGNO	CALA'	CALAFATE	CONTRINO	CURTO PE	GALLO	GRIFO	INFANTINO	LAPIDATO	LEONE	LO PRESTI	MANNARA	NICOTRA	RAMPELLA	SAIA	SCHEMBRI	SFERRAZZ	TAIBI	TRUPIA	DI FAZIO	MILAZZO	
Specie del legno :		RESINOSA	RESINOSA	Latifoglie	RESINOSA	RESINOSA	Latifoglie	RESINOSA	RESINOSA	RESINOSA	RESINOSA	RESINOSA	Latifoglie	RESINOSA	RESINOSA	Latifoglie	RESINOSA	RESINOSA	Latifoglie	RESINOSA	RESINOSA	Latifoglie	RESINOSA	RESINOSA	RESINOSA	
Categoria:		S1	S2	S	S1	S2	S	S1	S2	S2	S1	S2	S	S1	S1	S	S1	S2	S	S1	S2	S	S1	S2	S1	
Classe di servizio:		1	1	2	3	3	1	2	1	1	3	2	1	2	1	3	2	2	3	1	1	3	2	1	1	
L	= luce netta solaio	m	5,00	4,50	4,20	4,90	4,50	5,10	5,20	4,40	4,90	4,60	4,40	5,10	4,70	4,80	4,00	4,80	4,50	5,10	4,60	4,50	4,40	4,90	4,50	5,00
b	= base sezione travi	cm	16	14	12	16	14	12	16	16	16	14	12	16	14	12	16	14	12	16	14	16	16	14	12	
h	= altezza sezione travi	cm	26	24	20	22	24	20	22	24	26	24	24	28	24	22	22	26	24	20	24	22	20	24	22	
i	= interasse travi	m	0,60	0,70	0,40	0,60	0,70	0,40	0,60	0,70	0,80	0,60	0,70	0,40	0,60	0,70	0,80	0,60	0,70	0,70	0,60	0,70	0,80	0,60	0,50	0,50
a	= lato sezione puntelli	cm	10	12	9	11	12	9	11	12	9	11	12	9	11	12	9	11	12	9	11	12	9	11	12	9
l	= altezza puntelli	m	2,70	2,90	2,80	2,85	2,90	2,80	2,85	2,90	2,80	2,85	2,90	2,80	2,85	2,90	2,80	2,85	2,90	2,80	2,85	2,90	2,80	2,85	2,90	2,80
γ_t	= p.s. travi	kN/m ²	6,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5	6,0	5,0	5,5
p_p	= p.paviment.mass.tavola	kN/m ²	1,5	1,4	1,3	1,6	1,4	1,3	1,6	1,4	1,3	1,6	1,4	1,3	1,6	1,4	1,3	1,6	1,4	1,3	1,6	1,4	1,3	1,6	1,4	1,3
p_s	= carico di esercizio	kN/m ²	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
β	= Fattore vincolo puntelli (cerniere		1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0

Il carico totale sul solaio si calcola con la formula: $q_{tot} = p_{perm} \cdot 1,3 + \text{carico esercizio} \cdot 1,5$

Il carico di esercizio si può considerare di durata media

• 1) Calcolo tensioni ammissibili SVOLGIMENTO

$K_{red} = 0,65 \quad \gamma_M = 1,5$

$f_{ok} = 30 \text{ N/mm}^2 \quad R_{yk} = 3,0 \text{ N/mm}^2 \quad f_{cok} = 23 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{tA} = \frac{f_{ok} \cdot K_{red}}{1,5 \cdot \gamma_M} = \frac{30 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,65}{1,5 \cdot 1,5} = 8,67 \text{ N/mm}^2$ flessione

$\tau_A = \frac{R_{yk} \cdot K_{red}}{1,5 \cdot \gamma_M} = \frac{3 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,65}{1,5 \cdot 1,5} = 0,87 \text{ N/mm}^2$ taglio

$\sigma_{cok} = \frac{f_{cok} \cdot K_{red}}{1,5 \cdot \gamma_M} = \frac{23 \text{ N/mm}^2 \cdot 0,65}{1,5 \cdot 1,5} = 6,64 \text{ N/mm}^2$ compressione puntelli

• 2) a) Calcolo dei carichi

- travi principali $0,16 \text{ m} \cdot 0,24 \text{ m} \cdot 6 \text{ KN/m}^3 = 0,2304 \text{ KN/m}$
- tavolato, massetto, pavimentazione $0,60 \text{ m} \cdot 1,6 \text{ KN/m}^2 = 0,96 \text{ KN/m}$
- peso permanente $= 1,1904 \text{ KN/m}$
- carico esercizio $0,60 \text{ m} \cdot 2,00 \text{ KN/m}^2 = 1,20 \text{ KN/m}$

$q_{tot} = p_{perm} \cdot 1,3 + \text{Caric. eserci.} \cdot 1,5 = 1,19 \text{ KN/m} \cdot 1,3 + 1,20 \text{ KN/m} \cdot 1,5 = 1,55 \text{ KN/m} + 1,80 \text{ KN/m} = 3,35 \text{ KN/m}$

• 2) b) Verifiche di resistenza

$l_0 = L \cdot 1,05 = 4,60 \text{ m} \cdot 1,05 = 4,83 \text{ m}$

$M_{max} = \frac{1}{8} \cdot q_{tot} \cdot l_0^2 = \frac{1}{8} \cdot 3,35 \text{ KN/m} \cdot (4,83 \text{ m})^2 = 9,77 \text{ KN}\cdot\text{m}$

$T_{max} = \frac{q_{tot} \cdot l_0}{2} = \frac{3,35 \text{ KN/m} \cdot 4,83 \text{ m}}{2} = 8,09 \text{ KN}$

$W = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{16 \text{ cm} \cdot (26 \text{ cm})^2}{6} = 1536 \text{ cm}^3$

$\sigma_{fmax} = \frac{M_{max}}{W} = \frac{9,77 \text{ KN}\cdot\text{m}}{1536 \text{ cm}^3} = \frac{9770000 \text{ N}\cdot\text{mm}}{1536000 \text{ mm}^3} = 6,36 \text{ N/mm}^2$

$\sigma_{fmax} = 6,36 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{tA} = 8,67 \text{ N/mm}^2$ Verifica positiva a flessione

$$\tau_{max} = \frac{3}{2} \cdot \frac{V_{max}}{A_{eff}} = \frac{3}{2} \cdot \frac{8,09 \text{ kN}}{257,28 \text{ cm}} = \frac{38090 \text{ N}}{2 \cdot 25728 \text{ mm}^2} = 0,47 \text{ N/mm}^2$$

$$A_{eff} = b^* \cdot h = 10,72 \text{ cm} \cdot 26 \text{ cm} = 257,28 \text{ cm}^2$$

$$b^* = b \cdot k_{cor} = 16 \text{ cm} \cdot 0,67 = 10,72 \text{ cm}$$

$$\tau_{max} = 0,47 \text{ N/mm}^2 < \tau_A = 0,87 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Verifica positiva a taglio}$$

3) Verifica puntello

$$\lambda = \frac{l_0}{q_{min}} \geq 37,5 \quad l_0 = l \cdot \beta = 2,85 \text{ m} \cdot 1 = 2,85 \text{ m}$$

$$q_{min} = \frac{2}{\sqrt{12}} = \frac{11 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 3,17 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{2,85 \text{ m}}{0,032 \text{ m}} = 89,06 > 37,5 \quad \text{c'è carico di punta}$$

$$w = \lambda^2 / 3100 = \frac{(89,06)^2}{3100} = 2,56$$

$$Q = N = q_{tot} \cdot \frac{l_0}{2} = 3,35 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot \frac{4,83 \text{ m}}{2} = 8,09 \text{ kN} \quad \text{carico su ogni puntello}$$

$$\sigma_c = \frac{(N \cdot w)}{A} \leq \sigma_{c,OA}$$

$$\sigma_c = \frac{(8,09 \text{ kN} \cdot 2,56)}{11 \text{ cm} \cdot 11 \text{ cm}} = \frac{20,71 \text{ kN}}{121 \text{ cm}^2} = \frac{20710 \text{ N}}{12100 \text{ mm}^2} = 1,71 \text{ N/mm}^2$$

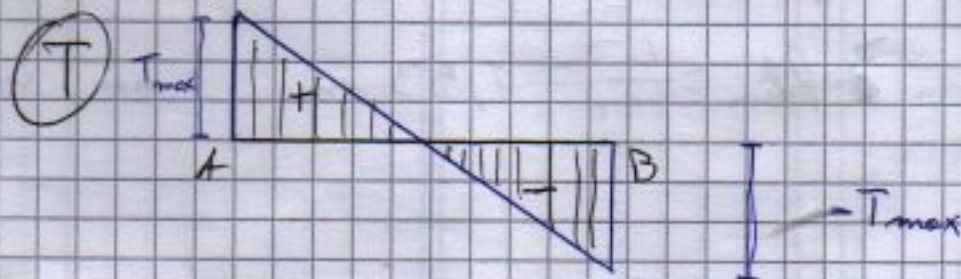
$$\sigma_c = 1,71 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{c,OA} = 6,64 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Verifica positiva e compressione dei puntelli}$$

(M)

scale lunghezza 1:100

scale forze $1 \text{ cm} = 5 \text{ kN}$

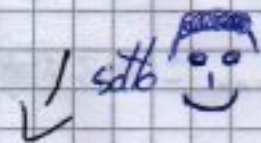
$1 \text{ cm} = 5 \text{ kN} \cdot \text{m}$



• 2) c) Verifica a deformabilità

$$u_{fin} = (u_{ist} + u_{dip}) \leq f_{lim} = \frac{L_0}{250}$$

$$u_{ist} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_0 \cdot L_0^4}{E_m \cdot J} = \frac{5}{384} \cdot \frac{2,39 \text{ kN/m} \cdot (4,83 \text{ m})^4}{12 \text{ kN/mm}^2 \cdot 18432 \text{ cm}^4} =$$

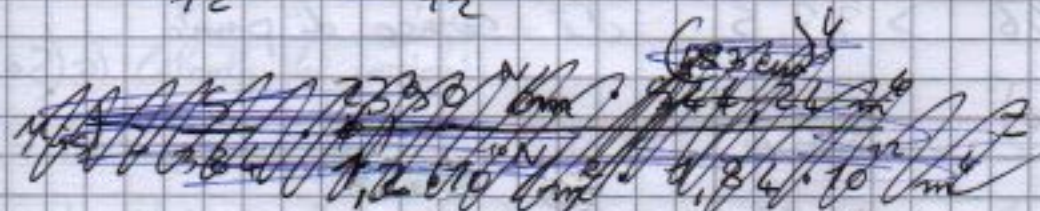


$$q_0 = p_{perm} + \text{Caric. esercizio} = 1,19 \text{ kN/m} + 1,20 \text{ kN/m} = 2,39 \text{ kN/m}$$

$$E_m = 12 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2}$$

$$J = \frac{b \cdot h^3}{12} = \frac{16 \text{ cm} \cdot (24 \text{ cm})^3}{12} = 18432 \text{ cm}^4$$

GIORGIO
GRIFO



$$u_{ist} = \frac{5}{384} \cdot \frac{23,9 \text{ N/cm} \cdot (483 \text{ cm})^4}{1200000 \text{ N/cm}^2 \cdot 18432 \text{ cm}^4} = 0,77 \text{ cm}$$

$$u_{dip} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{dip} \cdot L_0^4}{E_{dip} \cdot J} = \frac{5}{384} \cdot \frac{19,5 \text{ N/cm} \cdot (483 \text{ cm})^4}{400000 \text{ N/cm}^2 \cdot 18432 \text{ cm}^4} = 1,49 \text{ cm}$$

$$q_{dip} = p_{perm} + \text{Caric. esercizio} \cdot 0,3 = 1,19 \text{ kN/m} + 1,20 \text{ kN/m} \cdot 0,3 = 1,55 \text{ kN/m} = 19,5 \text{ N/cm}$$

$$E_{dip} = \frac{E_m}{1 + k_{dip}} = \frac{12 \text{ kN/mm}^2}{1 + 2} = 4 \frac{\text{kN}}{\text{mm}^2} = 400000 \text{ N/cm}^2$$

$$u_{fin} = u_{ist} + u_{dip} = 0,77 \text{ cm} + 1,49 \text{ cm} = 2,26 \text{ cm}$$

$$u_{fin} = 2,26 \text{ cm} > f_{lim} = \frac{L_0}{250} = 1,93 \text{ cm} \quad \text{non verifica a deformabilità}$$

GRIFO GIORGIO

4A CAT

01/06/16

COMPITO COSTRUZIONE.

scale $1:50$ cm

10² load

