

# COMUNE DI TOLMEZZO

PROVINCIA DI UDINE

## AZIENDA PUBBLICA DI SERVIZI ALLA PERSONA DELLA CARNIA "SAN LUIGI SCROSOPPI"



**POR FESR**  
2014 2020  
Friuli Venezia Giulia



Unione Europea  
FESR



Repubblica Italiana



AZIENDA PUBBLICA  
DI SERVIZI ALLA PERSONA  
DELLA CARNIA  
SAN LUIGI SCROSOPPI



REGIONE AUTONOMA  
FRIULI VENEZIA GIULIA

LAVORI POR FESR 2014-2020.

INTERVENTO DI EFFICIENTAMENTO

ENERGETICO PRESSO LA SEDE DELL' A.S.P.

DELLA CARNIA "SAN LUIGI SCROSOPPI"

PROGETTO DEFINITIVO ESECUTIVO

CUP: D35I16000120004 - CIG: 744007501F



**VITre studio S.r.l. Società di Ingegneria**

Via San Vincenzo, 21 - 36016 Thiene (VI) - ITALY - Tel. 0445-362749 Fax 0445-362365

Cod. Fisc. e P.I. 03466370248 - N° REA VI-327582 - Cap Soc. €. 50.000 i.v.

Sede I U.L.: Marco di Rovereto (TN) - Via Il Novembre, 91 - Tel. 0464/942492 - rovereto@vitrestudio.com

Sede II U.L.: Vicenza (VI), Via SS. Apostoli n°6 Tel 0444/1824604 - vicenza@vitrestudio.com

Sede III U.L.: Schio (VI), Via Vicenzan°57/e Tel 0445/511406 - munari@vitrestudio.com

www.vitrestudio.com

**Studio Tecnici Associati di Petris & Tolusso**  
Via Oltretorre n°23 int.6 - 33017 Tarcento (UD)

**Studio Tecnico Ing. Fabrizio Palmitesta**  
Via Cà del Ponte, 5 - Costermano sul Garda (VR)

RELAZIONE DESCRITTIVA  
E SUI MATERIALI

ELABORATO:

**ES.04**

DATA :

Dicembre 2017

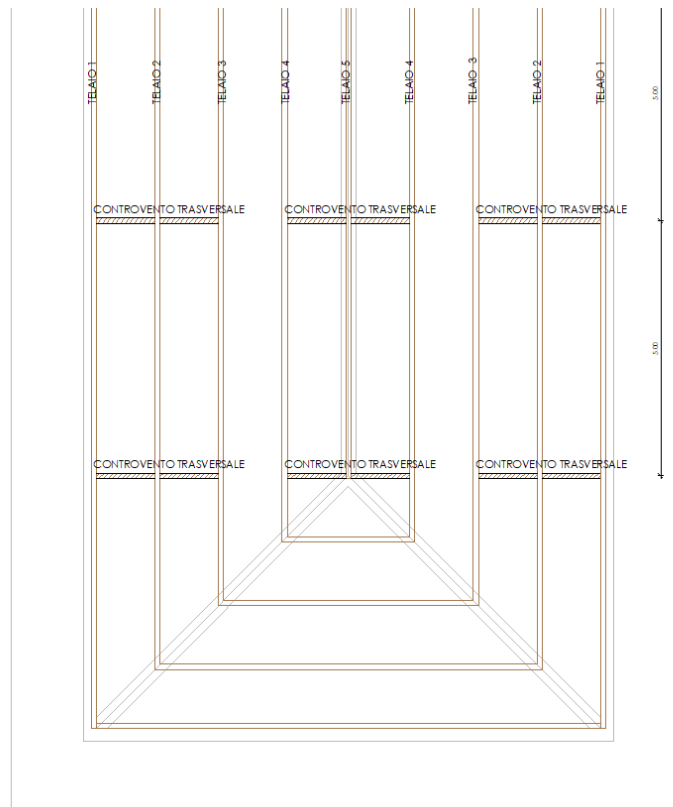
## SOMMARIO

1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....	3
1.1. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E CRITERI DI VERIFICA .....	4
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	4
3. MATERIALI IMPIEGATI, CARATTERISTICHE MECCANICHE, CLASSE DI ESPOSIZIONE .....	5
3.1. ELEMENTI IN LEGNO .....	5
3.1.1. Legno massiccio.....	5
3.2. ELEMENTI IN ACCIAIO .....	6
3.3. SISTEMI DI CONNESSIONE .....	7

## 1. DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

La presente relazione ha come oggetto il calcolo strutturale della struttura di sostegno di una copertura realizzata mediante pannelli prefabbricati in monolamiera con isolamento su un edificio esistente situato nel comune di Tolmezzo in provincia di Udine.

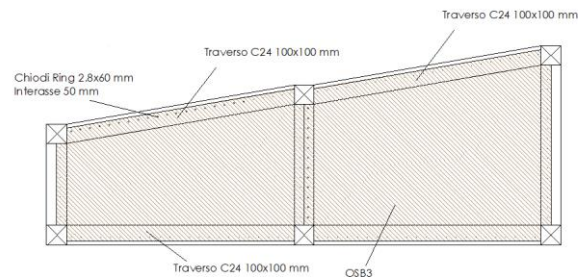
La struttura di sostegno ai pannelli di copertura ha una area complessiva di circa 1000 m<sup>2</sup>. Essa è formata da 9 file di telai lignei a interassi 1.25 m che si sviluppano lungo tutta la lunghezza della copertura.



*Figura 1: Telai a sostegno della copertura*

### 1.1. DESCRIZIONE DELLA STRUTTURA E CRITERI DI VERIFICA

La struttura intelaiata funge da collegamento tra il sottostante solaio esistente in c.a. e il nuovo manto di copertura realizzato tramite pannelli di tipo prefabbricato. I telai lignei sono caratterizzati da montanti in legno massiccio C24 di sezione pari a 10x10 cm e traversi in legno massiccio C24 di sezione pari a 10x10 cm. Nella direzione longitudinale un campo ogni 4 è chiuso con un pannello OSB3 di spessore pari a 15 mm chiodato lungo il perimetro per assicurare un'efficace controventamento. Trasversalmente sono previsti controventamenti ogni 5 metri realizzati sempre con pannelli OSB3 di spessore pari a 15 mm.



*Figura 2: Campo di controvento trasversale*

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La costruzione oggetto della presente relazione è stata progettata in conformità agli standard richiesti dalle attuali normative italiane e, dove queste sono carenti, sono state integrate con quanto riportato negli Eurocodici. In particolare sono state seguiti le normative riportate in seguito:

Le basi normative per il progetto della struttura lignea sono:

D.M. 14.01.2008 "Norme Tecniche per le Costruzioni"

CNR DT206/2007 (28.11.2007 -rev. ottobre 2008) "Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno"

UNI EN 338 Legno strutturale - Classi di resistenza, Comitato Europeo di Normazione, 2009

UNI EN 14080:2013 - Strutture di legno - Legno lamellare incollato - Classi di resistenza e determinazione dei valori caratteristici

Eurocodici strutturali, in particolare:

UNI EN 1995-1-1:2009 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 1-1: Regole generali - Regole comuni e regole per gli edifici

Per gli elementi in acciaio che compongono le connessioni:

EN 1993 – 1 – 1: Progettazione delle strutture di acciaio. Parte 1 – 1 : Regole generali e regole per gli edifici

### **3. MATERIALI IMPIEGATI, CARATTERISTICHE MECCANICHE, CLASSE DI ESPOSIZIONE**

#### **3.1. ELEMENTI IN LEGNO**

##### *3.1.1. Legno massiccio*

Il legno massiccio da costruzione si intendono listelli, tavole, tavoloni e legno squadrato dal taglio o tramite profilatura di tondame in segheria per impieghi strutturali con funzione portante. Per impieghi in edilizia, il legno massiccio deve essere classificato secondo la resistenza in modo visivo o meccanico. Le caratteristiche meccaniche degli elementi in massiccio sono conformi alle classi di resistenza riportate nella normativa di riferimento (UNI EN 338:2009 Legno strutturale - Classi di resistenza) e riassunti nella figura sottostante.

**Tabella 18-1**-Classi di resistenza secondo EN 338, per legno di conifere e di pioppo

Valori di resistenza modulo elastico e massa volumica		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50
<b>Resistenze [MPa]</b>													
flessione	$f_{mk}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50
trazione parallela alla fibratura	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30
trazione perpendicolare alla fibratura	$f_{t,90,k}$	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
compressione parallela alla fibratura	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29
compressione perpendicolare alla fibratura	$f_{c,90,k}$	2.0	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.1	3.2
taglio	$f_{v,k}$	1.7	1.8	2.0	2.2	2.4	2.5	2.8	3.0	3.4	3.8	3.8	3.8
<b>Modulo elastico [GPa]</b>													
modulo elastico medio parallelo alle fibre	$E_{0,mean}$	7	8	9	9.5	10	11	11.5	12	13	14	15	16
modulo elastico caratteristico parallelo alle fibre	$E_{0,05}$	4.7	5.4	6.0	6.4	6.7	7.4	7.7	8.0	8.7	9.4	10.0	10.7
modulo elastico medio perpendicolare alle fibre	$E_{90,mean}$	0.23	0.27	0.30	0.32	0.33	0.37	0.38	0.40	0.43	0.47	0.50	0.53
modulo di taglio medio	$G_{mean}$	0.44	0.50	0.56	0.59	0.63	0.69	0.72	0.75	0.81	0.88	0.94	1.00
<b>Massa volumica [kg/m<sup>3</sup>]</b>													
massa volumica caratteristica	$\rho_k$	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460
massa volumica media	$\rho_m$	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550

Figura 3: Classi di resistenza per legno massiccio come riportato nella EN 338

### 3.2. ELEMENTI IN ACCIAIO

Per gli elementi in acciaio che collegano differenti parti della struttura di legno si utilizza sempre materiale appartenente ad una delle classi riportate nelle Norme Tecniche per le Costruzioni ed in seguito riassunte.

In sede di progettazione si possono assumere convenzionalmente i seguenti valori nominali delle proprietà del materiale:

modulo elastico	$E = 210.000$	$N/mm^2$
modulo di elasticità trasversale	$G = E / [2 (1 + \nu)]$	$N/mm^2$
coefficiente di <i>Poisson</i>	$\nu = 0,3$	
coefficiente di espansione termica lineare	$\alpha = 12 \times 10^{-6}$	per $^{\circ}C^{-1}$
(per temperature fino a 100 $^{\circ}C$ )		
densità	$\rho = 7850$	$kg/m^3$

Sempre in sede di progettazione, per gli acciai di cui alle norme europee EN 10025, EN 10210 ed EN 10219-1, si possono assumere nei calcoli i valori nominali delle tensioni caratteristiche di snervamento  $f_{yk}$  e di rottura  $f_{tk}$  riportati nelle tabelle seguenti.

**Tabella 11.3.IX – Laminati a caldo con profili a sezione aperta**

Norme e qualità degli acciai	Spessore nominale dell'elemento			
	$t \leq 40$ mm		$40$ mm $< t \leq 80$ mm	
	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{yk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	$f_{tk}$ [N/mm <sup>2</sup> ]
UNI EN 10025-2				
S 235	235	360	215	360
S 275	275	430	255	410
S 355	355	510	335	470
S 450	440	550	420	550

### 3.3. SISTEMI DI CONNESSIONE

Le viti ed i sistemi di giunzione impiegati devono essere in possesso di idonee certificazioni e/o omologazioni rilasciate da enti abilitati e riconosciuti all'interno della comunità europea. La posa in opera deve essere effettuata nel rispetto delle indicazioni fornite dalle schede tecniche rilasciate dal produttore sia per quanto riguarda la collocazione geometrica che per gli strumenti di posa.

Le viti devono essere di tipo auto-forante e devono essere in possesso di apposite certificazioni che ne individuino le caratteristiche geometriche e meccaniche sia per quanto riguarda il materiale di cui sono composte che per le capacità resistenti in funzione della specie legnosa.

I bulloni e gli spinotti devono rispettare i requisiti minimi forniti da normative di comprovata validità.

Gli ancoraggi per cemento armato (sia chimici che meccanici) devono essere in possesso di Marcatura CE o comunque avere dei certificati rilasciati da enti abilitati.

Tutti gli altri sistemi di giunzione "particolari" (che presentano, cioè, caratteristiche differenti o migliori di quelle riportate nelle normative vigenti) devono essere in possesso certificazioni

rilasciate da enti abilitati; tali documenti devono comprovare le proprietà dichiarate attraverso test sperimentali effettuati presso laboratori autorizzati e dimostrare l'osservanza dei margini di sicurezza riportati nelle vigenti normative.

Nel caso in cui tali sistemi di giunzione non dispongano di omologazione, si prescrive comunque che debbano rispettare geometricamente i requisiti previsti dalle norme vigenti in termini di interassi minimi dei fori ed avere dei meccanismi di funzionamento e rottura facilmente individuabili nel rispetto dell'equilibrio e della conformità previsti dal teorema statico dell'analisi limite.

Eventuali giunti di carpenteria realizzati per la giunzione tra trave secondaria e principale quali il coda di rondine e le tasche sono da considerarsi solo come ausilio al montaggio salvo il fatto che se ne valuti e verifichi attentamente il reale comportamento; pertanto con tali unioni bisogna sempre prevedere l'inserimento di minimo due elementi metallici per giunzione.