



ALLEGATO B

PROGETTO E VERIFICA DI COPERTURA LIGNEA

**COMPLESSO SCOLASTICO DI PIEVE SAN GIACOMO
EDIFICIO ADIBITO A REFETTORIO – SALA POLIFUNZIONALE**

Pieve San Giacomo
Cremona CR

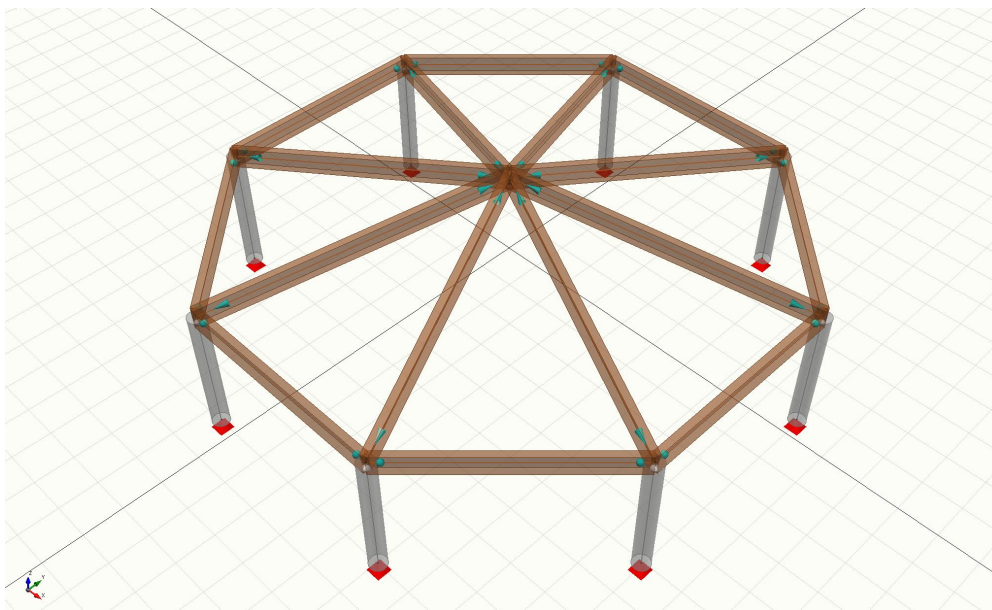
Indice

1. Premessa
2. Descrizione opera
3. Dati generali relativi alla struttura
4. Riferimenti normativi
5. Materiali
6. Risultati
7. Verifiche
8. Conclusione

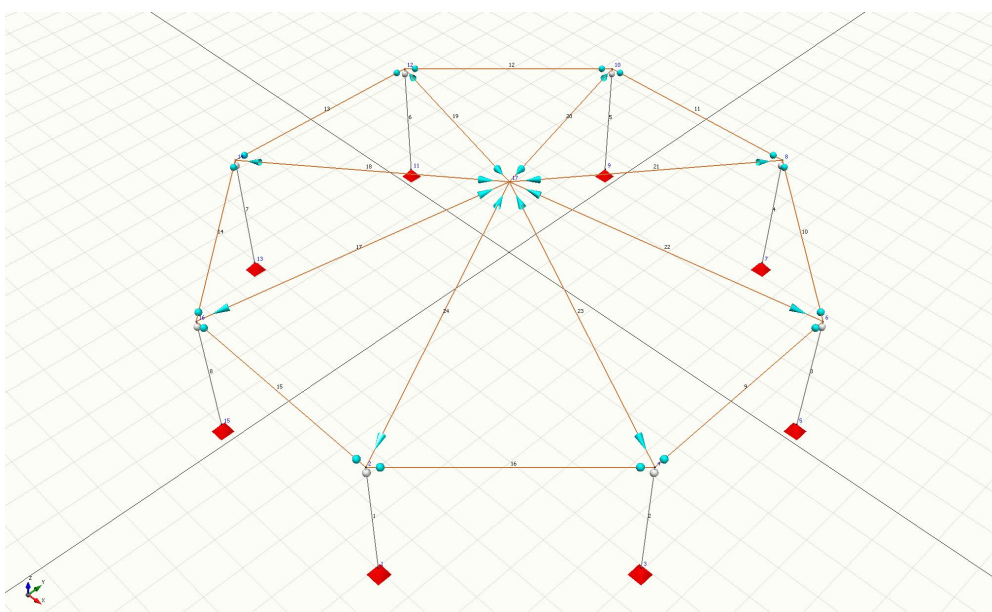
1. Premessa

Il presente elaborato costituisce la relazione di calcolo strutturale, comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica, in accordo con le prescrizioni contenute nel paragrafo 10.1 delle "Norme Tecniche" per le Costruzioni. Relativamente al progetto in oggetto il documento descrive in particolare le modalità operative di applicazione della normativa vigente. Le fasi di progetto, analisi, calcolo e verifica sono state svolte a "regola d'arte" dal progettista, secondo i dettami della scienza e tecnica delle costruzioni. Per verificare gli elementi strutturali e le sezioni sollecitate dalle azioni di modello ed al fine di garantire la sicurezza della costruzione è stato utilizzato il metodo agli stati limite, rispettando le prescrizioni previste dalle normative di riferimento elencate nel documento. Si riporta di seguito in proposito l'insieme delle verifiche strutturali, atte a garantire la resistenza ed il comportamento della struttura sia in condizioni di esercizio che sotto l'azione di eventi di carico straordinari. Secondo le indicazioni delle Norme Tecniche per le Costruzioni la relazione di calcolo riporta infine una sezione relativa alle analisi svolte con l'ausilio di codici di calcolo automatico, al fine di facilitare l'interpretazione e la verifica dei calcoli svolti e di consentire elaborazioni indipendenti da parte di soggetti diversi dal redattore del documento.

2. Descrizione dell'opera



Rappresentazione geometrica del modello 3D



Rappresentazione wire-frame del modello 3D

Oggetto di questo allegato è la struttura di copertura del fabbricato in progetto, rappresentata dalle travi in legno lamellare tipo puntone o banchina e dai travetti di collegamento.

La struttura è stata considerata, ai sensi del §7.2.3 delle Norme Tecniche 2018; come una struttura secondaria e, quindi, calcolata nelle combinazioni statiche allo Stato Limite Ultimo (condizione più gravosa per gli elementi in oggetto).

3 Dati generali

In questo paragrafo si riportano le caratteristiche generali relative all'opera, alla località di ubicazione ed i dati anagrafici dei soggetti coinvolti nell'intervento.

3.1 Caratteristiche

Nome Progetto:	Progetto esecutivo strutture		
Tipologia opera:	Edificio scolastico	Tipologia di intervento:	Nuova costruzione
Normativa di riferimento:	Norme Tecniche 2018		
Tipo di analisi:	Analisi agli Stati Limite	Classe d'uso dell'edificio:	IV

3.2 Località

Descrizione area:	Area pianeggiante con ostacoli diffusi		
Comune:	Pieve San Giacomo	Provincia:	CR
Longitudine:	10,187886 °	Latitudine:	45,129763 °
Altitudine:	39	Indirizzo:	Via dei Patrioti, 25

3.3 Dati per analisi sismica

Vita nominale della struttura: 50 anni

Zona Sismica: -3

4. Riferimenti normativi

I calcoli della presente relazione fanno riferimento alla normativa vigente ed in particolare:

Normativa nazionale

- *Decreto Ministeriale 17 Gennaio 2018*
"Norme Tecniche per le Costruzioni 2018"
- *Circolare 21 Gennaio 2019, n. 7 C.S.LL.PP.*
"Istruzioni per l'applicazione dell'«Aggiornamento delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 17 gennaio 2018"
- *CNR-DT 206 R12018*
"Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo delle Strutture di Legno"

5. Materiali

I materiali ed i prodotti ad uso strutturale, utilizzati nelle opere oggetto della presente relazione, rispondono ai requisiti indicati dal capitolo 11 delle "Norme Tecniche per le Costruzioni". Questi sono stati identificati univocamente dal produttore, qualificati sotto la sua responsabilità ed accettati dal direttore dei lavori mediante acquisizione e verifica della documentazione di qualificazione, nonché mediante eventuali prove sperimentali di accettazione.

Sulla base delle verifiche effettuate in sito ed in conformità alle disposizioni normative vigenti si prevede per la realizzazione del progetto in analisi l'adozione dei materiali di seguito descritti.

Legno lamellare GL24H (Abete)

Massa volumica caratteristica $\rho_{g,k}$:	380 kg/m ³	Res caratt. a flessione $f_{m,g,k}$:	24,00 N/mm ²
Massa volumica sfavorevole $\rho_{g,k1}$:	600 kg/m ³	Res caratt. trazione // fibratura $f_{t,0,g,k}$:	16,50 N/mm ²
Modulo elastico medio // fibre $E_{0,g,m}$:	116'000 N/mm ²	Res caratt. trazione \perp fibratura $f_{t,90,g,k}$:	00,40 N/mm ²
Modulo elastico caratt. // fibre $E_{0,g,k}$:	94'000 N/mm ²	Res caratt. a compressione // fibratura $f_{c,0,g,k}$:	24,50 N/mm ²
Modulo elastico caratt. \perp fibre $E_{0,g,k}$:	390 N/mm ²	Res caratt. a compressione \perp fibratura $f_{c,90,g,k}$:	2,70 N/mm ²
Modulo di taglio medio G:	720 N/mm ²	Res caratt. a taglio $f_{v,g,k}$:	2,70 N/mm ²

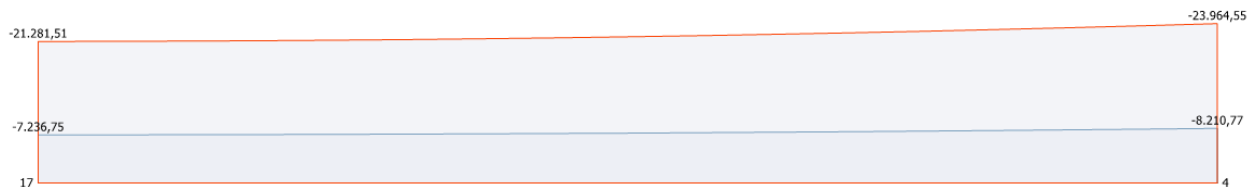
6. Risultati

6.1 Sollecitazioni Stato Limite Ultimo

Azione Assiale N – TRAVE PUNTONE

Diagrammi asta 23

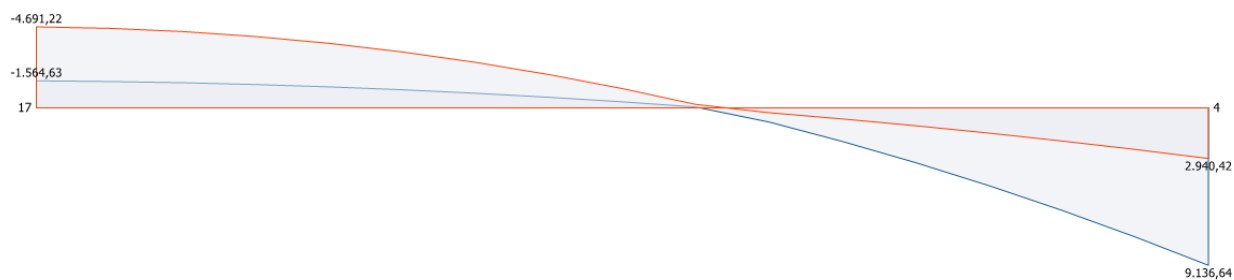
Azione assiale N [daN]



Azione Tagliante V – TRAVE PUNTONE

Diagrammi asta 23

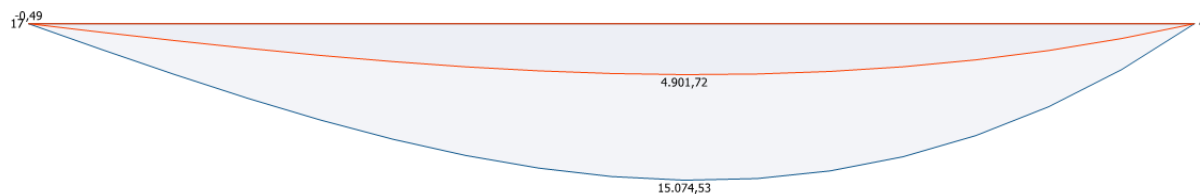
Taglio T2 [daN]



Azione Flettente M – TRAVE PUNTONE

Diagrammi asta 23

Momento M3 [daN m]



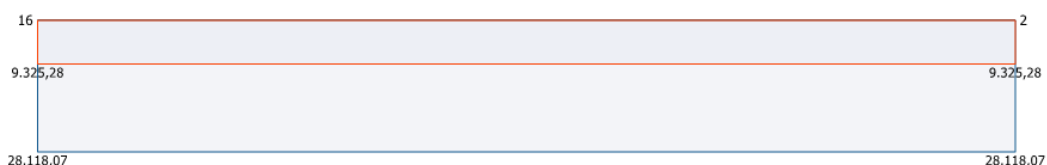
Riepilogo TRAVE PUNTONE - SLU

Azione Assiale N	Azione Tagliante V	Azione Flettente Mz
24'000 daN	9'500 daN	15'100 daN m

Azione Assiale N – TRAVE BANCHINA

Diagrammi asta 15

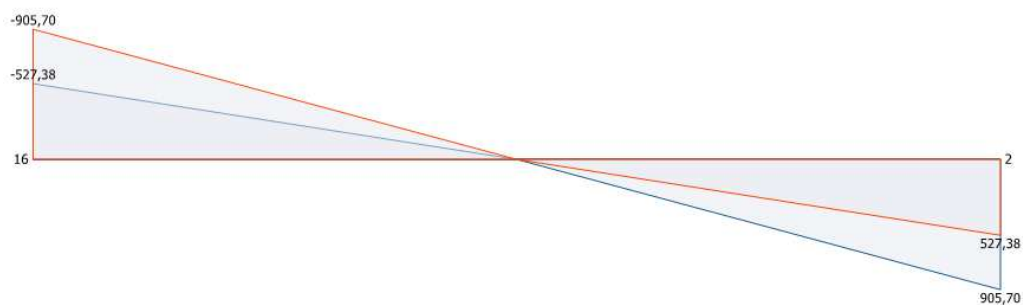
Azione assiale N [daN]



Azione Tagliante V – TRAVE BANCHINA

Diagrammi asta 15

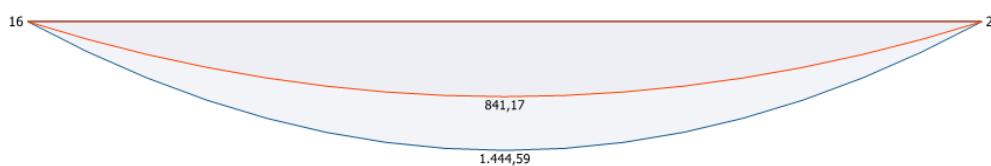
Taglio T2 [daN]



Azione Flettente M – TRAVE BANCHINA

Diagrammi asta 15

Momento M3 [daN m]



Riepilogo TRAVE BANCHINA - SLU

Azione Assiale N	Azione Tagliante V	Azione Flettente Mz
28'500 daN	910 daN	1'500 daN m

7. Verifiche

Si riportano di seguito le verifiche degli elementi lignei e delle relative unioni.

8. Conclusione

Nel rispetto di quanto richiesto nel capitolo 10 dalle Norme Tecniche per le Costruzioni ed al fine di fornire un giudizio motivato di accettabilità dei valori raggiunti, alla luce delle verifiche e dei calcoli effettuati, di cui è data spiegazione nel presente documento, il progettista strutturale ritiene che i risultati ottenuti relativamente al progetto in oggetto siano conformi a quanto previsto dai regolamenti e dalle leggi vigenti in materia. A supporto di tale affermazione il progettista dichiara di aver controllato accuratamente i tabulati ottenuti mediante codice di calcolo, di aver preliminarmente esaminato il software di calcolo, ritenendolo affidabile ed idoneo alla struttura in oggetto, di aver confrontato i risultati ottenuti da analisi computazionale con semplici calcoli di massima svolti dallo stesso progettista e di aver infine esaminato gli stati tensionali e deformativi, ritenendoli consistenti e coerenti con la modellazione della struttura analizzata.