

# COMUNE DI DERUTA

**menichelli** Architettura  
Ingegneria  
Studio Tecnico di Progettazione - Assisi

committente:

Comune di Deruta

- architettonica
- urbanistica
- design
- strutturale
- impiantistica
- topografia

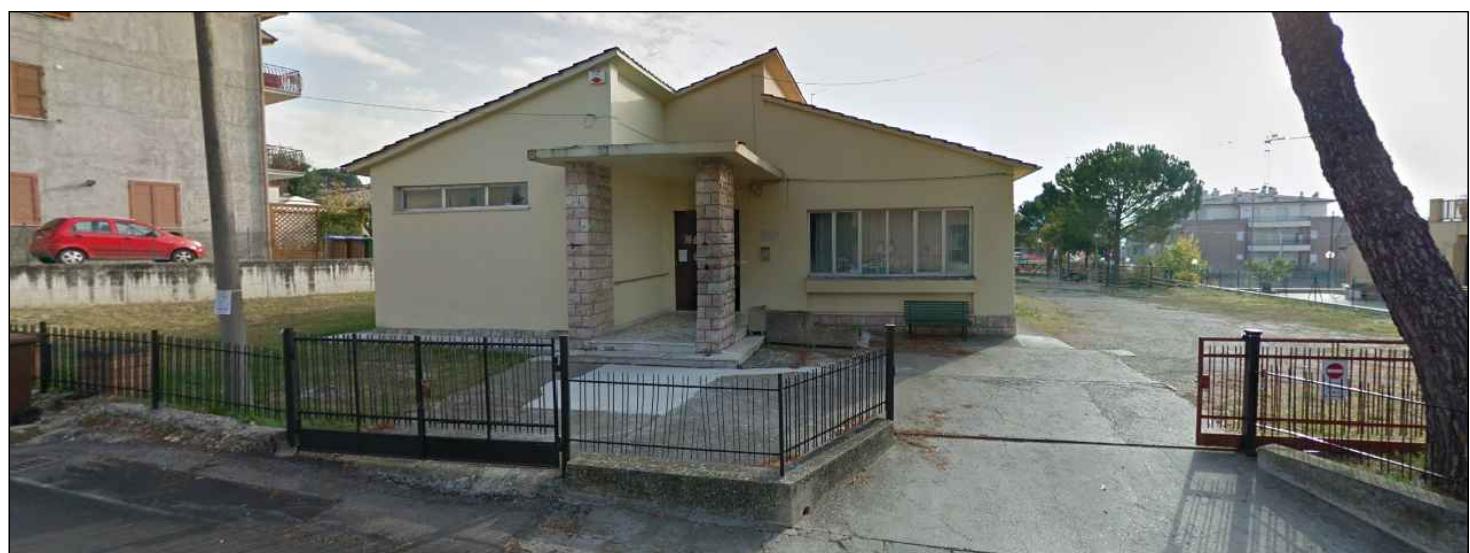
## In ASSISI

Fraz. S.Maria degli Angeli, via Raffaello  
telefono e fax 075/8042656  
E-mail: studiomenichelli@gmail.com

viale Ripabianca, Deruta

progetto esecutivo:

Sisma 24.08.2016 e successivi. Ordinanza del Commissario del  
Governo per la Ricostruzione nr. 129 del 13/12/2022  
Demolizione e ricostruzione ex scuola elementare in frazione  
Ripabianca



oggetto:

tavola n.

## RELAZIONE SINTETICA DEGLI ELEMENTI ESSENZIALI DEL PROGETTO STRUTTURALE

# REE

scala: -

data: luglio 2024

progettisti:

Ingegnere Giacomo Menichelli

Architetto Simone Menichelli

Geom. Andrea Ranucci

Geol. Simone Sforza

Ing. Lorenzo Binucci

aggiornamenti

# 1 INTRODUZIONE

Così come imposto dal § 10.1 e al § 10.2 si riportano le verifiche di attendibilità sui risultati forniti dall'elaboratore. In particolare si valutano, con schemi di calcolo semplificati e basando le considerazioni sull'esperienza personale, i risultati scaturiti dalle analisi. Di seguito sono elencati brevemente i principali controlli svolti.

## 2 ANALISI E CODICI DI CALCOLO

### 2.1.1 Tipo di analisi svolta

Nel progetto in esame tutti gli interventi sono stati calcolati e dimensionati in accordo con la normativa in vigore D.M. 17/01/2018, mediante il supporto dei codici di calcolo CDS WIN 2018. In particolare sono state svolte analisi dinamiche lineari

### 2.1.2 Origine e caratteristiche dei codici di calcolo

Produttore	S.T.S. srl
Titolo	CDSWin
Versione	Rel. 2023

Ragione sociale completa del produttore del software:

S.T.S. s.r.l. Software Tecnico Scientifico S.r.l.

***Via Tre Torri n°11 – Complesso Tre Torri***

***95030 Sant'Agata li Battiati (CT).***

Il software e' dotato di propri filtri e controlli di autodiagnostica che intervengono sia durante la fase di definizione del modello sia durante la fase di calcolo vero e proprio.

In particolare il software è dotato dei seguenti filtri e controlli:

Filtri per la congruenza geometrica del modello generato

Controlli a priori sulla presenza di elementi non connessi, interferenze, mesh non congruenti o non adeguate.

Filtri sulla precisione numerica ottenuta, controlli su labilita' o eventuali mal condizionamenti delle matrici, con verifica dell'indice di condizionamento.

Controlli sulla verifiche sezionali e sui limiti dimensionali per i vari elementi strutturali in funzione della normativa utilizzata.

Controlli e verifiche sugli esecutivi prodotti.

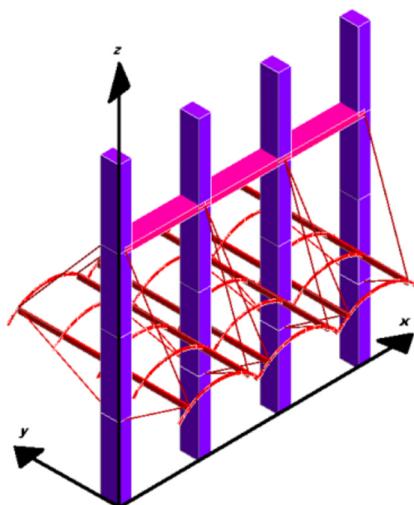
Rappresentazioni grafiche di post-processo che consentono di evidenziare eventuali anomalie sfuggite all'autodiagnostica automatica.

In aggiunta ai controlli presenti nel software si sono svolti appositi calcoli su schemi semplificati, che si riportano nel seguito, che hanno consentito di riscontrare la correttezza della modellazione effettuata per la struttura in esame.

#### *2.1.2.1 Sistemi di riferimento*

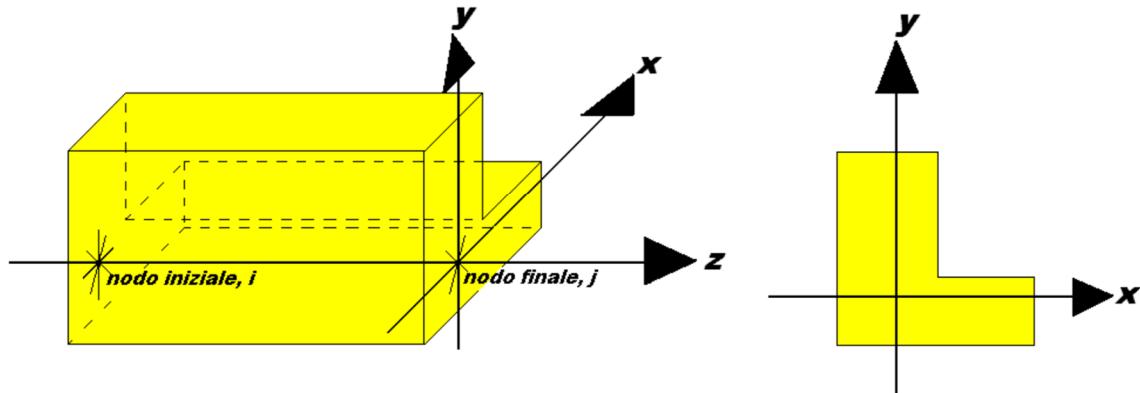
Il programma, in base al tipo di dato da inserire, utilizza due diversi sistemi di riferimento: un sistema di riferimento globale, a cui in genere sono riferite le grandezze che riguardano la struttura nel suo insieme o i singoli nodi strutturali, ed un sistema di riferimento locale, riferito invece alle grandezze relative al singolo elemento strutturale.

Gli assi X e Y del sistema di riferimento globale vengono rappresentati a video sulla schermata principale del programma non appena si crea o si inizializza una nuova directory di lavoro, insieme ad una griglia UCS formata da puntini aventi una distanza relativa di 1 metro. L'asse Z di questo sistema di riferimento è verticale, rivolto verso l'alto. Bisogna quindi fare molta attenzione al segno da assegnare a quei parametri relativi al sistema globale (ad esempio un carico concentrato verticale rivolto verso il basso, applicato su un nodo della struttura, dovrà essere inserito con segno negativo).

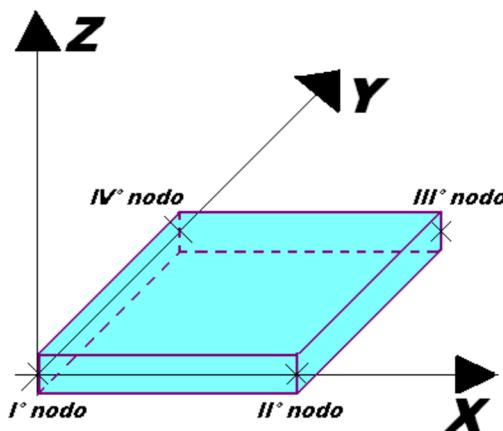


Gli assi del sistema di riferimento locale delle aste sono orientati nel modo seguente: gli assi x e y individuano il piano della sezione trasversale dell'asta, essendo l'asse x parallelo alla base della sezione e l'asse y parallelo all'altezza della stessa; l'asse z è invece parallelo all'asse longitudinale dell'asta, diretto dal nodo iniziale verso quello finale. E' molto importante notare che le grandezze relative a questo sistema di riferimento (ad esempio le sollecitazioni nella verifica delle aste) tengono conto di eventuali rotazioni della sezione, cioè se si inserisce una trave alla cui sezione si assegna una rotazione di 90°, nella stampa dei

risultati relativi alla verifica di detta asta, il valore di  $T_y$  non indicherà l'effetto tagliante verticale, come sarebbe in assenza di rotazione della sezione, bensì quello orizzontale.



Per quanto riguarda il sistema di riferimento locale degli elementi bidimensionali, esso ha un orientamento differente a seconda che si tratti di setti verticali o di piastre, anche se in entrambi i casi gli assi  $x$  e  $y$  individuano il piano dell'elemento e l'asse  $z$  lo spessore. Relativamente al setto l'asse  $x$  è sempre orizzontale (parallelo alla base del setto) e l'asse  $y$  sempre verticale (parallelo all'altezza del setto), mentre per la piastra l'orientamento dell'asse  $x$  è definito dall'allineamento tra i primi due nodi selezionati per eseguire l'input della stessa, e l'asse  $y$  è ortogonale all'asse  $x$  e giacente sul piano della piastra, che non è necessariamente orizzontale.



I momenti delle sollecitazioni sono indicati con una simbologia del tipo  $M_x$ ,  $M_y$ , ecc., in cui la lettera che segue la  $M$  indica l'asse vettore del momento, cioè l'asse del sistema di riferimento (locale o globale) attorno al quale agisce il momento, cioè ancora la direzione ortogonale al piano su cui agisce la coppia. Si consideri come esempio il momento  $M_x$  della verifica di una trave alla cui sezione non sia stata assegnata alcuna rotazione: tale momento è riferito al sistema locale dell'asta, ed essendo l'asse  $x$  di questo sistema l'asse orizzontale della sezione,  $M_x$  rappresenta il momento che tende ad inflettere nel piano verticale la trave.

### 3 Affidabilità dei codici di calcolo

Si rimanda inoltre per le spiegazione di dettaglio delle metodologie di modellazione calcolo.

Il progettista, esaminato la documentazione a corredo del software ne ha valutato l'idoneità e l'affidabilità al caso specifico. Dopo aver effettuato un'analisi critica dei risultati prodotti dai controlli esplicativi sopra riportati e da quelli effettuati e non riportati per esemplificazione si convalidano i medesimi. e verifica, dei codici di calcolo, agli specifici allegati.

### 4 Validazione dei codici

Per il progetto in esame, non si è ritenuto di validare in modo indipendente il codice di calcolo con programmi diversi.

### 5 Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

Si riportano di seguito alcuni controlli effettuati manualmente e/o con metodi tradizionali al fine di motivare l'accettabilità dei risultati numerici.

#### 5.1 Periodo di vibrazione della struttura

Per la verifica globale del manufatto si è fatto uso dell'analisi lineare dinamica (analisi modale) nelle condizioni di progetto. Si valutano in modo semplificato i periodi di vibrazione della struttura.

$$T_1 = 0,075 \cdot H^{3/4} = 0,075 \cdot 3,8^{3/4} = 0,204 \text{ s}$$

Dalle analisi numeriche svolte è stato ottenuto:

$$T_1 = 0,22 \text{ s}$$

Dunque i valori di periodo risultano congruenti con la stima semplificata

### 6 Giudizio finale

I calcoli eseguiti tramite il codice di calcolo sono stati attentamente ripercorsi dal progettista e confrontati con procedure semplificate, le quali hanno prodotto risultati analoghi a quelli ottenuti con il codice di calcolo. Pertanto si può affermare la validità delle elaborazioni numeriche sopra riportati.