

---

# COMUNE DI LUCCA

## PROVINCIA DI LUCCA

---

---

LAVORI DI RESTAURO E RISANAMENTO  
CONSERVATIVO DELLE SERRE ORTO BOTANICO -  
LUCCA PT. 13/2024 - CUP PROGETTAZIONE  
J61E24000200004

≡ **VERIFICA TECNICA**

---

Fascicolo di Calcolo  
Ex Biglietteria - Analisi Statica

**A9-1**

**25-016**

| REV | DATA       | DESCRIZIONE   | REDATTO | VERIFICATO | APPROVATO |
|-----|------------|---------------|---------|------------|-----------|
| 00  | 01/12/2025 | Prima stesura | 001S    | 001M       | 001S      |

COMMITTENTE:  
Comune di Lucca

TEAM DI PROGETTAZIONE  
Studio INTRE

Studio INTRE  
Tel. 0583 491507  
info@studiointre.it  
P.IVA 02197070465



**INTRE** <sup>TM</sup>

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| 1. PREMESSA.....   | 4  |
| 1 INTESAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE .....                | 5  |
| 2 RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE .....                       | 5  |
| 2.1 PREMESSA.....  | 5  |
| 2.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA.....                       | 5  |
| 2.3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO .....             | 6  |
| 2.4 AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE.....                  | 6  |
| 2.5 MODELLO NUMERICO.....                                      | 7  |
| 2.5.1 Tipo di analisi strutturale.....                         | 7  |
| 2.5.2 Informazioni sul codice di calcolo.....                  | 7  |
| 2.5.3 Affidabilità dei codici utilizzati.....                  | 7  |
| 2.6 MODELLAZIONE DELLE AZIONI.....                             | 8  |
| 2.7 COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO .....                  | 8  |
| 2.8 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI .....                   | 10 |
| 2.9 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO.....              | 10 |
| 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....                               | 11 |
| 4 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI .....                   | 15 |
| 4.1 LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI.....                        | 15 |
| 5 MODELLAZIONE DELLE SEZIONI .....                             | 24 |
| 5.1 LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI .....                         | 24 |
| 6 MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI .....                           | 26 |
| 6.1 LEGENDA TABELLA DATI NODI .....                            | 26 |
| 6.1.1 TABELLA DATI NODI.....                                   | 26 |
| 7 MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE.....                  | 29 |
| 7.1 TABELLA DATI TRAVI .....                                   | 29 |
| 8 MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL .....                 | 32 |
| 8.1 LEGENDA TABELLA DATI SHELL.....                            | 32 |
| 9 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO ..... | 37 |
| 9.1 LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI .....                  | 37 |
| 10 MODELLAZIONE DELLE AZIONI .....                             | 41 |
| 10.1 LEGENDA TABELLA DATI AZIONI.....                          | 41 |
| 11 SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO .....                   | 44 |
| 11.1 LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO .....                      | 44 |
| 12 DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI .....                        | 50 |
| 12.1 LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO .....              | 50 |
| 13 RISULTATI NODALI .....                                      | 52 |
| 13.1 LEGENDA RISULTATI NODALI .....                            | 52 |
| 14 RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE.....                          | 57 |
| 14.1 LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE.....                | 57 |
| 15 RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL.....                          | 60 |
| 15.1 LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL.....                | 60 |
| 16 VERIFICHE ELEMENTI MURATURA.....                            | 67 |

|      |  |    |
|------|--|----|
| 16.1 | LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI MURATURA .....      | 67 |
| 17   | VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO .....                 | 77 |
| 17.1 | LEGENDA TABELLA VERIFICHE S.L. ELEMENTI IN LEGNO ..... | 77 |

## 1. PREMESSA



Relazione di calcolo strutturale impostata e redatta secondo le modalità previste nel D.M. 17 Gennaio 2018 cap. 10 “Redazione dei progetti strutturali esecutivi e delle relazioni di calcolo”.

| Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo |  |
|---|--|
| Codice di calcolo:                              | PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program   |
| Versione:                                       | PROFESSIONAL (build 2025-05-203)   |
| Produttore-Distributore:                        | 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l.<br>Via Garibaldi, 90 44121 Ferrara FE ( Italy)<br>Tel. +39 0532 200091 <a href="http://www.2si.it">www.2si.it</a> |
| Codice Licenza:                                 | Licenza dsi3098  |

| Descrizione |  |
|-------------|--|
| Progetto    | -  |
|             | -  |
| Ubicazione  | Comune di LUCCA (LU) (Regione TOSCANA)<br>Località LUCCA (LU)<br>Longitudine 10.505, Latitudine 43.843 |
| Progettista | - - -<br>- - -   |

In merito al punto 10.2 delle Norme Tecniche per le Costruzioni (*Affidabilità dei codici utilizzati*), si fa riferimento al Documento di Affidabilità “Test di validazione del software di calcolo PRO\_SAP e dei moduli aggiuntivi PRO\_SAP Modulo Geotecnico, PRO\_CAD nodi acciaio e PRO\_MST” disponibile per il download sul sito: <https://www.2si.it/it/prodotti/affidabilita/>

## 1 INTESTAZIONE E CONTENUTI DELLA RELAZIONE

Contenuti della relazione:

### RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

- *Origine e Caratteristiche dei Codici di Calcolo*
- *Affidabilità dei codici utilizzati*
- *Validazione dei codici*
- *Tipo di analisi svolta*
- *Modalità di presentazione dei risultati*
- *Informazioni generali sull'elaborazione*
- *Giudizio motivato di accettabilità dei risultati*

### STAMPA DEI DATI DI INGRESSO

- *Normative prese a riferimento*
- *Criteri adottati per le misure di sicurezza*
- *Criteri seguiti nella schematizzazione della struttura, dei vincoli e delle sconnessioni*
- *Interazione tra terreno e struttura*
- *Legami costitutivi adottati per la modellazione dei materiali e dei terreni*
- *Schematizzazione delle azioni, condizioni e combinazioni di carico*
- *Metodologie numeriche utilizzate per l'analisi strutturale*
- *Metodologie numeriche utilizzate per la progettazione e la verifica degli elementi strutturali*

### STAMPA DEI RISULTATI

## 2 RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE

### 2.1 PREMESSA

La presente relazione di calcolo strutturale, in conformità al §10.1 del DM 17/01/18, è comprensiva di una descrizione generale dell'opera e dei criteri generali di analisi e verifica. Segue inoltre le indicazioni fornite al §10.2 del DM stesso per quanto concerne analisi e verifiche svolte con l'ausilio di codici di calcolo.

Nella presente parte sono riportati i principali elementi di inquadramento del progetto esecutivo riguardante le strutture, in relazione agli strumenti urbanistici, al progetto architettonico, al progetto delle componenti tecnologiche in generale ed alle prestazioni attese dalla struttura.

### 2.2 DESCRIZIONE GENERALE DELL'OPERA

| Descrizione generale dell'opera |   |
|---------------------------------|---|
| Fabbricato ad uso               |   |
| Ubicazione                      | Comune di LUCCA (LU) (Regione TOSCANA)                                |
|                                 | Località LUCCA (LU)   |
|                                 | Longitudine 10.505, Latitudine 43.843                                 |
| Numero di piani                 | Fuori terra   |
|                                 | Interrati   |
|                                 | le dimensioni dell'opera in pianta sono racchiuse in un rettangolo di |
| Numero vani scale               |   |
| Numero vani ascensore           |   |
| Tipo di fondazione              |   |

| Principali caratteristiche della struttura |  |
|--|--|
| Struttura regolare in pianta               |  |
| Struttura regolare in altezza              |  |
| Classe di duttilità                        |  |
| Travi: ricalate o in spessore              |  |
| Pilastr                                    |  |
| Pilastr in falso                           |  |
| Tipo di fondazione                         |  |

|   |  |
|---|--|
| Condizioni per cui è necessario considerare la componente verticale del sisma |  |
|---|--|

| Parametri della struttura |             |               |                   |
|---------------------------|-------------|---------------|-------------------|
| Classe d'uso              | Vita [anni] | Vn Coeff. Uso | Periodo Vr [anni] |
| III                       | 50.0        | 1.5           | 75.0              |

### 2.3 QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO ADOTTATO

Le norme ed i documenti assunti quale riferimento per la progettazione strutturale vengono indicati di seguito.

Nel capitolo “normativa di riferimento” è comunque presente l'elenco completo delle normative disponibili.

| Progetto-verifica degli elementi     |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| Progetto cemento armato              | D.M. 17-01-2018 |
| Progetto acciaio                     | D.M. 17-01-2018 |
| Progetto legno                       | D.M. 17-01-2018 |
| Progetto muratura                    | D.M. 17-01-2018 |
| Azione sismica                       |                 |
| Norma applicata per l'azione sismica | D.M. 17-01-2018 |

### 2.4 AZIONI DI PROGETTO SULLA COSTRUZIONE

Nei capitoli “modellazione delle azioni” e “schematizzazione dei casi di carico” sono indicate le azioni sulla costruzione.

Nel prosieguo si indicano il tipo di analisi strutturale condotta (statico, dinamico, lineare o non lineare) e il metodo adottato per la risoluzione del problema strutturale nonché le metodologie seguite per la verifica o per il progetto-verifica delle sezioni. Si riportano le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti; le configurazioni studiate per la struttura in esame *sono risultate effettivamente esaustive per la progettazione-verifica*.

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con i metodi della scienza delle costruzioni. L'analisi strutturale è condotta con il metodo degli spostamenti per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi statici. L'analisi strutturale è condotta con il metodo dell'analisi modale e dello spettro di risposta in termini di accelerazione per la valutazione dello stato tensodeformativo indotto da carichi dinamici (tra cui quelli di tipo sismico).

L'analisi strutturale viene effettuata con il metodo degli elementi finiti. Il metodo sopraindicato si basa sulla schematizzazione della struttura in elementi connessi solo in corrispondenza di un numero prefissato di punti denominati nodi. I nodi sono definiti dalle tre coordinate cartesiane in un sistema di riferimento globale. Le incognite del problema (nell'ambito del metodo degli spostamenti) sono le componenti di spostamento dei nodi riferite al sistema di riferimento globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z). La soluzione del problema si ottiene con un sistema di equazioni algebriche lineari i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati ai nodi:

$$\mathbf{K} * \mathbf{u} = \mathbf{F}$$

dove  $\mathbf{K}$  = matrice di rigidità  
 $\mathbf{u}$  = vettore spostamenti nodali  
 $\mathbf{F}$  = vettore forze nodali

Dagli spostamenti ottenuti con la risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all'elemento stesso.

Il sistema di riferimento utilizzato è costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ. Si assume l'asse Z verticale ed orientato verso l'alto.

Gli elementi utilizzati per la modellazione dello schema statico della struttura sono i seguenti:

|                                |   |
|--------------------------------|---|
| Elemento tipo <b>TRUSS</b>     | (biella-D2)                               |
| Elemento tipo <b>BEAM</b>      | (trave-D2)                                |
| Elemento tipo <b>MEMBRANE</b>  | (membrana-D3)                             |
| Elemento tipo <b>PLATE</b>     | (piastra-guscio-D3)                       |
| Elemento tipo <b>BOUNDARY</b>  | (molla)                                   |
| Elemento tipo <b>STIFFNESS</b> | (matrice di rigidità)                     |
| Elemento tipo <b>BRICK</b>     | (elemento solido)                         |
| Elemento tipo <b>SOLAIO</b>    | (macro elemento composto da più membrane) |

## 2.5 MODELLO NUMERICO

In questa parte viene descritto il modello numerico utilizzato (o i modelli numerici utilizzati) per l'analisi della struttura. La presentazione delle informazioni deve essere, coerentemente con le prescrizioni del paragrafo 10.2 e relativi sottoparagrafi delle NTC-18, tale da garantirne la leggibilità, la corretta interpretazione e la riproducibilità

| 2.5.1 Tipo di analisi strutturale           |    |
|---|----|
| Sismica statica lineare                     | NO |
| Sismica dinamica lineare                    | NO |
| Sismica statica non lineare (prop. masse)   | NO |
| Sismica statica non lineare (prop. modo)    | NO |
| Sismica statica non lineare (triangolare)   | NO |
| Non linearità geometriche (fattore P delta) | NO |
| Analisi lineare                             | SI |

Di seguito si indicano l'origine e le caratteristiche dei codici di calcolo utilizzati riportando titolo, produttore e distributore, versione, estremi della licenza d'uso:

| 2.5.2 Informazioni sul codice di calcolo |   |
|--|---|
| Titolo:                                  | PRO_SAP PROfessional Structural Analysis Program          |
| Versione:                                | PROFESSIONAL (build 2025-05-203)                          |
| Produttore-Distributore:                 | 2S.I. Software e Servizi per l'Ingegneria s.r.l., Ferrara |
| Dati utente finale:                      | Studio INTRE  |
| Codice Utente:                           | 001468/cli  |
| Codice Licenza:                          | Licenza dsi3098   |

Un attento esame preliminare della documentazione a corredo del software **ha consentito di valutarne l'affidabilità e soprattutto l'idoneità al caso specifico**. La documentazione, fornita dal produttore e distributore del software, contiene una esauriente descrizione delle basi teoriche e degli algoritmi impiegati, l'individuazione dei campi d'impiego, nonché casi prova interamente risolti e commentati, corredati dei file di input necessari a riprodurre l'elaborazione:

| 2.5.3 Affidabilità dei codici utilizzati   |
|--|
| 2S.I. ha verificato l'affidabilità e la robustezza del codice di calcolo attraverso un numero significativo di casi prova in cui i risultati dell'analisi numerica sono stati confrontati con soluzioni teoriche.<br>E' possibile reperire la documentazione contenente alcuni dei più significativi casi trattati al seguente link: <a href="http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm">http://www.2si.it/Software/Affidabilità.htm</a> |

**Modellazione della geometria e proprietà meccaniche:**

|   |          |
|---|----------|
| nodi  | 108      |
| elementi D2 (per aste, travi, pilastri...)      | 11       |
| elementi D3 (per pareti, platee, gusci...)      | 76       |
| elementi solaio                                 | 7        |
| elementi solidi                                 | 0        |
| <b>Dimensione del modello strutturale [cm]:</b> |          |
| X min =   | 3581.36  |
| Xmax =  | 3945.00  |
| Ymin =  | -7733.84 |
| Ymax =  | -7544.46 |
| Zmin =  | 0.00     |
| Zmax =  | 290.00   |
| <b>Strutture verticali:</b>                     |          |
| Elementi di tipo asta                           | NO       |
| Pilastri  | SI       |
| Pareti  | SI       |
| Setti (a comportamento membranale)              | NO       |
| <b>Strutture non verticali:</b>                 |          |
| Elementi di tipo asta                           | NO       |
| Travi   | SI       |
| Gusci   | NO       |
| Membrane  | NO       |
| <b>Orizzontamenti:</b>                          |          |
| Solai con la proprietà piano rigido             | NO       |
| Solai senza la proprietà piano rigido           | SI       |
| <b>Tipo di vincoli:</b>                         |          |
| Nodi vincolati rigidamente                      | SI       |
| Nodi vincolati elasticamente                    | NO       |
| Nodi con isolatori sismici                      | NO       |
| Fondazioni puntuali (plinti/plinti su palo)     | NO       |
| Fondazioni di tipo trave                        | NO       |
| Fondazioni di tipo platea                       | NO       |
| Fondazioni con elementi solidi                  | NO       |

## 2.6 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

Si veda il capitolo **“Schematizzazione dei casi di carico”** per le informazioni necessarie alla comprensione ed alla ricostruzione delle azioni applicate al modello numerico, coerentemente con quanto indicato nella parte *“2.6. Azioni di progetto sulla costruzione”*.

## 2.7 COMBINAZIONI E/O PERCORSI DI CARICO

Si veda il capitolo **“Definizione delle combinazioni”** in cui sono indicate le combinazioni di carico adottate e, nel caso di calcoli non lineari, i percorsi di carico seguiti.

| <b>Combinazioni dei casi di carico</b> |             |
|--|-------------|
| APPROCCIO PROGETTUALE                  | Approccio 2 |
| SLU                                    | SI          |
| SLV (SLU con sisma)                    | NO          |
| SLC                                    | NO          |
| SLD                                    | NO          |
| SLO                                    | NO          |
| SLU GEO A2 (per approccio 1)           | NO          |
| SLU EQU                                | NO          |

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Combinazione caratteristica (rara)  | NO |
| Combinazione frequente              | NO |
| Combinazione quasi permanente (SLE) | NO |
| SLA (accidentale quale incendio)    | NO |

### Principali risultati

I risultati devono costituire una sintesi completa ed efficace, presentata in modo da riassumere il comportamento della struttura, per ogni tipo di analisi svolta.

#### 2.8.1. Risultati dell'analisi modale

Viene riportato il tipo di analisi modale condotta, restituiti i risultati della stessa e valutate le informazioni desumibili in merito al comportamento della struttura.

#### 2.8.2. Deformate e sollecitazioni per condizioni di carico

Vengono riportati i principali risultati atti a descrivere il comportamento della struttura, in termini di stati di sollecitazione e di deformazione generalizzata, distinti per condizione elementare di carico o per combinazioni omogenee delle stesse.

#### 2.8.3. Inviluppo delle sollecitazioni maggiormente significative.

L'analisi e la restituzione degli inviluppi (nelle combinazioni considerate agli SLU e agli SLE) delle caratteristiche di sollecitazione devono essere finalizzate alla valutazione dello stato di sollecitazione nei diversi elementi della struttura.

#### 2.8.4. Reazioni vincolari

Vengono riportate le reazioni dei vincoli nelle singole condizioni di carico e/o nelle combinazioni considerate.

#### 2.8.5. Altri risultati significativi

Nella presente parte vengono riportati tutti gli altri risultati che il progettista ritiene di interesse per la descrizione e la comprensione del/i modello/i e del comportamento della struttura.

La presente relazione, oltre ad illustrare in modo esaustivo i dati in ingresso ed i risultati delle analisi in forma tabellare, riporta una serie di immagini:

per i dati in ingresso:

- modello solido della struttura
- numerazione di nodi e ed elementi
- configurazioni di carico statiche
- configurazioni di carico sismiche con baricentri delle masse e eccentricità

per le combinazioni più significative (statisticamente più gravose per la struttura):

- configurazioni deformate
- diagrammi e inviluppi delle azioni interne
- mappe delle tensioni
- reazioni vincolari
- mappe delle pressioni sul terreno

per il progetto-verifica degli elementi:

- diagrammi di armatura
- percentuali di sfruttamento
- mappe delle verifiche più significative per i vari stati limite

### Informazioni generali sull'elaborazione e giudizio motivato di accettabilità dei risultati.

Il programma prevede una serie di controlli automatici (check) che consentono l'individuazione di errori di modellazione. Al termine dell'analisi un controllo automatico identifica la presenza di spostamenti o rotazioni abnormi. Si può pertanto asserire che l'elaborazione sia corretta e completa. I risultati delle elaborazioni sono stati sottoposti a controlli che ne comprovano l'attendibilità. Tale valutazione ha compreso il confronto con i risultati di semplici calcoli, eseguiti con metodi tradizionali e adottati, anche in fase di primo proporzionamento della struttura. Inoltre, sulla base di considerazioni riguardanti gli stati tensionali e deformativi determinati, si è valutata la validità delle scelte operate in sede di schematizzazione e di modellazione della struttura e delle azioni. Si allega al termine della presente relazione elenco sintetico dei controlli svolti (verifiche di equilibrio tra reazioni vincolari e carichi applicati, comparazioni tra i risultati delle analisi e quelli di valutazioni semplificate, etc.) .

## 2.8 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE ULTIMI

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLU vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità ed i criteri seguiti per valutare la sicurezza della struttura nei confronti delle possibili situazioni di crisi ed i risultati delle valutazioni svolte. In via generale, oltre alle verifiche di resistenza e di spostamento, devono essere prese in considerazione verifiche nei confronti dei fenomeni di instabilità, locale e globale, di duttilità, di degrado.

## 2.9 VERIFICHE AGLI STATI LIMITE DI ESERCIZIO

Nel capitolo relativo alla progettazione degli elementi strutturali agli SLE vengono indicate, con riferimento alla normativa adottata, le modalità seguite per valutare l'affidabilità della struttura nei confronti delle possibili situazioni di perdita di funzionalità (per eccessive deformazioni, fessurazioni, vibrazioni, etc.) ed i risultati delle valutazioni svolte.

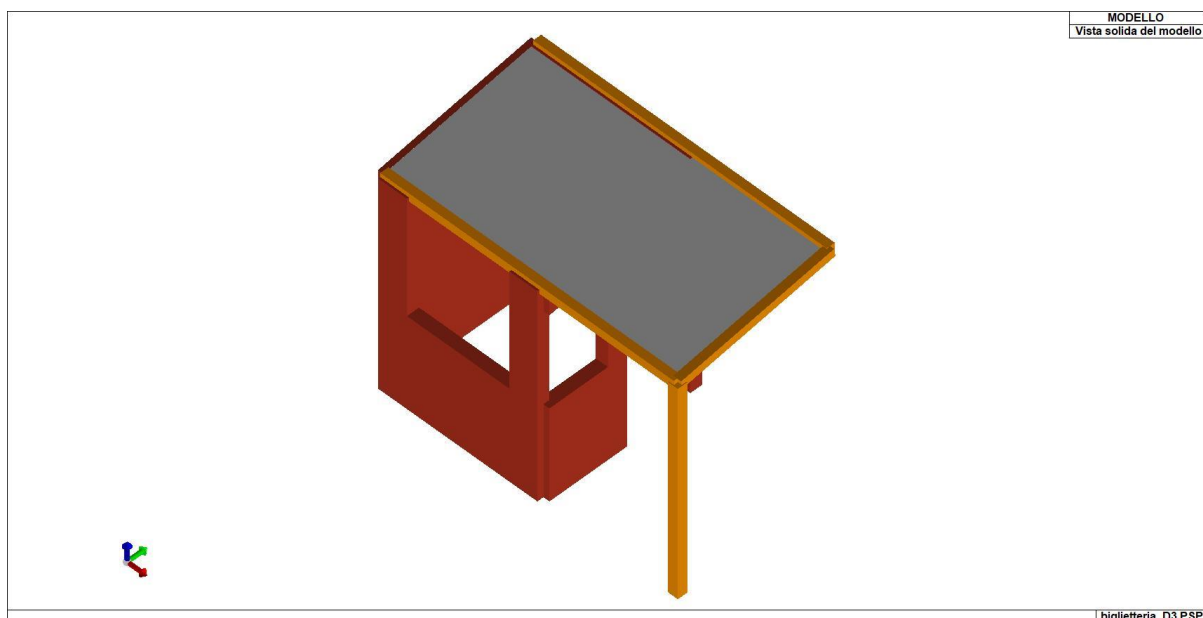
### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

1. D.Min. Infrastrutture Min. Interni e Prot. Civile 17 Gennaio 2018 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
2. Circolare 21/01/19, n. 7 C.S.LL.PP. "Istruzioni per l'applicazione dell'aggiornamento delle Norme Tecniche delle Costruzioni di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018"
3. D.Min. Infrastrutture e trasporti 14 Settembre 2005 e allegate "Norme tecniche per le costruzioni".
4. D.M. LL.PP. 9 Gennaio 1996 "Norme tecniche per il calcolo, l'esecuzione ed il collaudo delle strutture in cemento armato, normale e precompresso e per le strutture metalliche".
5. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>".
6. D.M. LL.PP. 16 Gennaio 1996 "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche".
7. Circolare 4/07/96, n.156AA.GG./STC. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche relative ai <<Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e sovraccarichi>>" di cui al D.M. 16/01/96.
8. Circolare 10/04/97, n.65AA.GG. istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16/01/96.
9. D.M. LL.PP. 20 Novembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
10. Circolare 4 Gennaio 1989 n. 30787 "Istruzioni in merito alle norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo degli edifici in muratura e per il loro consolidamento".
11. D.M. LL.PP. 11 Marzo 1988 "Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione".
12. D.M. LL.PP. 3 Dicembre 1987 "Norme tecniche per la progettazione, esecuzione e collaudo delle costruzioni prefabbricate".
13. UNI 9502 - Procedimento analitico per valutare la resistenza al fuoco degli elementi costruttivi di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso - edizione maggio 2001
14. Ordinanza del Presidente del Consiglio dei Ministri n. 3274 del 20 marzo 2003 "Primi elementi in materia di criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale e di normative tecniche per le costruzioni in zona sismica" e successive modificazioni e integrazioni.
15. UNI EN 1990:2006 13/04/2006 Eurocodice 0 - Criteri generali di progettazione strutturale.
16. UNI EN 1991-1-1:2004 01/08/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-1: Azioni in generale - Pesi per unità di volume, pesi propri e sovraccarichi per gli edifici.
17. UNI EN 1991-2:2005 01/03/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 2: Carichi da traffico sui ponti.
18. UNI EN 1991-1-3:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-3: Azioni in generale - Carichi da neve.
19. UNI EN 1991-1-4:2005 01/07/2005 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-4: Azioni in generale - Azioni del vento.
20. UNI EN 1991-1-5:2004 01/10/2004 Eurocodice 1 - Azioni sulle strutture - Parte 1-5: Azioni in generale - Azioni termiche.
21. UNI EN 1992-1-1:2005 24/11/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
22. UNI EN 1992-1-2:2005 01/04/2005 Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-2: Regole generali - Progettazione strutturale contro l'incendio.
23. UNI EN 1993-1-1:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
24. UNI EN 1993-1-8:2005 01/08/2005 Eurocodice 3 - Progettazione delle strutture di acciaio - Parte 1-8: Progettazione dei collegamenti.
25. UNI EN 1994-1-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici.
26. UNI EN 1994-2:2006 12/01/2006 Eurocodice 4 - Progettazione delle strutture composte acciaio-calcestruzzo - Parte 2: Regole generali e regole per i ponti.
27. UNI EN 1995-1-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno -

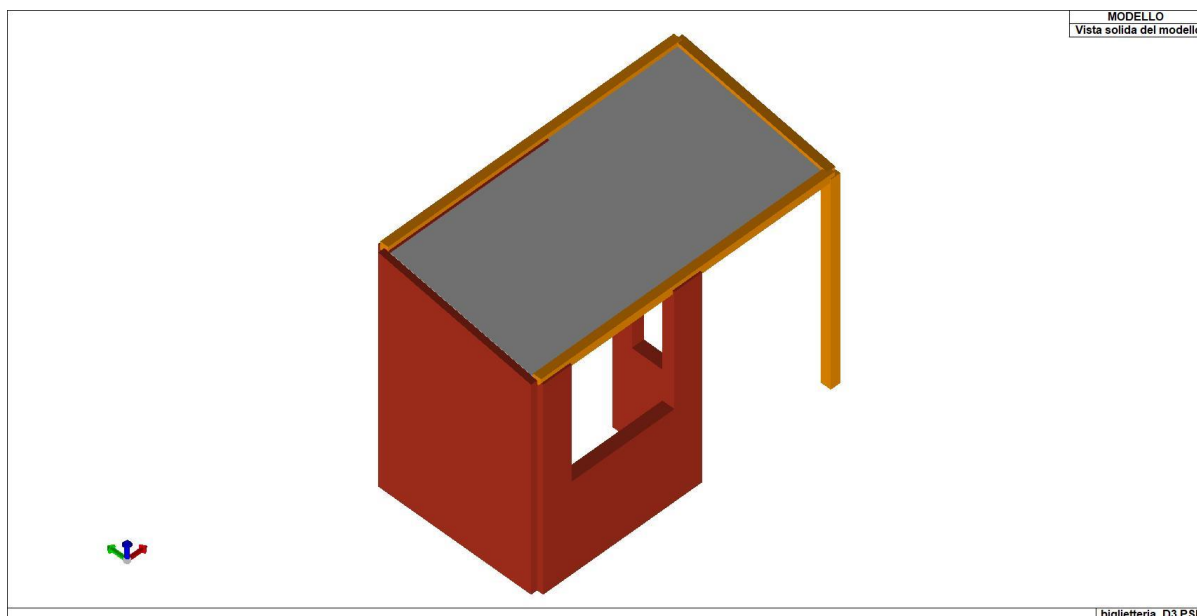
- Parte 1-1: Regole generali – Regole comuni e regole per gli edifici.
28. UNI EN 1995-2:2005 01/01/2005 Eurocodice 5 - Progettazione delle strutture di legno - Parte 2: Ponti.
  29. UNI EN 1996-1-1:2006 26/01/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 1-1: Regole generali per strutture di muratura armata e non armata.
  30. UNI EN 1996-3:2006 09/03/2006 Eurocodice 6 - Progettazione delle strutture di muratura - Parte 3: Metodi di calcolo semplificato per strutture di muratura non armata.
  31. UNI EN 1997-1:2005 01/02/2005 Eurocodice 7 - Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.
  32. UNI EN 1998-1:2005 01/03/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 1: Regole generali, azioni sismiche e regole per gli edifici.
  33. UNI EN 1998-3:2005 01/08/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 3: Valutazione e adeguamento degli edifici.
  34. UNI EN 1998-5:2005 01/01/2005 Eurocodice 8 - Progettazione delle strutture per la resistenza sismica - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.
  35. CNR DT-200/2013 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati
  36. CNR DT-215/2018 - Istruzioni per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l'utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a Matrice Inorganica

NOTA: il presente capitolo riporta l'elenco delle normative implementate nel software. Le norme utilizzate per la struttura oggetto della presente relazione sono indicate nel precedente capitolo "RELAZIONE DI CALCOLO STRUTTURALE" "ANALISI E VERIFICHE SVOLTE CON L'AUSILIO DI CODICI DI CALCOLO".

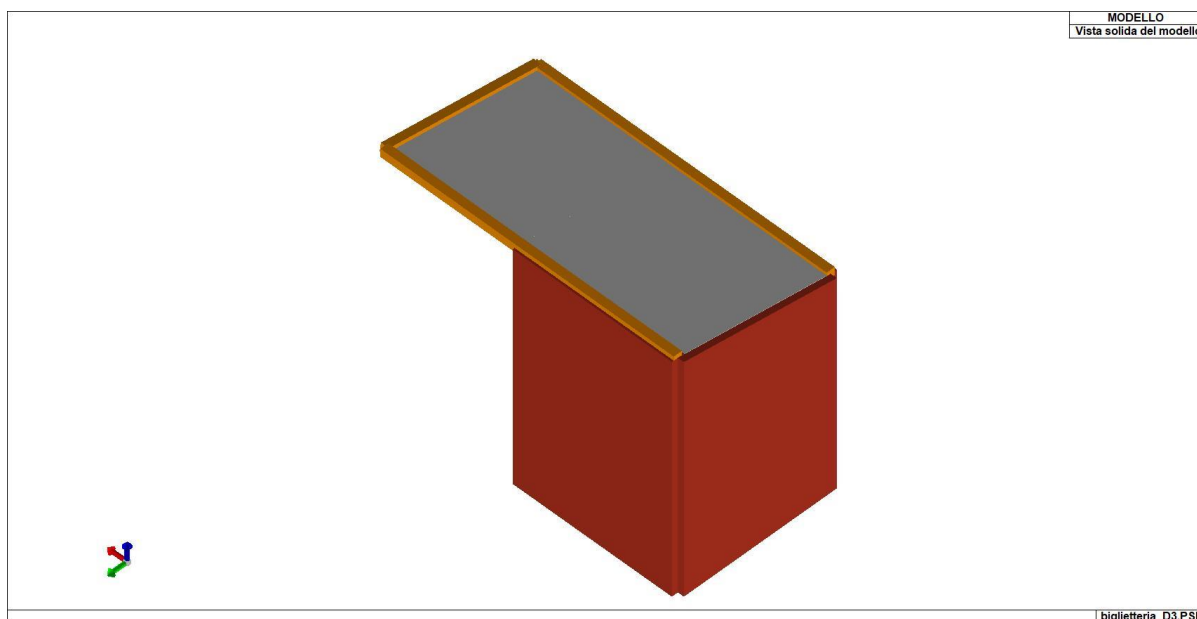
Laddove nei capitoli successivi vengano richiamate normative antecedenti al DM 17.01.18 è dovuto alla progettazione simulata di edificio esistente.



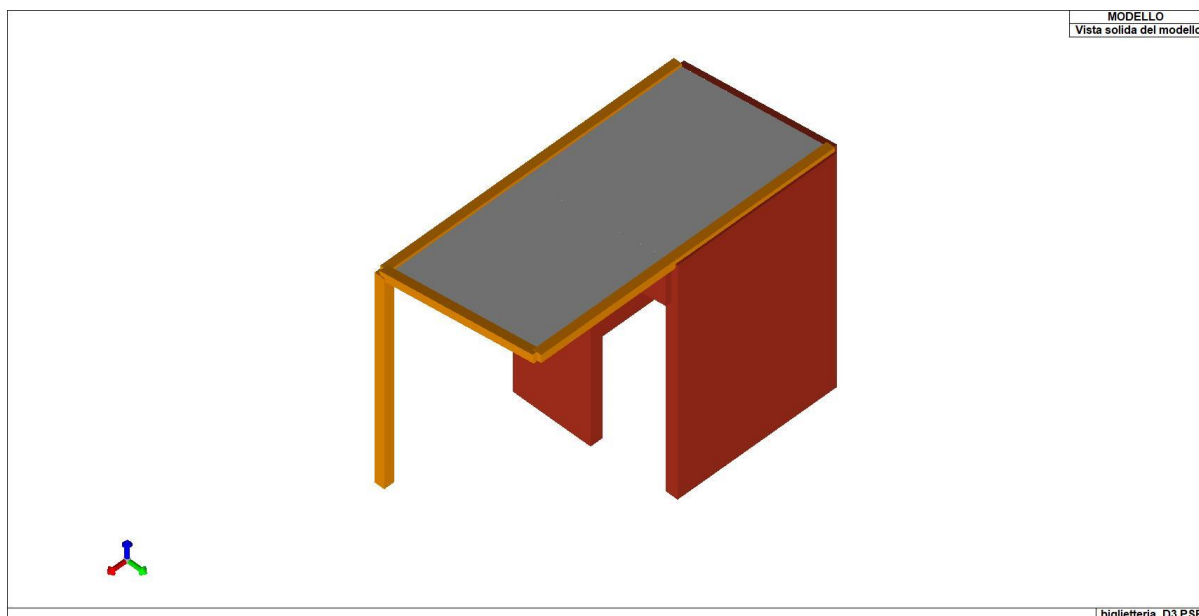
01\_INT\_VISTA\_SOLIDATA\_001



01\_INT\_VISTA\_SOLIDA\_002



01\_INT\_VISTA\_SOLIDA\_003



01\_INT\_VISTA\_SOLIDA\_004

## 4 CARATTERISTICHE MATERIALI UTILIZZATI

### 4.1 LEGENDA TABELLA DATI MATERIALI

Il programma consente l'uso di materiali diversi. Sono previsti i seguenti tipi di materiale:

|   |                         |
|---|-------------------------|
| 1 | materiale tipo c.a.     |
| 2 | materiale tipo acciaio  |
| 3 | materiale tipo muratura |
| 4 | materiale tipo legno    |
| 5 | materiale tipo generico |

I materiali utilizzati nella modellazione sono individuati da una sigla identificativa nella quale viene indicato se la tipologia è <NUOVO> o <ESISTENTE>. Per ogni materiale è presente un codice numerico **Id** (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). I seguenti dati sono comuni a tutte le tipologie di materiali:

|                            |   |
|----------------------------|---|
| Modulo E                   | Modulo di elasticità normale E  |
| Poisson                    | Coefficiente di contrazione trasversale $\nu$                                 |
| Modulo G                   | Modulo di elasticità tangenziale  |
| Gamma                      | Peso specifico  |
| Alfa                       | Coefficiente di dilatazione termica   |
| Fattore di confidenza FC m | Fattore di confidenza specifico per materiale (solo per materiali esistenti)  |
| Fattore di confidenza FC a | Fattore di confidenza specifico per l'armatura (solo per materiali esistenti) |
| Elasto-plastico            | Materiale elastico perfettamente plastico per aste non lineari                |
| Massima compressione       | Massima tensione di compressione per aste non lineari                         |
| Massima trazione           | Massima tensione di trazione per aste non lineari                             |
| Fattore attrito            | Coefficiente di attrito per aste non lineari                                  |
| Rapporto HRDb              | Rapporto di hardening a flessione   |
| Rapporto HRDv              | Rapporto di hardening a taglio  |

I dati soprariportati vengono utilizzati per la modellazione dello schema statico e per la determinazione dei carichi inerziali e termici. In relazione al tipo di materiale vengono riportati inoltre:

|             |                            |  |
|-------------|----------------------------|--|
| <b>C.A.</b> | Resistenza Rc              | Resistenza a compressione cubica   |
|             | Resistenza fctm            | Resistenza media a trazione semplice   |
|             | Rapporto Rfess (assiale)   | Fattore riduttivo per la rigidezza fessurata assiale in analisi sismica                    |
|             | Rapporto Rfess (flessione) | Fattore riduttivo per la rigidezza fessurata flessionale in analisi sismica                |
|             | Rapporto Rfess (taglio)    | Fattore riduttivo per la rigidezza fessurata tagliante in analisi sismica                  |
|             | Coefficiente ksb           | Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress-block |

|                |                            |  |
|----------------|----------------------------|--|
| <b>Acciaio</b> | Tensione ft                | Valore della tensione di rottura                               |
|                | Tensione fy                | Valore della tensione di snervamento                           |
|                | Resistenza fd              | Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011                     |
|                | Resistenza fd (>40)        | Resistenza di calcolo per SL CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm |
|                | Tensione ammissibile       | Tensione ammissibile CNR-UNI 10011                             |
|                | Tensione ammissibile (>40) | Tensione ammissibile CNR-UNI 10011 per spessori > 40mm         |

|                 |                           |   |
|-----------------|---------------------------|---|
| <b>Muratura</b> | Muratura consolidata      | Muratura esistente per la quale si prevedono interventi di rinforzo tramite fattori correttivi (Tabella C.8.5. Il circolare 21/01/2019) |
|                 | Incremento resistenza (f) | Incremento conseguito in termini di resistenza a compressione   |
|                 | Incremento rigidezza (v)  | Incremento conseguito in termini di resistenza a taglio   |
|                 | Incremento rigidezza      | Incremento conseguito in termini di rigidezza   |
|                 | Resistenza f              | Valore della resistenza a compressione  |
|                 | Resistenza fh             | Valore della resistenza a compressione orizzontale  |

|                            |  |
|----------------------------|--|
| Resistenza fv0             | Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali                            |
| Resistenza fv0h            | Valore della resistenza a taglio in assenza di tensioni normali (per elementi trave)       |
| Resistenza tau0            | Valore della resistenza a taglio per fessurazione diagonale                                |
| Resistenza fvlim           | Valore della massima resistenza a taglio   |
| Resistenza fb              | Valore della resistenza a compressione dei blocchi   |
| Resistenza fbh             | Valore della resistenza a compressione dei blocchi in direzione orizzontale                |
| Resistenza fbt             | Valore della resistenza a trazione dei blocchi   |
| Rapporto Rfess (assiale)   | Fattore riduttivo per la rigidezza fessurata assiale in analisi sismica                    |
| Rapporto Rfess (flessione) | Fattore riduttivo per la rigidezza fessurata flessionale in analisi sismica                |
| Rapporto Rfess (taglio)    | Fattore riduttivo per la rigidezza fessurata tagliante in analisi sismica                  |
| Coefficiente ksb           | Coefficiente di riduzione della resistenza a compressione da utilizzare nello stress-block |
| Coefficiente mu tilda      | Coefficiente d'attrito equivalente utilizzato per la resistenza a taglio                   |
| Coefficiente fi            | Coefficiente d'ingranamento utilizzato per la resistenza a taglio                          |

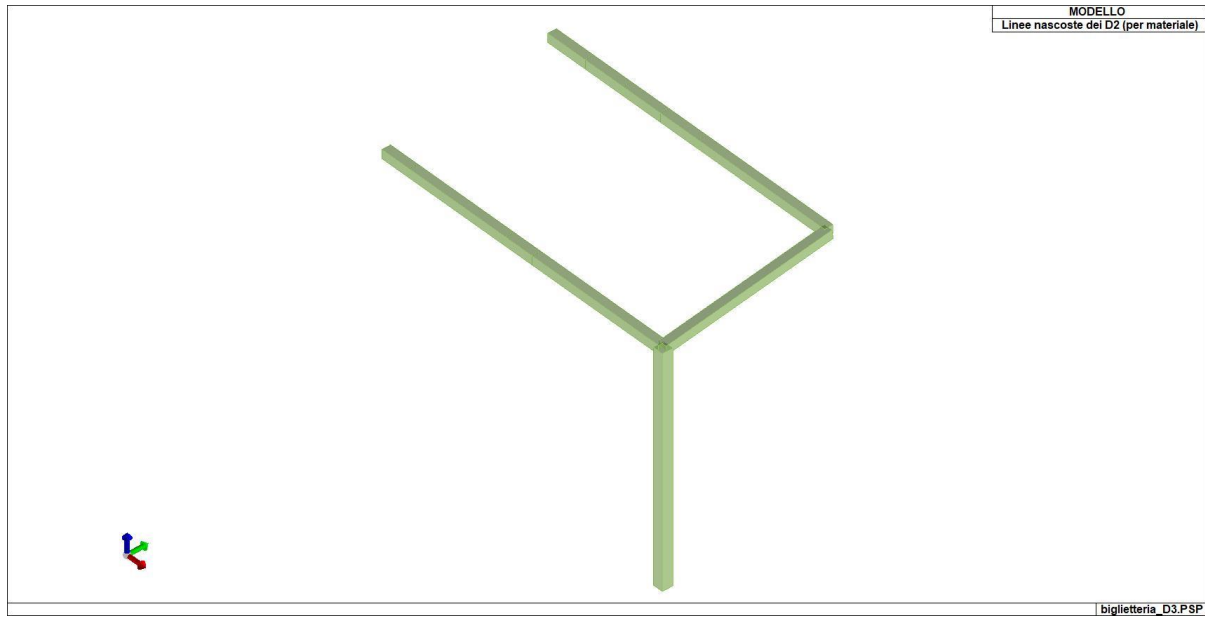
|              |                     |   |
|--------------|---------------------|---|
| <b>Legno</b> | Modulo E0,05        | Modulo elastico parallelo                                       |
|              | Lamellare           | Indica se il legno è di tipo lamellare o massiccio              |
|              | Resistenza fc0      | Valore della resistenza a compressione parallela                |
|              | Resistenza ft0      | Valore della resistenza a trazione parallela                    |
|              | Resistenza fm       | Valore della resistenza a flessione                             |
|              | Resistenza fv       | Valore della resistenza a taglio                                |
|              | Incremento dinamico | Fattore moltiplicativo dei moduli elastici per analisi sismiche |

Nel tabulato si riportano sia i valori caratteristici che medi utilizzando gli uni e/o gli altri in relazione alle richieste di normativa ed alla tipologia di verifica. (Cap.7 NTC18 per materiali nuovi, Cap.8 NTC18 e relativa circolare 21/01/2019 per materiali esistenti, Linee Guida Reluis per incamiciatura CAM, CNR-DT 200 per interventi con FRP)

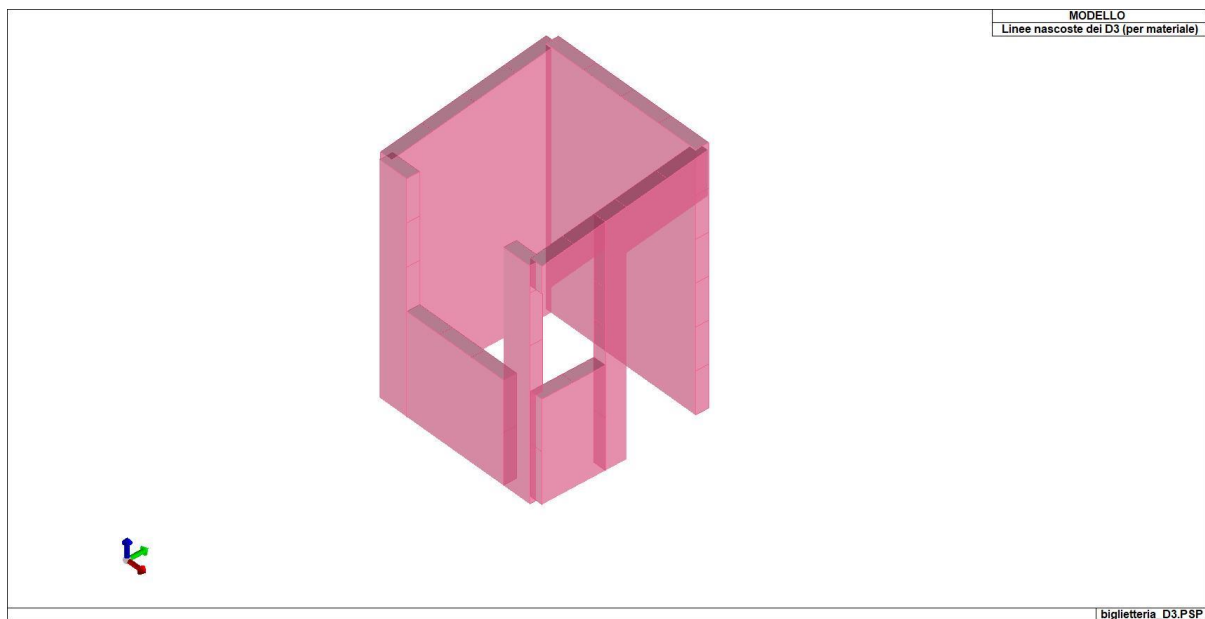
Vengono inoltre riportate le tabelle contenenti il riassunto delle informazioni assegnate nei criteri di progetto in uso.

| Id  | Tipo / Note  | V. caratt. | V. medio | Young     | Poisson | G         | Gamma    | Alfa     | Altri    |
|-----|--|------------|----------|-----------|---------|-----------|----------|----------|----------|
|     |  | daN/cm2    | daN/cm2  | daN/cm2   |         | daN/cm2   | daN/cm3  |          |          |
| 1   | Calcestruzzo Classe C25/30   |            |          | 3.145e+05 | 0.20    | 1.310e+05 | 2.50e-03 | 1.00e-05 |          |
|     | Resistenza Rc  | 300.0      | 396.4    |           |         |           |          |          |          |
|     | Resistenza fctm  |            | 25.6     |           |         |           |          |          |          |
|     | Rapporto Rfessurata (assiale)  |            |          |           |         |           |          |          | 1.00     |
|     | Rapporto Rfessurata (flessione)  |            |          |           |         |           |          |          | 1.00     |
|     | Rapporto Rfessurata (taglio)   |            |          |           |         |           |          |          | 1.00     |
|     | Coefficiente ksb   |            |          |           |         |           |          |          | 0.85     |
|     | Rapporto HRDb  |            |          |           |         |           |          |          | 1.00e-05 |
|     | Rapporto HRDv  |            |          |           |         |           |          |          | 1.00e-05 |
| 107 | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 |            |          | 1.400e+04 | 0.0     | 3500.0    | 1.20e-03 | 1.00e-05 |          |
|     | Fattore di confidenza FC m   |            |          |           |         |           |          |          | 1.20     |
|     | Resistenza f   | 14.0       | 17.5     |           |         |           |          |          |          |
|     | Resistenza fh  | 7.0        | 8.8      |           |         |           |          |          |          |
|     | Resistenza fv0   | 0.8        | 1.1      |           |         |           |          |          |          |
|     | Resistenza fv0h  | 0.8        | 1.1      |           |         |           |          |          |          |
|     | Resistenza tau0  | 0.8        | 1.1      |           |         |           |          |          |          |
|     | Resistenza fvlim   | 1.8        | 2.6      |           |         |           |          |          |          |
|     | Resistenza fb  | 28.0       | 35.0     |           |         |           |          |          |          |
|     | Resistenza fbh   | 5.6        | 7.0      |           |         |           |          |          |          |
|     | Resistenza fbt   | 2.8        | 3.5      |           |         |           |          |          |          |
|     | Rapporto Rfessurata (assiale)  |            |          |           |         |           |          |          | 1.00     |
|     | Rapporto Rfessurata (flessione)  |            |          |           |         |           |          |          | 1.00     |
|     | Rapporto Rfessurata (taglio)   |            |          |           |         |           |          |          | 1.00     |
|     | Coefficiente ksb   |            |          |           |         |           |          |          | 0.85     |
|     | Coefficiente mu tilda  |            |          |           |         |           |          |          | 0.58     |
|     | Coefficiente fi  |            |          |           |         |           |          |          | 0.50     |
|     | Rapporto HRDb  |            |          |           |         |           |          |          | 1.00e-05 |
|     | Rapporto HRDv  |            |          |           |         |           |          |          | 1.00e-05 |

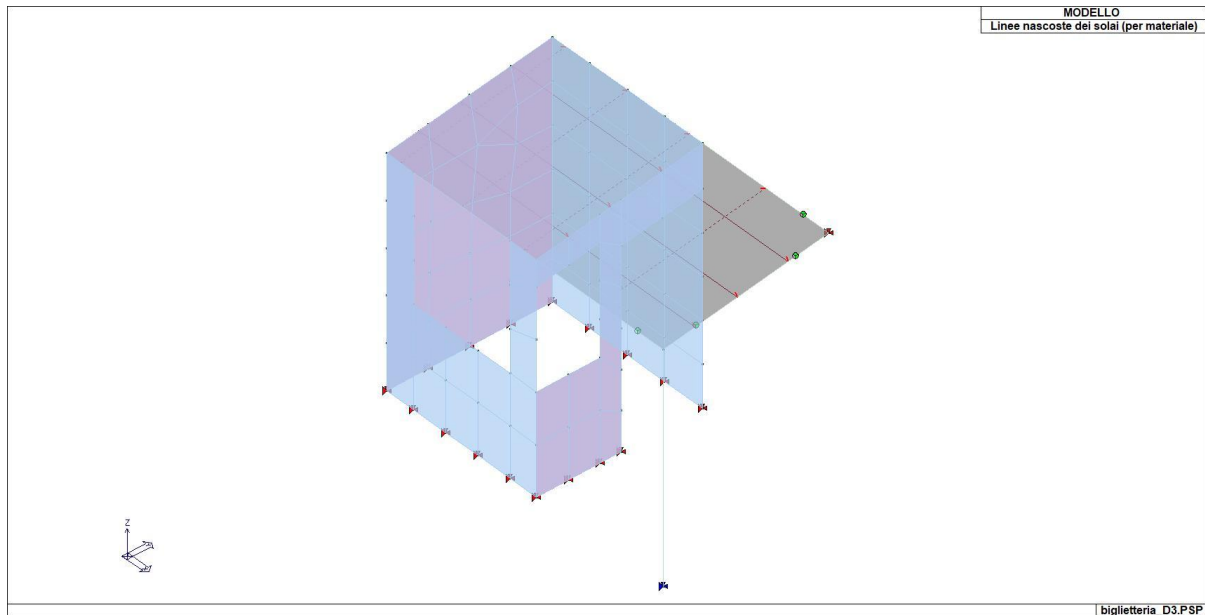
| Id  | Tipo / Note                               | V. caratt. | V. medio | Young     | Poisson | G      | Gamma    | Alfa     | Altri    |
|-----|---|------------|----------|-----------|---------|--------|----------|----------|----------|
| 132 | Legno massiccio C24 - legno E = 1.100e+05 |            |          | 1.100e+05 | 0.0     | 6900.0 | 4.20e-04 | 1.00e-05 |          |
|     | Fattore di confidenza FC m                |            |          |           |         |        |          |          | 1.20     |
|     | Modulo E0,05                              |            |          | 7.400e+04 |         |        |          |          |          |
|     | Lamellare : NO                            |            |          |           |         |        |          |          |          |
|     | Resistenza fc0                            | 147.0      | 210.0    |           |         |        |          |          |          |
|     | Resistenza ft0                            | 101.5      | 145.0    |           |         |        |          |          |          |
|     | Resistenza fm                             | 168.0      | 240.0    |           |         |        |          |          |          |
|     | Resistenza fv                             | 28.0       | 40.0     |           |         |        |          |          |          |
|     | Incremento dinamico                       |            |          |           |         |        |          |          | 1.00     |
|     | Rapporto HRDb                             |            |          |           |         |        |          |          | 1.00e-05 |
|     | Rapporto HRDv                             |            |          |           |         |        |          |          | 1.00e-05 |



11\_MOD\_MATERIALI\_D2



11\_MOD\_MATERIALI\_D3



11\_MOD\_MATERIALI\_SOLAI

| Muratura                    | 1/7/.. | 2/8/.. | 3/9/.. | 4/10/.. | 5/11/.. | 6/12/.. |
|-----------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| <b>Lunghezze libere</b>     |        |        |        |         |         |         |
| Altezza interpiano [ cm ]   | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 300.00 | 300.00 | 300.00  | 300.00  | 300.00  |
|                             | 300.00 | 300.00 | 300.00 | 300.00  | 300.00  | 300.00  |
|                             | 300.00 | 300.00 | 0.0    |         |         |         |
| Rho                         | 0.85   | 0.85   | 0.85   | 0.85    | 0.85    | 0.85    |
|                             | 0.85   | 1.00   | 1.00   | 1.00    | 1.00    | 1.00    |
|                             | 1.00   | 1.00   | 1.00   | 1.00    | 1.00    | 1.00    |
|                             | 1.00   | 1.00   | 0.85   |         |         |         |
| Snellezza limite            | 20.00  | 20.00  | 20.00  | 20.00   | 20.00   | 20.00   |
|                             | 20.00  | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 0.0    | 20.00  |         |         |         |
| <b>Generalità</b>           |        |        |        |         |         |         |
| Gamma non sismico           | 3.00   | 3.00   | 3.00   | 3.00    | 3.00    | 3.00    |
|                             | 3.00   | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 0.0    | 3.00   |         |         |         |
| Gamma sismico               | 2.40   | 2.40   | 2.40   | 2.00    | 2.40    | 2.40    |
|                             | 2.40   | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 0.0    | 2.40   |         |         |         |
| Tolleranza azioni [daN/cm2] | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0     | 0.0     | 0.0     |
|                             | 0.0    | 0.0    | 0.0    |         |         |         |
| Media valori per quota      | SI     | SI     | SI     | SI      | SI      | SI      |
|                             | SI     | SI     | SI     | SI      | SI      | SI      |
|                             | SI     | SI     | SI     | SI      | SI      | SI      |
|                             | SI     | SI     | SI     |         |         |         |
| Media valori per elemento   | SI     | SI     | SI     | SI      | SI      | SI      |
|                             | SI     | NO     | NO     | NO      | NO      | NO      |
|                             | NO     | NO     | NO     | NO      | NO      | NO      |
|                             | NO     | NO     | SI     |         |         |         |
| Verifica come fascia        | NO     | NO     | NO     | NO      | NO      | NO      |
|                             | NO     | NO     | NO     | NO      | NO      | NO      |
|                             | NO     | NO     | NO     | NO      | NO      | NO      |
|                             | NO     | NO     | SI     |         |         |         |
| Usa formula [7.8.3]         | SI     | SI     | SI     | SI      | SI      | SI      |
|                             | SI     | NO     | NO     | NO      | NO      | NO      |
|                             | NO     | NO     | NO     | NO      | NO      | NO      |
|                             | NO     | NO     | SI     |         |         |         |

| Solai e pannelli | 1/7/.. | 2/8/.. | 3/9/.. | 4/10/.. | 5/11/.. | 6/12/.. |
|------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
| Generalità       |        |        |        |         |         |         |

| <b>Solai e pannelli</b>                      | <b>1/7/..</b> | <b>2/8/..</b> | <b>3/9/..</b> | <b>4/10/..</b> | <b>5/11/..</b> | <b>6/12/..</b> |
|--|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| Usa tensioni ammissibili                     | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|  | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|  | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|  | NO            | NO            | NO            |                |                |                |
| Af inf. da traliccio                         | SI            | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |
|  | SI            | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |
|  | SI            | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |
|  | SI            | SI            | SI            |                |                |                |
| Consenti armatura a taglio                   | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|  | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|  | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|  | NO            | NO            | NO            |                |                |                |
| Incrementa armatura longitudinale per taglio | SI            | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |
|  | SI            | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |
|  | SI            | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |
|  | SI            | SI            | SI            |                |                |                |
| Af inf. da q*L*L /                           | 20.00         | 20.00         | 20.00         | 20.00          | 20.00          | 20.00          |
|  | 20.00         | 16.00         | 16.00         | 16.00          | 16.00          | 16.00          |
|  | 16.00         | 16.00         | 16.00         | 16.00          | 16.00          | 16.00          |
|  | 16.00         | 16.00         | 20.00         |                |                |                |
| Incremento fascia piena [ cm ]               | 5.00          | 5.00          | 5.00          | 5.00           | 5.00           | 5.00           |
|  | 5.00          | 5.00          | 5.00          | 5.00           | 5.00           | 5.00           |
|  | 5.00          | 5.00          | 5.00          | 5.00           | 5.00           | 5.00           |
|  | 5.00          | 5.00          | 5.00          |                |                |                |
| <b>Armatura</b>                              |               |               |               |                |                |                |
| Minima tesa                                  | 0.15          | 0.15          | 0.15          | 0.15           | 0.15           | 0.15           |
|  | 0.15          | 0.15          | 0.15          | 0.15           | 0.15           | 0.15           |
|  | 0.15          | 0.15          | 0.15          | 0.15           | 0.15           | 0.15           |
|  | 0.15          | 0.15          | 0.15          |                |                |                |
| Massima tesa                                 | 3.00          | 3.00          | 3.00          | 3.00           | 3.00           | 3.00           |
|  | 3.00          | 3.00          | 3.00          | 3.00           | 3.00           | 3.00           |
|  | 3.00          | 3.00          | 3.00          | 3.00           | 3.00           | 3.00           |
|  | 3.00          | 3.00          | 3.00          |                |                |                |
| Minima compressa                             | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|  | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|  | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|  | 0.0           | 0.0           | 0.0           |                |                |                |
| Af/h [ cm ]                                  | 7.000e-02     | 7.000e-02     | 7.000e-02     | 7.000e-02      | 7.000e-02      | 7.000e-02      |
|  | 7.000e-02     | 7.000e-02     | 7.000e-02     | 7.000e-02      | 7.000e-02      | 7.000e-02      |
|  | 7.000e-02     | 7.000e-02     | 7.000e-02     | 7.000e-02      | 7.000e-02      | 7.000e-02      |
|  | 7.000e-02     | 7.000e-02     | 7.000e-02     |                |                |                |
| <b>Stati limite ultimi</b>                   |               |               |               |                |                |                |
| Tensione fy [daN/cm2 ]                       | 4500.00       | 4500.00       | 4500.00       | 4500.00        | 4500.00        | 4500.00        |
|  | 4500.00       | 4300.00       | 4300.00       | 4300.00        | 4300.00        | 4300.00        |
|  | 4300.00       | 4300.00       | 4300.00       | 4300.00        | 4300.00        | 4300.00        |
|  | 4300.00       | 4300.00       | 4500.00       |                |                |                |
| Tipo acciaio                                 | tipo C        | tipo C        | tipo C        | tipo C         | tipo C         | tipo C         |
|  | tipo C        | tipo C        | tipo C        | tipo C         | tipo C         | tipo C         |
|  | tipo C        | tipo C        | tipo C        | tipo C         | tipo C         | tipo C         |
|  | tipo C        | tipo C        | tipo C        |                |                |                |
| Coefficiente gamma s                         | 1.15          | 1.15          | 1.15          | 1.15           | 1.15           | 1.15           |
|  | 1.15          | 1.15          | 1.15          | 1.15           | 1.15           | 1.15           |
|  | 1.15          | 1.15          | 1.15          | 1.15           | 1.15           | 1.15           |
|  | 1.15          | 1.15          | 1.15          |                |                |                |
| Coefficiente gamma c                         | 1.50          | 1.50          | 1.50          | 1.50           | 1.50           | 1.50           |
|  | 1.50          | 1.60          | 1.60          | 1.60           | 1.60           | 1.60           |
|  | 1.60          | 1.60          | 1.60          | 1.60           | 1.60           | 1.60           |
|  | 1.60          | 1.60          | 1.50          |                |                |                |
| Fattore di redistribuzione                   | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|  | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|  | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|  | 0.0           | 0.0           | 0.0           |                |                |                |
| <b>Tensioni ammissibili</b>                  |               |               |               |                |                |                |
| Tensione amm. cls [daN/cm2 ]                 | 85.00         | 85.00         | 85.00         | 85.00          | 85.00          | 85.00          |
|  | 85.00         | 97.50         | 97.50         | 97.50          | 97.50          | 97.50          |
|  | 97.50         | 97.50         | 97.50         | 97.50          | 97.50          | 97.50          |
|  | 97.50         | 97.50         | 85.00         |                |                |                |
| Tensione amm. acciaio [daN/cm2 ]             | 2600.00       | 2600.00       | 2600.00       | 2600.00        | 2600.00        | 2600.00        |
|  | 2600.00       | 2600.00       | 2600.00       | 2600.00        | 2600.00        | 2600.00        |
|  | 2600.00       | 2600.00       | 2600.00       | 2600.00        | 2600.00        | 2600.00        |
|  | 2600.00       | 2600.00       | 2600.00       |                |                |                |
| Rapporto omogeneizzazione N                  | 15.00         | 15.00         | 15.00         | 15.00          | 15.00          | 15.00          |
|  | 15.00         | 15.00         | 15.00         | 15.00          | 15.00          | 15.00          |

| <b>Solai e pannelli</b>              | <b>1/7/..</b> | <b>2/8/..</b> | <b>3/9/..</b> | <b>4/10/..</b> | <b>5/11/..</b> | <b>6/12/..</b> |
|--------------------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
|                                      | 15.00         | 15.00         | 15.00         | 15.00          | 15.00          | 15.00          |
|                                      | 15.00         | 15.00         | 15.00         |                |                |                |
| Massimo rapporto area compressa/tesa | 1.00          | 1.00          | 1.00          | 1.00           | 1.00           | 1.00           |
|                                      | 1.00          | 1.00          | 1.00          | 1.00           | 1.00           | 1.00           |
|                                      | 1.00          | 1.00          | 1.00          | 1.00           | 1.00           | 1.00           |
|                                      | 1.00          | 1.00          | 1.00          |                |                |                |
| <b>Verifica freccia</b>              |               |               |               |                |                |                |
| Infinita                             | 250.00        | 250.00        | 250.00        | 250.00         | 250.00         | 250.00         |
|                                      | 250.00        | 500.00        | 500.00        | 500.00         | 500.00         | 500.00         |
|                                      | 500.00        | 500.00        | 500.00        | 500.00         | 500.00         | 500.00         |
|                                      | 500.00        | 500.00        | 250.00        |                |                |                |
| Istantanea                           | 500.00        | 500.00        | 500.00        | 500.00         | 500.00         | 500.00         |
|                                      | 500.00        | 1000.00       | 1000.00       | 1000.00        | 1000.00        | 1000.00        |
|                                      | 1000.00       | 1000.00       | 1000.00       | 1000.00        | 1000.00        | 1000.00        |
|                                      | 1000.00       | 1000.00       | 500.00        |                |                |                |
| Fattore viscosità                    | 3.00          | 3.00          | 3.00          | 3.00           | 3.00           | 3.00           |
|                                      | 3.00          | 3.00          | 3.00          | 3.00           | 3.00           | 3.00           |
|                                      | 3.00          | 3.00          | 3.00          | 3.00           | 3.00           | 3.00           |
|                                      | 3.00          | 3.00          | 3.00          |                |                |                |
| Usa J non fessurato                  | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|                                      | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|                                      | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|                                      | NO            | NO            | NO            |                |                |                |
| <b>Elementi non strutturali</b>      |               |               |               |                |                |                |
| Tamponatura antiespulsione Danesi    | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|                                      | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|                                      | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|                                      | NO            | NO            | NO            |                |                |                |
| Tamponatura con armatura             | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|                                      | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|                                      | NO            | NO            | NO            | NO             | NO             | NO             |
|                                      | NO            | NO            | NO            |                |                |                |
| Fattore di struttura/comportamento   | 2.00          | 2.00          | 2.00          | 2.00           | 2.00           | 2.00           |
|                                      | 2.00          | 2.00          | 2.00          | 2.00           | 2.00           | 2.00           |
|                                      | 2.00          | 2.00          | 2.00          | 2.00           | 2.00           | 2.00           |
|                                      | 2.00          | 2.00          | 2.00          |                |                |                |
| Coefficiente gamma m                 | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                                      | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                                      | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                                      | 0.0           | 0.0           | 0.0           |                |                |                |
| Periodo Ta                           | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                                      | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                                      | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                                      | 0.0           | 0.0           | 0.0           |                |                |                |
| Altezza pannello                     | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                                      | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                                      | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                                      | 0.0           | 0.0           | 0.0           |                |                |                |

| <b>Legno</b>                | <b>1/7/..</b> | <b>2/8/..</b> | <b>3/9/..</b> | <b>4/10/..</b> | <b>5/11/..</b> | <b>6/12/..</b> |
|-----------------------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>Lunghezze libere</b>     |               |               |               |                |                |                |
| <b>aste</b>                 |               |               |               |                |                |                |
| Beta assegnato              | 0.80          | 0.80          | 0.80          | 0.80           | 0.80           | 0.80           |
|                             | 0.80          | 0.80          | 0.80          | 0.80           | 0.80           | 0.80           |
|                             | 0.80          | 0.80          | 0.80          | 0.80           | 0.80           | 0.80           |
|                             | 0.80          | 0.80          | 0.80          |                |                |                |
| <b>travi</b>                |               |               |               |                |                |                |
| 3-3 Beta * automatico       | LSI           | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |
|                             | SI            | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |
|                             | SI            | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |
|                             | SI            | SI            | SI            |                |                |                |
| 3-3 Beta assegnato          | 1.00          | 1.00          | 1.00          | 1.00           | 1.00           | 1.00           |
|                             | 1.00          | 1.00          | 1.00          | 1.00           | 1.00           | 1.00           |
|                             | 1.00          | 1.00          | 1.00          | 1.00           | 1.00           | 1.00           |
|                             | 1.00          | 1.00          | 1.00          |                |                |                |
| 3-3 Beta * assegnato [ cm ] | L0.0          | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                             | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                             | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0            | 0.0            | 0.0            |
|                             | 0.0           | 0.0           | 0.0           |                |                |                |
| 2-2 Beta * automatico       | LSI           | SI            | SI            | SI             | SI             | SI             |

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica - Ex Biglietteria

| Legno                          | 1/7/..    | 2/8/..    | 3/9/..    | 4/10/..   | 5/11/..   | 6/12/..   |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| automatico                     |           |           |           |           |           |           |
|                                | SI        | SI        | SI        | SI        | SI        | SI        |
|                                | SI        | SI        | SI        | SI        | SI        | SI        |
|                                | SI        | SI        | SI        |           |           |           |
| 2-2 Beta assegnato             | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      |           |           |           |
| 2-2 Beta *<br>assegnato [ cm ] | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       |           |           |           |
| 1-1 Beta *<br>automatico       | SI        | SI        | SI        | SI        | SI        | SI        |
|                                | SI        | SI        | SI        | SI        | SI        | SI        |
|                                | SI        | SI        | SI        |           |           |           |
| 1-1 Beta assegnato             | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      |           |           |           |
| 1-1 Beta *<br>assegnato [ cm ] | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       |           |           |           |
| <b>pilastr</b>                 |           |           |           |           |           |           |
| Metodo di calcolo 3            | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato |
|                                | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato |
|                                | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato |
|                                | Assegnato | Assegnato | Assegnato |           |           |           |
| 3-3 Beta assegnato             | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      |
|                                | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      |
|                                | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      |
|                                | 2.00      | 2.00      | 2.00      |           |           |           |
| 3-3 Beta *<br>assegnato [ cm ] | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       |           |           |           |
| Metodo di calcolo 2            | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato |
|                                | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato |
|                                | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato | Assegnato |
|                                | Assegnato | Assegnato | Assegnato |           |           |           |
| 2-2 Beta assegnato             | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      |
|                                | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      |
|                                | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      | 2.00      |
|                                | 2.00      | 2.00      | 2.00      |           |           |           |
| 2-2 Beta *<br>assegnato [ cm ] | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       |           |           |           |
| 1-1 Beta assegnato             | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      |           |           |           |
| 1-1 Beta *<br>assegnato [ cm ] | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       | 0.0       |
|                                | 0.0       | 0.0       | 0.0       |           |           |           |
| <b>Generalità</b>              |           |           |           |           |           |           |
| Gamma non sismico              | 1.50      | 1.50      | 1.50      | 1.50      | 1.50      | 1.50      |
|                                | 1.50      | 1.30      | 1.30      | 1.30      | 1.30      | 1.30      |
|                                | 1.30      | 1.30      | 1.30      | 1.30      | 1.30      | 1.30      |
|                                | 1.30      | 1.30      | 1.50      |           |           |           |
| Gamma sismico                  | 1.50      | 1.50      | 1.50      | 1.50      | 1.50      | 1.50      |
|                                | 1.50      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      | 1.00      |
|                                | 1.00      | 1.00      | 1.50      |           |           |           |

| Legno                           | 1/7/..            | 2/8/..            | 3/9/..            | 4/10/..           | 5/11/..           | 6/12/..           |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Classificazione</b>          |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Classe di servizio              | 2 (media umidità) | 2 (media umidità) | 2 (media umidità) | 2 (media umidità) | 2 (media umidità) | 2 (media umidità) |
|                                 | 2 (media umidità) | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) |
|                                 | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) |
|                                 | 1 (bassa umidità) | 1 (bassa umidità) | 2 (media umidità) |                   |                   |                   |
| <b>Per classe di servizio 1</b> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Kmod permanente                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              |
|                                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              |
|                                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              |
|                                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              |                   |                   |                   |
| Kmod lunga                      | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              |
|                                 | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              |
|                                 | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              |
|                                 | 0.70              | 0.70              | 0.70              |                   |                   |                   |
| Kmod media                      | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              |
|                                 | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              |
|                                 | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              |
|                                 | 0.80              | 0.80              | 0.80              |                   |                   |                   |
| Kmod breve                      | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              |
|                                 | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              |
|                                 | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              |
|                                 | 0.90              | 0.90              | 0.90              |                   |                   |                   |
| Kmod istantanea                 | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              |
|                                 | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              |
|                                 | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              |
|                                 | 1.10              | 1.10              | 1.10              |                   |                   |                   |
| Kdef                            | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              |
|                                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              |
|                                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              |
|                                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              |                   |                   |                   |
| <b>Per classe di servizio 2</b> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Kmod permanente                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              |
|                                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              |
|                                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              | 0.60              |
|                                 | 0.60              | 0.60              | 0.60              |                   |                   |                   |
| Kmod lunga                      | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              |
|                                 | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              |
|                                 | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              |
|                                 | 0.70              | 0.70              | 0.70              |                   |                   |                   |
| Kmod media                      | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              |
|                                 | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              |
|                                 | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              |
|                                 | 0.80              | 0.80              | 0.80              |                   |                   |                   |
| Kmod breve                      | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              |
|                                 | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              |
|                                 | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              | 0.90              |
|                                 | 0.90              | 0.90              | 0.90              |                   |                   |                   |
| Kmod istantanea                 | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              |
|                                 | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              |
|                                 | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              | 1.10              |
|                                 | 1.10              | 1.10              | 1.10              |                   |                   |                   |
| Kdef                            | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              |
|                                 | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              |
|                                 | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              | 0.80              |
|                                 | 0.80              | 0.80              | 0.80              |                   |                   |                   |
| <b>Per classe di servizio 3</b> |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| Kmod permanente                 | 0.50              | 0.50              | 0.50              | 0.50              | 0.50              | 0.50              |
|                                 | 0.50              | 0.50              | 0.50              | 0.50              | 0.50              | 0.50              |
|                                 | 0.50              | 0.50              | 0.50              | 0.50              | 0.50              | 0.50              |
|                                 | 0.50              | 0.50              | 0.50              |                   |                   |                   |
| Kmod lunga                      | 0.55              | 0.55              | 0.55              | 0.55              | 0.55              | 0.55              |
|                                 | 0.55              | 0.55              | 0.55              | 0.55              | 0.55              | 0.55              |
|                                 | 0.55              | 0.55              | 0.55              | 0.55              | 0.55              | 0.55              |
|                                 | 0.55              | 0.55              | 0.55              |                   |                   |                   |
| Kmod media                      | 0.65              | 0.65              | 0.65              | 0.65              | 0.65              | 0.65              |
|                                 | 0.65              | 0.65              | 0.65              | 0.65              | 0.65              | 0.65              |
|                                 | 0.65              | 0.65              | 0.65              | 0.65              | 0.65              | 0.65              |
|                                 | 0.65              | 0.65              | 0.65              |                   |                   |                   |
| Kmod breve                      | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              |
|                                 | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              | 0.70              |

| <b>Legno</b>    | <b>1/7/..</b> | <b>2/8/..</b> | <b>3/9/..</b> | <b>4/10/..</b> | <b>5/11/..</b> | <b>6/12/..</b> |
|-----------------|---------------|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
|                 | 0.70          | 0.70          | 0.70          | 0.70           | 0.70           | 0.70           |
|                 | 0.70          | 0.70          | 0.70          |                |                |                |
| Kmod istantanea | 0.90          | 0.90          | 0.90          | 0.90           | 0.90           | 0.90           |
|                 | 0.90          | 0.90          | 0.90          | 0.90           | 0.90           | 0.90           |
|                 | 0.90          | 0.90          | 0.90          | 0.90           | 0.90           | 0.90           |
|                 | 0.90          | 0.90          | 0.90          |                |                |                |
| Kdef            | 2.00          | 2.00          | 2.00          | 2.00           | 2.00           | 2.00           |
|                 | 2.00          | 2.00          | 2.00          | 2.00           | 2.00           | 2.00           |
|                 | 2.00          | 2.00          | 2.00          | 2.00           | 2.00           | 2.00           |
|                 | 2.00          | 2.00          | 2.00          |                |                |                |

## 5 MODELLAZIONE DELLE SEZIONI

### 5.1 LEGENDA TABELLA DATI SEZIONI

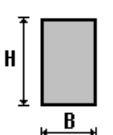
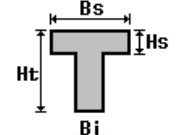
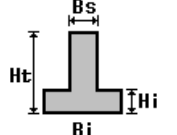
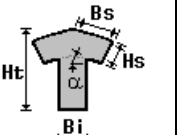
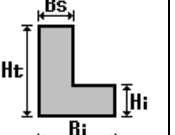
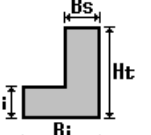
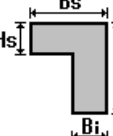
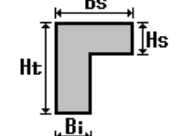
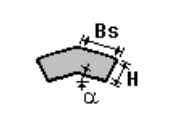
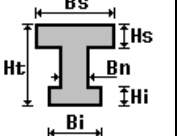
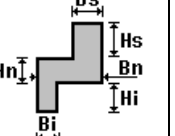
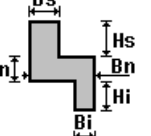
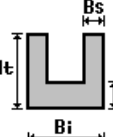
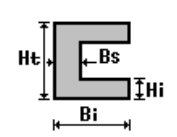
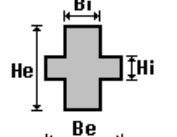
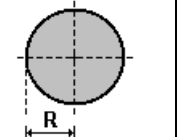
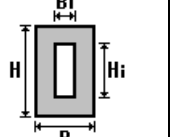
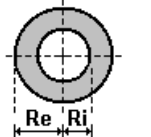
Il programma consente l'uso di sezioni diverse. Sono previsti i seguenti tipi di sezione:

1. sezione di tipo generico
2. profilati semplici
3. profilati accoppiati e speciali

Le sezioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni sezione vengono riportati in tabella i seguenti dati:

|              |   |
|--------------|---|
| <b>Area</b>  | area della sezione  |
| <b>A V2</b>  | area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 2) |
| <b>A V3</b>  | area della sezione/fattore di taglio (per il taglio in direzione 3) |
| <b>Jt</b>    | fattore torsionale di rigidezza                                     |
| <b>J2-2</b>  | momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 2                 |
| <b>J3-3</b>  | momento d'inerzia della sezione riferito all'asse 3                 |
| <b>W2-2</b>  | modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 2              |
| <b>W3-3</b>  | modulo di resistenza della sezione riferito all'asse 3              |
| <b>Wp2-2</b> | modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 2     |
| <b>Wp3-3</b> | modulo di resistenza plastico della sezione riferito all'asse 3     |

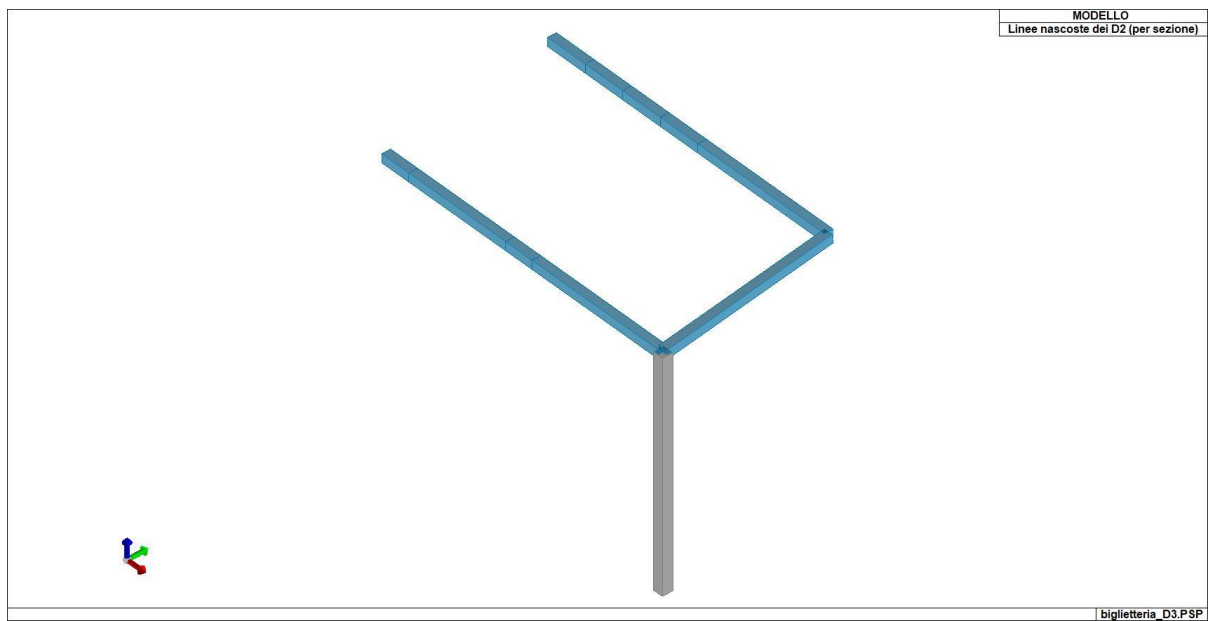
I dati sopra riportati vengono utilizzati per la determinazione dei carichi inerziali e per la definizione delle rigidezze degli elementi strutturali; qualora il valore di Area V2 (e/o Area V3) sia nullo la deformabilità per taglio V2 (e/o V3) è trascurata. La valutazione delle caratteristiche inerziali delle sezioni è condotta nel riferimento 2-3 dell'elemento.

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
| <br>rettangolare            | <br>a T          | <br>a T rovescia | <br>a T di colmo | <br>a L                  | <br>a L specchiata |
| <br>a L specchiata rovescia | <br>a L rovescia | <br>a L di colmo | <br>a doppio T   | <br>a quattro specchiata | <br>a quattro      |
| <br>a U                     | <br>a C          | <br>a croce      | <br>circolare    | <br>rettangolare cava    | <br>circolare cava |

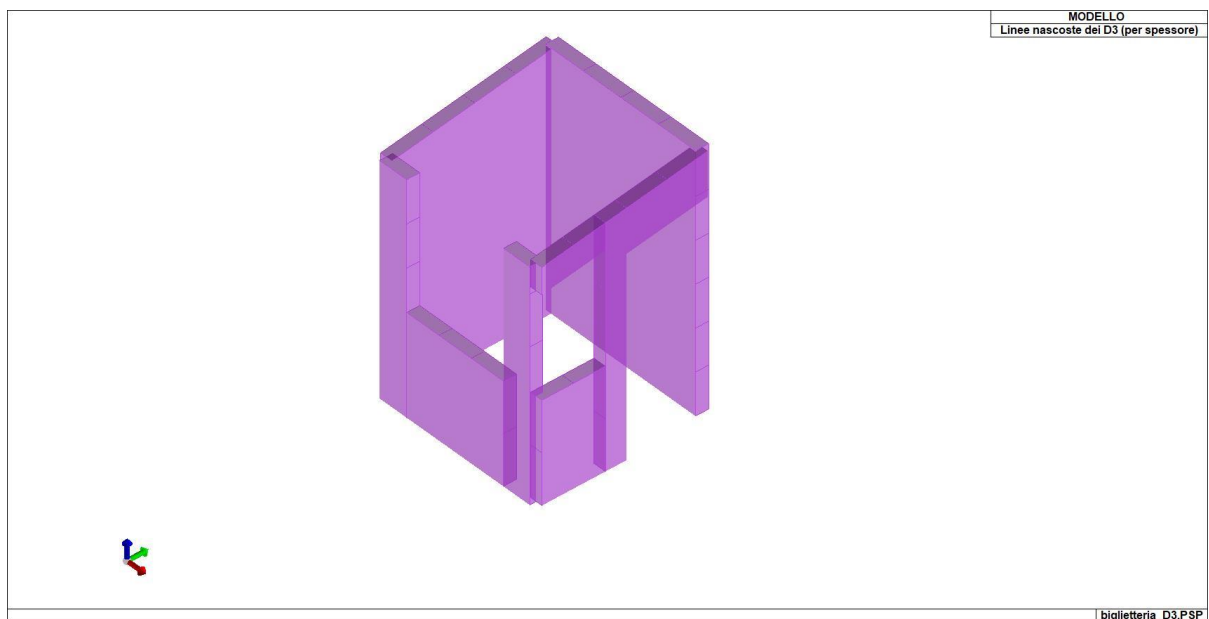
Per quanto concerne i profilati semplici ed accoppiati l'asse 2 del riferimento coincide con l'asse x riportato nei più diffusi profilati.

Per quanto concerne le sezioni di tipo generico (tipo 1.):  
 i valori dimensionali con prefisso B sono riferiti all'asse 2  
 i valori dimensionali con prefisso H sono riferiti all'asse 3

| Id | Tipo                               | Area   | A V2   | A V3   | Jt      | J 2-2   | J 3-3   | W 2-2  | W 3-3  | Wp 2-2 | Wp 3-3 |
|----|------------------------------------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|--------|--------|--------|--------|
|    |                                    | cm2    | cm2    | cm2    | cm4     | cm4     | cm4     | cm3    | cm3    | cm3    | cm3    |
| 1  | pilastro - Rettangolare: b=12 h=12 | 144.00 | 120.00 | 120.00 | 2914.82 | 1728.00 | 1728.00 | 288.00 | 288.00 | 432.00 | 432.00 |
| 2  | trave - Rettangolare: b=10 h=10    | 100.00 | 83.33  | 83.33  | 1405.68 | 833.33  | 833.33  | 166.67 | 166.67 | 250.00 | 250.00 |



13\_MOD\_SEZIONI



13\_MOD\_SPESSORI\_D3

## 6 MODELLAZIONE STRUTTURA: NODI

### 6.1 LEGENDA TABELLA DATI NODI

Il programma utilizza per la modellazione nodi strutturali.

Ogni nodo è individuato dalle coordinate cartesiane nel sistema di riferimento globale (X Y Z).

Ad ogni nodo è eventualmente associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale, ed un set di sei molle (tre per le traslazioni, tre per le rotazioni). Le tabelle sottoriportate riflettono le succitate possibilità. In particolare per ogni nodo viene indicato in tabella:

|             |                           |
|-------------|---------------------------|
| <b>Nodo</b> | numero del nodo.          |
| <b>X</b>    | valore della coordinata X |
| <b>Y</b>    | valore della coordinata Y |
| <b>Z</b>    | valore della coordinata Z |

Per i nodi ai quali sia associato un codice di vincolamento rigido, un codice di fondazione speciale o un set di molle viene indicato in tabella:

|                |   |
|----------------|---|
| <b>Nodo</b>    | numero del nodo.  |
| <b>X</b>       | valore della coordinata X   |
| <b>Y</b>       | valore della coordinata Y   |
| <b>Z</b>       | valore della coordinata Z   |
| <b>Note</b>    | eventuale codice di vincolo (es. v=110010 sei valori relativi ai sei gradi di libertà previsti per il nodo TxTyTzRxRyRz, il valore 1 indica che lo spostamento o rotazione relativo è impedito, il valore 0 indica che lo spostamento o rotazione relativo è libero).           |
| <b>Note</b>    | (FS = 1, 2,...) eventuale codice del tipo di fondazione speciale (1, 2,... fanno riferimento alle tipologie: plinto, palo, plinto su pali,...) che è collegato al nodo.<br>(ISO = "id SIGLA") indice e sigla identificativa dell' eventuale isolatore sismico assegnato al nodo |
| <b>Rig. TX</b> | valore della rigidezza dei vincoli elastici eventualmente applicati al nodo, nello specifico TX (idem per TY, TZ, RX, RY, RZ).  |

Per strutture sismicamente isolate viene inoltre inserita la tabella delle caratteristiche per gli isolatori utilizzati; le caratteristiche sono indicate in conformità al cap. 7.10 del D.M. 17/01/18

#### 6.1.1 TABELLA DATI NODI

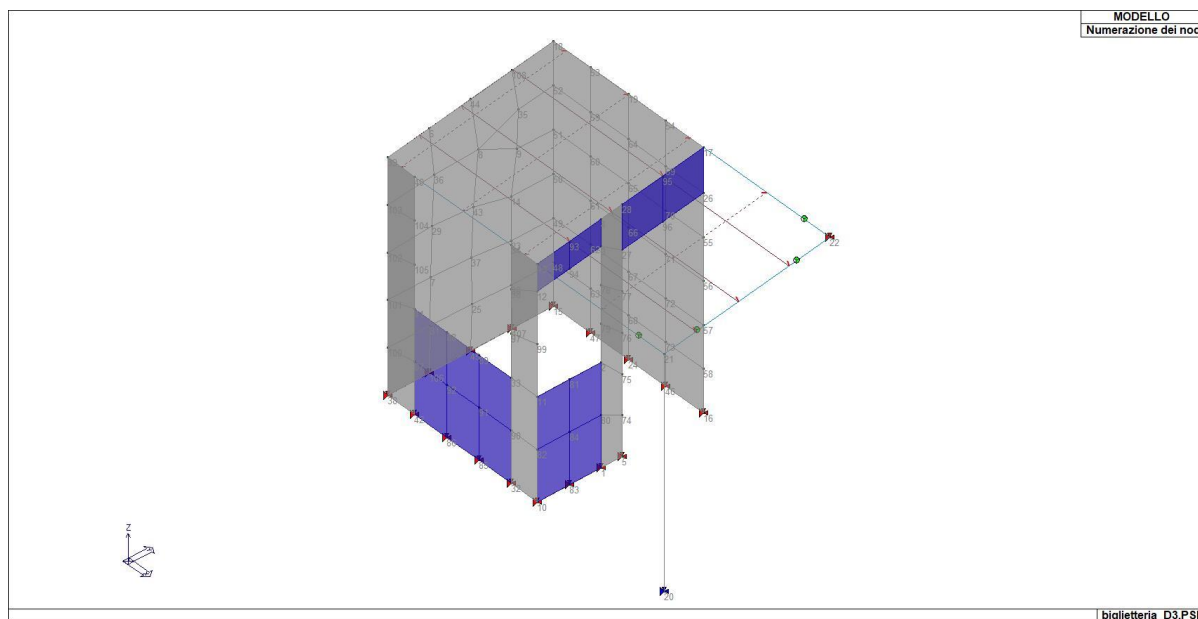
| <b>Nodo</b> | <b>X</b> | <b>Y</b> | <b>Z</b> | <b>Nodo</b> | <b>X</b> | <b>Y</b> | <b>Z</b> | <b>Nodo</b> | <b>X</b> |   |
|-------------|----------|----------|----------|-------------|----------|----------|----------|-------------|----------|---|
| <b>Y</b>    | <b>Z</b> |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| cm          | cm       | cm       | cm       | cm          | cm       | cm       | cm       | cm          | cm       |   |
| 2           | 3778.5   | -7661.4  | 115.0    | 3           | 3778.5   | -7661.4  | 241.5    | 4           | 3778.5   | - |
| 7661.4271.5 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 6           | 3581.4   | -7686.5  | 267.5    | 7           | 3581.4   | -7684.8  | 103.8    | 8           | 3581.4   | - |
| 7630.0215.3 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 9           | 3581.4   | -7586.4  | 194.1    | 11          | 3778.5   | -7733.8  | 115.0    | 12          | 3778.5   | - |
| 7733.8230.0 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 13          | 3778.5   | -7733.8  | 260.0    | 14          | 3581.4   | -7592.8  | 145.0    | 17          | 3778.5   | - |
| 7544.5290.0 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 18          | 3581.4   | -7544.5  | 290.0    | 19          | 3679.9   | -7544.5  | 290.0    | 21          | 3945.0   | - |
| 7733.8260.0 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 23          | 3581.4   | -7592.8  | 96.7     | 25          | 3581.4   | -7637.5  | 50.5     | 26          | 3778.5   | - |
| 7544.5240.0 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 27          | 3778.5   | -7637.4  | 225.3    | 28          | 3778.5   | -7637.4  | 275.3    | 29          | 3581.4   | - |
| 7682.7158.9 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 30          | 3581.4   | -7592.1  | 47.8     | 31          | 3581.4   | -7685.4  | 51.3     | 33          | 3743.9   | - |
| 7733.8115.0 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 34          | 3743.9   | -7733.8  | 260.0    | 35          | 3581.4   | -7584.5  | 235.8    | 36          | 3581.4   | - |
| 7680.7213.8 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 37          | 3581.4   | -7638.1  | 101.1    | 39          | 3581.4   | -7733.8  | 260.0    | 40          | 3616.9   | - |
| 7733.8260.0 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |
| 41          | 3616.9   | -7733.8  | 115.0    | 43          | 3581.4   | -7636.1  | 155.4    | 44          | 3581.4   | - |
| 7639.1275.0 |          |          |          |             |          |          |          |             |          |   |

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

|             |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
|-------------|--------|---------|-------|-----|--------|---------|-------|-----|--------|---|
| 48          | 3581.4 | -7544.5 | 48.3  | 49  | 3581.4 | -7544.5 | 96.7  | 50  | 3581.4 | - |
| 7544.5145.0 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 51          | 3581.4 | -7544.5 | 193.3 | 52  | 3581.4 | -7544.5 | 241.7 | 53  | 3630.6 | - |
| 7544.5290.0 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 54          | 3729.2 | -7544.5 | 290.0 | 55  | 3778.5 | -7544.5 | 192.0 | 56  | 3778.5 | - |
| 7544.5144.0 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 57          | 3778.5 | -7544.5 | 96.0  | 58  | 3778.5 | -7544.5 | 48.0  | 59  | 3630.6 | - |
| 7544.5241.2 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 60          | 3630.5 | -7544.5 | 193.0 | 61  | 3630.5 | -7544.5 | 144.7 | 62  | 3630.6 | - |
| 7544.596.5  |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 63          | 3630.6 | -7544.5 | 48.4  | 64  | 3679.9 | -7544.5 | 240.8 | 65  | 3679.9 | - |
| 7544.5192.6 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 66          | 3679.9 | -7544.5 | 144.5 | 67  | 3679.9 | -7544.5 | 96.4  | 68  | 3680.0 | - |
| 7544.548.3  |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 69          | 3729.2 | -7544.5 | 240.4 | 70  | 3729.2 | -7544.5 | 192.3 | 71  | 3729.3 | - |
| 7544.5144.2 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 72          | 3729.3 | -7544.5 | 96.2  | 73  | 3729.3 | -7544.5 | 48.1  | 74  | 3778.5 | - |
| 7637.445.1  |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 75          | 3778.5 | -7637.4 | 90.1  | 76  | 3778.5 | -7637.4 | 135.2 | 77  | 3778.5 | - |
| 7637.4180.2 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 78          | 3778.5 | -7661.4 | 199.3 | 79  | 3778.5 | -7661.4 | 157.2 | 80  | 3778.5 | - |
| 7661.457.5  |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 81          | 3778.5 | -7697.6 | 115.0 | 82  | 3778.5 | -7733.8 | 57.5  | 84  | 3778.5 | - |
| 7697.657.5  |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 87          | 3616.9 | -7733.8 | 57.5  | 88  | 3659.3 | -7733.8 | 115.0 | 89  | 3701.6 | - |
| 7733.8115.0 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 90          | 3743.9 | -7733.8 | 57.5  | 91  | 3701.6 | -7733.8 | 57.5  | 92  | 3659.3 | - |
| 7733.857.5  |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 93          | 3778.5 | -7697.6 | 265.7 | 94  | 3778.5 | -7697.6 | 235.7 | 95  | 3778.5 | - |
| 7590.9282.6 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 96          | 3778.5 | -7590.9 | 232.6 | 97  | 3743.9 | -7733.8 | 163.3 | 98  | 3743.9 | - |
| 7733.8211.7 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 99          | 3778.5 | -7733.8 | 172.5 | 100 | 3581.4 | -7733.8 | 52.0  | 101 | 3581.4 | - |
| 7733.8104.0 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 102         | 3581.4 | -7733.8 | 156.0 | 103 | 3581.4 | -7733.8 | 208.0 | 104 | 3616.9 | - |
| 7733.8211.7 |        |         |       |     |        |         |       |     |        |   |
| 105         | 3616.9 | -7733.8 | 163.3 | 108 | 3581.4 | -7591.8 | 282.5 |     |        |   |

| Nodo    | X       | Y       | Z     | Note     | Rig. TX | Rig. TY | Rig. TZ | Rig. | RX     |     |
|---------|---------|---------|-------|----------|---------|---------|---------|------|--------|-----|
| Rig. RY | Rig. RZ |         |       |          | daN/cm  | daN/cm  | daN/cm  | daN  | cm/rad | daN |
| cm/rad  | cm/rad  | cm      | cm    |          |         |         |         |      |        |     |
| 1       | 3778.5  | -7661.4 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 5       | 3778.5  | -7637.4 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 10      | 3778.5  | -7733.8 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 15      | 3581.4  | -7544.5 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 16      | 3778.5  | -7544.5 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 20      | 3945.0  | -7733.8 | 0.0   | v=111000 |         |         |         |      |        |     |
| 22      | 3945.0  | -7544.5 | 290.0 | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 24      | 3679.9  | -7544.5 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 32      | 3743.9  | -7733.8 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 38      | 3581.4  | -7733.8 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 42      | 3616.9  | -7733.8 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 45      | 3581.4  | -7639.1 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 46      | 3729.2  | -7544.5 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 47      | 3630.6  | -7544.5 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 83      | 3778.5  | -7697.6 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 85      | 3701.6  | -7733.8 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |
| 86      | 3659.3  | -7733.8 | 0.0   | v=111111 |         |         |         |      |        |     |

|     |        |         |     |          |
|-----|--------|---------|-----|----------|
| 106 | 3581.4 | -7686.5 | 0.0 | v=111111 |
| 107 | 3581.4 | -7591.8 | 0.0 | v=111111 |

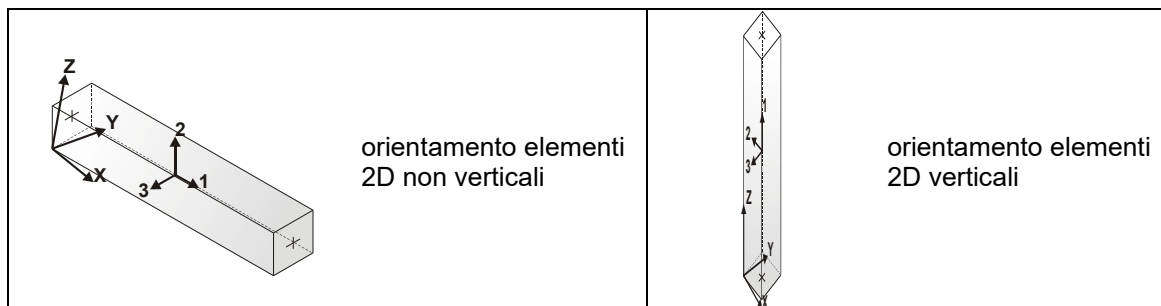


14\_MOD\_NUMERAZIONE\_NODI

## 7 MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI TRAVE

### 7.1 TABELLA DATI TRAVI

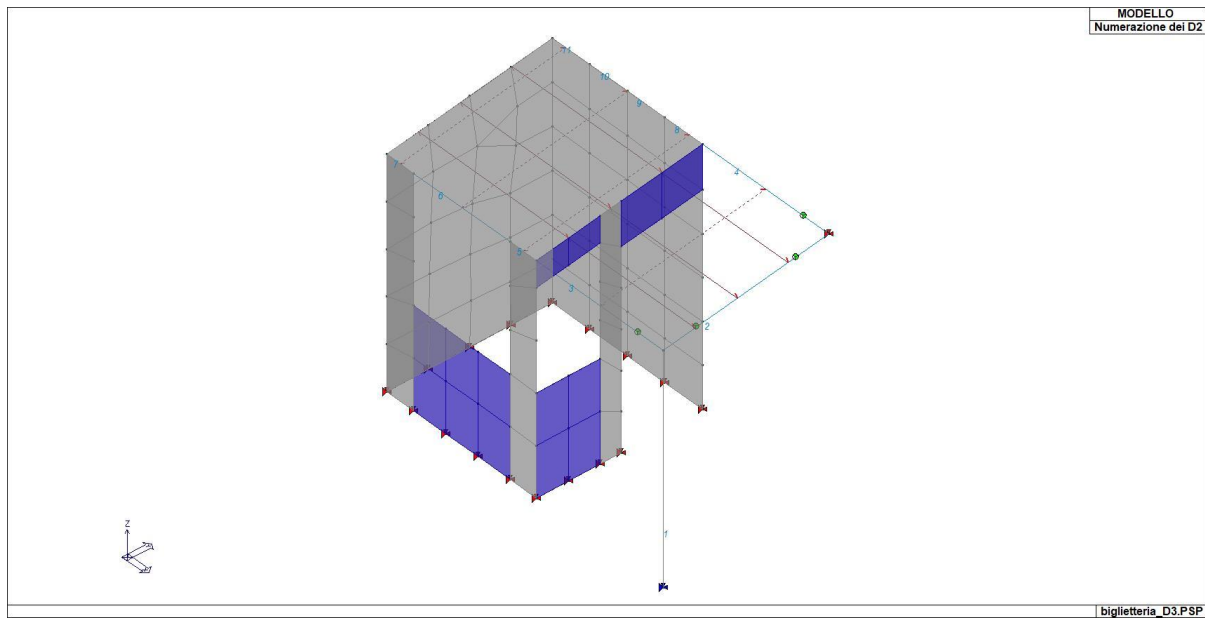
Il programma utilizza per la modellazione elementi a due nodi denominati in generale travi. Ogni elemento trave è individuato dal nodo iniziale e dal nodo finale. Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



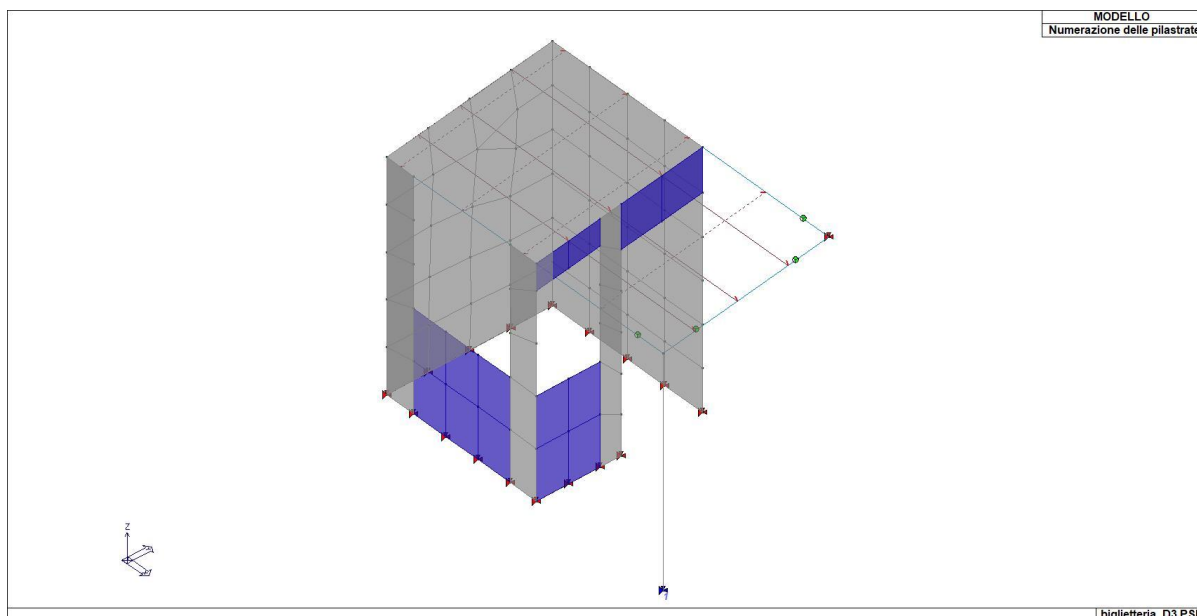
In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Elem.</b>          | numero dell'elemento  |
| <b>Note</b>           | codice di comportamento: trave, trave di fondazione, pilastro, asta, asta tesa, asta compressa,   |
| <b>Nodo I (J)</b>     | numero del nodo iniziale (finale)   |
| <b>Mat.</b>           | codice del materiale assegnato all'elemento   |
| <b>Sez.</b>           | codice della sezione assegnata all'elemento   |
| <b>Rotaz.</b>         | valore della rotazione dell'elemento, attorno al proprio asse, nel caso in cui l'orientamento di default non sia adottabile; l'orientamento di default prevede per gli elementi non verticali l'asse 2 contenuto nel piano verticale e l'asse 3 orizzontale, per gli elementi verticali l'asse 2 diretto secondo X negativo e l'asse 3 diretto secondo Y negativo |
| <b>Svincolo I (J)</b> | codici di svincolo per le azioni interne; i primi sei codici si riferiscono al nodo iniziale, i restanti sei al nodo finale (il valore 1 indica che la relativa azione interna non è attiva)  |
| <b>Wink V</b>         | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione della trave su suolo elastico  |
| <b>Wink O</b>         | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale   |

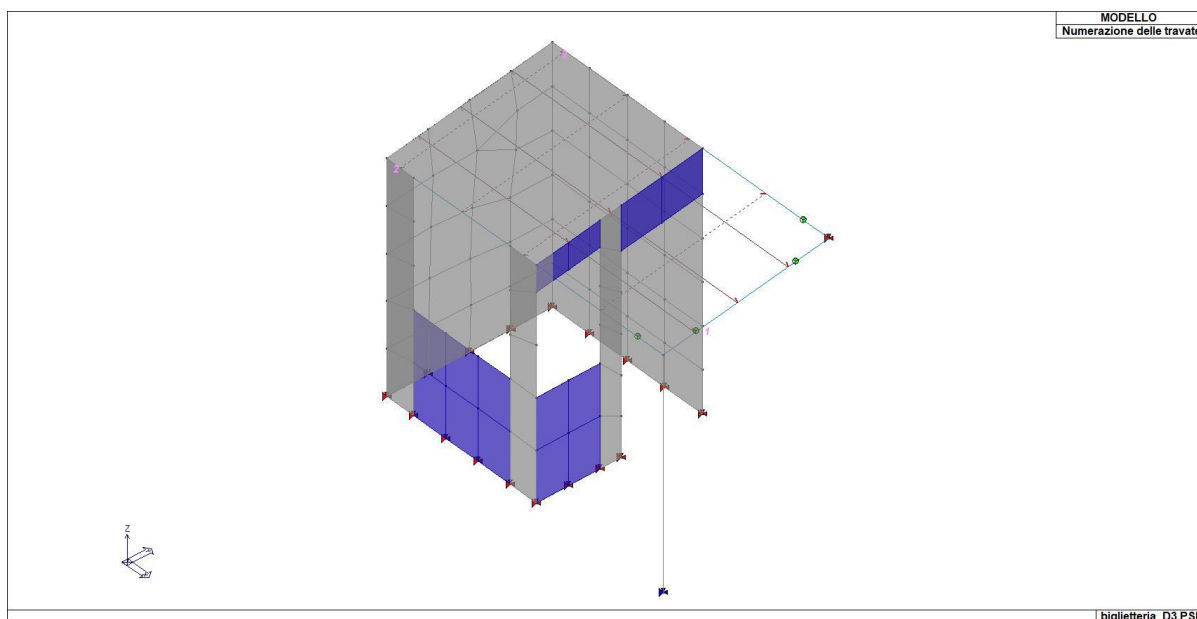
| Elem.<br>Wink V | Note<br>Wink O    | Nodo I | Nodo J | Mat. | Sez. | Crit. | Rotaz. | Svincolo I | Svincolo J |
|-----------------|-------------------|--------|--------|------|------|-------|--------|------------|------------|
| daN/cm3<br>1    | daN/cm3<br>Pilas. | 20     | 21     | 132  | 1    | 1     |        |            |            |
| 2               | Trave             | 21     | 22     | 132  | 2    | 1     |        | 000011     | 000011     |
| 3               | Trave             | 13     | 21     | 132  | 2    | 1     |        |            | 000011     |
| 4               | Trave             | 17     | 22     | 132  | 2    | 1     |        |            | 000011     |
| 5               | Trave             | 34     | 13     | 132  | 2    | 1     |        |            |            |
| 6               | Trave             | 40     | 34     | 132  | 2    | 1     |        |            |            |
| 7               | Trave             | 39     | 40     | 132  | 2    | 1     |        |            |            |
| 8               | Trave             | 54     | 17     | 132  | 2    | 1     |        |            |            |
| 9               | Trave             | 19     | 54     | 132  | 2    | 1     |        |            |            |
| 10              | Trave             | 53     | 19     | 132  | 2    | 1     |        |            |            |
| 11              | Trave             | 18     | 53     | 132  | 2    | 1     |        |            |            |



15\_MOD\_NUMERAZIONE\_D2



15\_MOD\_NUMERAZIONE\_D2\_PILASTRATE

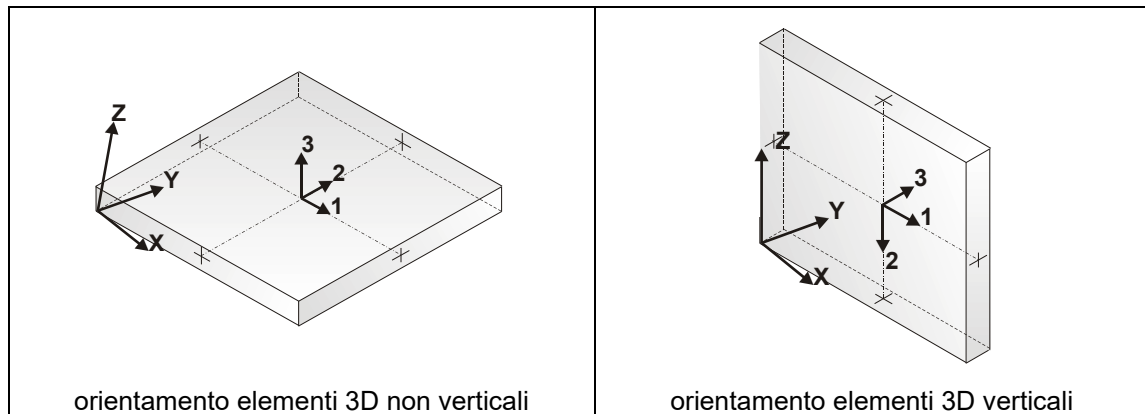


15\_MOD\_NUMERAZIONE\_D2\_TRAVATE

## 8 MODELLAZIONE STRUTTURA: ELEMENTI SHELL

### 8.1 LEGENDA TABELLA DATI SHELL

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o quattro nodi denominati in generale shell. Ogni elemento shell è individuato dai nodi I, J, K, L (L=I per gli elementi a tre nodi). Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione.



In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

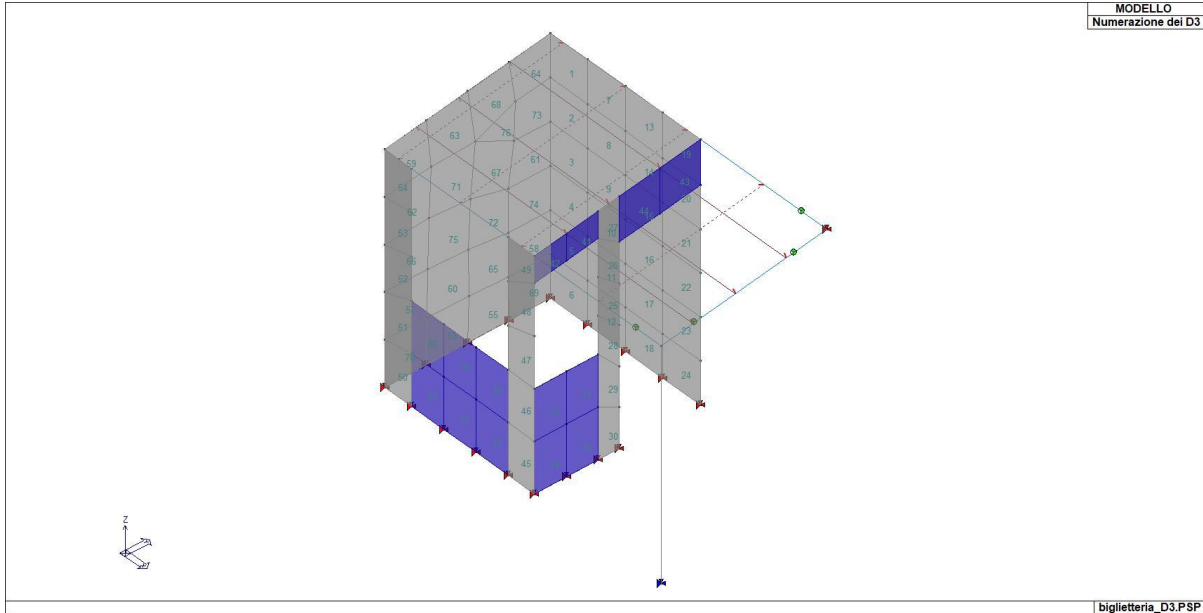
|                         |  |
|-------------------------|--|
| <b>Elem.</b>            | numero dell'elemento   |
| <b>Note</b>             | codice di comportamento:<br><i>Guscio</i> (elemento guscio in elevazione non verticale)<br><i>Guscio fond.</i> (elemento guscio su suolo elastico)<br><i>Setto</i> (elemento guscio in elevazione verticale)<br><i>Membrana</i> (elemento guscio con comportamento membranale) |
| <b>Nodo I (J, K, L)</b> | numero del nodo I (J, K, L)  |
| <b>Mat.</b>             | codice del materiale assegnato all'elemento  |
| <b>Spessore</b>         | spessore dell'elemento (costante)  |
| <b>Wink V</b>           | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico verticale  |
| <b>Wink O</b>           | costante di sottofondo (coefficiente di Winkler) per la modellazione del suolo elastico orizzontale  |

| Elem.<br>Wink V | Note<br>Wink O | Nodo I | Nodo J | Nodo K | Nodo L | Mat. | Crit. | Spessore | Svincolo |
|-----------------|----------------|--------|--------|--------|--------|------|-------|----------|----------|
| daN/cm3         | daN/cm3        |        |        |        |        |      |       | cm       |          |
| 1               | Setto          | 18     | 53     | 59     | 52     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 2               | Setto          | 52     | 59     | 60     | 51     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 3               | Setto          | 51     | 60     | 61     | 50     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 4               | Setto          | 50     | 61     | 62     | 49     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 5               | Setto          | 49     | 62     | 63     | 48     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 6               | Setto          | 48     | 63     | 47     | 15     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 7               | Setto          | 53     | 19     | 64     | 59     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 8               | Setto          | 59     | 64     | 65     | 60     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 9               | Setto          | 60     | 65     | 66     | 61     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 10              | Setto          | 61     | 66     | 67     | 62     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 11              | Setto          | 62     | 67     | 68     | 63     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 12              | Setto          | 63     | 68     | 24     | 47     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 13              | Setto          | 19     | 54     | 69     | 64     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 14              | Setto          | 64     | 69     | 70     | 65     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 15              | Setto          | 65     | 70     | 71     | 66     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 16              | Setto          | 66     | 71     | 72     | 67     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 17              | Setto          | 67     | 72     | 73     | 68     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 18              | Setto          | 68     | 73     | 46     | 24     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 19              | Setto          | 54     | 17     | 26     | 69     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 20              | Setto          | 69     | 26     | 55     | 70     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 21              | Setto          | 70     | 55     | 56     | 71     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 22              | Setto          | 71     | 56     | 57     | 72     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 23              | Setto          | 72     | 57     | 58     | 73     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 24              | Setto          | 73     | 58     | 16     | 46     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 25              | Setto          | 79     | 76     | 77     | 78     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 26              | Setto          | 78     | 77     | 27     | 3      | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 27              | Setto          | 3      | 27     | 28     | 4      | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 28              | Setto          | 2      | 75     | 76     | 79     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 29              | Setto          | 80     | 74     | 75     | 2      | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 30              | Setto          | 1      | 5      | 74     | 80     | 107  | 1     | 15.0     |          |
| 31              | Setto          | 84     | 80     | 2      | 81     | 107  | 21    | 15.0     |          |
| 32              | Setto          | 83     | 1      | 80     | 84     | 107  | 21    | 15.0     |          |
| 33              | Setto          | 82     | 84     | 81     | 11     | 107  | 21    | 15.0     |          |
| 34              | Setto          | 10     | 83     | 84     | 82     | 107  | 21    | 15.0     |          |
| 35              | Setto          | 91     | 90     | 32     | 85     | 107  | 21    | 15.0     |          |
| 36              | Setto          | 89     | 33     | 90     | 91     | 107  | 21    | 15.0     |          |

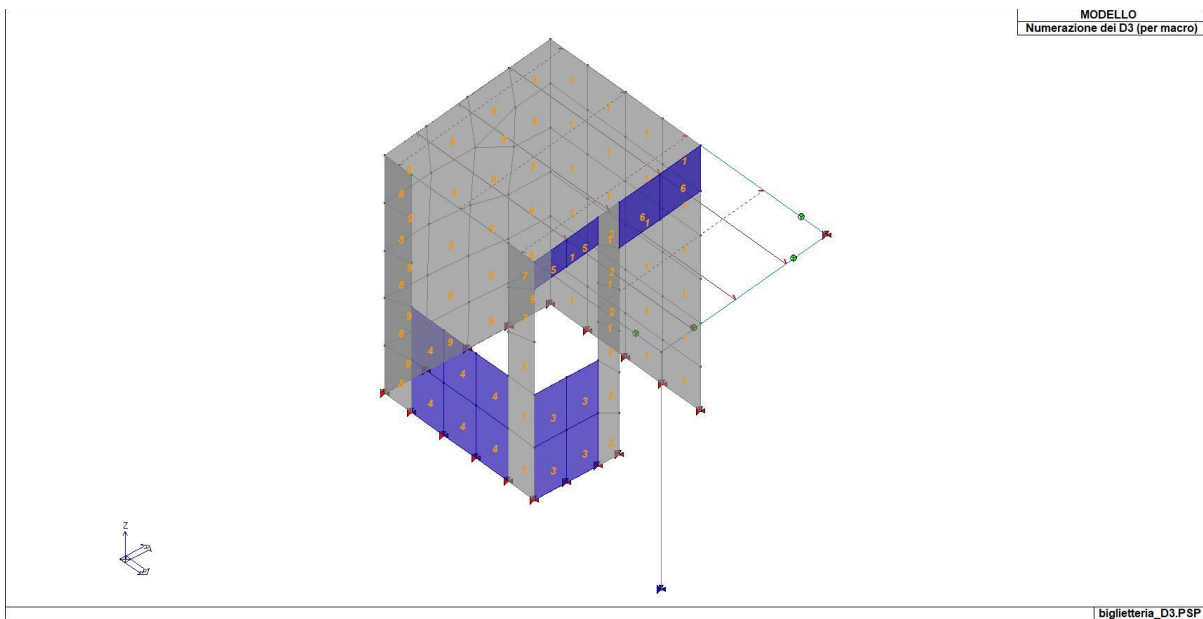
A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

|    |       |     |     |     |     |     |    |      |
|----|-------|-----|-----|-----|-----|-----|----|------|
| 37 | Setto | 92  | 91  | 85  | 86  | 107 | 21 | 15.0 |
| 38 | Setto | 88  | 89  | 91  | 92  | 107 | 21 | 15.0 |
| 39 | Setto | 87  | 92  | 86  | 42  | 107 | 21 | 15.0 |
| 40 | Setto | 41  | 88  | 92  | 87  | 107 | 21 | 15.0 |
| 41 | Setto | 94  | 3   | 4   | 93  | 107 | 21 | 15.0 |
| 42 | Setto | 12  | 94  | 93  | 13  | 107 | 21 | 15.0 |
| 43 | Setto | 96  | 26  | 17  | 95  | 107 | 21 | 15.0 |
| 44 | Setto | 27  | 96  | 95  | 28  | 107 | 21 | 15.0 |
| 45 | Setto | 90  | 82  | 10  | 32  | 107 | 1  | 15.0 |
| 46 | Setto | 33  | 11  | 82  | 90  | 107 | 1  | 15.0 |
| 47 | Setto | 97  | 99  | 11  | 33  | 107 | 1  | 15.0 |
| 48 | Setto | 98  | 12  | 99  | 97  | 107 | 1  | 15.0 |
| 49 | Setto | 34  | 13  | 12  | 98  | 107 | 1  | 15.0 |
| 50 | Setto | 100 | 87  | 42  | 38  | 107 | 1  | 15.0 |
| 51 | Setto | 101 | 41  | 87  | 100 | 107 | 1  | 15.0 |
| 52 | Setto | 102 | 105 | 41  | 101 | 107 | 1  | 15.0 |
| 53 | Setto | 103 | 104 | 105 | 102 | 107 | 1  | 15.0 |
| 54 | Setto | 39  | 40  | 104 | 103 | 107 | 1  | 15.0 |
| 55 | Setto | 45  | 107 | 30  | 25  | 107 | 1  | 15.0 |
| 56 | Setto | 106 | 45  | 25  | 31  | 107 | 1  | 15.0 |
| 57 | Setto | 100 | 31  | 7   | 101 | 107 | 1  | 15.0 |
| 58 | Setto | 30  | 48  | 49  | 23  | 107 | 1  | 15.0 |
| 59 | Setto | 103 | 36  | 6   | 39  | 107 | 1  | 15.0 |
| 60 | Setto | 31  | 25  | 37  | 7   | 107 | 1  | 15.0 |
| 61 | Setto | 14  | 50  | 51  | 9   | 107 | 1  | 15.0 |
| 62 | Setto | 102 | 29  | 36  | 103 | 107 | 1  | 15.0 |
| 63 | Setto | 36  | 8   | 44  | 6   | 107 | 1  | 15.0 |
| 64 | Setto | 35  | 52  | 18  | 108 | 107 | 1  | 15.0 |
| 65 | Setto | 25  | 30  | 23  | 37  | 107 | 1  | 15.0 |
| 66 | Setto | 101 | 7   | 29  | 102 | 107 | 1  | 15.0 |
| 67 | Setto | 43  | 14  | 9   | 8   | 107 | 1  | 15.0 |
| 68 | Setto | 8   | 35  | 108 | 44  | 107 | 1  | 15.0 |
| 69 | Setto | 107 | 15  | 48  | 30  | 107 | 1  | 15.0 |
| 70 | Setto | 38  | 106 | 31  | 100 | 107 | 1  | 15.0 |
| 71 | Setto | 29  | 43  | 8   | 36  | 107 | 1  | 15.0 |
| 72 | Setto | 37  | 23  | 14  | 43  | 107 | 1  | 15.0 |
| 73 | Setto | 9   | 51  | 52  | 35  | 107 | 1  | 15.0 |
| 74 | Setto | 23  | 49  | 50  | 14  | 107 | 1  | 15.0 |

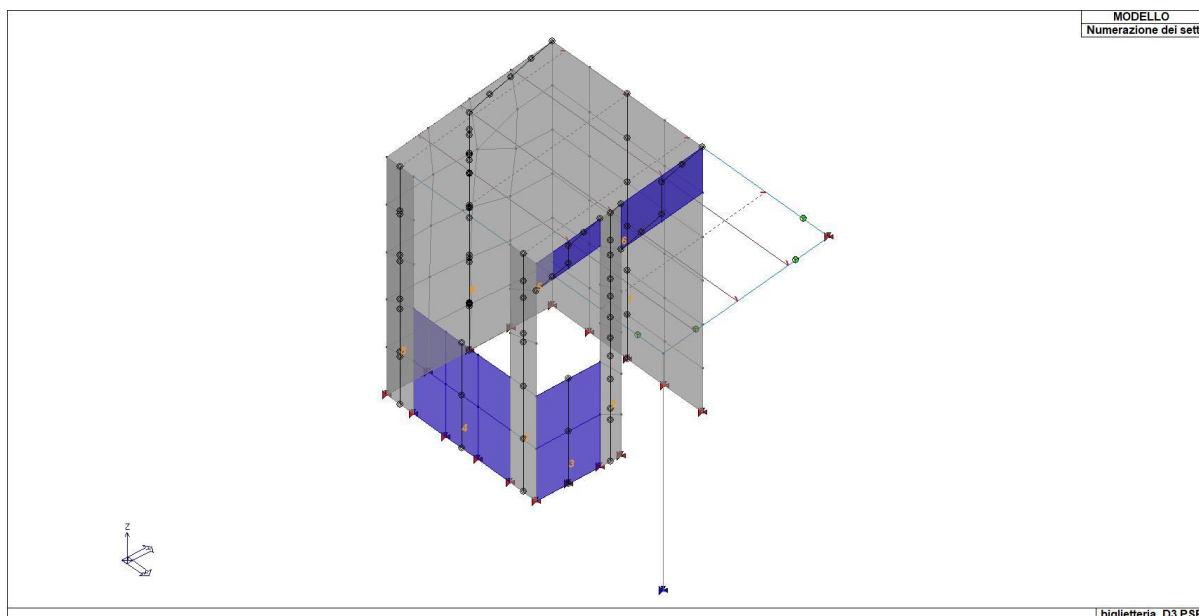
|    |       |   |    |    |    |     |   |      |
|----|-------|---|----|----|----|-----|---|------|
| 75 | Setto | 7 | 37 | 43 | 29 | 107 | 1 | 15.0 |
| 76 | Setto | 8 | 9  | 35 |    | 107 | 1 | 15.0 |



16\_MOD\_NUMERAZIONE\_D3



16\_MOD\_NUMERAZIONE\_D3\_MACRO



16\_MOD\_NUMERAZIONE\_D3\_PARETI

## 9 MODELLAZIONE DELLA STRUTTURA: ELEMENTI SOLAIO-PANNELLO

### 9.1 LEGENDA TABELLA DATI SOLAI-PANNELLI

Il programma utilizza per la modellazione elementi a tre o più nodi denominati in generale solaio o pannello.

Ogni elemento solaio-pannello è individuato da una poligonale di nodi 1,2, ..., N.

L'elemento solaio è utilizzato in primo luogo per la modellazione dei carichi agenti sugli elementi strutturali. In secondo luogo può essere utilizzato per la corretta ripartizione delle forze orizzontali agenti nel proprio piano. L'elemento balcone è derivato dall'elemento solaio.

I carichi agenti sugli elementi solaio, raccolti in un archivio, sono direttamente assegnati agli elementi utilizzando le informazioni raccolte nell' archivio (es. i coefficienti combinatori). La tabella seguente riporta i dati utilizzati per la definizione dei carichi e delle masse.

L'elemento pannello è utilizzato solo per l'applicazione dei carichi, quali pesi delle tamponature o spinte dovute al vento o terre. In questo caso i carichi sono applicati in analogia agli altri elementi strutturali (si veda il cap. SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO).

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Id.Arch.</b> | Identificativo dell' archivio  |
| <b>Tipo</b>     | Tipo di carico<br><b>Variab.</b> Carico variabile generico<br><b>Var. rid.</b> Carico variabile generico con riduzione in funzione dell' area (c.5.5. ...)<br><b>Neve</b> Carico di neve |
| <b>G1</b>       | carico permanente (comprensivo del peso proprio)   |
| <b>G2</b>       | carico permanente non strutturale e non compiutamente definito   |
| <b>Q</b>        | carico variabile   |
| <b>Fatt. A</b>  | fattore di riduzione del carico variabile (0.5 o 0.75) per tipo "Var.rid."   |
| <b>S sis.</b>   | fattore di riduzione del carico variabile per la definizione delle masse sismiche per D.M. 96 (vedi NOTA sul capitolo "normativa di riferimento")  |
| <b>Psi 0</b>    | Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <b>per valore raro</b>   |
| <b>Psi 1</b>    | Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <b>per valore frequente</b>  |
| <b>Psi 2</b>    | Coefficiente combinatorio dei valori caratteristici delle azioni variabili: <b>per valore quasi permanente</b>   |
| <b>Psi S 2</b>  | Coefficiente di combinazione che fornisce il valore quasi-permanente dell'azione variabile: <b>per la definizione delle masse sismiche</b>   |
| <b>Fatt. Fi</b> | Coefficiente di correlazione dei carichi per edifici   |

Ogni elemento è caratterizzato da un insieme di proprietà riportate in tabella che ne completano la modellazione. In particolare per ogni elemento viene indicato in tabella:

|                 |  |
|-----------------|--|
| <b>Elem</b>     | numero dell'elemento   |
| <b>Tipo</b>     | codice di comportamento<br><b>S</b> elemento utilizzato solo per scarico<br><b>C</b> elemento utilizzato per scarico e per modellazione piano rigido<br><b>P</b> elemento utilizzato come pannello<br><b>M</b> scarico monodirezionale<br><b>B</b> scarico bidirezionale |
| <b>Id.Arch.</b> | Identificativo dell' archivio  |
| <b>Mat</b>      | codice del materiale assegnato all'elemento  |
| <b>Spessore</b> | spessore dell'elemento (costante)  |
| <b>Orditura</b> | angolo (rispetto all'asse X) della direzione dei travetti principali   |
| <b>G1</b>       | carico permanente solaio (comprensivo del peso proprio)  |
| <b>G2</b>       | carico permanente non strutturale e non compiutamente definito   |
| <b>Q</b>        | carico variabile solaio  |
| <b>Nodi</b>     | numero dei nodi che definiscono l'elemento (5 per riga)  |

La progettazione viene eseguita con il metodo degli stati limite. I simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Elem.</b>         | numero identificativo dell'elemento  |
| <b>Stato</b>         | Codici di verifica relativi alle tensioni normali e alle tensioni tangenziali  |
| <b>Note</b>          | Viene riportato il codice relativo alla sezione(s) e relativo al materiale(m);   |
| <b>F ist, F infi</b> | Frecce istantanee e a tempo infinito   |
| <b>Pos.</b>          | Ascissa del punto di verifica  |
| <b>Momento</b>       | Momento flettente  |
| <b>Af inf.</b>       | Area di armatura longitudinale posta all'intradosso della trave  |
| <b>Af sup.</b>       | Area di armatura longitudinale posta all'estradosso della trave  |
| <b>V N/M</b>         | rapporto Sd/Su con sollecitazioni ultime proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva               |
| <b>x/d</b>           | rapporto tra posizione dell'asse neutro e altezza utile alla rottura della sezione (per sola flessione)                |
| <b>Taglio</b>        | Sollecitazione di taglio   |
| <b>AfV</b>           | Area dell'armatura atta ad assorbire le azioni di taglio   |
| <b>Verif.V</b>       | rapporto Sd/Su con sollecitazioni taglianti proporzionali: valore minore o uguale a 1 per verifica positiva            |
| <b>B eff</b>         | Base della sezione di cls per l'assorbimento del taglio  |
| <b>rRfck</b>         | rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni rare [normalizzato a 1]        |
| <b>rFfck</b>         | rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni freq. [normalizzato a 1]       |
| <b>rPfck</b>         | rapporto tra la massima compressione nel calcestruzzo e la tensione fck in combinazioni quasi perm. [normalizzato a 1] |
| <b>rRfyk</b>         | rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni frequenti [normalizzato a 1]           |
| <b>rFyk</b>          | rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni rare [normalizzato a 1]                |
| <b>rPfyk</b>         | rapporto tra la massima tensione nell'acciaio e la tensione fyk in combinazioni quasi permanenti [normalizzato a 1]    |
| <b>wR</b>            | apertura caratteristica delle fessure in combinazioni rare [mm]  |
| <b>wF</b>            | apertura caratteristica delle fessure in combinazioni frequenti [mm]   |
| <b>wP</b>            | apertura caratteristica delle fessure in combinazioni quasi permanenti [mm]  |

Nel caso in cui si sia proceduto alla verifica delle tamponature secondo il D.M. 17.01.2018 - §7.2.3 viene riportata una tabella riassuntiva delle verifiche degli elementi pannello. La verifica (definita come rapporto domanda/capacità) confronta le azioni sollecitanti indotte dal sisma con le resistenze secondo tre ipotesi, due basate sulla resistenza a pressoflessione della tamponatura ed una basata sul cinematismo a seguito della formazione di tre cerniere plastiche sulla tamponatura. Il cinematismo è riconducibile al meccanismo ad arco, descritto nel paragrafo "8.4.3 Walls arching between supports" dell'EN 1996-1-1:2022 per snellezze non superiori a 20. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Qualora la tamponatura sia di tipo antiespulsione (nelle due possibili varianti ordinaria o armata) viene condotta una verifica con meccanismo ad arco con degrado di resistenza. La verifica confronta le pressioni sollecitanti indotte dal sisma con le pressioni resistenti che la tamponatura sviluppa attraverso il meccanismo ad arco. La verifica considera anche il degrado di resistenza dovuto al danneggiamento nel piano della tamponatura.

Per quest'ultima tamponatura sono disponibili, in funzione del materiale impiegato (materiale [52] o materiale [53]):

- **Tamponatura Antiespulsione ordinaria Poroton® Danesi** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova. Utilizzabile per il materiale [52].
- **Tamponatura Antiespulsione armata Poroton® Danesi** sp.30 cm; con metodo di verifica per meccanismo ad arco con degrado di resistenza, sviluppato attraverso i risultati di un progetto di ricerca sperimentale condotto dall'Università degli Studi di Padova. Utilizzabile per il materiale [53].

La verifica è stata calibrata sulla base di prove sperimentali sul sistema di Tamponatura Antiespulsione anche in presenza di aperture.

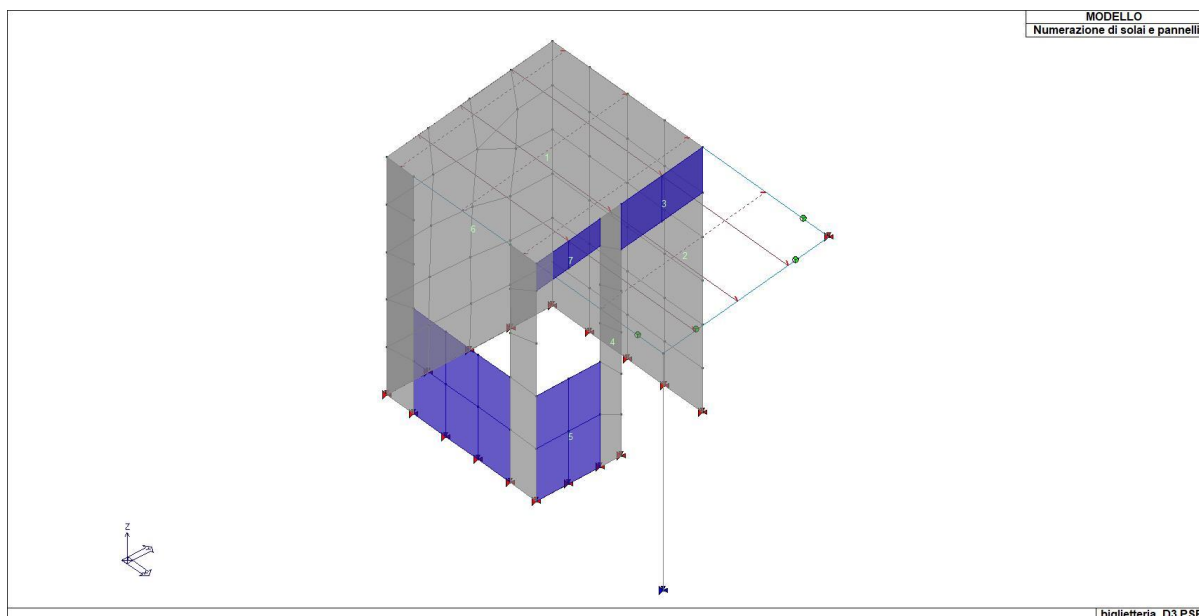
(rif. Rapporti di Prova redatti dal Dipartimento ICEA - Università degli Studi di Padova di test sperimentali condotti sul sistema Tamponatura Antiespulsione di Cis Edil)

In particolare i simboli utilizzati in tabella assumono il seguente significato:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Elem.</b>     | Numero identificativo dell'elemento   |
| <b>Stato</b>     | Codice di verifica  |
| <b>Ver. EC6</b>  | Rapporto pa/pr (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva) con valutazione della pressione resistente pr per meccanismo ad arco secondo EN 1996-1-1:2022 |
| <b>Ver. c.c.</b> | Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico concentrato in mezzeria  |
| <b>Ver. c.d.</b> | Verifica nell'ipotesi di trave appoggiata con carico distribuito  |
| <b>Ver. cin.</b> | Verifica nell'ipotesi di cinematismo con formazione di cerniere plastiche in appoggio e mezzeria  |
| <b>Ver. DNS</b>  | Rapporto pa/pr (valore minore o uguale a 1 per verifica positiva) con valutazione della pressione resistente pr per meccanismo ad arco per Danesi               |
| <b>Z</b>         | Quota del baricentro dell'elemento  |
| <b>T1</b>        | Periodo proprio dell'edificio nella direzione di interesse (ortogonale al pannello)   |
| <b>Ta</b>        | Periodo proprio della parete  |
| <b>Sa</b>        | Accelerazione massima, adimensionalizzata allo SLV  |
| <b>pa</b>        | Pressione sulla parete causata dall'azione sismica  |
| <b>Drift</b>     | Spostamento relativo interpiano allo SLV valutato secondo il D.M. 14.01.2018 - § 7.3.3.3  |
| <b>R.Drift</b>   | Coef. riduttivo per tener conto del danneggiamento del piano dipendente dallo spostamento (utilizzato in Ver. EC6 e Ver. DNS)                                   |

| ID Arch.<br>Psi S 2 | Tipo<br>Fatt. Fi | G1<br>daN/ m2 | G2<br>daN/ m2 | Q<br>daN/ m2 | Fatt. A | s sis. | Psi 0 | Psi 1Psi | 2    |
|---------------------|------------------|---------------|---------------|--------------|---------|--------|-------|----------|------|
| 1<br>0.60           | Variab.<br>1.00  | 150.00        |               | 400.00       |         | 1.00   | 0.70  | 0.70     | 0.60 |
| 4<br>0.0            | Neve<br>1.00     | 125.00        | 80.00         | 80.00        |         | 1.00   | 0.50  | 0.20     | 0.0  |
|                     | Variab.          |               |               |              |         |        | 0.0   | 0.0      | 0.0  |

| Elem.<br>Nodo.. | Tipo<br>Nodo.. | ID Arch. | Mat.  | Spessore | Orditura | G1<br>daN/ m2 | G2<br>daN/ m2 | Q     | Nodo 1/6.. | Nodo 2/7.. | Nodo<br>3/8.. |
|-----------------|----------------|----------|-------|----------|----------|---------------|---------------|-------|------------|------------|---------------|
| 1<br>4          | SB<br>28       | 4        | m=1   | 1.0      | 0.0      | 125.00        | 80.00         | 80.00 | 40         | 34         | 13            |
|                 |                |          |       |          |          |               |               |       | 17         | 18         | 39            |
| 2<br>28         | SB<br>4        | 4        | m=1   | 1.0      | 0.0      | 125.00        | 80.00         | 80.00 | 21         | 22         | 17            |
|                 |                |          |       |          |          |               |               |       | 13         |            |               |
| 3<br>26         | PM             |          | m=107 | 15.0     | 90.0     |               |               |       | 17         | 28         | 27            |
| 4<br>4          | PM<br>3        |          | m=107 | 15.0     | 90.0     |               |               |       | 5          | 27         | 28            |
|                 |                |          |       |          |          |               |               |       | 2          | 1          |               |
| 5<br>1          | PM             |          | m=107 | 15.0     | 90.0     |               |               |       | 2          | 11         | 10            |
| 6<br>39         | PM             |          | m=107 | 15.0     | 90.0     |               |               |       | 38         | 15         | 18            |
| 7<br>3          | PM             |          | m=107 | 15.0     | 90.0     |               |               |       | 4          | 13         | 12            |



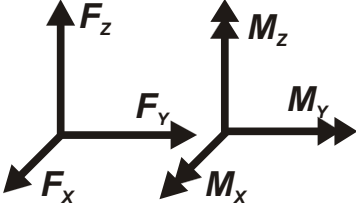
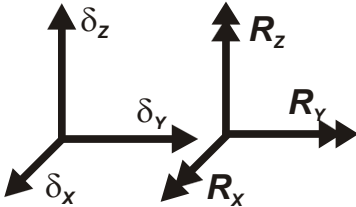
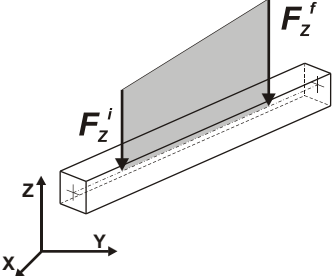
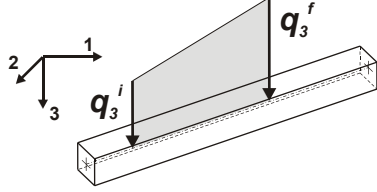
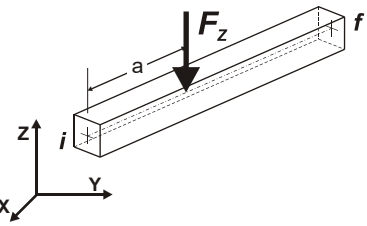
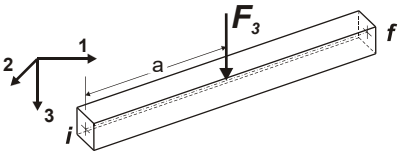
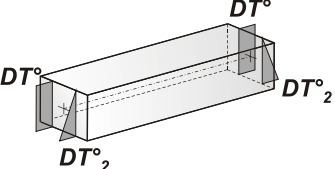
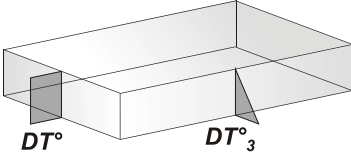
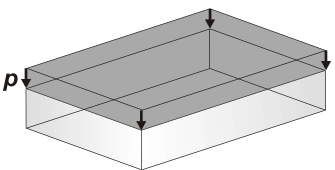
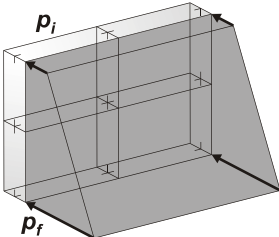
17\_MOD\_NUMERAZIONE\_SOLAI

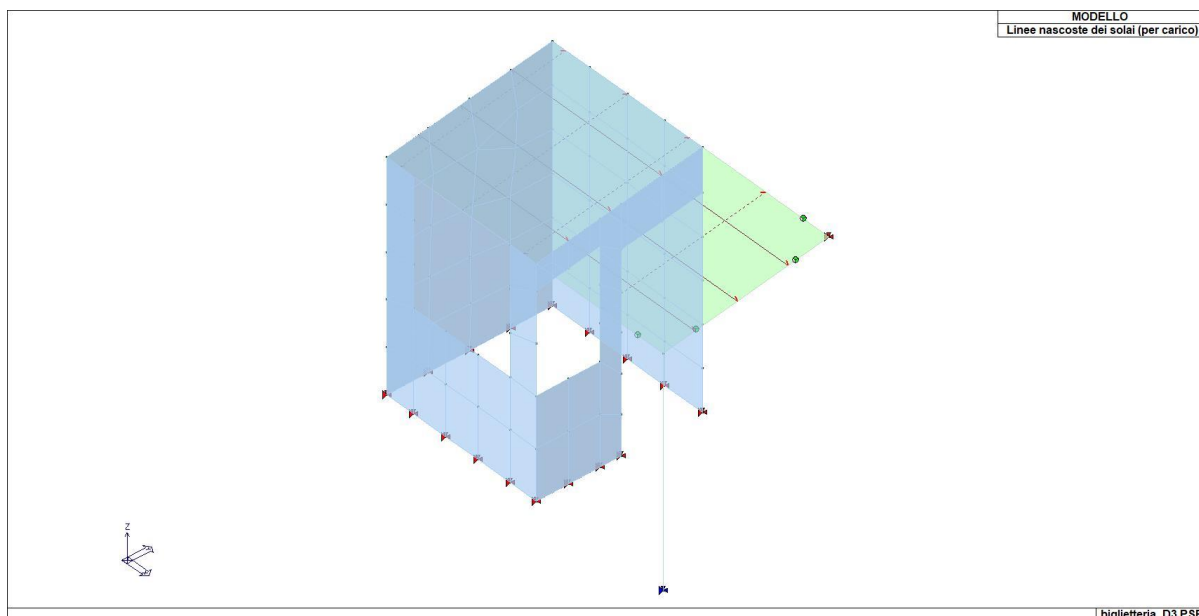
## 10 MODELLAZIONE DELLE AZIONI

### 10.1 LEGENDA TABELLA DATI AZIONI

Il programma consente l'uso di diverse tipologie di carico (azioni). Le azioni utilizzate nella modellazione sono individuate da una sigla identificativa ed un codice numerico (gli elementi strutturali richiamano quest'ultimo nella propria descrizione). Per ogni azione applicata alla struttura viene di riportato il codice, il tipo e la sigla identificativa. Le tabelle successive dettagliano i valori caratteristici di ogni azione in relazione al tipo. Le tabelle riportano infatti i seguenti dati in relazione al tipo:

|           |   |
|-----------|---|
| <b>1</b>  | <b>carico concentrato nodale</b><br>6 dati (forza $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , momento $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ )   |
| <b>2</b>  | <b>spostamento nodale impresso</b><br>6 dati (spostamento $T_x$ , $T_y$ , $T_z$ , rotazione $R_x$ , $R_y$ , $R_z$ )   |
| <b>3</b>  | <b>carico distribuito globale su elemento tipo trave</b><br>7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di inizio carico)<br>7 dati ( $f_x$ , $f_y$ , $f_z$ , $m_x$ , $m_y$ , $m_z$ , ascissa di fine carico)  |
| <b>4</b>  | <b>carico distribuito locale su elemento tipo trave</b><br>7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di inizio carico)<br>7 dati ( $f_1$ , $f_2$ , $f_3$ , $m_1$ , $m_2$ , $m_3$ , ascissa di fine carico)   |
| <b>5</b>  | <b>carico concentrato globale su elemento tipo trave</b><br>7 dati ( $F_x$ , $F_y$ , $F_z$ , $M_x$ , $M_y$ , $M_z$ , ascissa di carico)   |
| <b>6</b>  | <b>carico concentrato locale su elemento tipo trave</b><br>7 dati ( $F_1$ , $F_2$ , $F_3$ , $M_1$ , $M_2$ , $M_3$ , ascissa di carico)  |
| <b>7</b>  | <b>variazione termica applicata ad elemento tipo trave</b><br>7 dati (variazioni termiche: uniforme, media e differenza in altezza e larghezza al nodo iniziale e finale)   |
| <b>8</b>  | <b>carico di pressione uniforme su elemento tipo piastra</b><br>1 dato (pressione)  |
| <b>9</b>  | <b>carico di pressione variabile su elemento tipo piastra</b><br>4 dati (pressione, quota, pressione, quota)  |
| <b>10</b> | <b>variazione termica applicata ad elemento tipo piastra</b><br>2 dati (variazioni termiche: media e differenza nello spessore)   |
| <b>11</b> | <b>carico variabile generale su elementi tipo trave e piastra</b><br>1 dato descrizione della tipologia<br>4 dati per segmento (posizione, valore, posizione, valore)<br>la tipologia precisa l'ascissa di definizione, la direzione del carico, la modalità di carico e la larghezza d'influenza per gli elementi tipo trave |
| <b>12</b> | <b>gruppo di carichi con impronta su piastra</b><br>9 dati (numero di ripetizioni in direzione X e Y, valore di ciascun carico, posizione centrale del primo, dimensioni dell'impronta, interasse tra i carichi)  |

|  |  |
|--|--|
|  <p>Carico concentrato nodale</p>   |  <p>Spostamento impresso</p>         |
|  <p>Carico distribuito globale</p>  |  <p>Carico distribuito locale</p>    |
|  <p>Carico concentrato globale</p>  |  <p>Carico concentrato locale</p>    |
|  <p>Carico termico 2D</p>          |  <p>Carico termico 3D</p>           |
|  <p>Carico pressione uniforme</p> |  <p>Carico pressione variabile</p> |



21\_CAR\_CARICHI\_SOLAI

## 11 SCHEMATIZZAZIONE DEI CASI DI CARICO

### 11.1 LEGENDA TABELLA CASI DI CARICO

Il programma consente l'applicazione di diverse tipologie di casi di carico.

Sono previsti i seguenti 11 tipi di casi di carico:

|           | <b>Sigla</b> | <b>Tipo</b> | <b>Descrizione</b>  |
|-----------|--------------|-------------|---|
| <b>1</b>  | <b>Ggk</b>   | A           | caso di carico comprensivo del peso proprio struttura   |
| <b>2</b>  | <b>Gk</b>    | NA          | caso di carico con azioni permanenti  |
| <b>3</b>  | <b>Qk</b>    | NA          | caso di carico con azioni variabili   |
| <b>4</b>  | <b>Gsk</b>   | A           | caso di carico comprensivo dei carichi permanenti sui solai e sulle coperture                               |
| <b>5</b>  | <b>Qsk</b>   | A           | caso di carico comprensivo dei carichi variabili sui solai  |
| <b>6</b>  | <b>Qnk</b>   | A           | caso di carico comprensivo dei carichi di neve sulle coperture  |
| <b>7</b>  | <b>Qtk</b>   | SA          | caso di carico comprensivo di una variazione termica agente sulla struttura                                 |
| <b>8</b>  | <b>Qvk</b>   | NA          | caso di carico comprensivo di azioni da vento sulla struttura   |
| <b>9</b>  | <b>Esk</b>   | SA          | caso di carico sismico con analisi statica equivalente  |
| <b>10</b> | <b>Edk</b>   | SA          | caso di carico sismico con analisi dinamica   |
| <b>11</b> | <b>Etk</b>   | NA          | caso di carico comprensivo di azioni derivanti dall' incremento di spinta delle terre in condizione sismica |
| <b>12</b> | <b>Pk</b>    | NA          | caso di carico comprensivo di azioni derivanti da coazioni, cedimenti e precompressioni                     |

Sono di tipo automatico A (ossia non prevedono introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico: 1-Ggk; 4-Gsk; 5-Qsk; 6-Qnk.

Sono di tipo semi-automatico SA (ossia prevedono una minima introduzione dati da parte dell'utente) i seguenti casi di carico:

7-Qtk, in quanto richiede solo il valore della variazione termica;

9-Esk e 10-Edk, in quanto richiedono il valore dell'angolo di ingresso del sisma e l'individuazione dei casi di carico partecipanti alla definizione delle masse.

Sono di tipo non automatico NA ossia prevedono la diretta applicazione di carichi generici agli elementi strutturali (si veda il precedente punto Modellazione delle Azioni) i restanti casi di carico.

Nella tabella successiva vengono riportati i casi di carico agenti sulla struttura, con l'indicazione dei dati relativi al caso di carico stesso:

*Numero Tipo e Sigla identificativa, Valore di riferimento del caso di carico (se previsto).*

In successione, per i casi di carico non automatici, viene riportato l'elenco di nodi ed elementi direttamente caricati con la sigla identificativa del carico.

Per i casi di carico di tipo sismico (9-Esk e 10-Edk), viene riportata la tabella di definizione delle masse: per ogni caso di carico partecipante alla definizione delle masse viene indicata la relativa aliquota (partecipazione) considerata. Si precisa che per i caso di carico 5-Qsk e 6-Qnk la partecipazione è prevista localmente per ogni elemento solaio o copertura presente nel modello (si confronti il valore Sksol nel capitolo relativo agli elementi solaio) e pertanto la loro partecipazione è di norma pari a uno.

**LOCALIZZAZIONE DELL'INTERVENTO**

Ubicazione:

|                   |            |
|-------------------|------------|
| Località          | LUCCA      |
| Provincia         | LUCCA      |
| Regione           | TOSCANA    |
| Latitudine        | 43,84300 N |
| Longitudine       | 10,50500 E |
| Altitudine s.l.m. | 19,0 m     |

**CALCOLO DELLE AZIONI DELLA NEVE E DEL VENTO**

Normativa di riferimento:

D.M. 17 gennaio 2018 - NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI

Cap. 3 - AZIONI SULLE COSTRUZIONI - Par. 3.3 e 3.4

Circolare n.7 - 21 gennaio 2019 C.S.LL.PP.

**NEVE**

Il carico della neve sulle coperture è calcolato in relazione ai seguenti parametri:

Zona: macro area derivante dalla suddivisione del territorio nazionale;

Esp.: zona topografica di esposizione al vento;

Ce: coefficiente di esposizione al vento;

TR: periodo di ritorno di progetto espresso in anni;

as: altitudine del sito;

qsk: valore caratteristico del carico della neve al suolo (per Tr = 50 anni);

| Zona | Esposizione  | Ce   | TR      | as   | qsk    |
|------|--------------|------|---------|------|--------|
| II   | Zona normale | 1,00 | 50 anni | 19 m | 100,00 |

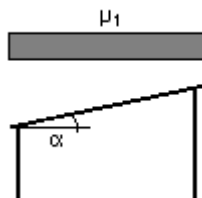
Copertura ad una falda:

Angolo di inclinazione della falda  $\alpha = 16,0^\circ$ 

- Falda con presenza di barriera o impedimento allo scivolamento della neve.

 $\mu_1 = 0,80 \Rightarrow Q_1 = 80 \text{ daN/mq}$ 

Schema di carico:

**VENTO**

La velocità del vento è calcolata in relazione ai seguenti parametri:

Zona: macro area derivante dalla suddivisione del territorio nazionale (NTC - Tab. 3.3.I);

Vb,0: velocità base della zona (NTC - Tab. 3.3.I);

a0: altitudine base della zona (NTC - Tab. 3.3.I);

ks: parametro in funzione della zona in cui sorge la costruzione (NTC - Tab. 3.3.I);

as: altitudine del sito;

TR: periodo di ritorno di progetto espresso in anni;

Vb: velocità di riferimento calcolata come segue:

$$V_b = V_{b,0} \quad \text{per } a_s \leq a_0$$

$$V_b = V_{b,0} (1 + k_s ((a_s / a_0) - 1)) \quad \text{per } a_0 < a_s \leq 1500 \text{ m}$$

per  $a_s > 1500 \text{ m}$  vanno ricavati da opportuna documentazione o da indagini comprovateTali valori non dovranno essere minori di quelli previsti per  $a_s = 1500 \text{ m}$ 

Cr: coefficiente di ritorno in funzione del periodo di ritorno TR

Vr: velocità di riferimento riferita al periodo di ritorno TR

| Zona | Vb,0   | a0    | ks   | as   | TR      | Vb        | Cr    | Vr        |
|------|--------|-------|------|------|---------|-----------|-------|-----------|
| 3    | 27 m/s | 500 m | 0,37 | 19 m | 50 anni | 27,00 m/s | 1,000 | 27,00 m/s |

Pressione cinetica di riferimento,  $q_r = \rho V_r^2 / 2 = 46 \text{ daN/mq}$

dove:  $\rho$  è la densità dell'aria (assunta convenzionalmente costante = 1,25 kg/mc)

Esposizione: Cat. IV - Entroterra tra 10 e 40 km dalla costa

Da cui i parametri della tabella 3.3.II delle NTC

| Kr   | z0     | z min |
|------|--------|-------|
| 0,22 | 0,30 m | 8 m   |

Classe di rugosità del terreno: A (NTC - Tab. 3.3.III)

Aree urbane con almeno il 15% della superficie coperta da edifici la cui altezza media superi 15 m

L'azione del vento sulle costruzioni è determinata dai seguenti parametri:

Cp: coefficiente di pressione;

Cd: coefficiente dinamico;

Ct: coefficiente di topografia;

Ce: coefficiente di esposizione (funzione di z, z0 e Ct);

z: altezza sul suolo.

| Cp   | Cd   | Ct   | Ce   | z      |
|------|------|------|------|--------|
| 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,63 | 6,53 m |

### Pressione del vento

$$p = q_r C_e C_p C_d = 74 \text{ daN/mq}$$

### TEMPERATURA DELL'ARIA ESTERNA

Le temperature esterne, T max (massima estiva) e T min (minima invernale), sono calcolate secondo le seguenti espressioni riferite alla zona climatica:

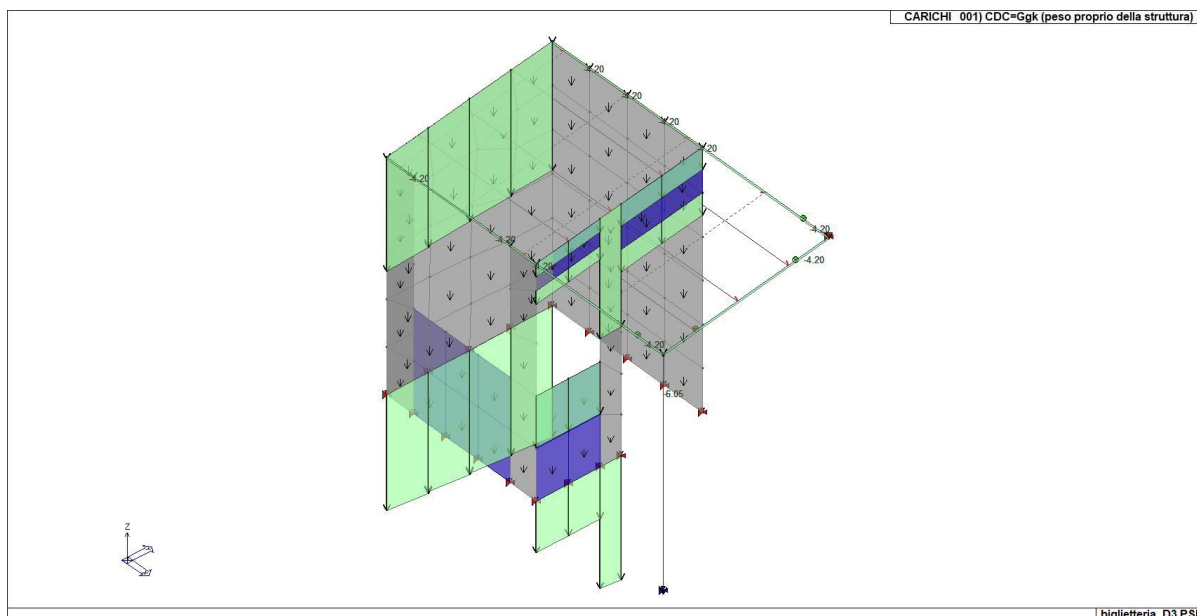
$$T \text{ min} = -15 - 4 \text{ as} / 1000 \quad (\text{NTC 3.5.1})$$

$$T \text{ max} = 42 - 6 \text{ as} / 1000 \quad (\text{NTC 3.5.2})$$

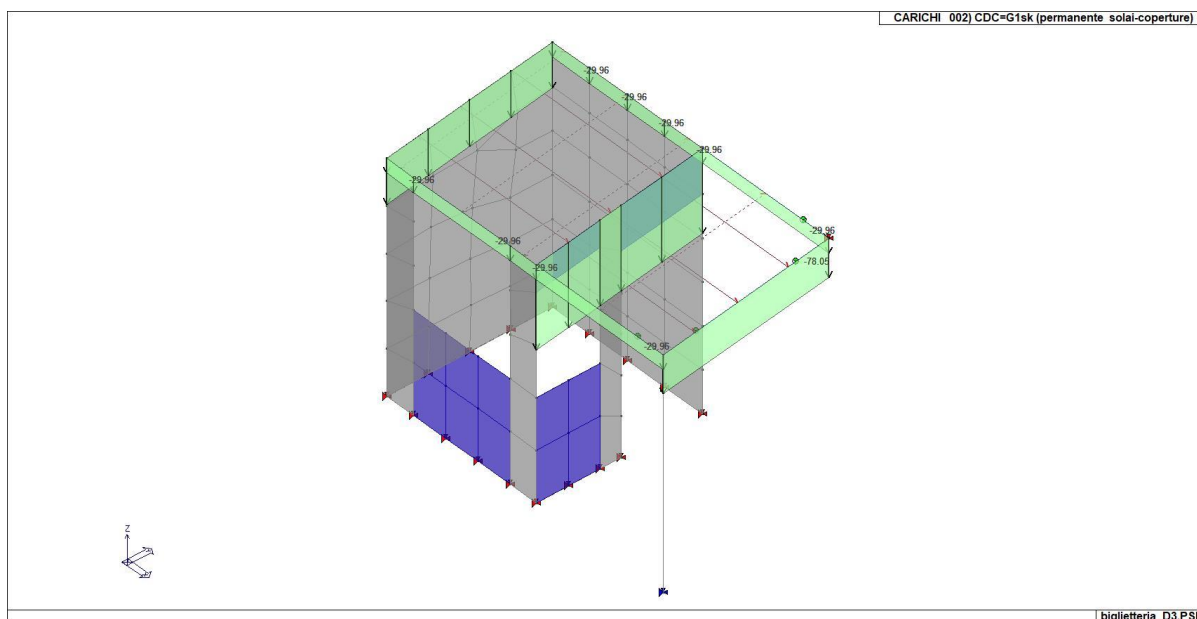
dove as è l'altitudine di riferimento

| Zona | as   | T min     | T max    |
|------|------|-----------|----------|
| I    | 19 m | -15,08 °C | 41,89 °C |

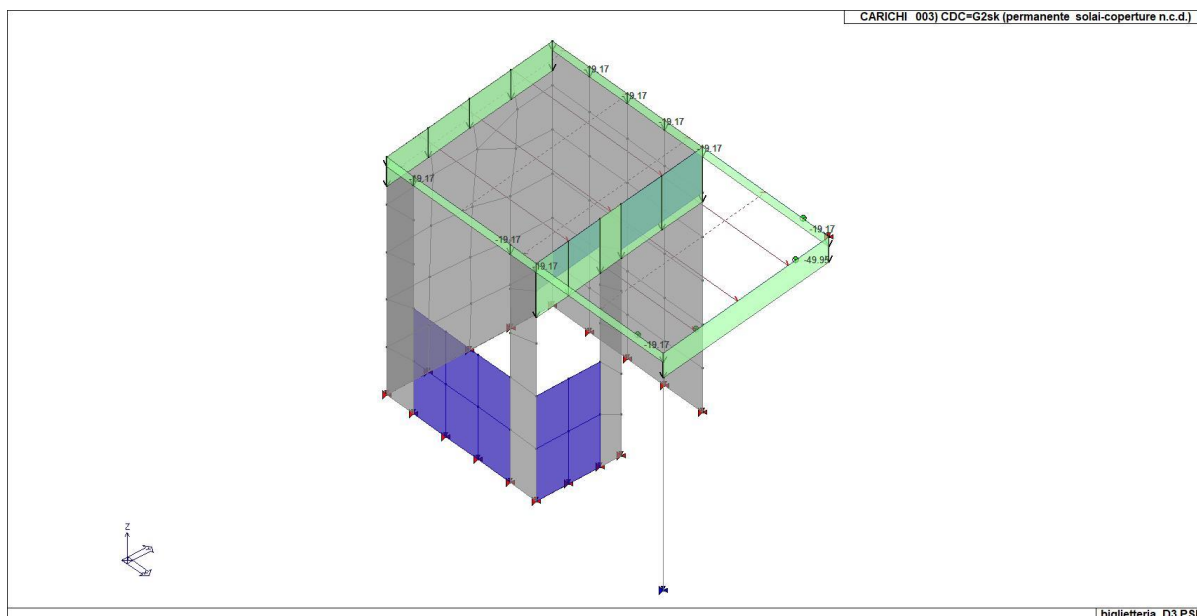
| CDC | Tipo | Sigla Id                                     | Note | Per non automatici: |
|-----|------|--|------|---------------------|
| 1   | Ggk  | CDC=Ggk (peso proprio della struttura)       |      |                     |
| 2   | Gsk  | CDC=G1sk (permanente solai-coperture)        |      |                     |
| 3   | Gsk  | CDC=G2sk (permanente solai-coperture n.c.d.) |      |                     |
| 4   | Qsk  | CDC=Qsk (variabile solai)                    |      |                     |
| 5   | Qnk  | CDC=Qnk (carico da neve)                     |      |                     |



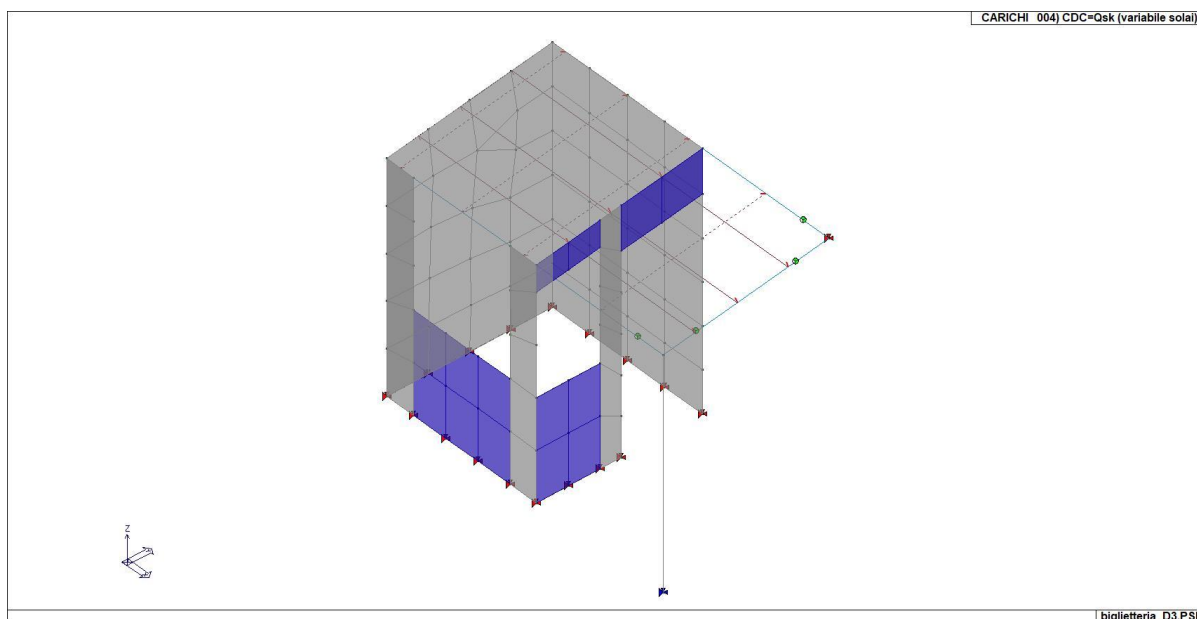
22\_CDC\_001\_CDCGgk peso proprio della struttura



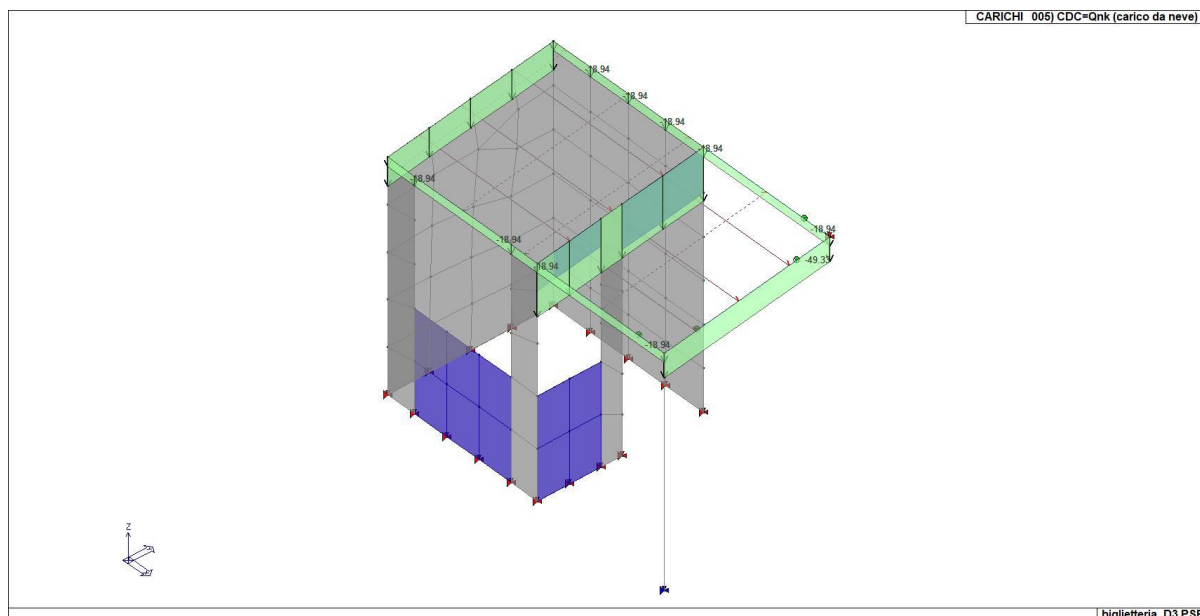
22\_CDC\_002\_CDCG1sk permanente solai-coperture



22\_CDC\_003\_CDCG2sk permanente solai-coperture ncd



22\_CDC\_004\_CDCQsk variabile solai



22\_CDC\_005\_CDCQnk carico da neve

## 12 DEFINIZIONE DELLE COMBINAZIONI

### 12.1 LEGENDA TABELLA COMBINAZIONI DI CARICO

Il programma combina i diversi tipi di casi di carico (CDC) secondo le regole previste dalla normativa vigente.

Le combinazioni previste sono destinate al controllo di sicurezza della struttura ed alla verifica degli spostamenti e delle sollecitazioni.

La prima tabella delle combinazioni riportata di seguito comprende le seguenti informazioni: Numero, Tipo, Sigla identificativa. Una seconda tabella riporta il peso nella combinazione assunto per ogni caso di carico.

Ai fini delle verifiche degli stati limite si definiscono le seguenti combinazioni delle azioni:

**Combinazione fondamentale SLU**

$$\gamma G1 \cdot G1 + \gamma G2 \cdot G2 + \gamma P \cdot P + \gamma Q1 \cdot Qk1 + \gamma Q2 \cdot \psi 02 \cdot Qk2 + \gamma Q3 \cdot \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

**Combinazione caratteristica (rara) SLE**

$$G1 + G2 + P + Qk1 + \psi 02 \cdot Qk2 + \psi 03 \cdot Qk3 + \dots$$

**Combinazione frequente SLE**

$$G1 + G2 + P + \psi 11 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

**Combinazione quasi permanente SLE**

$$G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \psi 23 \cdot Qk3 + \dots$$

**Combinazione sismica**, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E

$$E + G1 + G2 + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

**Combinazione eccezionale**, impiegata per gli stati limite connessi alle azioni eccezionali

$$G1 + G2 + Ad + P + \psi 21 \cdot Qk1 + \psi 22 \cdot Qk2 + \dots$$

Dove:

NTC 2018 Tabella 2.5.I

| Destinazione d'uso/azione                                  | $\psi 0$ | $\psi 1$ | $\psi 2$ |
|--|----------|----------|----------|
| Categoria A residenziali                                   | 0,70     | 0,50     | 0,30     |
| Categoria B uffici   | 0,70     | 0,50     | 0,30     |
| Categoria C ambienti suscettibili di affollamento          | 0,70     | 0,70     | 0,60     |
| Categoria D ambienti ad uso commerciale                    | 0,70     | 0,70     | 0,60     |
| Categoria E biblioteche, archivi, magazzini, ...           | 1,00     | 0,90     | 0,80     |
| Categoria F Rimesse e parcheggi (autoveicoli $\leq 30kN$ ) | 0,70     | 0,70     | 0,60     |
| Categoria G Rimesse e parcheggi (autoveicoli $> 30kN$ )    | 0,70     | 0,50     | 0,30     |
| Categoria H Coperture                                      | 0,00     | 0,00     | 0,00     |
| Vento  | 0,60     | 0,20     | 0,00     |
| Neve a quota $\leq 1000 m$                                 | 0,50     | 0,20     | 0,00     |
| Neve a quota $> 1000 m$                                    | 0,70     | 0,50     | 0,20     |
| Variazioni Termiche  | 0,60     | 0,50     | 0,00     |

Nelle verifiche possono essere adottati in alternativa due diversi approcci progettuali:

- per l'approccio 1 si considerano due diverse combinazioni di gruppi di coefficienti di sicurezza parziali per le azioni, per i materiali e per la resistenza globale (combinazione 1 con coefficienti A1 e combinazione 2 con coefficienti A2),

- per l'approccio 2 si definisce un'unica combinazione per le azioni, per la resistenza dei materiali e per la resistenza globale (con coefficienti A1).

NTC 2018 Tabella 2.6.I

|                                    |             | Coefficiente $\gamma f$ | <b>EQU</b> | <b>A1</b> | <b>A2</b> |
|------------------------------------|-------------|-------------------------|------------|-----------|-----------|
| Carichi permanenti                 | Favorevoli  | $\gamma G1$             | 0,9        | 1,0       | 1,0       |
|                                    | Sfavorevoli |                         | 1,1        | 1,3       | 1,0       |
| Carichi permanenti non strutturali | Favorevoli  | $\gamma G2$             | 0,8        | 0,8       | 0,8       |
|                                    | Sfavorevoli |                         | 1,5        | 1,5       | 1,3       |

|                              |                    |               |     |     |     |
|------------------------------|--------------------|---------------|-----|-----|-----|
| (Non compiutamente definiti) |                    |               |     |     |     |
| <b>Carichi variabili</b>     | <b>Favorevoli</b>  | $\gamma_{Qi}$ | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
|                              | <b>Sfavorevoli</b> |               | 1,5 | 1,5 | 1,3 |

| Cmb | Tipo | Sigla Id        | effetto P-delta |
|-----|------|-----------------|-----------------|
| 1   | SLU  | Comb. SLU A1 1  |                 |
| 2   | SLU  | Comb. SLU A1 2  |                 |
| 3   | SLU  | Comb. SLU A1 3  |                 |
| 4   | SLU  | Comb. SLU A1 4  |                 |
| 5   | SLU  | Comb. SLU A1 5  |                 |
| 6   | SLU  | Comb. SLU A1 6  |                 |
| 7   | SLU  | Comb. SLU A1 7  |                 |
| 8   | SLU  | Comb. SLU A1 8  |                 |
| 9   | SLU  | Comb. SLU A1 9  |                 |
| 10  | SLU  | Comb. SLU A1 10 |                 |
| 11  | SLU  | Comb. SLU A1 11 |                 |
| 12  | SLU  | Comb. SLU A1 12 |                 |
| 13  | SLU  | Comb. SLU A1 13 |                 |
| 14  | SLU  | Comb. SLU A1 14 |                 |

| Cmb | CDC<br>1/15... | CDC<br>2/16... | CDC<br>3/17... | CDC<br>4/18... | CDC<br>5/19... | CDC<br>6/20... | CDC<br>7/21... | CDC<br>8/22... | CDC<br>9/23... | CDC<br>10/24... | CDC<br>11/25... | CDC<br>12/26... | CDC<br>13/27... | CDC<br>14/28... |
|-----|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1   | 1.30           | 1.30           | 1.30           | 0.0            | 0.0            |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 2   | 1.30           | 1.30           | 1.30           | 0.0            | 0.75           |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 3   | 1.30           | 1.30           | 1.30           | 1.50           | 0.0            |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 4   | 1.30           | 1.30           | 1.30           | 1.50           | 0.75           |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 5   | 1.00           | 1.00           | 0.80           | 0.0            | 0.0            |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 6   | 1.00           | 1.00           | 0.80           | 0.0            | 0.75           |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 7   | 1.00           | 1.00           | 0.80           | 1.50           | 0.0            |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 8   | 1.00           | 1.00           | 0.80           | 1.50           | 0.75           |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 9   | 1.30           | 1.30           | 1.30           | 0.0            | 1.50           |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 10  | 1.30           | 1.30           | 1.30           | 1.05           | 0.0            |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 11  | 1.30           | 1.30           | 1.30           | 1.05           | 1.50           |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 12  | 1.00           | 1.00           | 0.80           | 0.0            | 1.50           |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 13  | 1.00           | 1.00           | 0.80           | 1.05           | 0.0            |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |
| 14  | 1.00           | 1.00           | 0.80           | 1.05           | 1.50           |                |                |                |                |                 |                 |                 |                 |                 |

## 13 RISULTATI NODALI

### 13.1 LEGENDA RISULTATI NODALI

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne i nodi strutturali, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Una prima tabella riporta infatti per ogni nodo e per ogni combinazione (o caso di carico) gli spostamenti nodali.

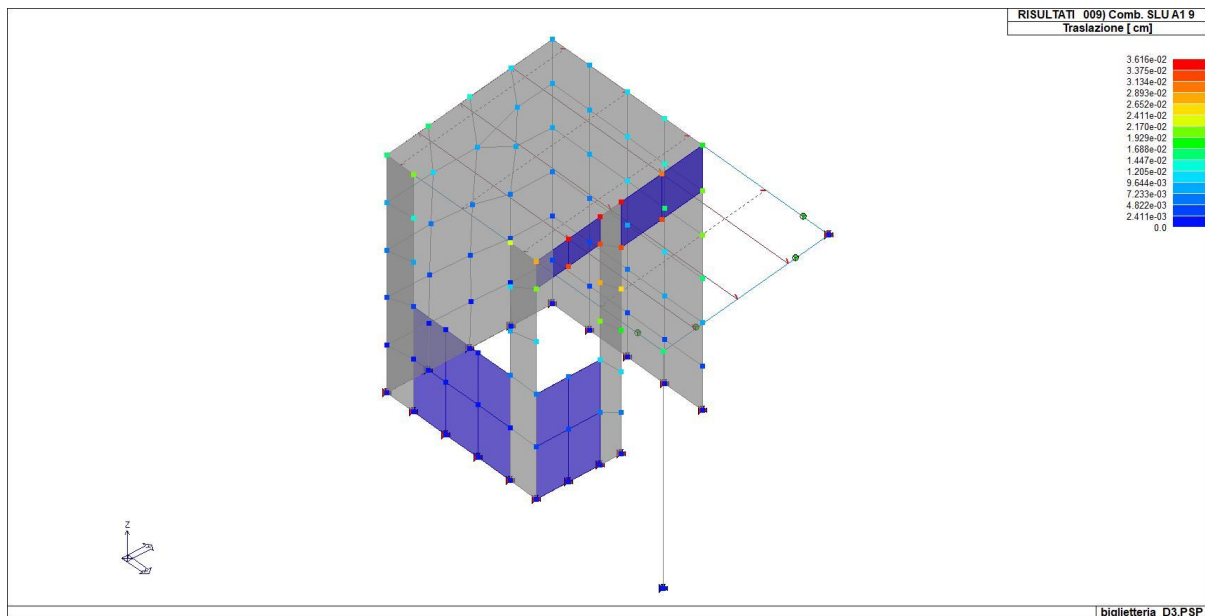
Una seconda tabella riporta per ogni nodo a cui sia associato un vincolo rigido e/o elastico o una fondazione speciale e per ogni combinazione (o caso di carico) i valori delle azioni esercitate dalla struttura sui vincoli (reazioni vincolari cambiate di segno).

Una terza tabella, infine riassume per ogni nodo le sei combinazioni in cui si attingono i valori minimi e massimi della reazione Fz, della reazione Mx e della reazione My.

| Nodo | Cmb | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y |
|------|-----|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| 1    | 1   | 0.0           | 0.0           | 0.0           | 0.0         | 0.0         |
| 2    | 9   | -5.67e-04     | 5.51e-03      | -9.69e-03     | 0.0         | 7.82e-06    |
| 3    | 9   | 8.26e-03      | 0.01          | -0.03         | 0.0         | 1.13e-04    |
| ...  |     |               |               |               |             |             |
| 108  | 9   | 3.76e-03      | 3.47e-04      | -0.01         | 0.0         | 2.91e-05    |

| Nodo | Traslazione X | Traslazione Y | Traslazione Z | Rotazione X | Rotazione Y |
|------|---------------|---------------|---------------|-------------|-------------|
| 1    | -1.58e-03     | -8.32e-05     | -0.03         | -2.92e-04   | -2.49e-05   |
| 2    | 0.02          | 0.02          | 0.0           | 2.26e-04    | 4.76e-04    |



41\_RIS\_SPOSTAMENTI\_009\_Comb SLU A1 9

| Nodo | Cmb | Azione X | Azione Y | Azione Z | Azione RX | Azione RY |
|------|-----|----------|----------|----------|-----------|-----------|
|------|-----|----------|----------|----------|-----------|-----------|

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

| daN cm           |            | daN             | daN             | daN             | daN cmdaN        | cm               |
|------------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|
| 1                | 5          | -0.54           | -12.97          | -383.90         | 0.0              | -33.85           |
| 3.86             |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| 1                | 9          | -0.92           | -21.36          | -600.57         | 0.0              | -57.09           |
| 8.07             |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| 5                | 5          | -0.23           | 4.41            | -189.83         | 0.0              | -11.12 -         |
| 0.20             |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| ...              |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| 107              | 9          | -1.80           | 0.83            | -666.60         | 0.0              | -62.58           |
| 5.67             |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| <b>Nodo</b>      |            | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> |
| <b>Azione RZ</b> |            |                 |                 |                 |                  |                  |
|                  |            | -31.65          | -21.36          | -666.60         | -345.06          | -77.98 -         |
| 0.35             |            | 119.06          | 7.40            | -149.23         | 13.16            | 53.71            |
| 19.53            |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| <b>Nodo</b>      | <b>Cmb</b> | <b>Azione X</b> | <b>Azione Y</b> | <b>Azione Z</b> | <b>Azione RX</b> | <b>Azione RY</b> |
| <b>Azione RZ</b> |            |                 |                 |                 |                  |                  |
|                  |            | daN             | daN             | daN             | daN cmdaN        | cm               |
| daN cm           |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| 1                | 9          | -0.92           | -21.36          | -600.57         | 0.0              | -57.09           |
| 8.07             |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| 3.86             | 5          | -0.54           | -12.97          | -383.90         | 0.0              | -33.85           |
| 3.86             | 5          | -0.54           | -12.97          | -383.90         | 0.0              | -33.85           |
| 8.07             | 9          | -0.92           | -21.36          | -600.57         | 0.0              | -57.09           |
| 8.07             | 9          | -0.92           | -21.36          | -600.57         | 0.0              | -57.09           |
| 3.86             | 5          | -0.54           | -12.97          | -383.90         | 0.0              | -33.85           |
| 5                | 9          | -0.43           | 7.40            | -297.15         | 0.0              | -18.92 -         |
| 0.35             |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| 0.20             | 5          | -0.23           | 4.41            | -189.83         | 0.0              | -11.12 -         |
| 0.20             | 5          | -0.23           | 4.41            | -189.83         | 0.0              | -11.12 -         |
| 0.20             | 9          | -0.43           | 7.40            | -297.15         | 0.0              | -18.92 -         |
| 0.35             | 9          | -0.43           | 7.40            | -297.15         | 0.0              | -18.92 -         |
| 0.35             | 5          | -0.23           | 4.41            | -189.83         | 0.0              | -11.12 -         |
| 0.20             | 9          | -7.20           | -5.48           | -280.52         | -53.86           | -37.29           |
| 10               |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| 12.46            | 5          | -4.84           | -3.39           | -186.91         | -29.28           | -24.43           |
| 6.86             | 9          | -7.20           | -5.48           | -280.52         | -53.86           | -37.29           |
| 12.46            | 5          | -4.84           | -3.39           | -186.91         | -29.28           | -24.43           |
| 6.86             | 9          | -7.20           | -5.48           | -280.52         | -53.86           | -37.29           |
| 12.46            | 5          | -4.84           | -3.39           | -186.91         | -29.28           | -24.43           |
| 6.86             | 9          | -7.20           | -5.48           | -280.52         | -53.86           | -37.29           |
| 10.95            | 9          | -14.31          | 0.06            | -624.17         | -21.54           | -65.81           |
| 15               |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| 10.95            | 5          | -7.16           | 0.51            | -444.11         | -14.11           | -33.63           |
| 5.78             | 9          | -14.31          | 0.06            | -624.17         | -21.54           | -65.81           |
| 10.95            | 5          | -7.16           | 0.51            | -444.11         | -14.11           | -33.63           |
| 5.78             | 9          | -14.31          | 0.06            | -624.17         | -21.54           | -65.81           |
| 10.95            | 5          | -7.16           | 0.51            | -444.11         | -14.11           | -33.63           |
| 5.78             | 9          | -13.05          | 3.43            | -275.97         | -232.19          | 0.0              |
| 16               |            |                 |                 |                 |                  |                  |
| 10.45            | 5          | -6.87           | 2.00            | -190.00         | -135.71          | 0.0              |
| 6.19             | 9          | -13.05          | 3.43            | -275.97         | -232.19          | 0.0              |

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

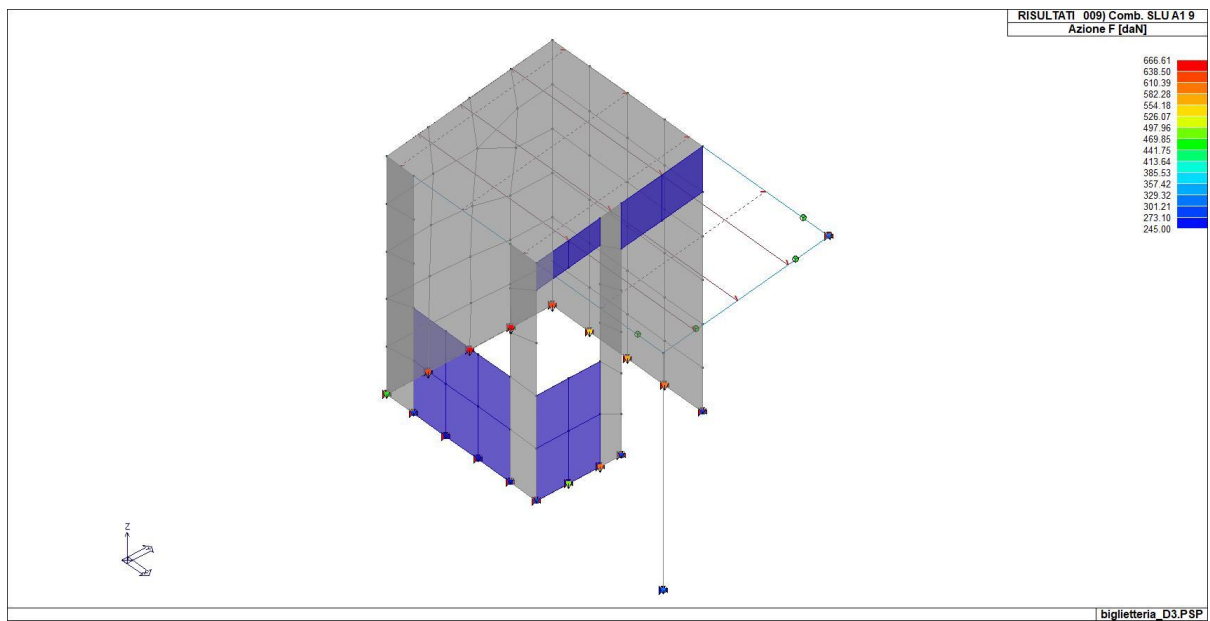
|       |   |        |       |         |         |       |
|-------|---|--------|-------|---------|---------|-------|
| 10.45 |   |        |       |         |         |       |
| 6.19  | 5 | -6.87  | 2.00  | -190.00 | -135.71 | 0.0   |
| 8.41  | 1 | -9.55  | 2.73  | -251.33 | -184.75 | 0.0   |
| 8.41  | 1 | -9.55  | 2.73  | -251.33 | -184.75 | 0.0   |
| 20    | 9 | 0.0    | -0.06 | -323.12 | 0.0     | 0.0   |
| 0.0   | 5 | 0.0    | -0.04 | -166.85 | 0.0     | 0.0   |
| 0.0   | 1 | 0.0    | -0.05 | -232.76 | 0.0     | 0.0   |
| 0.0   | 1 | 0.0    | -0.05 | -232.76 | 0.0     | 0.0   |
| 0.0   | 1 | 0.0    | -0.05 | -232.76 | 0.0     | 0.0   |
| 0.0   | 1 | 0.0    | -0.05 | -232.76 | 0.0     | 0.0   |
| 0.0   | 9 | 119.06 | 1.58  | -298.78 | 13.16   | 0.0   |
| 22    | 5 | 60.72  | 0.92  | -149.23 | 7.53    | 0.0   |
| 0.0   | 5 | 60.72  | 0.92  | -149.23 | 7.53    | 0.0   |
| 0.0   | 9 | 119.06 | 1.58  | -298.78 | 13.16   | 0.0   |
| 0.0   | 5 | 60.72  | 0.92  | -149.23 | 7.53    | 0.0   |
| 0.0   | 9 | 119.06 | 1.58  | -298.78 | 13.16   | 0.0   |
| 0.0   | 9 | -31.65 | 1.72  | -557.32 | -205.27 | 0.0   |
| 24    | 5 | -16.46 | 0.96  | -384.99 | -118.59 | 0.0   |
| 15.79 | 9 | -31.65 | 1.72  | -557.32 | -205.27 | 0.0   |
| 9.23  | 5 | -16.46 | 0.96  | -384.99 | -118.59 | 0.0   |
| 15.79 | 1 | -22.93 | 1.32  | -508.97 | -161.80 | 0.0   |
| 9.23  | 1 | -22.93 | 1.32  | -508.97 | -161.80 | 0.0   |
| 12.57 | 9 | -9.99  | 2.59  | -263.45 | -182.19 | 0.0   |
| 12.57 | 5 | -6.97  | 1.44  | -174.18 | -106.30 | 0.0   |
| 32    | 9 | -9.99  | 2.59  | -263.45 | -182.19 | 0.0   |
| 19.24 | 5 | -6.97  | 1.44  | -174.18 | -106.30 | 0.0   |
| 11.02 | 9 | -9.99  | 2.59  | -263.45 | -182.19 | 0.0   |
| 19.24 | 5 | -6.97  | 1.44  | -174.18 | -106.30 | 0.0   |
| 11.02 | 9 | -9.99  | 2.59  | -263.45 | -182.19 | 0.0   |
| 19.24 | 5 | -6.97  | 1.44  | -174.18 | -106.30 | 0.0   |
| 11.02 | 9 | 9.75   | -1.56 | -453.25 | -4.40   | 53.71 |
| 38    | 5 | 6.63   | -1.23 | -326.73 | -2.49   | 34.21 |
| 5.90  | 9 | 9.75   | -1.56 | -453.25 | -4.40   | 53.71 |
| 3.74  | 5 | 6.63   | -1.23 | -326.73 | -2.49   | 34.21 |
| 5.90  | 5 | 6.63   | -1.23 | -326.73 | -2.49   | 34.21 |
| 3.74  | 5 | 6.63   | -1.23 | -326.73 | -2.49   | 34.21 |
| 3.74  | 9 | 9.75   | -1.56 | -453.25 | -4.40   | 53.71 |
| 5.90  | 9 | 16.17  | 0.34  | -293.18 | -13.14  | 0.0   |
| 42    | 5 | 10.86  | 0.20  | -206.05 | -8.64   | 0.0   |
| 0.54  | 9 | 16.17  | 0.34  | -293.18 | -13.14  | 0.0   |
| 0.10  | 5 | 10.86  | 0.20  | -206.05 | -8.64   | 0.0   |
| 0.54  | 9 | 16.17  | 0.34  | -293.18 | -13.14  | 0.0   |
| 0.10  | 9 | 16.17  | 0.34  | -293.18 | -13.14  | 0.0   |

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

|       |   |        |       |         |         |        |   |
|-------|---|--------|-------|---------|---------|--------|---|
| 0.54  |   |        |       |         |         |        |   |
| 0.10  | 5 | 10.86  | 0.20  | -206.05 | -8.64   | 0.0    |   |
| 45    | 9 | -1.42  | -0.05 | -649.08 | 0.0     | -44.77 | - |
| 0.16  | 5 | -0.76  | 0.25  | -473.01 | 0.0     | -25.14 | - |
| 0.25  | 5 | -0.76  | 0.25  | -473.01 | 0.0     | -25.14 | - |
| 0.25  | 9 | -1.42  | -0.05 | -649.08 | 0.0     | -44.77 | - |
| 0.16  | 9 | -1.42  | -0.05 | -649.08 | 0.0     | -44.77 | - |
| 0.16  | 5 | -0.76  | 0.25  | -473.01 | 0.0     | -25.14 | - |
| 0.25  | 9 | -29.48 | 3.56  | -581.71 | -345.06 | 0.0    |   |
| 46    | 5 | -15.49 | 2.06  | -396.51 | -200.91 | 0.0    |   |
| 19.53 | 9 | -29.48 | 3.56  | -581.71 | -345.06 | 0.0    |   |
| 11.53 | 5 | -15.49 | 2.06  | -396.51 | -200.91 | 0.0    |   |
| 19.53 | 1 | -21.54 | 2.81  | -525.35 | -273.71 | 0.0    |   |
| 11.53 | 1 | -21.54 | 2.81  | -525.35 | -273.71 | 0.0    |   |
| 15.67 | 9 | -27.09 | 1.01  | -537.64 | -103.71 | 0.0    |   |
| 15.67 | 5 | -13.77 | 0.58  | -377.30 | -60.44  | 0.0    |   |
| 47    | 9 | -27.09 | 1.01  | -537.64 | -103.71 | 0.0    |   |
| 12.12 | 5 | -13.77 | 0.58  | -377.30 | -60.44  | 0.0    |   |
| 6.82  | 1 | -19.27 | 0.79  | -497.53 | -82.32  | 0.0    |   |
| 12.12 | 1 | -19.27 | 0.79  | -497.53 | -82.32  | 0.0    |   |
| 6.82  | 9 | -2.70  | 5.45  | -496.17 | 0.0     | -77.98 |   |
| 9.35  | 5 | -1.56  | 3.06  | -321.66 | 0.0     | -47.57 |   |
| 9.35  | 5 | -1.56  | 3.06  | -321.66 | 0.0     | -47.57 |   |
| 83    | 9 | -2.70  | 5.45  | -496.17 | 0.0     | -77.98 |   |
| 3.07  | 5 | -1.56  | 3.06  | -321.66 | 0.0     | -47.57 |   |
| 1.19  | 5 | -1.56  | 3.06  | -321.66 | 0.0     | -47.57 |   |
| 1.19  | 9 | -2.70  | 5.45  | -496.17 | 0.0     | -77.98 |   |
| 3.07  | 9 | -2.70  | 5.45  | -496.17 | 0.0     | -77.98 |   |
| 3.07  | 5 | -1.56  | 3.06  | -321.66 | 0.0     | -47.57 |   |
| 1.19  | 9 | -5.64  | 2.73  | -244.91 | -118.31 | 0.0    |   |
| 85    | 5 | -3.80  | 1.61  | -166.34 | -70.26  | 0.0    |   |
| 15.10 | 9 | -5.64  | 2.73  | -244.91 | -118.31 | 0.0    |   |
| 8.79  | 5 | -3.80  | 1.61  | -166.34 | -70.26  | 0.0    |   |
| 15.10 | 9 | -5.64  | 2.73  | -244.91 | -118.31 | 0.0    |   |
| 8.79  | 5 | -3.80  | 1.61  | -166.34 | -70.26  | 0.0    |   |
| 15.10 | 9 | -5.64  | 2.73  | -244.91 | -118.31 | 0.0    |   |
| 8.79  | 5 | -3.80  | 1.61  | -166.34 | -70.26  | 0.0    |   |
| 86    | 9 | -0.44  | -0.08 | -247.70 | -25.82  | 0.0    |   |
| 3.95  | 5 | 0.29   | 0.02  | -172.47 | -16.73  | 0.0    |   |
| 2.17  | 9 | -0.44  | -0.08 | -247.70 | -25.82  | 0.0    |   |
| 3.95  | 5 | 0.29   | 0.02  | -172.47 | -16.73  | 0.0    |   |
| 2.17  | 9 | -0.44  | -0.08 | -247.70 | -25.82  | 0.0    |   |
| 3.95  | 5 | 0.29   | 0.02  | -172.47 | -16.73  | 0.0    |   |
| 2.17  | 9 | 1.15   | -2.12 | -623.77 | 0.0     | -5.10  |   |
| 106   |   |        |       |         |         |        |   |

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

|      |   |       |       |         |     |        |
|------|---|-------|-------|---------|-----|--------|
| 4.30 |   |       |       |         |     |        |
| 2.72 | 5 | 0.87  | -1.48 | -454.89 | 0.0 | 0.15   |
| 4.30 | 9 | 1.15  | -2.12 | -623.77 | 0.0 | -5.10  |
| 2.72 | 5 | 0.87  | -1.48 | -454.89 | 0.0 | 0.15   |
| 4.30 | 9 | 1.15  | -2.12 | -623.77 | 0.0 | -5.10  |
| 2.72 | 5 | 0.87  | -1.48 | -454.89 | 0.0 | 0.15   |
| 107  | 9 | -1.80 | 0.83  | -666.60 | 0.0 | -62.58 |
| 5.67 | 5 | -0.90 | 1.11  | -484.02 | 0.0 | -32.55 |
| 2.75 | 5 | -0.90 | 1.11  | -484.02 | 0.0 | -32.55 |
| 2.75 | 9 | -1.80 | 0.83  | -666.60 | 0.0 | -62.58 |
| 5.67 | 9 | -1.80 | 0.83  | -666.60 | 0.0 | -62.58 |
| 5.67 | 5 | -0.90 | 1.11  | -484.02 | 0.0 | -32.55 |
| 2.75 |   |       |       |         |     |        |



42\_RIS\_REAZIONI\_009\_Comb SLU A1 9

## 14 RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

### 14.1 LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO TRAVE

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo trave, è possibile in relazione alle tabelle sotto riportate.

Gli elementi vengono suddivisi in relazione alle proprietà in elementi:

- tipo **pilastro**
- tipo **trave in elevazione**
- tipo **trave in fondazione**

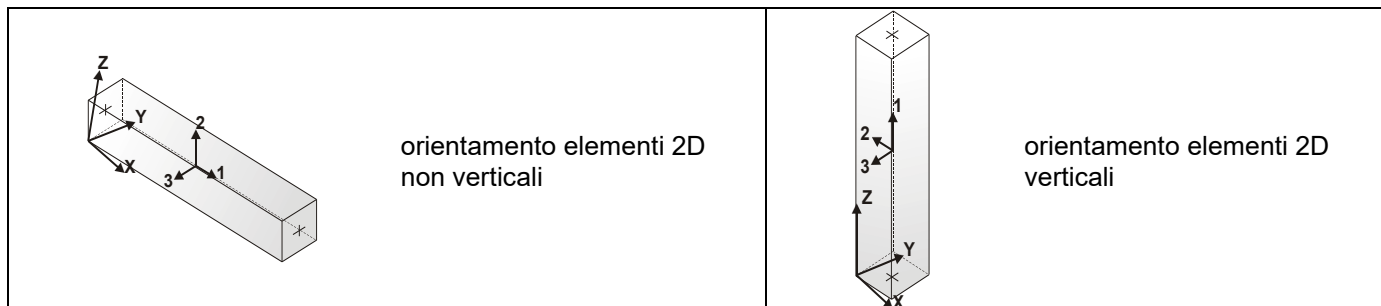
Per ogni elemento e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.

Per gli elementi tipo *pilastro* sono riportati in tabella i seguenti valori:

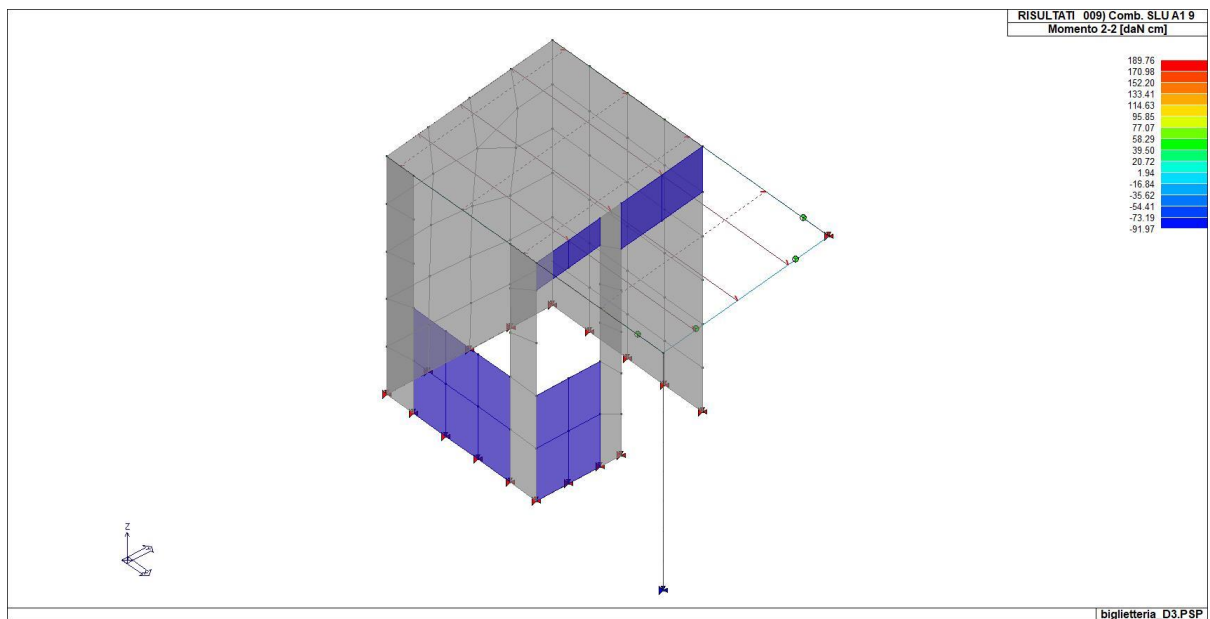
|                     |  |
|---------------------|--|
| <b>Pilas.</b>       | numero dell'elemento pilastro  |
| <b>Cmb</b>          | combinazione in cui si verificano i valori riportati                     |
| <b>M3 mx/mn</b>     | momento flettente in campata M3 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>M2 mx/mn</b>     | momento flettente in campata M2 max (prima riga) / min (seconda riga)    |
| <b>D2/D3</b>        | freccia massima in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga) |
| <b>Q2/Q3</b>        | carico totale in direzione 2 (prima riga) / direzione 3 (seconda riga)   |
| <b>Pos.</b>         | ascissa del punto iniziale e finale dell'elemento                        |
| <b>N, V2, ecc..</b> | sei componenti di sollecitazione al piede ed in sommità dell'elemento    |

Per gli elementi tipo *trave in elevazione* sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri.

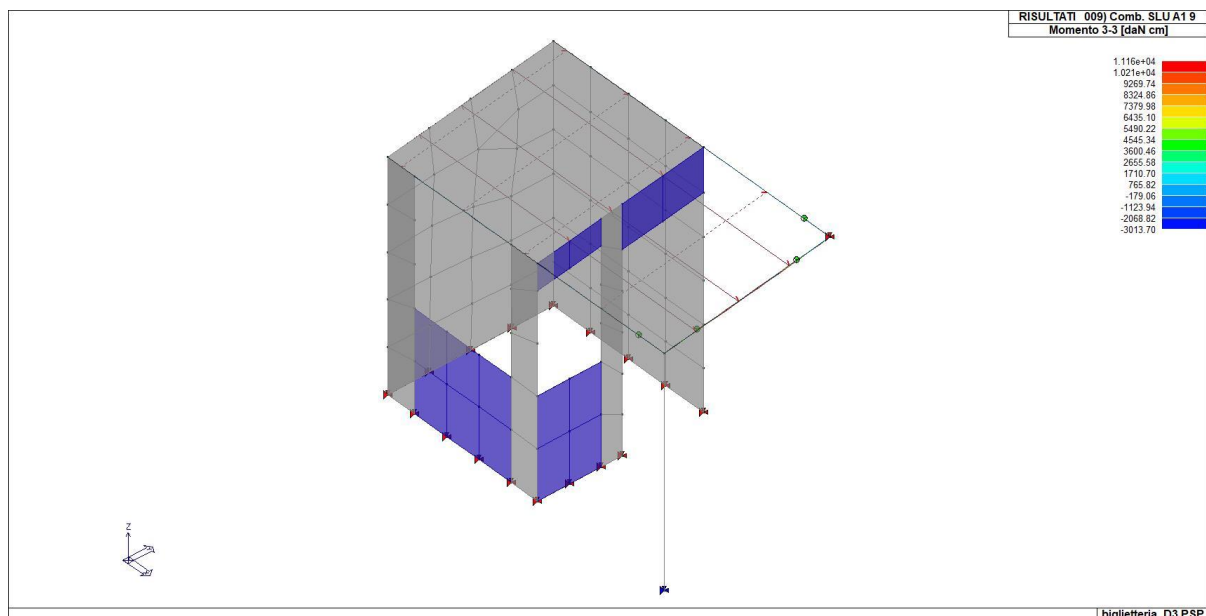
Per gli elementi tipo *trave in fondazione* (trave f.) sono riportati, oltre al numero dell'elemento, i medesimi risultati visti per i pilastri e la massima pressione sul terreno.



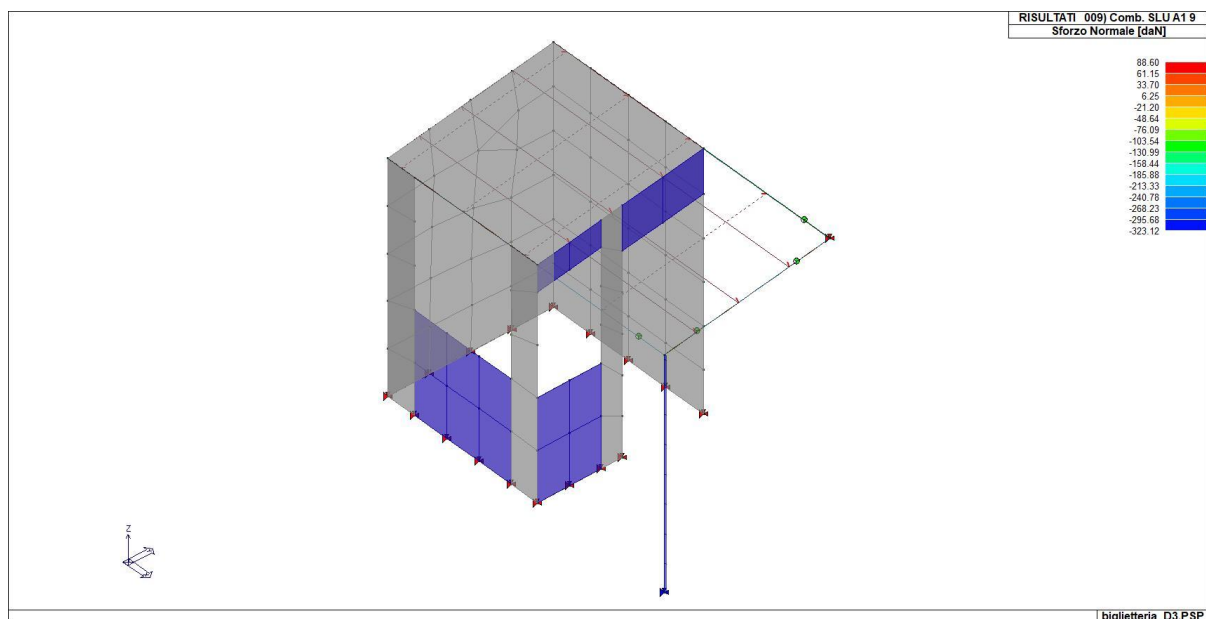
| Pilas. M 2   | Cmb M 3 | M3 mx/mn  | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 | Pos.  | N       | V 2       | V 3    | T      |
|--------------|---------|-----------|----------|-----------|-----------|-------|---------|-----------|--------|--------|
| daN cm       | daN cm  | daN cm    | daN cm   | cm        | daN       | cm    | daN     | daN       | daNdaN | cm     |
| 1            | 1       | 0.0       | 0.0      | -0.01     | 0.0       | 0.0   | -232.76 | 0.0       | -0.05  | 0.0    |
| 0.0          | 0.0     |           |          |           |           |       |         |           |        |        |
| -6.67        | 0.0     | 0.0       | -13.34   | -5.96e-04 | 0.0       | 130.0 | -222.54 | 0.0       | -0.05  | 0.0    |
| 13.340.0     |         |           |          |           |           | 260.0 | -212.32 | 0.0       | -0.05  | 0.0    |
| ...          |         |           |          |           |           |       |         |           |        |        |
| 1            | 12      | 0.0       | -12.90   | -6.65e-04 | 0.0       | 260.0 | -241.49 | 0.0       | -0.05  | 0.0    |
| 12.900.0     |         |           |          |           |           |       |         |           |        |        |
| Pilas.       | M 3     | M3 mx/mn  | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 |       | N       | V 2       | V 3    | T      |
|              |         | 0.0       | -16.39   | -0.02     | 0.0       |       | -323.12 | 0.0       | -0.06  | 0.0    |
|              |         | 0.0       | 0.0      | -4.26e-04 | 0.0       |       | -151.13 | 0.0       | -0.04  | 0.0    |
| Trave M 2    | Cmb M 3 | M3 mx/mn  | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 | Pos.  | N       | V 2       | V 3    | T      |
| daN cm       | daN cm  | daN cm    | daN cm   | cm        | daN       | cm    | daN     | daN       | daNdaN | cm     |
| 2            | 9       | 1.116e+04 | 0.0      | -0.48     | -465.61   | 0.0   | -38.10  | 232.80    | 0.0    | 0.0    |
| 0.0          | 0.0     |           |          |           |           |       |         |           |        |        |
| 0.01.116e+04 |         | 0.0       | 0.0      | -0.02     | 0.0       | 95.9  | -1.22   | -1.03e-06 | 0.0    | 0.0    |
| 0.0          | 0.0     |           |          |           |           | 191.7 | 35.66   | -232.80   | 0.0    | 0.0    |
| ...          |         |           |          |           |           |       |         |           |        |        |
| 11           | 9       | -268.26   | 23.17    | -2.44e-03 | 0.0       | 49.3  | 26.05   | -29.00    | 0.11   | -0.71  |
| 28.39        | -268.26 |           |          |           |           |       |         |           |        |        |
| Trave        | M 3     | M3 mx/mn  | M2 mx/mn | D 2 / D 3 | Q 2 / Q 3 |       | N       | V 2       | V 3    | T      |
|              |         | -3013.70  | -91.97   | -0.48     | -465.61   |       | -119.06 | -232.80   | -3.11  | -15.23 |
|              |         | 1.116e+04 | 189.76   | 0.01      | 0.0       |       | 88.60   | 232.80    | 4.19   | 18.51  |



43\_RIS\_M2\_009\_Comb SLU A1 9



43\_RIS\_M3\_009\_Comb SLU A1 9



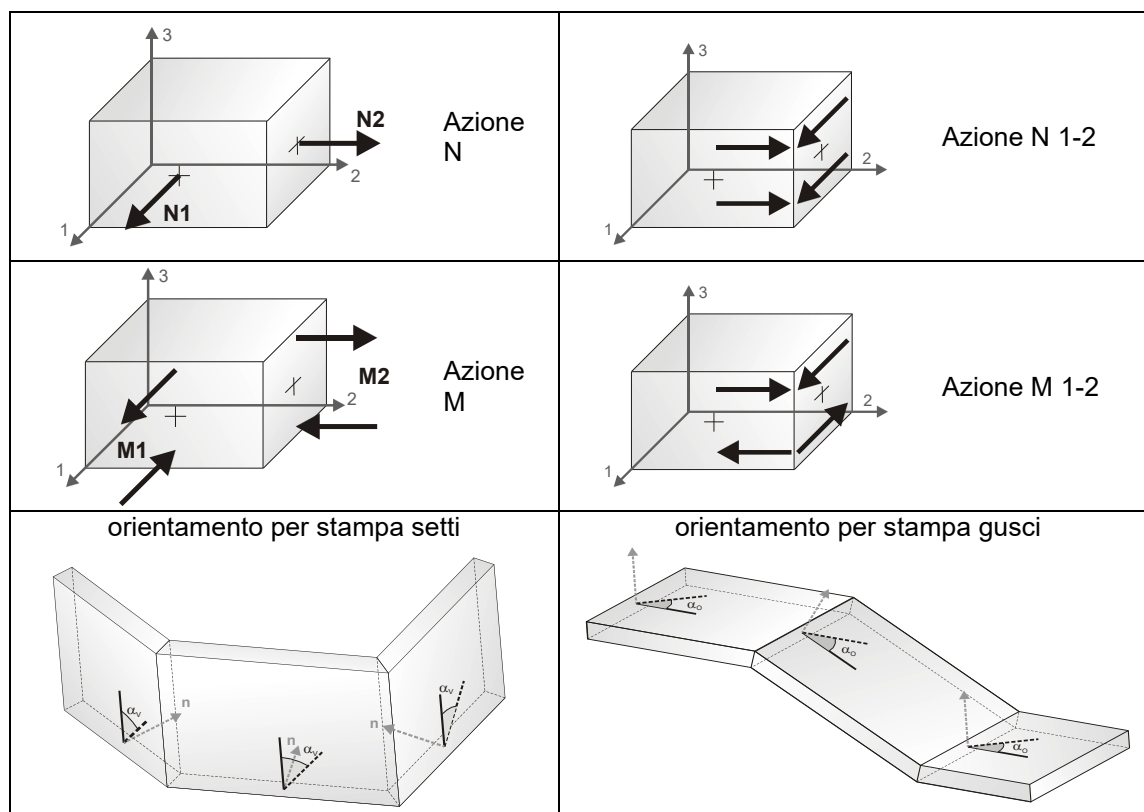
43\_RIS\_N\_009\_Comb SLU A1 9

## 15 RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

### 15.1 LEGENDA RISULTATI ELEMENTI TIPO SHELL

Il controllo dei risultati delle analisi condotte, per quanto concerne gli elementi tipo shell, è possibile in relazione alle tabelle sottoriportate.

Per ogni elemento, e per ogni combinazione (o caso di carico) vengono riportati i risultati più significativi.



In particolare vengono riportati in ogni nodo di un elemento per ogni combinazione:

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>tensione di Von Mises</b> | (valore riassuntivo del complessivo stato di sollecitazione)   |
| <b>N max</b>                 | sforzo membranale principale massimo   |
| <b>N min</b>                 | sforzo membranale principale minimo  |
| <b>M max</b>                 | sforzo flessionale principale massimo  |
| <b>M min</b>                 | sforzo flessionale principale minimo   |
| <b>N1</b>                    | <b>N2</b>  |
| <b>N1-2</b>                  | <b>M1</b>  |
| <b>M2</b>                    | <b>M1-2</b>  |
|                              | sforzi membranali e flessionali in direzione locale 1 e 2 dell'elemento (lo sforzo 2-1 è uguale allo sforzo 1-2 per la reciprocità delle tensioni tangenziali) |

I suddetti risultati possono a scelta del progettista essere preceduti o sostituiti da valori di sollecitazione non più riferiti al sistema locale dell'elemento ma al sistema globale.

In questo caso gli elementi vengono raggruppati in gruppi (M\_S: macro gusci o macro setti, raggruppati per materiale, spessore, e posizione fisica) per la valutazione dei valori mediati ai nodi appartenenti agli elementi dei gruppi stessi.

I valori di sollecitazione sono, in questo caso, riferiti ad una terna specifica del gruppo ruotata di  $\alpha_o$  attorno all'asse Z per i gusci e ruotata di  $\alpha_v$  attorno alla normale (che per definizione è orizzontale) al piano del setto.

Per i setti, in particolare, se  $\alpha_v$  è zero, l'asse '1-1' rappresenta la verticale e l'asse '2-2' l'orizzontale contenuta nel setto.

Le azioni sui setti possono essere espresse anche con formato macro, cioè riferite all'intero macroelemento.

In particolare vengono riportati per ogni quota Z dei nodi e per ogni combinazione i seguenti valori:

|                |  |
|----------------|--|
| <b>N memb.</b> | Azione membranale complessiva agente sulla parete in direzione Z                   |
| <b>V memb.</b> | Azione complessiva di taglio agente nel piano del macroelemento                    |
| <b>V orto</b>  | Azione complessiva di taglio agente in direzione perpendicolare al macroelemento   |
| <b>M memb.</b> | Azione flessionale complessiva agente nel piano del macroelemento                  |
| <b>M orto</b>  | Azione flessionale complessiva agente in direzione perpendicolare al macroelemento |
| <b>T</b>       | Azione torsionale complessiva agente nel piano orizzontale                         |

| Macro | Tipo  | Angolo 1-Z (gradi) |
|-------|-------|--------------------|
| 1     | Setto | 0.0                |

| orto          | M_S<br>T   | Cmb     | Z      | N memb.        | V memb.        | V orto        | M memb.        | M        |
|---------------|------------|---------|--------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------|
|               |            |         | cm     | daN            | daN            | daN           | daN cm         | daN      |
| cmdaN cm      |            |         |        |                |                |               |                |          |
| 1             |            | 5       | 0.0    | -1460.14       | -58.79         | 5.48          | -1684.22       | -        |
| 397.9056.55   |            |         |        |                |                |               |                |          |
| 1             |            | 5       | 48.00  | -1291.31       | -60.13         | 4.81          | -4289.49       | -        |
| 150.25217.71  |            |         |        |                |                |               |                |          |
| 1             |            | 5       | 48.13  | -1291.31       | -60.13         | 4.81          | -4289.49       | -        |
| 150.25217.71  |            |         |        |                |                |               |                |          |
| ...           |            |         |        |                |                |               |                |          |
| 1             |            | 9       | 290.00 | -634.01        | -4.85          | -31.38        | -1.427e+04     |          |
| 488.45        |            | -752.78 |        |                |                |               |                |          |
|               | <b>M_S</b> |         |        | <b>N memb.</b> | <b>V memb.</b> | <b>V orto</b> | <b>M memb.</b> | <b>M</b> |
|               | <b>T</b>   |         |        |                |                |               |                |          |
| 680.73-752.78 |            |         |        | -2123.91       | -116.35        | -31.38        | -3.147e+04     | -        |
|               |            |         |        |                |                |               |                |          |
| 1026.42       |            | 448.26  |        | -372.36        | 1.26           | 10.18         | -1684.22       |          |

| Macro | Tipo  | Angolo 1-Z (gradi) |
|-------|-------|--------------------|
| 2     | Setto | 0.0                |

| orto        | M_S<br>T   | Cmb    | Z      | N memb.        | V memb.        | V orto        | M memb.        | M        |
|-------------|------------|--------|--------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------|
|             |            |        | cm     | daN            | daN            | daN           | daN cm         | daN      |
| cmdaN cm    |            |        |        |                |                |               |                |          |
| 2           |            | 5      | 0.0    | -285.46        | 7.71           | -0.44         | -139.55        |          |
| 12.99       |            | 0.44   |        |                |                |               |                |          |
| 2           |            | 5      | 45.06  | -305.14        | 9.57           | -0.44         | -158.37        |          |
| 12.99       |            | 1.23   |        |                |                |               |                |          |
| 2           |            | 5      | 57.50  | -285.28        | 1.91           | -0.41         | -168.95        | -        |
| 11.74-4.59  |            |        |        |                |                |               |                |          |
| ...         |            |        |        |                |                |               |                |          |
| 2           |            | 9      | 271.48 | -275.48        | -1.28          | -0.56         | -11.48         | -        |
| 37.58130.88 |            |        |        |                |                |               |                |          |
|             | <b>M_S</b> |        |        | <b>N memb.</b> | <b>V memb.</b> | <b>V orto</b> | <b>M memb.</b> | <b>M</b> |
|             | <b>T</b>   |        |        |                |                |               |                |          |
| 80.05-7.18  |            |        |        | -789.01        | -14.92         | -0.81         | -342.74        | -        |
|             |            |        |        |                |                |               |                |          |
| 21.09       |            | 130.88 |        | -145.71        | 69.23          | 0.43          | 264.36         |          |

| Macro | Tipo  | Angolo 1-Z (gradi) |
|-------|-------|--------------------|
| 3     | Setto | 0.0                |

| M_S | Cmb | Z | N memb. | V memb. | V orto | M memb. | M |
|-----|-----|---|---------|---------|--------|---------|---|
|-----|-----|---|---------|---------|--------|---------|---|

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

| orto       | T     |        | cm | daN            | daN            | daN           | daN cm         | daN      |
|------------|-------|--------|----|----------------|----------------|---------------|----------------|----------|
| cmdaN      | cm    |        |    |                |                |               |                |          |
| 3          | 5     | 0.0    |    | -518.94        | -6.19          | -2.25         | -2873.02       |          |
| 27.93      | 3.76  |        |    |                |                |               |                |          |
| 3          | 5     | 57.50  |    | -518.94        | -6.19          | -2.25         | -2873.02       |          |
| 27.93      | 11.64 |        |    |                |                |               |                |          |
| 3          | 5     | 115.00 |    | -372.62        | -4.40          | 0.31          | -2342.30       | -        |
| 27.3110.89 |       |        |    |                |                |               |                |          |
| ...        |       |        |    |                |                |               |                |          |
| 3          | 9     | 115.00 |    | -602.64        | -9.99          | 0.59          | -3797.28       | -        |
| 51.4511.23 |       |        |    |                |                |               |                |          |
| <b>M_S</b> |       |        |    | <b>N memb.</b> | <b>V memb.</b> | <b>V orto</b> | <b>M memb.</b> | <b>M</b> |
| orto       | T     |        |    | -825.22        | -11.66         | -3.78         | -4760.30       | -        |
| 51.45      | 3.76  |        |    |                |                |               |                |          |
|            |       |        |    | -372.62        | -4.40          | 0.59          | -2342.30       |          |
| 41.01      | 22.35 |        |    |                |                |               |                |          |

| Macro | Tipo  | Angolo 1-Z (gradi) |
|-------|-------|--------------------|
| 4     | Setto | 0.0                |

| orto        | M_S    | T      | Cmb | Z  | N memb.        | V memb.        | V orto        | M memb.        | M        |
|-------------|--------|--------|-----|----|----------------|----------------|---------------|----------------|----------|
| cmdaN       | cm     |        |     | cm | daN            | daN            | daN           | daN cm         | daN      |
| 4           | 5      | 0.0    |     |    | -453.83        | -5.04          | 2.39          | 593.23         | -        |
| 75.9024.11  |        |        |     |    |                |                |               |                |          |
| 4           | 5      | 57.50  |     |    | -453.83        | -5.04          | 2.39          | 593.23         | -        |
| 75.9067.15  |        |        |     |    |                |                |               |                |          |
| 4           | 5      | 115.00 |     |    | -264.04        | -3.15          | -0.23         | 295.88         |          |
| 12.45       | 46.30  |        |     |    |                |                |               |                |          |
| ...         |        |        |     |    |                |                |               |                |          |
| 4           | 9      | 115.00 |     |    | -409.48        | 0.62           | -0.34         | 217.15         |          |
| 20.93       | 71.96  |        |     |    |                |                |               |                |          |
| <b>M_S</b>  |        |        |     |    | <b>N memb.</b> | <b>V memb.</b> | <b>V orto</b> | <b>M memb.</b> | <b>M</b> |
| orto        | T      |        |     |    | -671.35        | -7.34          | -0.34         | 217.15         | -        |
| 126.2624.11 |        |        |     |    |                |                |               |                |          |
|             |        |        |     |    | -264.04        | 0.62           | 3.97          | 593.23         |          |
| 20.93       | 113.52 |        |     |    |                |                |               |                |          |

| Macro | Tipo  | Angolo 1-Z (gradi) |
|-------|-------|--------------------|
| 5     | Setto | 0.0                |

| orto         | M_S    | T      | Cmb | Z  | N memb.        | V memb.        | V orto        | M memb.        | M        |
|--------------|--------|--------|-----|----|----------------|----------------|---------------|----------------|----------|
| cmdaN        | cm     |        |     | cm | daN            | daN            | daN           | daN cm         | daN      |
| 5            | 5      | 235.74 |     |    | -77.72         | 80.51          | -21.34        | 897.22         | -        |
| 327.69-9.95  |        |        |     |    |                |                |               |                |          |
| 5            | 5      | 241.48 |     |    | -172.19        | -2.20          | -16.50        | 285.53         | -        |
| 244.85205.27 |        |        |     |    |                |                |               |                |          |
| 5            | 5      | 260.00 |     |    | -204.69        | 98.46          | -16.50        | 489.58         | -        |
| 244.85415.04 |        |        |     |    |                |                |               |                |          |
| ...          |        |        |     |    |                |                |               |                |          |
| 5            | 9      | 265.74 |     |    | -185.80        | -23.02         | 9.65          | -971.28        |          |
| 164.63       | 70.07  |        |     |    |                |                |               |                |          |
| <b>M_S</b>   |        |        |     |    | <b>N memb.</b> | <b>V memb.</b> | <b>V orto</b> | <b>M memb.</b> | <b>M</b> |
| orto         | T      |        |     |    | -384.84        | -23.02         | -41.94        | -971.28        | -        |
| 643.38-23.46 |        |        |     |    |                |                |               |                |          |
|              |        |        |     |    | -77.72         | 163.73         | 9.65          | 1620.88        |          |
| 164.63       | 826.42 |        |     |    |                |                |               |                |          |

| Macro | Tipo  | Angolo 1-Z (gradi) |
|-------|-------|--------------------|
| 6     | Setto | 0.0                |

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

| orto         | M_S<br>T | Cmb    | Z      | N memb. | V memb. | V orto | M memb.  | M   |
|--------------|----------|--------|--------|---------|---------|--------|----------|-----|
|              |          |        | cm     | daN     | daN     | daN    | daN cm   | daN |
| cmdaN cm     | 6        | 5      | 232.64 | -94.56  | 20.18   | -0.30  | 1533.57  |     |
| 14.37        | 6        | 67.36  |        |         |         |        |          |     |
| 21.1352.90   | 6        | 5      | 240.00 | -183.79 | -103.77 | -2.15  | 1227.83  | -   |
| 21.1315.02   | 6        | 5      | 275.28 | -227.52 | 15.24   | -2.15  | 2246.52  | -   |
| ...          |          |        |        |         |         |        |          |     |
| 63.21-140.39 | 6        | 9      | 282.64 | -159.19 | -135.21 | -3.55  | -1484.86 | -   |
| orto         | M_S<br>T |        |        | N memb. | V memb. | V orto | M memb.  | M   |
| 63.21-140.39 |          |        |        | -426.79 | -173.71 | -4.06  | -1484.86 | -   |
| 28.35        |          | 134.14 |        | -80.02  | 39.37   | -0.30  | 3616.46  |     |

| Macro | Tipo  | Angolo 1-Z (gradi) |
|-------|-------|--------------------|
| 7     | Setto | 0.0                |

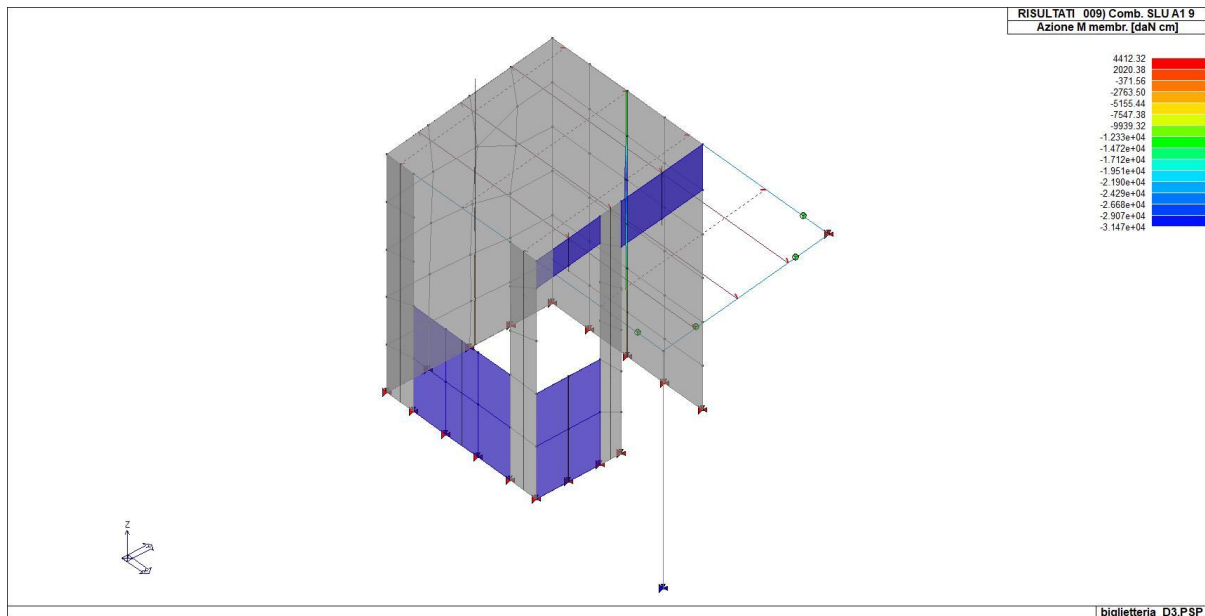
| orto          | M_S<br>T | Cmb    | Z      | N memb. | V memb. | V orto | M memb.  | M   |
|---------------|----------|--------|--------|---------|---------|--------|----------|-----|
|               |          |        | cm     | daN     | daN     | daN    | daN cm   | daN |
| cmdaN cm      | 7        | 5      | 0.0    | -151.31 | -4.13   | 0.49   | 16.72    | -   |
| 69.70 7.83    | 7        | 5      | 57.50  | -151.31 | -4.13   | 0.49   | 16.72    | -   |
| 69.7032.94    | 7        | 5      | 115.00 | -175.48 | 0.72    | 4.80   | -70.08   |     |
| 53.30         | 7        | 5.78   |        |         |         |        |          |     |
| ...           |          |        |        |         |         |        |          |     |
| 432.17214.86  | 7        | 9      | 260.00 | -269.54 | -20.26  | 24.12  | -485.89  | -   |
| orto          | M_S<br>T |        |        | N memb. | V memb. | V orto | M memb.  | M   |
| 432.17-128.55 |          |        |        | -620.70 | -52.02  | -10.99 | -1703.38 | -   |
| 93.09         |          | 214.86 |        | -146.40 | 0.72    | 24.12  | 25.89    |     |

| Macro | Tipo  | Angolo 1-Z (gradi) |
|-------|-------|--------------------|
| 8     | Setto | 0.0                |

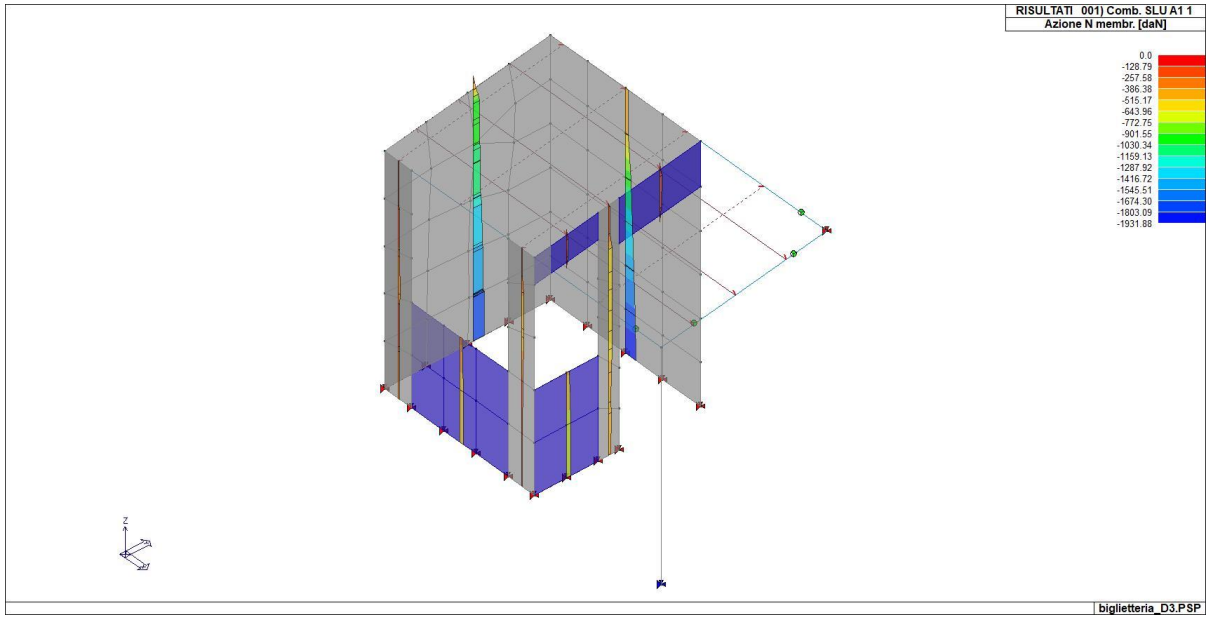
| orto       | M_S<br>T | Cmb | Z      | N memb. | V memb. | V orto | M memb.  | M   |
|------------|----------|-----|--------|---------|---------|--------|----------|-----|
|            |          |     | cm     | daN     | daN     | daN    | daN cm   | daN |
| cmdaN cm   | 8        | 5   | 0.0    | -197.23 | 10.24   | 0.09   | 137.34   | -   |
| 2.07 1.75  | 8        | 5   | 52.00  | -199.84 | 10.67   | 0.09   | 138.89   | -   |
| 2.07 3.08  | 8        | 5   | 57.50  | -184.13 | 7.38    | -0.15  | 46.26    | -   |
| 2.17 -0.59 | 8        | 9   | 260.00 | -195.53 | 33.46   | 0.87   | -568.64  | -   |
| ...        |          |     |        |         |         |        |          |     |
| 37.5879.58 | 8        | 9   | 260.00 | -195.53 | 33.46   | 0.87   | -568.64  | -   |
| orto       | M_S<br>T |     |        | N memb. | V memb. | V orto | M memb.  | M   |
| 46.12-3.60 |          |     |        | -421.79 | 7.02    | -0.44  | -1236.17 | -   |
| 2.07 83.96 |          |     |        | -114.49 | 33.46   | 0.87   | 175.32   | -   |

| Macro | Tipo  | Angolo 1-Z (gradi) |
|-------|-------|--------------------|
| 9     | Setto | 0.0                |

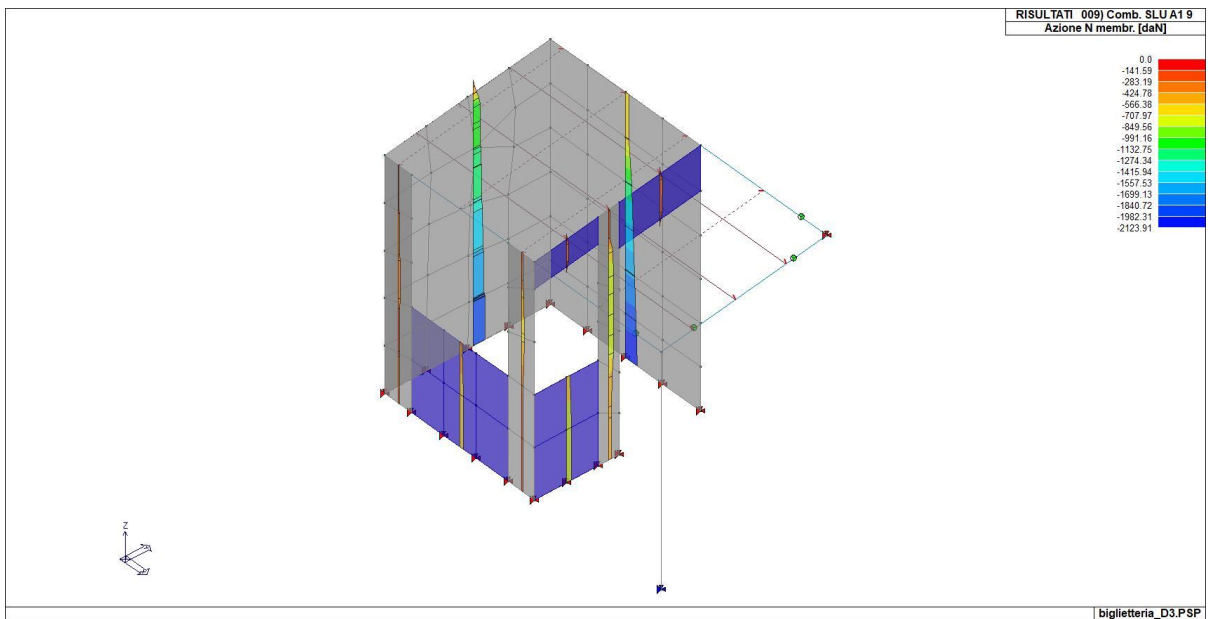
| orto        | M_S<br>T | Cmb    | Z      | N memb.  | V memb. | V orto | M memb.  | M   |
|-------------|----------|--------|--------|----------|---------|--------|----------|-----|
|             |          |        | cm     | daN      | daN     | daN    | daN cm   | daN |
| cmdaN cm    |          |        |        |          |         |        |          |     |
| 9           |          | 5      | 0.0    | -1326.05 | 0.51    | -0.54  | -3179.99 |     |
| 47.40       |          | 10.35  |        |          |         |        |          |     |
| 9           |          | 5      | 47.80  | -1324.81 | 0.77    | -0.49  | -3226.15 |     |
| 47.68       |          | 18.39  |        |          |         |        |          |     |
| 9           |          | 5      | 48.33  | -1268.93 | -3.06   | 1.10   | 596.01   |     |
| 9.10        |          | 20.39  |        |          |         |        |          |     |
| ...         |          |        |        |          |         |        |          |     |
| 9           |          | 9      | 282.50 | -231.61  | -36.96  | -1.89  | 476.39   | -   |
| 4.66 41.20  |          |        |        |          |         |        |          |     |
| orto        | M_S<br>T |        |        | N memb.  | V memb. | V orto | M memb.  | M   |
| 418.70-6.48 |          |        |        | -1864.44 | -36.96  | -7.03  | -5117.31 | -   |
| 79.05       |          | 544.56 |        | -150.84  | 38.20   | 6.01   | 4412.32  |     |



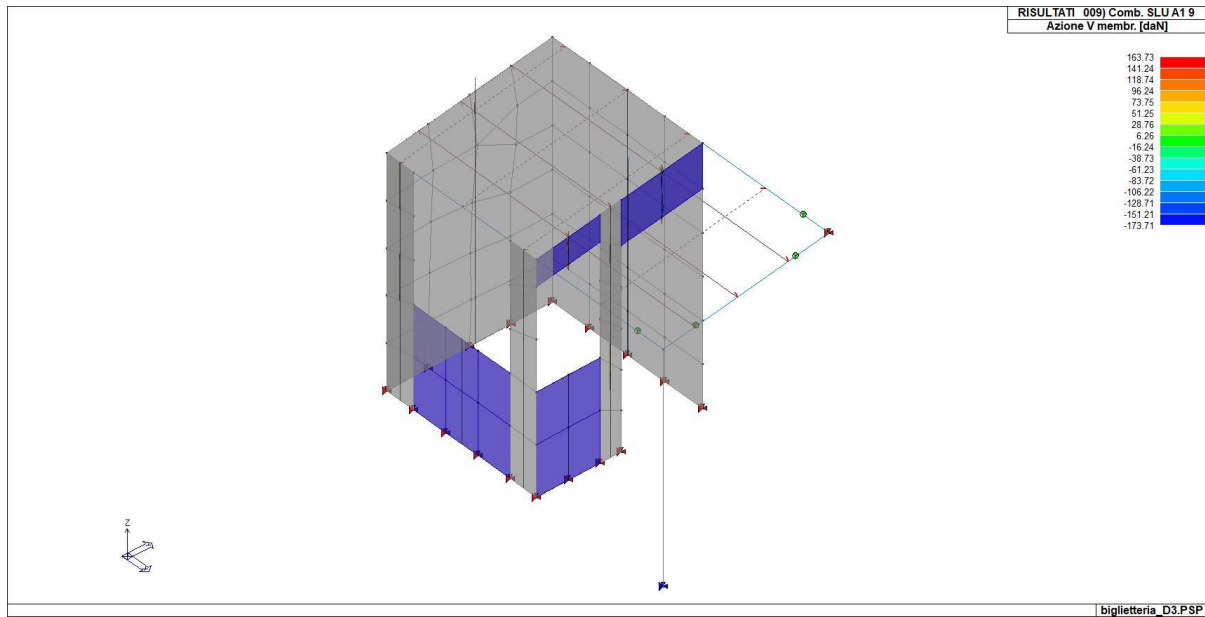
47\_RIS\_M\_009\_Comb SLU A1 9



47\_RIS\_N\_001\_Comb SLU A1 1



47\_RIS\_N\_009\_Comb SLU A1 9



47\_RIS\_V\_009\_Comb SLU A1 9

| Elem. Cmb       | Nodo  | Von Mises | N max  | N min  | N 1    | N 2    | N 1-2  | M max    | M min  | M     | 1 |
|-----------------|-------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|-------|---|
| M 2M 1-2        |       | daN/cm2   | daN/cm | daN/cm | daN/cm | daN/cm | daN/cm | daN      | daN    | daN   |   |
| 1 9             | 18    | 0.33      | 0.94   | -3.98  | 0.48   | -3.52  | -1.43  | 1.53     | 0.99   | 1.11  |   |
| 1.41 0.22       |       |           |        |        |        |        |        |          |        |       |   |
| 53              | 0.21  | 1.19      | -2.42  | 0.48   | -1.71  | -1.43  | 1.12   | 0.89     | 1.11   |       |   |
| 0.90 -0.05      |       |           |        |        |        |        |        |          |        |       |   |
| 59              | 0.20  | 0.60      | -2.60  | -0.29  | -1.72  | -1.43  | 0.94   | 8.31e-03 | 0.04   |       |   |
| 0.90 -0.17      |       |           |        |        |        |        |        |          |        |       |   |
| ...             |       |           |        |        |        |        |        |          |        |       |   |
| 76 9            | 35    | 0.47      | 0.09   | -6.66  | 0.04   | -6.61  | 0.58   | 0.68     | -1.39  | -0.02 |   |
| -0.69 0.98      |       |           |        |        |        |        |        |          |        |       |   |
| Elem. Von Mises |       |           |        |        |        |        |        |          |        |       | 1 |
| M 2M 1-2        |       |           |        |        |        |        |        |          |        |       |   |
|                 |       |           |        | -35.52 | -17.45 | -24.35 | -5.46  |          | -50.89 | -9.20 |   |
| -50.63 -8.37    |       |           |        |        |        |        |        |          |        |       |   |
| 2.46            | 18.48 |           |        | 18.36  | 4.78   | 16.37  | 18.74  |          |        | 7.59  |   |
| 17.8310.21      |       |           |        |        |        |        |        |          |        |       |   |

## 16 VERIFICHE ELEMENTI MURATURA

### 16.1 LEGENDA TABELLA VERIFICHE ELEMENTI MURATURA

In tabella vengono riportati per ogni elemento il numero dello stesso ed il codice di verifica. Le verifiche sono state condotte secondo le Norme Tecniche 17 Gennaio 2018.

In particolare sono previste le seguenti verifiche:

Par. 4.5.6.2 Verifiche SLU con riferimento in particolare a carichi laterali (fuori dal piano del muro) in assenza di sisma e a stabilità

Par. 7.8.2.2.3 Verifiche a pressoflessione per carichi laterali (fuori dal piano del muro) in presenza di sisma

Par. 7.8.2.2.1 Verifiche a pressoflessione nel piano del muro (in tutte le combinazioni)

Par. 7.8.2.2.2 Verifiche a taglio per azioni nel piano del muro (in tutte le combinazioni)

Par. 7.8.2.2.4 Travi in muratura, con riferimento alle verifiche a flessione e taglio

Con riferimento ai punti succitati le verifiche vengono così tabulate:

|                           |  |
|---------------------------|--|
| <b>Setto/Fascia/Elem.</b> | numero del macroelemento (D3) o elemento (D2) considerato  |
| <b>Mat.</b>               | Materiale  |
| <b>s=,m=</b>              | Indice della sezione e del materiale assegnati all' elemento (per D2)  |
| <b>Spessore</b>           | spessore dell'elemento   |
| <b>h0/t</b>               | valore della snellezza convenzionale   |
| <b>lambda</b>             | valore della snellezza meccanica (EC-6 F.3)  |
| <b>Gamma non sis.</b>     | coefficiente parziale di sicurezza per combinazioni non sismiche   |
| <b>Gamma sis.</b>         | coefficiente parziale di sicurezza per combinazioni sismiche   |
| <b>Stato</b>              | <b>ok L</b> elemento verificato (stati limite ultimi)<br><b>ok T</b> elemento verificato (tensioni)<br><b>NV L</b> elemento non verificato (stati limite ultimi)<br><b>NV T</b> elemento non verificato (tensioni) |

|                  |  |
|------------------|--|
| <b>Nodo/Pos.</b> | numero del nodo appartenente al setto / posizione relativa al nodo I per D2  |
| <b>Ecc/t (M)</b> | massimo valore del rapporto $e1/t$ o $e2/t$  |
| <b>Ecc/L (M)</b> | massimo valore dell'eccentricità longitudinale rapportato alla base  |
| <b>Ecc/t</b>     | valore del rapporto di eccentricità trasversale utilizzato per le verifiche del cap. 4.5.6.2 (Ver. Ned)  |
| <b>Ecc/L</b>     | valore del rapporto di eccentricità longitudinale utilizzato per le verifiche del cap. 4.5.6.2 (Ver. Ned) come da circolare 21-01-19   |
| <b>Fi t</b>      | fattore $f_i$ per la riduzione della resistenza in funzione dell'eccentricità trasversale calcolato con Ecc/t  |
| <b>Fi L</b>      | fattore $f_i$ per la riduzione della resistenza in funzione dell'eccentricità longitudinale calcolato con Ecc/L come da circolare 21-01-19   |
| <b>Ned / t</b>   | tensione verticale agente in combinazione SLU  |
| <b>fd rid</b>    | tensione verticale di progetto ridotta dal prodotto dei fattori $F_i t$ e $F_i L$  |
| <b>Ver. Ned</b>  | rapporto Ned / NRd per combinazioni SLU  |
| <b>Mp</b>        | momento di progetto agente nel piano del setto (per combinazioni SLU e SLV)  |
| <b>Mo</b>        | momento di progetto agente ortogonalmente al piano del setto (per combinazioni SLV)  |
| <b>V</b>         | taglio di progetto agente nel piano del setto (per combinazioni SLU e SLV)   |
| <b>Mup</b>       | momento resistente nel piano del setto – Par. 7.8.2.2.1  |
| <b>Muo</b>       | momento resistente agente ortogonalmente al piano del setto – Par. 7.8.2.2.3   |
| <b>Vu</b>        | taglio resistente nel piano - Par. 7.8.2.2.2 (MC) e per edifici esistenti anche C8.7.1.16 (TC) e C8.7.1.17 (MM) come da circolare 21-01-19   |
| <b>Ver. Mp</b>   | rapporto tra il momento di progetto agente nel piano del setto e il momento resistente   |
| <b>Ver. Mo</b>   | rapporto tra il momento di progetto agente ortogonalmente al piano del setto e il momento resistente; elementi rinforzati se necessario viene separato $M_o$ e $M_o(S)$ rispettivamente per combinazioni statiche e sismiche |
| <b>Ver. V</b>    | rapporto il taglio di progetto e il taglio ultimo  |
| <b>Ver. V</b>    | rapporto tra il taglio di progetto e il minore dei tagli resistenti $V_p$ e $V_t$ in relazione alla verifica del par. 7.8.2.2.4 (per elementi fascia)  |
| <b>Rif. cmb</b>  | Combinazioni in cui si hanno i massimi valori dei rapporti Ver. Mp, Ver. Mo, Ver. V  |

Affinché l'elemento sia verificato deve essere:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>h0/t</b>      | non superiore a 20 e al limite imposto per zona sismica e tecnica costruttiva |
| <b>Ecc/t (M)</b> | non superiore a 0.33  |
| <b>Ver. Ned,</b> | non superiore a 1   |
| <b>Ver. Mp,</b>  |   |
| <b>Ver. Mo,</b>  |   |
| <b>Ver. V</b>    |   |

Per elementi consolidati secondo il paragrafo C8.5.3.1 il programma opera come per gli elementi non rinforzati, considerando ai fini delle analisi e delle verifiche gli opportuni coefficienti correttivi delle rigidità e delle resistenze.

Per elementi consolidati con FRP il programma implementa le verifiche previste dalle “Linee guida per la Progettazione, l’Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di strutture di c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP” approvate dal CSLPP il 24/07/2009. Per questi elementi vengono effettuate le verifiche di resistenza previste al cap. 4.4.1.1.2 flessione ortogonale in assenza/presenza di sisma, 4.4.1.2 flessione e taglio nel piano. Per semplicità la simbologia adottata nelle tabelle è uniformata a quella degli elementi non rinforzati.

Per elementi consolidati con FRCM il programma implementa le verifiche previste dalle CNR-DT 215/2018 “Istruzioni per la Progettazione, l’Esecuzione ed il Controllo di Interventi di Consolidamento Statico mediante l’utilizzo di Compositi Fibrorinforzati a Matrice Inorganica”  
Per semplicità la simbologia adottata nelle tabelle è uniformata a quella degli elementi non rinforzati.

Le tabelle riportano inoltre i seguenti parametri:

|                  |   |
|------------------|---|
| <b>Fibra</b>     | Tipo di fibra del fibrorinforzo   |
| <b>E fibror.</b> | Modulo elastico del fibrorinforzo   |
| <b>epsr</b>      | Dilatazione di rottura del fibrorinforzo  |
| <b>epsd</b>      | Dilatazione di calcolo  |
| <b>epsd(s)</b>   | Dilatazione di calcolo per combinazioni sismiche  |
| <b>Spess.</b>    | Spessore del fibrorinforzo, il programma prevede l' applicazione di uno strato di spessore s su entrambe le facce della parete (o sui quattro lati della sezione in caso di confinamento) |
| <b>AO fib.</b>   | Area orizzontale complessiva di fibrorinforzo per metro lineare   |
| <b>AV fib.</b>   | Area verticale complessiva di fibrorinforzo per metro lineare   |

| Setto | Mat.   | Spessore<br>cm | h0/t | lambda | Gamma non sis. | Gamma sis. | Stato |
|-------|--|----------------|------|--------|----------------|------------|-------|
| 1     | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 | 15.0           | 16.4 | 0.58   | 3.00           | 2.40       | ok L  |

| Nodo<br>NedRif. cmb | Pos.      | Ecc/t(M)  | Ecc/L(M) | Ecc/t      | Ecc/L      | Phi_Trasv | Phi_Long           | Ned / t<br>daN/cm2 | fd rid<br>daN/cm2 | Ver.        |
|---------------------|-----------|-----------|----------|------------|------------|-----------|--------------------|--------------------|-------------------|-------------|
| 15                  | base      | 0.11      | 0.0      | 0.11       | 0.0        | 0.39      | 1.00               | 0.68               | 1.91              |             |
| 0.36                | 9         |           |          |            |            |           |                    |                    |                   |             |
| 16                  | base      | 0.11      | 0.0      | 0.11       | 0.0        | 0.39      | 1.00               | 0.68               | 1.91              |             |
| 0.36                | 9         |           |          |            |            |           |                    |                    |                   |             |
| 17                  | cima      | 0.15      | 0.0      | 0.15       | 0.0        | 0.33      | 1.00               | 0.21               | 1.59              |             |
| 0.13                | 9         |           |          |            |            |           |                    |                    |                   |             |
| ...                 |           |           |          |            |            |           |                    |                    |                   |             |
| 73                  | base      | 0.11      | 0.0      | 0.11       | 0.0        | 0.39      | 1.00               | 0.68               | 1.91              |             |
| 0.36                | 9         |           |          |            |            |           |                    |                    |                   |             |
| <b>Nodo<br/>Ned</b> |           |           |          |            |            |           |                    |                    |                   | <b>Ver.</b> |
| 0.36                |           |           |          |            |            |           |                    |                    |                   |             |
| <b>Nodo</b>         | <b>Mp</b> | <b>Mo</b> | <b>V</b> | <b>Mup</b> | <b>Muo</b> | <b>Vu</b> | <b>Ver. MpVer.</b> | <b>Mo</b>          |                   |             |

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

| Ver. V        | Rif. cmb  | daN cm | daN cm | daN   | daN cm    | daN cm | daN   |                    |     |           |
|---------------|-----------|--------|--------|-------|-----------|--------|-------|--------------------|-----|-----------|
| 15            | 6646.7    |        | 0.0    | 115.0 | 1.659e+05 | 0.0    | 931.2 | 0.04               | 0.0 | 0.12      |
| (MM)9,0,9     |           |        |        |       |           |        |       |                    |     |           |
| 16            | 6646.7    |        | 0.0    | 115.0 | 1.659e+05 | 0.0    | 931.2 | 0.04               | 0.0 | 0.12      |
| (MM)9,0,9     |           |        |        |       |           |        |       |                    |     |           |
| 17            | 1.424e+04 |        | 0.0    | 3.8   | 5.923e+04 | 0.0    | 669.6 | 0.24               | 0.0 | 5.65e-03  |
| (MM)9,0,9     |           |        |        |       |           |        |       |                    |     |           |
| ...           |           |        |        |       |           |        |       |                    |     |           |
| 73            | 1.193e+04 |        | 0.0    | 116.0 | 1.510e+05 | 0.0    | 907.1 | 0.08               | 0.0 | 0.13      |
| (MM)9,0,9     |           |        |        |       |           |        |       |                    |     |           |
| <b>Nodo</b>   |           |        |        |       |           |        |       | <b>Ver. MpVer.</b> |     | <b>Mo</b> |
| <b>Ver. V</b> |           |        |        |       |           |        |       |                    |     |           |
|               |           |        |        |       |           |        |       | 0.28               | 0.0 |           |
| 0.13          |           |        |        |       |           |        |       |                    |     |           |

| Setto | Mat.   | Spessore | h0/t | lambda | Gamma non sis. | Gamma sis. | Stato |
|-------|--|----------|------|--------|----------------|------------|-------|
|       |  | cm       |      |        |                |            |       |
| 2     | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 | 15.0     | 15.6 | 0.55   | 3.00           | 2.40       | ok L  |

| Nodo        | Pos.       | Ecc/t(M) | Ecc/L(M) | Ecc/t | Ecc/L | Phi_Trasv | Phi_Long | Ned / t | fd rid  | Ver.        |
|-------------|------------|----------|----------|-------|-------|-----------|----------|---------|---------|-------------|
| NedRif. cmb |            |          |          |       |       |           |          | daN/cm2 | daN/cm2 |             |
| 1           | base       | 0.09     | 0.0      | 0.09  | 0.0   | 0.45      | 1.00     | 1.32    | 2.17    |             |
| 0.61        | 9          |          |          |       |       |           |          |         |         |             |
| 2           | intermedia | 0.10     | 0.0      | 0.10  | 0.0   | 0.44      | 1.00     | 1.95    | 2.13    |             |
| 0.92        | 9          |          |          |       |       |           |          |         |         |             |
| 3           | intermedia | 0.10     | 0.0      | 0.10  | 0.0   | 0.44      | 1.00     | 1.70    | 2.13    |             |
| 0.80        | 9          |          |          |       |       |           |          |         |         |             |
| ...         |            |          |          |       |       |           |          |         |         |             |
| 80          | intermedia | 0.10     | 0.0      | 0.09  | 0.0   | 0.44      | 1.00     | 1.56    | 2.16    |             |
| 0.72        | 9          |          |          |       |       |           |          |         |         |             |
| <b>Nodo</b> |            |          |          |       |       |           |          |         |         | <b>Ver.</b> |
| <b>Ned</b>  |            |          |          |       |       |           |          |         |         |             |
| 1.00        |            |          |          |       |       |           |          |         |         |             |

| Nodo          | Mp       | Mo     | V    | Mup    | Muo    | Vu    | Ver. MpVer.        | Mo        |
|---------------|----------|--------|------|--------|--------|-------|--------------------|-----------|
| Ver. V        | Rif. cmb | daN cm | daN  | daN cm | daN cm | daN   |                    |           |
| 1             | 255.1    | 0.0    | 11.8 | 3874.4 | 0.0    | 133.2 | 0.07               | 0.09      |
| (MM)9,0,9     |          |        |      |        |        |       |                    |           |
| 2             | 164.1    | 0.0    | 34.0 | 4193.7 | 0.0    | 140.7 | 0.04               | 0.24      |
| (MM)9,0,9     |          |        |      |        |        |       |                    |           |
| 3             | 175.6    | 0.0    | 22.5 | 4321.3 | 0.0    | 126.8 | 0.04               | 0.18      |
| (MM)9,0,9     |          |        |      |        |        |       |                    |           |
| ...           |          |        |      |        |        |       |                    |           |
| 80            | 255.1    | 0.0    | 34.0 | 3874.4 | 0.0    | 140.7 | 0.07               | 0.24      |
| (MM)9,0,9     |          |        |      |        |        |       |                    |           |
| <b>Nodo</b>   |          |        |      |        |        |       | <b>Ver. MpVer.</b> | <b>Mo</b> |
| <b>Ver. V</b> |          |        |      |        |        |       |                    |           |
|               |          |        |      |        |        |       | 0.07               | 0.0       |
| 0.24          |          |        |      |        |        |       |                    |           |

| Setto | Mat.   | Spessore | h0/t | lambda | Gamma non sis. | Gamma sis. | Stato |
|-------|--|----------|------|--------|----------------|------------|-------|
|       |  | cm       |      |        |                |            |       |
| 7     | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 | 15.0     | 14.7 | 0.52   | 3.00           | 2.40       | ok L  |

| Nodo        | Pos. | Ecc/t(M) | Ecc/L(M) | Ecc/t | Ecc/L | Phi_Trasv | Phi_Long | Ned / t | fd rid  | Ver. |
|-------------|------|----------|----------|-------|-------|-----------|----------|---------|---------|------|
| NedRif. cmb |      |          |          |       |       |           |          | daN/cm2 | daN/cm2 |      |
| 10          | base | 0.12     | 0.0      | 0.12  | 0.0   | 0.42      | 1.00     | 0.45    | 2.03    |      |

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica – Ex Biglietteria

|               |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
|---------------|---------------|-----------------|-----------|----------|------------|------------|-----------|--------------------|-----------|--------------------|
| 0.22          | 9             |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| 11            | intermedia    | 0.09            | 0.0       | 0.09     | 0.0        | 0.47       | 1.00      | 0.86               | 2.28      |                    |
| 0.38          | 9             |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| 12            | intermedia    | 0.18            | 0.0       | 0.13     | 0.0        | 0.40       | 1.00      | 0.96               | 1.96      |                    |
| 0.49          | 9             |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| ...           |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| 99            | intermedia    | 0.13            | 0.0       | 0.13     | 0.0        | 0.40       | 1.00      | 0.96               | 1.96      |                    |
| 0.49          | 9             |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| <b>Nodo</b>   |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           | <b>Ver.</b>        |
| <b>Ned</b>    |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| 0.49          |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| <b>Nodo</b>   | <b>Ver. V</b> | <b>Mp</b>       | <b>Mo</b> | <b>V</b> | <b>Mup</b> | <b>Muo</b> | <b>Vu</b> | <b>Ver. MpVer.</b> | <b>Mo</b> |                    |
|               |               | <b>Rif. cmb</b> |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
|               |               | daN cm          | daN cm    | daN      | daN cm     | daN cm     | daN       |                    |           |                    |
| 10            |               | 25.9            | 0.0       | 5.4      | 3618.9     | 0.0        | 142.4     | 7.15e-03           | 0.0       | 0.04               |
| (MM)9,0,1     |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| 11            |               | 678.6           | 0.0       | 10.0     | 6075.4     | 0.0        | 169.3     | 0.11               | 0.0       | 0.06               |
| (MM)9,0,9     |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| 12            |               | 1176.3          | 0.0       | 33.7     | 6602.1     | 0.0        | 158.1     | 0.18               | 0.0       | 0.21               |
| (MM)9,0,9     |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| ...           |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| 99            |               | 1176.3          | 0.0       | 33.9     | 6602.1     | 0.0        | 174.7     | 0.18               | 0.0       | 0.19               |
| (MM)9,0,9     |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |
| <b>Nodo</b>   |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           | <b>Ver. MpVer.</b> |
| <b>Ver. V</b> |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           | <b>Mo</b>          |
|               |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           | 0.18 0.0           |
| 0.21          |               |                 |           |          |            |            |           |                    |           |                    |

| Setto | Mat.   | Spessore | h0/t | lambda | Gamma non sis. | Gamma sis. | Stato |
|-------|--|----------|------|--------|----------------|------------|-------|
| 8     | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 | 15.0     | 14.7 | 0.52   | 3.00           | 2.40       | ok L  |

| <b>Nodo</b>        | <b>Pos.</b>   | <b>Ecc/t(M)</b> | <b>Ecc/L(M)</b> | <b>Ecc/t</b> | <b>Ecc/L</b> | <b>Phi_Trasv</b> | <b>Phi_Long</b> | <b>Ned / t</b>     | <b>fd rid</b> | <b>Ver.</b>        |
|--------------------|---------------|-----------------|-----------------|--------------|--------------|------------------|-----------------|--------------------|---------------|--------------------|
| <b>NedRif. cmb</b> |               |                 |                 |              |              |                  |                 | daN/cm2            | daN/cm2       |                    |
| 38                 | base          | 0.09            | 0.0             | 0.09         | 0.0          | 0.48             | 1.00            | 0.53               | 2.33          |                    |
| 0.23               | 9             |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| 39                 | cima          | 0.10            | 0.0             | 0.10         | 0.0          | 0.46             | 1.00            | 0.41               | 2.22          |                    |
| 0.19               | 9             |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| 40                 | cima          | 0.10            | 0.0             | 0.10         | 0.0          | 0.46             | 1.00            | 0.41               | 2.22          |                    |
| 0.19               | 9             |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| ...                |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| 105                | intermedia    | 0.10            | 0.0             | 0.09         | 0.0          | 0.47             | 1.00            | 0.64               | 2.29          |                    |
| 0.28               | 9             |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| <b>Nodo</b>        |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               | <b>Ver.</b>        |
| <b>Ned</b>         |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| 0.28               |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| <b>Nodo</b>        | <b>Ver. V</b> | <b>Mp</b>       | <b>Mo</b>       | <b>V</b>     | <b>Mup</b>   | <b>Muo</b>       | <b>Vu</b>       | <b>Ver. MpVer.</b> | <b>Mo</b>     |                    |
|                    |               | <b>Rif. cmb</b> |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
|                    |               | daN cm          | daN cm          | daN          | daN cm       | daN cm           | daN             |                    |               |                    |
| 38                 |               | 115.0           | 0.0             | 12.5         | 3156.7       | 0.0              | 153.1           | 0.04               | 0.0           | 0.08               |
| (MM)5,0,1          |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| 39                 |               | 634.2           | 0.0             | 32.0         | 3523.7       | 0.0              | 148.8           | 0.18               | 0.0           | 0.22               |
| (MM)9,0,9          |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| 40                 |               | 634.2           | 0.0             | 32.0         | 3523.7       | 0.0              | 148.8           | 0.18               | 0.0           | 0.22               |
| (MM)9,0,9          |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| ...                |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| 105                |               | 861.7           | 0.0             | 31.0         | 4476.6       | 0.0              | 156.8           | 0.19               | 0.0           | 0.20               |
| (MM)9,0,9          |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               |                    |
| <b>Nodo</b>        |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               | <b>Ver. MpVer.</b> |
| <b>Ver. V</b>      |               |                 |                 |              |              |                  |                 |                    |               | <b>Mo</b>          |

0.19 0.0

0.22

| Setto | Mat.   | Spessore | h0/t | lambda | Gamma non sis. | Gamma sis. | Stato |
|-------|--|----------|------|--------|----------------|------------|-------|
|       |  | cm       |      |        |                |            |       |
| 9     | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 | 15.0     | 16.4 | 0.58   | 3.00           | 2.40       | ok L  |

| Nodo Ned | Pos. Rif. cmb | Ecc/t(M) | Ecc/L(M) | Ecc/t | Ecc/L | Phi_Trasv | Phi_Long | Ned / t | fd rid  | Ver. |
|----------|---------------|----------|----------|-------|-------|-----------|----------|---------|---------|------|
|          |               |          |          |       |       |           |          | daN/cm2 | daN/cm2 |      |
| 6        | cima          | 0.11     | 0.0      | 0.11  | 0.0   | 0.40      | 1.00     | 0.41    | 1.95    |      |
| 0.21     | 9             |          |          |       |       |           |          |         |         |      |
| 7        | intermedia    | 0.11     | 0.0      | 0.10  | 0.0   | 0.41      | 1.00     | 0.57    | 2.00    |      |
| 0.29     | 9             |          |          |       |       |           |          |         |         |      |
| 8        | intermedia    | 0.12     | 0.0      | 0.11  | 0.0   | 0.39      | 1.00     | 0.45    | 1.89    |      |
| 0.24     | 9             |          |          |       |       |           |          |         |         |      |
| ...      |               |          |          |       |       |           |          |         |         |      |
| 108      | cima          | 0.10     | 0.0      | 0.10  | 0.0   | 0.41      | 1.00     | 0.39    | 1.99    |      |
| 0.20     | 9             |          |          |       |       |           |          |         |         |      |

| Nodo Ned   | Ver. V | Mp     | Mo  | V    | Mup       | Muo | Vu    | Ver. Mp  | Ver. | Mo   |
|------------|--------|--------|-----|------|-----------|-----|-------|----------|------|------|
|            |        | daN    | cm  | daN  | daN       | cm  | daN   |          |      |      |
| 6          |        | 552.2  | 0.0 | 11.2 | 5.157e+04 | 0.0 | 641.0 | 0.01     | 0.0  | 0.02 |
| (MM)12,0,9 |        |        |     |      |           |     |       |          |      |      |
| 7          |        | 970.0  | 0.0 | 10.7 | 9.759e+04 | 0.0 | 819.2 | 9.94e-03 | 0.0  | 0.01 |
| (MM)5,0,9  |        |        |     |      |           |     |       |          |      |      |
| 8          |        | 1224.1 | 0.0 | 15.0 | 6.827e+04 | 0.0 | 535.9 | 0.02     | 0.0  | 0.03 |
| (MM)5,0,9  |        |        |     |      |           |     |       |          |      |      |
| ...        |        |        |     |      |           |     |       |          |      |      |
| 108        |        | 579.7  | 0.0 | 15.0 | 3.584e+04 | 0.0 | 535.9 | 0.02     | 0.0  | 0.03 |
| (MM)5,0,9  |        |        |     |      |           |     |       |          |      |      |

| Fascia | Mat.   | Spessore | Stato |
|--------|--|----------|-------|
|        |  | cm       |       |
| 3      | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 | 15.0     | ok L  |

| Nodo      | Ver. V | Vp      | Vt     | Ver. M | Mu   | Rif. cmb  | Nodo | Ver. V | Vp   | Vt      | Ver. M |
|-----------|--------|---------|--------|--------|------|-----------|------|--------|------|---------|--------|
|           |        | daN     | daN    |        | daN  | cm        |      |        | daN  | daN     |        |
| 1         | 0.05   | 1408.70 | 409.07 | (MM)   | 0.01 | 5.105e+04 | 9,9  | 2      | 0.04 | 1408.70 | 409.07 |
| 5.105e+04 | 9,9    |         |        |        |      |           |      |        |      |         |        |
| 10        | 0.05   | 1408.70 | 409.07 | (MM)   | 0.01 | 5.105e+04 | 9,9  | 11     | 0.04 | 1408.70 | 409.07 |
| 5.105e+04 | 9,9    |         |        |        |      |           |      |        |      |         |        |
| 80        | 0.05   | 1408.70 | 409.07 | (MM)   | 0.01 | 5.105e+04 | 9,9  | 81     | 0.04 | 1408.70 | 409.07 |
| 5.105e+04 | 9,9    |         |        |        |      |           |      |        |      |         |        |
| ...       |        |         |        |        |      |           |      |        |      |         |        |
| 84        | 0.05   | 1408.70 | 409.07 | (MM)   | 0.01 | 5.105e+04 | 9,9  |        |      |         |        |

| Fascia | Mat. | Spessore | Stato |
|--------|------|----------|-------|
|        |      | cm       |       |

A9-1 Fascicolo di Calcolo Analisi Statica - Ex Biglietteria

| Fascia | Mat.   | Spessore | Stato |
|--------|--|----------|-------|
| 4      | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 | 15.0     | ok L  |

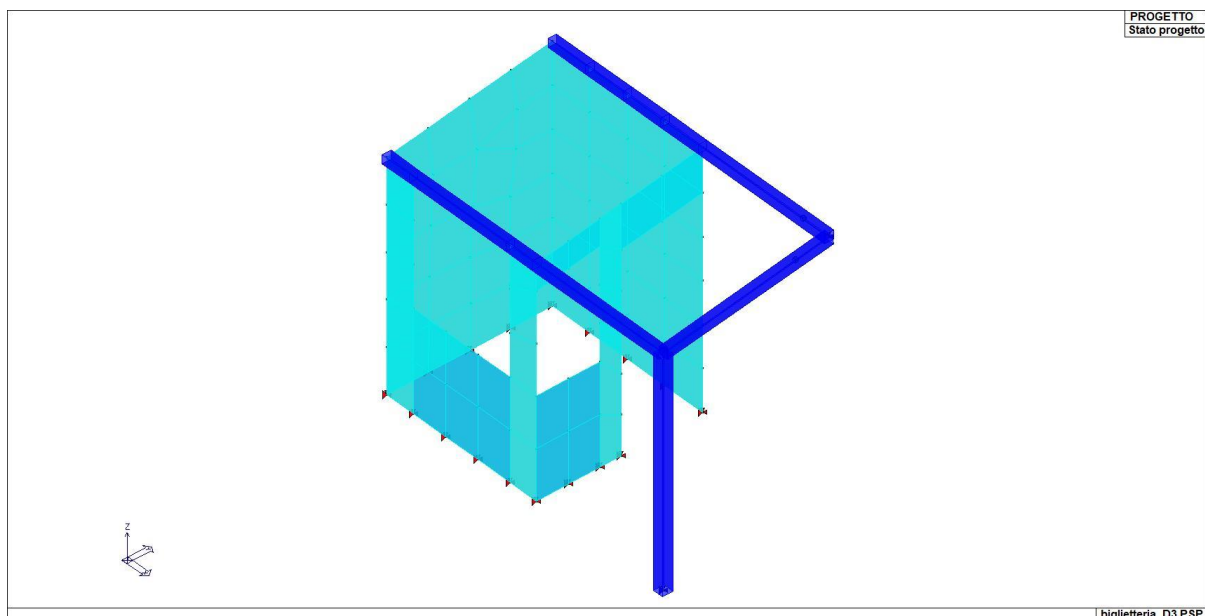
| Nodo        | Ver. V        | Vp     | Vt          | Ver. M        | Mu Rif. cmb | Nodo | Ver. V | Vp   | VtVer. | M                    |
|-------------|---------------|--------|-------------|---------------|-------------|------|--------|------|--------|----------------------|
| Mu Rif. cmb |               | daN    | daN         |               | daN cm      |      |        | daN  | daN    |                      |
| daN cm      |               |        |             |               |             |      |        |      |        |                      |
| 32          | 0.02          | 803.96 | 370.41 (MM) | 8.27e-03      | 5.105e+04   | 9,9  | 33     | 0.01 | 803.96 | 370.41 (MM) 5.66e-03 |
| 5.105e+04   | 1,1           |        |             |               |             |      |        |      |        |                      |
| 41          | 0.01          | 803.96 | 370.41 (MM) | 5.66e-03      | 5.105e+04   | 1,1  | 42     | 0.02 | 803.96 | 370.41 (MM) 8.27e-03 |
| 5.105e+04   | 9,9           |        |             |               |             |      |        |      |        |                      |
| 85          | 0.02          | 803.96 | 370.41 (MM) | 8.27e-03      | 5.105e+04   | 9,9  | 86     | 0.02 | 803.96 | 370.41 (MM) 8.27e-03 |
| 5.105e+04   | 9,9           |        |             |               |             |      |        |      |        |                      |
| ...         |               |        |             |               |             |      |        |      |        |                      |
| 91          | 0.02          | 803.96 | 370.41 (MM) | 8.27e-03      | 5.105e+04   | 9,9  | 92     | 0.02 | 803.96 | 370.41 (MM) 8.27e-03 |
| 5.105e+04   | 9,9           |        |             |               |             |      |        |      |        |                      |
| <b>Nodo</b> | <b>Ver. V</b> |        |             | <b>Ver. M</b> |             |      |        |      |        |                      |
|             | 0.02          |        |             | 8.27e-03      |             |      |        |      |        |                      |

| Fascia | Mat.   | Spessore | Stato |
|--------|--|----------|-------|
|        |  | cm       |       |
| 5      | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 | 15.0     | ok L  |

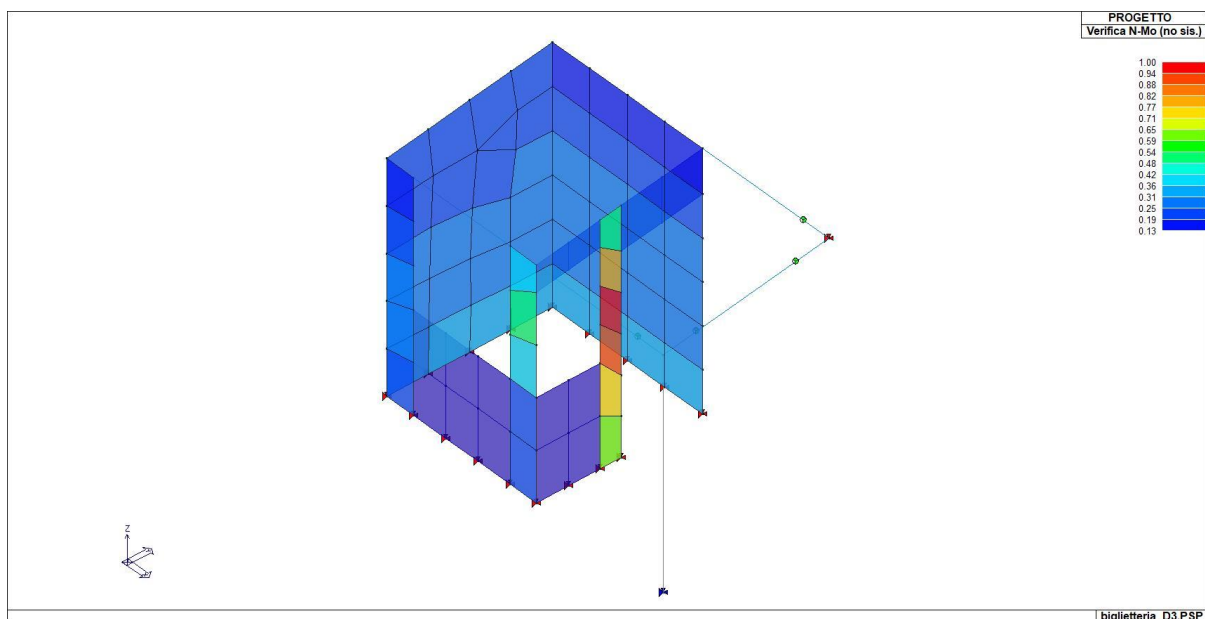
| Nodo        | Ver. V        | Vp     | Vt          | Ver. M        | Mu Rif. cmb | Nodo | Ver. V | Vp   | VtVer. | M                |
|-------------|---------------|--------|-------------|---------------|-------------|------|--------|------|--------|------------------|
| Mu Rif. cmb |               | daN    | daN         |               | daN cm      |      |        | daN  | daN    |                  |
| daN cm      |               |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| 3           | 0.25          | 274.94 | 126.67 (MM) | 0.11          | 6642.60     | 9,9  | 4      | 0.25 | 274.94 | 126.67 (MM) 0.11 |
| 6642.60     | 9,9           |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| 12          | 0.64          | 274.94 | 126.67 (MM) | 0.30          | 6642.60     | 9,9  | 13     | 0.64 | 274.94 | 126.67 (MM) 0.30 |
| 6642.60     | 9,9           |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| 87          | 0.0           | 0.0    | 0.0 (MM)    | 0.0           | 0.0         | 0,0  | 88     | 0.0  | 0.0    | 0.0 (MM) 0.0     |
| 0.0         | 1,1           |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| ...         |               |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| 93          | 0.64          | 274.94 | 126.67 (MM) | 0.30          | 6642.60     | 9,9  | 94     | 0.64 | 274.94 | 126.67 (MM) 0.30 |
| 6642.60     | 9,9           |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| <b>Nodo</b> | <b>Ver. V</b> |        |             | <b>Ver. M</b> |             |      |        |      |        |                  |
|             | 0.64          |        |             | 0.30          |             |      |        |      |        |                  |

| Fascia | Mat.   | Spessore | Stato |
|--------|--|----------|-------|
|        |  | cm       |       |
| 6      | Muratura in blocchi di calcestruzzo o argilla espansa (perc. foratura tra 45% e 65%) - Circ. n617/2009 - LC2 | 15.0     | ok L  |

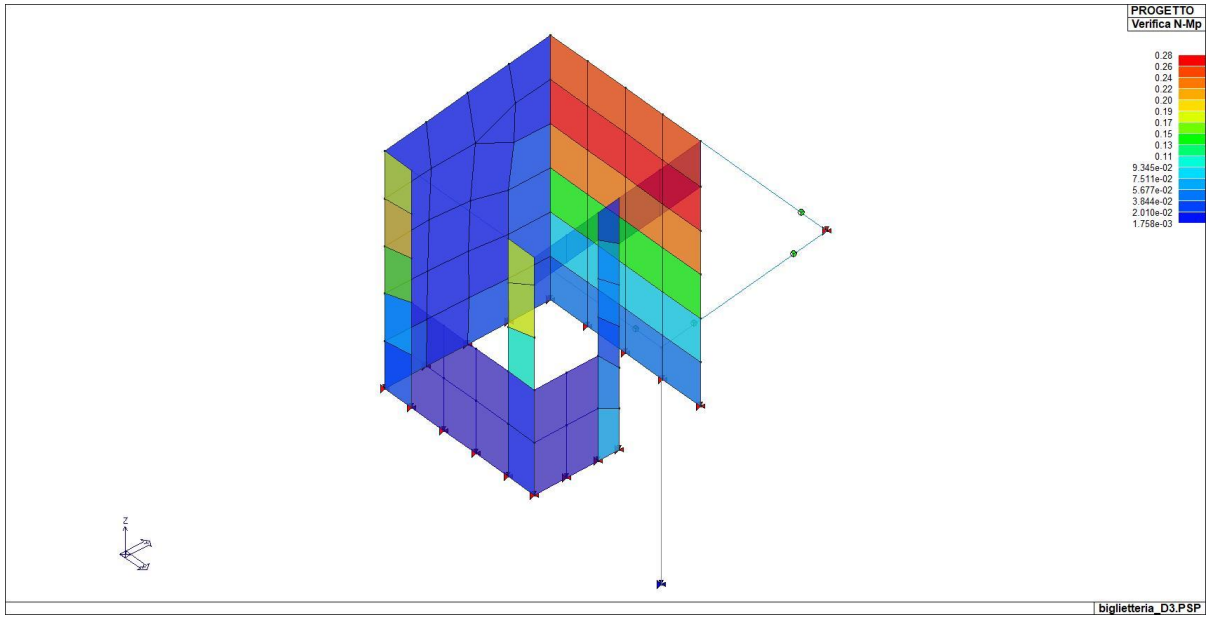
| Nodo        | Ver. V        | Vp     | Vt          | Ver. M        | Mu Rif. cmb | Nodo | Ver. V | Vp   | VtVer. | M                |
|-------------|---------------|--------|-------------|---------------|-------------|------|--------|------|--------|------------------|
| Mu Rif. cmb |               | daN    | daN         |               | daN cm      |      |        | daN  | daN    |                  |
| daN cm      |               |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| 17          | 0.41          | 522.11 | 230.20 (MM) | 0.18          | 1.617e+04   | 9,9  | 26     | 0.41 | 522.11 | 230.20 (MM) 0.18 |
| 1.617e+04   | 9,9           |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| 27          | 0.10          | 522.11 | 230.20 (MM) | 0.05          | 1.617e+04   | 9,9  | 28     | 0.10 | 522.11 | 230.20 (MM) 0.05 |
| 1.617e+04   | 9,9           |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| 87          | 0.0           | 0.0    | 0.0 (MM)    | 0.0           | 0.0         | 0,0  | 88     | 0.0  | 0.0    | 0.0 (MM) 0.0     |
| 0.0         | 1,1           |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| ...         |               |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| 95          | 0.41          | 522.11 | 230.20 (MM) | 0.18          | 1.617e+04   | 9,9  | 96     | 0.41 | 522.11 | 230.20 (MM) 0.18 |
| 1.617e+04   | 9,9           |        |             |               |             |      |        |      |        |                  |
| <b>Nodo</b> | <b>Ver. V</b> |        |             | <b>Ver. M</b> |             |      |        |      |        |                  |
|             | 0.41          |        |             | 0.18          |             |      |        |      |        |                  |



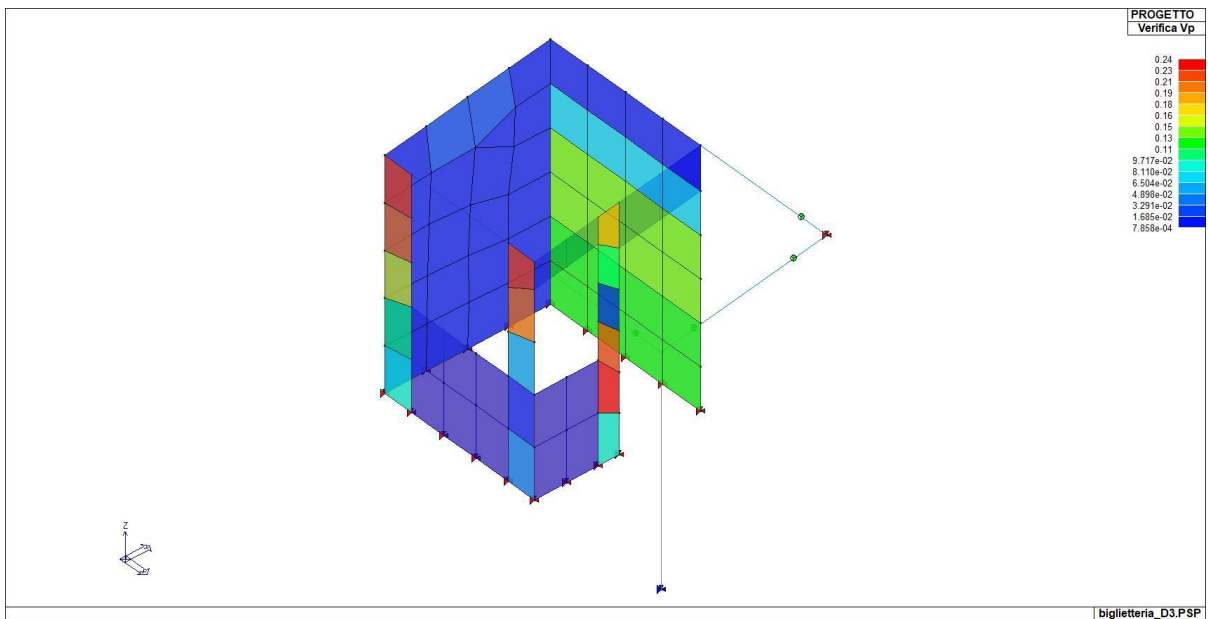
75\_MUa\_ESI\_01\_Stato progetto



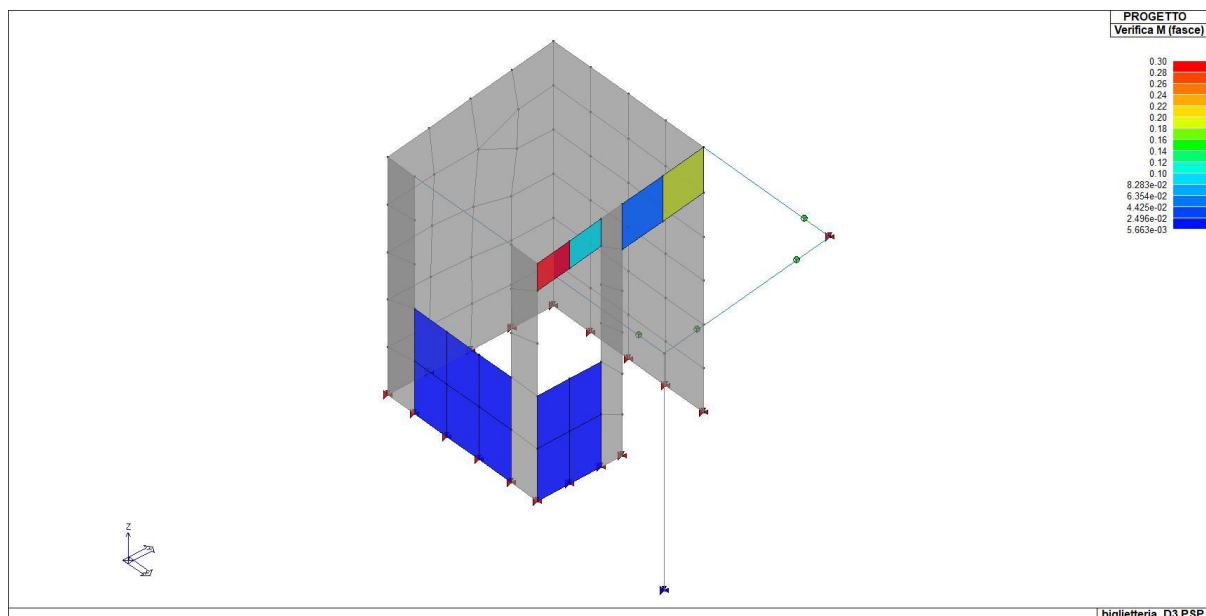
75\_MUa\_ESI\_02\_Verifica N-Mo no sis



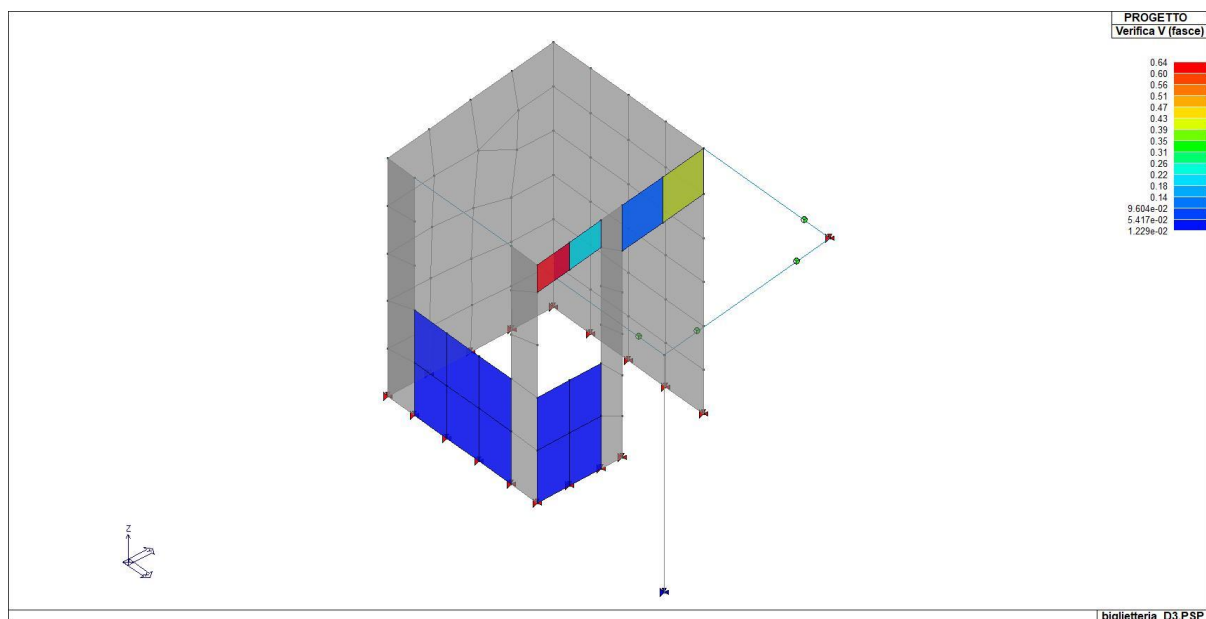
75\_MUa\_ESI\_03\_Verifica N-Mp



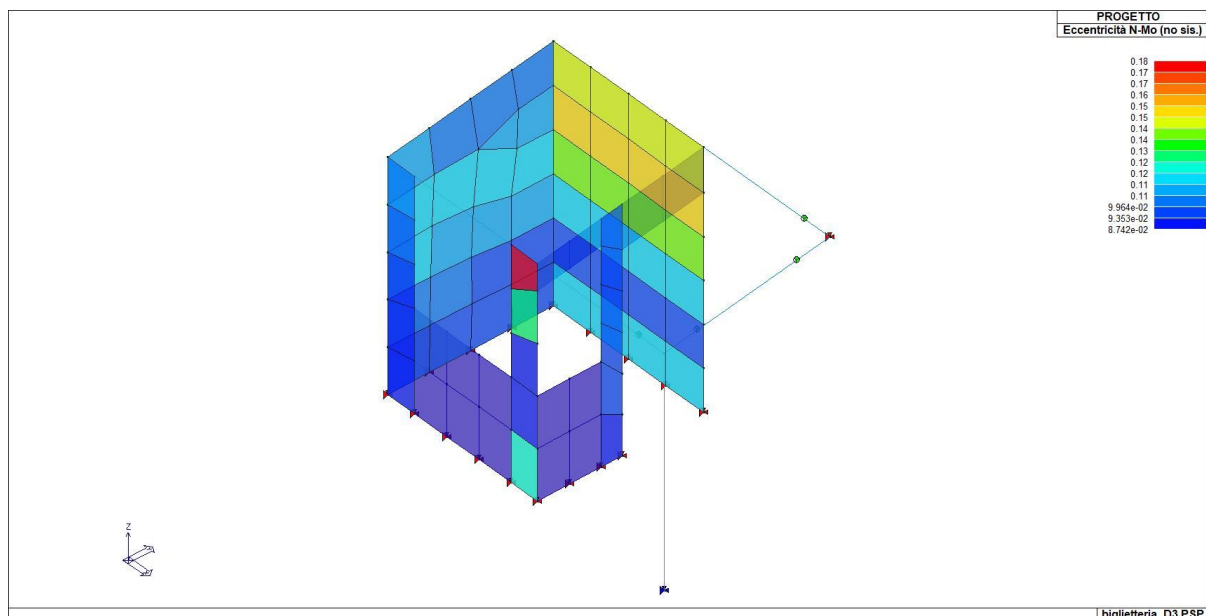
75\_MUa\_ESI\_04\_Verifica Vp



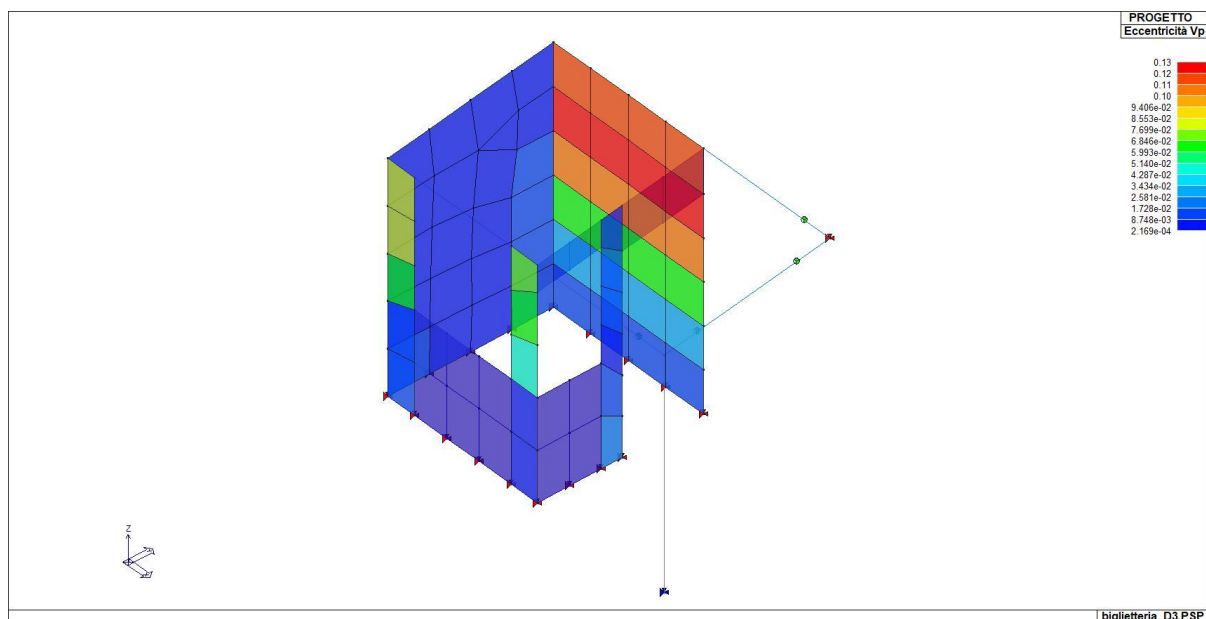
75\_MUa\_ESI\_06\_Verifica M fasce



75\_MUa\_ESI\_07\_Verifica V fasce



75\_MUa\_ESI\_15\_Eccentricit N-Mo no sis



75\_MUa\_ESI\_16\_Eccentricit Vp

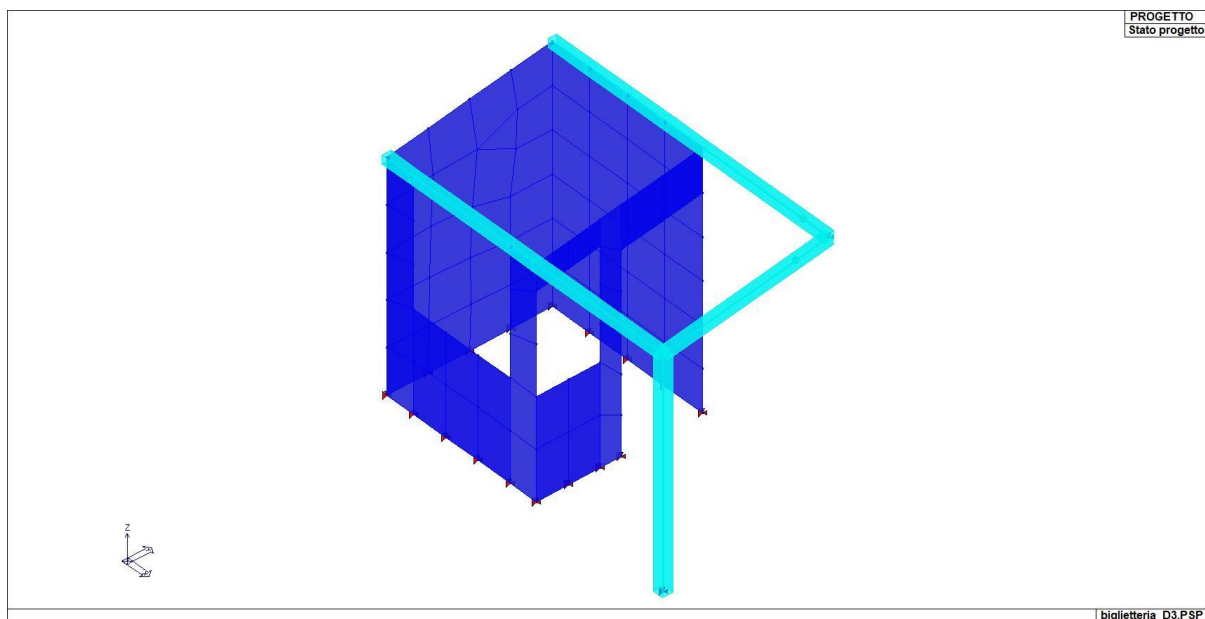


Le deformazioni dell'elemento sono espresse in  $f^*xxx/L$ , in base al fattore di conversione impostato per la rappresentazione della freccia (esempio:  $L/300$ ) e sono rappresentate sia in condizioni istantanee, che a tempo infinito.

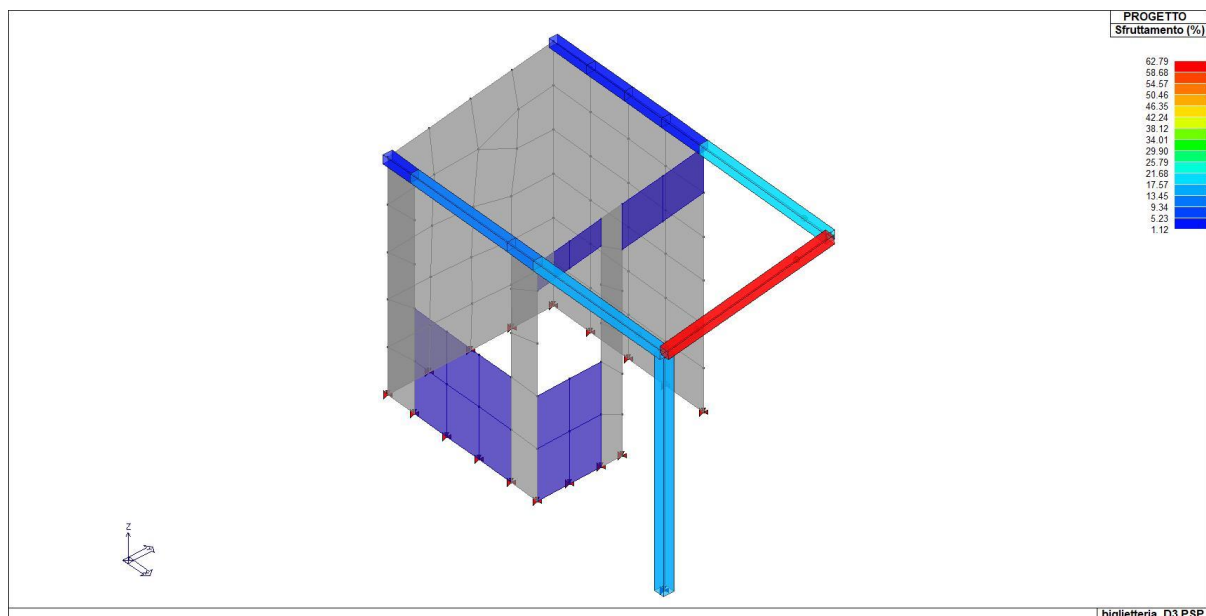
Il valore della deformazione a tempo infinito è calcolata utilizzando i valori medi dei moduli elastici ridotti opportunamente mediante il fattore  $1/(1+kdef)$ . Il valore della deformazione a tempo infinito per una combinazione di carichi è ottenuta sommando per ogni caso di carico sia il valore istantaneo che il valore ottenuto dall' aliquota quasi-permanente amplificata del fattore  $kdef$  (formula C.4.4.3). La relazione riporta a titolo informativo anche i valori per combinazioni frequenti e quasi permanenti, ma la norma richiede il controllo solo per le combinazioni rare (caratteristiche). Affinché la verifica sia positiva il rapporto deve essere inferiore o uguale a 1.

Si precisa che i valori di massima deformazione per travi sono riferiti ai due piani locali (1-2 con momenti flettenti 3-3 ed 1-3 con momenti flettenti 2-2).

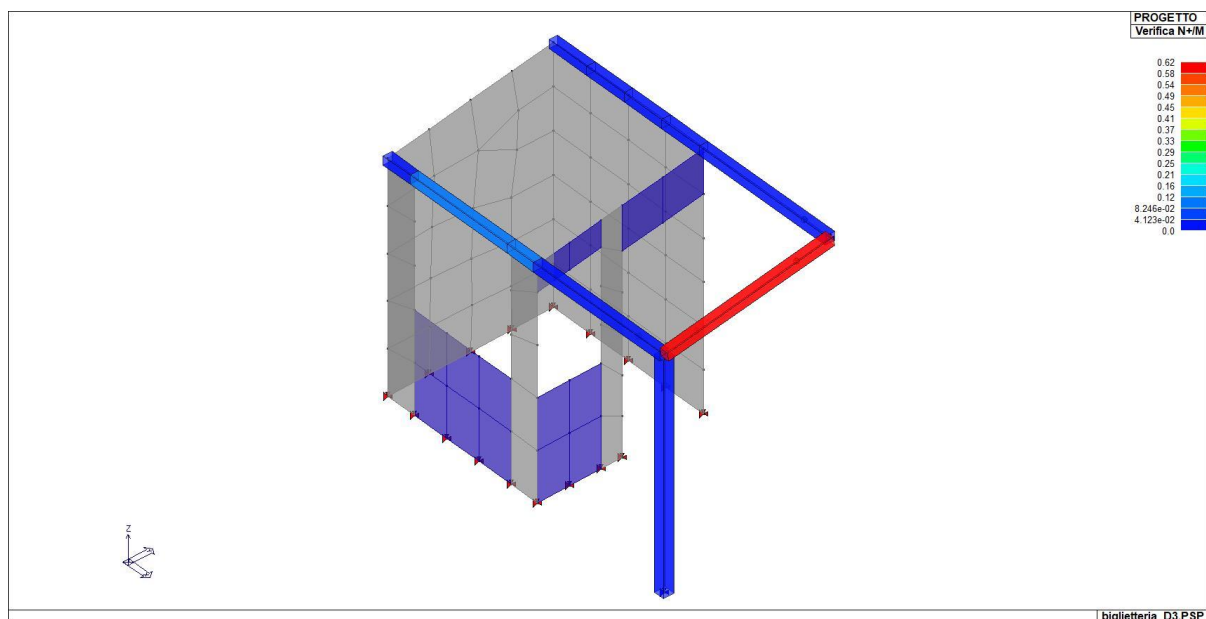
| Elem.<br>Kcrit(z) | Note<br>Rif. cmb   | Pos.  | Ver N+/M | Ver N-/M | Ver V/T  | Rif. cmb | Ver N(s) | Kcy  | Kcz  | Ver M(s) | Kcrit(y) |
|-------------------|--------------------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|------|------|----------|----------|
|                   |                    | cm    |          |          |          |          |          |      |      |          |          |
| 1 ok              | P,s=1,m=132<br>9,0 | 0.0   |          | 5.78e-04 | 0.0      | 0,9,1    | 0.2      | 0.1  | 0.1  |          |          |
|                   | 9,0                | 130.0 |          | 8.09e-04 | 0.0      | 0,9,1    | 0.2      | 0.1  | 0.1  |          |          |
|                   | 9,0                | 260.0 |          | 1.04e-03 | 0.0      | 0,9,1    | 0.2      | 0.1  | 0.1  |          |          |
| ...               |                    |       |          |          |          |          |          |      |      |          |          |
| 11 ok             | T,s=2,m=132<br>1.0 | 49.3  | 2.05e-02 | 1.63e-04 | 1.53e-03 | 1,0,1    | 1.81e-02 | 0.7  | 0.7  | 2.28e-04 | 1.0      |
| Elem.<br>Kcrit(z) |                    |       | Ver N+/M | Ver N-/M | Ver V/T  |          | Ver N(s) | Kcy  | Kcz  | Ver M(s) | Kcrit(y) |
| 1.00              |                    |       |          |          |          |          |          | 0.14 | 0.14 |          | 1.00     |
|                   |                    |       | 0.09     | 0.63     | 0.09     |          | 0.63     |      |      | 0.39     |          |



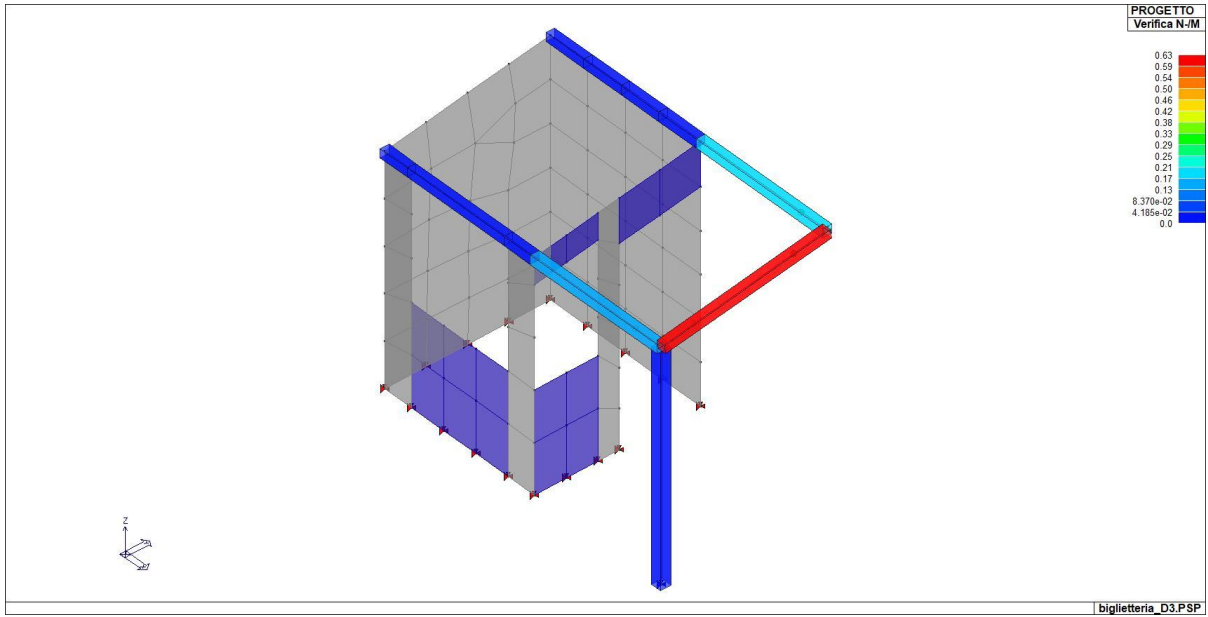
74\_WaD2\_ESI\_01\_Stato progetto



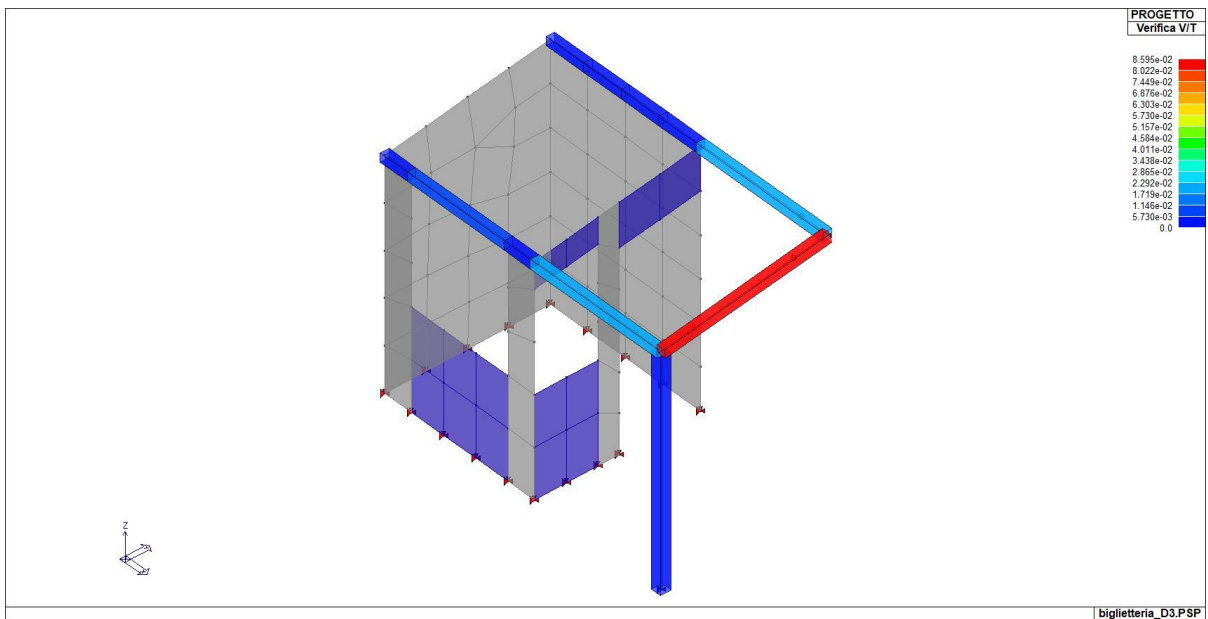
74\_WaD2\_ESI\_02\_Sfruttamento



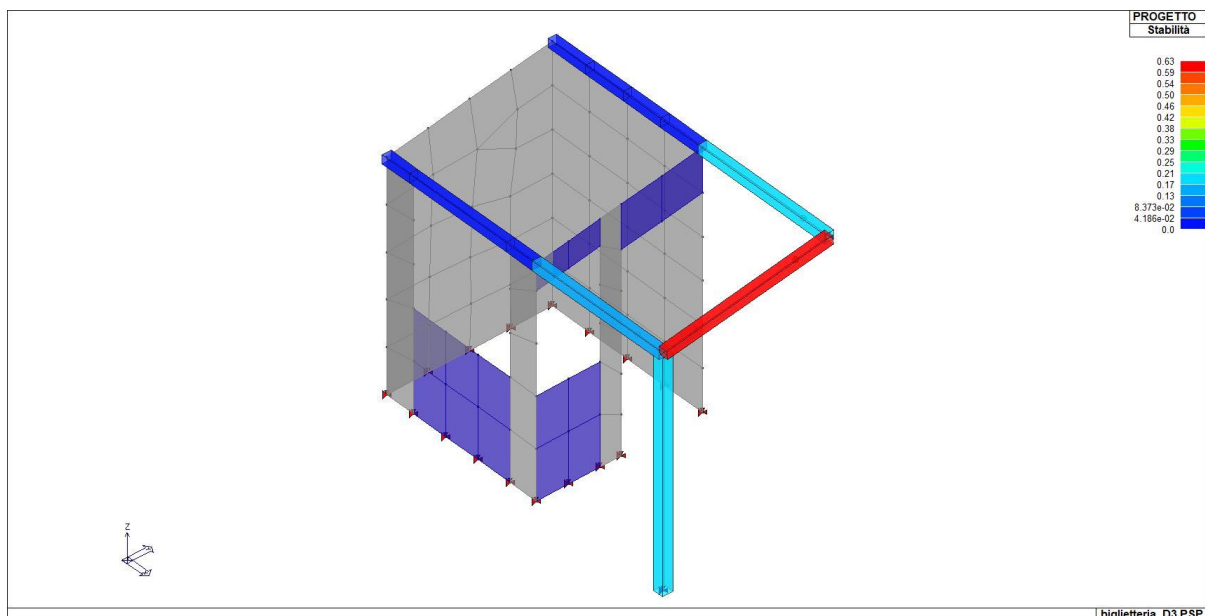
74\_WaD2\_ESI\_03\_Verifica N+M



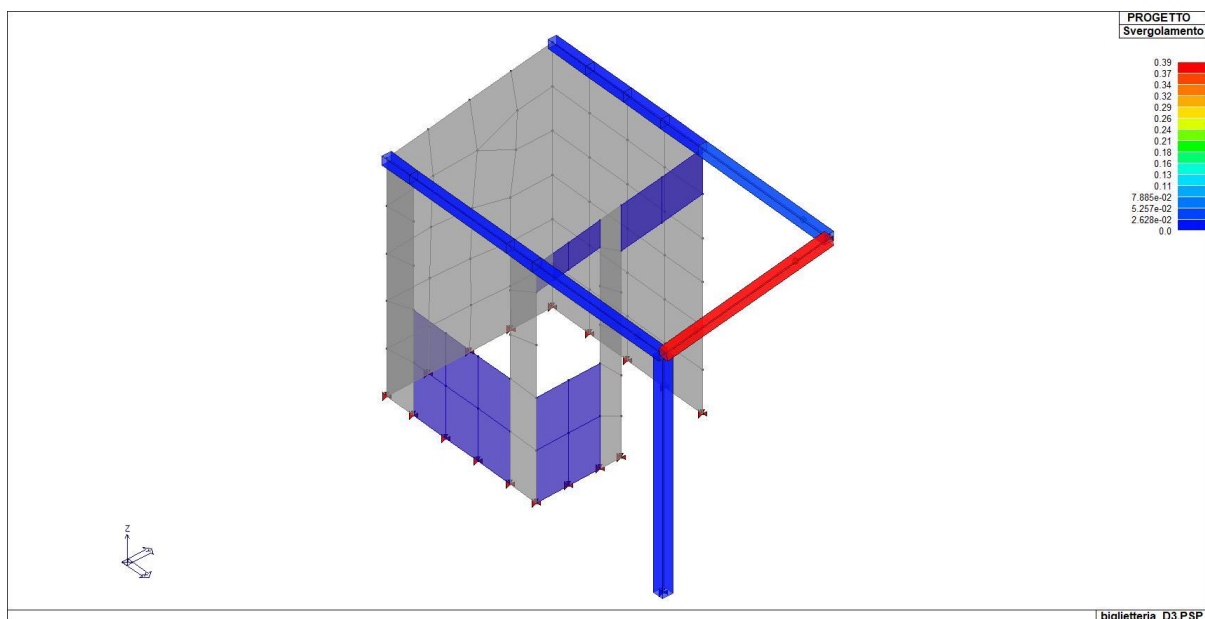
74\_WaD2\_ESI\_04\_Verifica N-M



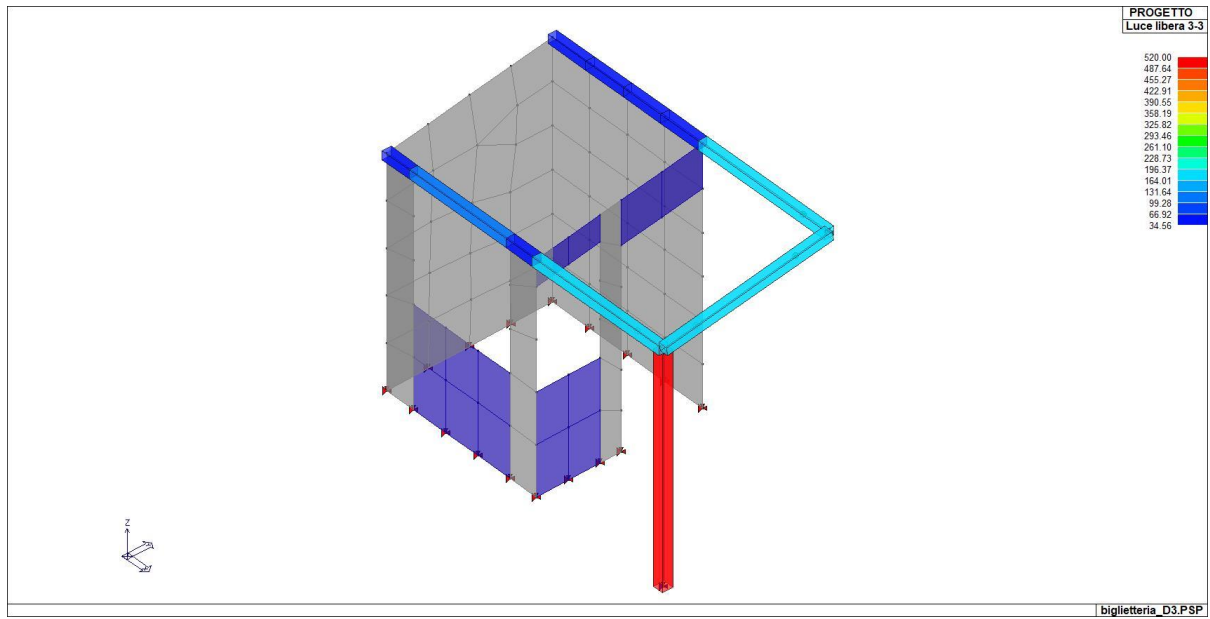
74\_WaD2\_ESI\_05\_Verifica VT



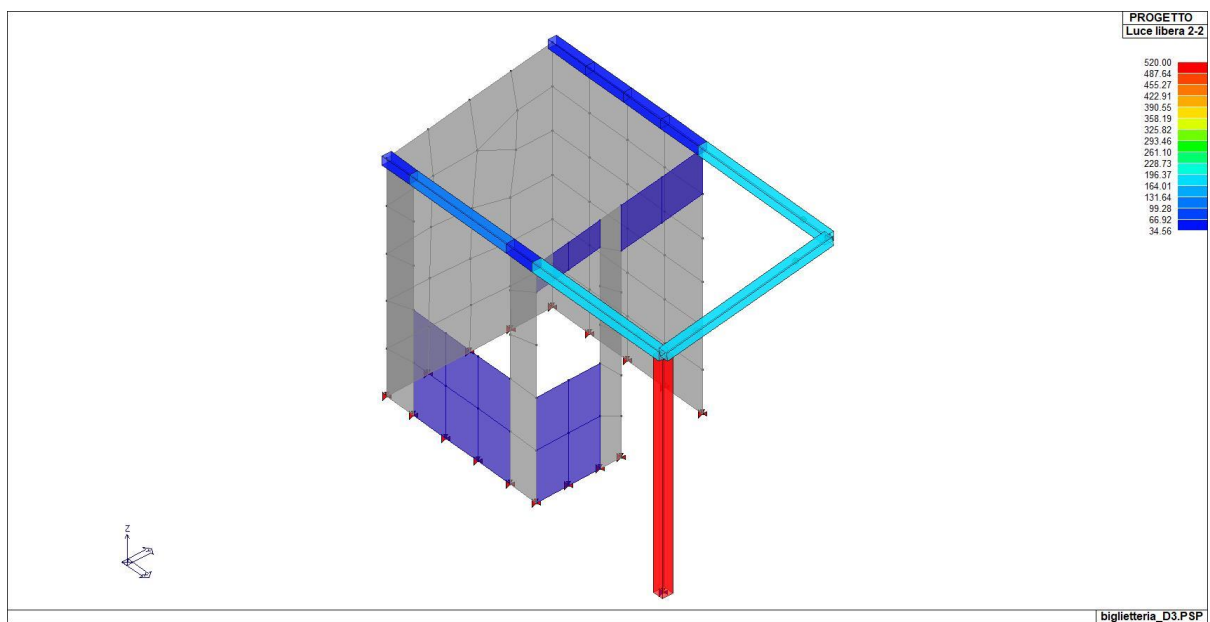
74\_WaD2\_ESI\_06\_Stabilit



74\_WaD2\_ESI\_07\_Svergolamento



74\_WaD2\_ESI\_23\_Luce libera 3-3



74\_WaD2\_ESI\_24\_Luce libera 2-2

Lucca, GG/MM/AAAA

Il Progettista