

**INTERVENTO DI ADEGUAMENTO E COMPLETAMENTO  
DELL'IMPIANTO SPORTIVO DENOMINATO  
"CITTADELLA DELLO SPORT" DI MARENO DI PIAVE  
MEDIANTE RICAVO DI BLOCCO SPOGLIATOI E DI LOCALE BAR**

**COSTRUZIONE IN ZONA SISMICA – 3 –**  
COME DA CLASSIFICAZIONE O.P.C.M. n°3274 del 20/03/2003

**RELAZIONE TECNICO ILLUSTRATIVA GENERALE  
RELAZIONE DI PROGETTO STRUTTURALE**

(ai sensi della Legge 05.11.1971 n.1086)

**ALLEGATO 1: PIANO DI MANUTENZIONE PER LE P.TI STRUTTURALI**

**COMMITTENTE: COMUNE DI MARENO DI PIAVE**

Susegana, li 24.09.20

**IL PROGETTISTA:**





# 1. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

L'area oggetto dell'intervento si trova a Mareno di Piave (TV), in via Conti Agosti,76.

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo corpo di fabbrica il cui sedime è inscritto in un rettangolo delle dimensioni massime di 16,17 x 27,33 mt., che si eleva ad un unico livello fuori terra con una altezza massima rispetto al finito architettonico pari a 6,00 mt.

La nuova costruzione sarà orientata con il lato lungo in direzione Nord-Sud e inserita nell'area ricompresa tra il palazzetto dello sport e le piattaforme attrezzate attualmente adibite a campi di calcetto.



Ortofoto – Individuazione del sito.

Il nuovo edificio è progettato con fondazioni continue intestate sullo strato di suolo sotto il piano campagna immediatamente inferiore al terreno vegetale, ad una quota tale da garantire portanza adeguata per i carichi di servizio. La struttura portante in elevazione è caratterizzata da pareti continue e pilastri in calcestruzzo armato.

La copertura, in corrispondenza del corpo centrale, è progettata con una soletta piena in c.a. a giacitura piana, rivestita con pacchetto di isolamento. La porzione di copertura del porticato a Sud, le porzioni di copertura laterale in corrispondenza dei locali tecnici e di servizio per il bar, la porzione di copertura posteriore in corrispondenza del portico a Nord, sono pure progettate con una soletta piena in c.a. a giacitura piana e finite con pacchetto di isolamento.

Le pareti divisorie interne saranno tutte in cartongesso, come del resto il rivestimento interno delle pareti perimetrali e le controsoffittature. La finitura delle pareti perimetrali esterne e prospicienti ai porticati sarà a cappotto.

Dal punto di vista del comportamento nei confronti dell'azione sismica è stato scelto di progettare l'edificio in CLASSE D'USO IV, secondo la definizione al p.to 2.4.2. delle D.M 17.01.2018 – NTC21018, ovvero con le caratteristiche delle costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità.

Particolare attenzione andrà riservata a tal proposito, durante la progettazione esecutiva e la realizzazione dell'opera, alle verifiche e ai controlli nei riguardi dello Stato Limite di Operatività (SLO), soprattutto nei confronti degli elementi non strutturali (rivestimenti, pareti divisorie e controsoffittature, elementi separanti e di chiusura in genere), delle apparecchiature e degli impianti rilevanti in relazione alla loro funzione, che dovranno essere predisposti per non subire danni ed interruzioni d'uso significativi durante e a seguito dell'evento sismico.

Il sistema sismo-resistente costituito da setti in c.a. garantisce rigidità, resistenza e duttilità nei confronti delle due componenti orizzontali dell'azione sismica. Il comportamento strutturale a cui si è fatto riferimento in fase di progettazione è di tipo NON dissipativo: nella valutazione della domanda tutte le membrature e i collegamenti rimangono in campo elastico o sostanzialmente elastico.

La domanda derivante dall'azione sismica e dalle altre azioni è calcolata, attraverso un modello elastico, in funzione dello stato limite cui ci si riferisce ed è indipendente dalla tipologia strutturale e dalla non linearità del materiale. Il calcolo della domanda sismica è calcolata riferendosi allo spettro di progetto assumendo per il fattore di comportamento un valore pari a  $q = 1.5$ .

Gli orizzontamenti, realizzati in calcestruzzo armato, consentono la redistribuzione delle forze orizzontali tra i diversi elementi resistenti.

Le parti strutturali di nuova realizzazione hanno le seguenti caratteristiche:

- Le fondazioni sono progettate a trave rovescia continua con spessore di suola pari a 40 cm., in c.a. avente di resistenza C25/30, classe di esposizione XC2 e classe di lavorabilità S4.
- Le strutture in elevazione sono costituite da pareti in c.a. di spessore 20 cm e da due pilastri in c.a., uno a sezione circolare ed uno a sezione rettangolare, e sono tutte progettate con c.a. avente classe di resistenza C25/30, classe di esposizione XC1 e classe di lavorabilità S4.
- Il solaio di copertura è progettato con una soletta in c.a. dello spessore di 22 cm avente classe di resistenza C25/30, classe di esposizione XC1 e classe di lavorabilità S4. I solai sono stati dimensionati per i carichi permanenti derivanti dal peso proprio e dal pacchetto di copertura e per i carichi permanenti derivanti dal carico neve.

Per gli ulteriori dettagli si fa costante riferimento all'elaborato dei calcoli analitici ed alle tavole di disegno che sono parte integrante di questa relazione. Per l'impiego dei materiali e dei leganti idraulici e per le opere in conglomerato cementizio semplice ed armato si fa riferimento a quanto disposto dalle norme vigenti.

## 2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI ED ELEVAZIONI

### Calcestruzzo C25/30

$f_{ck} = 25$  Mpa

$E_c = 31.400$  Mpa

$\gamma_c = 1,5$

### Acciaio per C.A. tipo B450C

$f_{sk} = 450$  MPa

$E_s = 206.000$  MPa

$\gamma_s = 1,15$

## 3. CARICHI

### Carichi da neve

**Normativa** : D.M. 17/01/2018 (NTC 2018, Circolare 21/01/2019, n.7)

Il carico provocato dalla presenza della neve agisce in direzione verticale ed è riferito alla proiezione orizzontale della superficie della copertura. Esso è valutato con la seguente espressione:

$$q_s = \mu_i \cdot q_{sk} \cdot C_E \cdot C_t$$

**Provincia** : Treviso

**Zona** : Im

**Altitudine** : 36 m s.l.m.

**Valore caratteristico neve al suolo** :  $q_{sk} = 1.5$  kN/m<sup>2</sup>

**Coefficiente di esposizione**  $C_E$  : 1 (Normale)

**Coefficiente termico**  $C_t$  : 1

**Tipo di copertura**: piana estesa ( $\alpha = 0^\circ$ )

Dimensione minima in pianta della copertura: 16 m.

Dimensione massima in pianta della copertura: 24 m.

Dimensione in pianta equivalente  $L_c$ : 21.33 m.

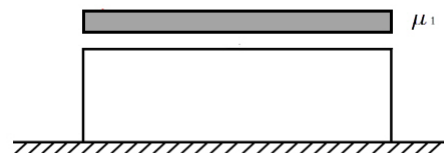
Coefficiente  $C_{e,F} = 1$

Si deve considerare la condizione di carico riportata nella figura a lato.

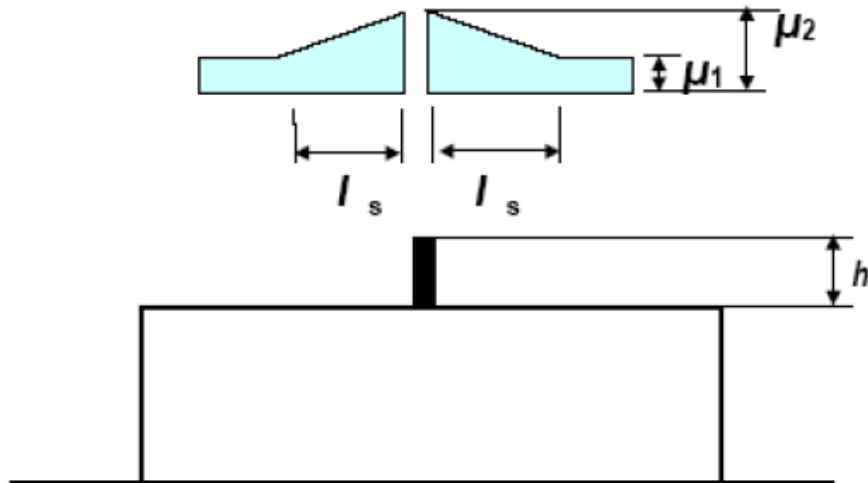
### Carico da neve :

$q_s(\mu_1(C_{e,F})) = 1.2$  kN/m<sup>2</sup> [ $\mu_1 = 0.8$ ]

$q_s(\mu_1=0.8) = 1.2$  kN/m<sup>2</sup>



La presenza di sporgenze causa la formazione di accumuli nelle zone di “ombra aerodinamica” del vento. Si considera la condizione di carico illustrata nella figura che segue.



Si considerano i seguenti valori:

$$\mu_1 = 0.8$$

$$\mu_2 = \gamma h / q_{sk} = 2 \times 2 / 1.5 = 2.67 \rightarrow 2 \quad 0.8 \leq \mu_2 \leq 2.0$$

$$l_s = 2xh = 2 \times 2 = 4 \rightarrow 5 \quad 5.0 \leq l_s \leq 15.0$$

I carichi da neve che si ottengono sono:

$$q_1 = 0.8 \times q_{sk} \times C_E \times C_T = 0.8 \times 1.5 \times 1 \times 1 = 1.2 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 2.0 \times q_{sk} \times C_E \times C_T = 2.0 \times 1.5 \times 1 \times 1 = 3.0 \text{ kN/m}^2$$

Nel tratto a carico variabile si considera un carico medio pari a:

$$q_{12} = (1.2 + 3.0) / 2 = 2.1 \text{ kN/m}^2$$

## **ANALISI DEI CARICHI GENERALE**

### **CARICO TIPO 0**

PAVIMENTO SU FONDAZIONE A TERRA (CALP. P. TERRA)

|   |      |        |
|---|------|--------|
| Pavimenti e rivestimenti                                    | 225  | daN/mq |
| Pareti e tramezze   | 100  | daN/mq |
| Massetto  | 375  | daN/mq |
| TOTALE CARICHI PERMANENTI                                   | 700  | daN/mq |
| Carico accidentale (Ambienti suscettibili di affollamento ) | 400  | daN/mq |
| TOTALE  | 1100 | daN/mq |

### **CARICO TIPO 1**

I° SOLAIO - COPERTURA - SOLETTA PIENA IN CLS SP.=22 cm -

|                           |     |        |
|---------------------------|-----|--------|
| Peso proprio soletta      | 550 | daN/mq |
| Controsoffitti e impianti | 30  | daN/mq |
| Fotovoltaici              | 20  | daN/mq |
| Pacchetto copertura       | 180 | daN/mq |
| TOTALE CARICHI PERMANENTI | 780 | daN/mq |
| Carico accidentale (Neve) | 120 | daN/mq |
| TOTALE                    | 900 | daN/mq |

## **4. RIFERIMENTI NORMATIVI**

I seguenti calcoli di verifica delle strutture in oggetto sono stati eseguiti, oltre che in base ai principi della Geotecnica, della Scienza delle Costruzioni e della Tecnica delle Costruzioni, in conformità con la vigente Normativa in materia, ed in particolare:

**Legge 5 novembre 1971 N. 1086** - Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato normale e precompresso ed a struttura metallica.

**Norme tecniche per le Costruzioni – D.M. 17/01/2018**

**Il territorio del Comune di MARENO DI PIAVE (TV) è compreso nell'elenco dei comuni appartenenti alla zona 3, in base all' O.P.C.M. n° 3274 del 20/03/2003.**

## **5. CLASSE DELLA STRUTTURA E PROCEDURE DI QUALITA'**

Le prestazioni della struttura e le condizioni per la sua sicurezza sono state individuate comunemente dal progettista e dal committente. A tal fine è stata posta attenzione al tipo della struttura, al suo uso e alle possibili conseguenze di azioni anche accidentali; particolare rilievo è stato dato alla sicurezza delle persone, considerando il possibile affollamento: **la struttura è di classe d'uso IV.**

Risulta così definito l'insieme degli stati limite riscontrabili nella vita della struttura ed è stato accertato, in fase di dimensionamento, che essi non siano superati. Altrettanta cura è stata posta per garantire la durabilità della struttura, con la consapevolezza che tutte le prestazioni attese potranno essere adeguatamente realizzate solo mediante opportune procedure da seguire non solo in fase di progettazione, ma anche di costruzione, manutenzione e gestione dell'opera. Per quanto riguarda la durabilità si sono presi tutti gli accorgimenti utili alla conservazione delle caratteristiche fisiche e dinamiche dei materiali e delle strutture, in

considerazione dell'ambiente in cui l'opera dovrà vivere e dei cicli di carico a cui sarà sottoposta. La qualità dei materiali e le dimensioni degli elementi sono coerenti con tali obiettivi. In fase di costruzione saranno attuate severe procedure di controllo sulla qualità, in particolare per quanto riguarda materiali, componenti, lavorazione, metodi costruttivi. Saranno seguiti tutti gli inderogabili suggerimenti previsti nelle "Norme Tecniche per le Costruzioni".

## **6. CRITERI DI MODELLAZIONE STRUTTURALE**

La struttura e il suo comportamento sotto le azioni statiche e dinamiche è stata adeguatamente valutata, interpretata e trasferita nel modello che si caratterizza per la sua impostazione completamente tridimensionale.

A tal fine ai nodi strutturali possono convergere diverse tipologie di elementi, che corrispondono nel codice numerico di calcolo in altrettante tipologie di elementi finiti. Travi e pilastri, ovvero componenti in cui una dimensione prevale sulle altre due, vengono modellati con elementi "beam", il cui comportamento può essere opportunamente perfezionato attraverso alcune opzioni quali quelle in grado di definire le modalità di connessione all'estremità. Eventuali elementi soggetti a solo sforzo normale possono essere trattati come elementi "truss" oppure con elementi "beam" opportunamente svincolati. Le pareti, le piastre, le platee ovvero in generale i componenti strutturali bidimensionali, con due dimensioni prevalenti sulla terza (lo spessore), sono stati modellati con elementi "shell" a comportamento flessionale e membranale. I vincoli con il mondo esterno vengono rappresentati, nei casi più semplici (apparecchi d'appoggio, cerniere, carrelli), con elementi in grado di definire le modalità di vincolo e le rigidità nello spazio. Questi elementi, coniugati con i precedenti, consentono di modellare i casi più complessi ma più frequenti di interazione con il terreno, realizzabile tipicamente mediante fondazioni, pali, platee nonché attraverso una combinazione di tali situazioni. Il comportamento del terreno è sostanzialmente rappresentato tramite una schematizzazione lineare alla Winkler, principalmente caratterizzabile attraverso una opportuna costante di sottofondo, che può essere anche variata nella superficie di contatto fra struttura e terreno e quindi essere in grado di descrivere anche situazioni più complesse. Nel caso dei pali il comportamento del terreno implica anche l'introduzione di vincoli per la traslazione orizzontale. I parametri dei materiali utilizzati per la modellazione riguardano il modulo di Young, il coefficiente di Poisson, ma sono disponibili anche opzioni per ridurre la rigidità flessionale e tagliente dei materiali per considerare l'effetto di fenomeni fessurativi nei materiali. Il calcolo viene condotto mediante analisi lineare, ma vengono considerati gli effetti del secondo ordine e si può simulare il comportamento di elementi resistenti a sola trazione o compressione. La presenza di diaframmi orizzontali, se rigidi, nel piano viene gestita attraverso l'impostazione di un'apposita relazione fra i nodi strutturali coinvolti, che ne condiziona il movimento relativo. Relazioni analoghe possono essere impostate anche fra elementi contigui.

Si ritiene che il modello utilizzato sia rappresentativo del comportamento reale della struttura. Sono stati inoltre valutate tutti i possibili effetti o le azioni anche transitorie che possano essere significative e avere implicazione per la struttura.



## **7. CRITERI PER LA MISURA DELLA SICUREZZA**

In generale ai fini della sicurezza sono stati adottati i criteri contemplati dal metodo semiprobabilistico agli stati limite. In particolare sono stati soddisfatti i requisiti per la sicurezza allo stato limite ultimo (anche sotto l'azione sismica), allo stato limite di esercizio, nei confronti di eventuali azioni eccezionali. Per quanto riguarda le azioni sismiche verranno anche esaminate le deformazioni relative, che controllano eventuali danni alle opere secondarie e agli impianti. Le combinazioni di carico s.l.u. statiche (in assenza di azioni sismiche) sono ottenute mediante diverse combinazioni dei carichi permanenti ed accidentali in modo da considerare tutte le situazioni più sfavorevoli agenti sulla struttura. I carichi vengono applicati mediante opportuni coefficienti parziali di sicurezza, considerando l'eventualità più gravosa per la sicurezza della struttura.

Le azioni sismiche sono valutate in conformità a quanto stabilito dalle norme e specificato nel paragrafo sulle azioni. Vengono in particolare controllate le deformazioni allo stato limite ultimo, allo stato limite di danno e gli effetti del second'ordine. In sede di dimensionamento vengono analizzate tutte le combinazioni, anche sismiche, impostate ai fini della verifica s.l.u. Vengono anche processate le specifiche combinazioni di carico introdotte per valutare lo stato limite di esercizio (tensioni, fessurazione, deformabilità). Oltre all'impostazione spaziale delle situazioni di carico potenzialmente più critiche, in sede di dimensionamento vengono ulteriormente valutate, per le varie travate, tutte le condizioni di lavoro statico derivanti dall'alternanza dei carichi variabili, i cui effetti si sovrappongono a quelli dei pesi propri e dei carichi permanenti. Vengono anche imposte delle sollecitazioni flettenti di sicurezza in campata e risultano controllate le deformazioni in luce degli elementi.

## **8. METODOLOGIE DI CALCOLO E STRUMENTI UTILIZZATI**

L'analisi di tipo numerico è stata realizzata mediante il programma di calcolo MasterSap, prodotto da Studio Software AMV di Ronchi dei Legionari (Gorizia).

**E' stata utilizzata un'analisi lineare STATICA EQUIVALENTE nel rispetto delle norme indicate in precedenza. Le procedure di verifica adottate seguono il metodo di calcolo degli stati limite ultimo/esercizio secondo quanto previsto dal DM 17.01.2018, Norme Tecniche per le Costruzioni.**

## **9. PROPRIETA' DEL MODELLO STRUTTURALE**

### **I NODI**

La struttura è individuata da nodi riportati in coordinate. Ogni nodo possiede sei gradi di libertà, associati alle sei possibili deformazioni. I gradi di libertà possono essere liberi (spostamenti generalizzati incogniti), bloccati (spostamenti generalizzati corrispondente uguale a zero), di tipo slave o linked (il parametro cinematico dipende dalla relazione con altri gradi di libertà). Si può intervenire sui gradi di libertà bloccando uno o più gradi. I blocchi vengono applicate nella direzione della terna locale del nodo. Le relazioni complesse creano un

legame tra uno o più gradi di libertà di un nodo detto slave con quelli di un altro nodo detto master. Esistono tre tipi di relazioni complesse. Le relazioni di tipo link prescrivono l'uguaglianza tra gradi di libertà analoghi di nodi diversi. Specificare una relazione di tipo link significa specificare il nodo slave assieme ai gradi di libertà che partecipano al vincolo ed il nodo master. I gradi di libertà slave saranno eguagliati ai rispettivi gradi di libertà del nodo master. La relazione di piano rigido prescrive che il nodo slave appartiene ad un piano rigido e quindi che i due spostamenti in piano e la rotazione normale al piano sono legati ai tre parametri di rototraslazione rigida di un piano. Il Corpo rigido prescrive che il nodo slave fa parte di un corpo rigido e tutti e sei i suoi gradi di libertà sono legati ai sei gradi di libertà posseduti dal corpo rigido (i gradi di libertà del suo nodo master).

## **I MATERIALI**

I materiali sono individuati da un codice specifico e descritti dal modulo di elasticità, dal coefficiente di Poisson, dal peso specifico, dal coefficiente di dilatazione termica.

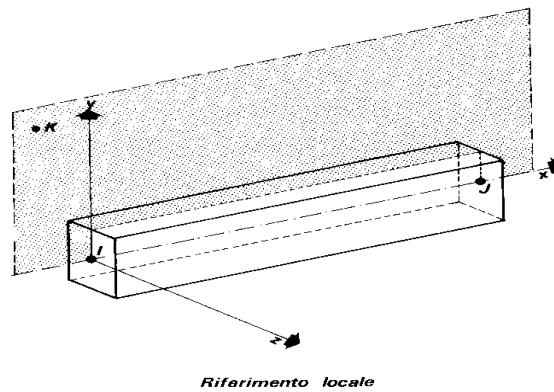
## **LE SEZIONI**

Le sezioni sono individuate in ogni caso da un codice numerico specifico, dal tipo e dai relativi parametri identificativi. La simbologia adottata dal programma è la seguente:

- Rettangolare piena (Rp);
- Rettangolare cava (Rc);
- Circolare piena (Cp);
- Circolare cava (Cc);
- T (T.);
- T rovescia (Tr);
- L (L.);
- C (C.);
- C rovescia (Cr);
- Cassone (Ca);
- Profilo singolo (Ps);
- Profilo doppio (Pd);
- Generica (Ge).

## **I CARICHI**

I carichi agenti sulla struttura possono essere suddivisi in carichi nodali e carichi elementari. I carichi nodali sono forze e coppie concentrate applicate ai nodi della discretizzazione. I carichi elementari sono forze, coppie e sollecitazioni termiche. I carichi in luce sono individuati da un codice numerico, da un tipo e da una descrizione. Sono previsti carichi distribuiti trapezoidali riferiti agli assi globali (fX, fY, fZ, fV) e locali (fx, fy, fz), forze concentrate riferite agli assi globali (FX, FY, FZ, FV) o locali (Fx, Fy, Fz), momenti concentrati riferiti agli assi locali (Mx, My, Mz), momento torcente distribuito riferito all'asse locale x (mx), carichi termici (tx, ty, tz), descritti con i relativi parametri identificativi, aliquote inerziali comprese, rispetto al riferimento locale. I carichi in luce possono essere attribuiti solo a elementi finiti del tipo trave o trave di fondazione.

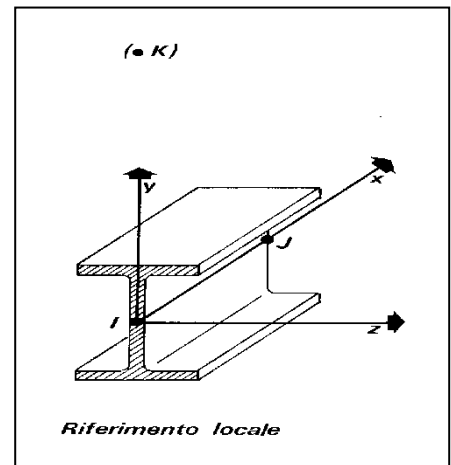


## GLI ELEMENTI FINITI

La struttura può essere suddivisa in sottostrutture, chiamate gruppi.

### ELEMENTO FRAME (TRAVE E PILASTRO, TRAVE DI FONDAZIONE)

L'elemento frame implementa il modello della trave nello spazio tridimensionale. E' caratterizzato da 2 nodi principali I e J posti alle sue estremità ed un nodo geometrico facoltativo K che serve solamente a fissare univocamente la posizione degli assi locali. L'elemento frame possiede 12 gradi di libertà. Ogni elemento viene riferito a una terna locale destra  $x, y, z$ , come mostrato in figura. L'elemento frame supporta varie opzioni tra cui:



1. deformabilità da taglio (travi tozze);
2. sconnessioni totali o parziali alle estremità;
3. connessioni elastiche alle estremità;
4. offsets, ovvero tratti rigidi eventualmente fuori asse alle estremità;
5. suolo elastico alla Winkler nelle tre direzioni locali e a torsione.

L'elemento frame supporta i seguenti carichi:

1. carichi distribuiti trapezoidali in tutte le direzioni locali o globali;
2. sollecitazioni termiche uniformi e gradienti termici nelle due direzioni principali;
3. forza concentrata in tutte le direzioni locali o globali applicata in un punto arbitrario;
4. carichi generici mediante prescrizione delle reazioni di incastro perfetto.

I gruppi formati da elementi del tipo trave riportano, in ordine, i numeri dei nodi iniziale (I), finale (J) e di riferimento (K), la situazione degli svincoli ai nodi I e J (indicate in legenda eventuali situazioni diverse dall'incastro perfetto ad entrambi i nodi), i codici dei materiali e delle sezioni, la situazione di carico nelle otto possibili condizioni A, B, C, D, E, F, G, H: se è presente un numero, esso individua il coefficiente

moltiplicativo del carico corrispondente. I gruppi relativi all'elemento trave di fondazione riportano informazioni analoghe; le condizioni di carico sono limitate a due (A e B); È indicata la caratteristica del suolo, la larghezza di contatto con il terreno e il numero di suddivisioni interne.

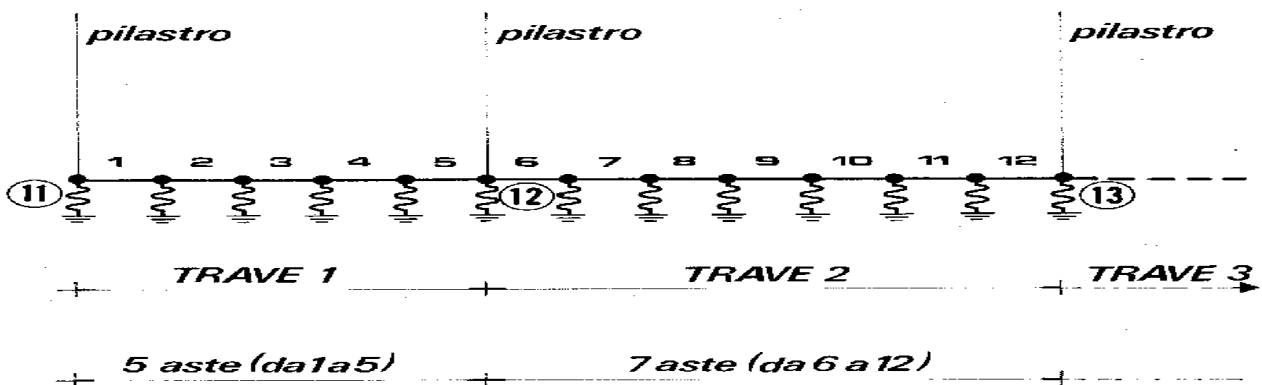
Per la trave di fondazione il programma abilita automaticamente solo i gradi di libertà relativi alla rotazione intorno agli assi globali X, Y e alla traslazione secondo Z, bloccando gli altri gradi di libertà.

Ogni trave di fondazione è suddivisa in un numero adeguato di parti (aste). Ogni singola asta interagisce con il terreno mediante un elemento finito del tipo vincolo elastico alla traslazione verticale  $t_z$  convergente ai suoi nodi (vedi figura), il cui valore di rigidità viene determinato da programma moltiplicando la costante di sottofondo assegnata dall'utente per l'area di contatto con il terreno in corrispondenza del nodo.

I tipi di carichi ammessi sono solo di tipo distribuito  $f_z$ ,  $f_v$ ,  $f_y$ . Inoltre accade che:  $V_i=V_f$ ;  $d_i=df=0$ , ovvero il carico è di tipo rettangolare esteso per tutta la lunghezza della trave.

### ELEMENTO SHELL (GUSCIO)

L'elemento shell implementa il modello del guscio piatto ortotropo nello spazio tridimensionale. È caratterizzato da 3 o 4 nodi I, J, K ed L posti nei vertici e 6 gradi di libertà per ogni nodo. Il comportamento flessionale e quello membranale sono disaccoppiati. Gli elementi guscio/piastra si caratterizzano perché possono subire carichi nel piano ma anche ortogonali al piano ed essere quindi soggetti anche ad azioni flettenti e torcenti. Gli elementi in esame hanno formalmente tutti i sei gradi di libertà attivi, ma non posseggono rigidità per la rotazione ortogonale al piano dell'elemento. Nei gruppi shell definiti "platea" viene attuato il



blocco di tre gradi di libertà,  $u_x$ ,  $u_y$ ,  $r_z$ , per tutti i nodi del gruppo. Ogni gruppo può contenere uno o più elementi (max 1999). Ogni elemento viene definito da questi parametri:

1. elemento numero (massimo 1999 per ogni gruppo);
2. nodi di riferimento I, J, K, L;
3. spessore;
4. materiale;
5. pressioni e relative aliquote dinamiche;
6. temperatura;

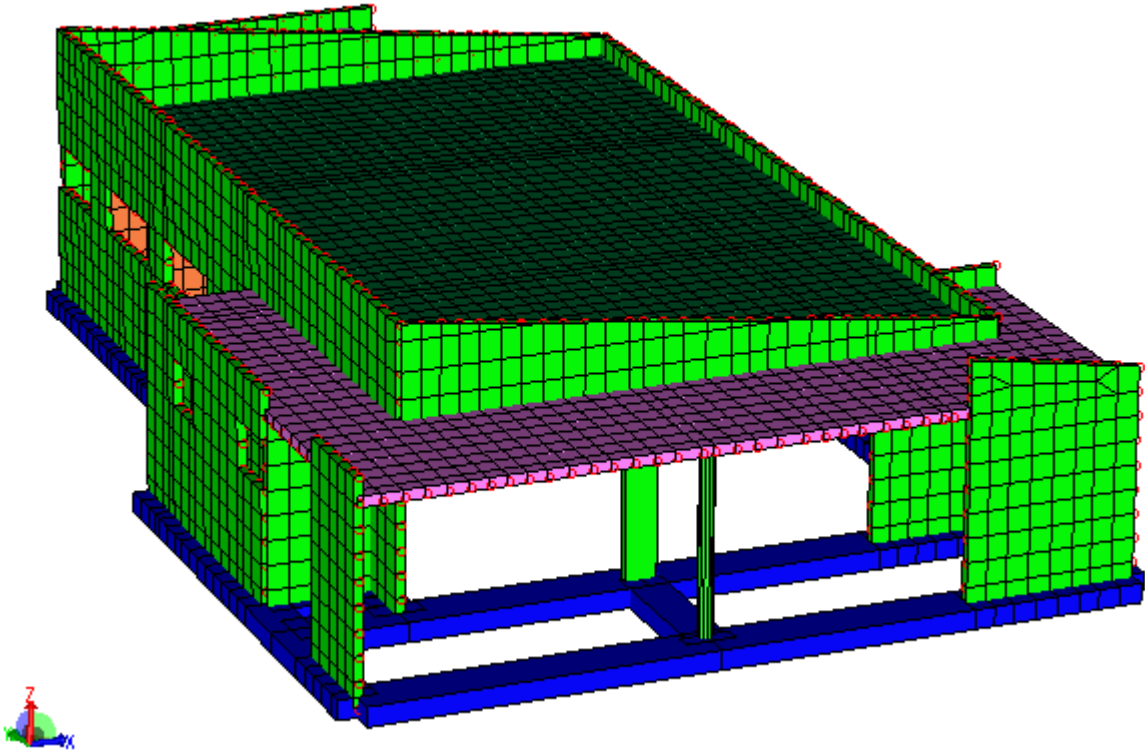
7. gradiente termico;
8. carichi distribuiti e relative aliquote dinamiche.

### **ELEMENTO BOUNDARY (VINCOLO)**

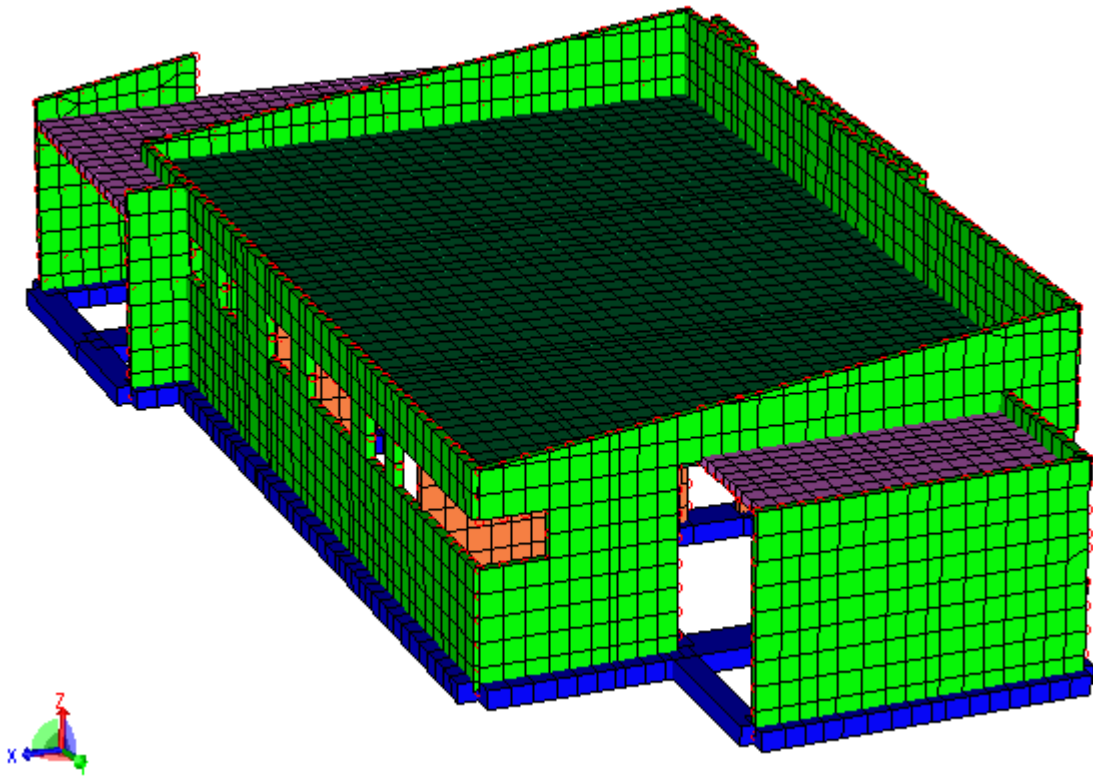
L'elemento boundary è sostanzialmente un elemento molla con rigidezza assiale in una direzione specificata e rigidezza torsionale attorno alla stessa direzione. E' utile quando si vogliono determinare le reazioni vincolari oppure quando si vogliono imporre degli spostamenti o delle rotazioni di alcuni nodi (cedimenti vincolari). I parametri relativi ad ogni singolo vincolo sono:

1. il nodo a cui è collegato il vincolo (o i vincoli, massimo sei);
2. la traslazione imposta (L) o la rotazione imposta (radianti);
3. la rigidezza (per le traslazioni in  $F/L$ , per le rotazioni in  $F*L/rad$ ).

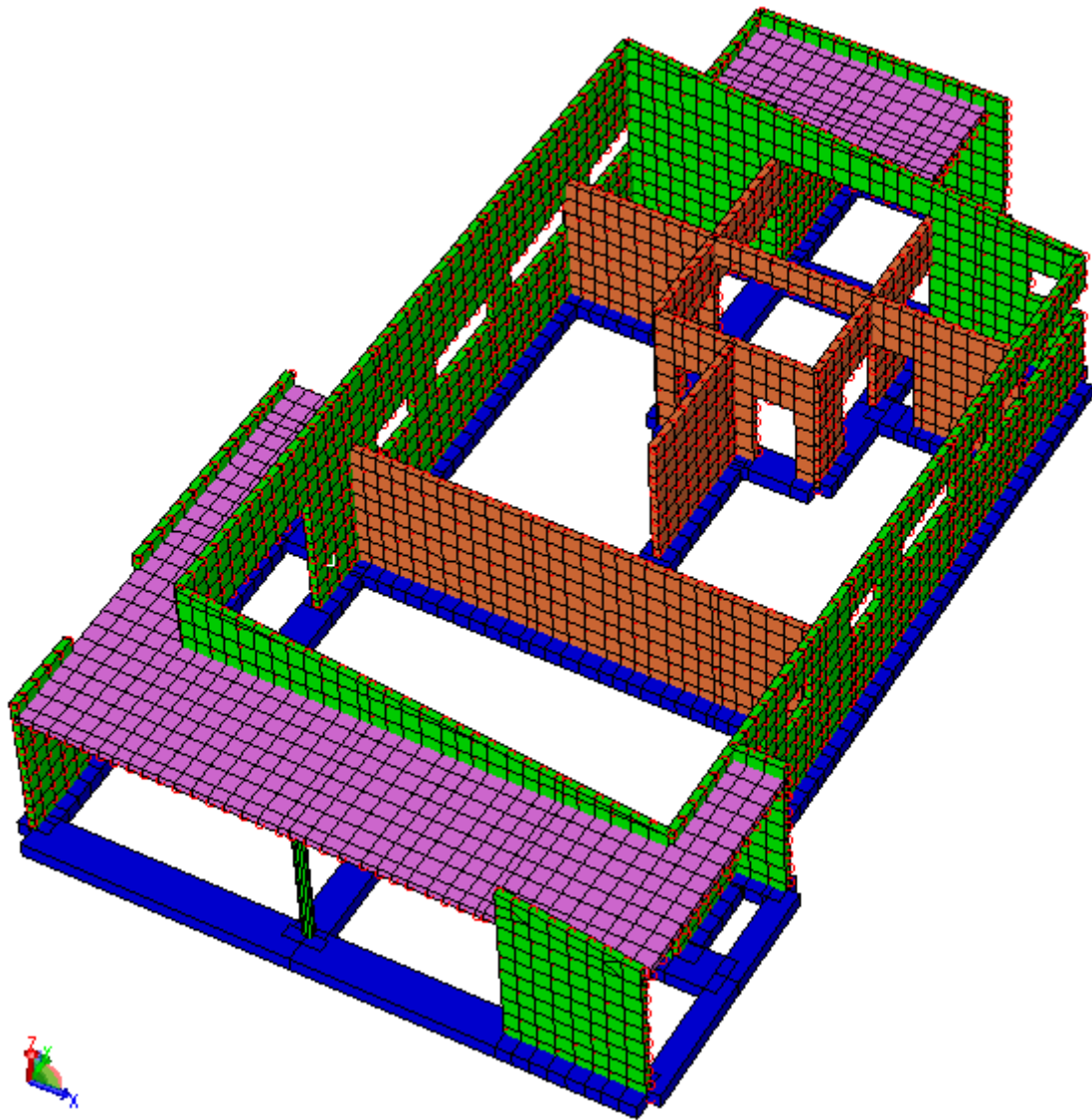
## 10. MODELLAZIONE STRUTTURALE



MODELLO STRUTTURALE – VISTA 1



MODELLO STRUTTURALE – VISTA 2



**MODELLO STRUTTURALE – VISTA 3**

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Tipo di struttura                | Nello Spazio                |
| Tipo di analisi                  | Statica sismica equivalente |
| Tipo di soluzione                | Lineare                     |
| Unita' di misura delle forze     | daN                         |
| Unita' di misura delle lunghezze | cm                          |
| Normativa                        | NTC/2018                    |

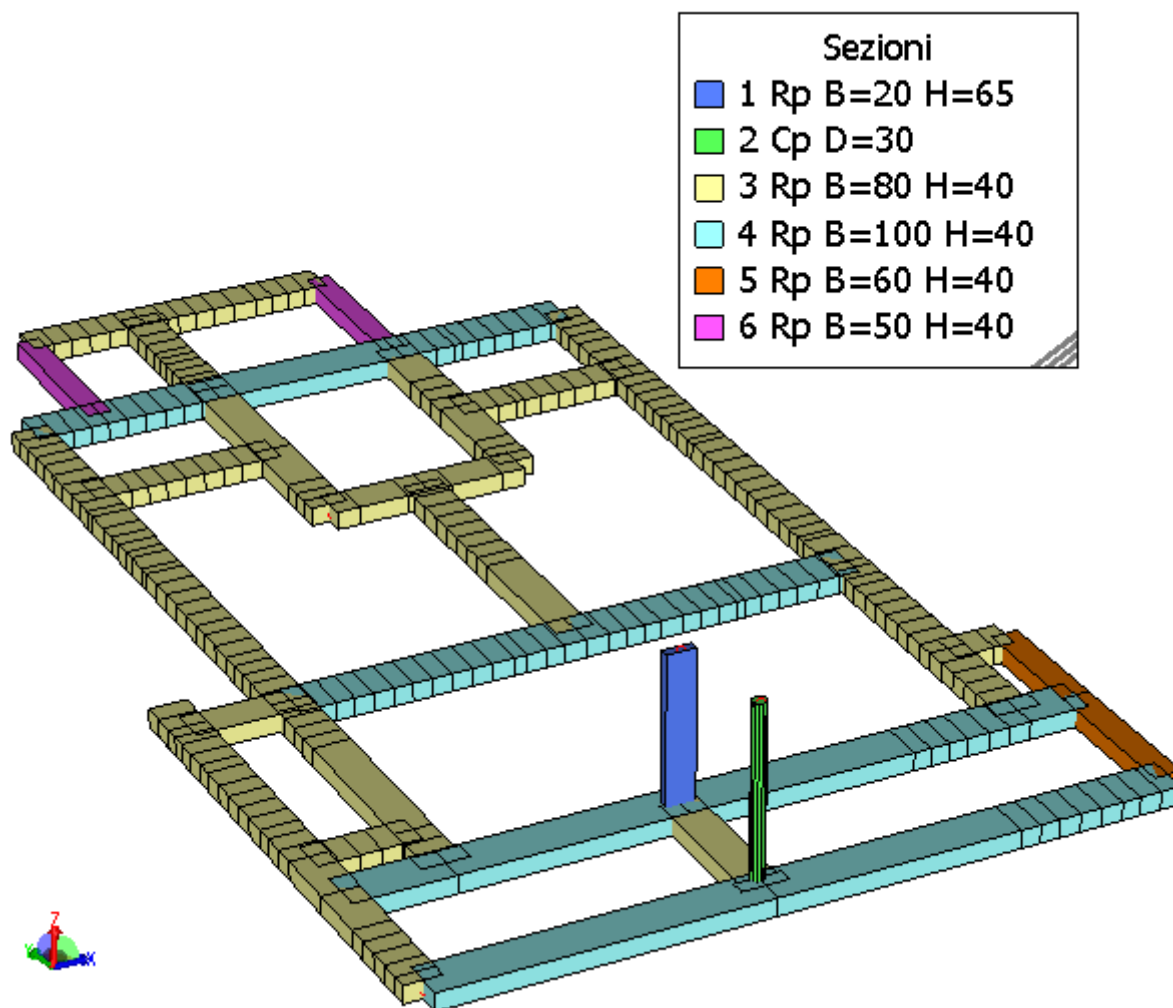
## RIEPILOGO DELLE SEZIONI UTILIZZATE NEL MODELLO STRUTTURALE

### SEZIONI RETTANGOLARI

| Codice | Base    | H      |
|--------|---------|--------|
| 1      | 20.000  | 65.000 |
| 3      | 80.000  | 40.000 |
| 4      | 100.000 | 40.000 |
| 5      | 60.000  | 40.000 |
| 6      | 50.000  | 40.000 |

### SEZIONE CIRCOLARE PIENA

| Codice | Diametro |
|--------|----------|
| 2      | 30.000   |



Travi di fondazione ed elevazioni.



## CARICHI PER ELEMENTI TRAVE, TRAVE DI FONDAZIONE E RETICOLARE

### Carico distribuito con riferimento globale Z, agente sulla lunghezza reale

| Descrizione   | Cod. | Cond. carico | Tipo Azione/categoria                   | Val. iniz. | Dist.iniz. nodo I | Val. finale | Dist.fin. nodo I | Aliq.inerz. | Aliq.inerz. SLD |
|---|------|--------------|---|------------|-------------------|-------------|------------------|-------------|-----------------|
| CARICO TIPO 0 - P.P.+PER. FONDAZIONI                | 1    | Condizione 1 | Permanente: Permanente portato          | -0.070000  | 0.000             | -0.070000   | 0.000            | 1.0000      | 1.0000          |
| Categoria A - Ambienti suscettibili di affollamento | 5    | Condizione 2 | Variabile: Aree di acquisto e congresso | -0.040000  | 0.000             | -0.040000   | 0.000            | 0.3000      | 0.3000          |

## CARICHI PER ELEMENTI BIDIMENSIONALI

### Carico di superficie nella direzione globale Z, agente sulla superficie reale

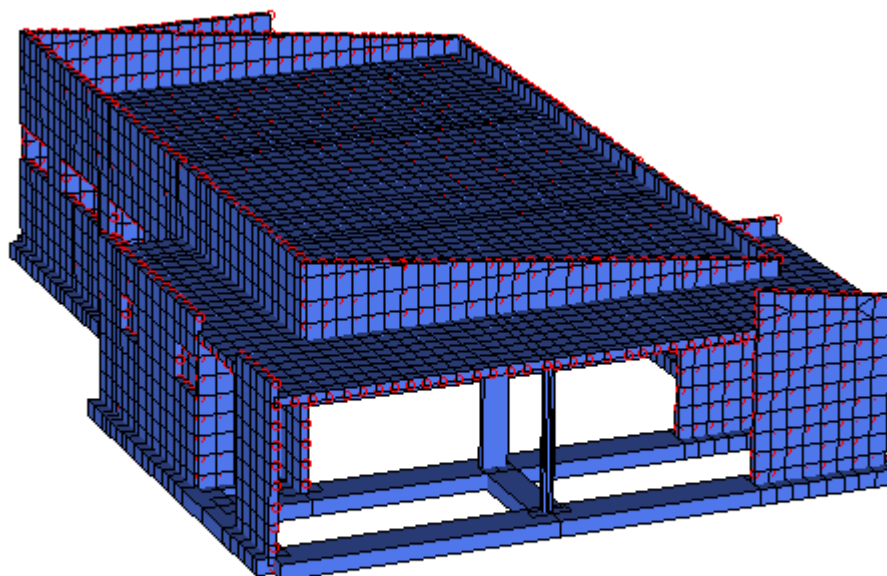
| Descrizione                         | Codice | Cond. carico | Tipo Azione/categoria          | Valore    | Aliq.inerziale | Aliq.inerz.SLD |
|-------------------------------------|--------|--------------|--------------------------------|-----------|----------------|----------------|
| CARICO TIPO 1 - P.P.+PER. COPERTURA | 2      | Condizione 1 | Permanente: Permanente portato | -0.023000 | 1.0000         | 1.0000         |

### Carico di superficie nella direzione globale Z, agente sulla superficie in proiezione ortogonale

| Descrizione              | Codice | Cond. carico | Tipo Azione/categoria | Valore    | Aliq.inerziale | Aliq.inerz.SLD |
|--------------------------|--------|--------------|-----------------------|-----------|----------------|----------------|
| Neve Zona I Mediterranea | 4      | Condizione 3 | Variabile: Neve       | -0.012000 | 0.0000         | 0.0000         |

## LISTA MATERIALI UTILIZZATI

| Codice | Descrizione                   | Mod. elast. | Coef. Poisson | Peso unit. | Dil. term. | Aliq. inerz. | Rigid. taglio | Rigid. fless. |
|--------|-------------------------------|-------------|---------------|------------|------------|--------------|---------------|---------------|
| 1      | Calcestruzzo C25/30 (Rck 300) | +3.21e+05   | 0.120         | 0.00250    | +1.00e-05  | 1.000        | +1.00e+00     | +1.00e+00     |



| Materiali |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| ■         | 1 Calcestruzzo C25/30 (Rck 300) |

Vista 3 del modello con indicazione dei materiali.

## GRUPPI DELLA STRUTTURA

### ELEMENTO FINITO: TRAVE

| Numero gruppo | Descrizione gruppo     |  |  |
|---------------|------------------------|--|--|
| 1             | PILASTRI PRIMO LIVELLO |  |  |

### ELEMENTO FINITO: PIASTRA

| Numero gruppo | Descrizione gruppo     |  |  |
|---------------|------------------------|--|--|
| 1             | SETTI PIANO TERRA 1    |  |  |
| 2             | SETTI PIANO TERRA 2    |  |  |
| 3             | SOLETTA PRIMO SOLAIO 1 |  |  |
| 4             | SOLETTA PRIMO SOLAIO 2 |  |  |

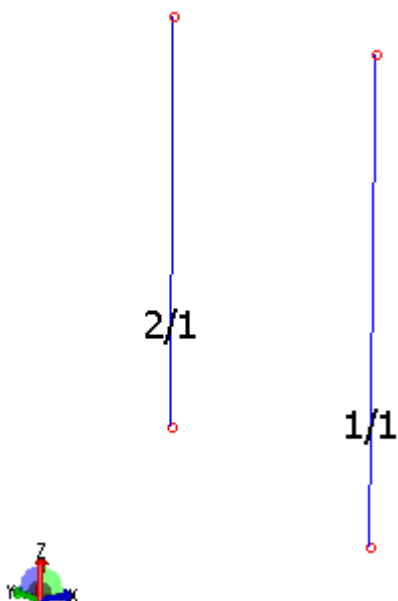
### ELEMENTO FINITO: TRAVE DI FONDAZIONE

| Numero gruppo | Descrizione gruppo |  |  |
|---------------|--------------------|--|--|
| 1             | FONDAZIONI         |  |  |

## GRUPPI ELEMENTO FINITO TRAVE

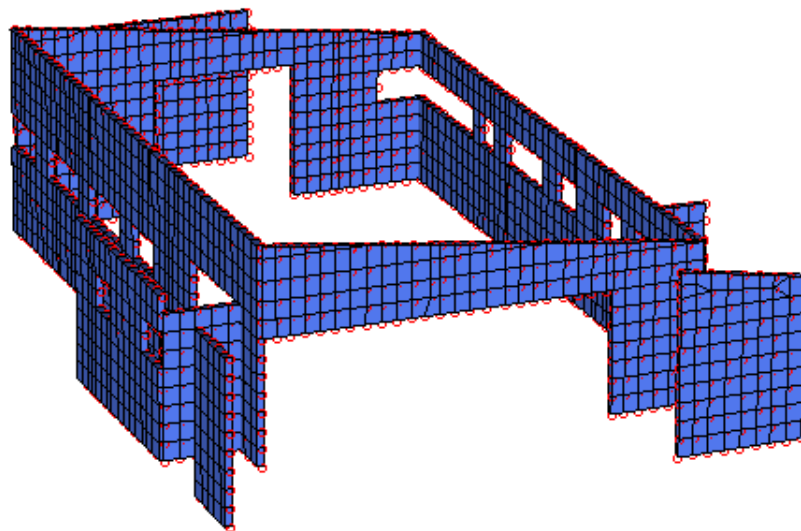
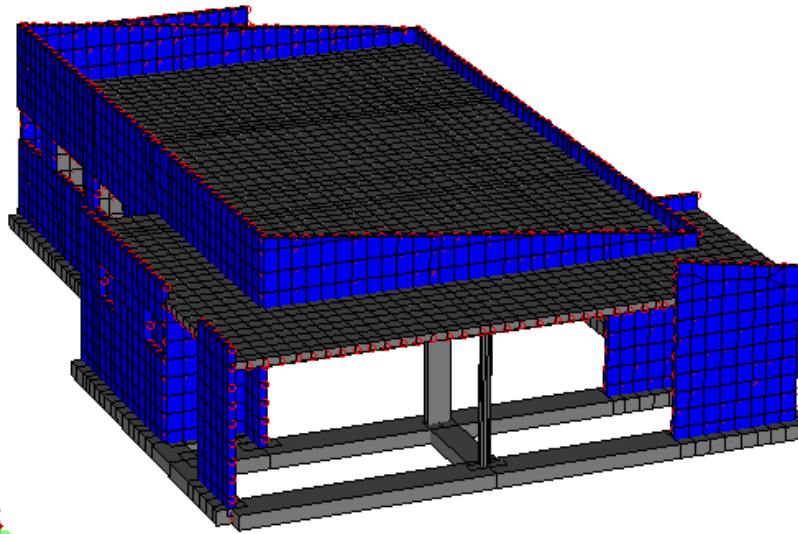
### GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: PILASTRI PRIMO LIVELLO

| Asta | Nodi |      |   | Connessioni |        |      |      | Offset strutturali/Conci rigidi |
|------|------|------|---|-------------|--------|------|------|---------------------------------|
|      | I    | J    | K | Nodo I      | Nodo J | Mat. | Sez. |                                 |
| 1    | 7    | 388  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 2    |                                 |
| 2    | 14   | 5284 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 1    |                                 |

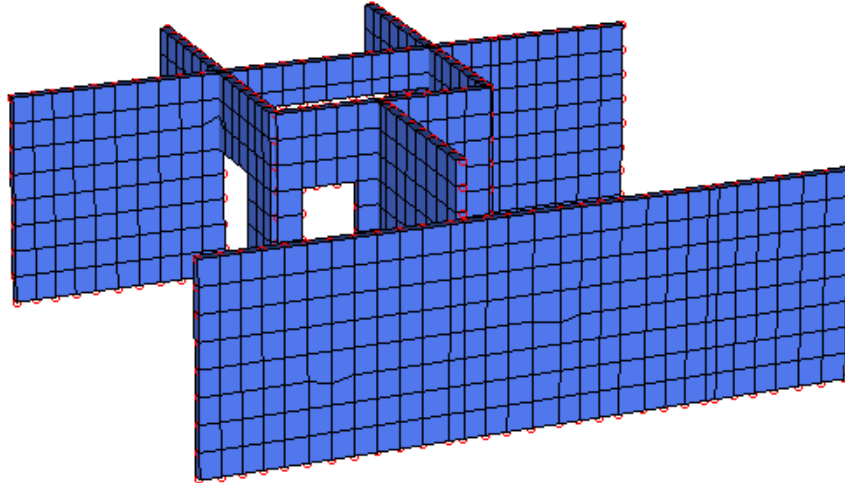
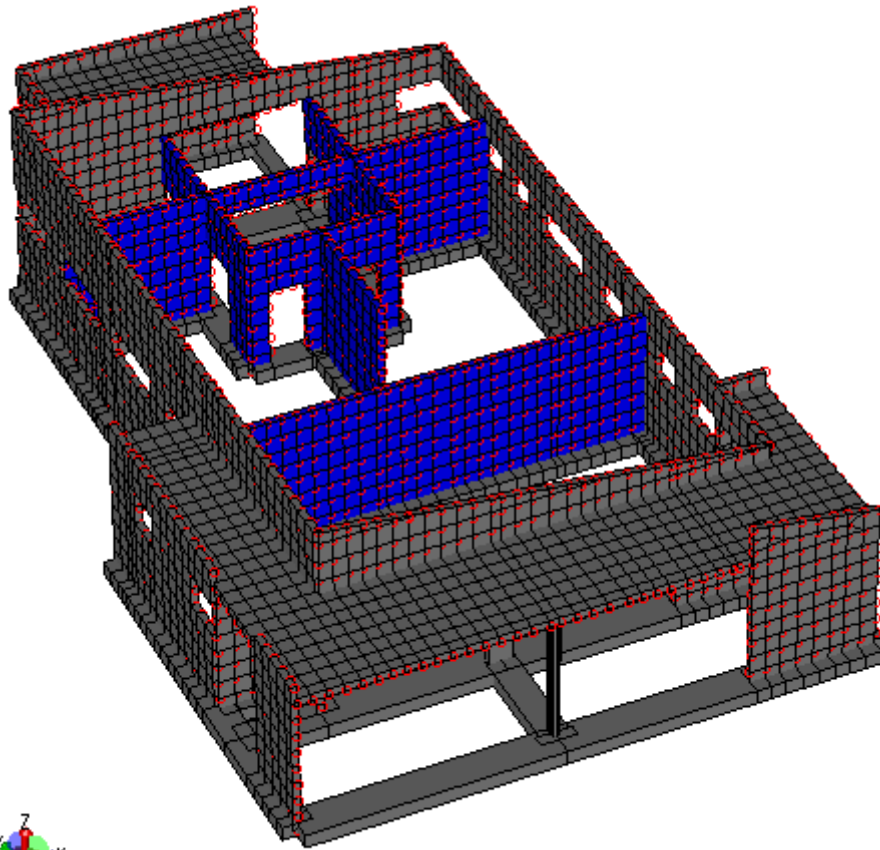


# GRUPPI ELEMENTO FINITO PIASTRA

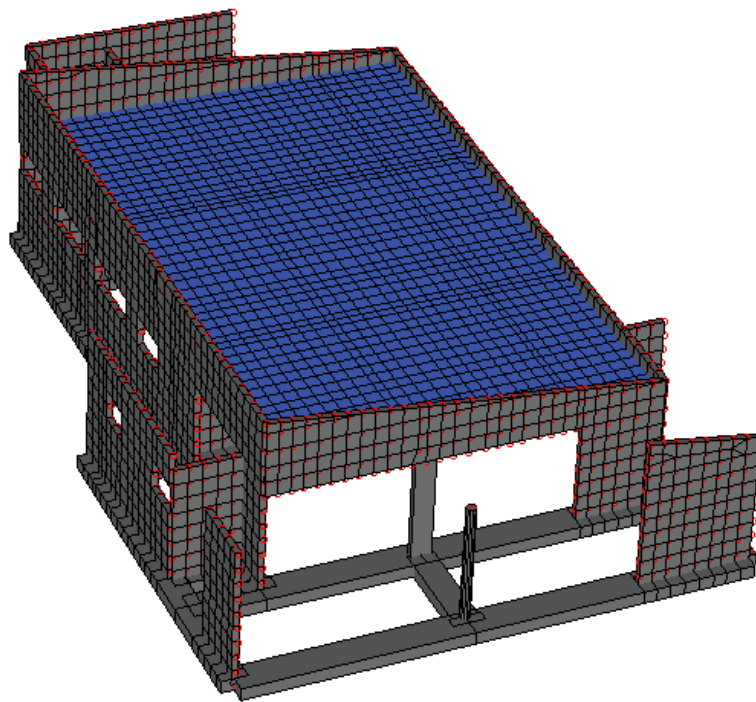
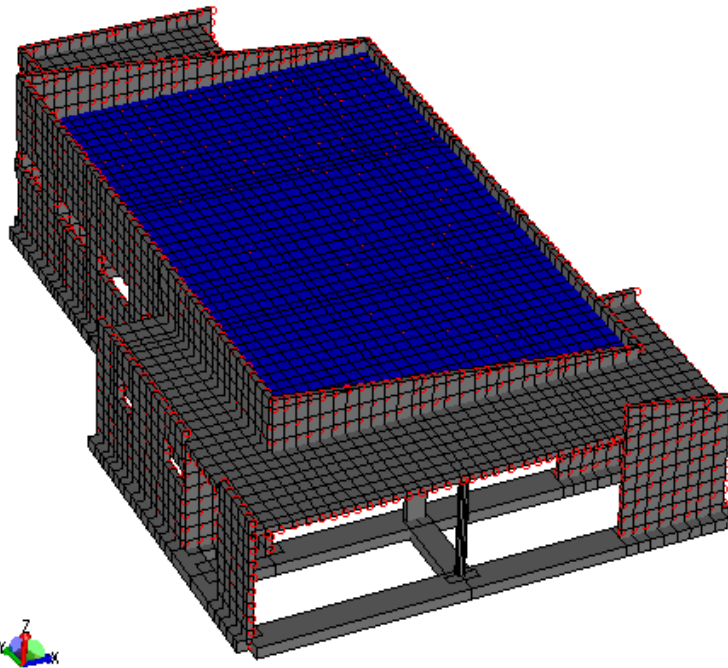
GRUPPO NUMERO: 1 DESCRIZIONE: SETTI PIANO TERRA 1



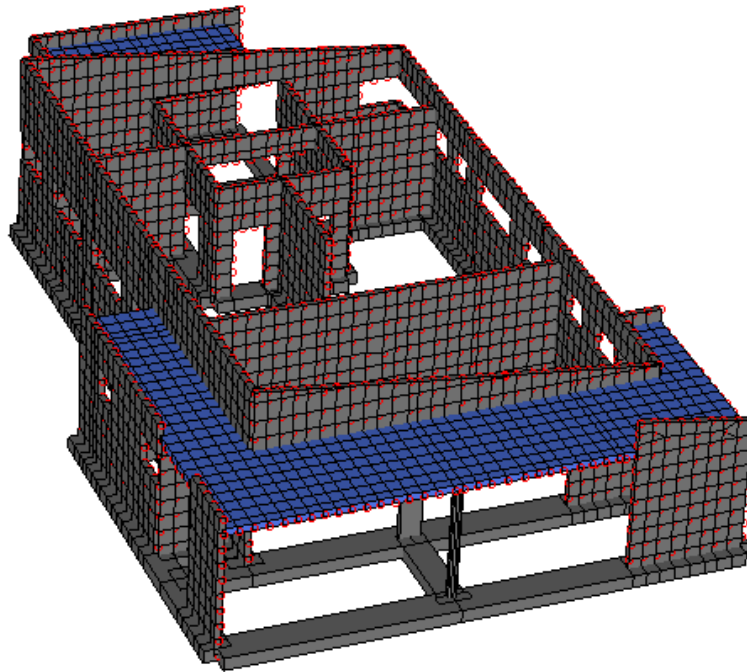
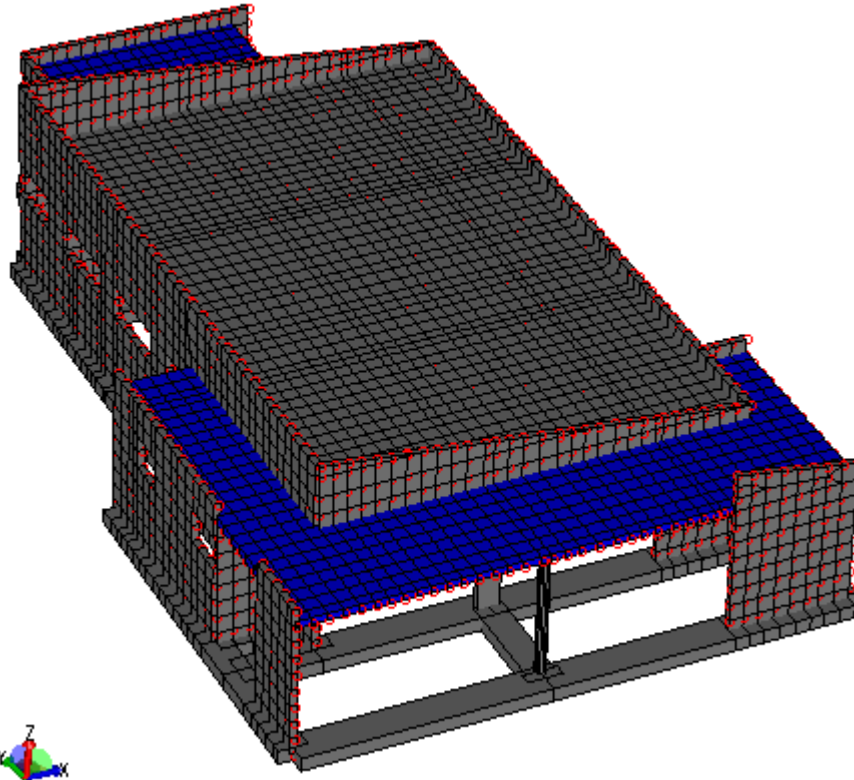
Spessore elementi bidimensionali  
■ spessore 20




Spessore elementi bidimensionali  
■ spessore 20



Spessore elementi bidimensionali  
spessore 22



|   |   |
|---|---|
|  | Spessore elementi bidimensionali<br>spessore 22 |
|---|---|

# GRUPPI ELEMENTO FINITO TRAVE DI FONDAZIONE

GRUPPO NUMERO: 1 - DESCRIZIONE: FONDAZIONI

| Asta | Nodi |      |   | Connessioni |        | Mat. | Sez. | Car.suolo | Larg.impronta | suddivisioni |
|------|------|------|---|-------------|--------|------|------|-----------|---------------|--------------|
|      | I    | J    | K | Nodo I      | Nodo J |      |      |           |               |              |
| 1    | 2    | 212  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 5            |
| 2    | 212  | 8    | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 5            |
| 3    | 8    | 1574 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 4    | 1574 | 516  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 5    | 516  | 2839 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 6    | 2839 | 2024 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 7    | 2024 | 368  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 8    | 368  | 380  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 9    | 380  | 1580 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 10   | 1580 | 9    | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 11   | 16   | 2282 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 12   | 2282 | 2281 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 13   | 2281 | 1527 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 14   | 1527 | 821  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 15   | 821  | 17   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 16   | 18   | 14   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 5            |
| 17   | 14   | 33   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 5            |
| 18   | 33   | 370  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 19   | 370  | 1276 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 20   | 1276 | 514  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 21   | 514  | 2385 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 22   | 2385 | 1601 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 23   | 1601 | 34   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 24   | 44   | 2217 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 25   | 2217 | 1471 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 26   | 1471 | 503  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 27   | 503  | 501  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 28   | 501  | 2939 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 29   | 2939 | 2676 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 30   | 2676 | 2677 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 31   | 2677 | 2686 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 32   | 2686 | 1853 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 33   | 1853 | 502  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 34   | 502  | 512  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 35   | 512  | 510  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 36   | 510  | 1836 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 37   | 1836 | 511  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 38   | 511  | 252  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 39   | 252  | 727  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 40   | 727  | 2682 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 41   | 2682 | 1872 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 42   | 1872 | 726  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 43   | 726  | 718  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 44   | 718  | 716  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 45   | 716  | 1866 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 46   | 1866 | 717  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 47   | 717  | 721  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 48   | 721  | 709  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 49   | 709  | 1474 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 50   | 1474 | 708  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 51   | 708  | 2680 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 52   | 2680 | 1862 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 53   | 1862 | 50   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 54   | 85   | 2130 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 55   | 2130 | 1357 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 56   | 1357 | 481  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 57   | 481  | 477  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 58   | 477  | 2888 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 59   | 2888 | 2488 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 60   | 2488 | 2489 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 61   | 2489 | 2509 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |

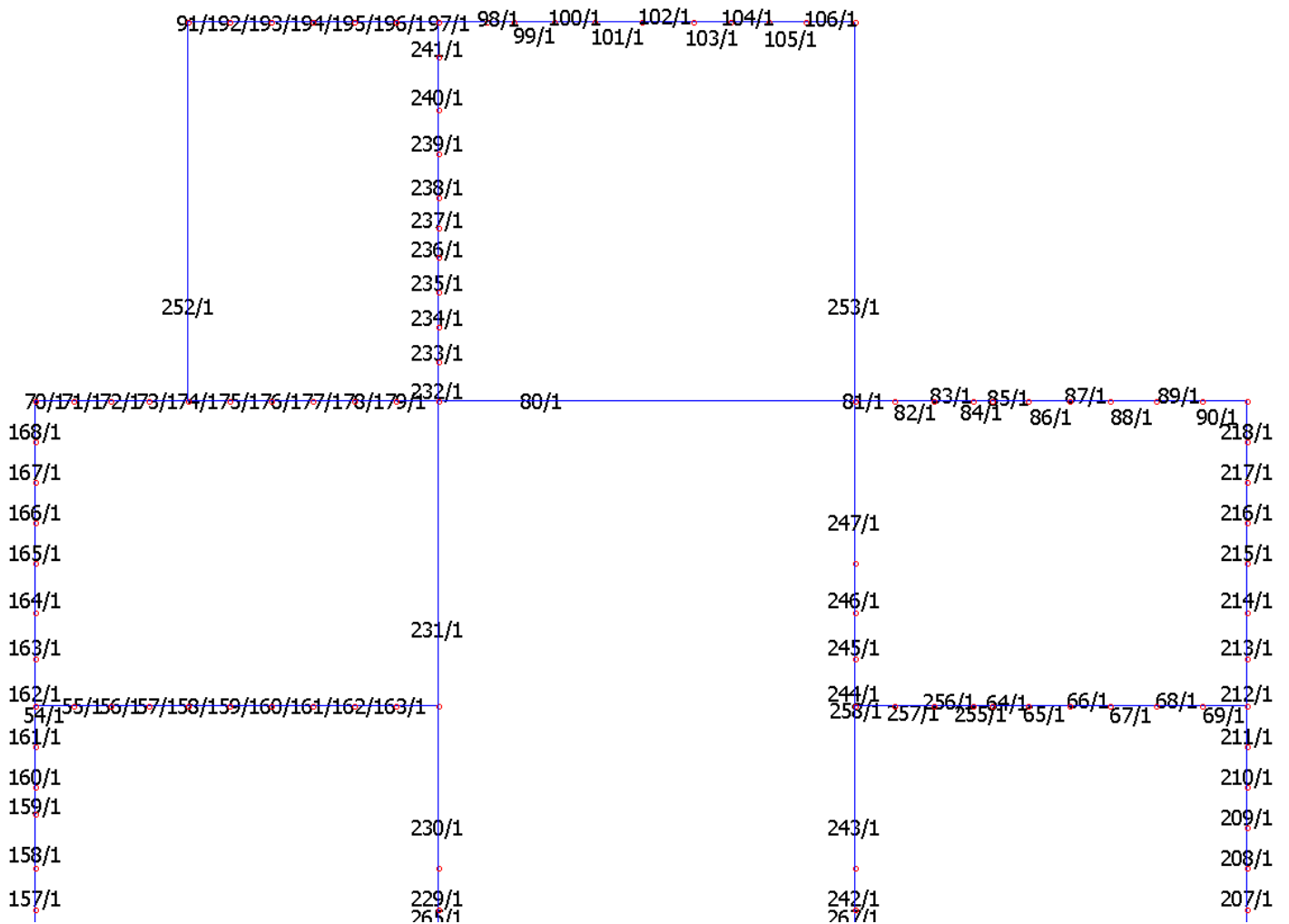
| Asta | Nodi |      |   | Connessioni |        |      |      |           |         | Larg.impronta | suddivisioni |
|------|------|------|---|-------------|--------|------|------|-----------|---------|---------------|--------------|
|      | I    | J    | K | Nodo I      | Nodo J | Mat. | Sez. | Car.suolo |         |               |              |
| 62   | 2509 | 1694 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 63   | 1694 | 87   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 64   | 493  | 491  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 65   | 491  | 1350 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 66   | 1350 | 492  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 67   | 492  | 2497 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 68   | 2497 | 1707 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 69   | 1707 | 83   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 70   | 95   | 1289 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 71   | 1289 | 1326 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 72   | 1326 | 111  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 73   | 111  | 113  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 74   | 113  | 1291 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 75   | 1291 | 2051 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 76   | 2051 | 2047 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 77   | 2047 | 2048 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 78   | 2048 | 1642 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 79   | 1642 | 109  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 80   | 109  | 128  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 5             |              |
| 81   | 128  | 133  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 82   | 133  | 1639 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 83   | 1639 | 535  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 84   | 535  | 534  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 85   | 534  | 538  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 86   | 538  | 1318 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 87   | 1318 | 129  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 88   | 129  | 1668 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 89   | 1668 | 1321 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 90   | 1321 | 135  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000 | 1             |              |
| 91   | 119  | 1283 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 92   | 1283 | 2044 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 93   | 2044 | 2040 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 94   | 2040 | 2041 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 95   | 2041 | 2854 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 96   | 2854 | 112  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 97   | 112  | 456  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 98   | 456  | 452  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 99   | 452  | 1285 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 100  | 1285 | 453  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 101  | 453  | 462  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 102  | 462  | 460  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 103  | 460  | 1612 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 104  | 1612 | 2399 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 105  | 2399 | 458  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 106  | 458  | 125  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 107  | 283  | 57   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 108  | 57   | 1508 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 109  | 1508 | 39   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 110  | 2    | 300  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 111  | 300  | 1551 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 112  | 1551 | 2318 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 113  | 2318 | 2319 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 114  | 2319 | 3    | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 115  | 16   | 1509 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 116  | 1509 | 2259 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 117  | 2259 | 21   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 118  | 21   | 282  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 119  | 282  | 1491 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 120  | 1491 | 276  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 121  | 276  | 1493 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 122  | 1493 | 24   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 123  | 24   | 1495 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 124  | 1495 | 1917 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |
| 125  | 1917 | 25   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000  | 1             |              |

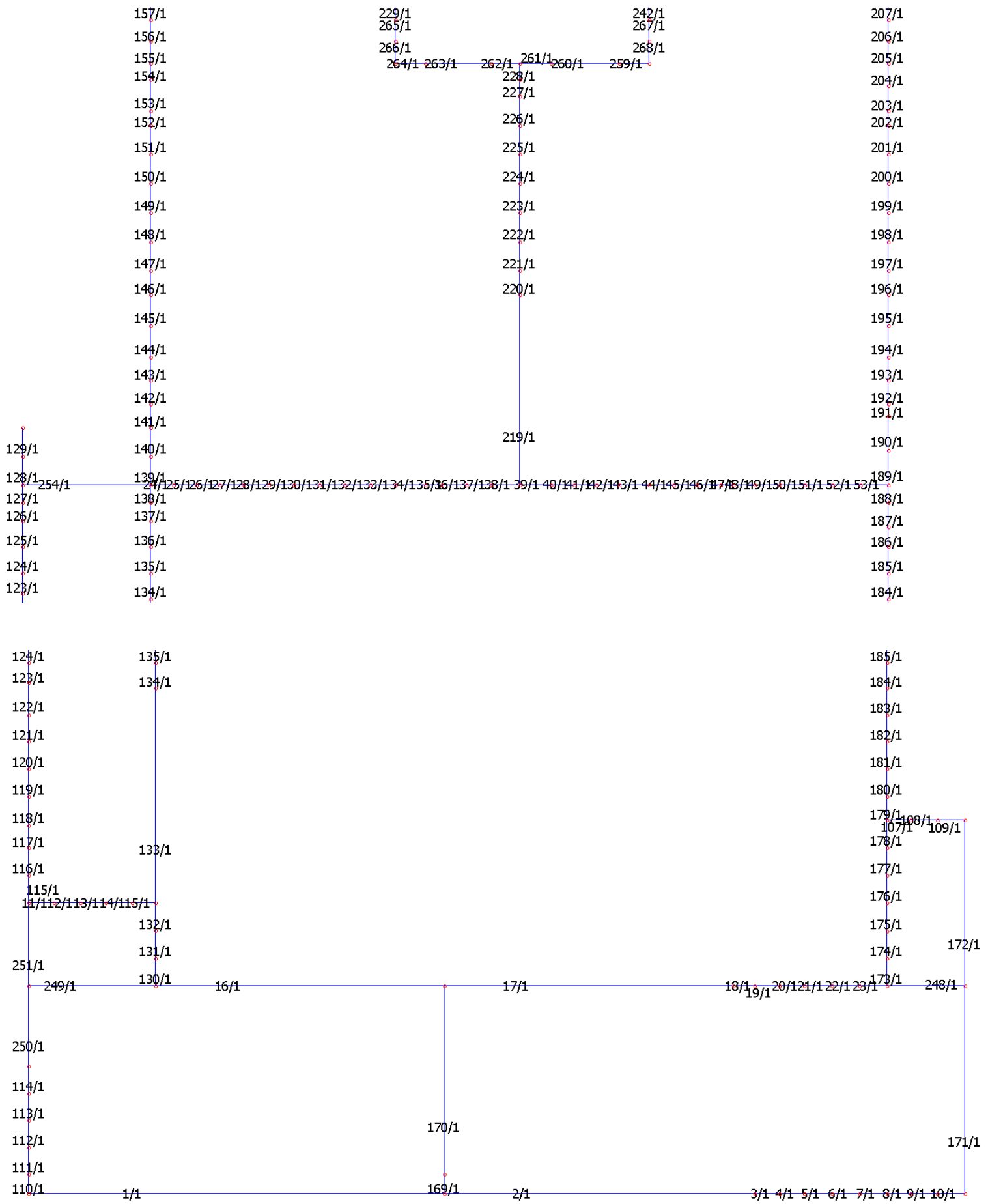


| Nodi |      |      | Connessioni |        |        |      |      |           |               |              |
|------|------|------|-------------|--------|--------|------|------|-----------|---------------|--------------|
| Asta | I    | J    | K           | Nodo I | Nodo J | Mat. | Sez. | Car.suolo | Larg.impronta | suddivisioni |
| 126  | 25   | 1459 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 127  | 1459 | 270  | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 128  | 270  | 1457 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 129  | 1457 | 28   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 130  | 18   | 2754 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 131  | 2754 | 1976 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 132  | 1976 | 17   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 133  | 17   | 46   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 134  | 46   | 2238 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 135  | 2238 | 1486 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 136  | 1486 | 267  | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 137  | 267  | 1831 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 138  | 1831 | 44   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 139  | 44   | 1832 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 140  | 1832 | 45   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 141  | 45   | 49   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 142  | 49   | 1431 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 143  | 1431 | 64   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 144  | 64   | 1415 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 145  | 1415 | 159  | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 146  | 159  | 69   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 147  | 69   | 1410 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 148  | 1410 | 2175 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 149  | 2175 | 2171 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 150  | 2171 | 2172 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 151  | 2172 | 2867 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 152  | 2867 | 72   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 153  | 72   | 1375 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 154  | 1375 | 77   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 155  | 77   | 1371 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 156  | 1371 | 150  | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 157  | 150  | 80   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 158  | 80   | 2134 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 159  | 2134 | 2135 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 160  | 2135 | 1356 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 161  | 1356 | 85   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 162  | 85   | 1336 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 163  | 1336 | 89   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 164  | 89   | 141  | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 165  | 141  | 1324 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 166  | 1324 | 2104 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 167  | 2104 | 2105 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 168  | 2105 | 95   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 169  | 212  | 7    | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 170  | 7    | 14   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 3            |
| 171  | 9    | 3016 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 5    | +1.00e+01 | 60.000        | 3            |
| 172  | 3016 | 39   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 5    | +1.00e+01 | 60.000        | 5            |
| 173  | 34   | 1588 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 1            |
| 174  | 1588 | 1988 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 175  | 1988 | 35   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 176  | 35   | 1520 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 177  | 1520 | 1965 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 178  | 1965 | 283  | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 179  | 283  | 284  | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 180  | 284  | 1504 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 181  | 1504 | 59   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 182  | 59   | 1454 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 183  | 1454 | 58   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 184  | 58   | 1450 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 185  | 1450 | 2204 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 186  | 2204 | 52   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 187  | 52   | 1448 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 188  | 1448 | 50   | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 189  | 50   | 1446 | 0           | Rigida | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |

| Asta | Nodi |      |   | Connessioni |        |      |      |           |               |              |
|------|------|------|---|-------------|--------|------|------|-----------|---------------|--------------|
|      | I    | J    | K | Nodo I      | Nodo J | Mat. | Sez. | Car.suolo | Larg.impronta | suddivisioni |
| 190  | 1446 | 51   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 191  | 51   | 256  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 192  | 256  | 1440 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 193  | 1440 | 66   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 194  | 66   | 1430 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 195  | 1430 | 161  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 196  | 161  | 67   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 197  | 67   | 1422 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 198  | 1422 | 2200 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 199  | 2200 | 2198 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 200  | 2198 | 2197 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 201  | 2197 | 1763 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 202  | 1763 | 74   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 203  | 74   | 1398 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 204  | 1398 | 75   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 205  | 75   | 1396 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 206  | 1396 | 246  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 207  | 246  | 82   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 208  | 82   | 1367 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 209  | 1367 | 2158 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 210  | 2158 | 1709 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 211  | 1709 | 83   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 212  | 83   | 1354 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 213  | 1354 | 146  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 214  | 146  | 147  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 215  | 147  | 1323 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 216  | 1323 | 2103 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 217  | 2103 | 2102 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 218  | 2102 | 135  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 219  | 252  | 105  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 220  | 105  | 152  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 221  | 152  | 2918 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 222  | 2918 | 2594 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 223  | 2594 | 2595 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 224  | 2595 | 2596 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 225  | 2596 | 1754 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 226  | 1754 | 245  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 227  | 245  | 1734 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 228  | 1734 | 1385 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 229  | 99   | 98   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 230  | 98   | 87   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 2            |
| 231  | 87   | 109  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 5            |
| 232  | 109  | 134  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 233  | 134  | 1622 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 234  | 1622 | 2410 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 235  | 2410 | 242  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 236  | 242  | 1630 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 237  | 1630 | 241  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 238  | 241  | 1638 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 239  | 1638 | 2428 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 240  | 2428 | 2427 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 241  | 2427 | 112  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 242  | 94   | 93   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 243  | 93   | 91   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 2            |
| 244  | 91   | 1348 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 245  | 1348 | 143  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 246  | 143  | 92   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 247  | 92   | 128  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 2            |
| 248  | 34   | 3016 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 2            |
| 249  | 3017 | 18   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 4    | +1.00e+01 | 100.000       | 2            |
| 250  | 3    | 3017 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 2            |
| 251  | 3017 | 16   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 2            |
| 252  | 113  | 119  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 6    | +1.00e+01 | 50.000        | 5            |
| 253  | 128  | 125  | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 6    | +1.00e+01 | 50.000        | 5            |

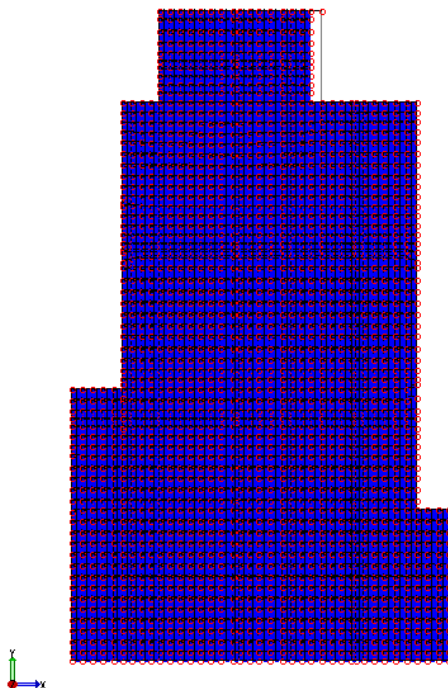
| Asta | Nodi |      |   | Connessioni |        |      |      |           |               |              |
|------|------|------|---|-------------|--------|------|------|-----------|---------------|--------------|
|      | I    | J    | K | Nodo I      | Nodo J | Mat. | Sez. | Car.suolo | Larg.impronta | suddivisioni |
| 254  | 270  | 44   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 2            |
| 255  | 493  | 5339 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 256  | 5339 | 5279 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 257  | 5279 | 5283 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 258  | 5283 | 91   | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 259  | 4124 | 4125 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 260  | 4198 | 4124 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 2            |
| 261  | 1385 | 4198 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 262  | 4204 | 1385 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 263  | 5883 | 4204 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 2            |
| 264  | 5872 | 5883 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 265  | 99   | 6630 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 266  | 6630 | 5872 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 267  | 94   | 6373 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |
| 268  | 6373 | 4125 | 0 | Rigida      | Rigida | 1    | 3    | +1.00e+01 | 80.000        | 1            |





# GRUPPI PIASTRA - ELEMENTI CON CARICO APPLICATO

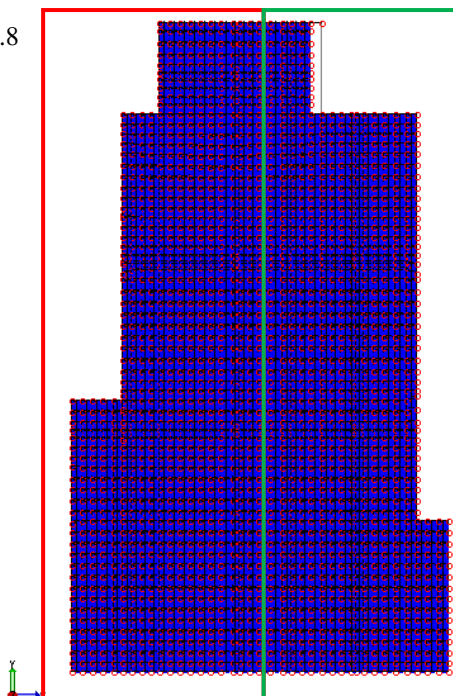
GRUPPO NUMERO: 3-4 DESCRIZIONE: SOLETTA PRIMO SOLAIO 1-2



## Carico di superficie nella direzione globale Z, agente sulla superficie reale

| Descrizione                              | Codice | Cond. carico | Tipo Azione/categoria          | Valore    | Aliq.inerziale | Aliq.inerz.SLD |
|--|--------|--------------|--------------------------------|-----------|----------------|----------------|
| CARICO TIPO 1 -<br>P.P+PER.<br>COPERTURA | 2      | Condizione 1 | Permanente: Permanente portato | -0.023000 | 1.0000         | 1.0000         |

Moltiplicatore 1.8



Moltiplicatore 1.0

## Carico di superficie nella direzione globale Z, agente sulla superficie in proiezione ortogonale

| Descrizione                 | Codice | Cond. carico | Tipo Azione/categoria | Valore    | Aliq.inerziale | Aliq.inerz.SLD |
|-----------------------------|--------|--------------|-----------------------|-----------|----------------|----------------|
| Neve Zona I<br>Mediterranea | 4      | Condizione 3 | Variabile: Neve       | -0.012000 | 0.0000         | 0.0000         |

## GRUPPI FONDAZIONE - ELEMENTI CON CARICO APPLICATO

### GRUPPO NUMERO: 1- DESCRIZIONE: FONDAZIONI

| Asta |                |        | Carichi |
|------|----------------|--------|---------|
| 1    | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 2    | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 3    | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 4    | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 5    | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 6    | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 7    | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 8    | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 9    | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 10   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 11   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 12   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 13   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 14   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 15   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 16   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 17   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 18   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |
| 19   | Codice carico  | 1      | 5       |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00  |

**Asta****Carichi**

|    |                |        |        |
|----|----------------|--------|--------|
| 20 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 21 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 22 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 23 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 24 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 25 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 26 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 27 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 28 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 29 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 30 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 31 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 32 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 33 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 34 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 35 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 36 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 37 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 38 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 39 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

**Asta****Carichi**

|    |                |        |        |
|----|----------------|--------|--------|
| 40 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 41 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 42 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 43 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 44 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 45 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 46 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 47 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 48 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 49 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 50 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 51 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 52 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 53 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 54 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 55 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 56 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 57 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 58 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 59 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |



**Asta****Carichi**

|    |                |        |        |
|----|----------------|--------|--------|
| 60 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 61 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 62 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 63 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 64 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 65 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 66 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 67 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 68 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 69 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 70 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 71 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 72 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 73 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 74 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 75 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 76 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 77 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 78 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 79 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

**Asta****Carichi**

|    |                |        |        |
|----|----------------|--------|--------|
| 80 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 81 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 82 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 83 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 84 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 85 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 86 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 87 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 88 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 89 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 90 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 91 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 92 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 93 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 94 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 95 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 96 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 97 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 98 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 99 | Codice carico  | 1      | 5      |
|    | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

| <b>Asta</b> |                |        |        |
|-------------|----------------|--------|--------|
| 100         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 101         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 102         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 103         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 104         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 105         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 106         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 107         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 108         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 109         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 110         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 111         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 112         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 113         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 114         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 115         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 116         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 117         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 118         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 119         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

**Carichi**

| Asta |                |        |        |
|------|----------------|--------|--------|
| 120  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 121  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 122  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 123  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 124  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 125  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 126  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 127  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 128  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 129  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 130  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 131  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 132  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 133  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 134  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 135  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 136  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 137  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 138  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 139  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

## Carichi

| Asta |                |        |        |
|------|----------------|--------|--------|
| 140  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 141  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 142  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 143  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 144  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 145  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 146  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 147  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 148  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 149  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 150  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 151  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 152  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 153  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 154  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 155  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 156  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 157  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 158  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 159  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

## Carichi

**Asta****Carichi**

|     |                |        |        |
|-----|----------------|--------|--------|
| 160 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 161 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 162 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 163 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 164 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 165 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 166 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 167 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 168 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 169 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 170 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 171 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 172 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 173 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 174 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 175 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 176 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 177 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 178 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 179 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

| Asta |                |        |        |
|------|----------------|--------|--------|
| 180  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 181  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 182  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 183  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 184  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 185  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 186  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 187  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 188  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 189  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 190  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 191  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 192  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 193  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 194  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 195  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 196  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 197  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 198  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 199  | Codice carico  | 1      | 5      |
|      | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

**Carichi**

| <b>Asta</b> |                |        |        |
|-------------|----------------|--------|--------|
| 200         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 201         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 202         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 203         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 204         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 205         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 206         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 207         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 208         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 209         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 210         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 211         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 212         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 213         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 214         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 215         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 216         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 217         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 218         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 219         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

**Carichi**



**Asta****Carichi**

|     |                |        |        |
|-----|----------------|--------|--------|
| 220 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 221 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 222 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 223 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 224 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 225 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 226 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 227 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 228 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 229 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 230 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 231 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 232 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 233 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 234 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 235 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 236 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 237 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 238 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 239 | Codice carico  | 1      | 5      |
|     | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

| <b>Asta</b> |                |        |        |
|-------------|----------------|--------|--------|
| 240         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 241         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 242         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 243         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 244         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 245         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 246         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 247         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 248         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 249         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 250         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 251         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 252         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 253         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 254         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 255         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 256         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 257         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 258         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 259         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

**Carichi**

| <b>Asta</b> |                |        |        |
|-------------|----------------|--------|--------|
| 260         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 261         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 262         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 263         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 264         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 265         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 266         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 267         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |
| 268         | Codice carico  | 1      | 5      |
|             | Moltiplicatore | 100.00 | 100.00 |

**Carichi**

# COMBINAZIONI DI CARICO

## NORMATIVA: NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI 2018 ITALIA

### COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE ULTIMO

| Num. | Descrizione        | Parametri  | Tipo azione/categoria                   | Condizione              | Moltiplicatore |
|------|--------------------|--|---|-------------------------|----------------|
| 1    | Statica            | Azione sismica: Sisma assente<br>Torsione: Assente | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.300          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.300          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 1.500          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 1.500          |
| 2    | Sisma 100%+X 30%+Y | Azione sismica: +EX+03EY<br>Torsione: Antioraria   | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 3    | Sisma 100%+X 30%-Y | Azione sismica: +EX-03EY<br>Torsione: Antioraria   | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 4    | Sisma 100%-X 30%+Y | Azione sismica: -EX+03EY<br>Torsione: Antioraria   | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 5    | Sisma 100%-X 30%-Y | Azione sismica: -EX-03EY<br>Torsione: Antioraria   | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 6    | Sisma 30%+X 100%+Y | Azione sismica: +03EX+EY<br>Torsione: Antioraria   | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 7    | Sisma 30%+X 100%-Y | Azione sismica: +03EX-EY<br>Torsione: Antioraria   | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 8    | Sisma 30%-X 100%+Y | Azione sismica: -03EX+EY<br>Torsione: Antioraria   | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 9    | Sisma 30%-X 100%-Y | Azione sismica: -03EX-EY<br>Torsione: Antioraria   | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 10   | Sisma 100%+X 30%+Y | Azione sismica: +EX+03EY<br>Torsione: Oraria       | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 11   | Sisma 100%+X 30%-Y | Azione sismica: +EX-03EY<br>Torsione: Oraria       | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 12   | Sisma 100%-X 30%+Y | Azione sismica: -EX+03EY<br>Torsione: Oraria       | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 13   | Sisma 100%-X 30%-Y | Azione sismica: -EX-03EY<br>Torsione: Oraria       | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 14   | Sisma 30%+X 100%+Y | Azione sismica: +03EX+EY<br>Torsione: Oraria       | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |

| Num. | Descrizione        | Parametri                                    | Tipo azione/categoria                   | Condizione              | Moltiplicatore |
|------|--------------------|--|---|-------------------------|----------------|
| 15   | Sisma 30%+X 100%-Y | Azione sismica: +03EX-EY<br>Torsione: Oraria | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 16   | Sisma 30%-X 100%+Y | Azione sismica: -03EX+EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
| 17   | Sisma 30%-X 100%-Y | Azione sismica: -03EX-EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |

## COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE D'ESERCIZIO

| Num. | Descrizione      | Parametri                   | Tipo azione/categoria                   | Condizione              | Moltiplicatore |
|------|------------------|-----------------------------|---|-------------------------|----------------|
| 18   | Rara             | Tipologia: Rara             | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                  |                             | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                  |                             | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 1.000          |
|      |                  |                             | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 1.000          |
|      |                  |                             | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
| 19   | Frequente        | Tipologia: Frequente        | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                  |                             | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.700          |
|      |                  |                             | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.200          |
|      |                  |                             | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                  |                             | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
| 20   | Quasi permanente | Tipologia: Quasi permanente | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                  |                             | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                  |                             | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                  |                             | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                  |                             | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |

## COMBINAZIONI PER LE VERIFICHE ALLO STATO LIMITE DI DANNO

| Num. | Descrizione        | Parametri  | Tipo azione/categoria                   | Condizione              | Moltiplicatore |
|------|--------------------|--|---|-------------------------|----------------|
| 21   | Sisma 100%+X 30%+Y | Azione sismica: +EX+03EY<br>Torsione: Antioraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
| 22   | Sisma 100%+X 30%-Y | Azione sismica: +EX-03EY<br>Torsione: Antioraria | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
| 23   | Sisma 100%-X 30%+Y | Azione sismica: -EX+03EY<br>Torsione: Antioraria | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
| 24   | Sisma 100%-X 30%-Y | Azione sismica: -EX-03EY<br>Torsione: Antioraria | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
| 25   | Sisma 30%+X 100%+Y | Azione sismica: +03EX+EY<br>Torsione: Antioraria | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
| 26   | Sisma 30%+X 100%-Y | Azione sismica: +03EX-EY<br>Torsione: Antioraria | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
| 27   | Sisma 30%-X 100%+Y | Azione sismica: -03EX+EY<br>Torsione: Antioraria | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
|      |                    |  | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
| 28   | Sisma 30%-X 100%-Y | Azione sismica: -03EX-EY                         | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |

| Num. | Descrizione        | Parametri                                    | Tipo azione/categoria                   | Condizione              | Moltiplicatore |
|------|--------------------|--|---|-------------------------|----------------|
|      |                    | Torsione: Antioraria                         | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 29   | Sisma 100%+X 30%+Y | Azione sismica: +EX+03EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 30   | Sisma 100%+X 30%-Y | Azione sismica: +EX-03EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 31   | Sisma 100%-X 30%+Y | Azione sismica: -EX+03EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 32   | Sisma 100%-X 30%-Y | Azione sismica: -EX-03EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 33   | Sisma 30%+X 100%+Y | Azione sismica: +03EX+EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 34   | Sisma 30%+X 100%-Y | Azione sismica: +03EX-EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 35   | Sisma 30%-X 100%+Y | Azione sismica: -03EX+EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |
| 36   | Sisma 30%-X 100%-Y | Azione sismica: -03EX-EY<br>Torsione: Oraria | Permanente: Peso Proprio                | Condizione peso proprio | 1.000          |
|      |                    |  | Permanente: Permanente portato          | Condizione 1            | 1.000          |
|      |                    |  | Variabile: Aree di acquisto e congresso | Condizione 2            | 0.600          |
|      |                    |  | Variabile: Neve                         | Condizione 3            | 0.000          |

## TABELLA RIASSUNTIVA CALCOLO FORZE SISMICHE

### ELEMENTO FINITO: TRAVE - GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: PILASTRI PRIMO LIVELLO

| Peso sismico | Coord. Z baricentrica.gruppo | Coeff.distrib. Gamma | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y | Forza sismica dir. X | Forza sismica dir. Y |
|--------------|------------------------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 1844.358     | 184.581                      | 0.562                | 0.216                              | 0.219                              | 398.315              | 403.008              |

### ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO: 1 - DESCRIZIONE: SETTI PIANO TERRA 1

| Peso sismico | Coord.Z baric | Coeff.distrib. Gamma | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y | Forza sismica dir. X | Forza sismica dir. Y |
|--------------|---------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 182057.125   | 264.995       | 0.806                | 0.310                              | 0.314                              | 56446.734            | 57111.777            |

### ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO: 2 - DESCRIZIONE: SETTI PIANO TERRA 2

| Peso sismico | Coord.Z baric | Coeff.distrib. Gamma | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y | Forza sismica dir. X | Forza sismica dir. Y |
|--------------|---------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 68049.531    | 219.821       | 0.669                | 0.257                              | 0.260                              | 17501.990            | 17708.193            |

### ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO: 3 - DESCRIZIONE: SOLETTA PRIMO SOLAIO 1

| Peso sismico | Coord.Z baric | Coeff.distrib. Gamma | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y | Forza sismica dir. X | Forza sismica dir. Y |
|--------------|---------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 191359.891   | 399.999       | 1.217                | 0.468                              | 0.474                              | 89557.953            | 90613.102            |

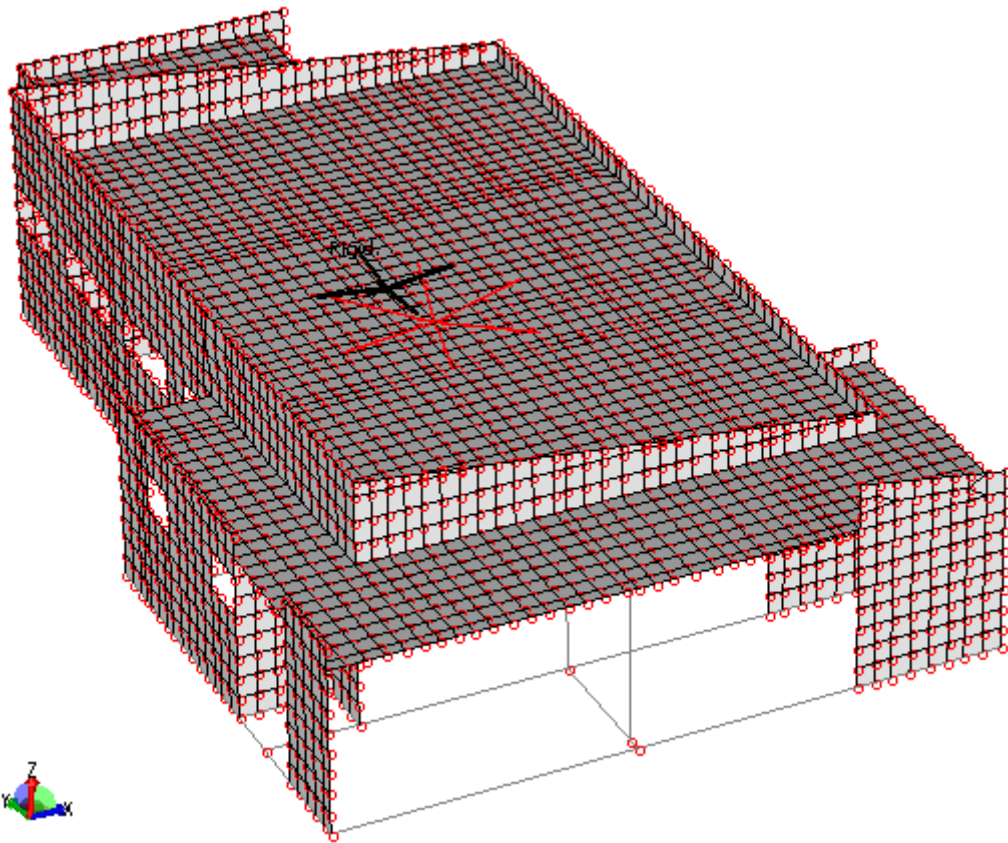
### ELEMENTO FINITO: PIASTRA - GRUPPO: 4 - DESCRIZIONE: SOLETTA PRIMO SOLAIO 2

| Peso sismico | Coord.Z baric | Coeff.distrib. Gamma | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. X | Coeff. accel.sismica.gruppo dir. Y | Forza sismica dir. X | Forza sismica dir. Y |
|--------------|---------------|----------------------|------------------------------------|------------------------------------|----------------------|----------------------|
| 78172.102    | 400.000       | 1.217                | 0.468                              | 0.474                              | 36585.242            | 37016.277            |

### PROSPETTO RIASSUNTIVO CENTRI DELLE MASSE E DELLE RIGIDENZE

| Coord. X | CENTRI DELLE MASSE |          |    | Nodi master automatici | ECCENTRICITA' ACCIDENTALI |              | MOMENTO TORCENTE |        |
|----------|--------------------|----------|----|------------------------|---------------------------|--------------|------------------|--------|
|          | Coord. Y           | Coord. Z |    |                        | EX                        | EY           | Mz(FY)           | Mz(FX) |
| 826.043  | 1259.490           | 400.005  | -2 | 79.075                 | 136.075                   | 12186599.000 | 7165230.500      |        |
| 826.043  | 1259.490           | 400.005  | -2 | 79.075                 | 136.075                   | 12186599.000 | 7165230.500      |        |

Centri di massa e di rigidezza  
Centro di massa= X=826.043 Y=1259.49 Z=400.005  
Centro di rigidezza= X=791.328 Y=1451.57 Z=400.005  
Eccentr.X=-34.715 Eccentr.Y=192.079



Centro di massa e centro di rigidezza.



# 11. SLV – STATO LIMITE DI SALVAGUARDIA DELLA VITA

Lo stato limite di salvaguardia della vita è uno stato limite ultimo per il quale, a seguito del terremoto, la costruzione subisce rotture e crolli dei componenti non strutturali ed impiantistici e significativi danni dei componenti strutturali cui si associa una perdita significativa di rigidezza nei confronti delle azioni orizzontali; la costruzione conserva invece una parte della resistenza e rigidezza per azioni verticali e un margine di sicurezza nei confronti del collasso per azioni sismiche orizzontali.

via Conti Agosti, Mareno di Piave (TV)

Parametri

Latitudine (WGS84): 45.84498  
 Longitudine (WGS84): 12.34307  
 Latitudine (ED50): 45.84588  
 Longitudine (ED50): 12.34406  
 Vita nominale: 50 anni  
 Classe di utilizzo: Classe IV  
 Vita di riferimento: 100 anni  
 Spettro: SLV  
 Prob. di superamento: 10 %  
 Periodo di ritorno: 949 anni

Risultati

Ag/g: 0.267  
 F0: 2.45  
 Tc\*: 0.34  
 Calcolo eseguito con successo

Amministrazione comunale più vicina  
 Mareno di Piave  
 (Powered by Bing)

45.8°N 12.3°E

## NORMATIVA

|                            |                                       |
|----------------------------|---------------------------------------|
| Vita nominale costruzione  | 50 anni                               |
| Classe d'uso costruzione   | IV                                    |
| Vita di riferimento        | 100 anni                              |
| Luogo                      | Mareno di Piave - Via Conti Agosti 76 |
| Longitudine (WGS84)        | 12.3431                               |
| Latitudine (WGS84)         | 45.845                                |
| <b>Categoria del suolo</b> | <b>B</b>                              |
| Coefficiente topografico   | 1                                     |

## PARAMETRI SISMICI

|     | TR   | ag/g  | FO   | TC*  | CC   | Ss   | Pga (ag/g*S) |
|-----|------|-------|------|------|------|------|--------------|
| SLO | 60   | 0.077 | 2.46 | 0.26 | 1.44 | 1.20 | 0.092        |
| SLD | 101  | 0.100 | 2.44 | 0.28 | 1.42 | 1.20 | 0.120        |
| SLV | 949  | 0.267 | 2.45 | 0.34 | 1.36 | 1.14 | 0.304        |
| SLC | 1950 | 0.355 | 2.43 | 0.36 | 1.35 | 1.05 | 0.374        |

TR utilizzato nel progetto 949 anni

**Comportamento strutturale NON Dissipativo**

## DATI SPETTRO

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| Eccentricita' accidentale         | 5%    |
| Periodo proprio T1 in direzione X | 0.065 |
| Periodo proprio T1 in direzione Y | 0.077 |
| $\lambda$                         | 0.85  |

## Fattore q di comportamento

|   |         |
|---|---------|
| Sd (T1) in direzione X                      | 0.385 g |
| Sd (T1) in direzione Y                      | 0.400 g |
| Coeff.globale accelerazione sismica direz.X | 0.327   |
| Coeff.globale accelerazione sismica direz.Y | 0.340   |

## 12. SLD – STATO LIMITE DI DANNO

Lo stato limite di danno è uno stato limite di esercizio per il quale, a seguito del terremoto, la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, subisce danni tali da non mettere a rischio gli utenti e da non compromettere significativamente la capacità di resistenza e di rigidezza nei confronti delle azioni verticali ed orizzontali, mantenendosi immediatamente utilizzabile pur nell'interruzione d'uso di parte delle apparecchiature.

via Conti Agosti, Mareno di Piave (TV)

Parametri

Latitudine (WGS84): 45.84498

Longitudine (WGS84): 12.34307

Latitudine (ED50): 45.84588

Longitudine (ED50): 12.34406

Vita nominale: 50 anni

Classe di utilizzo: Classe IV

Vita di riferimento: 100 anni

Spettro: SLD

Prob. di superamento: 63 %

Periodo di ritorno: 101 anni

Risultati

Ag/g: 0.0998

F0: 2.44

Tc\*: 0.28

Calcolo eseguito con successo

Amministrazione comunale più vicina

Mareno di Piave  
(Powered by Bing)

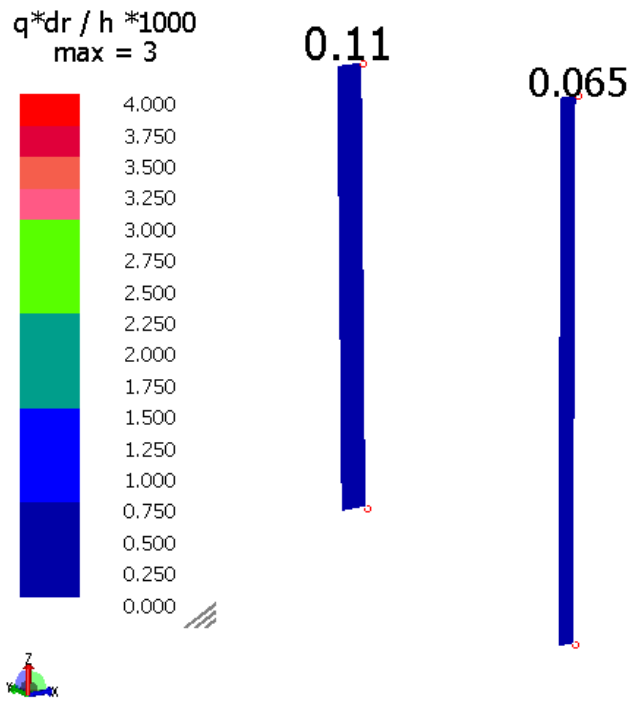
OK Annulla

## DATI SPETTRO

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| Eccentricita' accidentale         | 5%    |
| Periodo proprio T1 in direzione X | 0.065 |
| Periodo proprio T1 in direzione Y | 0.077 |
| $\lambda$                         | 0.85  |

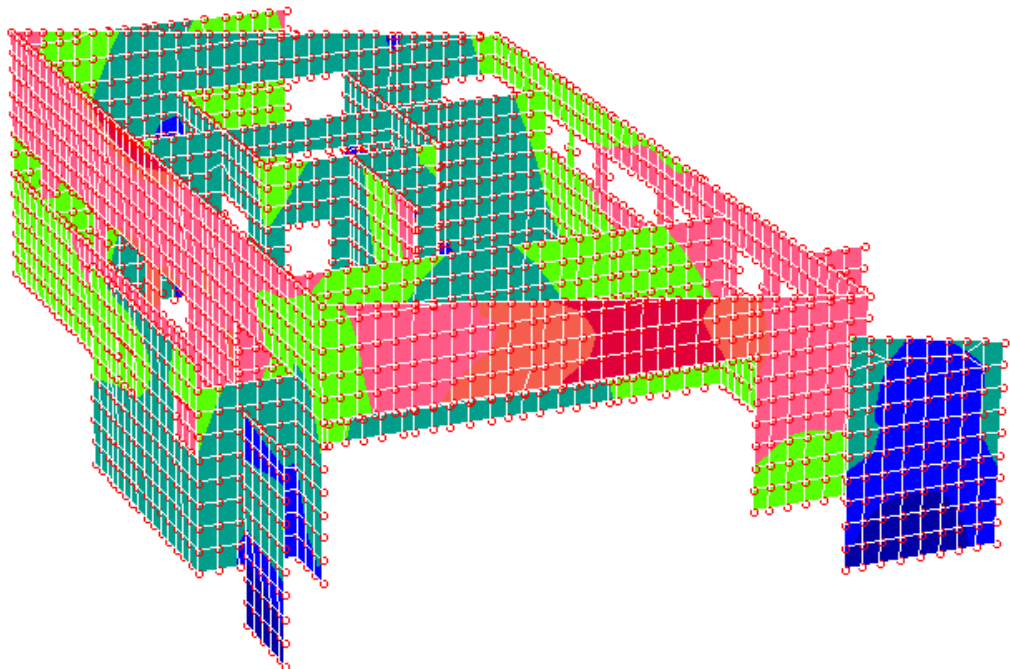
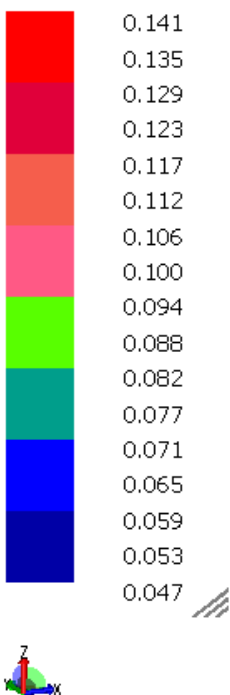
## Fattore q di comportamento

|   |         |
|---|---------|
| Sd (T1) in direzione X                      | 0.157 g |
| Sd (T1) in direzione Y                      | 0.164 g |
| Coeff.globale accelerazione sismica direz.X | 0.134   |
| Coeff.globale accelerazione sismica direz.Y | 0.140   |



CONTROLLO DI DEFORMABILITA' PILASTRI  
 $d = 0.00011 < 0.003$

Deformazione  
cm



CONTROLLO DI DEFORMABILITA'  
 $d = (0.141 - 0.047) / 450 = 0.094 / 450 = 0.00021 < 0.003$

### 13. SLO – STATO LIMITE DI OPERATIVITA'

Lo stato limite di operatività è uno stato limite di esercizio per il quale, a seguito del terremoto, la costruzione nel suo complesso, includendo gli elementi strutturali, quelli non strutturali e le apparecchiature rilevanti alla sua funzione, non deve subire danni ed interruzioni d'uso significativi.

**Si rimanda al progetto generale e al progetto impiantistico per le prescrizioni di merito.**

via Conti Agosti, Mareno di Piave (TV)

Parametri

Latitudine (WGS84): 45.84498

Longitudine (WGS84): 12.34307

Latitudine (ED50): 45.84588

Longitudine (ED50): 12.34406

Vita nominale: 50 anni

Classe di utilizzo: Classe IV

Vita di riferimento: 100 anni

Spettro: SLO

Prob. di superamento: 81 %

Periodo di ritorno: 60 anni

Risultati

Ag/g: 0.0766

F0: 2.46

Tc\*: 0.26

Calcolo eseguito con successo

Amministrazione comunale più vicina  
Mareno di Piave  
(Powered by Bing)

#### **DATI SPETTRO**

|   |         |
|---|---------|
| Eccentricita' accidentale                   | 5%      |
| Periodo proprio T1 in direzione X           | 0.065   |
| Periodo proprio T1 in direzione Y           | 0.077   |
| $\lambda$                                   | 0.85    |
| Coefficiente di smorzamento                 | 5%      |
| Sd (T1) in direzione X                      | 0.162 g |
| Sd (T1) in direzione Y                      | 0.175 g |
| Coeff.globale accelerazione sismica direz.X | 0.138   |
| Coeff.globale accelerazione sismica direz.Y | 0.149   |



## 14. FONDAZIONI

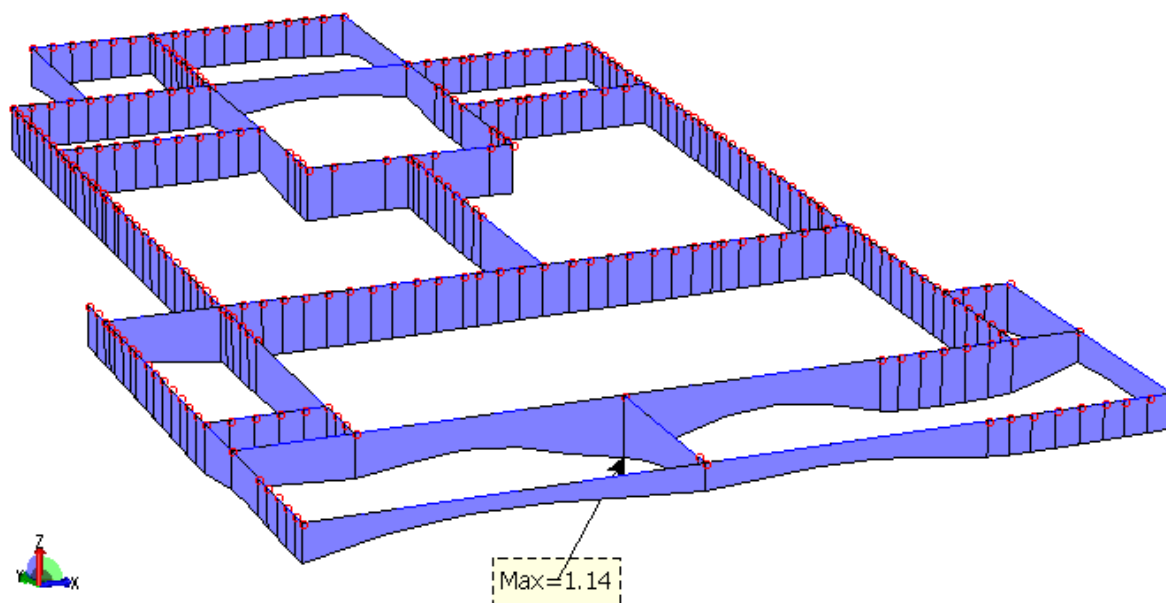
La soluzione progettuale più opportuna in riferimento alle analisi geologiche e ai carichi relativi alla tipologia di intervento è quella di **travi di fondazione con suola dello spessore di 40 cm** . **Il piano di posa delle fondazioni dell'edificio sarà individuato a circa 95 cm. al di sotto dell'attuale piano di campagna.**

Se dovesse verificarsi che, per le naturali variazioni altimetriche, il terreno dello strato in prossimità della quota piano di posa presentasse caratteristiche più scadenti e in ogni caso diverse da quelle individuate e descritte, sarà cura di ottenere raggiungimento dello strato a maggiore portanza tramite le seguenti accorgimenti alternativi:

- 1) la realizzazione di un riempimento di sottofondazione in calcestruzzo magro.
- 2) l'aumento della altezza della suola della platea.

La verifica seguente per la determinazione del carico limite fa riferimento **all'APPROCCIO 2 (A1+M1+R3) delle NTC**. Per la definizione della portata limite  $Q_{lim}$  si fa riferimento alla relazione geologica a firma del Dott. Geol. Stefano Fattorel che è parte integrante della documentazione di progetto.

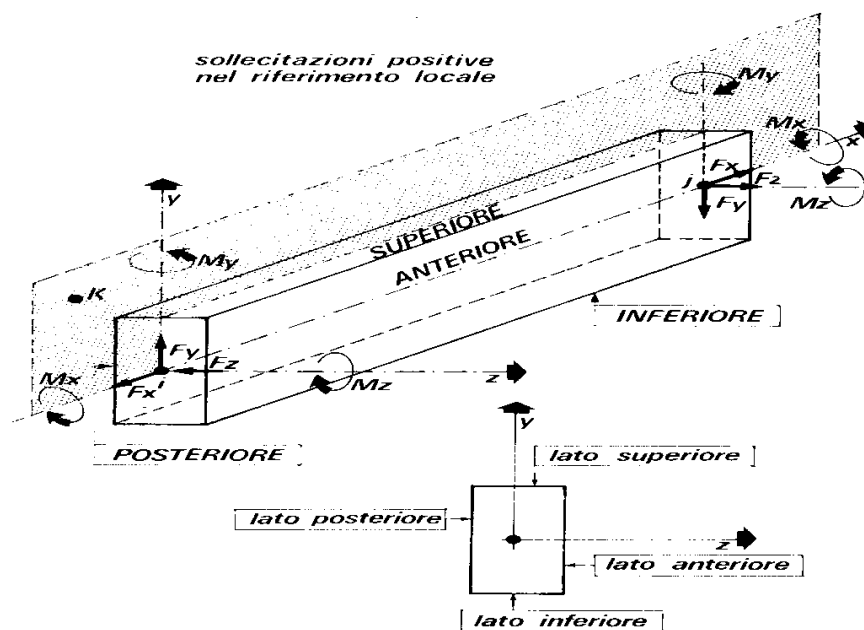
## SOLLECITAZIONI AL SUOLO – FONDAZIONI



Le tensioni del terreno allo S.L.U. risultano INFERIORI al valore  $Q_{lim} = 1,93 \text{ daN/cm}^2$

# 15. PROGETTO DEGLI ELEMENTI STRUTTURALI IN C.A.

## I RISULTATI PER TRAVI E PILASTRI



Fra le informazioni di testa per le travi è anche segnalata la componente del peso proprio e il carico medio. Per i soli pilastri oltre al numero strutturale dell'asta è anche indicato l'eventuale numero di pilastrata. Le sollecitazioni sono riferite al sistema locale  $x, y, z$ . Vengono riportate, in ordine:

- numero combinazione di carico;
- ascissa di calcolo (cm);
- in sequenza  $F_x, F_y, F_z$  (F);  $M_x, M_y, M_z$  (F\*m).

Per le travi e le fondazioni viene applicata la regola della traslazione. In particolare il momento flettente viene incrementato, dove richiesto, del prodotto di  $F_y$  (o  $F_z$ ) con  $0.9*d$ , dove  $d$  è l'altezza utile corrispondente. Per elementi trave di fondazione  $F_x, F_z, M_y$  sono generalmente nulli. Le convenzioni adottate sui segni delle sollecitazioni sono (vedi figura):

- $F_x$  (sforzo normale) è positivo se di trazione;
- $F_y$  (forza tagliante) è positiva se agisce, a sinistra dell'ascissa interessata, nel verso positivo dell'asse locale corrispondente;
- $F_z$  (forza tagliante) è positiva se agisce, a sinistra dell'ascissa interessata, nel verso negativo dell'asse locale corrispondente;
- $M_x$  (momento torcente) è positivo se antiorario intorno a  $x$  a sinistra dell'ascissa in esame;
- $M_y$  (momento flettente) è positivo se tende le fibre posteriori, cioè quelle disposte nel verso negativo dell'asse  $z$ ;
- $M_z$  (momento flettente) è positivo se tende le fibre inferiori, cioè quelle disposte nel verso negativo dell'asse  $y$ .

Compaiono poi nel tabulato gli ulteriori risultati:

- in sequenza, armatura posteriore, anteriore, inferiore, superiore ( $\text{cm}^2$ ); si noti che tali armature sono quelle totali. La sezione di due reggistaffe contribuisce in tutti quattro i valori di armatura; per i pilastri circolari viene determinata e stampata l'armatura totale distribuita uniformemente su tutta la circonferenza;
- campo (di rottura): rappresenta il campo di rottura determinato dalla procedura di verifica; nel caso delle travi, qualora sia stata deselezionata la verifica a sforzo normale, il campo di rottura viene sostituita dal rapporto  $x/d$ ;

- indice di resistenza a presso-tensoflessione ( $F_x$ ,  $M_y$ ,  $M_z$ ): rappresenta il moltiplicatore delle sollecitazioni allo s.l.u., ovvero il rapporto fra la sollecitazione agente e quella resistente;
- indice di resistenza a taglio/torsione ( $F_y$ ,  $F_z$ ,  $M_x$ ) o indice di resistenza a taglio/torsione (Bielle) per NTC 2018: rappresenta l'indice di resistenza delle bielle compresse sollecitate a taglio e/o torsione;
- Indice di resistenza a taglio/torsione ( $V$ ,  $M_x$ ): rappresenta l'indice di resistenza "taglio e torsione" per elementi che non necessitano di armatura trasversale.
- Indice di resistenza a scorrimento: compare solo nel caso di setti calcolati con l'Ordinanza 3431 e NTC 2018 e riporta l'indice di resistenza che si ricava dal rapporto fra la resistenza a scorrimento (vedi § 5.4.5.2 dell'Ordinanza e § 7.4.4.5.2.2 delle NTC/2018) e la sollecitazione di taglio.
- $aswta$ ,  $aswto$ : in  $cm^2/m$  rappresenta l'area di armatura per unità di lunghezza derivante, rispettivamente, dall'effetto di taglio e torsione;
- passo staffe: in cm rappresenta il passo delle staffe derivante da  $aswta$  e  $aswto$  e dall'applicazione dei minimi di normativa.
- per i pilastri, nel caso NTC 2018, nelle colonne  $\alpha M_y$  e  $\alpha M_z$  vengono riportati i valori dei moltiplicatori delle sollecitazioni  $M_y$  ed  $M_z$  derivanti dal rispetto della gerarchia delle resistenze trave/pilastro.

Viene evidenziata, su una riga conclusiva apposita, l'involuppo delle armature in grado di resistere a tutte le situazioni. Per la sezione rettangolare viene riportata l'armatura aggiuntiva effettiva sui quattro lati, detraendo dall'armatura totale quella dei reggistaffe. Per la sezione circolare è invece sempre riportato il valore totale distribuito. Viene infine indicato il passo delle staffe calcolato o di normativa. Alla fine del tabulato di progetto delle armature riguardante un'asta, se attivata l'opzione sulla combinazione dei carichi, la procedura propone uno specchietto che riepiloga nell'ordine:

- numero della combinazione di carico che dà luogo al momento massimo; tale sollecitazione può infatti derivare per effetto di una combinazione di carico spaziale di MasterSap (in questo caso viene riportato il relativo numero di combinazione o simbolo identificativo) o a causa della combinazione dei carichi permanenti e variabili o dell'eventuale momento di sicurezza (in questo secondo caso il contrassegno di combinazione è dato dal simbolo --);
- $x_{Mmax}$ ; ascissa dell'asta in cui si verifica il momento massimo positivo;
- $M_{max}$ ; valore del momento massimo positivo;
- $A_{inf}$ ,  $D_{inf}$  agg.; armatura inferiore totale derivante dall'azione del momento massimo positivo, numero e diametro delle barre aggiuntive, come al solito, rispetto ai reggistaffe comunque presenti;
- $A_{sup}$ ,  $D_{sup}$  agg.; valgono le stesse considerazioni di sopra, riferite all'armatura superiore;
- il rapporto  $x/d$  e l'indice di resistenza a flessione.

Nelle verifiche di esercizio per gli elementi vengono considerati i soli effetti del momento flettente  $M_z$ , ma per comodità dell'utente il tabulato riporta anche il valore delle altre sollecitazioni, incluse fra [ ] per significare che non entrano in gioco nella verifica. Per lo stesso motivo fra parentesi [ ] sono anche riportate le armature anteriori e posteriori.

- Apertura delle fessure  $w$  (mm): rappresenta l'ampiezza della fessura derivante dall'azione del momento flettente  $M_z$  all'ascissa indicata. La fessura si apre superiormente per  $M_z$  negativo, inferiormente per  $M_z$  positivo.

La freccia viene riportata nel prospetto specifico (che compare a fine trave) riguardante anche il momento massimo in campata. Per i restanti tipi di elementi (pilastri e setti) viene effettuata la sola verifica delle tensioni di esercizio (non compaiono pertanto risultati sull'apertura delle fessure e sulla freccia). La sezione viene trattata a presso-tensoflessione, trascurando in questo caso l'eventuale contributo del calcestruzzo a trazione. Vengono ignorate agli effetti della verifica le sollecitazioni torcenti e di taglio, comunque riportate fra [ ] nei tabulati per memoria. Se si verifica la necessità di armare a punzonamento le travi o le fondazioni viene determinata la sezione complessiva delle barre piegate, che andranno disposte parallelamente alle staffe della trave. Vengono indicate:

- asta: numero dell'asta oggetto di verifica;

- ascissa  $x$  (cm): ascissa dell'asta;
- taglio: valore dell'azione di taglio complessiva agente al nodo;
- carico limite di punzonamento;
- coefficiente di sicurezza al punzonamento;
- armatura piegati a punzonamento ( $\text{cm}^2$ ), eventuale.

## I RISULTATI PER ELEMENTI GUSCIO

Il tabulato riporta:

- numero elemento in esame.;
- numero combinazione di carico;
- $N_{xx}$  (F),  $M_{xx}$  (F\*m),  $N_{yy}$  (F),  $M_{yy}$  (F\*m): sollecitazioni di sforzo normale e momento flettente; le sollecitazioni con indice  $xx$  producono tensioni in direzione locale  $xx$ ; analogamente per  $yy$ . Si tenga presente che gli sforzi normali sono positivi se di trazione, i momenti flettenti sono positivi se tendono le fibre inferiori.

Successivamente vengono riportati gli esiti della verifica:

- $A_{xx}$  inf,  $A_{xx}$  sup,  $A_{yy}$  inf,  $A_{yy}$  sup ( $\text{cm}^2$ ): le armature in direzione  $xx$  risultano dalla verifica a presso-tensoflessione effettuata sulla base di  $N_{xx}$  e  $M_{xx}$ ; analogamente per  $yy$ ; le sollecitazioni sono calcolate per un tratto pari al passo;
- indici di resistenza per le verifica a pressoflessione, a taglio nel piano e a taglio fuori piano. Per il taglio nel piano si controlla che  $S_{xy} \leq f_{cd}/(f_{ck})^{1/2}$ ; l'indice di resistenza a taglio è il rapporto fra il primo e il secondo termine della disuguaglianza;
- il taglio fuori piano (chiamato  $V_z$ ), agente lungo l'asse locale  $z$  ortogonale all'elemento, viene perciò utilmente confrontato con il taglio limite  $V_{rd1}$  contemplato per sezioni sprovviste di armatura a taglio.

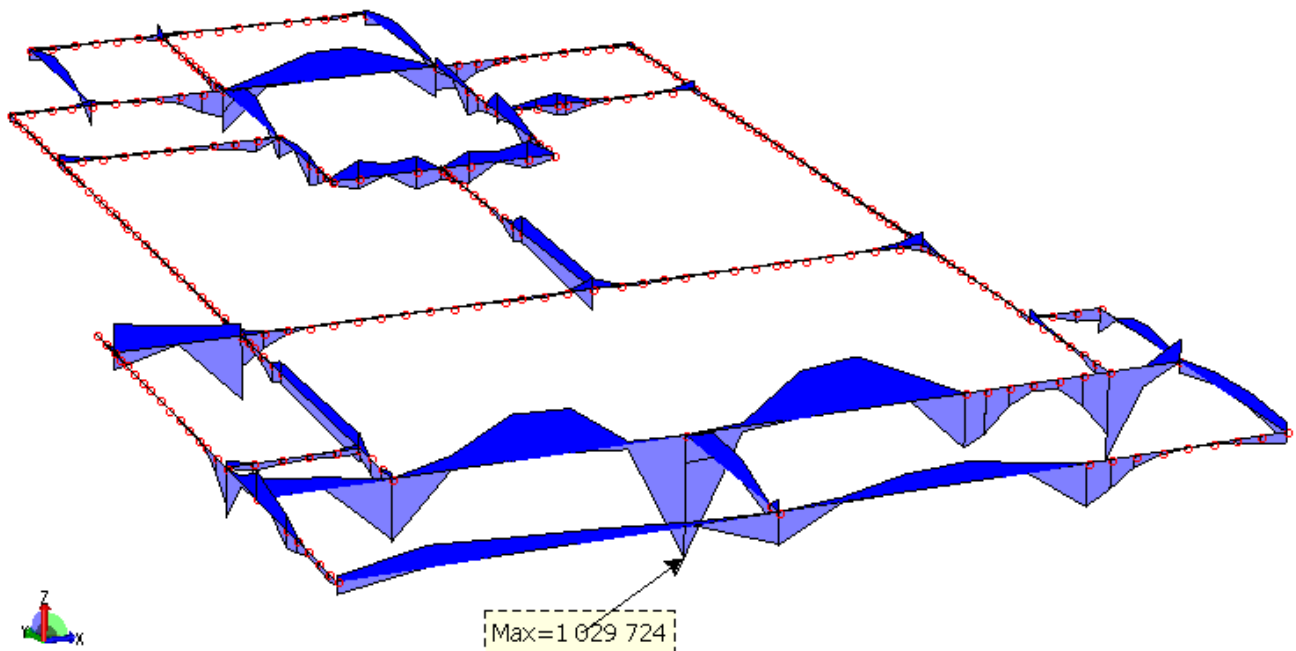
I risultati della verifica a punzonamento si riferiscono alla situazione più sfavorevole che determina il valore più elevato dell'azione di punzonamento. Vengono riportati:

- forza di punzonamento (valore dell'azione di punzonamento agente al nodo);
- carico limite di punzonamento;
- se necessaria: armatura totale teorica nella 1<sup>a</sup> direzione locale ( $\text{cm}^2$ ), ovvero parallelamente all'asse locale  $y$  del pilastro;
- analogamente per la 2<sup>a</sup> direzione, parallela all'asse locale  $z$ .

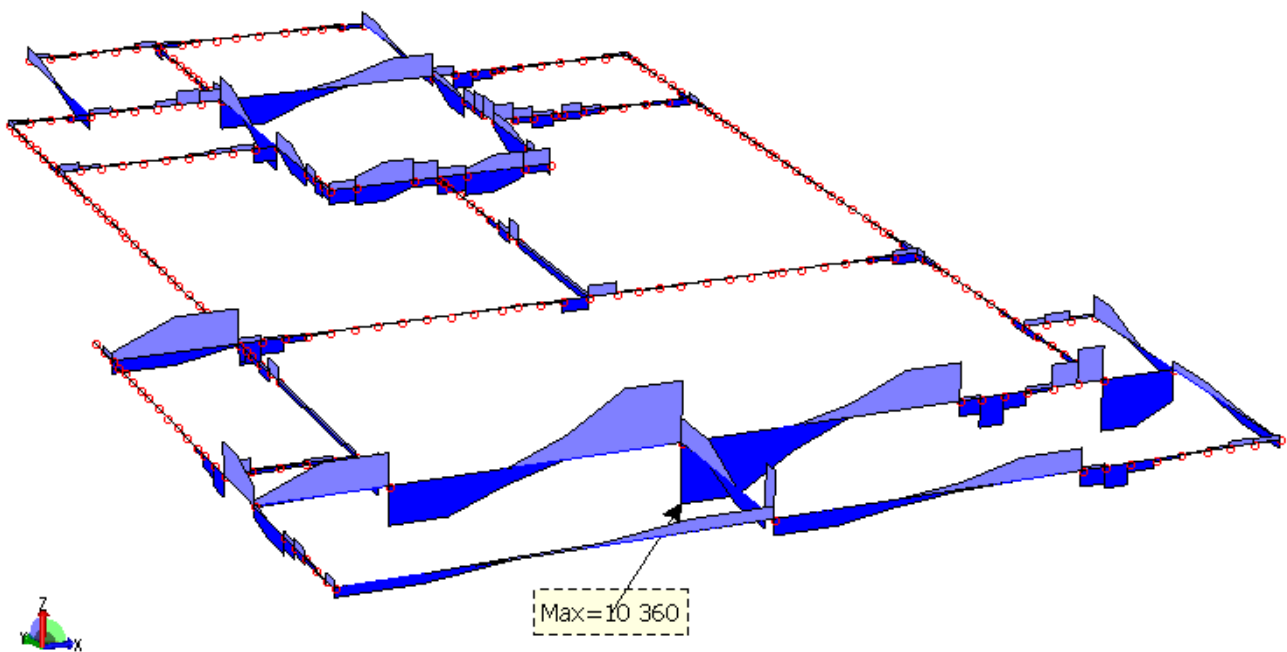


## 15.1 PROGETTO ELEMENTI DI FONDAZIONE

### TRAVI DI FONDAZIONE 100x40 – S.L.U.



Momento flettente di calcolo.



Sollecitazione tagliante di calcolo

Rck: 300.00 daN/cm<sup>2</sup> fyk: 4580.0 daN/

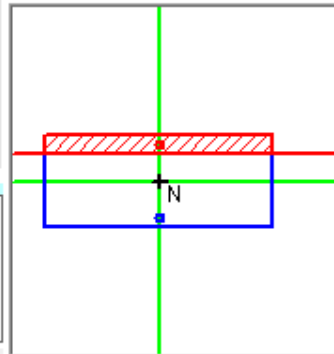
**Titolo:** TRAVE DI FONDAZIONE 100x40

N° strati barre 2 Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] |
|----|--------|--------|
| 1  | 100    | 40     |

| N° | As [cm <sup>2</sup> ] | d [cm] |
|----|-----------------------|--------|
| 1  | 9,05                  | 4      |
| 2  | 9,05                  | 36     |

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.



**Sollecitazioni**

S.L.U.  Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0 kN  
M<sub>xEd</sub> 103 kNm  
M<sub>yEd</sub> 0 kNm

**P.to applicazione N**

Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura**  
Lato acciaio - Acciaio snervato

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

**Materiali**

B450C C25/30

ε<sub>su</sub> 1.957 ‰ ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
f<sub>yd</sub> 391.3 N/mm<sup>2</sup> ε<sub>cu</sub> 2 ‰  
E<sub>s</sub> 200.000 N/mm<sup>2</sup> f<sub>cd</sub> 14.17 N/mm<sup>2</sup>  
E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15 f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0.8  
ε<sub>syd</sub> 1.957 ‰ σ<sub>c,adm</sub> 9.75 N/mm<sup>2</sup>  
σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm<sup>2</sup> τ<sub>co</sub> 0.6  
τ<sub>c1</sub> 1.829

M<sub>xRd</sub> 116.9 kNm  
σ<sub>c</sub> -6.975 N/mm<sup>2</sup>  
σ<sub>s</sub> 391.3 N/mm<sup>2</sup>  
ε<sub>c</sub> 0.5748 ‰  
ε<sub>s</sub> 1.957 ‰  
d 36 cm  
x 8.173 x/d 0.227  
δ 0.7238

N° rett. 100  
   
L<sub>0</sub> 0 cm

Precompresso

**Sollecitazioni e metodo di calcolo**  
 S.L.U.  Metodo n

M<sub>xEd</sub> 103 kNm V<sub>Ed</sub> 104 kN

Acciaio B450C Calcestruzzo C25/30

**Deformazione adimensionale armatura tesa**  
Armatura forte (NO) SA ε<sub>s</sub>/ε<sub>yd</sub> 1.00 x/d 0.505 δ 1.000 Armatura debole (OK) CR

**Risultati**

**Armatura superiore**  
A's 0,00 cm<sup>2</sup> A's min 0,00

**Armatura inferiore**  
8φ12  
As 9,05 cm<sup>2</sup> +11.9% As min 8,08  
A's/As: 0% ρ<sub>s</sub> 0.26 ‰  
Incidenza acciaio 17.8 kg/m<sup>3</sup>

**Taglio**  
τ<sub>max</sub> 0.334 N/mm<sup>2</sup>  
Taglio Resistente = 143,6 kN

**Scelta diametri autom.**  
φ minimo 12 mm φ massimo 12 mm

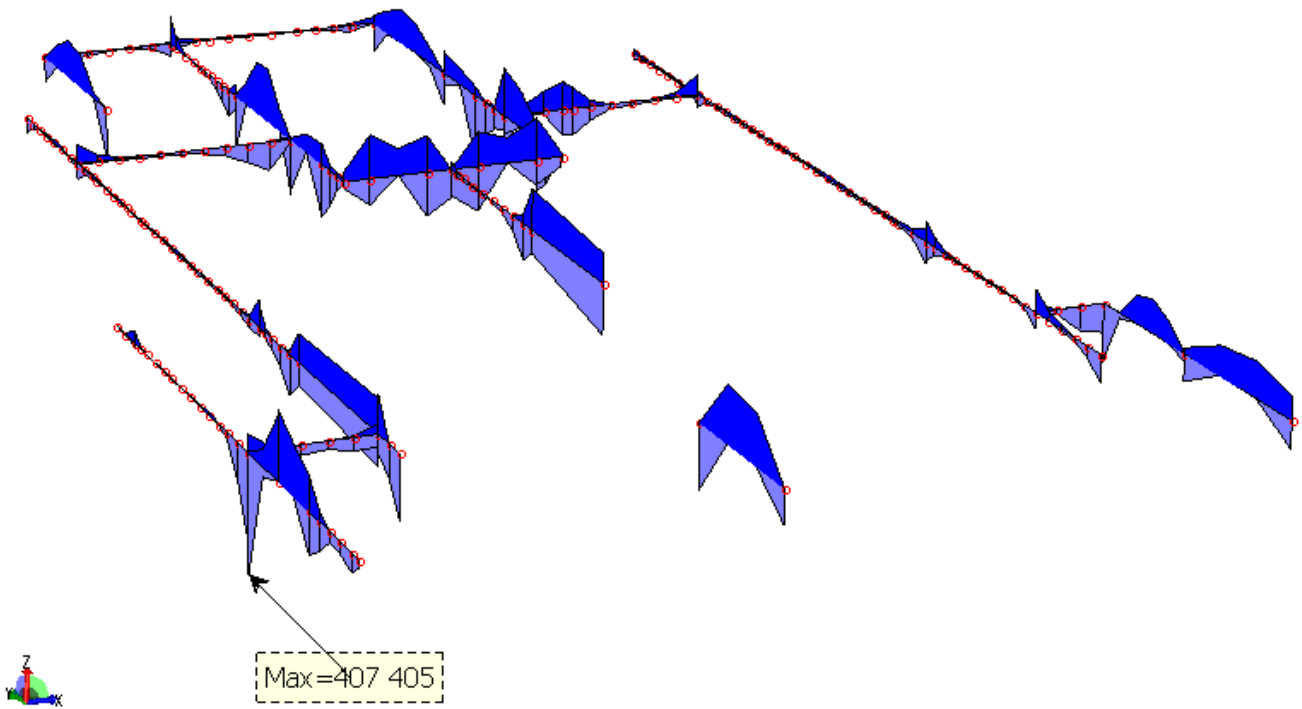
**Opzioni taglio**  
 minimizza staffe  
cot θ 1  
 no staffe ρ<sub>l</sub> 0 ‰  
φ staffe 8 mm n° bracci 2  
φ reggistaffe 12 mm  
 gancio 135°

**Scelta diametri manuale**  
N° φ  
Armatura superiore: 0 16, 0 18, 0 20  
Armatura inferiore: 0 16, 0 18, 0 20

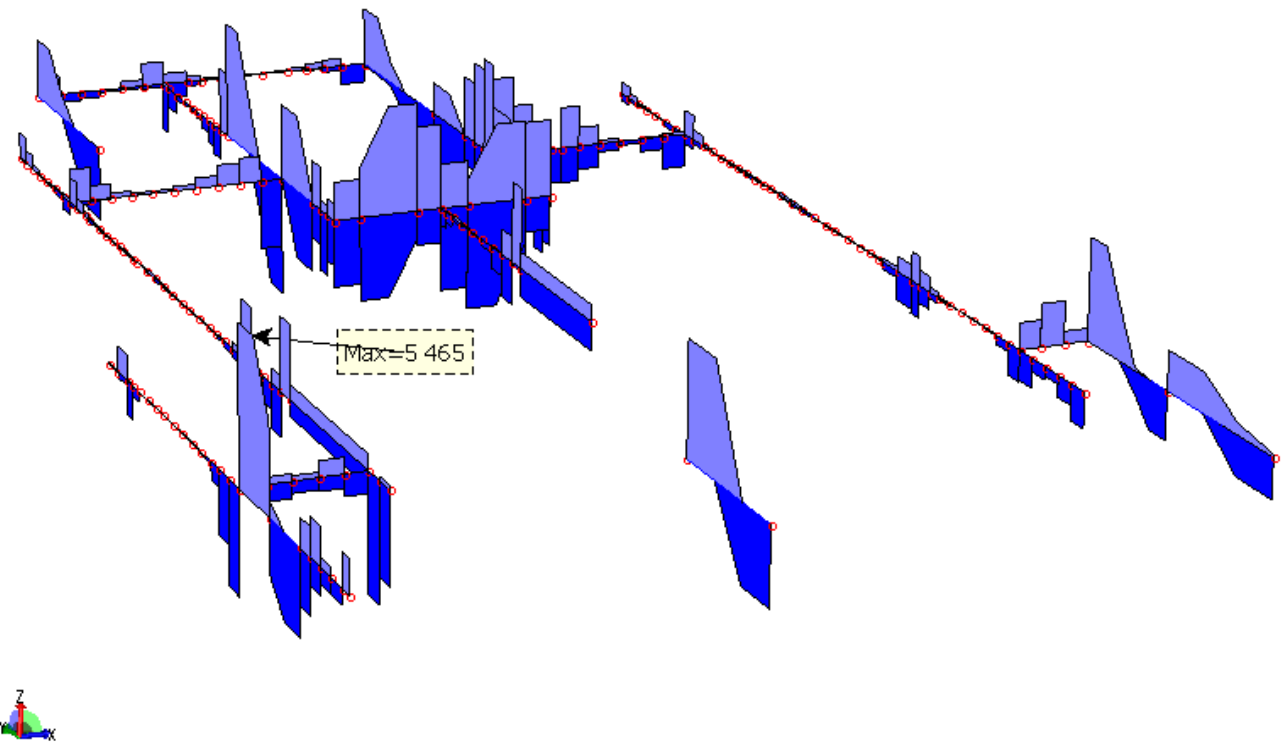
Osservazioni

La verifica è soddisfatta; si noti come a favore di sicurezza non si è considerato lo sforzo normale di compressione agente.

# TRAVI DI FONDAZIONE 80x40 – S.L.U.



Momento flettente di calcolo.



Sollecitazione tagliante di calcolo

Rck: 300.00 daN/cm<sup>2</sup> fyk: 4580.0 daN/

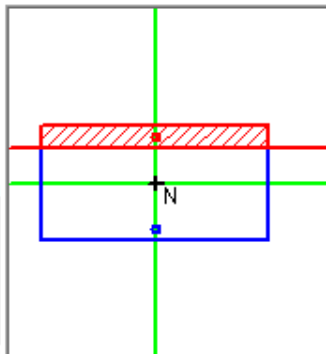
**Titolo:** TRAVE DI FONDAZIONE 80x40

N° strati barre 2 Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] |
|----|--------|--------|
| 1  | 80     | 40     |

| N° | As [cm <sup>2</sup> ] | d [cm] |
|----|-----------------------|--------|
| 1  | 6,79                  | 4      |
| 2  | 6,79                  | 36     |

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.



**Sollecitazioni**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 41 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 kNm

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

Tipo rottura  
 Lato acciaio - Acciaio snervato

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

**Materiali**

| B450C                                    | C25/30                               |
|--|--------------------------------------|
| ε <sub>su</sub> 1,957 ‰                  | ε <sub>c2</sub> 2 ‰                  |
| f <sub>yd</sub> 391,3 N/mm <sup>2</sup>  | ε <sub>cu</sub> 2 ‰                  |
| E <sub>s</sub> 200.000 N/mm <sup>2</sup> | f <sub>cd</sub> 14,17                |
| E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub> 15        | f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub> 0,8 |
| ε <sub>syd</sub> 1,957 ‰                 | σ <sub>c,adm</sub> 9,75              |
| σ <sub>s,adm</sub> 255 N/mm <sup>2</sup> | τ <sub>co</sub> 0,6                  |
|  | τ <sub>c1</sub> 1,829                |

M<sub>xRd</sub> 87,92 kNm  
 σ<sub>c</sub> -6,788 N/mm<sup>2</sup>  
 σ<sub>s</sub> 391,3 N/mm<sup>2</sup>  
 ε<sub>c</sub> 0,5564 ‰  
 ε<sub>s</sub> 1,957 ‰  
 d 36 cm  
 x 7,97 x/d 0,2214  
 δ 0,7167

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

**Sollecitazioni e metodo di calcolo**  
 S.L.U.  Metodo n  
 Ricoprimento armatura c: 4 cm  
 A's/As γ: 0 %

**Criteri di progetto**  
 Fissa altezza H: 40 cm Arrotol. 1  
 Fissa Base B: 80 cm 5  
 Fissa Base e Altezza

**Deformazione adimensionale armatura tesa**  
 Armatura forte (NO) SA ε<sub>s</sub>/ε<sub>yd</sub> 1,00 x/d 0,505 δ 1,000 CR Armatura debole (OK)

**Risultati**

**Armatura superiore**  
 A's 0,00 cm<sup>2</sup> A's min 0,00

**Armatura inferiore**  
 3φ12  
 A's 3,39 cm<sup>2</sup> +8,1% A's min 3,14  
 A's/A\_s: 0% ρ<sub>s</sub> 0,12 %  
 Incidenza acciaio 8,3 kg/m<sup>3</sup>

**Taglio**  
 τ<sub>max</sub> 12 N/mm<sup>2</sup>  
 Taglio Resistente = 114,9 kN  
 Inserisce Risultati per Verifiche

**Opzioni taglio**  
 minimizza staffe  
 cot θ 1  
 no staffe ρ<sub>l</sub> 0 %  
 φ staffe 8 mm  
 n° bracci 0  
 φ reggistaffe 12 mm  
 gancio 135°

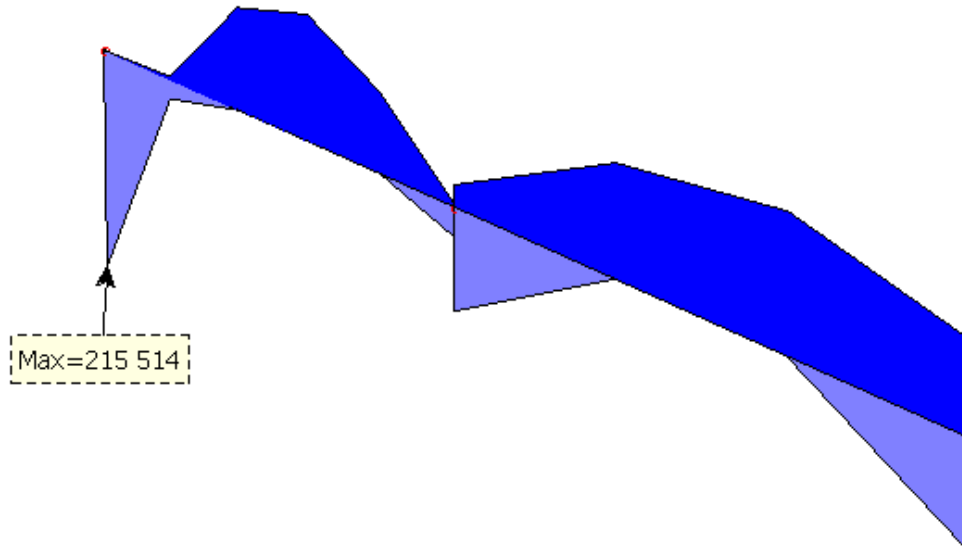
**Scelta diametri manuali**  
 N° φ  
 Armatura superiore: 0 16, 0 18, 0 20  
 Armatura inferiore: 0 16, 0 18, 0 20

**Comb. barre superiori** **Comb. barre inferiori**

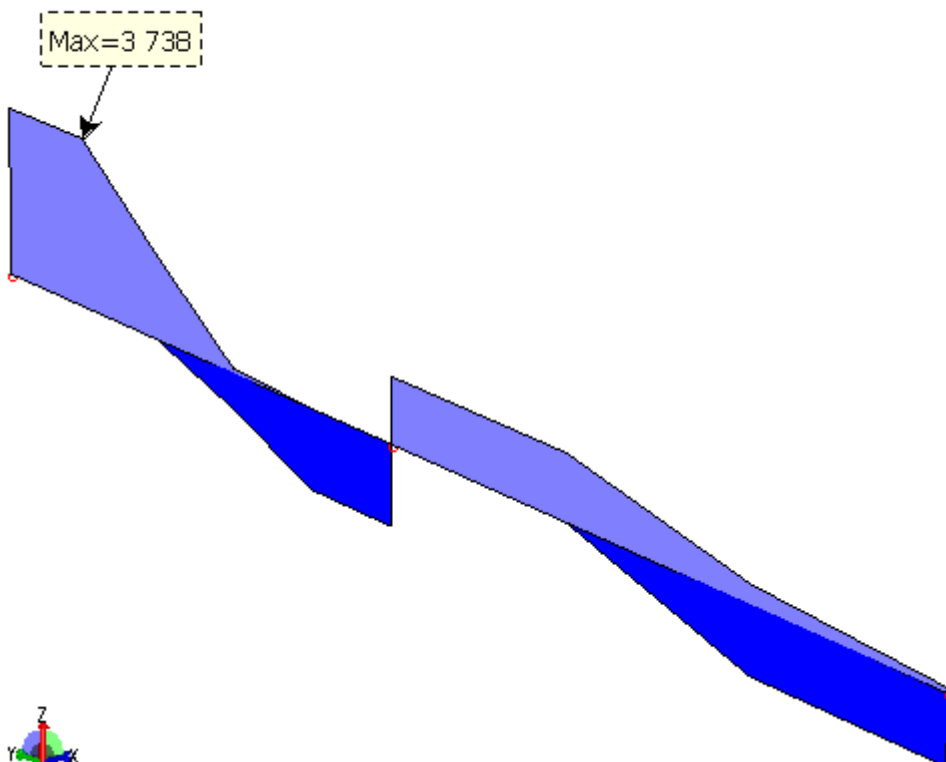
**Osservazioni**

La verifica è soddisfatta; si noti come a favore di sicurezza non si è considerato lo sforzo normale di compressione agente.

## TRAVI DI FONDAZIONE 60x40 – S.L.U.



Momento flettente di calcolo.



Sollecitazione tagliante di calcolo

Rck: 300.00 daN/cm<sup>2</sup>      fyk: 4580.0 daN/

**Titolo:** TRAVE DI FONDAZIONE 60x40

N° strati barre: 2    Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] | N° | As [cm <sup>2</sup> ] | d [cm] |
|----|--------|--------|----|-----------------------|--------|
| 1  | 60     | 40     | 1  | 4,52                  | 4      |
|    |        |        | 2  | 4,52                  | 36     |

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re     Trapezi  
 a T             Circolare  
 Rettangoli     Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U.    Metodo n

N<sub>Ed</sub> 0    0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 22    0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0    0

**P.to applicazione N**  
 Centro     Baricentro cls  
 Coord.[cm]    xN 0    yN 0

**Tipo rottura**  
 Lato acciaio - Acciaio snervato

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+     S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta     Deviata

M<sub>xRd</sub> 58,76 kN m

σ<sub>c</sub> -6,449 N/mm<sup>2</sup>  
 σ<sub>s</sub> 391,3 N/mm<sup>2</sup>  
 ε<sub>c</sub> 0,5237 ‰  
 ε<sub>s</sub> 1,957 ‰  
 d 36 cm  
 x 7,6    x/d 0,2111  
 δ 0,7039

**Materiali**  
 B450C    C25/30  
 ε<sub>su</sub> 1,957 ‰    ε<sub>c2</sub> 2 ‰  
 f<sub>yd</sub> 391,3 N/mm<sup>2</sup>    ε<sub>cu</sub> 2 ‰  
 E<sub>s</sub> 200.000 N/mm<sup>2</sup>    f<sub>cd</sub> 14,17  
 E<sub>s</sub>/E<sub>c</sub> 15    f<sub>cc</sub>/f<sub>cd</sub> 0,8 ?  
 ε<sub>syd</sub> 1,957 ‰    σ<sub>c,adm</sub> 9,75  
 σ<sub>s,adm</sub> 255 N/mm<sup>2</sup>    τ<sub>co</sub> 0,6  
    τ<sub>c1</sub> 1,829

N° rett. 100  
 Calcola MRd    Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm    Col. modello  
 Precompresso

**Sollecitazioni e metodo di calcolo**  
 S.L.U.     Metodo n

M<sub>xEd</sub> 22    0 kNm  
 V<sub>Ed</sub> 38    0 kN

Acciaio B450C    Calcestruzzo C25/30

**Deformazione adimensionale armatura tesa**  
 Armatura forte (NO) SA    ε<sub>s</sub>/ε<sub>yd</sub> 1,00    x/d 0,505    δ 1,000    CR    Armatura debole (DK)

**Risultati**  
**Armatura superiore**  
 A's 0,00 cm<sup>2</sup>    A's min 0,00  
**Armatura inferiore**  
 2φ12  
 As 2,26 cm<sup>2</sup>    +35,6%    As min 1,67  
 A's/As: 0%    ρ<sub>s</sub> 0,11 %  
 Incidenza acciaio 7,4 kg/m<sup>3</sup>

**Taglio**  
 τ<sub>max</sub> 12 N/mm<sup>2</sup>  
 Taglio Resistente = 86,19 kN  
 Inserisce Risultati per Verifiche  
   

**Scelta diametri autom.**  
 Scelta diametri autom.  
 φ minimo 12 mm  
 φ massimo 12 mm

**Scelta diametri manuale**  
 N°    φ  
**Armatura superiore**  
 0    16  
 0    18  
 0    20  
**Armatura inferiore**  
 0    16  
 0    18  
 0    20

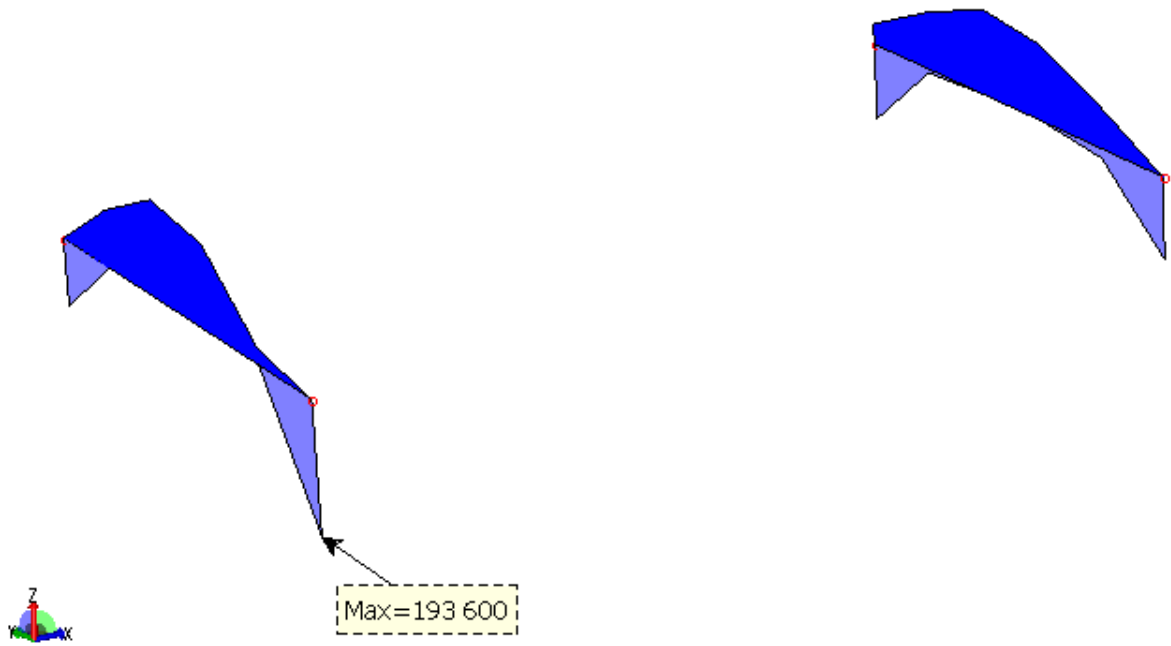
**Opzioni taglio**  
 minimizza staffe  
 cot θ 1  
 no staffe ρ<sub>l</sub> 0 %  
 φ staffe 8 mm  
 n° bracci 0  
 φ reggistaffe 12  
 gancio 135°

**Comb. barre superiori**    **Comb. barre inferiori**

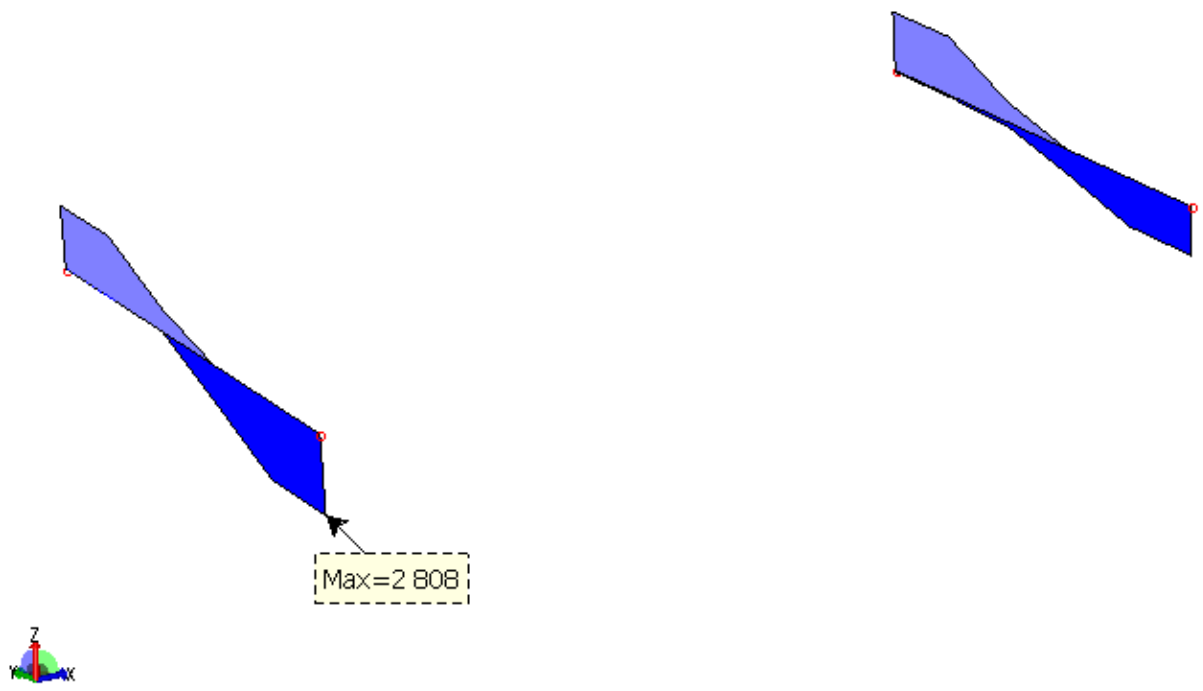
Osservazioni

La verifica è soddisfatta; si noti come a favore di sicurezza non si è considerato lo sforzo normale di compressione agente.

# TRAVI DI FONDAZIONE 50x40 – S.L.U.



Momento flettente di calcolo.



Sollecitazione tagliante di calcolo

Rck: 300.00 daN/cm<sup>2</sup> fyk: 4580.0 daN/

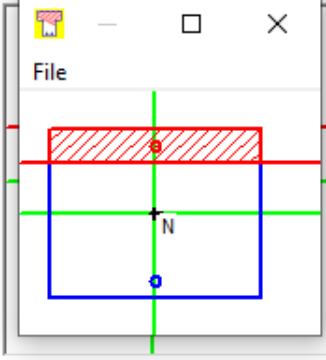
Titolo : TRAVE DI FONDAZIONE 50x40

N\* strati barre 2 Zoom

| N* | b [cm] | h [cm] |
|----|--------|--------|
| 1  | 50     | 40     |

| N* | As [cm <sup>2</sup> ] | d [cm] |
|----|-----------------------|--------|
| 1  | 4,52                  | 4      |
| 2  | 4,52                  | 36     |

Tipo Sezione  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.



Sollecitazioni  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub> 0 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 20 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0 0

P.to applicazione N  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0  
 Tipo rottura  
 Lato acciaio - Acciaio snervato

Metodo di calcolo  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n  
 Tipo flessione  
 Retta  Deviata

Materiali

| B450C                                  | C25/30                |
|--|-----------------------|
| $\epsilon_{su}$ 1,957 ‰                | $\epsilon_{c2}$ 2 ‰   |
| $f_{yd}$ 391,3 N/mm <sup>2</sup>       | $\epsilon_{cu}$ 2     |
| $E_s$ 200.000 N/mm <sup>2</sup>        | $f_{cd}$ 14,17        |
| $E_s/E_c$ 15                           | $f_{cc}/f_{cd}$ 0,8 ? |
| $\epsilon_{syd}$ 1,957 ‰               | $\sigma_{c,adm}$ 9,75 |
| $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm <sup>2</sup> | $\tau_{co}$ 0,6       |
|  | $\tau_{c1}$ 1,829     |

M<sub>xRd</sub> 58,4 kN m  
 $\sigma_c$  -6,971 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  391,3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$  0,5745 ‰  
 $\epsilon_s$  1,957 ‰  
 d 36 cm  
 x 8,17 x/d 0,2269  
 $\delta$  0,7237

N\* rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>0</sub> 0 cm Col. modello

Precompresso

Sollecitazioni e metodo di calcolo  
 S.L.U.  Metodo n  
 M<sub>xEd</sub> 20 0 kNm  
 V<sub>Ed</sub> 29 0 kN  
 Acciaio B450C Calcestruzzo C25/30

Ricoprimento armatura c: 4 cm  
 A's/As %: 0 %

Criteri di progetto  
 Fissa altezza H: 40 cm Arrotond. 1 cm  
 Fissa Base B: 50 cm 5 cm  
 Fissa Base e Altezza

Deformazione adimensionale armatura tesa  
 Armatura forte (NO) SA  $\epsilon_s/\epsilon_{yd}$  1,00 x/d 0,505  $\delta$  1,000 Armatura debole (OK) CR

Opzioni taglio  
 minimizza staffe  
 cot  $\theta$  1  
 no staffe  $\rho_l$  0 %  
 $\phi$  staffe 8 mm  
 n° bracci 0  
 $\phi$  reggistaffe 12 mm  
 gancio 135°

Sceita diametri manuali  
 N\*  $\phi$   
 Armatura superiore  
 0 16  
 0 18  
 0 20  
 Armatura inferiore  
 0 16  
 0 18  
 0 20

Resultati  
 Armatura superiore  
 A's 0,00 cm<sup>2</sup> A's min 0,00  
 Armatura inferiore  
 2 $\phi$ 12  
 As 2,26 cm<sup>2</sup> +48,8% As min 1,52  
 A's/As: 0% %  $\rho_s$  0,13 %  
 Incidenza acciaio 8,9 kg/m<sup>3</sup>

Taglio  
 $\tau_{max}$  12 N/mm<sup>2</sup>  
 Taglio Resistente = 71,82 kN  
 Inserisce Risultati per Verifiche  
 Effettivi  Minimi

Comb. barre superiori Comb. barre inferiori

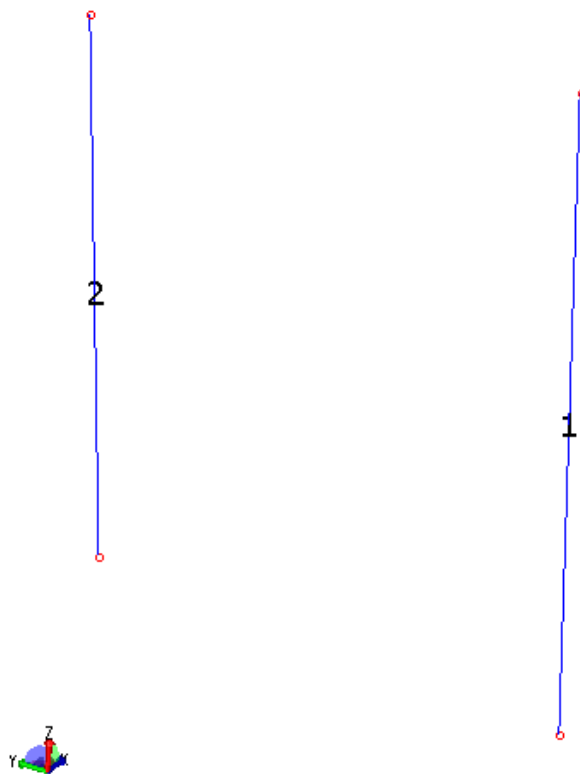
Osservazioni

La verifica è soddisfatta; si noti come a favore di sicurezza non si è considerato lo sforzo normale di compressione agente.

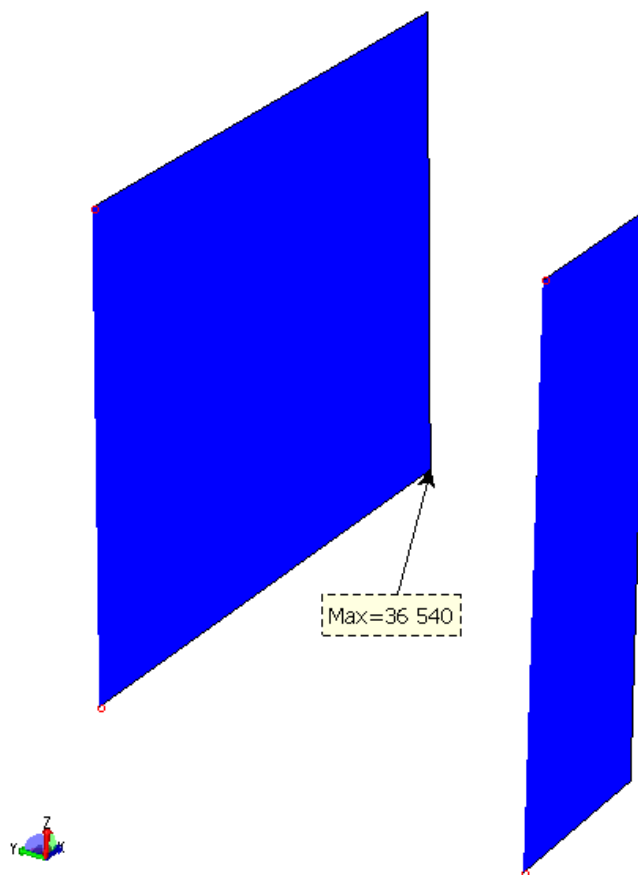


## 15.2 PROGETTO ELEMENTI IN ELEVAZIONE

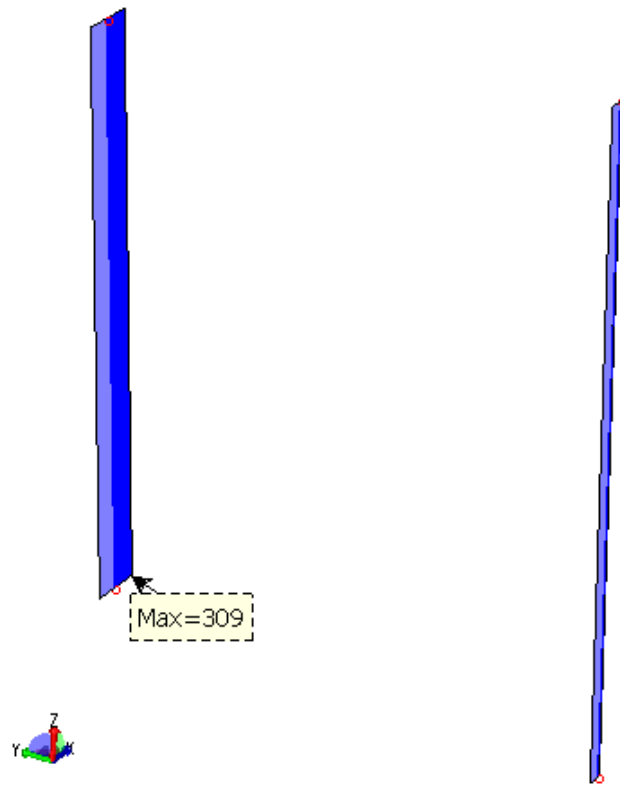
### PROGETTO PILASTRI – SLU



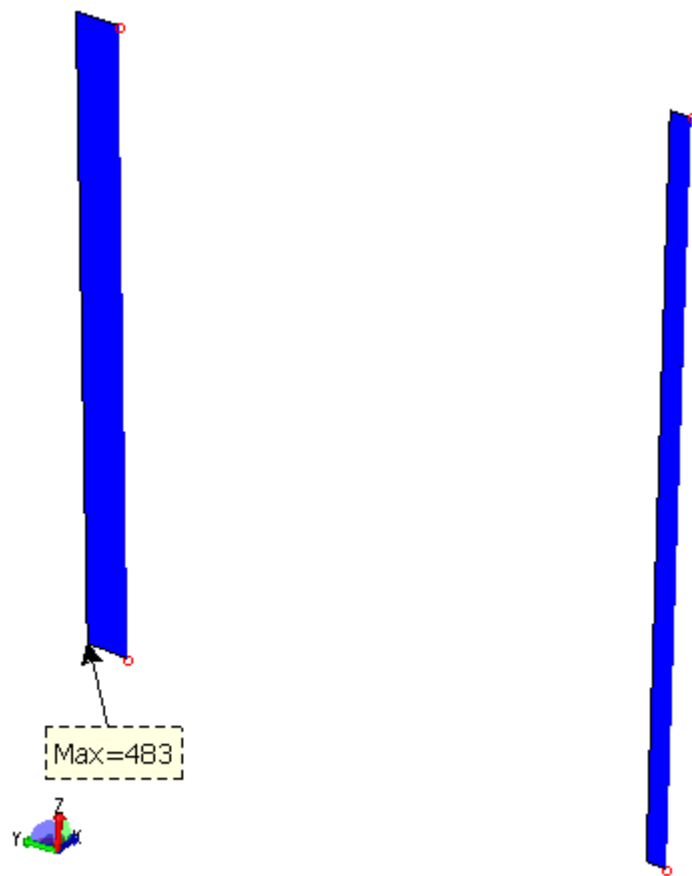
Numerazione delle pilastrate.



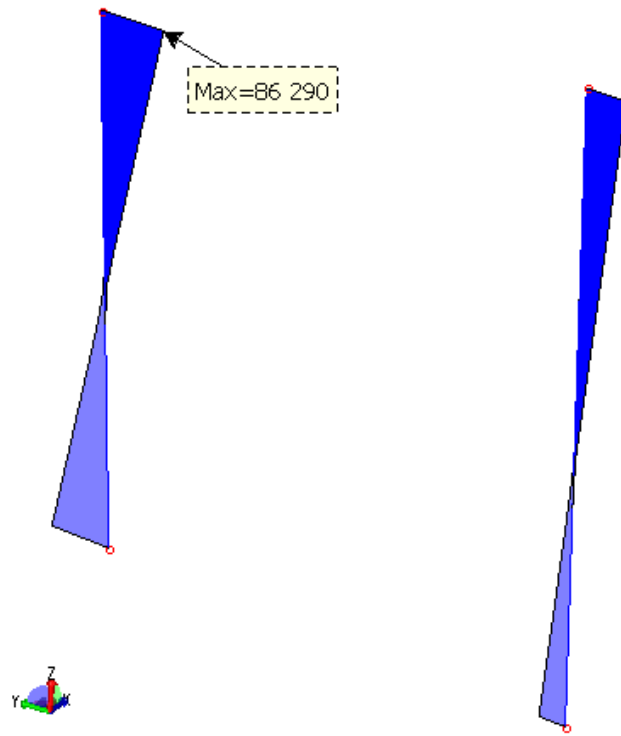
Sollecitazione assiale di calcolo  $F_x$ .



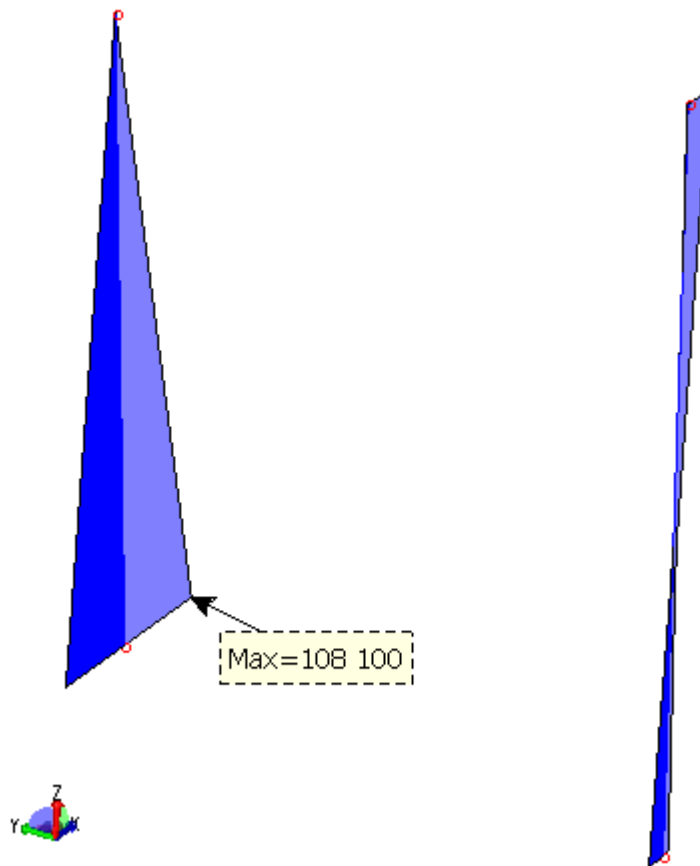
Sollecitazione tagliante di calcolo  $F_y$  - daN.



Sollecitazione tagliante di calcolo  $F_z$  - daN.



Sollecitazione flettente di calcolo  $M_y$  - daN.



Sollecitazione flettente di calcolo  $M_z$  - daN.

Rck: 300.00 daN/cm<sup>2</sup> fyk: 4580.0 daN/cm<sup>2</sup> Copriferro di calcolo: 3.0 cm Copriferro di disegno: 3.0 cm Diametro staffe: 8 mm Numero braccia: 2

ASTA NUM. 1 NI 7 NF 388 SEZ. Cp D= 30.0 (pilastro)  
 PIL. NUM. 1

| NC | x  | Fx     | Fy  | Fz  | Mx    | My  | Mz   | Armatura distribuita | campo | Indice di resistenza | aswta      | aswto | PASSO |      |
|----|----|--------|-----|-----|-------|-----|------|----------------------|-------|----------------------|------------|-------|-------|------|
|    | cm | daN    |     |     | daN*m |     |      | cmq                  |       | Fx, My, Mz           | Fy, Fz, Mx | cmq/m | cm    |      |
| 1  | 0  | -11950 | 122 | 212 | 0     | 331 | -142 | 12.06                | 5     | 0.11                 | 0.01       | 0.05  | 0.00  | 19.2 |
| 2  | 0  | -7269  | 144 | 112 | 0     | 170 | -225 | 12.06                | 5     | 0.08                 | 0.01       | 0.04  | 0.00  | 19.2 |
| 3  | 0  | -7432  | 144 | 146 | 0     | 228 | -223 | 12.06                | 4     | 0.09                 | 0.01       | 0.04  | 0.00  | 19.2 |
| 4  | 0  | -7443  | -12 | 124 | 0     | 193 | 61   | 12.06                | 6     | 0.07                 | 0.01       | 0.03  | 0.00  | 19.2 |
| 5  | 0  | -7606  | -12 | 158 | 0     | 252 | 63   | 12.06                | 5     | 0.08                 | 0.01       | 0.03  | 0.00  | 19.2 |
| 6  | 0  | -7142  | 88  | 77  | 0     | 110 | -124 | 12.06                | 6     | 0.07                 | 0.01       | 0.02  | 0.00  | 19.2 |
| 7  | 0  | -7685  | 87  | 190 | 0     | 305 | -117 | 12.06                | 5     | 0.09                 | 0.01       | 0.04  | 0.00  | 19.2 |
| 8  | 0  | -7194  | 41  | 81  | 0     | 118 | -38  | 12.06                | 6     | 0.06                 | 0.00       | 0.02  | 0.00  | 19.2 |
| 9  | 0  | -7737  | 40  | 194 | 0     | 312 | -32  | 12.06                | 5     | 0.09                 | 0.01       | 0.04  | 0.00  | 19.2 |
| 10 | 0  | -7285  | 129 | 114 | 0     | 173 | -198 | 12.06                | 5     | 0.08                 | 0.01       | 0.04  | 0.00  | 19.2 |
| 11 | 0  | -7448  | 129 | 148 | 0     | 231 | -196 | 12.06                | 5     | 0.09                 | 0.01       | 0.04  | 0.00  | 19.2 |
| 12 | 0  | -7459  | -27 | 126 | 0     | 197 | 87   | 12.06                | 6     | 0.08                 | 0.01       | 0.03  | 0.00  | 19.2 |
| 13 | 0  | -7622  | -27 | 160 | 0     | 255 | 89   | 12.06                | 5     | 0.08                 | 0.01       | 0.03  | 0.00  | 19.2 |
| 14 | 0  | -7154  | 77  | 78  | 0     | 113 | -104 | 12.06                | 6     | 0.07                 | 0.01       | 0.02  | 0.00  | 19.2 |
| 15 | 0  | -7697  | 76  | 192 | 0     | 307 | -97  | 12.06                | 5     | 0.09                 | 0.01       | 0.04  | 0.00  | 19.2 |
| 16 | 0  | -7206  | 30  | 82  | 0     | 120 | -18  | 12.06                | 6     | 0.06                 | 0.00       | 0.02  | 0.00  | 19.2 |
| 17 | 0  | -7749  | 29  | 195 | 0     | 314 | -12  | 12.06                | 5     | 0.09                 | 0.01       | 0.04  | 0.00  | 19.2 |

armatura distribuita= 12.06

staffe = 2 d 8 / 19.2

|    |     |        |     |     |   |     |    |       |   |      |      |      |      |      |
|----|-----|--------|-----|-----|---|-----|----|-------|---|------|------|------|------|------|
| 1  | 200 | -11490 | 122 | 212 | 0 | -71 | 90 | 12.06 | 6 | 0.09 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | 19.2 |
| 2  | 200 | -6916  | 144 | 112 | 0 | -43 | 50 | 12.06 | 6 | 0.05 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 3  | 200 | -7079  | 144 | 146 | 0 | -50 | 51 | 12.06 | 6 | 0.06 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 4  | 200 | -7090  | -12 | 124 | 0 | -42 | 38 | 12.06 | 6 | 0.05 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 19.2 |
| 5  | 200 | -7253  | -12 | 158 | 0 | -49 | 39 | 12.06 | 6 | 0.06 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 19.2 |
| 6  | 200 | -6789  | 88  | 77  | 0 | -36 | 43 | 12.06 | 6 | 0.05 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 19.2 |
| 7  | 200 | -7332  | 87  | 190 | 0 | -57 | 49 | 12.06 | 6 | 0.06 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 8  | 200 | -6841  | 41  | 81  | 0 | -36 | 40 | 12.06 | 6 | 0.05 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 19.2 |
| 9  | 200 | -7384  | 40  | 194 | 0 | -56 | 45 | 12.06 | 6 | 0.06 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 10 | 200 | -6932  | 129 | 114 | 0 | -44 | 48 | 12.06 | 6 | 0.05 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 11 | 200 | -7095  | 129 | 148 | 0 | -50 | 49 | 12.06 | 6 | 0.06 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 12 | 200 | -7106  | -27 | 126 | 0 | -43 | 36 | 12.06 | 6 | 0.05 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 19.2 |
| 13 | 200 | -7269  | -27 | 160 | 0 | -49 | 38 | 12.06 | 6 | 0.06 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 19.2 |
| 14 | 200 | -6801  | 77  | 78  | 0 | -36 | 42 | 12.06 | 6 | 0.05 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 19.2 |
| 15 | 200 | -7344  | 76  | 192 | 0 | -57 | 47 | 12.06 | 6 | 0.06 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 16 | 200 | -6853  | 30  | 82  | 0 | -36 | 38 | 12.06 | 6 | 0.05 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 19.2 |
| 17 | 200 | -7396  | 29  | 195 | 0 | -57 | 44 | 12.06 | 6 | 0.06 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |

armatura distribuita= 12.06

staffe = 2 d 8 / 19.2

|    |     |        |     |     |   |      |     |       |   |      |      |      |      |      |
|----|-----|--------|-----|-----|---|------|-----|-------|---|------|------|------|------|------|
| 1  | 400 | -11030 | 122 | 212 | 0 | -473 | 322 | 12.06 | 4 | 0.12 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | 19.2 |
| 2  | 400 | -6562  | 144 | 112 | 0 | -257 | 324 | 12.06 | 4 | 0.10 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 3  | 400 | -6725  | 144 | 146 | 0 | -327 | 325 | 12.06 | 4 | 0.11 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 4  | 400 | -6736  | -12 | 124 | 0 | -278 | 13  | 12.06 | 5 | 0.08 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 19.2 |
| 5  | 400 | -6899  | -12 | 158 | 0 | -349 | 14  | 12.06 | 4 | 0.09 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 19.2 |
| 6  | 400 | -6435  | 88  | 77  | 0 | -182 | 211 | 12.06 | 4 | 0.08 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 19.2 |
| 7  | 400 | -6978  | 87  | 190 | 0 | -418 | 214 | 12.06 | 4 | 0.11 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 8  | 400 | -6487  | 41  | 81  | 0 | -189 | 118 | 12.06 | 5 | 0.07 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 19.2 |
| 9  | 400 | -7031  | 40  | 194 | 0 | -425 | 122 | 12.06 | 4 | 0.10 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 10 | 400 | -6578  | 129 | 114 | 0 | -261 | 294 | 12.06 | 4 | 0.09 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 11 | 400 | -6741  | 129 | 148 | 0 | -332 | 295 | 12.06 | 4 | 0.10 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 12 | 400 | -6752  | -27 | 126 | 0 | -283 | -15 | 12.06 | 5 | 0.08 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 19.2 |
| 13 | 400 | -6915  | -27 | 160 | 0 | -354 | -14 | 12.06 | 4 | 0.09 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 19.2 |
| 14 | 400 | -6447  | 77  | 78  | 0 | -185 | 188 | 12.06 | 5 | 0.08 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 19.2 |
| 15 | 400 | -6990  | 76  | 192 | 0 | -422 | 192 | 12.06 | 4 | 0.11 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |
| 16 | 400 | -6499  | 30  | 82  | 0 | -192 | 95  | 12.06 | 5 | 0.07 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 19.2 |
| 17 | 400 | -7043  | 29  | 195 | 0 | -428 | 99  | 12.06 | 4 | 0.10 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 19.2 |

armatura distribuita= 12.06

staffe = 2 d 8 / 19.2

| NC | x  | Fx     | Fy   | Fz  | Mx    | My  | Mz   | APOST | AANT | AINF | ASUP | campo | Indice | resistenza |       |      | aswta | aswto | PASSO |
|----|----|--------|------|-----|-------|-----|------|-------|------|------|------|-------|--------|------------|-------|------|-------|-------|-------|
|    | cm | daN    |      |     | daN*m |     |      | cmq   |      |      |      | Fx,M  | Bielle | V,Mx       | cmq/m |      | cm    |       |       |
| 1  | 0  | -36540 | -38  | 483 | 0     | 780 | 128  | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5     | 0.19   | 0.02       | 0.05  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 2  | 0  | -22180 | 263  | 284 | 0     | 456 | -893 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5     | 0.14   | 0.01       | 0.03  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 3  | 0  | -23670 | 258  | 319 | 0     | 524 | -877 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5     | 0.15   | 0.01       | 0.04  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 4  | 0  | -23640 | -266 | 296 | 0     | 474 | 905  | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5     | 0.15   | 0.01       | 0.03  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 5  | 0  | -25130 | -271 | 331 | 0     | 543 | 921  | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5     | 0.16   | 0.01       | 0.04  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 6  | 0  | -20980 | 78   | 247 | 0     | 383 | -266 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6     | 0.12   | 0.01       | 0.03  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 7  | 0  | -25950 | 63   | 364 | 0     | 611 | -213 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6     | 0.16   | 0.01       | 0.04  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 8  | 0  | -21420 | -80  | 251 | 0     | 388 | 273  | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6     | 0.12   | 0.01       | 0.03  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 9  | 0  | -26390 | -96  | 368 | 0     | 616 | 326  | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6     | 0.16   | 0.01       | 0.04  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 10 | 0  | -22420 | 225  | 285 | 0     | 458 | -764 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5     | 0.14   | 0.01       | 0.03  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 11 | 0  | -23910 | 220  | 320 | 0     | 526 | -748 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5     | 0.15   | 0.01       | 0.04  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 12 | 0  | -23890 | -304 | 296 | 0     | 476 | 1034 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5     | 0.15   | 0.01       | 0.04  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 13 | 0  | -25380 | -309 | 331 | 0     | 544 | 1050 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5     | 0.17   | 0.01       | 0.04  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 14 | 0  | -21170 | 50   | 248 | 0     | 384 | -169 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6     | 0.12   | 0.01       | 0.03  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 15 | 0  | -26130 | 34   | 365 | 0     | 612 | -116 | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6     | 0.16   | 0.01       | 0.04  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 16 | 0  | -21610 | -109 | 251 | 0     | 389 | 370  | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6     | 0.12   | 0.01       | 0.03  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |
| 17 | 0  | -26570 | -125 | 368 | 0     | 618 | 423  | 8.04  | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6     | 0.16   | 0.01       | 0.04  | 0.00 | 0.00  | 19.2  |       |

apost= 4.02 aant= 4.02 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

|    |     |        |      |     |   |     |      |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |      |
|----|-----|--------|------|-----|---|-----|------|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|
| 1  | 175 | -35800 | -38  | 483 | 0 | -17 | 66   | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.17 | 0.02 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 2  | 175 | -21610 | 263  | 284 | 0 | -13 | -459 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.10 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 3  | 175 | -23100 | 258  | 319 | 0 | -2  | -451 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.11 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 4  | 175 | -23075 | -266 | 296 | 0 | -13 | 466  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.11 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 5  | 175 | -24565 | -271 | 331 | 0 | -3  | 474  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 6  | 175 | -20415 | 78   | 247 | 0 | -25 | -137 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.10 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 7  | 175 | -25380 | 63   | 364 | 0 | 10  | -110 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 8  | 175 | -20855 | -80  | 251 | 0 | -25 | 140  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.10 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 9  | 175 | -25820 | -96  | 368 | 0 | 10  | 168  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 10 | 175 | -21855 | 225  | 285 | 0 | -12 | -393 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.10 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 11 | 175 | -23345 | 220  | 320 | 0 | -2  | -385 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.11 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 12 | 175 | -23320 | -304 | 296 | 0 | -13 | 532  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.11 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 13 | 175 | -24810 | -309 | 331 | 0 | -2  | 540  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 14 | 175 | -20600 | 50   | 248 | 0 | -25 | -87  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.10 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 15 | 175 | -25565 | 34   | 365 | 0 | 10  | -60  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 16 | 175 | -21040 | -109 | 251 | 0 | -25 | 191  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.10 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 17 | 175 | -26005 | -125 | 368 | 0 | 10  | 218  | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |

apost= 4.02 aant= 4.02 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

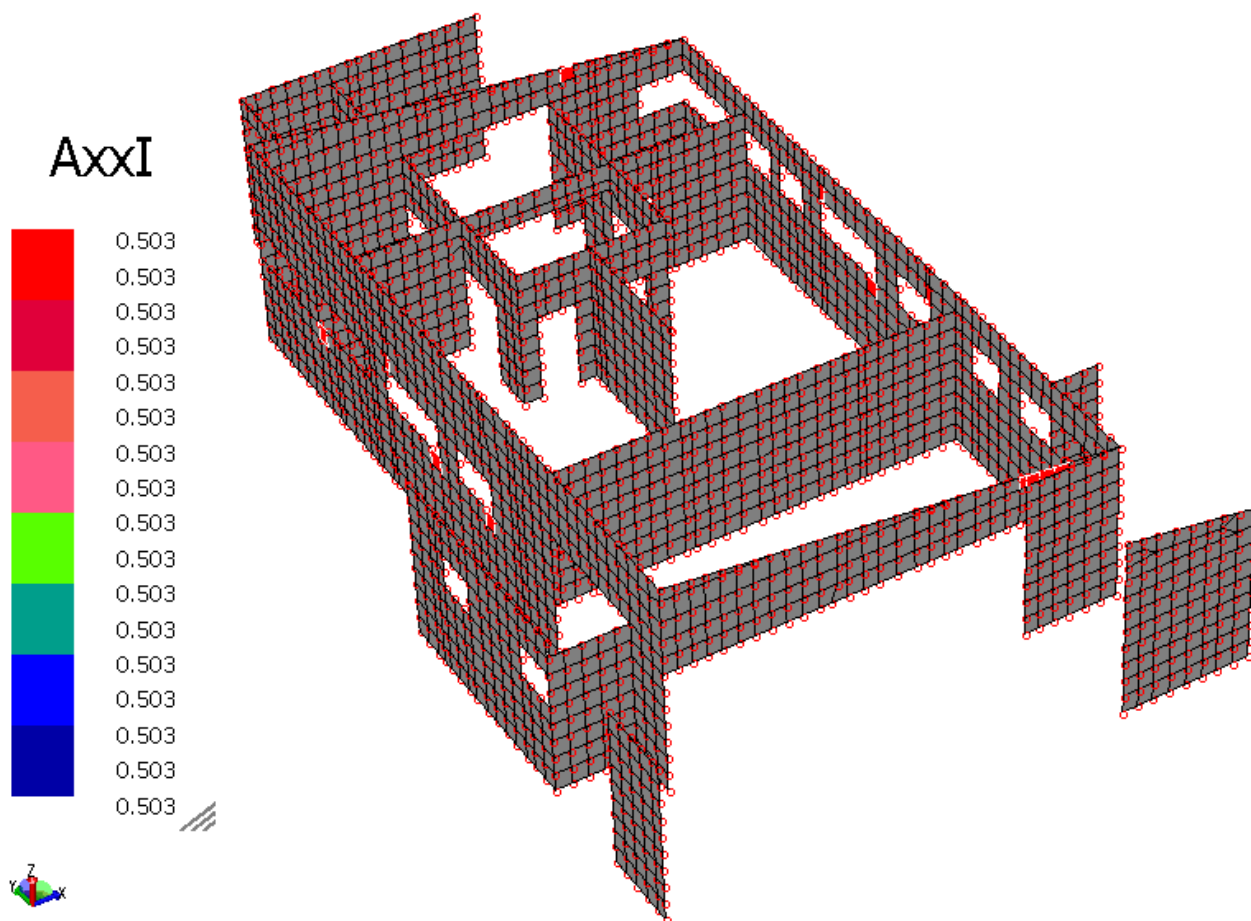
|    |     |        |      |     |   |      |   |      |      |      |      |   |      |      |      |      |      |      |
|----|-----|--------|------|-----|---|------|---|------|------|------|------|---|------|------|------|------|------|------|
| 1  | 350 | -35060 | -38  | 483 | 0 | -815 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 5 | 0.19 | 0.02 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 2  | 350 | -21040 | 263  | 284 | 0 | -481 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 3  | 350 | -22530 | 258  | 319 | 0 | -529 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.13 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 4  | 350 | -22510 | -266 | 296 | 0 | -501 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.13 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 5  | 350 | -24000 | -271 | 331 | 0 | -548 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.14 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 6  | 350 | -19850 | 78   | 247 | 0 | -433 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.11 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 7  | 350 | -24810 | 63   | 364 | 0 | -591 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.15 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 8  | 350 | -20290 | -80  | 251 | 0 | -439 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 9  | 350 | -25250 | -96  | 368 | 0 | -597 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.15 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 10 | 350 | -21290 | 225  | 285 | 0 | -482 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 11 | 350 | -22780 | 220  | 320 | 0 | -529 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.13 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 12 | 350 | -22750 | -304 | 296 | 0 | -502 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.13 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 13 | 350 | -24240 | -309 | 331 | 0 | -549 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.14 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 14 | 350 | -20030 | 50   | 248 | 0 | -434 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.11 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 15 | 350 | -25000 | 34   | 365 | 0 | -591 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.15 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 16 | 350 | -20470 | -109 | 251 | 0 | -440 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.12 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |
| 17 | 350 | -25440 | -125 | 368 | 0 | -597 | 0 | 8.04 | 8.04 | 4.02 | 4.02 | 6 | 0.15 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 19.2 |

apost= 4.02 aant= 4.02 ainf= -- asup= -- (e arm. base= 4 X 2.01) staffe= 2 d 8 / 19.2

## PROGETTO PARETI – SLU

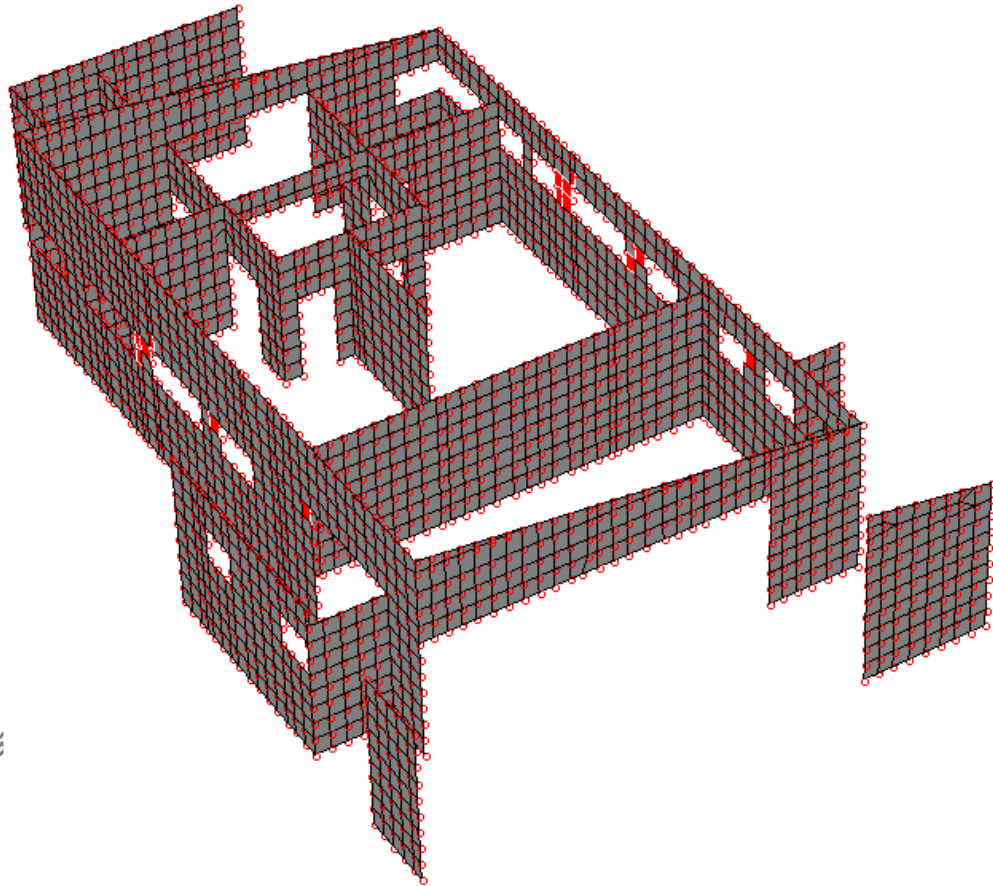
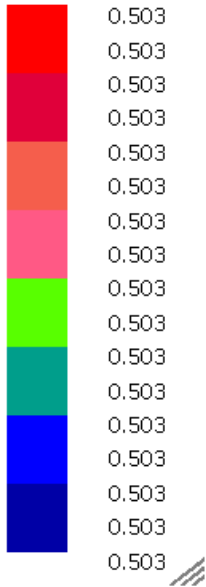
Rck: 300.00 daN/cm<sup>2</sup>    fyk: 4580.0 daN/cm<sup>2</sup>    Copriferro di calcolo: 4.0 cm  
Diametro staffe: 8 mm    Numero braccia: 2  
ρ min.: 1.000 %    Passo max. armatura longitudinale: 50.0 cm

Si riporta l'armatura integrativa rispetto alla maglia  $\phi 8/20 \times 20$ .



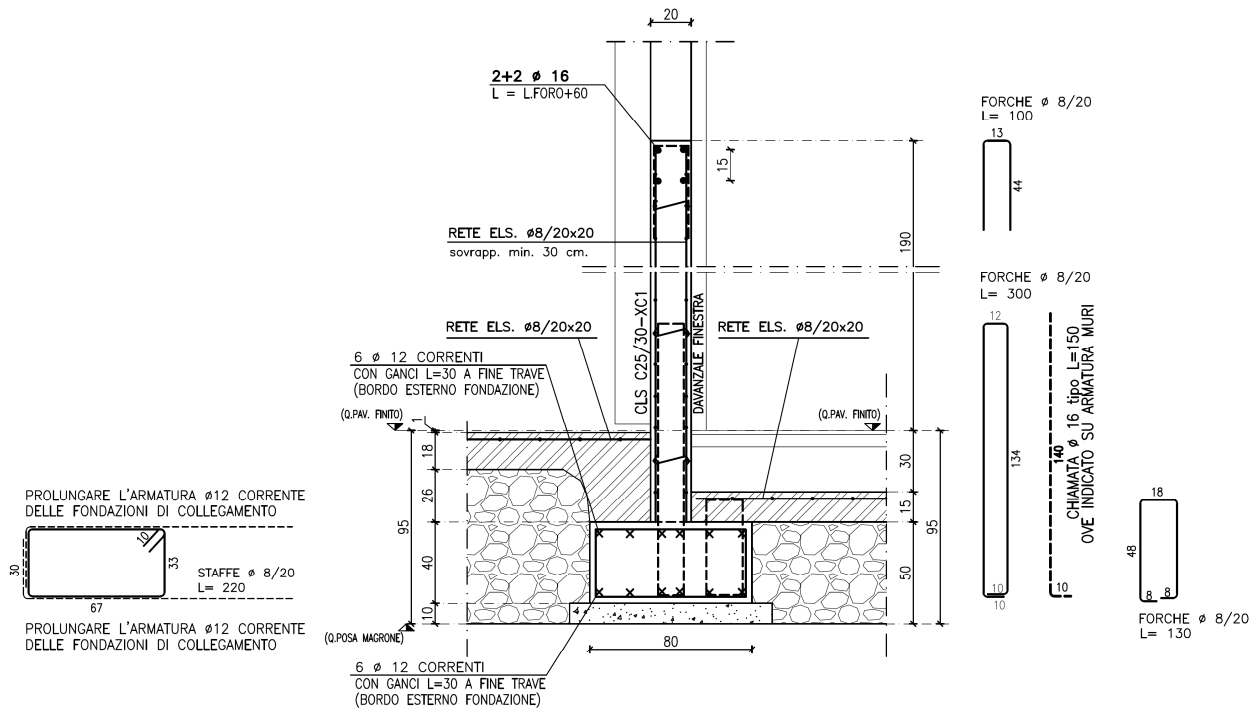
Armatura integrativa in direzione x.

AyyI

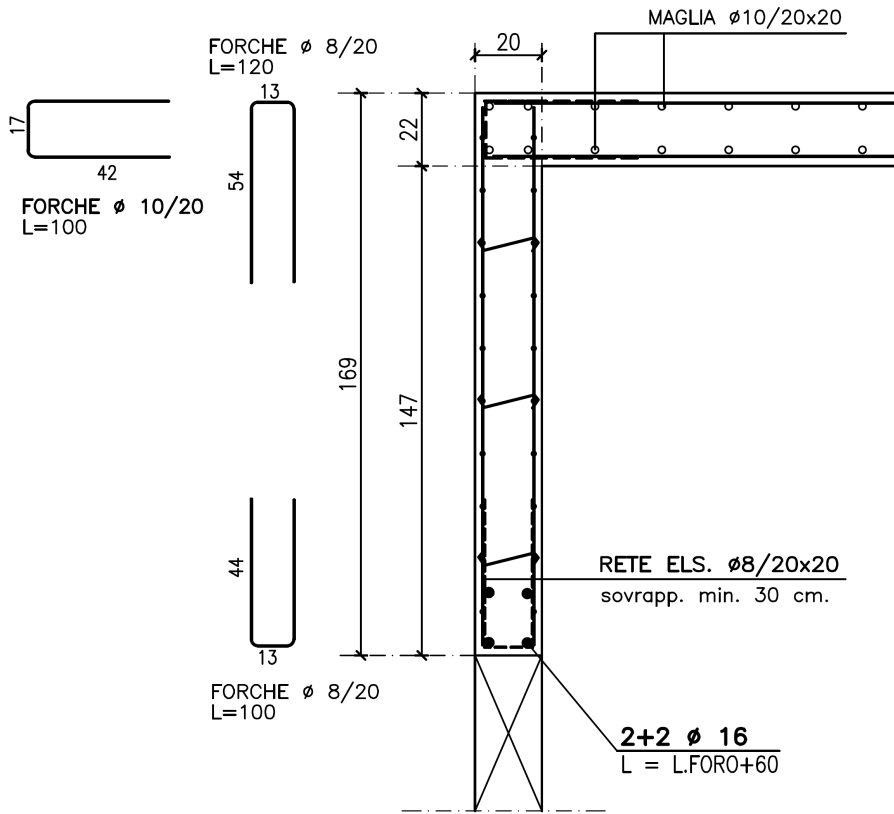


Armatura integrativa in direzione y.

Si dispongono barre aggiuntive  $\Phi 16$  in corrispondenza degli angoli, delle estremità dei setti e lateralmente, superiormente e inferiormente alle aperture.



Armatura aggiuntiva – Dettaglio inferiore apertura.



Armatura aggiuntiva – Dettaglio superiore apertura.



# PROGETTO SOLETTE SP. 22 cm. – SLU

Rck: 300.00 daN/cm<sup>2</sup>      fyk: 4580.0 daN/cm<sup>2</sup>  
Coeff. di partecipazione Mxy: 0.50

Copriferro: 4.0 cm  
Coeff. di partecipazione Sxy: 0.50

ARMATURA BASE A<sub>xx</sub> INFERIORE E SUPERIORE - 5 Φ10 AL MT  
ARMATURA BASE A<sub>yy</sub> INFERIORE E SUPERIORE - 5 Φ10 AL MT

**Titolo:** SOLETTA SP. 22 cm - Mrd ARMATURA BASE

N° strati barre  Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] |
|----|--------|--------|
| 1  | 100    | 22     |

| N° | As [cm <sup>2</sup> ] | d [cm] |
|----|-----------------------|--------|
| 1  | 3,93                  | 4      |
| 2  | 3,93                  | 18     |

**Tipologia Sezione**  
 Rettan.re     Trapezi  
 a T           Circolare  
 Rettangoli    Coord.

**Sollecitazioni**  
S.L.U.    Metodo n

|                  |                                |                                    |
|------------------|--------------------------------|------------------------------------|
| N <sub>Ed</sub>  | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> kN  |
| M <sub>xEd</sub> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/> kNm |
| M <sub>yEd</sub> | <input type="text" value="0"/> | <input type="text" value="0"/>     |

**P.to applicazione N**  
 Centro     Baricentro cls  
 Coord.[cm]    xN     yN

**Tipologia rottura**  
Lato acciaio - Acciaio snervato

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+     S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipologia flessione**  
 Retta     Deviata

N° rett.

Calcola MRd    Dominio M-N  
L<sub>0</sub>  cm    Col. modello

Precompresso

**Materiali**  
B450C    C25/30

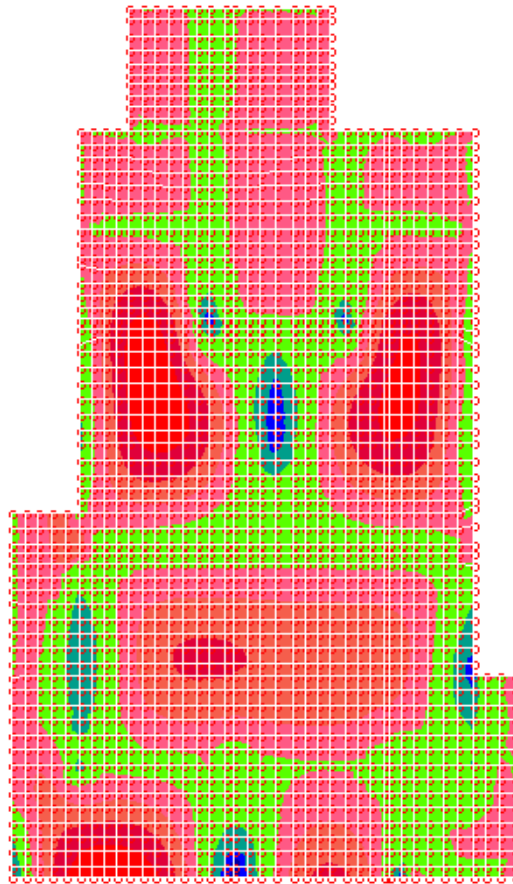
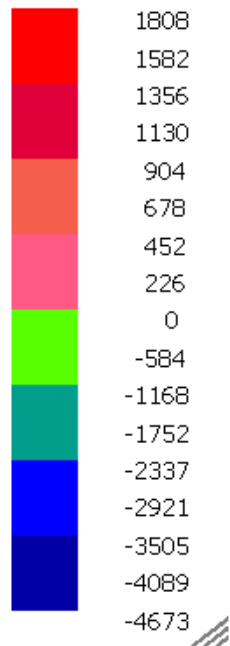
|                                |  |                                  |                                    |
|--------------------------------|--|----------------------------------|------------------------------------|
| ε <sub>su</sub>                | <input type="text" value="1.957"/> ‰                   | ε <sub>c2</sub>                  | <input type="text" value="2"/> ‰   |
| f <sub>yd</sub>                | <input type="text" value="391.3"/> N/mm <sup>2</sup>   | ε <sub>cu</sub>                  | <input type="text" value="2"/>     |
| E <sub>s</sub>                 | <input type="text" value="200.000"/> N/mm <sup>2</sup> | f <sub>cd</sub>                  | <input type="text" value="14.17"/> |
| E <sub>s</sub> /E <sub>c</sub> | <input type="text" value="15"/>                        | f <sub>cc</sub> /f <sub>cd</sub> | <input type="text" value="0.8"/> ? |
| ε <sub>syd</sub>               | <input type="text" value="1.957"/> ‰                   | σ <sub>c,adm</sub>               | <input type="text" value="9.75"/>  |
| σ <sub>s,adm</sub>             | <input type="text" value="255"/> N/mm <sup>2</sup>     | τ <sub>co</sub>                  | <input type="text" value="0.6"/>   |
|                                |  | τ <sub>c1</sub>                  | <input type="text" value="1.829"/> |

M<sub>xRd</sub>  kN m

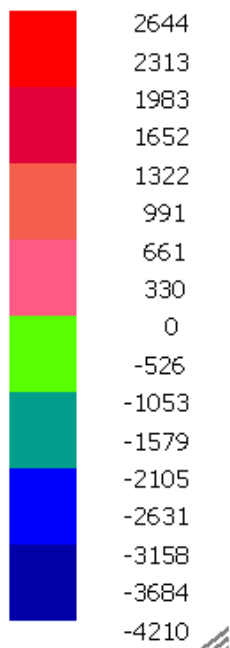
σ<sub>c</sub>  N/mm<sup>2</sup>  
σ<sub>s</sub>  N/mm<sup>2</sup>  
ε<sub>c</sub>  ‰  
ε<sub>s</sub>  ‰  
d  cm  
x     x/d   
δ

Si riportano le sollecitazioni flessionali agenti.

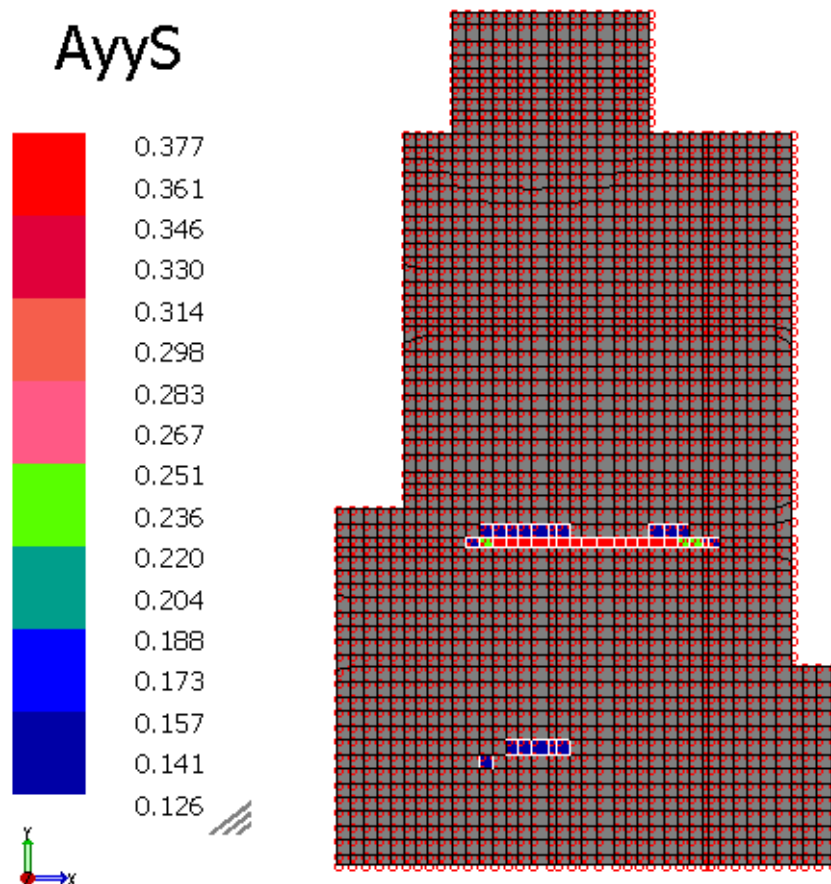
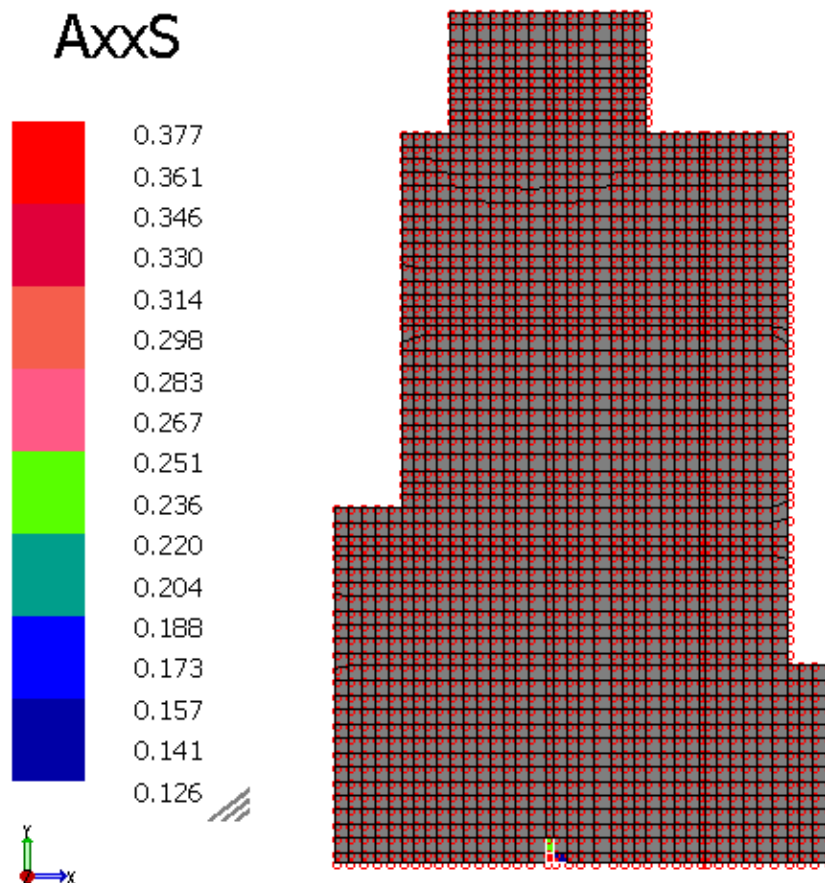
**Mxx**  
daNxm/cm



**Myy**  
daNxm/cm



Si riportano le aree di armatura aggiuntiva superiore da disporre rispetto all'armatura base.



Si dispongono armature aggiuntive  $\phi 12/20$  e  $\phi 12/40$  ove richiesto.  
Si dispongono, inoltre, le seguenti armature inferiori:

IN MEZZERIA X-X ==>  $M_{sd} = (550 \times 1,3 + 230 \times 1,3 + 210 \times 1,5) \times 6,10 \times 6,10 / 12 = 4121 \text{ daNm}$   
 Si dispongono  $\phi 12/40$  aggiuntivi inferiori in direzione X-X.

**Titolo:** SOLETTA SP. 22 cm - Mrd ARMATURA AGGIUNTIVA

N° strati barre: 3 Zoom

| N° | b [cm] | h [cm] | N° | As [cm²] | d [cm] |
|----|--------|--------|----|----------|--------|
| 1  | 100    | 22     | 1  | 3,93     | 4      |
|    |        |        | 2  | 3,93     | 18     |
|    |        |        | 3  | 2,825    | 18     |

**Tipo Sezione:**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni:**  
 S.L.U. Metodo n  
 N<sub>Ed</sub> 0 kN  
 M<sub>xEd</sub> 0 kNm  
 M<sub>yEd</sub> 0

**P.to applicazione N:**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN 0 yN 0

**Tipo rottura:**  
 Lato acciaio - Acciaio snervato

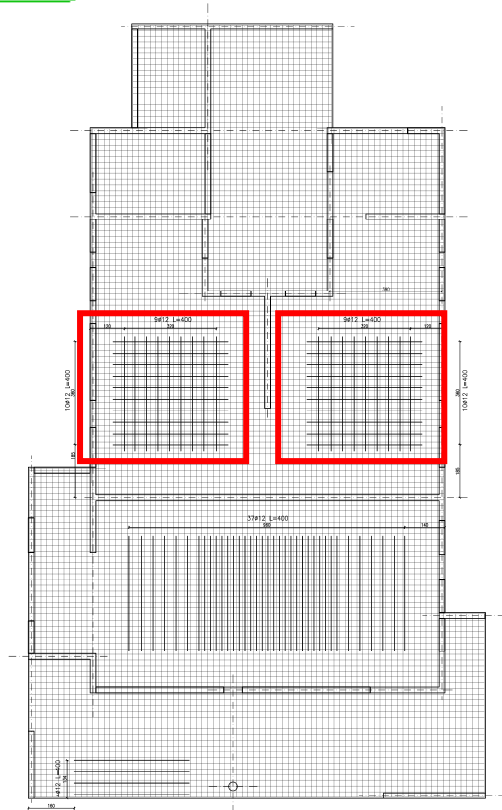
**Metodo di calcolo:**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione:**  
 Retta  Deviata

**Materiali:**  
 B450C C25/30  
 $\epsilon_{su}$  1,957 ‰  $\epsilon_{c2}$  2 ‰  
 $f_{yd}$  391,3 N/mm²  $\epsilon_{cu}$  2 ‰  
 $E_s$  200.000 N/mm²  $f_{cd}$  14,17  
 $E_s/E_c$  15  $f_{cc}/f_{cd}$  0,8  
 $\epsilon_{syd}$  1,957 ‰  $\sigma_{c,adm}$  9,75  
 $\sigma_{s,adm}$  255 N/mm²  $\tau_{co}$  0,6  
 $\tau_{c1}$  1,829

$M_{xRd}$  42,54 kN m  
 $\sigma_c$  -8,962 N/mm²  
 $\sigma_s$  391,3 N/mm²  
 $\epsilon_c$  0,7875 ‰  
 $\epsilon_s$  1,957 ‰  
 d 18 cm  
 x 5,165 x/d 0,2869  
 $\delta$  0,7987

N° rett. 100  
 Calcola MRd Dominio M-N  
 L<sub>o</sub> 0 cm Col. modello  
 Precompresso



Armatura aggiuntiva inferiore.

IN MEZZERIA Y-Y ==>  $M_{sd} = (550 \times 1,3 + 230 \times 1,3 + 210 \times 1,5) \times 6,75 \times 6,75 / 12 = 5046 \text{ daNm}$

Si dispongono  $\phi 12/20$  aggiuntivi inferiori in direzione Y-Y.

**Titolo :** SOLETTA SP. 22 cm - Mrd ARMATURA AGGIUNTIVA

N\* strati barre  Zoom

| N* | b [cm] | h [cm] |
|----|--------|--------|
| 1  | 100    | 22     |

| N* | As [cm <sup>2</sup> ] | d [cm] |
|----|-----------------------|--------|
| 1  | 3,93                  | 4      |
| 2  | 3,93                  | 18     |
| 3  | 5,65                  | 18     |

**Tipo Sezione**  
 Rettan.re  Trapezi  
 a T  Circolare  
 Rettangoli  Coord.

**Sollecitazioni**  
 S.L.U.  Metodo n

**P.to applicazione N**  
 Centro  Baricentro cls  
 Coord.[cm] xN  yN

**Tipo rottura**  
 Lato acciaio - Acciaio snervato

**Metodo di calcolo**  
 S.L.U.+  S.L.U.-  
 Metodo n

**Tipo flessione**  
 Retta  Deviata

**Materiali**

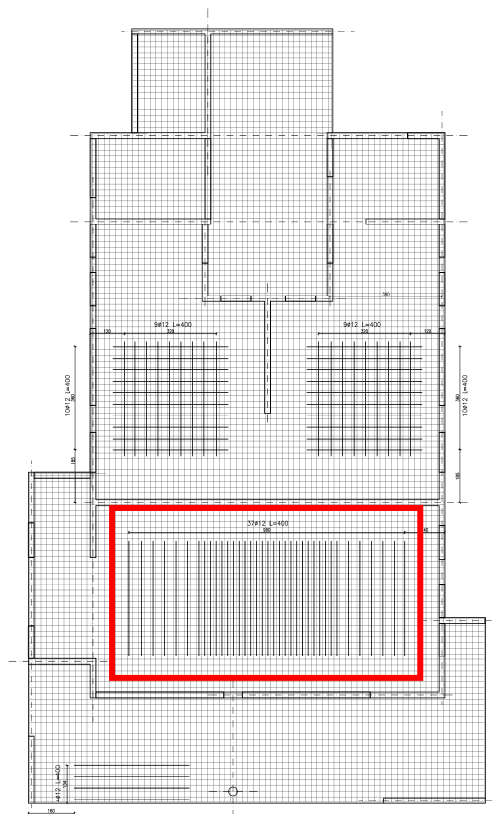
| B450C                                  | C25/30                |
|--|-----------------------|
| $\epsilon_{su}$ 1,957 ‰                | $\epsilon_{c2}$ 2 ‰   |
| $f_{yd}$ 391,3 N/mm <sup>2</sup>       | $\epsilon_{cu}$ 2 ‰   |
| $E_s$ 200.000 N/mm <sup>2</sup>        | $f_{cd}$ 14,17        |
| $E_s/E_c$ 15                           | $f_{cc}/f_{cd}$ 0,8 ? |
| $\epsilon_{syd}$ 1,957 ‰               | $\sigma_{c,adm}$ 9,75 |
| $\sigma_{s,adm}$ 255 N/mm <sup>2</sup> | $\tau_{co}$ 0,6       |
|  | $\tau_{c1}$ 1,829     |

**M**  $M_{xRd}$  59,11 kN m

$\sigma_c$  -10,49 N/mm<sup>2</sup>  
 $\sigma_s$  391,3 N/mm<sup>2</sup>  
 $\epsilon_c$  0,9804 ‰  
 $\epsilon_s$  1,957 ‰  
 d 18 cm  
 x 6,008 x/d 0,3338  
 $\delta$  0,8572

**Calcola MRd** **Dominio M-N**  
 $L_0$  0 cm **Col. modello**  
 Precompresso

**N\* rett.** 100

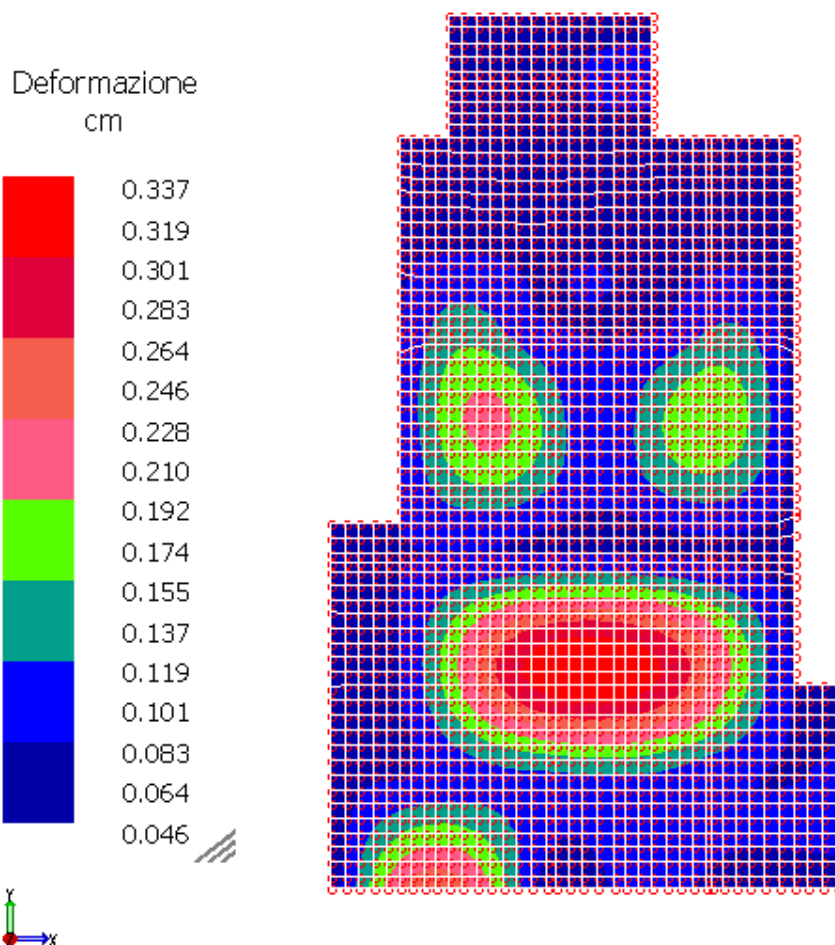


Armatura aggiuntiva inferiore.

# PROGETTO SOLETTE SP. 22 cm. – SLE

## VERIFICA A DEFORMABILITA'

Si riporta la massima deformazione del solaio.



DEFORMAZIONE MASSIMA SLE –  $d=0,337 - 0,046 = 0,291 \text{ cm} < 675/1000 = 0,675 \text{ cm}$ .

## VERIFICA A FESSURAZIONE

| El. | comb. | Nxx       | Mxx         | Nyy       | Myy         | Axx inf.    | Axx sup. | Ayy inf.    | Ayy sup. | Sc      | Sf     | w    | Note        |
|-----|-------|-----------|-------------|-----------|-------------|-------------|----------|-------------|----------|---------|--------|------|-------------|
|     |       | daN/20 cm | daN*m/20 cm | daN/20 cm | daN*m/20 cm | cmq / 20 cm |          | cmq / 20 cm |          | daN/cmq |        | mm   |             |
| 420 | 18    | 0         | -82         | 0         | -603        | 0.79        | 0.79     | 0.79        | 1.29     | -72.17  | 2879.2 | --   | rara        |
| 641 | 18    | -0        | -64         | -0        | -427        | 0.79        | 0.79     | 0.79        | 0.79     | -63.20  | 3268.0 | --   | rara        |
| 976 | 19    | 0         | -59         | 0         | -401        | 0.79        | 0.79     | 0.79        | 0.91     | --      | --     | 0.37 | freq.       |
| 338 | 20    | 0         | -73         | -0        | -491        | 0.79        | 0.79     | 0.79        | 1.29     | -58.74  | --     | 0.29 | quasi perm. |
| 492 | 20    | 0         | -68         | 0         | -444        | 0.79        | 0.79     | 0.79        | 1.16     | -55.48  | --     | 0.29 | quasi perm. |

| El. | comb. | Nxx       | Mxx         | Nyy       | Myy         | Axx inf.    | Axx sup. | Ayy inf.    | Ayy sup. | Sc      | Sf     | w    | Note        |
|-----|-------|-----------|-------------|-----------|-------------|-------------|----------|-------------|----------|---------|--------|------|-------------|
|     |       | daN/20 cm | daN*m/20 cm | daN/20 cm | daN*m/20 cm | cmq / 20 cm |          | cmq / 20 cm |          | daN/cmq |        | mm   |             |
| 561 | 18    | -0        | -602        | 0         | -111        | 0.79        | 1.29     | 0.79        | 0.79     | -72.00  | 2872.4 | --   | rara        |
| 520 | 18    | -0        | -63         | 0         | -429        | 0.79        | 0.79     | 0.79        | 0.79     | -63.46  | 3281.4 | --   | rara        |
| 556 | 19    | -0        | -398        | 0         | -61         | 0.79        | 0.91     | 0.79        | 0.79     | --      | --     | 0.37 | freq.       |
| 561 | 20    | 0         | -486        | 0         | -86         | 0.79        | 1.29     | 0.79        | 0.79     | -58.13  | --     | 0.29 | quasi perm. |

Le verifiche sono soddisfatte in quanto:

$$W_{\text{freq, max}} = 0.37 \text{ mm} \leq 0.4 \text{ mm}$$

$$W_{\text{quasi perm.}} = 0.29 \text{ mm} \leq 0.3 \text{ mm}$$

Si noti come le verifiche siano state condotte a favore di sicurezza non considerando l'armatura aggiuntiva.

## **16. VALIDAZIONE DEI RISULTATI E DEL CODICE DI CALCOLO**

Il programma di calcolo utilizzato MasterSap è idoneo a riprodurre nel modello matematico il comportamento della struttura e gli elementi finiti disponibili e utilizzati sono rappresentativi della realtà costruttiva. Le funzioni di controllo disponibili, innanzitutto quelle grafiche, consentono di verificare la riproduzione della realtà costruttiva ed accertare la corrispondenza del modello con la geometria strutturale e con le condizioni di carico ipotizzate. Si evidenzia che il modello viene generato direttamente dal disegno architettonico riproducendone così fedelmente le proporzioni geometriche. In ogni caso sono stati effettuati alcuni controlli dimensionali con gli strumenti software a disposizione dell'utente. Tutte le proprietà di rilevanza strutturale (materiali, sezioni, carichi, sconnessioni, etc.) sono state controllate attraverso le funzioni di indagine specificatamente previste. Sono state sfruttate le funzioni di autodiagnostica presenti nel software che hanno accertato che non sussistono difetti formali di impostazione.

E' stato accertato che le risultanti delle azioni verticali sono in equilibrio con i carichi applicati. Sono state controllate le azioni taglianti di piano ed accertata la loro congruenza con quella ricavabile da semplici ed agevoli elaborazioni. Le sollecitazioni prodotte da alcune combinazioni di carico di prova hanno prodotto valori prossimi a quelli ricavabili adottando consolidate formulazioni ricavate della Scienza delle Costruzioni. Anche le deformazioni risultano prossime ai valori attesi. Il dimensionamento e le verifiche di sicurezza hanno determinato risultati che sono in linea con casi di comprovata validità, confortati anche dalla propria esperienza.

In base a quanto richiesto al par. 10.2 del D.M. 17.01.2018 (Norme Tecniche per le Costruzioni) il produttore e distributore Studio Software AMV s.r.l. espone la seguente relazione riguardante il solutore numerico e, più in generale, la procedura di analisi e dimensionamento MasterSap. Si fa presente che sul proprio sito ([www.amv.it](http://www.amv.it)) è disponibile sia il manuale teorico del solutore sia il documento comprendente i numerosi esempi di validazione. Essendo tali documenti (formati da centinaia di pagine) di pubblico dominio, si ritiene pertanto sufficiente proporre una sintesi, sia pure adeguatamente esauriente, dell'argomento. Il motore di calcolo adottato da MasterSap, denominato LiFE-Pack, è un programma ad elementi finiti che permette l'analisi statica e dinamica in ambito lineare e non lineare, con estensioni per il calcolo degli effetti del secondo ordine. Il solutore lineare usato in analisi statica ed in analisi modale è basato su un classico algoritmo di fattorizzazione multifrontale per matrici sparse che utilizza la tecnica di condensazione supernodale ai fini di velocizzare le operazioni. Prima della fattorizzazione viene eseguito un riordino simmetrico delle righe e delle colonne del sistema lineare al fine di calcolare un percorso di eliminazione ottimale che massimizza la sparsità del fattore.

Il solutore modale è basato sulla formulazione inversa dell'algoritmo di *Lanczos* noto come *Thick Restarted Lanczos* ed è particolarmente adatto alla soluzione di problemi di grande e



grandissima dimensione ovvero con molti gradi di libertà. L'algoritmo di Lanczos oltre ad essere supportato da una rigorosa teoria matematica, è estremamente efficiente e competitivo e non ha limiti superiori nella dimensione dei problemi, se non quelli delle risorse hardware della macchina utilizzata per il calcolo.

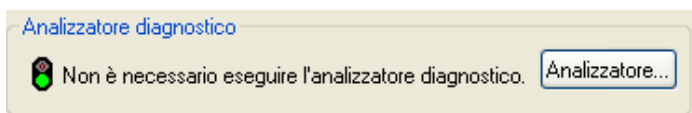
Per la soluzione modale di piccoli progetti, caratterizzati da un numero di gradi di libertà inferiore a 500, l'algoritmo di Lanczos non è ottimale e pertanto viene utilizzato il classico solutore modale per matrici dense simmetriche contenuto nella ben nota libreria *LAPACK*.

L'analisi con i contributi del secondo ordine viene realizzata aggiornando la matrice di rigidezza elastica del sistema con i contributi della matrice di rigidezza geometrica. Un'estensione non lineare, che introduce elementi a comportamento multilineare, si avvale di un solutore incrementale che utilizza nella fase iterativa della soluzione il metodo del gradiente coniugato preconditionato.

Grande attenzione è stata riservata agli esempi di validazione del solutore. Gli esempi sono stati tratti dalla letteratura tecnica consolidata e i confronti sono stati realizzati con i risultati teorici e, in molti casi, con quelli prodotti, sugli esempi stessi, da prodotti internazionali di comparabile e riconosciuta validità. Il manuale di validazione è disponibile sul sito [www.amv.it](http://www.amv.it).

E' importante segnalare, forse ancora con maggior rilievo, che l'affidabilità del programma trova riscontro anche nei risultati delle prove di collaudo eseguite su sistemi progettati con MasterSap. I verbali di collaudo (per alcuni progetti di particolare importanza i risultati sono disponibili anche nella letteratura tecnica) documentano che i risultati delle prove, sia in campo statico che dinamico, sono corrispondenti con quelli dedotti dalle analisi numeriche, anche per merito della possibilità di dar luogo, con MasterSap, a raffinate modellazioni delle strutture.

In MasterSap sono presenti moltissime procedure di controllo e filtri di autodiagnostica. In fase di input, su ogni dato, viene eseguito un controllo di compatibilità. Un ulteriore procedura di controllo può essere lanciata dall'utente in modo da individuare tutti gli errori gravi o gli eventuali difetti della modellazione. Analoghi controlli vengono eseguiti da MasterSap in fase di calcolo prima della preparazione dei dati per il solutore. I dati trasferiti al solutore sono facilmente consultabili attraverso la lettura del file di input in formato XML, leggibili in modo immediato dall'utente.





# ALLEGATO 1 - PIANO DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

Il presente Piano di manutenzione della parte strutturale dell'opera è da considerarsi come elemento complementare al progetto strutturale che ne prevede, pianifica e programma l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Tale piano di manutenzione delle strutture, coordinato con quello generale della costruzione, costituisce parte essenziale della progettazione strutturale. I Piani di manutenzione redatti in fase di progettazione sono sottoposti a cura del direttore dei lavori, al termine della realizzazione dell'intervento, al controllo ed alla verifica di validità, con gli eventuali aggiornamenti resi necessari dai problemi emersi durante l'esecuzione dei lavori.

## 1. DESCRIZIONE SINTETICA DELLE OPERE

L'area oggetto dell'intervento si trova a Mareno di Piave (TV), in via Conti Agosti. Il progetto prevede la costruzione di un nuovo corpo di fabbrica il cui sedime è inscrivibile in un rettangolo delle dimensioni massime di 16,17 x 27,33 mt., che si eleva ad un unico livello fuori terra con una altezza massima rispetto al finito architettonico pari a 6,00 mt.

La nuova costruzione sarà orientata con il lato lungo in direzione Nord-Sud e inserita nell'area ricompresa tra il palazzetto dello sport e le piattaforme attrezzate attualmente adibite a campi di calcetto.



Ortofoto – Individuazione del sito.

Il nuovo edificio è progettato con fondazioni continue intestate sullo strato di suolo sotto il piano campagna immediatamente inferiore al terreno vegetale, ad una quota tale da garantire portanza adeguata per i

carichi di servizio. La struttura portante in elevazione è caratterizzata da pareti continue e pilastri in calcestruzzo armato.

La copertura, in corrispondenza del corpo centrale, è progettata con una soletta piena in c.a. a giacitura piana, rivestita con pacchetto di isolamento. La porzione di copertura del porticato a Sud, le porzioni di copertura laterale in corrispondenza dei locali tecnici e di servizio per il bar, la porzione di copertura posteriore in corrispondenza del portico a Nord, sono pure progettate con una soletta piena in c.a. a giacitura piana e finite con pacchetto di isolamento. Le pareti divisorie interne saranno tutte in cartongesso, come del resto il rivestimento interno delle pareti perimetrali e le controsoffittature. La finitura delle pareti perimetrali esterne e prospicienti ai porticati sarà a cappotto.

Dal punto di vista del comportamento nei confronti dell'azione sismica è stato scelto di progettare l'edificio in CLASSE D'USO IV, secondo la definizione al p.to 2.4.2. delle D.M 17.01.2018 – NTC21018, ovvero con le caratteristiche delle costruzioni utilizzabili funzioni pubbliche o strategiche importanti, anche con riferimento alla gestione della protezione civile in caso di calamità.

Le parti strutturali di nuova realizzazione hanno le seguenti caratteristiche:

- Le fondazioni sono progettate a trave rovescia continua con spessore di suola pari a 40 cm., in c.a. avente di resistenza C25/30, classe di esposizione XC2 e classe di lavorabilità S4.
- Le strutture in elevazione sono costituite da pareti in c.a. di spessore 20 cm e da due pilastri in c.a., uno a sezione circolare ed uno a sezione rettangolare, e sono tutte progettate con c.a. avente classe di resistenza C25/30, classe di esposizione XC1 e classe di lavorabilità S4.
- Il solaio di copertura è progettato con una soletta in c.a. dello spessore di 22 cm avente classe di resistenza C25/30, classe di esposizione XC1 e classe di lavorabilità S4. I solai sono stati dimensionati per i carichi permanenti derivanti dal peso proprio e dal pacchetto di copertura e per i carichi permanenti derivanti dal carico neve.

## **2. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

### **CALCESTRUZZO PER FONDAZIONI ED ELEVAZIONI**

#### **Calcestruzzo C25/30**

|            |        |     |
|------------|--------|-----|
| fck=       | 25     | Mpa |
| Ec=        | 31.400 | Mpa |
| $\gamma_c$ | 1,5    |     |

#### **Acciaio per C.A. tipo B450C**

|            |         |     |
|------------|---------|-----|
| fsk        | 450     | MPa |
| Es         | 206.000 | MPa |
| $\gamma_s$ | 1,15    |     |

### **3. GESTIONE DEI CONTROLLI E DEGLI INTERVENTI**

#### **Opere di fondazione manutenibili**

Elementi del sistema edilizio atti a trasmettere al terreno le azioni esterne e il peso proprio della struttura. Trattasi della platea di fondazione e plinti di fondazione realizzati in conglomerato cementizio armato avente classe di resistenza C25/30.

#### **LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

#### **CARATTERISTICHE MINIME DEI MATERIALI**

- Calcestruzzo: Rck minimo: 30 N/mm<sup>2</sup>.

#### **MODALITA' DI CONTROLLO**

Il sottoprogramma dei Controlli definisce il programma delle verifiche e dei controlli, al fine di rilevare il livello prestazionale (qualitativo e quantitativo) nei successivi momenti della vita dell'opera. Per i controlli di seguito riportati è previsto, esclusivamente, un tipo di controllo a vista.

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali. Le parti in vista dell'opera, vanno controllate al fine di ricercare eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e/o cedimenti strutturali (fessurazioni, lesioni, ecc.)
- Controllo della integrità delle opere in c.a. eseguito individuando la presenza di eventuali anomalie come: fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura.
- Verifica dello stato del calcestruzzo effettuata controllando il degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.
- Controlli strutturali approfonditi vanno effettuati in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.) o manifestarsi di smottamenti circostanti.

#### **PERIODICITA'**

- Annuale o all'occorrenza.

## **PROBLEMI RISCONTRABILI**

- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Corrosione delle armature.
- Disgregazione del copriferro con evidenza barre di armatura.

## **POSSIBILI CAUSE**

- Alternanza di penetrazione e di ritiro dell'acqua nei calcestruzzi.
- Cedimenti/Smottamenti dei terreni di fondazione circostanti.
- Eventi eccezionali (sisma, nubifragi, ecc.)

## **TIPO DI INTERVENTO**

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. In ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale: la diagnosi deve essere resa dal tecnico abilitato che riporterà, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari.

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Ripristino di parti strutturali in calcestruzzo armato.
- Protezione dei calcestruzzi da azioni disgreganti.
- Protezione delle armature da azioni disgreganti.
- Consolidamento dell'opera in seguito ad eventi straordinari, cambiamenti di destinazione o a sovraccarichi non previsti in progetto

## **STRUMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA**

- Vernici, malte e trattamenti speciali.
- Prodotti contenenti resine idrofuganti e altri additivi specifici.

## **Opere di elevazione in cemento armato**

Elementi del sistema edilizio aventi il compito di resistere alle azioni verticali ed orizzontali agenti sulla parte di struttura fuori terra e di trasmetterle alle opere di fondazione. Trattasi di setti, pilastri e solette realizzati in conglomerato cementizio armato avente classe di resistenza C25/30.

### **LIVELLO MINIMO DELLE PRESTAZIONI**

- Resistenza ai carichi e alle sollecitazioni previste in fase di progettazione.

### **CARATTERISTICHE MINIME DEI MATERIALI**

- Calcestruzzo: Rck minimo: 30 N/mm<sup>2</sup>

### **MODALITA' DI CONTROLLO**

- Controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali. Le parti in vista dell'opera, vanno controllate al fine di ricercare eventuali anomalie che possano anticipare l'insorgenza di fenomeni di dissesto e controllo visivo atto a riscontrare possibili anomalie che precedano fenomeni di cedimenti strutturali.
- Controllo della integrità delle opere in c.a. eseguito individuando la presenza di eventuali anomalie come: fessurazioni, disgregazioni, distacchi, riduzione del copriferro e relativa esposizione a processi di corrosione dei ferri d'armatura.
- Verifica dello stato del calcestruzzo effettuata controllando il degrado e/o eventuali processi di carbonatazione.
- Controlli strutturali approfonditi vanno effettuati in occasione di manifestazioni e calamità naturali (sisma, nubifragi, ecc.).

### **PERIODICITA'**

- Annuale o all'occorrenza.

### **PROBLEMI RISCONTRABILI**

- Insorgere di efflorescenze o comparsa di muffe.
- Formazione di fessurazioni o crepe.
- Corrosione delle armature.
- Disgregazione o deterioramento del cemento con conseguente perdita degli aggregati.
- Movimenti relativi fra i giunti.
- Formazioni di bolle d'aria.

## **POSSIBILI CAUSE**

- Alternanza di penetrazione e di ritiro dell'acqua.

## **TIPO DI INTERVENTO**

Gli interventi riparativi dovranno effettuarsi a secondo del tipo di anomalia riscontrata e previa diagnosi delle cause del difetto accertato. In ogni caso consultare preventivamente un tecnico strutturale: la diagnosi deve essere resa dal tecnico abilitato che riporterà, in elaborati esecutivi, gli interventi necessari.

- Riparazioni localizzate delle parti strutturali.
- Ripristino e consolidamento di parti strutturali in calcestruzzo armato.
- Protezione dei calcestruzzi da azioni disgreganti.
- Protezione delle armature da azioni disgreganti.

## **STRUMENTI ATTI A MIGLIORARE LA CONSERVAZIONE DELL'OPERA**

- Vernici, malte e trattamenti speciali.
- Prodotti contenenti resine idrofuganti e altri additivi specifici.

FINE DOCUMENTO \_\_\_\_\_