



COMUNE DI RUDIANO  
PROVINCIA DI BRESCIA

**PROGETTO DI RIGENERAZIONE IMMOBILE ESISTENTE  
DA DESTINARE A SEDE DELLA PROTEZIONE CIVILE  
25030 Rudiano (BS) via Sacerdoti Grumelli**



**RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE**

**1. RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE****1.1** Descrizione generale dell'opera e criteri di progettazione, analisi e verifica**1.2** Modello numerico**1.2.1** Criteri di analisi della sicurezza e metodi di analisi strutturale**1.2.2** Sistema di riferimento globale**1.2.3** Modellazione della struttura e dei vincoli**1.2.4** Origine e caratteristiche del codice di calcolo utilizzato**1.2.5** Modellazione delle azioni**1.2.6** Modellazione strutturale, dei materiali ed interazione terreno-struttura.**1.2.7** Analisi sismica**1.2.8** Verifica degli elementi strutturali**1.3** Normativa di riferimento**1.4** Azioni di progetto sulle costruzioni**1.5** Modellazione strutturale**1.6** Principali risultati**1.6.1** Risultati analisi modale**1.6.2** Sollecitazioni pilastri**1.6.3** Valutazione degli effetti del secondo ordine**1.7** Valutazione degli effetti del second'ordine**1.7.1** Valutazione della deformata allo stato limite di danno**1.8** Solaio copertura**1.9** Fondazioni**1.10** Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

## **1. RELAZIONE DI CALCOLO DELLE STRUTTURE**

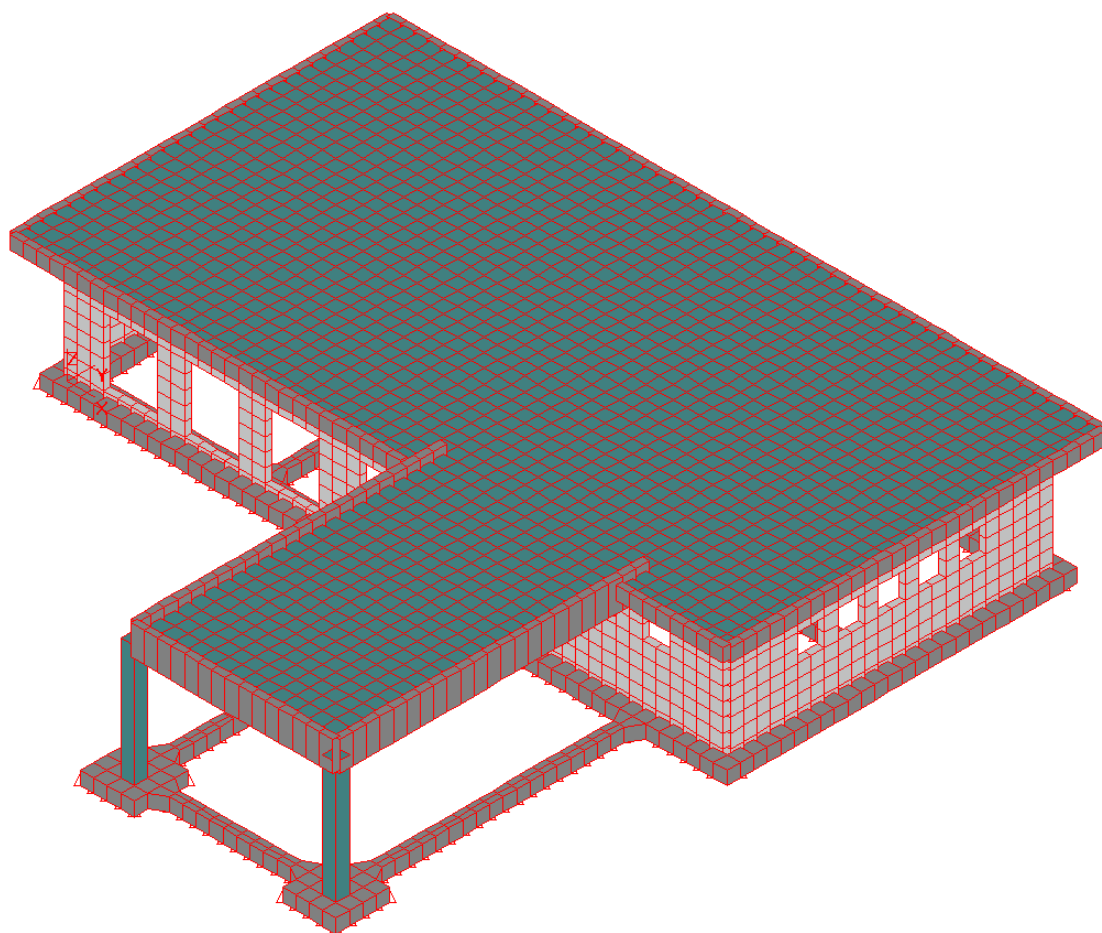
### **1.1. Descrizione generale dell'opera e criteri di progettazione, analisi e verifica**

La presente relazione di calcolo ha lo scopo di illustrare i principi che hanno guidato la progettazione effettuata delle strutture dell'edificio in oggetto.

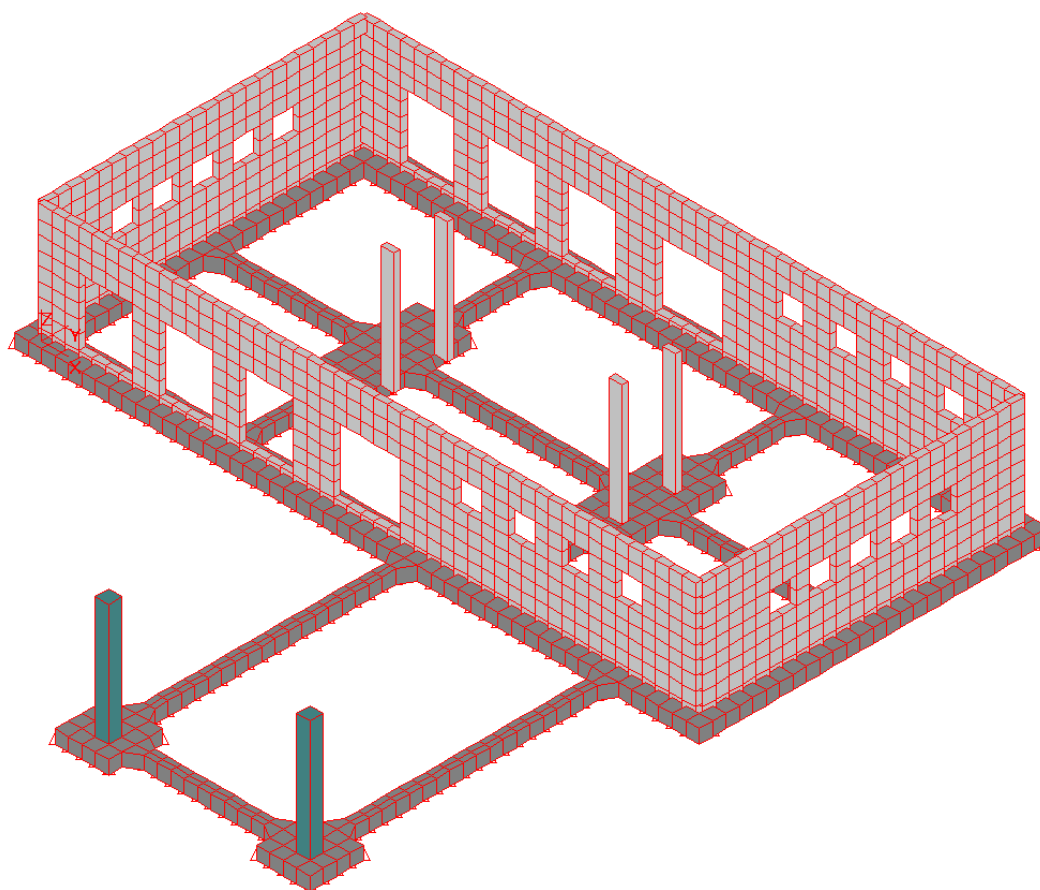
Il presente progetto prevede la realizzazione di un edificio residenziale in opera in via Sacerdoti Grumelli Rudiano (BS).

L'edificio a servizio della Protezione Civile si sviluppano su un piano fuori terra. La struttura resistente verticale è a pareti e pilastri in calcestruzzo armato, con solaio piano dello spessore di 30 cm sempre in calcestruzzo armato. Le fondazioni di tipo diretto sono impostate su terreno naturale di buone caratteristiche meccaniche. Non avendo a disposizione prove in sito si ipotizza un terreno C, T1 con  $\gamma=1900\text{Kg/mc}$ ,  $\phi=30^\circ$   $E=800\text{Kg/cm}^2$ .

La struttura è non dissipativa con coefficiente di comportamento  $q=1.5$ .



**Figura 1-Modellazione edificio.**



**Figura 2- Modellazione edificio senza solaio.**

La progettazione è stata condotta, ai sensi della norma NTC 2018, avendo come obiettivo fondamentale il conseguimento di una protezione adeguata della struttura nei confronti di due condizioni limite: uno stato limite di operatività agli elementi non strutturali (chiamato stato limite di danno SLO), le cui conseguenze sono di natura puramente economica, e uno stato limite di danno strutturale accentuato, che prelude al collasso (chiamato stato limite ultimo di collasso SLC). La progettazione della struttura si è basata su un concetto prestazionale nel quale si riconosce il valore della vita umana e allo stesso tempo l'importanza dei termini economici del problema della progettazione stessa.

Il sisma è un processo estremamente complesso caratterizzato dalla propagazione tridimensionale nel suolo di onde, dovute principalmente ad un rilascio improvviso di energia legato a fenomeni di frattura o movimenti lungo faglie già esistenti della crosta terrestre.

Per progettare un edificio antisismico è necessario conoscere il movimento del terreno indotto da un terremoto in prossimità delle fondazioni dell'edificio.

Solitamente si descrive un sisma tramite i suoi accelerogrammi, cioè la registrazione nel tempo dell'accelerazione del suolo in un dato sito, in tre direzioni tra loro perpendicolari. Essendo però il sisma un processo stocastico, dipendente da variabili aleatorie nello spazio e nel tempo, è possibile stabilire il terremoto di progetto solo in termini statistici: questo significa che si deve fare riferimento ad un terremoto che ha una certa probabilità di accadimento in un dato intervallo di tempo. Inoltre è necessario individuare dei parametri caratteristici del terremoto tramite i quali sia possibile ricavare, in termini probabilistici, l'azione che il sisma induce sulla struttura.

L'elemento di importanza dominante nei riguardi della protezione che si intende conseguire per le due condizioni limite sta nel valore dell'azione sismica assunta a base del progetto.

La norma di riferimento NTC 2018 individua come parametro di riferimento atto a definire il terremoto, l'accelerazione orizzontale massima  $a_g$  che questo produce nel substrato e raccomanda di utilizzare valori caratterizzati da periodi medi di ritorno pari rispettivamente a 60 anni e 1950 anni per le due condizioni di danno non strutturale e di collasso. Tali periodi di ritorno corrispondono al 5% di probabilità di superamento rispettivamente in 10 e 50 anni.

Questa accelerazione  $a_g$  non può essere utilizzata direttamente per calcolare l'accelerazione indotta sulla struttura, poiché, per come è stata definita, non corrisponde all'accelerazione al suolo della fondazione della struttura stessa. Il terreno che si trova tra il substrato e la quota delle fondazioni, che può essere di natura molto varia, agisce come un filtro che modifica il segnale. La tipologia del terreno deve essere valutata sulla base di prove sperimentali che dovranno essere eseguite (velocità media delle onde di taglio in 30 m di profondità e/o sulla base del numero di colpi in una prova penetrometrica).

Una volta valutata la massima accelerazione agente in fondazione si procede alla valutazione della risposta della struttura sotto tale azione. Lo spettro di risposta elastico, rappresentando il massimo valore di un parametro della risposta di un sistema a 1-GDL soggetto ad un dato evento sismico in funzione del suo periodo proprio, può essere utilizzato per valutare la risposta strutturale sotto una determinata azione. Non conoscendo però l'accelerogramma che interessa l'edificio la norma suggerisce di utilizzare una forma spettrale (spettro normalizzato) indipendente dal grado di sismicità e ricavata interpolando diversi spettri di pseudo-accelerazione equiprobabili

ottenuti ipotizzando terremoti provenienti da diverse sorgenti. Tale forma deve essere poi moltiplicata per l'accelerazione massima calcolata a livello di fondazione ( $S_{ag}$ ).

Lo spettro elastico così definito fornisce il valore dell'azione sismica, valutato in termini di accelerazione, su una struttura elastica soggetta ad un terremoto avente periodo di ritorno di 1950 anni. Esso è funzione del livello di sismicità della zona che caratterizza la struttura in esame e del suolo di fondazione, mentre non dipenda dalla tipologia strutturale. Da questo spettro è possibile derivare gli spettri da utilizzare in fase di progetto nel calcolo allo stato limite di danno e a quello allo stato limite ultimo attraverso l'adozione di un fattore di riduzione  $q$  detto "fattore di comportamento" (Vedi punto 1.4 Azioni del sisma), che permette di ridurre le forze statiche equivalenti che una struttura deve essere in grado di sopportare in funzione della duttilità richiesta al sistema strutturale.

In realtà la struttura progettata secondo i requisiti della Norma NTC 2018 possiede margini di resistenza che le consente di sopportare senza alcun collasso azioni sismiche di livello ben superiore a quello di progetto. Questi margini derivano da criteri e regole di progettazione suggeriti dalla Norma stessa.

Nel caso di struttura non dissipativa ( $q \leq 1.5$ ) la struttura deve rimanere in campo sostanzialmente elastico, non si applica il capacity design e la progettazione segue il capitolo 4 delle NTC 2018.

Nel caso di struttura dissipativa ( $q > 1.5$ ) un fondamentale criterio è quello di assegnare, in fase di progetto, una resistenza differenziata ai diversi elementi strutturali, in modo che il cedimento di alcuni preceda e quindi prevenga quello di altri. Questi ultimi, ossia quelli da proteggere, sono gli elementi il cui cedimento è critico nei confronti del collasso globale della struttura: esempio tipico i pilastri dell'edificio. Tale criterio prende il nome di "gerarchia delle resistenze".

Una serie di regole supplementari riguarda il progetto degli elementi strutturali il cui cedimento è accettato, anzi voluto, entro determinati termini; infatti per cedimento si intende il raggiungimento ed il superamento, da parte di un elemento strutturale, della fase di comportamento elastico e quindi reversibile, per entrare in quello delle deformazioni cicliche ripetute e di grande ampiezza in campo anelastico. Nella Norma sono elencate alcune di queste regole chiamate regole di "duttilità" il cui obiettivo è quello di consentire che tali deformazioni siano sopportate dagli elementi strutturali senza che essi perdano la loro integrità e la loro funzione statica, cioè che siano dotati

di una adeguata “capacità di deformazione anelastica”, che in campo tecnico viene definita con il termine di “duttilità”.

I procedimenti di “gerarchia delle resistenze” e le regole di duttilità sono i cardini principali che consentono, a partire dal valore dell’azione sismica di progetto, di raggiungere, senza extracosto apprezzabile, livelli di protezione molto elevati, attraverso una visione globale ed una possibilità di controllo della risposta strutturale.

I requisiti fondamentali individuati nella “protezione nei confronti del danno” SLO e nella “sicurezza nei confronti della stabilità” SLV sono considerati come il fondamento per la progettazione dell’opera strutturale in esame. Tali requisiti si considerano soddisfatti se vengono seguite le disposizioni contenute nella norma NTC 2008 con particolare riferimento a:

- la scelta dell’azione sismica di progetto in relazione alla zonazione sismica ed alle categorie di suolo di fondazione (vedi punto 1.4 Azioni del sisma);
- l’adozione di un modello meccanico della struttura in grado di descrivere con accuratezza la risposta sotto l’azione dinamica (vedi punto 1.5);
- scelta di un metodo di analisi adeguato alle caratteristiche della struttura;
- esecuzione con esito positivo delle verifiche di resistenza e di compatibilità degli spostamenti (vedi punto 1.6);
- l’adozione di regole di dettaglio volte ad assicurare caratteristiche di duttilità agli elementi strutturali e alla costruzione nel suo insieme.

Gli strumenti che la norma indica per raggiungere gli obiettivi sopra elencati sono:

- l’utilizzo di metodi di analisi lineare, statica e/o dinamica;
- l’utilizzo del metodo della “gerarchia delle resistenze” nella concezione strutturale.
- l’utilizzo del metodo agli stati limite nella verifica;

## **1.2. Modello numerico**

### **1.2.1. Criteri di analisi della sicurezza e metodi di analisi strutturale**

La verifica della sicurezza degli elementi strutturali avviene con il metodo agli stati limite.

I metodi impiegati per l’analisi strutturale sono i seguenti:

- per carichi statici: metodo degli spostamenti
- carichi sismici: analisi statica equivalente, oppure analisi dinamica modale con spettro di risposta

Spostamenti e azioni sono calcolati con il metodo agli elementi finiti(F.E.M.)

Il metodo degli elementi finiti si basa sulla schematizzazione di una struttura come insieme di elementi di varie geometrie e caratteristiche, connessi l'un l'altro solo in corrispondenza di un numero determinato di punti chiamati 'nodi'.

Tali nodi, definiti da tre coordinate rispetto ad un sistema di riferimento cartesiano globale, vengono contrassegnati da un identificatore numerico ('numerazione nodale') crescente a partire da 1.

Anche gli elementi, risultano a loro volta individuati da un identificatore numerico crescente.

Incognite del problema (metodo degli spostamenti) sono assunte le 6 componenti di spostamento di ogni nodo, riferite alla terna globale (traslazioni secondo X, Y, Z, rotazioni attorno X, Y, Z) escluse naturalmente quelle impediti dai vincoli imposti alla struttura.

Il metodo permette di giungere all'impostazione di un sistema di equazioni algebriche lineari, nelle sopra citate componenti di spostamento (gradi di libert ) i cui termini noti sono costituiti dai carichi agenti sulla struttura opportunamente concentrati nei nodi:

$$K * u = F$$

dove K = matrice di rigidezza  
u = vettore spostamenti nodali  
F = vettore forze nodali

Dagli spostamenti risultanti dalla risoluzione del sistema vengono quindi dedotte le sollecitazioni e/o le tensioni in punti caratteristici di ogni elemento, riferite generalmente ad una terna locale all' elemento stesso.

### **1.2.2. Sistema di riferimento globale**

Il sistema di riferimento impiegato, per nodi ed elementi e tutti gli altri dati strutturali, e' costituito da una terna cartesiana destrorsa XYZ.

Si assume che l'asse Z sia verticale ed orientato verso l'alto.

### **1.2.3. Modellazione della struttura e dei vincoli**

La struttura e' modellata come insieme di 'elementi', tra loro collegati in punti chiamati 'nodi'. Gli elementi sono del tipo:

Elem. monodimensionali (una dimensione prevalente sulle altre due)

- aste
- travi, pilastri
- molle

Elementi bidimensionali (due dimensioni prevalenti sulla terza):

- setti, piastre



- membrane

Elementi tridimensionali (tre dimensioni paragonabili):

- plinti

asta: elemento lineare a sezione costante ed asse rettilineo, reagente a solo sforzo assiale.

Nello spazio 3-D l'elemento asta ha 3 gradi di libert  ai nodi cui corrispondono tre componenti di spostamento di traslazione in ognuno dei suoi due nodi di estremit  ed un solo valore della tensione e della forza assiale.

trave: elem. monodimensionale reagente con 6 caratteristiche di sollecitazione ( forza assiale, 2 forze di taglio, 2 momenti flettenti, momento torcente), ad ognuna delle due estremit .

L'elemento trave   prismatico, ossia a sezione costante ed asse rettilineo. Con il termine travi si intendono elementi non verticali. Con il termine pilastri si intendono elementi verticali.

molla: elemento agente come molla estensionale o rotazionale di opportuna rigidezza, usato per schematizzare vincoli elastici o rigidi, anche in direzioni non coincidenti con quelle della terna globale.

setto/piastra: elemento 2-D, di forma triangolare o quadrangolare, reagente ad azioni nel proprio piano (azioni membranali) e ad azioni fuori dal proprio piano (azioni flettenti e taglianti). Questo elemento   usato per rappresentare ad es. pareti verticali, muri di sostegno, platee di fondazione.

membrana: elemento piano 2-D, triangolare o quadrangolare, che reagisce a soli sforzi di membrana. Questo elemento   ad es. usato per rappresentare il comportamento degli impalcati (solai) nei riguardi delle azioni orizzontali.

plinto: elemento 3-D, viene tradotto in un certo numero di molle traslazionali e rotazionali, che ne schematizzano il comportamento nell' ipotesi che il plinto costituisca un corpo rigido che collega il piede del pilastro ed il terreno modellato alla Winkler.

Fatte le seguenti definizioni (le direzioni 1, 2 sono quelle dei lati dell'area d' impronta del plinto):

K     costante normale di sottofondo (misurata ad es. Kg/cm<sup>3</sup>)

A     area d' impronta del plinto

J1    momento d' inerzia dell'area di base intorno a dir. 1

J2    momento d' inerzia dell'area di base intorno a dir. 2

s spostamento verticale del plinto  
 r1 rotazione del plinto intorno alla direzione 1  
 r2 rotazione del plinto intorno alla direzione 2  
 F forza  
 M momento

$$F = K * A * s \implies \text{rigidezza molla verticale} = K * A$$

$$M1 = K * J1 * r1 \implies \text{rigidezza molla rotazionale 1} = K * J1$$

$$M2 = K * J2 * r2 \implies \text{rigidezza molla rotazionale 2} = K * J2$$

Per una descrizione piu' sintetica della struttura, gli elementi sono riuniti in 'macro-elementi'. Per macro-elementi, si intende il raggruppamento di piu' elementi, non necessariamente dello stesso tipo, in modo da formare delle parti riconoscibili ed identificabili all' interno della struttura.

-travata: allineamento di travi non verticali (anche ad asse spezzato)

-pilastrata: allineamento di pilastri verticali

-telaio: insieme di travi, pilastri posti in un piano verticale

-muro: insieme di elementi setto/piastra posti in un piano qualsiasi, aventi lo stesso spessore.

-impalcato: insieme di nodi, travi e membrane disposti di solito, ma non necessariamente in un piano orizzontale.

#### **1.2.4. Origine e caratteristiche del codice di calcolo adottato**

Il solutore è Xfinest di HarpaCeas srl, Milano, Italia

Il solutore applica il metodo degli elementi finiti a strutture di forma qualunque, comunque caricate e vincolate, il cui comportamento e' considerato lineare. Si intende con cio' parlare sia di linearita' materiale (proporzionalita' tra tensioni e deformazioni), sia di linearita' geometrica (proporzionalita' tra carichi e spostamenti).

Effettua il calcolo sia in campo statico sia in campo dinamico.

Nel primo caso la routine di risoluzione opera secondo l'algoritmo di Gauss sulla matrice globale suddivisa in blocchi memorizzati su memoria periferica. Nel secondo caso si puo' optare per un'analisi modale o per una integrazione diretta passo-passo delle equazioni del moto. I carichi possono essere specificati sia come azioni concentrate applicate ai nodi, sia come forze (o momenti) concentrate o distribuite o variazioni agenti all' interno

del singolo elemento. Il solutore Xfinest e' dotato di apposito manuale di validazione come descritto nella dichiarazione di affidabilita' del codice stesso, fornita con la licenza del programma.

#### **1.2.5. Modellazione delle azioni**

Le azioni sono modellate secondo due modalita':

1) Azioni nodali: Sono forze o momenti concentrati nei nodi del modello strutturale (oppure cedimenti impressi). Per ogni carico nodale si riporta il numero del caso di carico relativo ed i valori delle componenti riferite alla terna globale.

2) Carichi agenti sugli elementi Si tratta di carichi locali agli elementi (carichi distribuiti lungo l'asse di travi, pressioni agenti sulla superficie di setti, variazioni termiche etc).

I carichi possono essere assegnati anche per zone di carico. Cio' accade quando si carica un impalcato per zone; per zona si intende una regione poligonale, convessa o concava, senza vuoti, individuata dai relativi vertici, che possono essere nodi di estremita' di travi, oppure nodi a setti.

Il programma individua, in modo automatico, le eventuali travi e/o pareti, disposte lungo il contorno della poligonale di carico, in modo da ripartire su di esse, il peso proprio, il permanente portato ed il carico accidentale, gravanti sulla zona.

La ripartizione dei carichi avviene con il criterio delle aree di influenza: l'areola elementare e' un quadrilatero avente due lati paralleli alla direzione di orditura del solaio e due lati dati dalle intercette sul contorno della poligonale di carico; il carico gravante sull' areola viene ripartito al 50% tra i due elementi strutturali (travi e/o pareti) disposti lungo i due lati non paralleli alla direzione d' orditura del solaio.

#### **1.2.6. Modellazione strutturale, dei materiali ed interazione terreno-struttura**

Le analisi possono essere sia condotte in regime di linearita' materiale (proporzionalita' tra tensioni e deformazioni), e di linearita' geometrica (proporzionalita' tra carichi e spostamenti), sia considerando aspetti non lineari del comportamento strutturale, quali:

- presenza di elementi reagenti solo a trazione o solo a compressione
- analisi degli effetti geometrici del 2o ordine con il metodo dei tagli fittizi
- analisi di instabilita' globale per la ricerca del moltiplicatore critico dei carichi.

Nei riguardi dell'interazione terreno-struttura, il terreno e' modellato come suolo elastico alla Winkler, sia che le strutture di fondazione siano travi (travi su suolo elastico), platee di fondazione (piastre su suolo elastico) o plinti.

### 1.2.7. Analisi sismica

L'analisi sismica della struttura può essere eseguita con 2 metodi:

- analisi statica equivalente (con solutore statico)
- analisi dinamica modale con spettro di risposta (con solutore dinamico) con gli spettri di progetto definiti dalla Normativa di Riferimento.

Con l'analisi statica equiv. il calcolo sismico della struttura si riduce ad una verifica statica conseguente alla applicazione di forze orizzontali (componente ondulatoria dell'azione sismica) e verticali (componente sussultoria del sisma), applicate nel baricentro delle masse gravanti sulla struttura.

Per il sistema di forze distribuite lungo l'altezza dell'edificio si assume una distribuzione lineare degli spostamenti.

La forza da applicare a ciascun piano è data dalla formula seguente:

$$F_i = F_h (z_i W_i) / \sum (z_j W_j)$$

dove:  $F_h = S_d(T_1) W / g$

$F_i$  è la forza da applicare al piano  $i$

$W_i$  e  $W_j$  sono i pesi delle masse ai piani  $i$  e  $j$  rispettivamente

$z_i$  e  $z_j$  sono le altezze dei piani  $i$  e  $j$  rispetto alle fondazioni

$S_d(T_1)$  è l'ordinata dello spettro di risposta di progetto da normativa

$W$  è il peso complessivo della costruzione

$I$  è un coeff. pari a 0,85 se l'edificio ha almeno 3 piani e se  $T_1 < 2T_C$

, pari a 1,0 in tutti gli altri casi.

$g$  è l'accelerazione di gravità.

Per edifici aventi massa e rigidezza distribuite in modo circa simmetrico in pianta, inscrivibile in un rettangolo con rapporto dei lati inferiore a 4, gli effetti torsionali accidentali, possono essere considerati amplificando le sollecitazioni, calcolate con la suddetta distribuzione, in ogni elemento resistente con il fattore ( $d$ ) risultante dalla seguente espressione:

$$d = 1 + 0.6 x / L_e$$

dove:

$x$  = distanza dell'elemento resistente vert. dal baricentro geometrico dell'edificio, misurata perpendicolarmente alla direzione dell'azione sismica considerata

$L_e$  è la distanza tra i due elementi resistenti più lontani, misurata allo stesso modo.

Nei riguardi delle azioni sismiche per gli edifici dotati di orizzontamenti realizzati con i comuni solai, gli orizzontamenti possono essere modellati con piani rigidi.

In questo programma, piu' realisticamente, si modellano gli impalcati con elementi membrana, di spessore pari allo spessore effettivo del solaio e con un modulo elastico che e' quello di fatto attribuibile al solaio.

Le forze orizzontali sismiche sono sempre introdotte come forze nodali, determinando le incidenze di ciascun nodo (gli elementi che convergono in esso) e le relative aliquote di competenza dei 'pesi' degli elementi.

#### **1.2.8. Verifiche degli elementi strutturali**

Le verifiche sono effettuate con riferimento all'involuppo delle condizioni di carico (tutti i casi di carico e le combinazioni previste).

In fase di verifica si distinguono i seguenti elementi:

- aste        soggette a solo sforzo assiale
- travi        prevalentemente soggette a flessione e taglio; si distinguono travi in elevazione e di fondazione
- pilastri    soggetti a presso (o tenso) flessione deviata
- setti/piastre si distingue il comportamento a lastra e a piastra
- plinti      si distinguono i plinti snelli ed i plinti tozzi

#### **1.3. Normativa di riferimento**

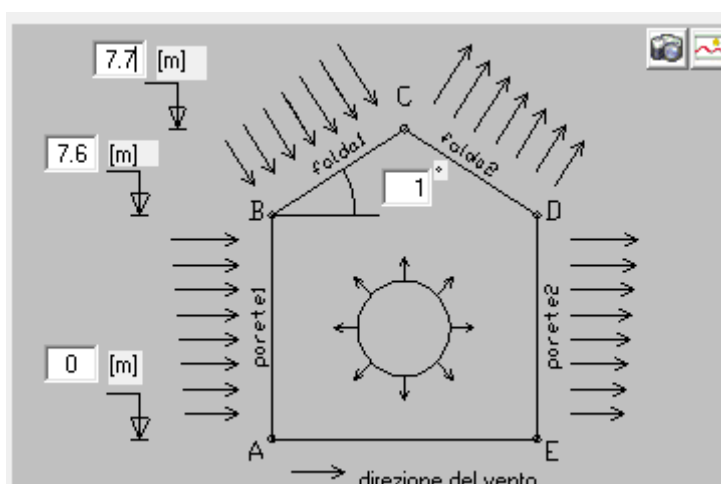
La normativa di riferimento è la seguente:

- Legge n. 1086 del 5 novembre 1971. "Norme per la disciplina delle opere in conglomerato cementizio armato, normale e precompresso ed a struttura metallica
- D.P.R. 06/06/2001 N. 380 "Testo Unico delle disposizioni legislative e regolamenti in materia edilizia".
- D.M. del 17 gennaio 2018 "Norme tecniche per le costruzioni"
- Circolare 7 del 21/01/2019 Istruzioni per l'applicazione delle Norme Tecniche per le costruzioni di cui al D.M. 17 gennaio 2018;
- D.M. del 16 febbraio 2007
- Eurocodici approvati dal Comitato Europeo di Normazione in forma di Euro Norma (EN)

## 1.4. Azioni di progetto sulla costruzione

### IMPALCATI COPERTURA

CAT.	Tipo di carico	Valore caratteristico [kg/mq]	$\gamma$	$\psi_2$
G <sub>1</sub>	Peso proprio solaio H=30cm	420	1.3	1
G <sub>3</sub>	Permanente	150	1.3	1
Q <sub>k1</sub>	Neve (a quota <1000m slm)	150	1.5	0



- ☒ Costruzione completamente stagna  
☐ Costruzione non stagna  
 Costruzione che presenta su due pareti opposte, normali alla direzione del vento, aperture di superficie non minore di 1/3 di quella totale  
☐ Costruzione che ha (o può avere anche in condizioni eccezionali) una parete con aperture di superficie non minore di 1/3 di quella totale (parete aperta sopravvento)  
☐ Costruzione che ha (o può avere anche in condizioni eccezionali) una parete con aperture di superficie non minore di 1/3 di quella totale (parete aperta sottovento o parallela al vento)

#### Dati

Generali | Coeff. di esposizione | Coeff. di topografia |  
 Coeff. dinamico | Coeff. di forma | Coeff. di attrito

- ☒ 0.01 - Superficie liscia (acciaio, cemento a faccia liscia,...)  
☐ 0.02 - Superficie scabra (cemento a faccia scabra, catrame,...)  
☐ 0.04 - Superficie molto scabra (ondulata, costolata, piegata...)

Pressione [N/m<sup>2</sup>]

parete 1		parete 2	
esterno		esterno	
p(A)	510.7	p(E)	255.3
p(B)	510.7	p(D)	255.3
interno		interno	
p(A)	0	p(E)	0
p(B)	0	p(D)	0

falda 1		falda 2	
esterno		esterno	
p(B)	-255.3	p(D)	255.3
p(C)	-255.3	p(C)	255.3
interno		interno	
p(B)	0	p(D)	0
p(C)	0	p(C)	0

Azione tangente [N/m<sup>2</sup>]

p(A-E) 6.4    p(B-D) 6.4    p(C) 6.4   

## VENTO

Tipo di carico	Valore caratteristico [kg/mq]	$\gamma$	$\Psi_2$
Pressione	52	1.5	0
Depressione	26	1.5	0

## AZIONE DEL SISMA

L'edificio in esame è situato nel Comune di Rudiano alle coordinate geografiche:

Latitudine 45.64475 e Longitudine 9.99644.

Il comune secondo la norma vigente LR33/2015 è in zona 2.

Sono stati considerati:


- opera ordinaria con Vita nominale  $VN \geq 50$  anni;
- classe d'uso IV (opera che non prevede affollamenti significativi); Coefficiente d'uso  $cu=2$
- classificazione del sottosuolo e categoria topografica C, T<sub>1</sub>;

La struttura non è regolare né in pianta né in elevazione.


Il coefficiente di smorzamento viscoso è stato assunto pari a  $\xi=5\%$ .

La struttura è a pareti ( $q_{CD}''B''=3$ )

Il fattore di struttura considerato è  $q_{ND}=2/3 \cdot q_{CD}''B''=2$ , si utilizza  $q=1.5$  (struttura non dissipativa).

Via Sacerdoti Grumelli, 8, 25030 Rudiano BS, Italia		CERCA
	VITA NOMINALE:	50 (anni)
	CLASSE DI UTILIZZO:	Classe IV
	VITA DI RIFERIMENTO:	100
	SPETTRO:	SLC 5%
	PERIODO DI RITORNO:	1950 (anni)
PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO:	5 %	
LATITUDINE:	45.49006	
LONGITUDINE:	9.88492	
<b>RISULTATI:</b>		
AG/G:	0.2109	F0: 2.51 TC: 0.29

Via Sacerdoti Grumelli, 8, 25030 Rudiano BS, Italia		CERCA
	VITA NOMINALE:	50 (anni)
	CLASSE DI UTILIZZO:	Classe IV
	VITA DI RIFERIMENTO:	100
	SPETTRO:	SLO 81%
	PERIODO DI RITORNO:	60 (anni)
PROBABILITÀ DI SUPERAMENTO DELLA VITA DI RIFERIMENTO:	81 %	
LATITUDINE:	45.49006	
LONGITUDINE:	9.88492	
<b>RISULTATI:</b>		
AG/G:	0.0534	F0: 2.4 TC: 0.23

Stato Limite	TR [anni]	ag [g]	F0	Tc
SLC	1950	0.2109	2.51	0.29
SLO	60	0.0534	2.40	0.23



## 1.5. Modellazione strutturale

### INDIVIDUAZIONE DEI LIVELLI STRUTTURALI

Il livello nodale posto a quota 0,00 (Z assoluta nel sistema di riferimento generale) viene posto alla quota d'incastro dei pilastri. Nel caso di presenza di un solaio intermedio costituito da solaio piano, viene introdotto un livello nodale posto alla quota media dello spessore del solaio stesso.

### SCHEMATIZZAZIONE DEI PILASTRI

I pilastri sono schematizzati mediante elementi finiti lineari a due nodi con 6 gradi di libertà per nodo; il vincolo in corrispondenza della fondazione viene simulato introducendo un nodo posto alla quota di incastro considerata all'estradosso della fondazione.

### SCHEMATIZZAZIONE DEI MURI E SOLAI IN OPERA

I muri gettati in opera sono schematizzati mediante elementi finiti planare a tre o quattro nodi con 6 gradi di libertà per nodo;

### METODO DI ANALISI

L'analisi condotta è di tipo dinamico lineare.

Il modello della struttura tridimensionale è stato schematizzato utilizzando elementi tipo beam a cui sono state assegnate differenti caratteristiche geometriche. I muri in CA sono modellati come elementi shell e incatrati alle fondazioni con k di sottofondo alla winckler pari a  $1 \text{ kg/cm}^3$ .

```
=====
DATI DI INGRESSO : SEZIONI
=====
SEZ.
n.ro
1  RETT. b=50.  h=25. pilastro
2  RETT. b=50.  h=50. pilastro
3  RETT. b=25.  h=110.trave parapetto
4  RETT. b=25.  h=50. Trave parapetto
=====
DATI DI INGRESSO : AREE ED INERZIE NEL RIFERIMENTO LOCALE
=====
SEZ.      AREA      J2      J3      JT      W2      W3
n.ro      (cm2)     (cm4)     (cm4)     (cm4)     (cm3)     (cm3)
1      1250.0    260416.7    65104.2    178385.4    10416.7    5208.3
2      2500.0    520833.3    520833.3    770833.3    20833.3    20833.3
3      2750.0    143229.2    2772916.7    490885.4    11458.3    50416.7
4      1250.0    65104.2     260416.7    178385.4     5208.3    10416.7
=====
DATI DI INGRESSO : MODULI PLASTICI NEL RIFERIMENTO LOCALE
=====
SEZ.      Z2      Z3
n.ro      (cm3)     (cm3)
1      15625.0    7812.5
2      31250.0    31250.0
3      17187.5    75625.0
4      7812.5     15625.0
```

=====					
DATI DI INGRESSO : TABELLA DATI MATERIALI					
=====					
MAT. n.ro	PESO SPEC. (Kg/cm3)	ALFA T (1/C)	E (Kg/cm2)	POISSON	NOME
1	0.00250	0.000010	300000.0	0.1	c.a.o.
2	0.00250	0.000010	300000.0	0.1	c.a.o.
3	0.00250	0.000010	300000.0	0.1	c.a.o.
4	0.00250	0.000010	300000.0	0.1	c.a.o.
5	0.00250	0.000010	300000.0	0.1	c.a.o.
6	0.00250	0.000010	300000.0	0.1	c.a.o.
=====					
DATI DI INGRESSO : CASI DI CARICO E COMBINAZIONI					
=====					
CASI DI CARICO					
-----					
CASO n.ro	DESCRIZIONE				
1	peso proprio				
2	permanente 150 Kg/mq				
3	neve 150 Kg/mq				
4	vento dir.Y press. 52 Kg/mq; depress 26 Kg/mq				
5	vento dir.X press.52 Kg/mq; depress. 26 Kg/mq				
6	sisma 1 SLU				
7	sisma 2 SLU				
8	sisma 1 SLD				
9	sisma 2 SLD				
10	ecc. sisma 1 SLU				
11	ecc. sisma 2 SLU				
12	ecc. sisma 1 SLD				
13	ecc. sisma 2 SLD				
-----					
COMBINAZIONI					
-----					
COMB. n.ro	DESCRIZIONE				
1	1*1.3 + 2*1.3 + 3*1.5 + 4*0.9 + 5*0.9				
2	1*1.3 + 2*1.3 + 3*1.5 + 4*-0.9 + 5*0.9				
3	1*1.3 + 2*1.3 + 3*1.5 + 4*0.9 + 5*-0.9				
4	1*1.3 + 2*1.3 + 3*1.5 + 4*-0.9 + 5*-0.9				
5	1*1.3 + 2*1.3 + 3*0.75 + 4*1.5 + 5*0.9				
6	1*1.3 + 2*1.3 + 3*0.75 + 4*-1.5 + 5*0.9				
7	1*1.3 + 2*1.3 + 3*0.75 + 4*1.5 + 5*-0.9				
8	1*1.3 + 2*1.3 + 3*0.75 + 4*-1.5 + 5*-0.9				
9	1*1.3 + 2*1.3 + 3*0.75 + 4*0.9 + 5*1.5				
10	1*1.3 + 2*1.3 + 3*0.75 + 4*-0.9 + 5*1.5				
11	1*1.3 + 2*1.3 + 3*0.75 + 4*0.9 + 5*-1.5				
12	1*1.3 + 2*1.3 + 3*0.75 + 4*-0.9 + 5*-1.5				
13	1*1 + 2*1 + 3*1 + 4*0.6 + 5*0.6				
14	1*1 + 2*1 + 3*1 + 4*-0.6 + 5*0.6				
15	1*1 + 2*1 + 3*1 + 4*0.6 + 5*-0.6				
16	1*1 + 2*1 + 3*1 + 4*-0.6 + 5*-0.6				
17	1*1 + 2*1 + 3*0.5 + 4*1 + 5*0.6				
18	1*1 + 2*1 + 3*0.5 + 4*-1 + 5*0.6				
19	1*1 + 2*1 + 3*0.5 + 4*1 + 5*-0.6				
20	1*1 + 2*1 + 3*0.5 + 4*-1 + 5*-0.6				
21	1*1 + 2*1 + 3*0.5 + 4*0.6 + 5*1				
22	1*1 + 2*1 + 3*0.5 + 4*-0.6 + 5*1				
23	1*1 + 2*1 + 3*0.5 + 4*0.6 + 5*-1				
24	1*1 + 2*1 + 3*0.5 + 4*-0.6 + 5*-1				
25	1*1 + 2*1 + 3*0.2				
26	1*1 + 2*1 + 4*0.2				
27	1*1 + 2*1 + 4*-0.2				
28	1*1 + 2*1 + 5*0.2				
29	1*1 + 2*1 + 5*-0.2				
30	1*1 + 2*1				
31	1*1 + 2*1				
-----					
COMBINAZIONI SISMICHE ASTE,TRAVI PER ANALISI DINAMICA					
-----					
COMB. n.ro	COMB.STATICA CONTEMPORANEA	PERMUTAZIONE			
32	31	+N	+M3 (SISMA DIR. 1)		
33	31	+N	-M3 (SISMA DIR. 1)		
34	31	-N	+M3 (SISMA DIR. 1)		
35	31	-N	-M3 (SISMA DIR. 1)		
36	31	+N	+M3 (SISMA DIR. 2)		

37	31	+N	-M3	(SISMA DIR. 2)
38	31	-N	+M3	(SISMA DIR. 2)
39	31	-N	-M3	(SISMA DIR. 2)
40	31	+N	+M3	(SISMA DIR. 2)
41	31	+N	-M3	(SISMA DIR. 2)
42	31	-N	+M3	(SISMA DIR. 2)
43	31	-N	-M3	(SISMA DIR. 2)
44	31	+N	+M2	+M3 (SISMA DIR. 1)
45	31	+N	+M2	-M3 (SISMA DIR. 1)
46	31	+N	-M2	-M3 (SISMA DIR. 1)
47	31	+N	-M2	+M3 (SISMA DIR. 1)
48	31	-N	+M2	+M3 (SISMA DIR. 1)
49	31	-N	+M2	-M3 (SISMA DIR. 1)
50	31	-N	-M2	-M3 (SISMA DIR. 1)
51	31	-N	-M2	+M3 (SISMA DIR. 1)
52	31	+N	+M2	+M3 (SISMA DIR. 2)
53	31	+N	+M2	-M3 (SISMA DIR. 2)
54	31	+N	-M2	-M3 (SISMA DIR. 2)
55	31	+N	-M2	+M3 (SISMA DIR. 2)
56	31	-N	+M2	+M3 (SISMA DIR. 2)
57	31	-N	+M2	-M3 (SISMA DIR. 2)
58	31	-N	-M2	-M3 (SISMA DIR. 2)
59	31	-N	-M2	+M3 (SISMA DIR. 2)
60	31	+N	+M2	+M3 (SISMA DIR. 2)
61	31	+N	+M2	-M3 (SISMA DIR. 2)
62	31	+N	-M2	-M3 (SISMA DIR. 2)
63	31	+N	-M2	+M3 (SISMA DIR. 2)
64	31	-N	+M2	+M3 (SISMA DIR. 2)
65	31	-N	+M2	-M3 (SISMA DIR. 2)
66	31	-N	-M2	-M3 (SISMA DIR. 2)
67	31	-N	-M2	+M3 (SISMA DIR. 2)

-----  
 COMBINAZIONI SISMICHE SETTI,PIASTRE PER ANALISI DINAMICA  
 -----

COMB. n.ro	COMB.STATICA CONTEMPORANEA	SISMA dir.	PERM. n.ro	PERMUTAZIONE
68	31	1	1	+sm1 +sm2 +sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 1)
69	31	1	2	+sm1 +sm2 -sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 1)
70	31	1	3	+sm1 -sm2 -sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 1)
71	31	1	4	+sm1 -sm2 +sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 1)
72	31	1	5	-sm1 +sm2 +sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 1)
73	31	1	6	-sm1 +sm2 -sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 1)
74	31	1	7	-sm1 -sm2 -sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 1)
75	31	1	8	-sm1 -sm2 +sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 1)
76	31	1	9	+sb1 +sb2 +sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 1)
77	31	1	10	+sb1 +sb2 -sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 1)
78	31	1	11	+sb1 -sb2 -sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 1)
79	31	1	12	+sb1 -sb2 +sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 1)
80	31	1	13	-sb1 +sb2 +sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 1)
81	31	1	14	-sb1 +sb2 -sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 1)
82	31	1	15	-sb1 -sb2 -sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 1)
83	31	1	16	-sb1 -sb2 +sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 1)
84	31	2	1	+sm1 +sm2 +sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 2)
85	31	2	2	+sm1 +sm2 -sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 2)
86	31	2	3	+sm1 -sm2 -sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 2)
87	31	2	4	+sm1 -sm2 +sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 2)
88	31	2	5	-sm1 +sm2 +sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 2)
89	31	2	6	-sm1 +sm2 -sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 2)
90	31	2	7	-sm1 -sm2 -sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 2)
91	31	2	8	-sm1 -sm2 +sml2 (reg.membrana SISMA DIR. 2)
92	31	2	9	+sb1 +sb2 +sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 2)
93	31	2	10	+sb1 +sb2 -sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 2)
94	31	2	11	+sb1 -sb2 -sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 2)
95	31	2	12	+sb1 -sb2 +sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 2)
96	31	2	13	-sb1 +sb2 +sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 2)
97	31	2	14	-sb1 +sb2 -sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 2)
98	31	2	15	-sb1 -sb2 -sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 2)
99	31	2	16	-sb1 -sb2 +sbl2 (reg.flessione SISMA DIR. 2)

## 1.6. Principali risultati

### 1.6.1. Risultati analisi modale

DATI : PARAMETRI SISMICI			
=====			
Normativa sismica	:	NTC 17/01/2018	
N.ro modi	:	12	
Metodo di Analisi	:	Analisi Dinamica Lineare (Modale & Spettro di	
Risposta)			
Quota fondazioni (zero sismico)	:	20.00	
Angolo ingresso sisma dir.1-Asse x	:	0.0	
Angolo ingresso sisma dir.2-Asse x	:	90.0	
Categoria suolo	:	C	
Zona topografica	:	1	
Coeff. smorzamento	:	5.00	
Coeff.comportamento per sisma SLU oriz.dir.1:		1.50	
' ' ' dir.2:		1.50	
' ' ' vert.	:	1.50	
Coeff.comportamento per sisma SLE oriz.dir.1:		1.00	
' ' ' dir.2:		1.00	
' ' ' vert.	:	1.00	
ag per SLU	:	0.211 (g)	
F0 per SLU	:	2.510	
Tc* per SLU	:	0.290 sec.	
ag per SLE	:	0.053 (g)	
F0 per SLE	:	2.400	
Tc* per SLE	:	0.230 sec.	
=====			
MODI PROPRI DI VIBRAZIONE			
=====			
MODO	FREQUENZE	PERIODO PROPRIO	
n.ro	(Hertz)	(sec)	
1	6.64869	0.15041	
2	8.20079	0.12194	
3	9.63755	0.10376	
4	9.94205	0.10058	
5	10.37220	0.09641	
6	12.10541	0.08261	
7	13.68097	0.07309	
8	17.37448	0.05756	
9	19.67678	0.05082	
10	23.97973	0.04170	
11	28.64143	0.03491	
12	50.26783	0.01989	
=====			
COEFFICIENTI DI PARTECIPAZIONE MODALI TRASLAZIONALI			
=====			
MODO	DIREZIONE	DIREZIONE	DIREZIONE
n.ro	X	Y	Z
1	-0.37964	3.61223	9.21222
2	2.40278	-22.12310	0.82275
3	-8.36924	-2.54174	-7.56436
4	8.31446	2.49028	-13.22790
5	1.89517	0.07409	-11.91936
6	-13.68628	-0.91947	-3.99714
7	-0.87398	3.96203	-3.69115
8	9.21340	3.85778	2.87501
9	9.71024	-5.08889	0.33530
10	2.70143	7.52013	2.22214
11	12.01248	-1.06939	-2.34827
12	3.62757	6.78244	-1.22197
=====			
MASSA ECCITATA MODALE			
=====			
MODO	PERC.MASSA ECCITATA		
n.ro	DIR.X	DIR.Y	DIR.Z
1	0.0	1.8	11.7
2	0.8	67.3	0.1
3	9.6	0.9	7.9
4	9.5	0.9	24.1
5	0.5	0.0	19.5
6	25.8	0.1	2.2
7	0.1	2.2	1.9

8	11.7	2.0	1.1
9	13.0	3.6	0.0
10	1.0	7.8	0.7
11	19.9	0.2	0.8
12	1.8	6.3	0.2

MASSA ECCITATA IN DIREZIONE X = 680.7 Kgsec2/cm    %MASSA TOTALE X = 93.6  
 MASSA ECCITATA IN DIREZIONE Y = 676.2 Kgsec2/cm    %MASSA TOTALE Y = 93.0  
 MASSA ECCITATA IN DIREZIONE Z = 509.7 Kgsec2/cm    %MASSA TOTALE Z = 70.1

=====

DATI DI INGRESSO : MASSE NODALI IN UNITA' DI FORZA

=====

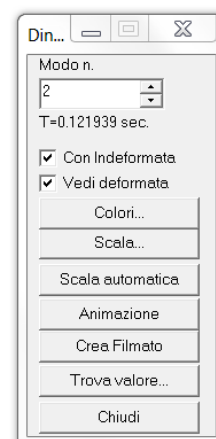
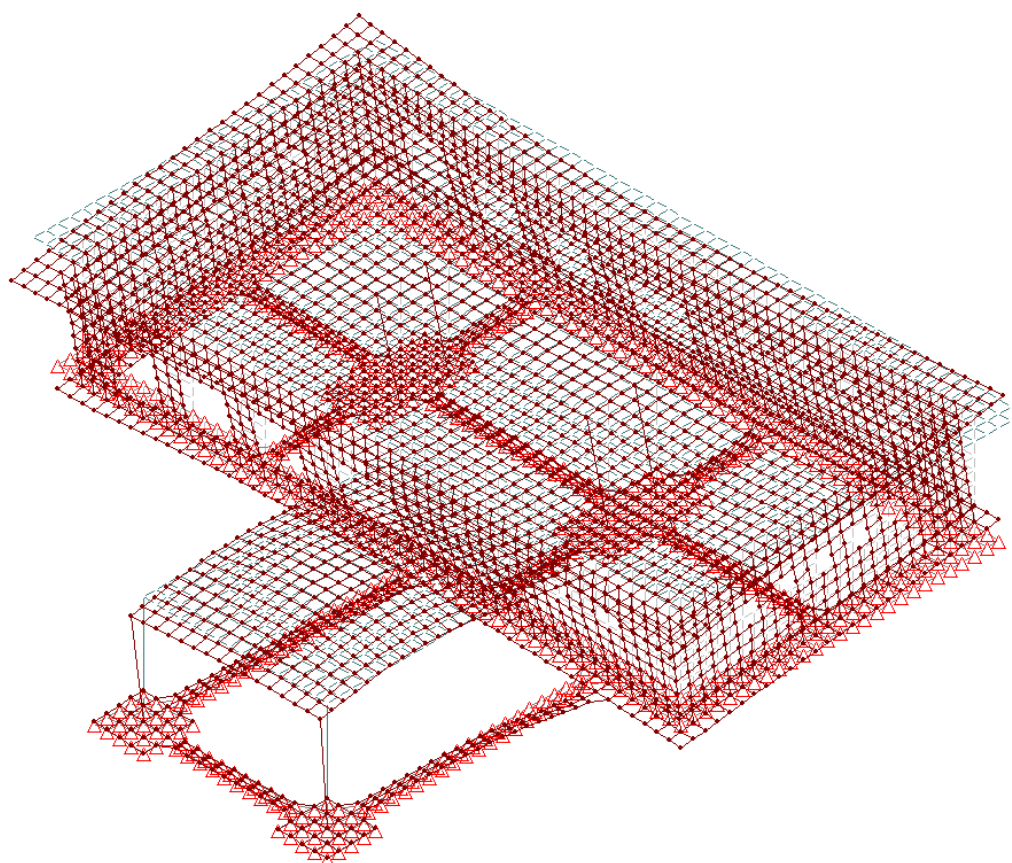
MASSA TOTALE (IN UNITA' DI FORZA)	=	713068.8 Kg
MASSA TOTALE DIR. X (IN UNITA' DI FORZA)	=	713068.8 Kg
MASSA TOTALE DIR. Y (IN UNITA' DI FORZA)	=	713068.8 Kg
MASSA TOTALE DIR. Z (IN UNITA' DI FORZA)	=	713068.8 Kg

=====

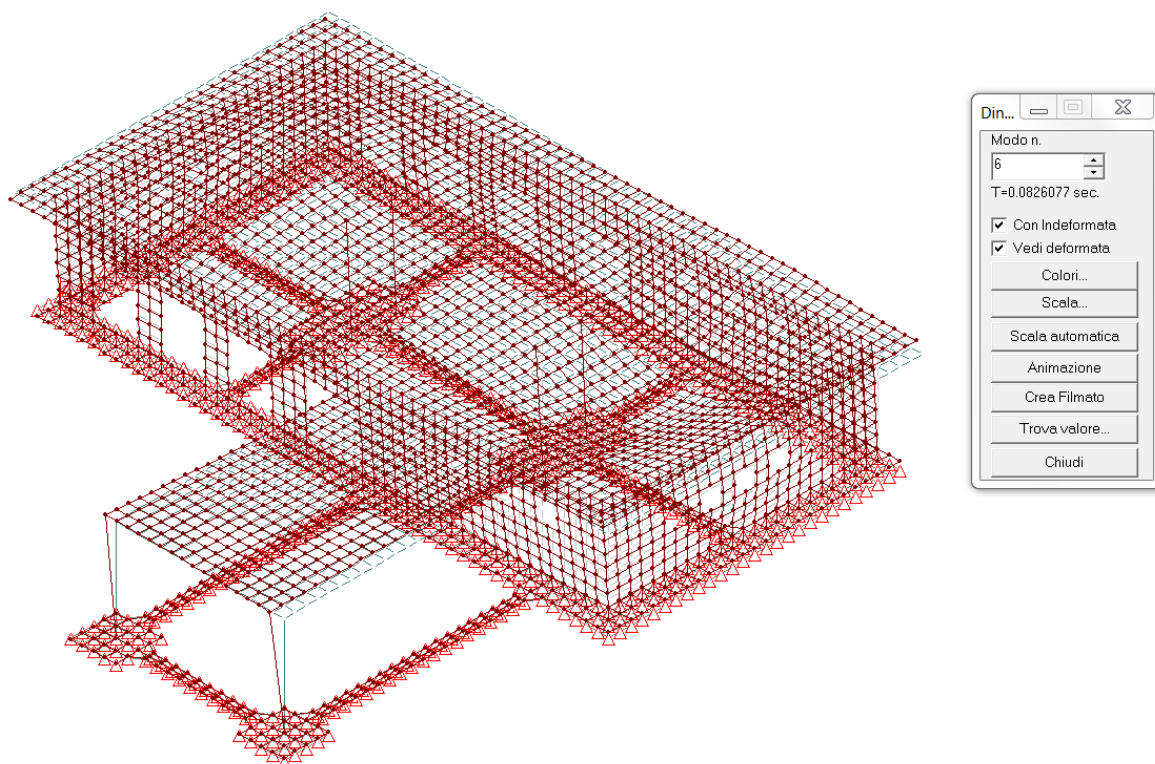
COEFF. PARTECIPAZIONE MODALI ROTAZIONALI INTORNO ASSE Z NEL C.TRO MASSA

=====

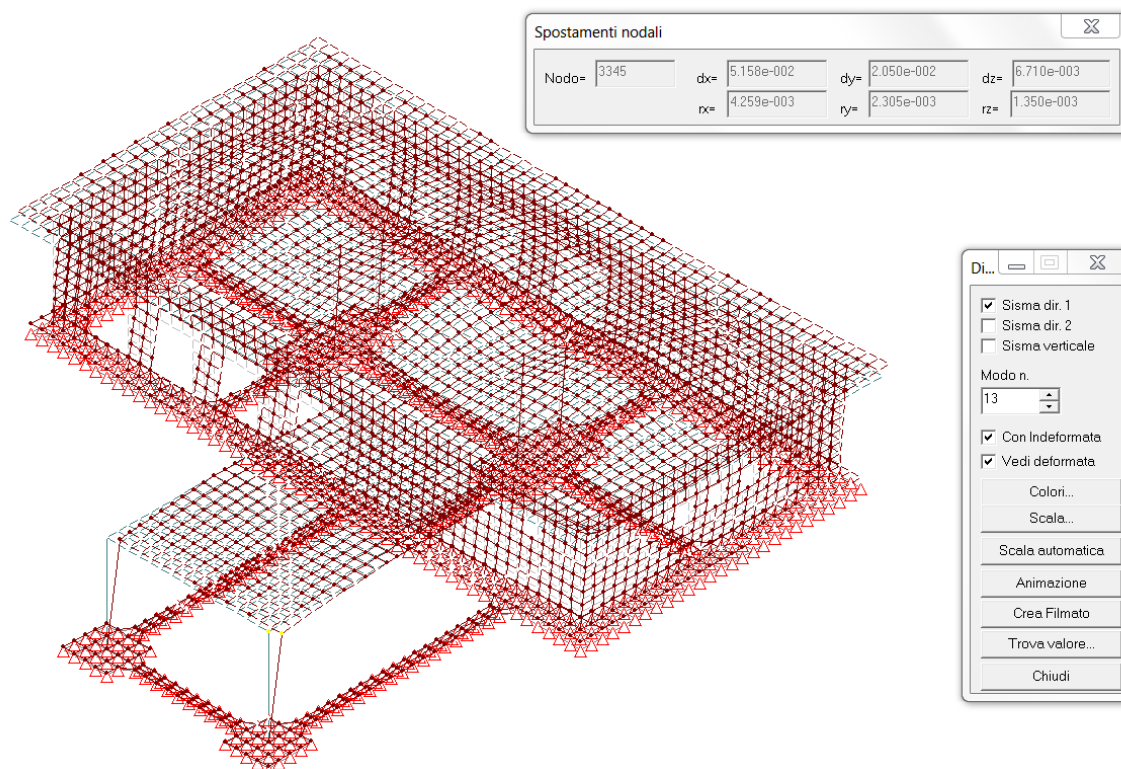
MODO	COEFF. PART.	PERCENTUALE MASSA
n.ro	ROT. Z	ECCITATA
1	0.13296	0.0
2	2.04482	0.6
3	-0.11023	0.0
4	0.35195	0.0
5	0.74064	0.1
6	-3.47734	1.7
7	-6.44951	5.7
8	8.68339	10.4
9	-12.68239	22.1
10	-0.77440	0.1
11	-1.46738	0.3
12	-1.00931	0.1



**Figura 3-Secondo modo di vibrare.**

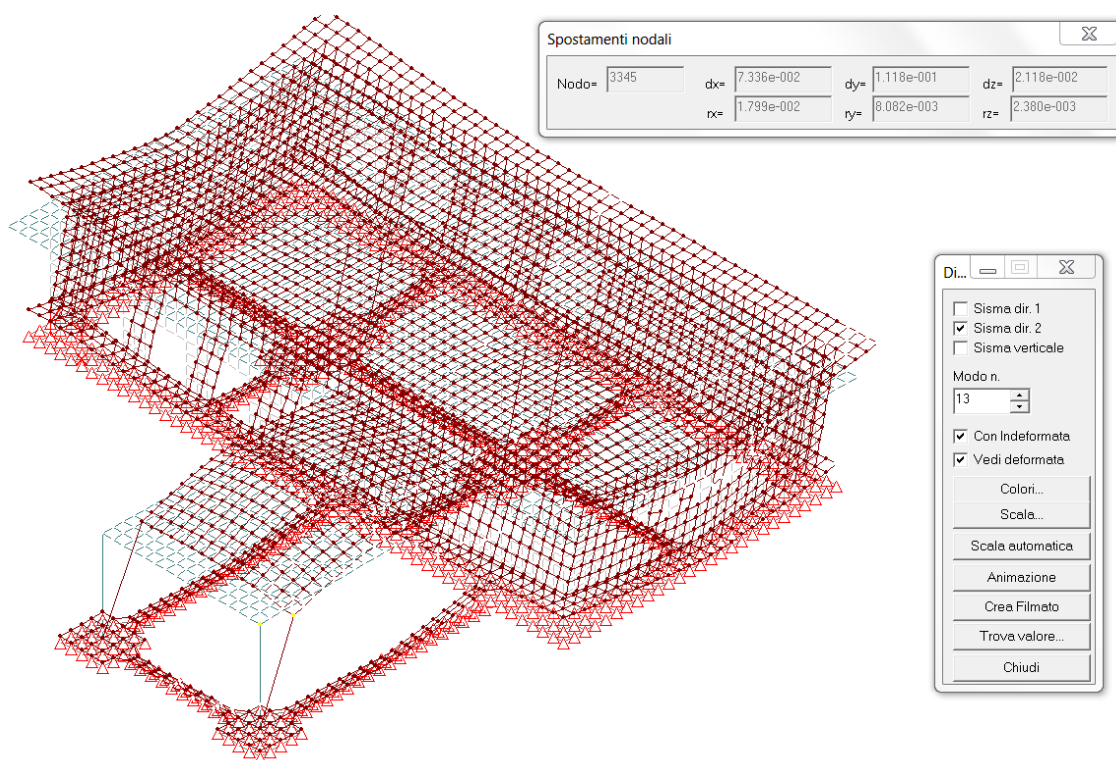


**Figura 4-Sesto modo di vibrare.**



**Figura 5- Deformata sisma direzione x ( $dx=0.05 \cdot q=0.08\text{cm}$ ).**





**Figura 6- Deformata sisma direzione y ( $dy=0.11 \cdot q=0.17\text{cm}$ ).**

## 1.6.2. Sollecitazioni pilastri

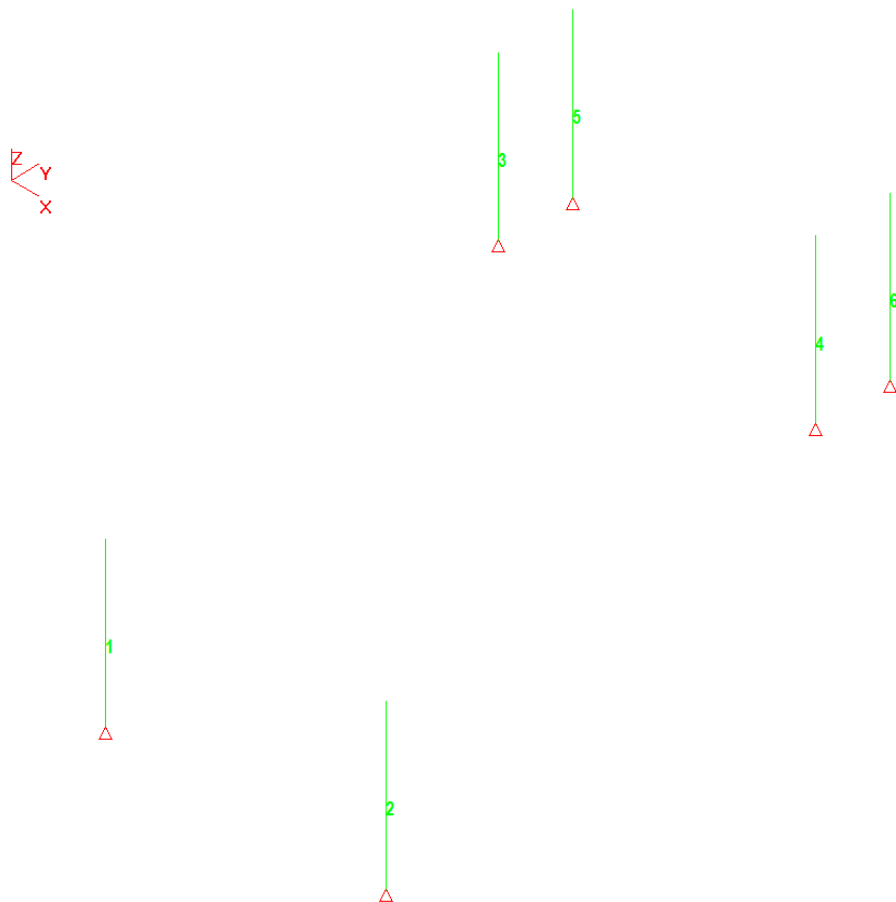


Figura 7-Numerazione pilastri.

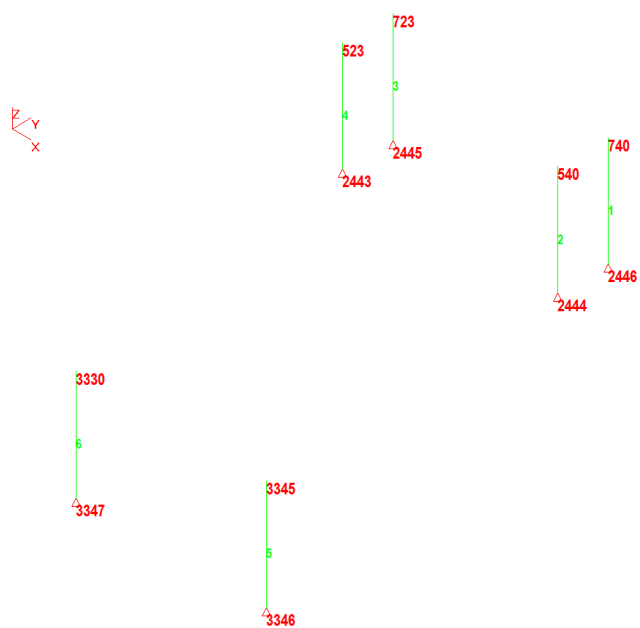


Figura 8-Numerazione elementi.



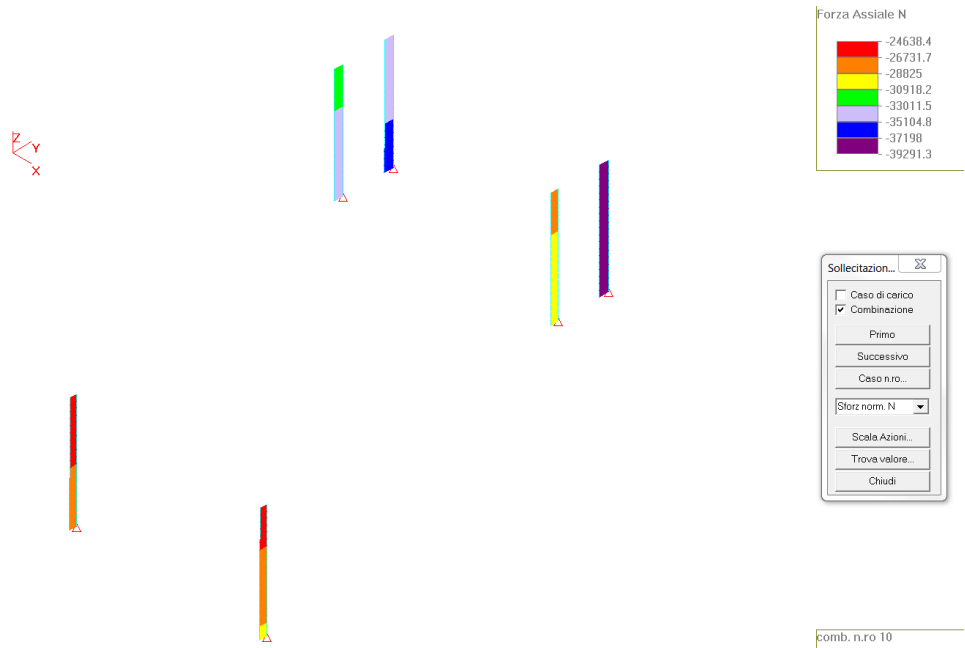


Figura 9-N statica SLU

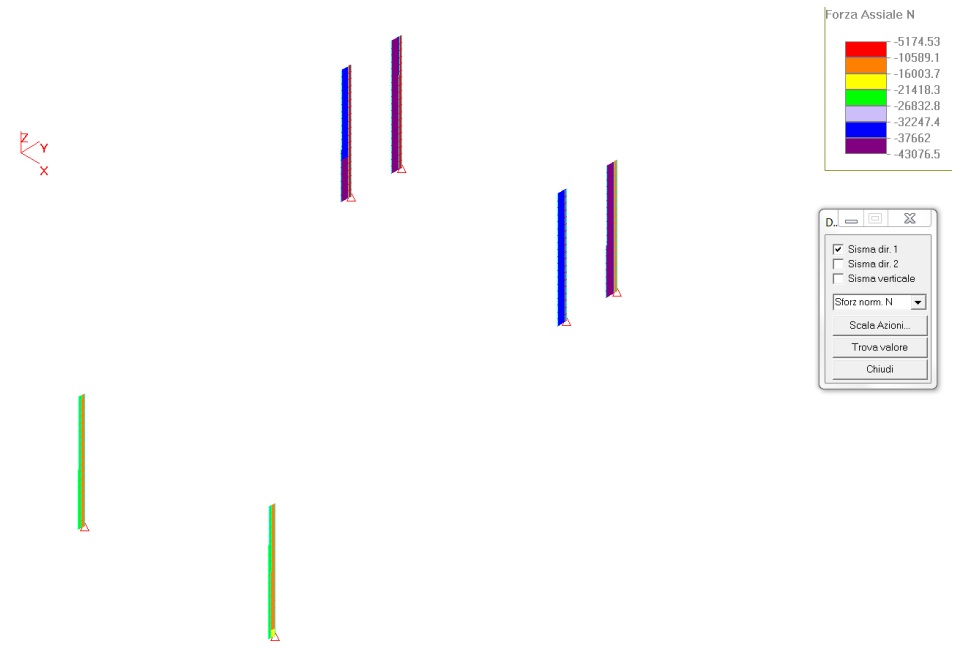
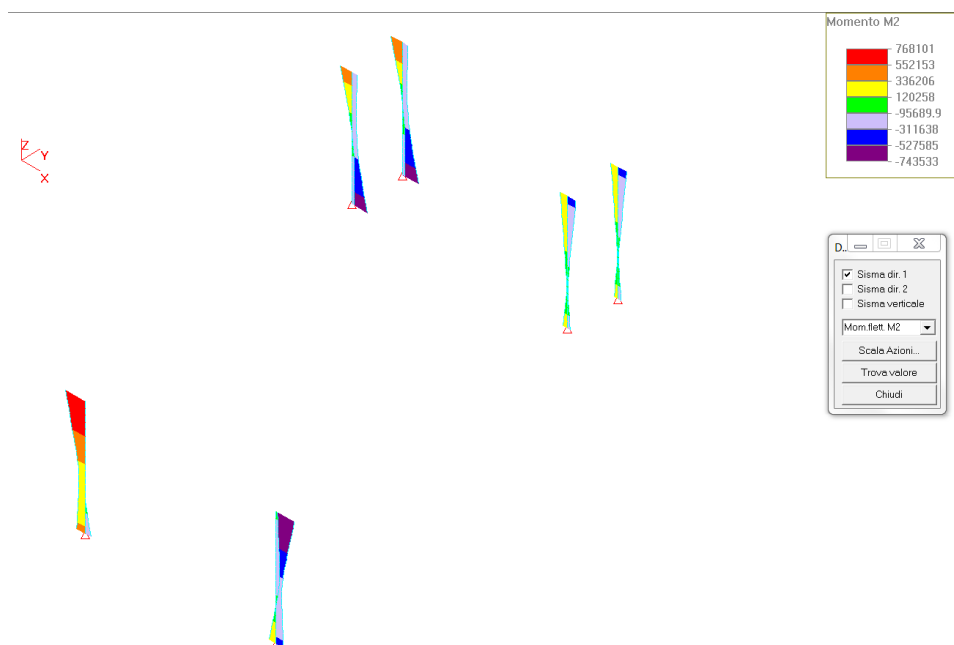
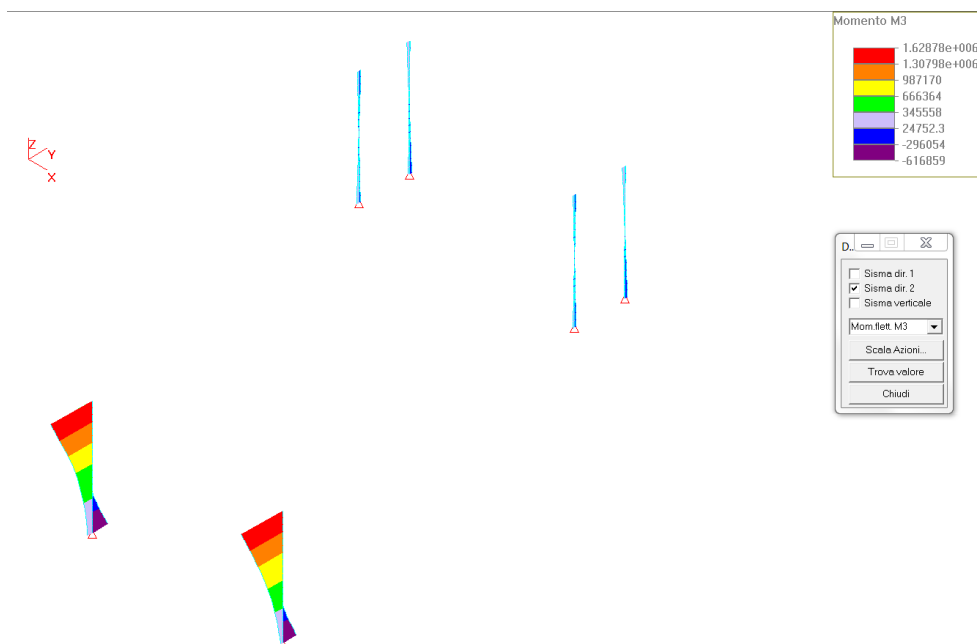


Figura 10-N sismica.



**Figura 11\_ Momento flettente M2 (Kgcm) involucro**



**Figura 12\_ Momento flettente M3 (Kgcm) involucro**

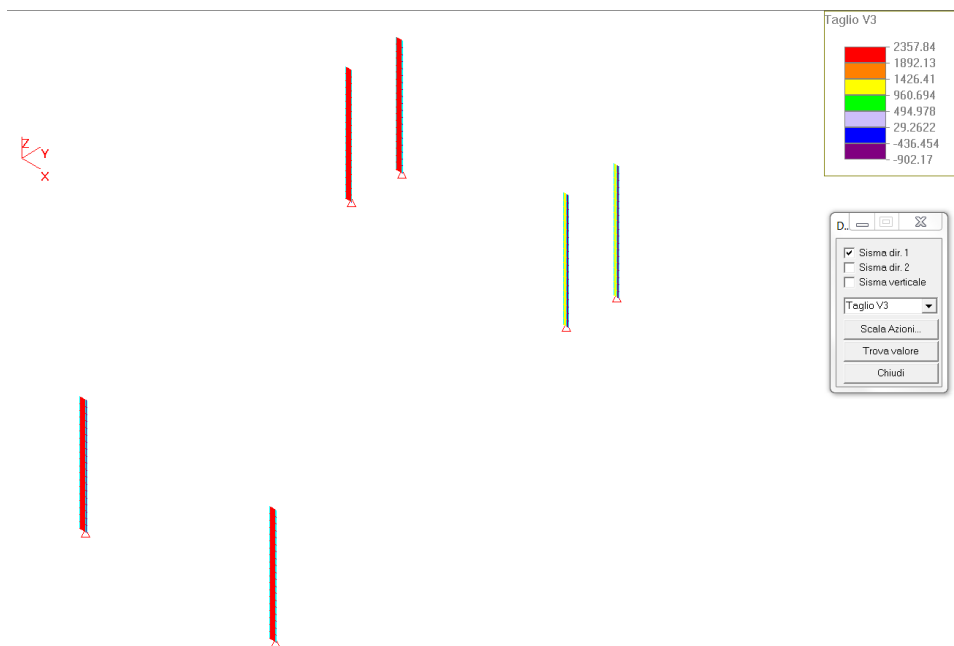


Figura 13\_Taglio V3(Kg) Involuppo

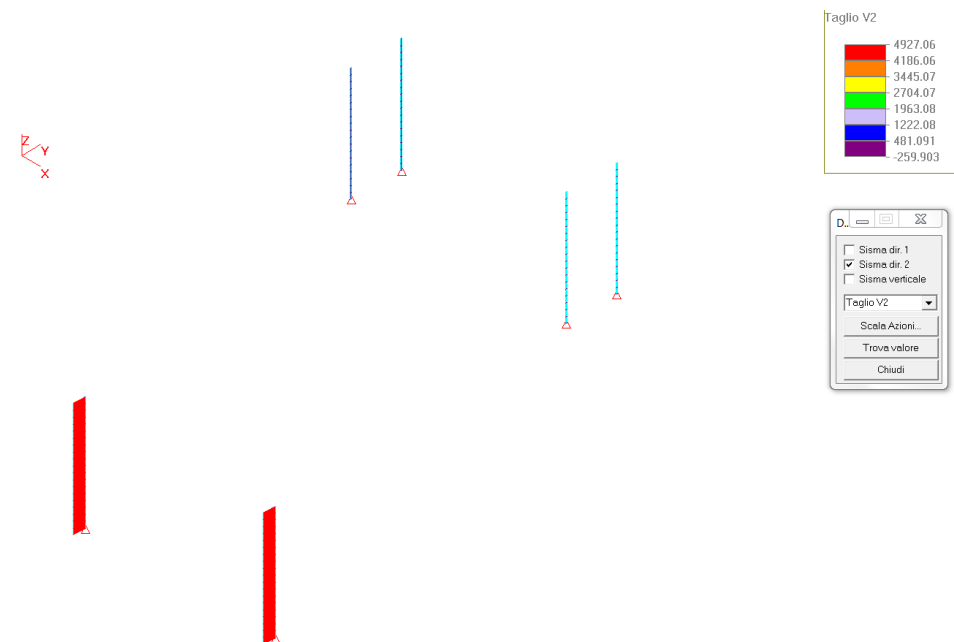


Figura 14\_Taglio V2(Kg) Involuppo

```
===== PILASTRATA 1 x = 14.00 y = -11.50 =====
Calcestruzzo
Rck (Kg/cm2) : 350
gamma_c : 1.50
fck (Kg/cm2) : 290
fcd (Kg/cm2) : 165
Ecm (Kg/cm2) : 330700
Copriferro (cm) : 3.00
Acciaio in barre
fyk (Kg/cm2) : 4500.0
gamma_s : 1.15
fyd (Kg/cm2) : 3913.0
Es (Kg/cm2) : 2140673
```

ELEM.	quota (m)	N (Kg)	M2 (Kg*m)	M3 (Kg*m)	Nlim (Kg)	M2lim (Kg*m)	M3lim (Kg*m)	Csic.	COD.	S	M	Epsc	Epss
6	0.00 p	-10523	3832	-6577	-10523	8835	-15164	2.3	v	61	0.7	1.9	
	2.25 m	-9191	3207	6314	-9191	7915	15583	2.5	v	60	0.7	1.9	
	4.50 t	-7711	9127	18089	-7711	9292	18417	1.0	v	60	0.8	1.9	
ELEM.	SEZIONE	quota (m)	Ferri spig. NF / DF (mm)		Ferri lati (nF Base + nF Altezza)								

6	50x50	0.00 p	4	16	8	16	4	+	4
		2.25 m	4	16	8	16	4	+	4
		4.50 t	4	18	8	18	4	+	4

===== PILASTRATA 2 x = 21.50 y = -11.50 =====

Calcestruzzo	Acciaio in barre
Rck (Kg/cm2) : 350	fyk (Kg/cm2) : 4500.0
gammac : 1.50	gammas : 1.15
fck (Kg/cm2) : 290	fyd (Kg/cm2) : 3913.0
gcd (Kg/cm2) : 165	Es (Kg/cm2) : 2140673
Ecm (Kg/cm2) : 330700	
Copriferro (cm) : 3.00	

ELEM.	quota	N	M2	M3	Nlim	M2lim	M3lim	Csic.	COD.	S	M	Epsc	Epss
	(m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)			O	B	(x1000.)	
5	0.00 p	-11073	-3428	-5843	-11073	-8933	-15225	2.6	v	62	0.7	1.9	
	2.25 m	-9741	-3142	6519	-9741	-7636	15842	2.4	v	63	0.7	1.9	
	4.50 t	-8261	-7789	18061	-8261	-8265	19164	1.1	v	63	0.7	1.9	

ELEM.	SEZIONE	quota	Ferri spig.	Ferri lati	(nF Base + nF Altezza)
		(m)	NF / DF (mm)	NF / DF (mm)	
5	50x50	0.00 p	4	16	4
		2.25 m	4	16	4
		4.50 t	4	18	4

===== PILASTRATA 3 x = 8.00 y = 5.00 =====

Calcestruzzo	Acciaio in barre
Rck (Kg/cm2) : 350	fyk (Kg/cm2) : 4500.0
gammac : 1.50	gammas : 1.15
fck (Kg/cm2) : 290	fyd (Kg/cm2) : 3913.0
gcd (Kg/cm2) : 165	Es (Kg/cm2) : 2140673
Ecm (Kg/cm2) : 330700	
Copriferro (cm) : 3.00	

ELEM.	quota	N	M2	M3	Nlim	M2lim	M3lim	Csic.	COD.	S	M	Epsc	Epss
	(m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)			O	B	(x1000.)	
4	0.00 p	-10188	-6073	418	-10188	-11411	786	1.9	v	47	0.7	1.9	
	2.25 m	-9522	-2293	-96	-9522	-11510	-484	5.0	v	46	0.6	1.9	
	4.50 t	-10826	4218	-896	-10826	10301	-2188	2.4	v	61	0.9	1.9	

ELEM.	SEZIONE	quota	Ferri spig.	Ferri lati	(nF Base + nF Altezza)
		(m)	NF / DF (mm)	NF / DF (mm)	
4	50x25	0.00 p	4	16	4
		2.25 m	4	16	4
		4.50 t	4	16	4

===== PILASTRATA 4 x = 16.50 y = 5.00 =====

Calcestruzzo	Acciaio in barre
Rck (Kg/cm2) : 350	fyk (Kg/cm2) : 4500.0
gammac : 1.50	gammas : 1.15
fck (Kg/cm2) : 290	fyd (Kg/cm2) : 3913.0
gcd (Kg/cm2) : 165	Es (Kg/cm2) : 2140673
Ecm (Kg/cm2) : 330700	
Copriferro (cm) : 3.00	

ELEM.	quota	N	M2	M3	Nlim	M2lim	M3lim	Csic.	COD.	S	M	Epsc	Epss
	(m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)			O	B	(x1000.)	
2	0.00 p	-7583	1234	-689	-7583	7336	-4095	5.9	v	61	1.0	1.9	
	2.25 m	-5915	-762	-111	-5915	-10115	-1480	13.3	v	46	0.7	1.9	
	4.50 t	-5175	-3322	-355	-5175	-10365	-1108	3.1	v	46	0.6	1.9	

ELEM.	SEZIONE	quota	Ferri spig.	Ferri lati	(nF Base + nF Altezza)
		(m)	NF / DF (mm)	NF / DF (mm)	
2	50x25	0.00 p	4	16	4
		2.25 m	4	16	4
		4.50 t	4	16	4

===== PILASTRATA 5 x = 8.00 y = 7.00 =====

Calcestruzzo	Acciaio in barre
Rck (Kg/cm2) : 350	fyk (Kg/cm2) : 4500.0
gammac : 1.50	gammas : 1.15
fck (Kg/cm2) : 290	fyd (Kg/cm2) : 3913.0
gcd (Kg/cm2) : 165	Es (Kg/cm2) : 2140673
Ecm (Kg/cm2) : 330700	
Copriferro (cm) : 3.00	

ELEM.	quota	N	M2	M3	Nlim	M2lim	M3lim	Csic.	COD.	S	M	Epsc	Epss
	(m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)			O	B	(x1000.)	
3	0.00 p	-10457	-6278	-539	-10457	-11305	-971	1.8	v	46	0.7	1.9	
	2.25 m	-9791	-2300	108	-9791	-11520	540	5.0	v	47	0.6	1.9	
	4.50 t	-10867	4337	1020	-10867	10139	2384	2.3	v	60	0.9	1.9	

ELEM.	SEZIONE	quota (m)	Ferri spig. NF / DF (mm)		Ferri lati NF / DF (mm)		(nF Base + nF Altezza)		
3	50x25	0.00 p	4	16	4	16	4	+	0
		2.25 m	4	16	4	16	4	+	0
		4.50 t	4	16	4	16	4	+	0
===== PILASTRATA 6 x = 16.50 y = 7.00 =====									
Calcestruzzo			Acciaio in barre						
Rck (Kg/cm2) : 350			fyk (Kg/cm2) : 4500.0						
gammac : 1.50			gammass : 1.15						
fck (Kg/cm2) : 290			fyd (Kg/cm2) : 3913.0						
fcd (Kg/cm2) : 165			Es (Kg/cm2) : 2140673						
Ecm (Kg/cm2) : 330700									
Copriferro (cm) : 3.00									

5	0.00 p	-20711	-305	-2355	0.0	-17.9	36.7	-249.3	130.7	3600.0	v	30
	2.25 m	-19305	-2200	4641	0.0	-44.8	620.9	-590.1	130.7	3600.0	v	30
	4.50 t	-17898	-4095	11637	0.0	-96.7	2082.5	-1224.4	130.7	3600.0	v	30
=== VERIFICA TENSIONI MAX CLS,ACCIAIO COMB.SLE PERM.PILASTRATA 3 x= 8.00 y= 5.00 =====												C
												A
												O
ELEM.	quota	N	M2	M3	SCmax	SCmin	SFmax	SFmin	Scamm	Sfamm	COD.	S M
	(m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	Kg/cm2		Kg/cm2		Kg/cm2		O B	
4	0.00 p	-24137	-3520	58	0.0	-47.1	222.0	-644.9	130.7	3600.0	v	30
	2.25 m	-23434	-1223	-59	-5.5	-26.0	-101.9	-369.5	130.7	3600.0	v	30
	4.50 t	-22730	1075	-177	-4.4	-26.0	-90.6	-366.6	130.7	3600.0	v	30
=== VERIFICA TENSIONI MAX CLS,ACCIAIO COMB.SLE PERM.PILASTRATA 4 x= 16.50 y= 5.00 =====												C
												A
												O
ELEM.	quota	N	M2	M3	SCmax	SCmin	SFmax	SFmin	Scamm	Sfamm	COD.	S M
	(m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	Kg/cm2		Kg/cm2		Kg/cm2		O B	
2	0.00 p	-21223	199	-36	-12.2	-16.3	-187.4	-239.6	130.7	3600.0	v	30
	2.25 m	-20520	-32	-48	-12.8	-14.7	-195.3	-217.5	130.7	3600.0	v	30
	4.50 t	-19817	-263	-60	-10.4	-16.2	-162.8	-235.8	130.7	3600.0	v	30
=== VERIFICA TENSIONI MAX CLS,ACCIAIO COMB.SLE PERM.PILASTRATA 5 x= 8.00 y= 7.00 =====												C
												A
												O
ELEM.	quota	N	M2	M3	SCmax	SCmin	SFmax	SFmin	Scamm	Sfamm	COD.	S M
	(m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	Kg/cm2		Kg/cm2		Kg/cm2		O B	
3	0.00 p	-25341	-3624	-207	0.0	-51.3	248.1	-697.1	130.7	3600.0	v	30
	2.25 m	-24638	-1215	73	-6.1	-26.9	-112.7	-383.0	130.7	3600.0	v	30
	4.50 t	-23935	1194	352	-1.8	-30.3	-61.8	-419.7	130.7	3600.0	v	30
=== VERIFICA TENSIONI MAX CLS,ACCIAIO COMB.SLE PERM.PILASTRATA 6 x= 16.50 y= 7.00 =====												C
												A
												O
ELEM.	quota	N	M2	M3	SCmax	SCmin	SFmax	SFmin	Scamm	Sfamm	COD.	S M
	(m)	(Kg)	(Kg*m)	(Kg*m)	Kg/cm2		Kg/cm2		Kg/cm2		O B	
1	0.00 p	-27822	192	-246	-13.6	-23.7	-219.9	-339.8	130.7	3600.0	v	30
	2.25 m	-27119	-25	116	-16.3	-20.1	-251.2	-294.4	130.7	3600.0	v	30
	4.50 t	-26416	-242	479	-9.0	-26.5	-162.5	-368.9	130.7	3600.0	v	30

LEGENDA TABELLA VERIFICA A TAGLIO PILASTRI IN C.A. NTC 2018 p.to 7.4.4.2.1 :

Pil n.	Elem n.	Sisma n.	comb. / perm.	Ved2 (Kg)	Ved3 (Kg)	N (kg)	Staffe l diam s (cm) (mm) (cm)	alfac	teta2 (gradi)	teta3	cotg teta2	cotg teta3	Taglio resistente V2r (Kg)	V3r (Kg)	Cod.
1	6	1		4465	1200	-30464	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-28635	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26807	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
1	6	2		4496	1184	-30433	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-28605	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26777	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
1	6	3		4466	1210	-30473	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-28645	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26817	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
1	6	4		4497	1194	-30442	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-28614	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26786	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
1	6	5		4117	1091	-28339	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26511	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-24683	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
1	6	6		4169	1063	-28288	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26459	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-24631	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
1	6	7		4118	1101	-28348	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26520	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-24692	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
1	6	8		4170	1073	-28297	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26469	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-24641	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
1	6	9		4127	1082	-28325	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26497	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-24669	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
1	6	10		4158	1065	-28295	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26467	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-24638	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
1	6	11		4129	1098	-28341	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26513	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-24685	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
1	6	12		4160	1082	-28310	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-26482	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800
						-24654	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
1	6	31		2928	744	-20141	0.0	8	20	1.05	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
						-18734	450.0	8	20	1.05	12.3	12.3	2.5	2.5	20800
						-17328	0.0	8	20	1.04	12.4	12.4	2.5	2.5	20800
1	6	1	1	4112	2217	-15081	0.0	8	20	1.04	12.4	12.4	2.5	2.5	20800
						-13749	450.0	8	20	1.03	12.4	12.4	2.5	2.5	20800
						-12268	0.0	8	20	1.03	12.4	12.4	2.5	2.5	20800

1	6	1	5	4112	2217	-25200	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
						-23868	450.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
						-22388	0.0	8	20	1.05	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
1	6	2	1	4927	2549	-12955	0.0	8	20	1.03	12.4	12.4	2.5	2.5	20800	20800
						-11623	450.0	8	20	1.03	12.5	12.5	2.5	2.5	20800	20800
						-10143	0.0	8	20	1.02	12.5	12.5	2.5	2.5	20800	20800
1	6	2	5	4927	2549	-27326	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-25994	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-24514	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
1	6	3	1	5421	2596	-10523	0.0	8	20	1.03	12.5	12.5	2.5	2.5	20800	20800
						-9191	450.0	8	20	1.02	12.5	12.5	2.5	2.5	20800	20800
						-7711	0.0	8	20	1.02	12.5	12.5	2.5	2.5	20800	20800
1	6	3	5	5421	2596	-29758	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-28426	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-26946	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		1	4723	1303	-31233	0.0	8	20	1.08	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-29404	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27576	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		2	4753	1318	-31239	0.0	8	20	1.08	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-29411	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27583	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		3	4723	1293	-31227	0.0	8	20	1.08	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-29399	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27570	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		4	4753	1308	-31233	0.0	8	20	1.08	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-29405	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27577	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		5	4365	1193	-29076	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27248	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-25420	0.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		6	4415	1218	-29087	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27258	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-25430	0.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		7	4365	1183	-29070	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27242	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-25414	0.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		8	4415	1208	-29081	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27252	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-25424	0.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		9	4375	1201	-29080	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27252	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-25424	0.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		10	4405	1216	-29086	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27258	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-25430	0.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		11	4375	1184	-29070	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27242	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-25414	0.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		12	4405	1199	-29077	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27248	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-25420	0.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5		31	3109	842	-20711	0.0	8	20	1.05	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
						-19305	450.0	8	20	1.05	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
						-17898	0.0	8	20	1.04	12.4	12.4	2.5	2.5	20800	20800
2	5	1	1	4136	2193	-16135	0.0	8	20	1.04	12.4	12.4	2.5	2.5	20800	20800
						-14803	450.0	8	20	1.04	12.4	12.4	2.5	2.5	20800	20800



2	5	1	5	4136	2193	-13323	0.0	8	20	1.03	12.4	12.4	2.5	2.5	20800	20800
						-25286	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
						-23954	450.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
						-22474	0.0	8	20	1.05	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
2	5	2	1	4728	2234	-13657	0.0	8	20	1.03	12.4	12.4	2.5	2.5	20800	20800
						-12325	450.0	8	20	1.03	12.4	12.4	2.5	2.5	20800	20800
						-10844	0.0	8	20	1.03	12.5	12.5	2.5	2.5	20800	20800
						-27765	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
2	5	2	5	4728	2234	-26432	450.0	8	20	1.06	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-24952	0.0	8	20	1.06	12.3	12.3	2.5	2.5	20800	20800
						-11073	0.0	8	20	1.03	12.5	12.5	2.5	2.5	20800	20800
						-9741	450.0	8	20	1.02	12.5	12.5	2.5	2.5	20800	20800
2	5	3	1	5226	2291	-8261	0.0	8	20	1.02	12.5	12.5	2.5	2.5	20800	20800
						-30349	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-29016	450.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
						-27536	0.0	8	20	1.07	12.2	12.2	2.5	2.5	20800	20800
3	4		1	82	1575	-36880	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-35966	450.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-35052	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-37067	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
3	4		2	76	1579	-36153	450.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-35239	0.0	8	19	1.17	12.0	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-36924	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-36010	450.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
3	4		3	82	1580	-35096	0.0	8	19	1.17	12.0	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-37111	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-36197	450.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-35283	0.0	8	19	1.17	12.0	17.0	2.5	2.5	10249	21895
3	4		4	76	1584	-34009	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33095	450.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-32181	0.0	8	19	1.16	12.0	17.2	2.5	2.5	10249	21895
						-34321	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
3	4		5	78	1447	-33407	450.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-32493	0.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-34053	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33138	450.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
3	4		6	68	1455	-32224	0.0	8	19	1.16	12.0	17.2	2.5	2.5	10249	21895
						-34364	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33450	450.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-32536	0.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
3	4		7	79	1452	-34057	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33143	450.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-32229	0.0	8	19	1.16	12.0	17.2	2.5	2.5	10249	21895
						-34244	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
3	4		8	68	1460	-33330	450.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-32416	0.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-34129	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33215	450.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
3	4		9	76	1447	-32301	0.0	8	19	1.16	12.0	17.2	2.5	2.5	10249	21895
						-34317	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33402	450.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-32488	0.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
3	4		10	70	1451	-24137	0.0	8	19	1.12	12.3	17.5	2.5	2.5	10249	21895
						-23434	450.0	8	19	1.11	12.3	17.5	2.5	2.5	10249	21895
						-22730	0.0	8	19	1.11	12.3	17.5	2.5	2.5	10249	21895
						-10188	0.0	8	19	1.05	12.6	18.0	2.5	2.5	10249	21895
3	4	1	1	211	2291											



4	2	1	1	134	1085	-6581	0.0	8	19	1.03	12.8	18.2	2.5	2.5	10249	21895
						-5915	450.0	8	19	1.03	12.8	18.2	2.5	2.5	10249	21895
						-5175	0.0	8	19	1.03	12.8	18.3	2.5	2.5	10249	21895
4	2	1	5	134	1085	-35865	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-35199	450.0	8	19	1.17	12.0	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-34459	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
4	2	2	1	266	669	-9740	0.0	8	19	1.05	12.7	18.1	2.5	2.5	10249	21895
						-9074	450.0	8	19	1.04	12.7	18.1	2.5	2.5	10249	21895
						-8334	0.0	8	19	1.04	12.7	18.1	2.5	2.5	10249	21895
4	2	2	5	266	669	-32706	0.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-32040	450.0	8	19	1.16	12.0	17.2	2.5	2.5	10249	21895
						-31300	0.0	8	19	1.15	12.1	17.2	2.5	2.5	10249	21895
4	2	3	1	282	874	-7583	0.0	8	19	1.04	12.7	18.2	2.5	2.5	10249	21895
						-6917	450.0	8	19	1.03	12.7	18.2	2.5	2.5	10249	21895
						-6177	0.0	8	19	1.03	12.8	18.2	2.5	2.5	10249	21895
4	2	3	5	282	874	-34862	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-34196	450.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33456	0.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3		1	179	1654	-38842	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37928	450.0	8	19	1.18	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37014	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
5	3		2	186	1653	-38720	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37806	450.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-36892	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
5	3		3	180	1659	-38886	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37972	450.0	8	19	1.18	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37058	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
5	3		4	186	1658	-38764	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37850	450.0	8	19	1.18	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-36935	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
5	3		5	167	1523	-35953	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-35039	450.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-34125	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3		6	177	1520	-35749	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-34835	450.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33921	0.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3		7	167	1528	-35997	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-35083	450.0	8	19	1.17	12.0	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-34169	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3		8	178	1525	-35793	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-34879	450.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33965	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3		9	169	1520	-35898	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-34984	450.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-34070	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3		10	175	1519	-35776	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-34861	450.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-33947	0.0	8	19	1.16	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3		11	169	1529	-35971	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-35057	450.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-34143	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3		12	176	1528	-35849	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-34934	450.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-34020	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3		31	124	1071	-25341	0.0	8	19	1.12	12.2	17.4	2.5	2.5	10249	21895
						-24638	450.0	8	19	1.12	12.2	17.4	2.5	2.5	10249	21895

5	3	1	1	273	2358	-23935	0.0	8	19	1.12	12.3	17.5	2.5	2.5	10249	21895
						-10457	0.0	8	19	1.05	12.6	18.0	2.5	2.5	10249	21895
						-9791	450.0	8	19	1.05	12.7	18.1	2.5	2.5	10249	21895
						-9051	0.0	8	19	1.04	12.7	18.1	2.5	2.5	10249	21895
5	3	1	5	273	2358	-40225	0.0	8	19	1.20	11.8	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-39559	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38819	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-14883	0.0	8	19	1.07	12.5	17.8	2.5	2.5	10249	21895
5	3	2	1	419	1876	-14217	450.0	8	19	1.07	12.5	17.9	2.5	2.5	10249	21895
						-13477	0.0	8	19	1.07	12.6	17.9	2.5	2.5	10249	21895
						-35799	0.0	8	19	1.17	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-35133	450.0	8	19	1.17	12.0	17.0	2.5	2.5	10249	21895
5	3	3	1	430	2219	-34393	0.0	8	19	1.17	12.0	17.1	2.5	2.5	10249	21895
						-12273	0.0	8	19	1.06	12.6	17.9	2.5	2.5	10249	21895
						-11607	450.0	8	19	1.06	12.6	18.0	2.5	2.5	10249	21895
						-10867	0.0	8	19	1.05	12.6	18.0	2.5	2.5	10249	21895
5	3	3	5	430	2219	-38409	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37743	450.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-37003	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-42626	0.0	8	19	1.21	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
6	1		1	236	150	-41712	450.0	8	19	1.20	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
						-40798	0.0	8	19	1.20	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
						-42463	0.0	8	19	1.21	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
						-41548	450.0	8	19	1.20	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
6	1		2	243	150	-40634	0.0	8	19	1.20	11.8	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-42597	0.0	8	19	1.21	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
						-41683	450.0	8	19	1.20	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
						-40769	0.0	8	19	1.20	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
6	1		3	236	148	-42434	0.0	8	19	1.21	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
						-41520	450.0	8	19	1.20	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
						-40606	0.0	8	19	1.20	11.8	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-39500	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
6	1		5	219	139	-38585	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37671	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-39227	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38313	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
6	1		6	230	138	-37399	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-39471	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38557	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37643	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
6	1		7	219	136	-39199	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38285	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37371	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-39455	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
6	1		8	230	136	-38540	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37626	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-39291	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38377	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
6	1		9	221	139	-37463	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-39407	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38493	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37579	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
6	1		10	228	136	-39244	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38330	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37416	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-27822	0.0	8	19	1.14	12.2	17.3	2.5	2.5	10249	21895
6	1		11	221	136	-39244	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38330	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37416	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-27822	0.0	8	19	1.14	12.2	17.3	2.5	2.5	10249	21895
6	1		12	228	136	-39244	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38330	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37416	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-27822	0.0	8	19	1.14	12.2	17.3	2.5	2.5	10249	21895
6	1		31	161	97	-39244	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-38330	450.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-37416	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-27822	0.0	8	19	1.14	12.2	17.3	2.5	2.5	10249	21895

						-27119	450.0	8	19	1.13	12.2	17.3	2.5	2.5	10249	21895
						-26416	0.0	8	19	1.13	12.2	17.4	2.5	2.5	10249	21895
6	1	1	1	310	1095	-12567	0.0	8	19	1.06	12.6	17.9	2.5	2.5	10249	21895
						-11901	450.0	8	19	1.06	12.6	18.0	2.5	2.5	10249	21895
						-11161	0.0	8	19	1.05	12.6	18.0	2.5	2.5	10249	21895
6	1	1	5	310	1095	-43077	0.0	8	19	1.21	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
						-42410	450.0	8	19	1.21	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
						-41670	0.0	8	19	1.20	11.8	16.8	2.5	2.5	10249	21895
6	1	2	1	440	666	-17935	0.0	8	19	1.09	12.4	17.7	2.5	2.5	10249	21895
						-17269	450.0	8	19	1.08	12.4	17.7	2.5	2.5	10249	21895
						-16529	0.0	8	19	1.08	12.5	17.8	2.5	2.5	10249	21895
6	1	2	5	440	666	-37708	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-37042	450.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
						-36302	0.0	8	19	1.18	11.9	17.0	2.5	2.5	10249	21895
6	1	3	1	454	877	-15216	0.0	8	19	1.07	12.5	17.8	2.5	2.5	10249	21895
						-14550	450.0	8	19	1.07	12.5	17.9	2.5	2.5	10249	21895
						-13810	0.0	8	19	1.07	12.5	17.9	2.5	2.5	10249	21895
6	1	3	5	454	877	-40427	0.0	8	19	1.20	11.8	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-39761	450.0	8	19	1.19	11.8	16.9	2.5	2.5	10249	21895
						-39021	0.0	8	19	1.19	11.9	16.9	2.5	2.5	10249	21895

### 1.6.3. Sollecitazioni pareti

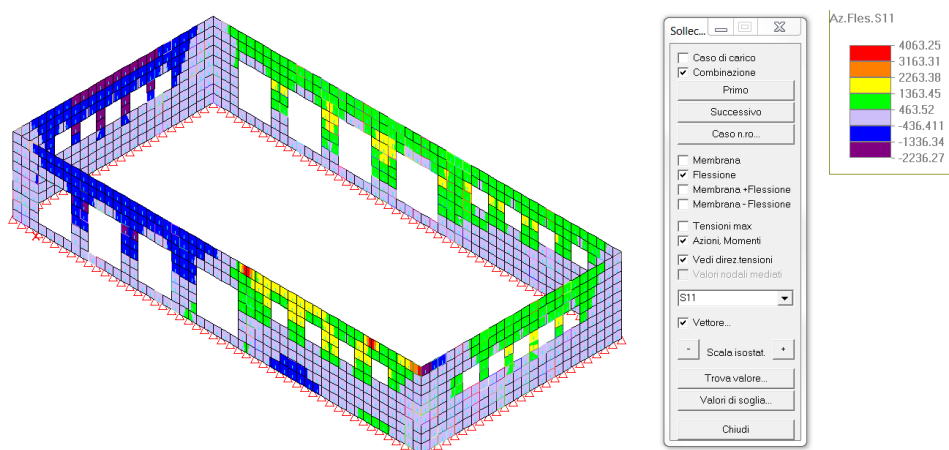


Figura 15-Momento sollecitante verticale SLU.

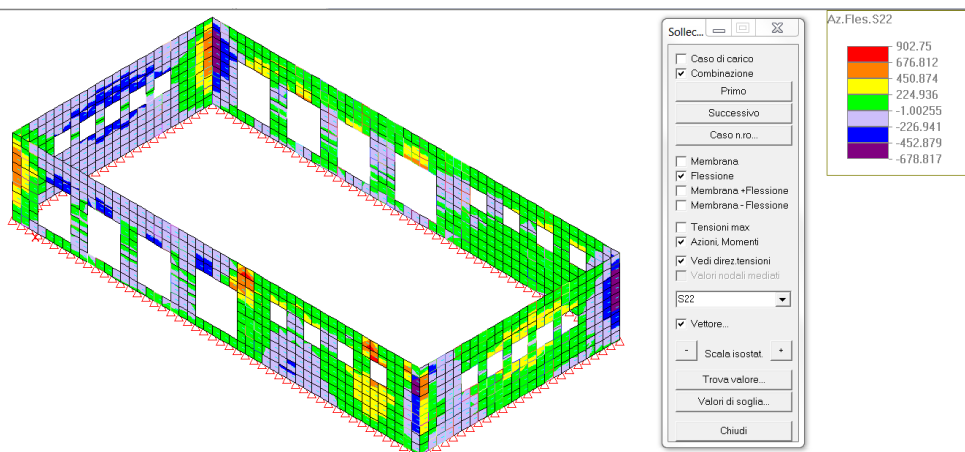


Figura 16- Momento sollecitante orizzontale SLU.

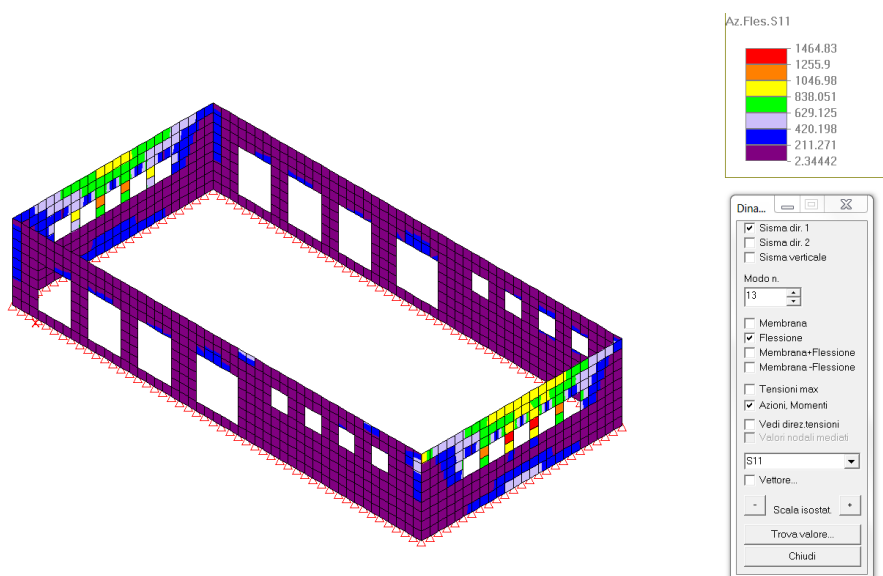
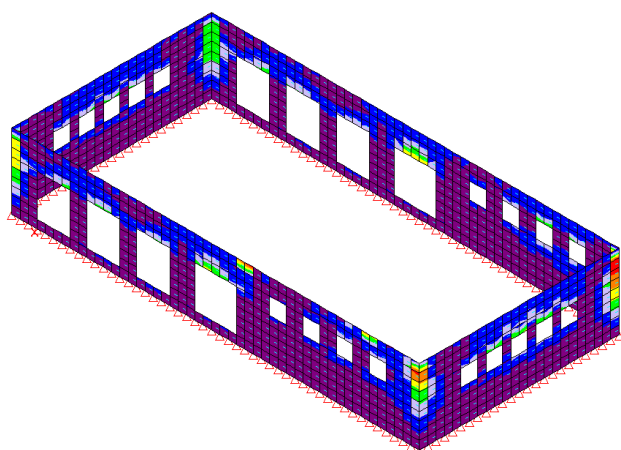
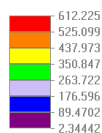


Figura 17- Momento sollecitante verticale sismica.



Az. Fles. S22



Dina...

☒ Sisma dir. 1  
☐ Sisma dir. 2  
☐ Sisma verticale

Modo n.  
 13

☐ Membrana  
☒ Flessione  
☐ Membrana+Flessione  
☐ Membrana-Flessione

☐ Tensioni max  
☒ Azioni, Momenti  
☒ Vedi direz tensioni  
☐ Valori nodali mediati

S22

☒ Vettore...

Scale isotat.

Trova valore...

Chiudi

**Figura 18- Momento sollecitante orizzontale sismica.**

## 1.7.Valutazione della degli effetti del secondo ordine

=====

= STAMPA CHECK NON LINEARITA' GEOMETRICHE

=====

Legenda:

Imp.n.ro = numero impalcato  
 Quota imp. = quota Z dell'impalcato  
 Altezza = altezza interpiano (calcolata rispetto all'imp.sottostante o al piano fondazioni)  
 Carico vert. = carico verticale totale della parte di struttura posta sopra l'impalcato  
 Forza orizz. = forza orizzontale totale in corrispondenza dell'impalcato  
 Spost.medio = spostamento medio del piano(impalcato) in esame  
 Spost.interp.= spostamento orizzontale medio d'interpiano  
 Coeff.teta = coefficiente di sensibilita' secondo NTC 2018 formula 7.3.1  
 Coeff.molt. = coefficiente moltiplicativo = 1. se teta <= 0,1 , = 1./(1-teta) se teta > 0,1 e <= 0,2  
 e' il coeff. per cui occorre moltiplicare le azioni orizzontali sismiche per tener conto delle non linearita' geometriche

=====

= STAMPA CHECK EFFETTI 2° ORDINE PER SISMA SLU DIR. 1 = CASO DI CARICO 6

=====

Combinazione statica contemporanea n.ro : 31

Coeff.Sensibilita' Teta (Vedi p.to 7.3.1. NTC 2018 formula 7.3.2)

Imp. n.ro	Quota imp.	Altezza interp.	Carico vert. tot.al piano	Forza Orizz. tot.al piano	Spost.medio piano	Spost.medio interpiano	Coeff.Teta	Coeff. molt.
	h	P	V	dx	dr	(P*dr/V*h)	1/(1-Teta)	
(cm)	(cm)	(kg)	(Kg)	(cm)	(cm)			
1	450.0	450.0	-476853	-260266	-0.11	-0.11	0.000	1.00

=====

= STAMPA CHECK EFFETTI 2° ORDINE PER SISMA SLU DIR. 2 = CASO DI CARICO 7

=====

Combinazione statica contemporanea n.ro : 31

Coeff.Sensibilita' Teta (Vedi p.to 7.3.1. NTC 2018 formula 7.3.2)

Imp. n.ro	Quota imp.	Altezza interp.	Carico vert. tot.al piano	Forza Orizz. tot.al piano	Spost.medio piano	Spost.medio interpiano	Coeff.Teta	Coeff. molt.
	h	P	V	dx	dr	(P*dr/V*h)	1/(1-Teta)	
(cm)	(cm)	(kg)	(Kg)	(cm)	(cm)			
1	450.0	450.0	-476853	-260266	-0.22	-0.22	0.001	1.00



### 1.7.1. Valutazione della deformata allo stato limite di danno

```
=====
= STAMPA SPOSTAMENTI DI INTERPIANO PILASTRI PER COMBINAZIONI SISMICHE CON SISMA SLD:
= COMB. STATICA CONTEMPORANEA + SISMA DIR.1 + 0,3*SISMA DIR.2 + ECCENTRICITA ACC.
= ( CON PERMUTAZIONE DI SEGNO PER SISMI 1,2 ED ECCENTRICITA' ACC. )
=====
```

Valore ammissibile spostamento di interpiano ( (Hinterpiano/1000)\* X ) X = : 5.00

Combinazione statica contemporanea n.ro : 31

Coeff.moltiplicativo spostamenti per sisma dir.1(Vedi p.to 7.3.3.3 NTC2018): 1.0

Coeff.moltiplicativo spostamenti per sisma dir.2 : 1.0

Pil. n.ro	Spostamento interpiano (cm)	Spostamento ammissibile (cm)	Codice di verifica
1	0.04	2.25	v
2	0.04	2.25	v
3	0.04	2.25	v
4	0.04	2.25	v
5	0.05	2.25	v
6	0.05	2.25	v

```
=====
= STAMPA SPOSTAMENTI DI INTERPIANO PILASTRI PER COMBINAZIONI SISMICHE CON SISMA SLD:
= COMB. STATICA CONTEMPORANEA + 0,3*SISMA DIR.1 + SISMA DIR.2 + ECCENTRICITA ACC.
= ( CON PERMUTAZIONE DI SEGNO PER SISMI 1,2 ED ECCENTRICITA' ACC. )
=====
```

Valore ammissibile spostamento di interpiano ( (Hinterpiano/1000)\* X ) X = : 5.00

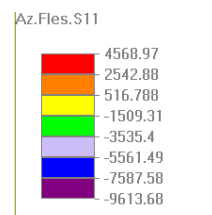
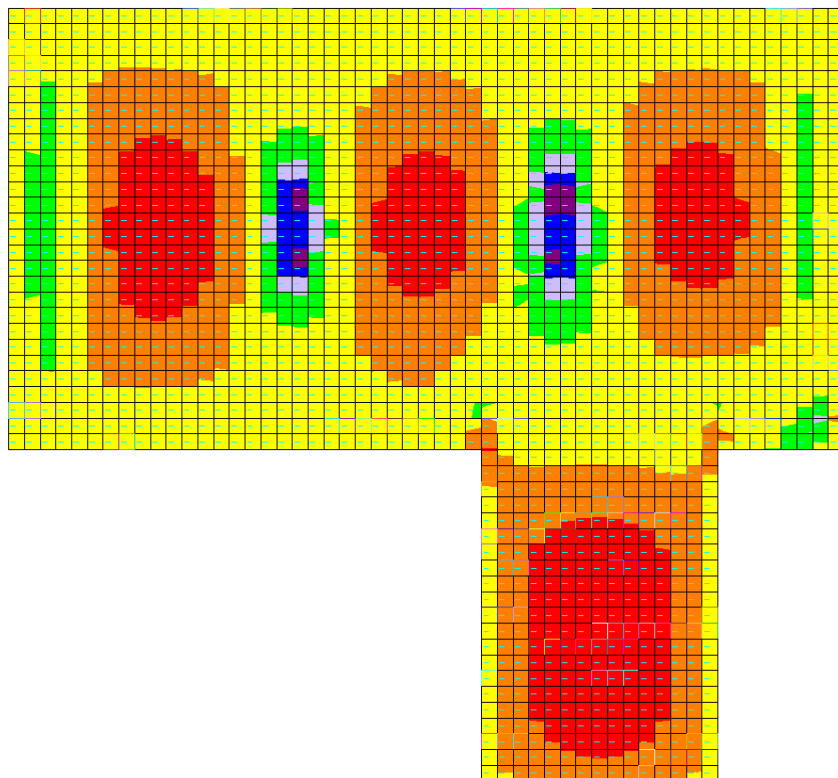
Combinazione statica contemporanea n.ro : 31

Coeff.moltiplicativo spostamenti per sisma dir.1(Vedi p.to 7.3.3.3 NTC2018): 1.0

Coeff.moltiplicativo spostamenti per sisma dir.2 : 1.0

Pil. n.ro	Spostamento interpiano (cm)	Spostamento ammissibile (cm)	Codice di verifica
1	0.07	2.25	v
2	0.07	2.25	v
3	0.07	2.25	v
4	0.07	2.25	v
5	0.08	2.25	v
6	0.08	2.25	v

## 1.8. Solaio copertura



Sollec...

☐ Caso di carico  
☒ Combinazione

Primo  
 Successivo  
 Caso n.ro...

☐ Membrana  
☒ Flessione  
☐ Membrana + Flessione  
☐ Membrana - Flessione

☐ Tensioni max  
☒ Azioni, Momenti  
☒ Vedi direz.tensioni  
☐ Valori nodali mediati

S11

☒ Vettore...

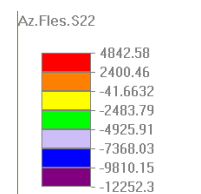
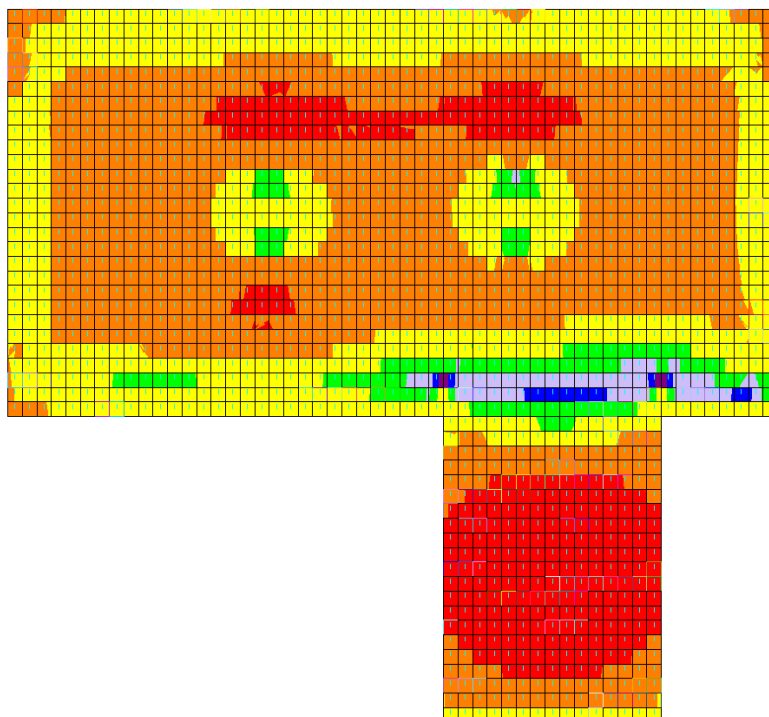
- Scala isostat. +

Trova valore...

Valori di soglia...

Chiudi

Figura 19\_ Momento flettente S11(Kgm)



Sollec...

☐ Caso di carico  
☒ Combinazione

Primo  
 Successivo  
 Caso n.ro...

☐ Membrana  
☒ Flessione  
☐ Membrana + Flessione  
☐ Membrana - Flessione

☐ Tensioni max  
☒ Azioni, Momenti  
☒ Vedi direz.tensioni  
☐ Valori nodali mediati

S22

☒ Vettore...

- Scala isostat. +

Trova valore...

Valori di soglia...

Chiudi

Figura 20\_ Momemto flettente M22(Kg/m)

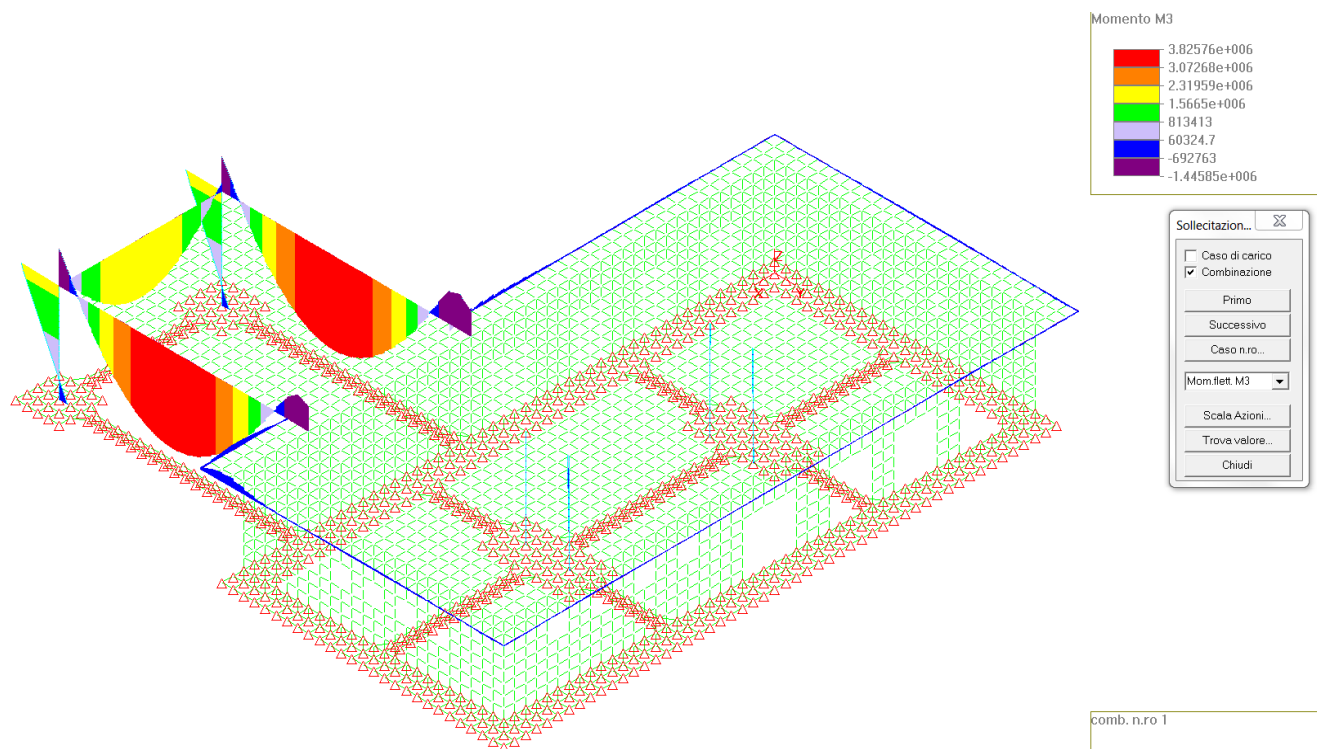


Figura 21\_ Momento flettente travi copertura

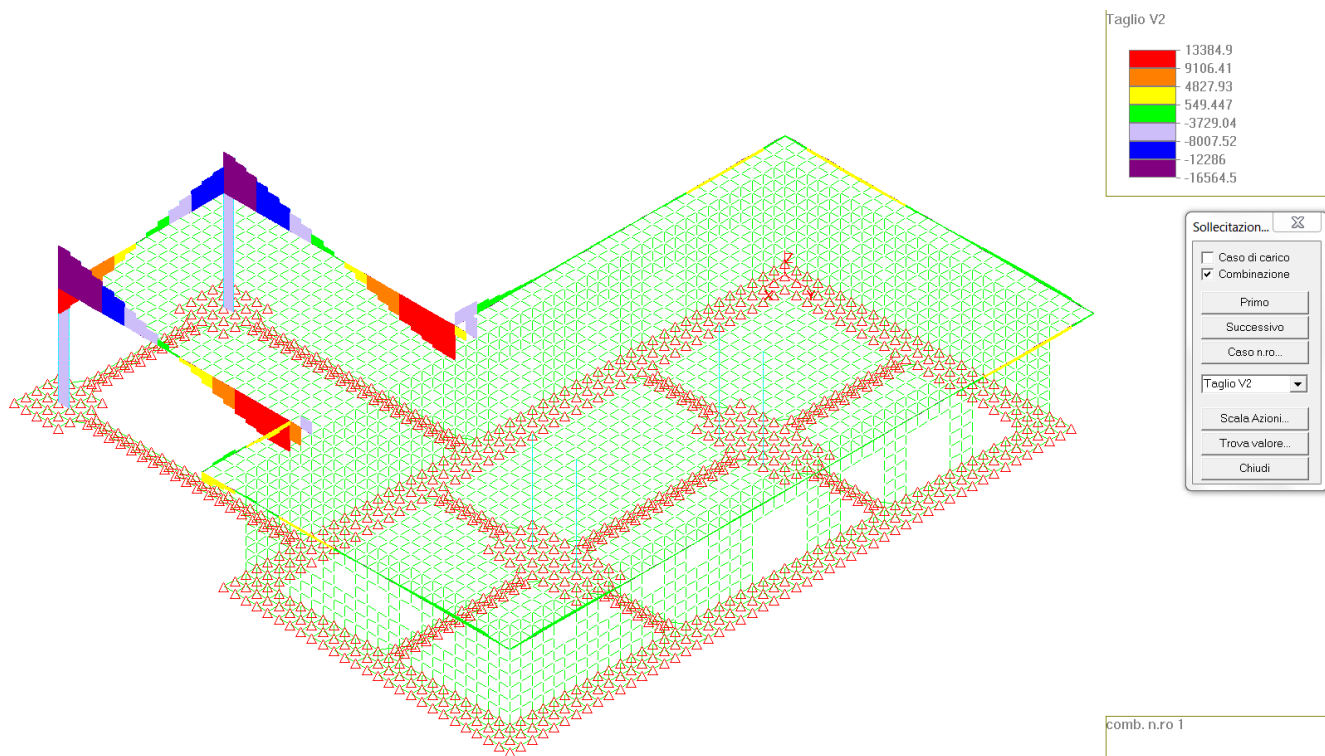


Figura 22\_ Taglio travi copertura

1.9. Fondazioni

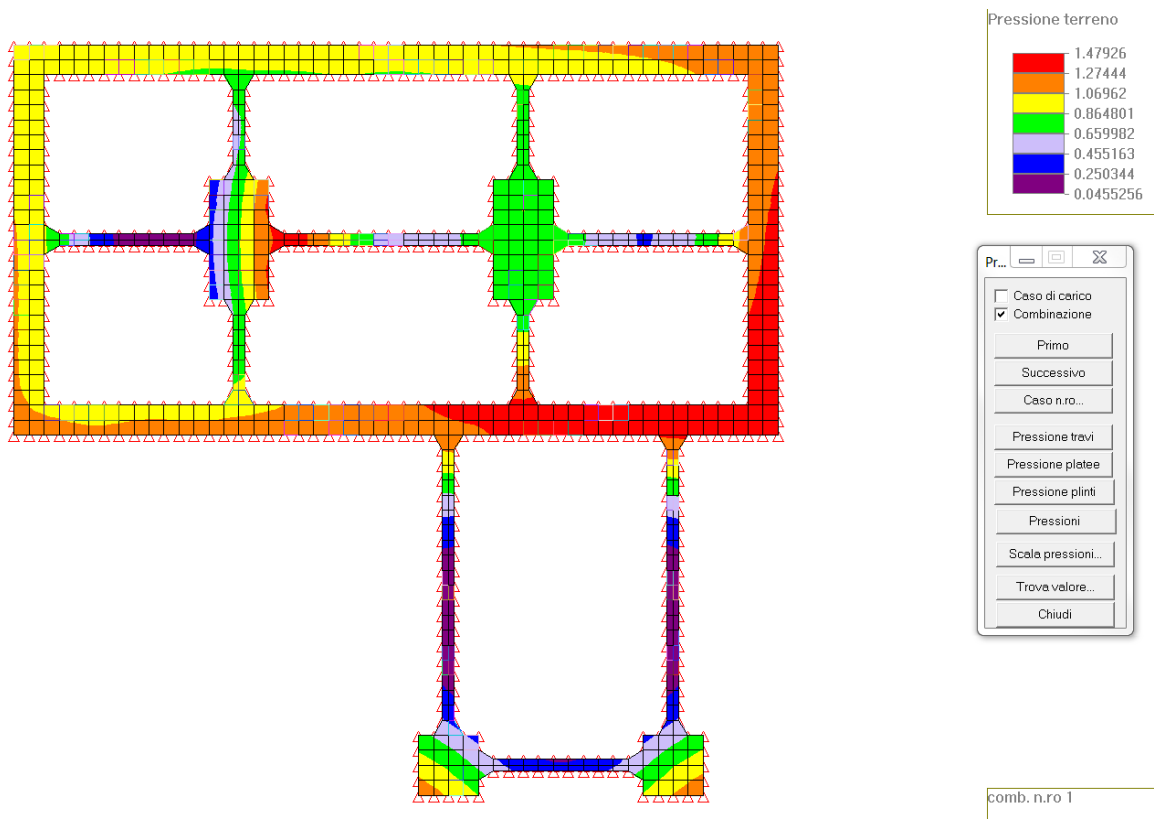


Figura 23\_ Massima pressione statica SLU sul terreno

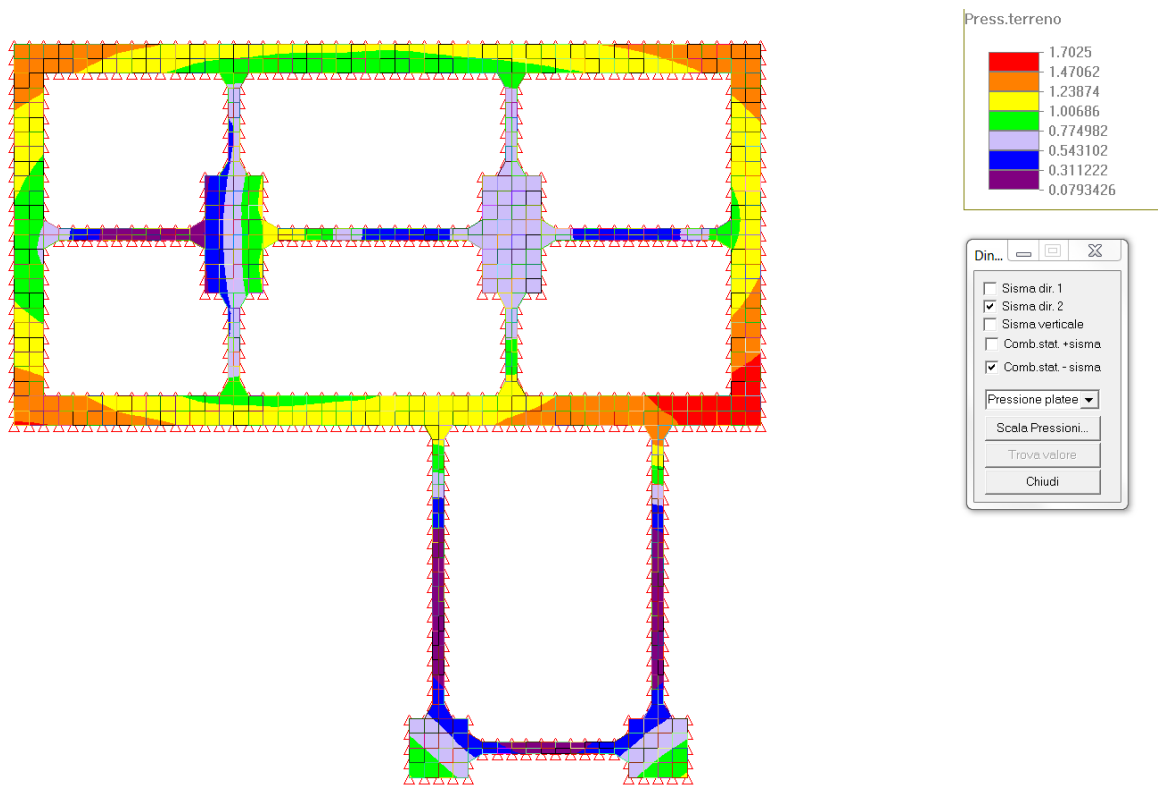


Figura 24\_ Massima pressione dinamica SLU sul terreno

STRATIGRAFIA TERRENO :

Strato n.	Qsup. cm	Qinf. cm	Spessore cm	Peso spec. Kg/cm3	FI gradi	C Kg/cm2	Cu Kg/cm2	E Kg/cm2	ni	M Kg/cm2
1	0	1000	1000	0.0019	30	0.000	0.000	800	0.30	1000

Formula di Brinch Hansen (Calcolo della Capacita' Portante di fondazioni superficiali):

$Q_{lim} = sq \cdot dq \cdot iq \cdot bq \cdot gq \cdot Nq \cdot q + sc \cdot dc \cdot ic \cdot bc \cdot gc \cdot Nc \cdot c + sg \cdot dg \cdot ig \cdot bg \cdot gg \cdot Ng \cdot \gamma \cdot B/2$ .  
dove:

Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.				
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.				
1	1165325.2	-540518.9	-482656.3	0.41	0.46	1				
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S.	Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim	
	9.0 x	11.6	7.8	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.11	6.86	0.16

Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.				
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.				
1	1165325.0	-509831.0	-482655.6	0.41	0.44	2				
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S.	Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim	
	9.0 x	11.7	7.8	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.11	6.87	0.16

Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.				
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.				
1	1165325.5	-540518.8	-462857.3	0.40	0.46	3				
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S.	Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim	
	9.1 x	11.6	7.9	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.11	6.87	0.16

Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.				
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.				
1	1165325.2	-509830.9	-462856.6	0.40	0.44	4				
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S.	Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim	
	9.1 x	11.7	7.9	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.10	6.88	0.16

Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.				
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.				
1	1113618.7	-541101.6	-459735.5	0.41	0.49	5				
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S.	Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim	
	9.0 x	11.6	7.8	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.07	6.85	0.16

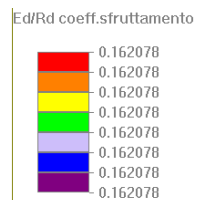
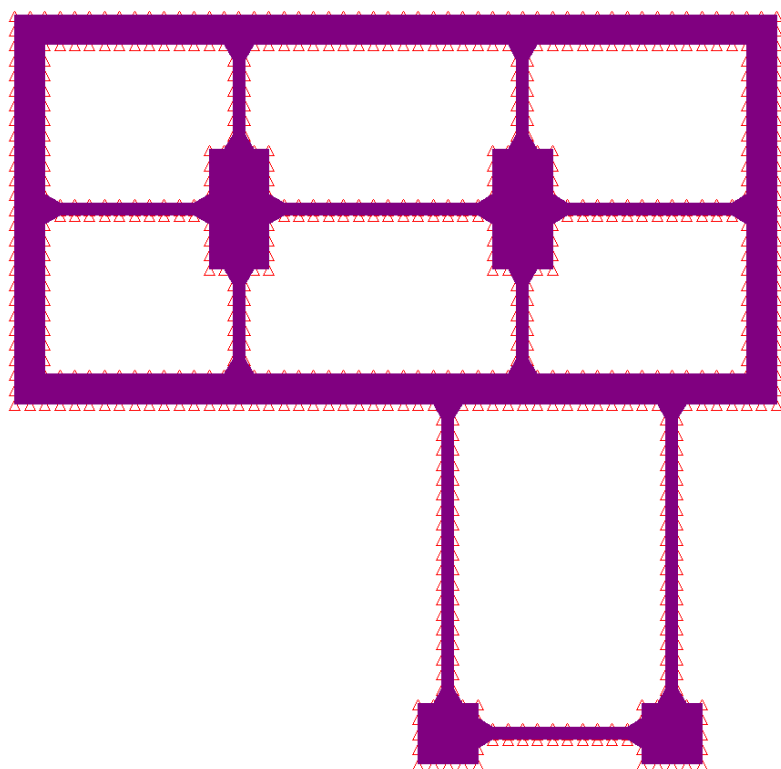
Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.				
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.				
1	1113618.3	-489955.1	-459734.3	0.41	0.44	6				
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S.	Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim	
	9.0 x	11.7	7.8	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.06	6.87	0.15

Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.				
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.				
1	1113618.9	-541101.5	-439936.5	0.40	0.49	7				
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S.	Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim	
	9.1 x	11.6	7.9	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.06	6.86	0.15

Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.				
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.				
1	1113618.5	-489955.0	-439935.3	0.40	0.44	8				
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S.	Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim	
	9.1 x	11.7	7.9	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.05	6.88	0.15

Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.				
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.				
1	1113618.6	-530872.3	-466334.9	0.42	0.48	9				
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S.	Cod.

	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim
	9.0 x 11.6	7.8	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.07	6.85	0.16
Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.			
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.			
1	1113618.3	-500184.4	-466334.2	0.42	0.45	10			
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S. Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim
	9.0 x 11.6	7.8	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.06	6.86	0.15
Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.			
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.			
1	1113618.9	-530872.1	-433336.6	0.39	0.48	11			
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S. Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim
	9.1 x 11.6	7.9	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.06	6.87	0.15
Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.			
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.			
1	1113618.7	-500184.2	-433335.8	0.39	0.45	12			
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S. Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim
	9.1 x 11.6	7.9	0.0019	0.00	0.00	30.0	1.05	6.88	0.15
Platea	N	Mx	My	ex	ey	comb.			
n.	(Kg)	(Kgm)	(Kgm)	(m)	(m)	n.			
1	816855.4	-389139.8	-328395.6	0.40	0.48	31			
	Rett.Equiv.	Hsign.	Gm	Cm	CUm	FIm	pmax	qlim	F.S. Cod.
	m x m	m	Kg/cm3	Kg/cm2	Kg/cm2	gradi	Kg/cm2	Kg/cm2	pmax/qlim
	9.1 x 11.6	7.8	0.0019	0.00	0.00	30.0	0.78	6.86	



Porta...

Seleziona...

Verifica...

Diagrammi

☐ Rd = qlim

☐ Ed = press.max

☒ Ed/Rd

Scala diag.travi...

Chiudi

Figura 25\_ Verifica della sicurezza della fondazione  $Ed/Rd < 1$  --> VERIFICA POSITIVA

### 1.10. Giudizio motivato di accettabilità dei risultati

In ottemperanza a quanto previsto nelle NTC 2018 al punto 10.2, al fine di ritenere validi i risultati delle analisi ottenute con utilizzo del software, si è così proceduto:

- per la determinazione dei carichi al piede, si è effettuato un predimensionamento con aree di influenza, verificando l'ordine di grandezza dei risultati con quanto ottenuto nel modello 3D.

Il Progettista delle strutture

