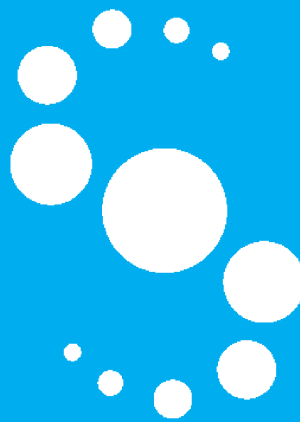


COMUNE DI SCANDICCI

SCANDICCI CENTRO Srl



Project Financing “Nuovo Centro Civico e
Stazione Tramvia Veloce Firenze S.M.N. - Scandicci”

PROGETTO ESECUTIVO

5.2.2 - Calcoli Esecutivi Strutture Parcheggio P2

rev. A 10.12.2009

COMUNE DI SCANDICCI

Scandicci Centro Srl



Scandicci Centro

Progettazione Architettonica

Rogers Stirk Harbour + Partners Limited
Arch. Ernesto Bartolini

Progetto di Paesaggio

Erika Skabar - Architettura del Paesaggio
Arch. Erika Skabar

Computi metrici Architettonico

Studio Associato Zingoni
Arch. Silvia Zingoni
Arch. Carlo Zingoni
Geom. Massimo Zingoni

Progettazione strutturale

POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Andrea Dal Cerro

Progettazione impianti meccanici e prevenzione incendi

POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Marcello Gusso

Progettazione idraulica

POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Giovanni Romiti

Progettazione impianti elettrici

POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Enea Sermasi

Consulenza geologica

GEOTECNO Studio Associato
Dott. Marco Vanacore

Consulenza acustica

POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Sergio Luzzi

Sicurezza in fase di progettazione

Ing. Massimo Ceccotti

Consulenza storico archeologica

Arch. Miranda Ferrara

Project Financing “Nuovo Centro Civico e Stazione Tramvia Veloce Firenze S.M.N. – Scandicci”

PROGETTO ESECUTIVO

5.2.2 CALCOLI ESECUTIVI STRUTTURE PARCHEGGIO P2

rev. A 10.12.2009

POLITECNICA Soc. Coop.
Ing. Andrea Dal Cerro

INDICE

1. PREMESSA	2
2. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO	2
3. MODELLAZIONI EFFETTUATE	3
4. MODELLAZIONE A	4
4.1. FATTORE DI STRUTTURA	4
4.2. PARAMETRI DI CALCOLO	4
4.3. SPOSTAMENTI RELATIVI MASSIMI	16
4.3.1. <i>Stato limite di danno</i>	16
4.3.2. <i>Stato limite di operatività</i>	17
4.4. MAPPE DI ARMATURA ELEMENTI BIDIMENSIONALI	18
4.4.1. <i>Stato limite di esercizio</i>	18
4.4.2. <i>Stato limite ultimo</i>	20
4.5. ALLEGATI IN FORMATO DIGITALE	24
5. MODELLAZIONE B	25
5.1. FATTORE DI STRUTTURA	25
5.2. PARAMETRI DI CALCOLO	25
5.3. MAPPE DELLE TENSIONI AGENTI SUL TERRENO	37
5.4. MAPPE DI ARMATURA ELEMENTI BIDIMENSIONALI	38
5.4.1. <i>Stato limite di esercizio</i>	38
5.4.2. <i>Stato limite ultimo</i>	40
5.5. ALLEGATI IN FORMATO DIGITALE	44

1. PREMESSA

La presente documentazione è relativa al progetto esecutivo delle opere strutturali inerenti il project financing per la realizzazione del “Nuovo Centro Civico e Stazione Tramvia Veloce Firenze S.M.N. – Scandicci” nel comune di Scandicci in provincia di Firenze.

In particolare, la presente relazione riporta il fascicolo dei calcoli eseguiti per il dimensionamento e le verifiche delle strutture dell'edificio 2 “Parcheggio P2” e deve essere letta avendo come riferimento anche gli altri elaborati di progetto, sia grafici che dattiloscritti, riportati nello specifico documento “elenco elaborati”.

Il parcheggio interrato a servizio dell'edificio direzionale ha solamente un piano interrato. La pianta ha forma rettangolare di dimensioni pari a circa 28x43m. La struttura è costituita da pilastri in c.a.o. nella zona centrale e opere in c.a.o. di contenimento del terreno lungo il perimetro

La maglia strutturale è pari a circa 7x8 m. La fondazione è di tipo diretto a platea dello spessore di 40 cm. Il piano terra è realizzato con una soletta piena in c.a.o. dello spessore di 35 cm. La rampa d'accesso al parcheggio è realizzata anch'essa mediante soletta in c.a.o. dello spessore di 25 cm. Sulla copertura sono presenti delle vasche in c.a. per la realizzazione di fioriere.

Sul lato del parcheggio prospiciente la linea tramviaria è presente un vano scala ascensore realizzato interamente con pareti portanti in c.a. ordinario e orizzontamenti e rampe scale realizzate mediante solette piene in c.a.o.

2. DESCRIZIONE DEL MODELLO DI CALCOLO

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con: ModeSt ver. 7.19, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti: Xfinest ver. 8.1, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Ogni struttura è stata modellata utilizzando per i pilastri e per le travi elementi tipo "beam", ovvero elementi monodimensionali tipo asta, definiti mediante due nodi "i" e "j" posti alle estremità e dotati di varie proprietà (sezione, orientamento nello spazio etc.) ed in particolare di una terna cartesiana locale di riferimento, destrorsa, il cui asse 1 coincide con l'asse dell'elemento.

In particolare il programma distingue – in fase di modellazione - tra elementi tipo "trave" e tipo "pilastro", cui in fase post-calcolo vengono applicati i diversi criteri di verifica previsti dalla normativa utilizzata.

Le pareti in c.a. ed i muri perimetrali dell'interrato sono stati modellati utilizzando elementi bidimensionali tipo "setto", definiti da quattro nodi i,j,k,l, posti agli angoli di ogni singolo elemento e caratterizzati da comportamento flessionale e uno spessore costante. Anche tali elementi hanno una terna locale cartesiana destrorsa, in cui l'asse 3 coincide con la normale al piano medio dell'elemento, nonché proprietà di massa e rigidità funzione delle caratteristiche del materiale e della geometria del singolo elemento.

Le platee sono modellate utilizzando elementi bidimensionali tradizionali a quattro nodi caratterizzati da comportamento flessionale e/o membranale e da uno spessore costante, che hanno un sistema di riferimento locale dato da una terna cartesiana destrorsa in cui l'asse 3 coincide con la normale al piano medio dell'elemento. Tali elementi in fondazione sono caratterizzati anche da un valore del coefficiente di sottofondo o coefficiente di risposta alla Winkler per suolo elastico lineare.

I solai ai vari livelli sono stati modellati utilizzando l'opzione "aree di carico", che definisce superfici caricate normalmente al proprio piano, caratterizzate da un grado di ripartizione del carico variabile tra 0 ed 1 in ciascuna delle due direzioni principali; in tal modo si può simulare l'appoggio su due o quattro lati di una piastra quadrilatera. Per tenere conto dell'effetto "piano rigido" del solaio si utilizza l'opzione "definizione impalcato rigido" che attiva un metodo di valutazione degli spostamenti nel piano dei nodi che ne fanno parte del tipo master-slave, vincolando rigidamente tutti i nodi ad un nodo principale, che solitamente è il baricentro di massa di piano. L'effetto combinato di queste due opzioni consente di definire solai rigidi unidirezionali (o bidirezionali) in cui le azioni permanenti ed accidentali sono valutate in diverse condizioni elementari di carico. E' stato assegnato il numero di impalcato 0 ai nodi non collegati ad un piano rigido. Il

movimento dei nodi non appartenenti ad alcun impalcato rigido risulta indipendente ma la massa relativa è comunque stata considerata, mediante il trasferimento della stessa all'impalcato più vicino.

La risoluzione dell'analisi dinamica è stata sviluppata mediante il metodo standard, detto di Subspace Iteration.

3. MODELLAZIONI EFFETTUATE

Come detto in premessa e meglio specificato nella relazione illustrativa, l'edificio 1 è composto da un singolo blocco strutturale. Sono state eseguite pertanto le seguenti modellazioni.

A) Modello agli elementi finiti della sola struttura in elevazione ottenuto incastrando il piede dei pilastri e dei setti per il dimensionamento e la verifica dei setti e delle solette in c.a.o. nonché per le verifiche relative agli spostamenti.

B) Modello agli elementi finiti per l'analisi ed il dimensionamento delle fondazioni. Tale modello deriva dal modello A al quale sono state aggiunte le strutture di fondazione, ovvero la platea modellata mediante elementi bidimensionali con comportamento alla "Winkler". Tale modello è stato risolto utilizzando un fattore di struttura unitario poiché come riportato al paragrafo 7.2.5 le fondazioni devono essere progettate per rimanere in campo elastico e devono essere dimensionate eseguendo la gerarchia delle resistenze amplificando le sollecitazioni nella platea in funzione delle resistenze degli elementi soprastanti; tuttavia, il valore di verifica viene limitato a quello derivante da un'analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con il fattore di struttura unitario. Per semplicità sono stati assunti direttamente i valori derivanti da quest'ultima analisi che risultano una limitazione superiore.

La fondazione è stata modellata su suolo di tipo elastico alla Winkler.

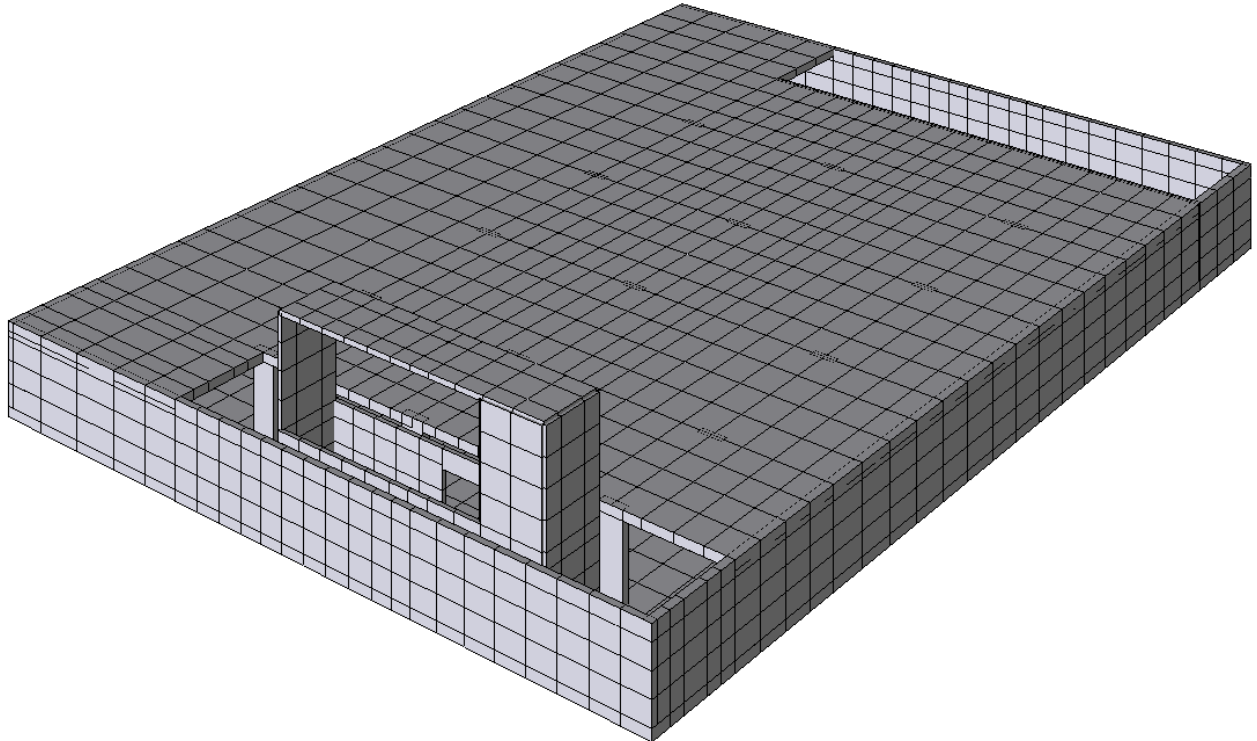


figura 1 – vista prospettica del modello di calcolo tridimensionale

4. MODELLAZIONE A

Nei paragrafi che seguono sono riportati i principali risultati relativi alla modellazione A ovvero al modello agli elementi finiti della sola struttura in elevazione ottenuto incastrando il piede dei pilastri e dei setti per il dimensionamento e la verifica dei setti e delle solette in c.a.o. nonché per le verifiche relative agli spostamenti.

4.1. FATTORE DI STRUTTURA

Per la struttura in questione, trattandosi di una struttura a pareti non accoppiate, viene adottato un coefficiente di struttura pari a 1.5.

4.2. PARAMETRI DI CALCOLO

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con: ModeSt ver. 7.19, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti: Xfinest ver. 8.1, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08

Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica

Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido

Modalità di recupero masse secondarie: trasferire all'impalcato più vicino con modifica XY baricentro

Generazione combinazioni

- Lineari: si
- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: no
- Buckling: no

Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: no
- Uniformare i carichi variabili: no
- Massimizzare i carichi variabili: no
- Minimo carico da considerare: 0.00 <kg/m>
- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente
- Modalità di combinazione momento torcente: disaccoppiare le azioni

Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: ISOSHELL
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: No
- Check sequenza di Sturm: Sì
- Soluzione matrice con metodo ver. 5.1: No
- Analisi non lineare con Newton modificato: No

- Usa formulazione secante per Buckling: No
- Trascura Buckling torsionale: No

Dati struttura

- Zona sismica: zona 3
- Sito di costruzione: scandicci LON. 11.18240 LAT. 43.75800
- Contenuto tra ID reticolo: 20058 20057 20280 20279

Simbologia

- TCC = Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
 SLD = Stato limite di danno
 SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
 SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
 SLO = Stato limite di operatività
- Ag = Accelerazione orizzontale massima al sito
 FO = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
 TC* = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

TCC	Ag	FO	TC*
SLO	0.4461	2.57	0.25
SLD	0.5363	2.60	0.26
SLV	1.2629	2.39	0.30

- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_N : 50.00
- Classe d'uso: classe II
- SL Esercizio: SLO-Pvr 81.00, SLD-Pvr 63.00
- SL Ultimi: SLV-Pvr 10.00, SLC-Pvr no
- Classe di duttilità: classe B
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 7.14 <m>
- Numero piani edificio: 2
- Coefficiente θ : 0
- Edificio regolare in altezza: si
- Edificio regolare in pianta: si
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: no

Dati di calcolo

- Categoria del suolo di fondazione: C
- Tipologia edificio: c.a. o prefabbricato a pareti non accoppiate

Fattore di struttura (q) 1.50

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica: 1.00
- Modi da calcolare: 18
- Modi da considerare: tali da movimentare una percentuale di massa pari a 85.00%
- Smorzamento spettro: 5.00

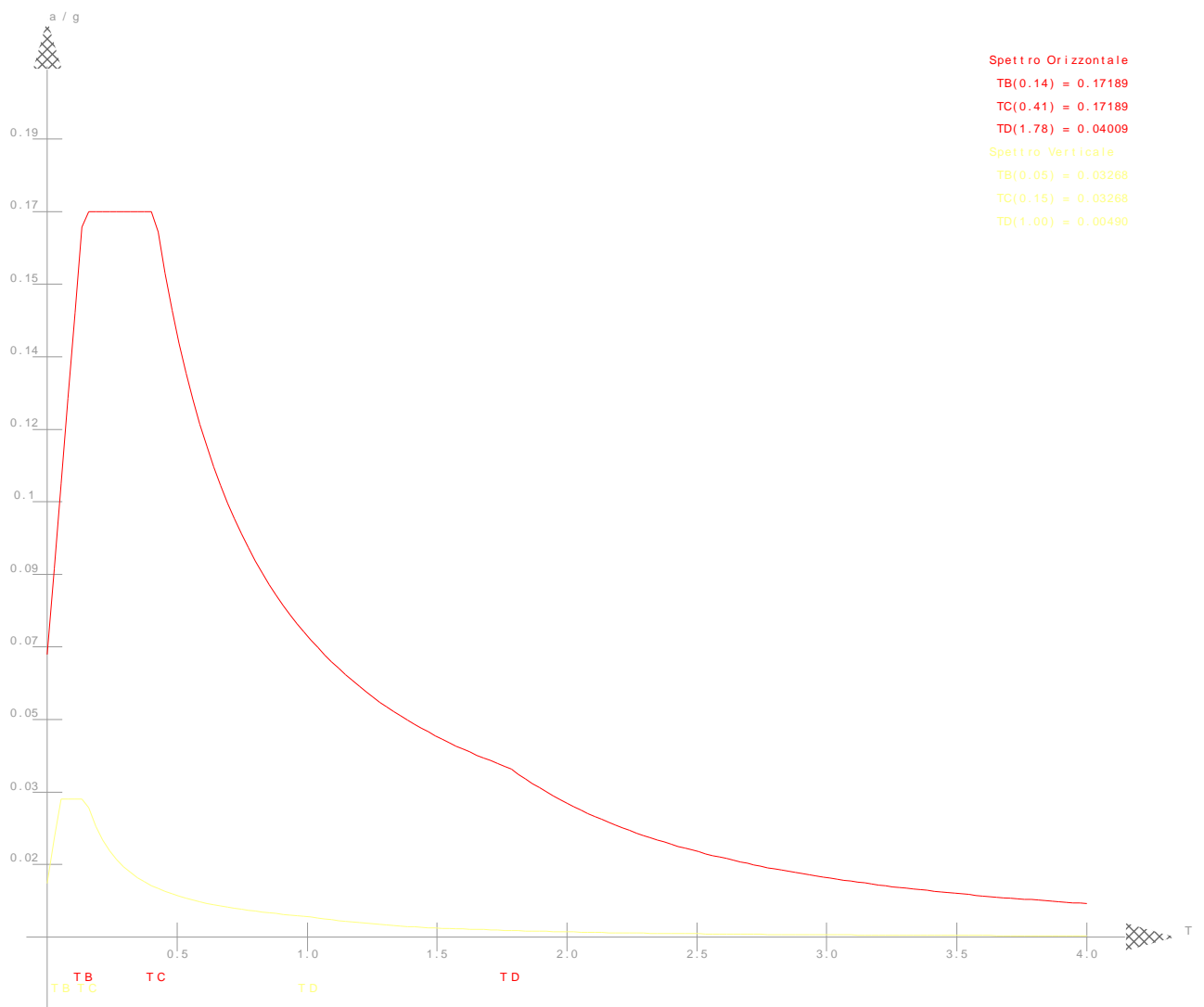


Figura numero 1: Spettro allo SLO

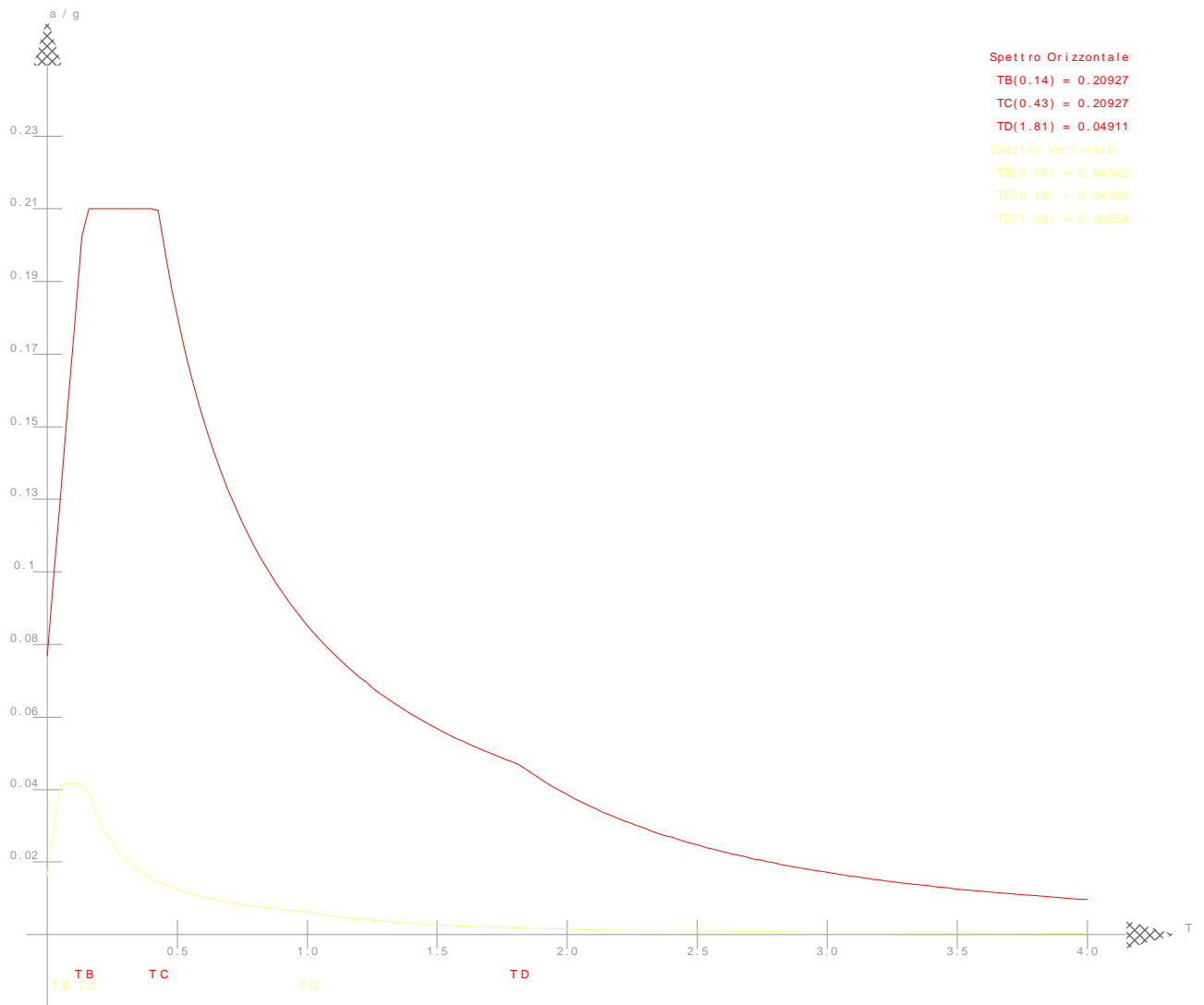


Figura numero 2: Spettro allo SLD

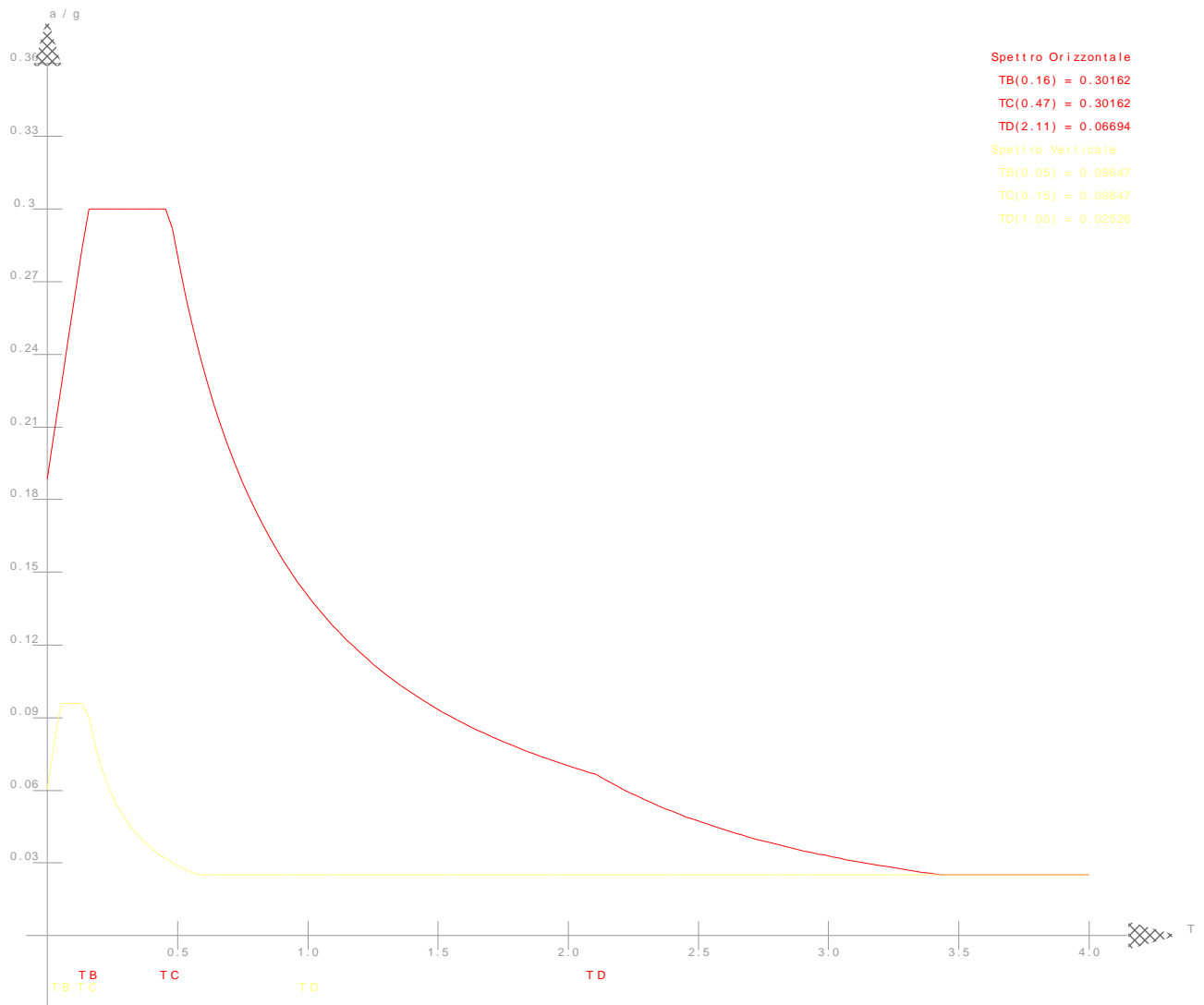


Figura numero 3: Spettro allo SLV

- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>

Dati di piano

Simbologia

- Imp. = Numero dell'impalcato
- Lx = Dimensione del piano in dir. X
- Ly = Dimensione del piano in dir. Y
- Ex = Eccentricità in dir. X
- Ey = Eccentricità in dir. Y
- Ea = Eccentricità complessiva

Imp.	Lx <m>	Ly <m>	Ex <m>	Ey <m>	Ea <m>
1	27.37	47.45	1.37	2.37	2.74
2	10.68	3.00	0.53	0.15	0.55

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE = Numero della condizione di carico elementare

Com = Commento

m.

s = Coeff. di riduzione

Mx = Moltiplicatore della massa in dir. X

My = Moltiplicatore della massa in dir. Y

Mz = Moltiplicatore della massa in dir. Z

Jpx = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X

Jpy = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y

Jpz = Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z

CC	Comm.	s	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
E								
1	peso proprio e perm. strutturali	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	permanente portato	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	accidentale piano terra	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	accidentale piano interrato	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
5	accidentale affollamento	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
6	accidentale neve	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
7	spinta terra	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	spinta accidentale	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Sisma dir. X - SLO	--	--	--	--	--	--	--
10	Sisma dir. Y - SLO	--	--	--	--	--	--	--
11	Sisma dir. X - SLD	--	--	--	--	--	--	--
12	Sisma dir. Y - SLD	--	--	--	--	--	--	--
13	Sisma dir. X - SLV	--	--	--	--	--	--	--
14	Sisma dir. Y - SLV	--	--	--	--	--	--	--

Combinazioni delle cce

Simbologia

CC = Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari

Com = Commento

m.

TCC = Tipo di combinazione di carico

SLU = Stato limite ultimo

SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)

SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara

SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente

SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente

SLD = Stato limite di danno

SLV = Stato limite di salvaguardia della vita

SLC = Stato limite di prevenzione del collasso

SLO = Stato limite di operatività

An. = Tipo di analisi

L = Lineare

NL = Non lineare

Bk = Buckling

S = Si

N = No

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	6	7	8	±S X	±S Y
1	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30

2	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
3	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
4	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
5	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
6	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
7	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
8	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
9	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
10	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
11	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
12	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
13	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
14	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
15	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
16	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
17	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
18	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
19	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
20	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
21	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
22	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
23	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
24	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
25	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
26	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
27	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
28	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
29	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
30	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
31	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
32	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
33	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
34	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
35	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
36	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
37	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
38	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
39	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
40	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
41	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
42	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
43	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
44	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
45	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
46	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
47	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
48	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
49	statica terra	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	0.70	1.50	1.50	1.30	1.05	0.00	0.00
50	statica int.	SLU	L	N	1.30	1.50	0.17	1.50	1.50	1.50	1.30	1.50	0.00	0.00
51	statica terra	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.00
52	statica int.	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
53	statica terra	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.70	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.00	0.00
54	statica int.	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.60	0.70	0.60	0.00	1.00	0.70	0.00	0.00
55	statica	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.00	0.00

Elenco masse nodi**Simbologia**

Nodo = Numero del nodo
Mo = Massa orizzontale

Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo
	<KG>		<KG>		<KG>		<KG>		<KG>		<KG>		<KG>		<KG>
-1928	64.92	-1927	64.92	-1926	58.51	-1925	58.51	-1924	404.16	-1923	404.16	-1922	404.16	-1921	422.53
-1920	422.53	-1919	418.00	-1918	431.84	-1917	431.84	-1916	431.84	-1915	451.47	-1914	451.47	-1913	431.84
-1912	431.84	-1911	431.84	-1910	431.84	-1909	451.47	-1908	451.47	-1907	431.84	-1906	431.84	-1905	431.84
-1904	431.84	-1903	451.47	-1902	451.47	-1901	390.32	-1900	348.80	-1899	348.80	-1898	348.80	-1897	275.01
-1896	364.65	-1895	364.65	-1894	428.04	-1893	428.04	-1892	428.04	-1891	385.79	-1890	385.79	-1889	385.79
-1888	442.70	-1887	457.36	-1886	457.36	-1885	457.36	-1884	399.00	-1883	412.21	-1882	412.21	-1881	412.21
-1880	457.36	-1879	457.36	-1878	457.36	-1877	457.36	-1876	412.21	-1875	412.21	-1874	412.21	-1873	412.21
-1872	457.36	-1871	457.36	-1870	457.36	-1869	457.36	-1868	412.21	-1867	412.21	-1866	412.21	-1865	412.21
-1864	413.38	-1863	369.41	-1862	369.41	-1861	369.41	-1860	203.34	-1859	372.58	-1858	332.94	-1857	332.94
-1856	332.94	-1855	183.27	-1854	422.53	-1853	437.00	-1852	451.47	-1851	451.47	-1850	451.47	-1849	451.47
-1848	451.47	-1847	408.06	-1846	364.65	-1845	287.51	-1844	276.39	-1843	59.92	-1842	72.53	-1841	72.53
-1840	288.96	-1839	62.64	-1838	75.83	-1837	292.73	-1836	63.46	-1835	76.82	-1834	76.82	-1833	263.83
-1832	57.20	-1831	69.24	-1830	69.24	-1829	75.83	-1828	506.75	-1827	63.46	-1826	76.82	-1825	76.82
-1824	456.73	-1823	57.20	-1822	69.24	-1821	69.24	-1820	478.48	-1819	59.92	-1818	72.53	-1817	72.53
-1816	500.22	-1815	62.64	-1814	75.83	-1813	75.83	-1812	38.13	-1811	46.16	-1810	42.31	-1809	51.21
-1808	21.90	-1805	54.06	-1804	58.93	-1803	58.93	-1802	46.16	-1801	51.21	-1799	176.59	-1798	59.53
-1797	65.10	-1796	38.13	-1795	46.16	-1794	42.31	-1793	51.21	-1792	54.06	-1791	58.93	-1790	58.93
-1789	21.90	-1786	51.21	-1785	59.53	-1784	68.36	-1782	179.52	-1781	46.16	-1668	46.95	-1667	63.46
-1666	76.82	-1665	76.82	-1663	42.31	-1662	57.20	-1661	69.24	-1660	69.24	-1658	124.26	-1657	59.92
-1656	72.53	-1655	72.53	-1653	129.91	-1652	62.64	-1651	75.83	-1650	75.83	-1648	43.19	-1647	43.19
-1646	16.16	-1645	16.16	-1641	132.51	-1640	28.14	-1639	34.07	-1638	34.07	-1637	42.22	-1636	51.10
-1635	51.10	-1634	194.73	-1633	42.22	-1632	51.10	-1631	51.10	-1630	31.23	-1629	42.22	-1628	51.10
-1627	51.10	-1595	337.11	-1594	284.75	-1593	284.75	-1592	284.75	-1591	294.50	-1590	304.25	-1589	304.25
-1588	304.25	-1587	304.25	-1586	304.25	-1585	304.25	-1584	304.25	-1583	304.25	-1582	304.25	-1581	304.25
-1580	304.25	-1579	275.00	-1578	245.74	-1577	245.74	-1576	245.74	-1575	135.27	-1574	54.33	-1573	54.33
-1572	51.55	-1571	51.55	-1570	19.29	-1567	20.33	-1564	33.59	-1563	40.66	-1562	35.41	-1561	42.86
-1560	33.59	-1559	40.66	-1558	35.41	-1557	42.86	-1556	20.33	-1553	19.29	-1550	40.66	-1549	42.86
-1547	155.56	-1545	163.97	-1544	40.66	-1543	42.86	-1541	166.70	-1539	158.15	-1538	53.11	-1537	64.29
-1536	50.39	-1535	60.99	-1534	60.99	-1533	232.42	-1532	50.39	-1531	60.99	-1530	60.99	-1529	244.99
-1528	53.11	-1527	64.29	-1526	39.29	-1525	53.11	-1524	64.29	-1523	37.28	-1522	50.39	-1521	60.99
-1520	60.99	-1476	402.35	-1475	339.86	-1474	339.86	-1473	339.86	-1472	351.50	-1471	363.14	-1470	363.14
-1469	363.14	-1468	363.14	-1467	363.14	-1466	363.14	-1465	363.14	-1464	363.14	-1463	363.14	-1462	363.14
-1461	363.14	-1460	328.22	-1459	293.31	-1458	293.31	-1457	293.31	-1456	161.45	-1455	424.10	-1454	358.23
-1453	358.23	-1452	382.77	-1451	382.77	-1450	382.77	-1449	382.77	-1448	382.77	-1447	382.77	-1446	309.16
-1445	309.16	-1432	358.23	-1431	370.50	-1430	382.77	-1429	382.77	-1428	382.77	-1427	382.77	-1426	382.77
-1425	345.96	-1424	309.16	-1423	170.18	-1422	64.29	-1420	64.29	-1418	64.29	-1416	54.47	-1415	65.94
-1414	65.94	-1413	251.27	-1412	54.47	-1411	65.94	-1410	65.94	-1409	112.97	-1408	54.47	-1407	65.94
-1406	65.94	-1376	434.98	-1375	367.42	-1374	367.42	-1373	367.42	-1372	380.00	-1371	392.58	-1370	392.58
-1369	392.58	-1368	392.58	-1367	392.58	-1366	392.58	-1365	392.58	-1364	392.58	-1363	392.58	-1362	392.58
-1361	392.58	-1360	354.84	-1359	317.09	-1358	317.09	-1357	317.09	-1356	250.01	-1355	37.48	-1354	48.43
-1353	19.03	-1352	18.25	-1351	19.81	-1350	19.03	-1349	19.84	-1348	60.39	-1347	96.58	-1346	50.85
-1345	48.76	-1344	52.94	-1343	50.85	-1342	53.01	-1341	60.39	-1340	96.58	-1339	50.85	-1338	48.76
-1337	52.94	-1336	50.85	-1335	53.01	-1334	37.48	-1333	48.43	-1332	19.03	-1331	18.25	-1330	19.81
-1329	19.03	-1328	19.84	-1327	50.16	-1326	50.16	-1325	50.16	-1324	20.70	-1323	55.31	-1322	50.16
-1321	55.31	-1320	20.70	-1319	50.16	-1318	50.16	-1317	50.16	-1316	20.70	-1315	50.16	-1314	50.16
-1313	55.31	-1312	20.70	-1311	55.31	-1310	55.31	-1309	55.31	-1308	20.70	-1307	50.16	-1306	50.16
-1304	20.70	-1303	55.31	-1299	20.70	-1298	55.31	-1297	55.31	-1296	20.70	-1295	55.31	-1294	50.16
-1293	50.16	-1288	20.70	-1287	50.67	-1286	50.67	-1285	50.67	-1284	20.91	-1283	55.86	-1282	55.86
-1281	50.67	-1280	20.91	-1279	55.86	-1278	55.86	-1277	55.86	-1276	20.91	-1275	159.34	-1274	282.68
-1273	50.67	-1272	50.67	-1271	50.67	-1270	50.67	-1269	50.67	-1268	20.91	-1267	159.34	-1266	282.68
-1265	290.84	-1264	278.28	-1263	229.28	-1262	219.86	-1261	238.70	-1260	229.28	-1259	226.14	-1258	238.71
-1257	251.27	-1256	280.64	-1255	322.07	-1254	367.34	-1253	400.54	-1252	387.37	-1251	187.10	-1250	40.68
-1249	268.97	-1248	558.88	-1247	637.43	-1246	695.03	-1245	672.18	-1244	324.67	-1243	39.06	-1242	258.30
-1241	536.73	-1240	612.16	-1239	667.48	-1238	645.53	-1237	311.79	-1236	278.39	-1235	489.35	-1234	503.49
-1233	481.74	-1232	396.92	-1231	380.61	-1230	413.23	-1229	396.92	-1228	391.48	-1227	413.23	-1226	434.98
-1225	476.38	-1224	537.96	-1223	613.56	-1222	669.01	-1221	647.01	-1220	332.13	-1219	241.32	-1218	413.35

-1217 425.29 -1216 406.92 -1215 335.27 -1214 321.49 -1213 349.05 -1212 335.27 -1211 330.68 -1210 349.05
 -1209 367.42 -1208 443.20 -1207 539.19 -1206 614.97 -1205 670.54 -1204 648.49 -1203 352.47 -1202 241.32
 -1201 413.35 -1200 425.29 -1199 406.92 -1198 335.27 -1197 321.49 -1196 349.05 -1195 335.27 -1194 330.68
 -1193 349.05 -1192 367.42 -1191 443.20 -1190 539.19 -1189 614.97 -1188 670.54 -1187 648.49 -1186 352.47
 -1185 241.32 -1184 413.35 -1183 425.29 -1182 406.92 -1181 335.27 -1180 321.49 -1179 349.05 -1178 335.27
 -1177 330.68 -1176 349.05 -1175 367.42 -1174 443.20 -1173 539.19 -1172 614.97 -1171 670.54 -1170 648.49
 -1169 352.47 -1168 249.59 -1167 427.50 -1166 420.85 -1165 346.75 -1164 332.50 -1163 346.75 -1162 342.00
 -1161 361.00 -1160 380.00 -1159 557.65 -1158 636.03 -1157 693.50 -1156 670.70 -1155 364.54 -1154 257.85
 -1153 441.66 -1152 454.42 -1151 434.79 -1150 358.23 -1149 343.51 -1148 372.95 -1147 358.23 -1146 353.33
 -1145 372.95 -1144 392.58 -1143 473.55 -1142 576.12 -1141 657.09 -1140 716.47 -1139 692.91 -1138 376.61
 -1137 257.85 -1136 441.66 -1135 454.42 -1134 434.79 -1133 358.23 -1132 343.51 -1131 372.95 -1130 358.23
 -1129 353.33 -1128 372.95 -1127 392.58 -1126 473.55 -1125 576.12 -1124 657.09 -1123 716.47 -1122 692.91
 -1121 376.61 -1120 257.85 -1119 441.66 -1118 454.42 -1117 434.79 -1116 358.23 -1115 343.51 -1114 372.95
 -1113 358.23 -1112 353.33 -1111 372.95 -1110 392.58 -1109 473.55 -1108 576.12 -1107 657.09 -1106 716.47
 -1105 692.91 -1104 376.61 -1103 257.85 -1102 441.66 -1101 434.79 -1100 358.23 -1099 343.51 -1098 358.23
 -1097 353.33 -1096 372.95 -1095 392.58 -1094 576.12 -1093 657.09 -1092 716.47 -1091 692.91 -1090 376.61
 -1089 257.85 -1088 441.66 -1087 454.42 -1086 434.79 -1085 358.23 -1084 343.51 -1083 372.95 -1082 358.23
 -1081 353.33 -1080 372.95 -1079 392.58 -1078 473.55 -1077 576.12 -1076 657.09 -1075 716.47 -1074 692.91
 -1073 376.61 -1072 257.85 -1071 441.66 -1070 454.42 -1069 434.79 -1068 358.23 -1067 343.51 -1066 372.95
 -1065 358.23 -1064 353.33 -1063 372.95 -1062 392.58 -1061 473.55 -1060 576.12 -1059 657.09 -1058 716.47
 -1057 692.91 -1056 376.61 -1055 257.85 -1054 441.66 -1053 454.42 -1052 434.79 -1051 358.23 -1050 343.51
 -1049 372.95 -1048 358.23 -1047 353.33 -1046 372.95 -1045 392.58 -1044 473.55 -1043 576.12 -1042 657.09
 -1041 716.47 -1040 692.91 -1039 376.61 -1038 257.85 -1037 441.66 -1036 434.79 -1035 358.23 -1034 343.51
 -1033 358.23 -1032 353.33 -1031 372.95 -1030 392.58 -1029 576.12 -1028 657.09 -1027 716.47 -1026 692.91
 -1025 376.61 -1024 257.85 -1023 441.66 -1022 454.42 -1021 434.79 -1020 358.23 -1019 343.51 -1018 372.95
 -1017 358.23 -1016 353.33 -1015 372.95 -1014 392.58 -1013 473.56 -1012 576.12 -1011 657.09 -1010 716.47
 -1009 692.91 -1008 376.61 -1007 257.85 -1006 441.66 -1005 454.42 -1004 434.79 -1003 358.23 -1002 343.51
 -1001 372.95 -1000 358.23 -999 353.33 -998 372.95 -997 392.58 -996 473.55 -995 576.12 -994 657.09
 -993 716.47 -992 692.91 -991 376.61 -990 257.85 -989 441.66 -988 454.42 -987 434.79 -986 358.23
 -985 343.51 -984 372.95 -983 358.23 -982 353.33 -981 372.95 -980 392.58 -979 473.56 -978 576.12
 -977 657.09 -976 716.47 -975 692.91 -974 376.61 -973 233.06 -972 399.19 -971 392.98 -970 323.79
 -969 310.48 -968 323.79 -967 319.35 -966 337.09 -965 354.84 -964 520.72 -963 593.91 -962 647.58
 -961 626.28 -960 340.39 -959 208.26 -958 356.72 -957 367.03 -956 351.17 -955 289.34 -954 277.45
 -953 301.23 -952 289.34 -951 285.38 -950 301.23 -949 317.09 -948 382.49 -947 465.32 -946 530.73
 -945 578.68 -944 559.66 -943 304.18 -942 208.26 -941 356.72 -940 367.03 -939 351.17 -938 289.34
 -937 277.45 -936 301.23 -935 289.34 -934 285.38 -933 301.23 -932 317.09 -931 382.49 -930 465.32
 -929 530.73 -928 578.68 -927 559.66 -926 304.18 -925 208.26 -924 356.72 -923 367.03 -922 351.17
 -921 289.34 -920 277.45 -919 301.23 -918 289.34 -917 285.38 -916 301.23 -915 317.09 -914 382.49
 -913 465.32 -912 530.73 -911 578.68 -910 559.66 -909 304.18 -908 163.56 -907 281.26 -906 193.31
 -905 159.27 -904 152.72 -903 159.27 -902 191.05 -901 237.51 -900 250.01 -899 357.98 -898 408.29
 -897 445.19 -896 430.55 -895 234.01 -894 17.92 -893 48.87 -892 137.16 -891 235.17 -890 228.86
 -889 159.77 -888 153.46 -887 92.00 -886 118.49 -885 246.20 -884 280.81 -883 306.18 -882 296.12
 -881 160.94 -880 23.51 -879 43.61 -878 40.73 -877 43.61 -876 155.46 -875 323.02 -874 368.42
 -873 401.71 -872 388.50 -871 211.16 -870 23.51 -869 43.61 -868 40.73 -867 43.61 -866 155.46
 -865 323.02 -864 368.42 -863 401.71 -862 388.50 -861 211.16 -860 19.51 -859 50.50 -858 140.26
 -857 156.01 -856 149.60 -855 162.43 -854 156.01 -853 93.26 -852 129.03 -851 268.12 -850 305.80
 -849 333.43 -848 322.47 -847 175.27 -846 72.85 -845 127.09 -844 88.43 -843 44.63 -842 36.77
 -841 35.26 -840 38.28 -839 36.77 -838 68.97 -837 107.32 -836 112.97 -835 142.52 -834 178.79
 -833 203.91 -832 222.34 -831 215.03 -830 114.58 -829 83.52 -828 61.28 -827 63.05 -826 60.33
 -825 49.71 -824 47.66 -823 51.75 -822 49.71 -821 49.03 -820 51.75 -819 54.47 -818 65.71
 -817 79.94 -816 91.17 -815 99.41 -814 96.14 -813 46.44 -812 103.04 -811 98.96 -810 129.15
 -809 61.28 -808 63.05 -807 60.33 -806 49.71 -805 47.66 -804 51.75 -803 49.71 -802 49.03
 -801 51.75 -800 54.47 -799 27.24 -798 49.71 -797 99.41 -796 99.41 -795 99.41 -794 99.41
 -793 99.41 -792 99.41 -791 102.82 -790 102.82 -789 106.22 -788 106.22 -787 106.22 -786 106.22
 -785 106.22 -784 106.22 -783 106.22 -782 106.22 -781 106.22 -780 106.22 -779 106.22 -778 106.22
 -777 106.22 -776 106.22 -775 106.22 -774 106.22 -773 106.22 -772 106.22 -771 106.22 -770 106.22
 -769 106.22 -768 106.22 -767 96.01 -766 96.01 -765 85.79 -764 85.79 -763 85.79 -762 85.79
 -761 85.79 -760 85.79 -759 66.00 -758 66.00 -757 45.39 -756 36.01 -755 55.08 -754 19.07
 -753 17.70 -752 34.50 -751 33.14 -750 31.20 -749 45.39 -748 59.56 -747 39.70 -746 14.86

-745	39.70	-744	59.56	-743	59.56	-742	39.70	-741	14.86	-740	39.70	-739	59.56	-738	49.43
-737	36.01	-736	55.08	-735	33.14	-734	31.78	-733	34.50	-732	33.14	-731	31.20	-730	49.43
-729	57.11	-728	61.28	-727	63.05	-726	60.33	-725	49.71	-724	47.66	-723	51.75	-722	49.71
-721	49.03	-720	51.75	-719	54.47	-718	65.71	-717	79.94	-716	91.17	-715	99.41	-714	96.14
-713	73.58	-712	101.11	-711	74.18	-710	76.33	-709	73.03	-708	60.17	-707	57.70	-706	62.64
-705	60.17	-704	59.35	-703	62.64	-702	65.94	-701	79.54	-700	96.77	-699	110.37	-698	120.34
-697	116.39	-696	56.21	-695	124.74	-694	119.79	-693	156.33	-692	74.18	-691	76.33	-690	73.03
-689	60.17	-688	57.70	-687	62.64	-686	60.17	-685	59.35	-684	62.64	-683	65.94	-682	32.97
-681	60.17	-680	120.34	-679	120.34	-678	120.34	-677	120.34	-676	120.34	-675	120.34	-674	124.46
-673	124.46	-672	128.58	-671	128.58	-670	128.58	-669	128.58	-668	128.58	-667	128.58	-666	128.58
-665	128.58	-664	128.58	-663	128.58	-662	128.58	-661	128.58	-660	128.58	-659	128.58	-658	128.58
-657	128.58	-656	128.58	-655	128.58	-654	128.58	-653	128.58	-652	128.58	-651	128.58	-650	116.22
-649	116.22	-648	103.86	-647	103.86	-646	103.86	-645	103.86	-644	103.86	-643	103.86	-642	79.90
-641	79.90	-640	54.95	-639	43.59	-638	66.67	-637	23.08	-636	21.43	-635	41.76	-634	40.11
-633	37.77	-632	54.95	-631	72.09	-630	48.06	-629	17.99	-628	48.06	-627	72.09	-626	72.09
-625	48.06	-624	17.99	-623	48.06	-622	72.09	-621	59.84	-620	43.59	-619	66.67	-618	40.11
-617	38.47	-616	41.76	-615	40.11	-614	37.77	-613	59.84	-612	69.13	-611	74.18	-610	76.33
-609	73.03	-608	60.17	-607	57.70	-606	62.64	-605	60.17	-604	59.35	-603	62.64	-602	65.94
-601	79.54	-600	96.77	-599	110.37	-598	120.34	-597	116.39	-596	89.07	-595	101.11	-594	74.18
-593	76.33	-592	73.03	-591	60.17	-590	57.70	-589	62.64	-588	60.17	-587	59.35	-586	62.64
-585	65.94	-584	79.54	-583	96.77	-582	110.37	-581	120.34	-580	116.39	-579	56.21	-578	124.74
-577	119.79	-576	156.33	-575	74.18	-574	76.33	-573	73.03	-572	60.17	-571	57.70	-570	62.64
-569	60.17	-568	59.35	-567	62.64	-566	65.94	-565	32.97	-564	60.17	-563	120.34	-562	120.34
-561	120.34	-560	120.34	-559	120.34	-558	120.34	-557	124.46	-556	124.46	-555	128.58	-554	128.58
-553	128.58	-552	128.58	-551	128.58	-550	128.58	-549	128.58	-548	128.58	-547	128.58	-546	128.58
-545	128.58	-544	128.58	-543	128.58	-542	128.58	-541	128.58	-540	128.58	-539	128.58	-538	128.58
-537	128.58	-536	128.58	-535	128.58	-534	128.58	-533	116.22	-532	116.22	-531	103.86	-530	103.86
-529	103.86	-528	103.86	-527	103.86	-526	103.86	-525	79.90	-524	79.90	-523	54.95	-522	43.59
-521	66.67	-520	23.08	-519	21.43	-518	41.76	-517	40.11	-516	37.77	-515	54.95	-514	72.09
-513	48.06	-512	17.99	-511	48.06	-510	72.09	-509	72.09	-508	48.06	-507	17.99	-506	48.06
-505	72.09	-504	59.84	-503	43.59	-502	66.67	-501	40.11	-500	38.47	-499	41.76	-498	40.11
-497	37.77	-496	59.84	-495	69.13	-494	74.18	-493	76.33	-492	73.03	-491	60.17	-490	57.70
-489	62.64	-488	60.17	-487	59.35	-486	62.64	-485	65.94	-484	79.54	-483	96.77	-482	110.37
-481	120.34	-480	116.39	-479	89.07	101	405.66	102	274.19	103	353.80	104	536.39	105	445.46
106	519.09	107	581.93	108	481.33	109	562.79	110	581.93	111	481.33	112	562.79	113	566.75
114	469.37	115	548.22												

Totali masse nodi

Mo
<KG>
278298.00

Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione**Simbologia**

- Modo = Numero del modo di vibrare
 C = * indica che il modo è stato considerato
 Per. = Periodo
 Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi
 Φ_x = Coefficiente di partecipazione in dir. X
 Φ_y = Coefficiente di partecipazione in dir. Y
 Φ_z = Coefficiente di partecipazione in dir. Z
 $\%M_x$ = Percentuale massa partecipante in dir. X
 $\%M_y$ = Percentuale massa partecipante in dir. Y
 $\%M_z$ = Percentuale massa partecipante in dir. Z
 $\%J_{pz}$ = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	Per.	Diff.	Φ_x	Φ_y	Φ_z	%Mx	%My	%Mz	%Jpz
1	*	0.15	5.17	46.93	74.27	0.00	0.79	1.98	0.00	0.00
2	*	0.14	5.17	-40.12	77.75	0.00	0.58	2.17	0.00	0.00
3	*	0.13	8.14	-74.21	55.81	0.00	1.98	1.12	0.00	0.00
4	*	0.12	9.26	457.22	-29.09	0.00	75.12	0.30	0.00	0.00
5		0.11	9.26	20.66	-1.19	0.00	0.15	0.00	0.00	0.00
6	*	0.10	9.72	-96.69	-75.78	0.00	3.36	2.06	0.00	0.00
7	*	0.08	6.21	11.42	42.91	0.00	0.05	0.66	0.00	0.00
8	*	0.08	6.21	2.45	-50.92	0.00	0.00	0.93	0.00	0.00
9		0.07	1.92	20.93	-22.82	0.00	0.16	0.19	0.00	0.00
10	*	0.07	1.92	-43.77	51.36	0.00	0.69	0.95	0.00	0.00
11		0.07	3.07	-1.85	-24.14	0.00	0.00	0.21	0.00	0.00
12	*	0.06	1.85	-53.99	93.22	0.00	1.05	3.12	0.00	0.00
13	*	0.06	1.85	-59.99	-445.10	0.00	1.29	71.19	0.00	0.00
14	*	0.06	9.76	3.61	53.31	0.00	0.00	1.02	0.00	0.00
15		0.05	7.09	7.61	8.38	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00
16		0.05	4.50	5.20	-9.92	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00
17	*	0.05	2.32	-88.38	36.07	0.00	2.81	0.47	0.00	0.00
18		0.05	2.32	19.57	-0.39	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00
Tot.cons.							87.71	85.98	0.00	0.00

Elenco coefficienti di risposta**Simbologia**

Modo = Numero del modo di vibrare

Sx = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. X

Sy = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. Y

Stato limite di operatività

Modo	Sx	Sy
1	17.19	17.19
2	17.19	17.19
3	16.58	16.58
4	15.53	15.53
5	14.78	14.78
6	14.06	14.06
7	12.91	12.91
8	12.55	12.55
9	12.00	12.00
10	11.90	11.90
11	11.66	11.66
12	11.51	11.51
13	11.42	11.42
14	11.00	11.00
15	10.62	10.62
16	10.36	10.36
17	10.20	10.20
18	10.12	10.12

Stato limite di danno

Modo	Sx	Sy
1	20.93	20.93
2	20.83	20.83
3	19.87	19.87
4	18.61	18.61
5	17.71	17.71

6	16.86	16.86
7	15.48	15.48
8	15.05	15.05
9	14.39	14.39
10	14.28	14.28
11	13.98	13.98
12	13.80	13.80
13	13.70	13.70
14	13.19	13.19
15	12.74	12.74
16	12.42	12.42
17	12.24	12.24
18	12.14	12.14

Stato limite di salvaguardia della vita

Modo	Sx	Sy
1	29.62	29.62
2	29.09	29.09
3	28.33	28.33
4	27.33	27.33
5	26.62	26.62
6	25.94	25.94
7	24.85	24.85
8	24.50	24.50
9	23.98	23.98
10	23.89	23.89
11	23.65	23.65
12	23.51	23.51
13	23.43	23.43
14	23.03	23.03
15	22.67	22.67
16	22.42	22.42
17	22.27	22.27
18	22.19	22.19

4.3. SPOSTAMENTI RELATIVI MASSIMI

4.3.1. Stato limite di danno

In accordo con quanto contenuto nel paragrafo 7.3.7.2 del D.M. 14 Gennaio 2008, si è verificato che gli spostamenti relativi di interpiano in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLD risultino:
 $d_r < 0.005 h$
dove d_r è la differenza tra gli spostamenti al solaio superiore ed inferiore e h è l'altezza di interpiano.

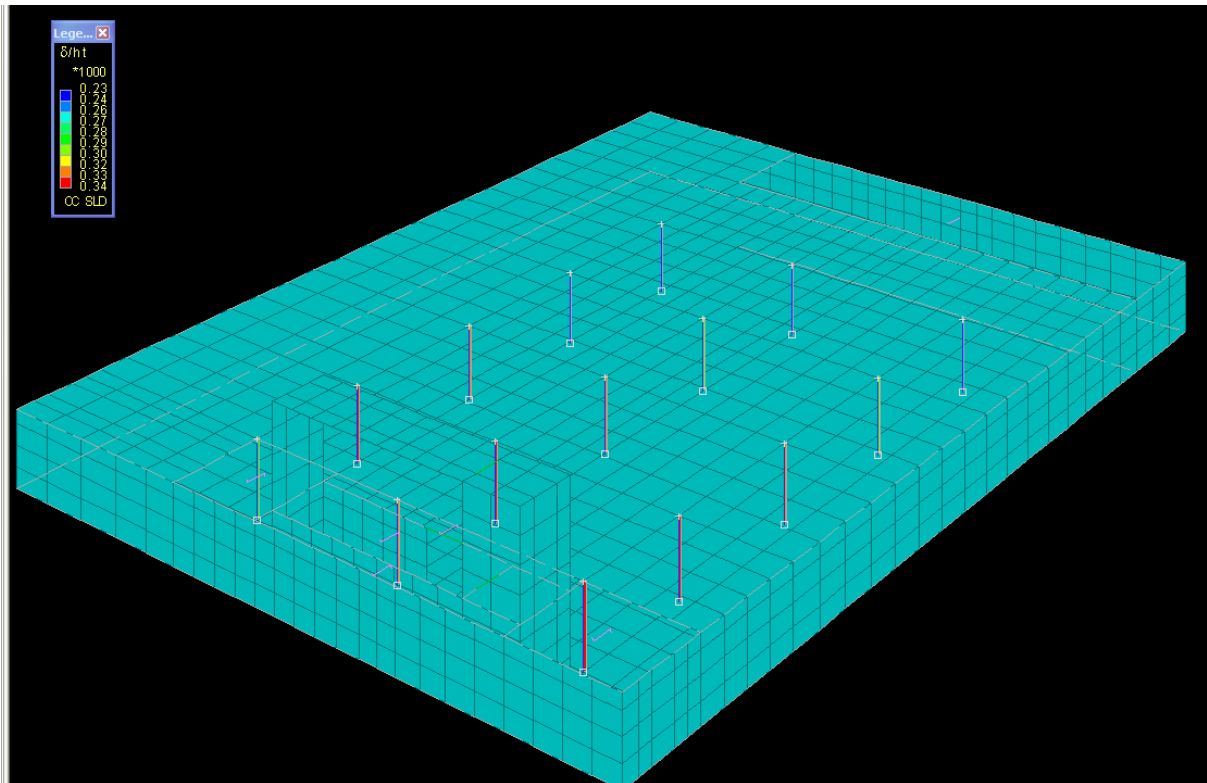


figura 2 – spostamenti differenziali massimi allo SLD

4.3.2. Stato limite di operatività

Sempre in accordo con quanto contenuto nel paragrafo 7.3.7.2 del D.M. 14 Gennaio 2008, si è verificato, inoltre, che gli spostamenti relativi di interpiano in presenza dell'azione sismica di progetto relativa allo SLO risultino:

$$d_r < \frac{2}{3} 0.005 h$$

dove d_r è la differenza tra gli spostamenti al solaio superiore ed inferiore e h è l'altezza di interpiano.

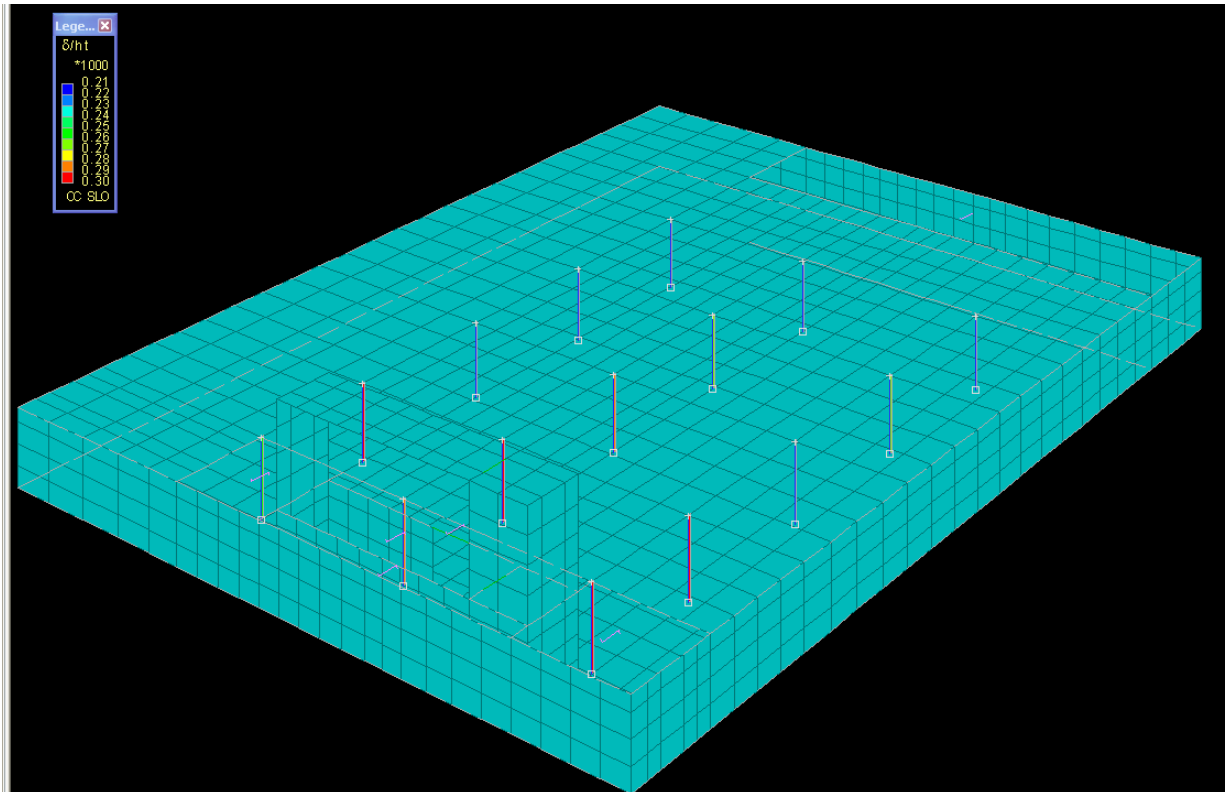


figura 3 – spostamenti differenziali massimi allo SLO

4.4. MAPPE DI ARMATURA ELEMENTI BIDIMENSIONALI

4.4.1. Stato limite di esercizio

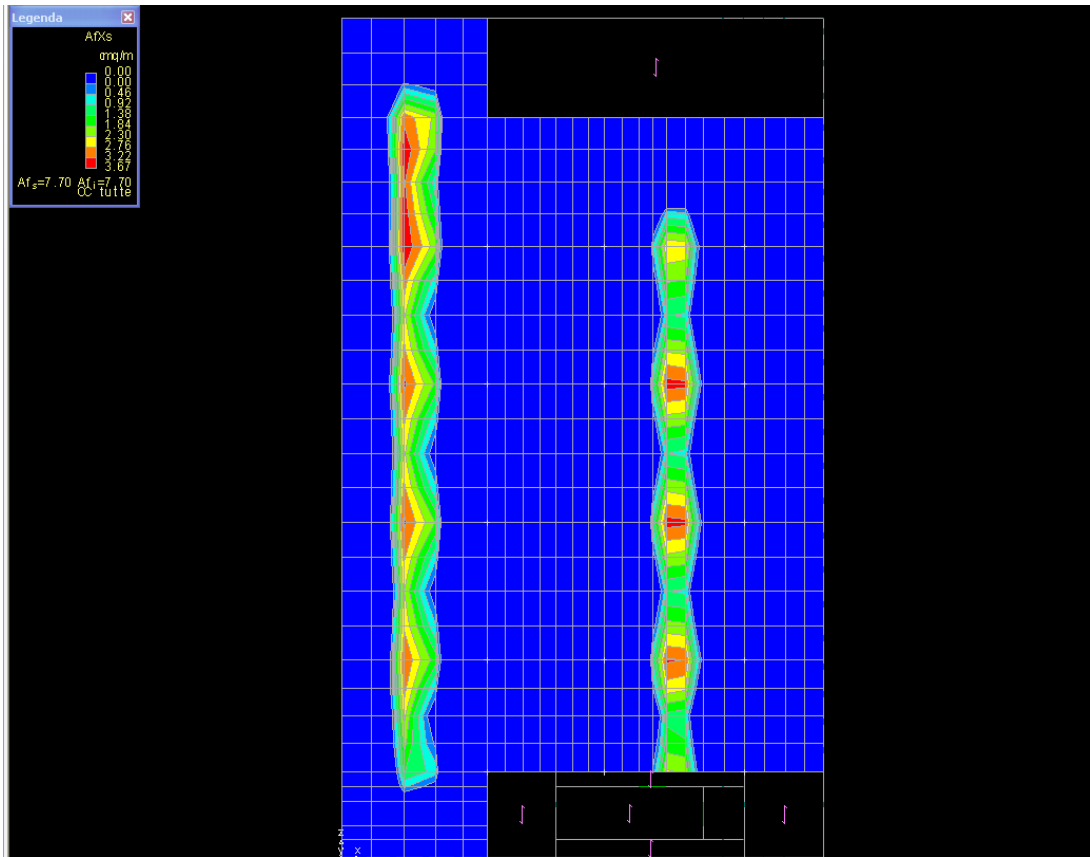


figura 4 – armatura diffusa inferiore soletta in direzione X allo SLE

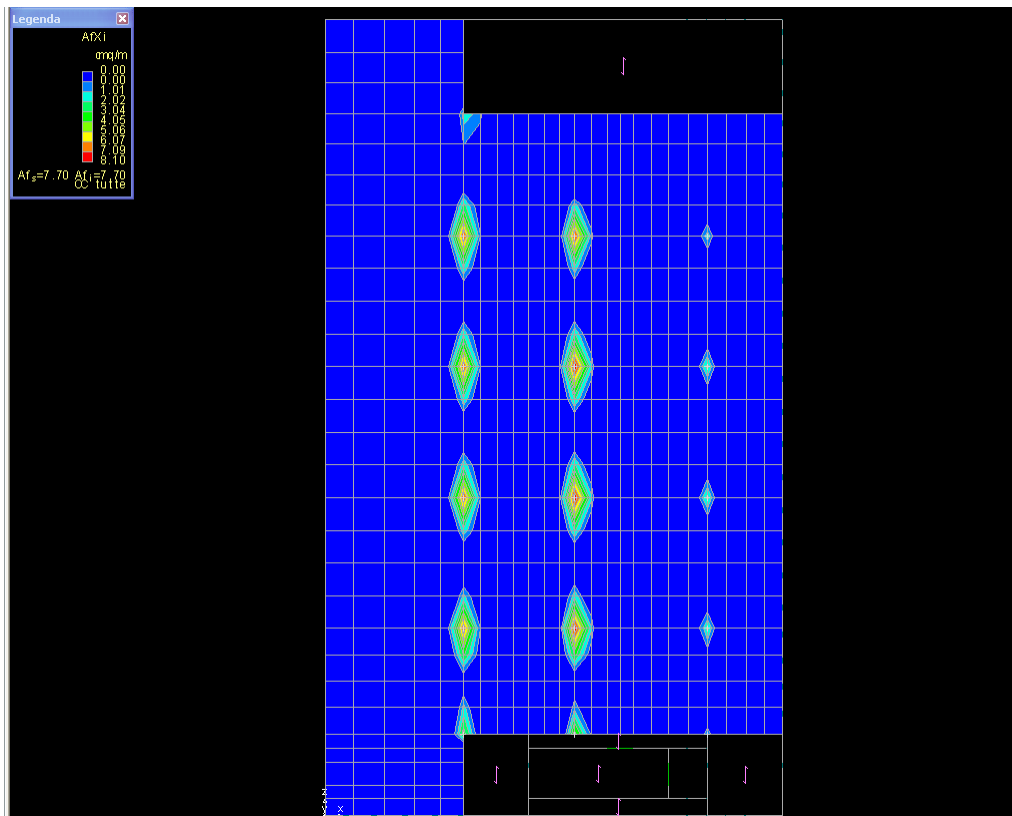


figura 5 – armatura diffusa superiore soletta in direzione X allo SLE

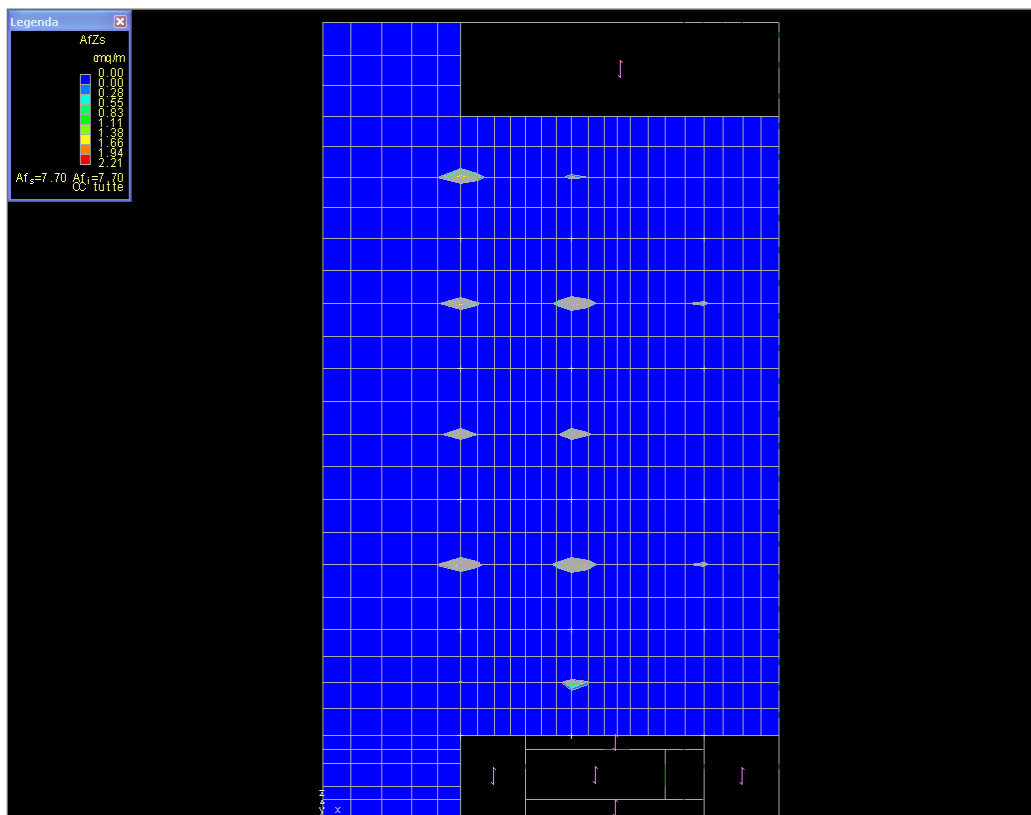


figura 6 – armatura diffusa inferiore soletta in direzione Z allo SLE

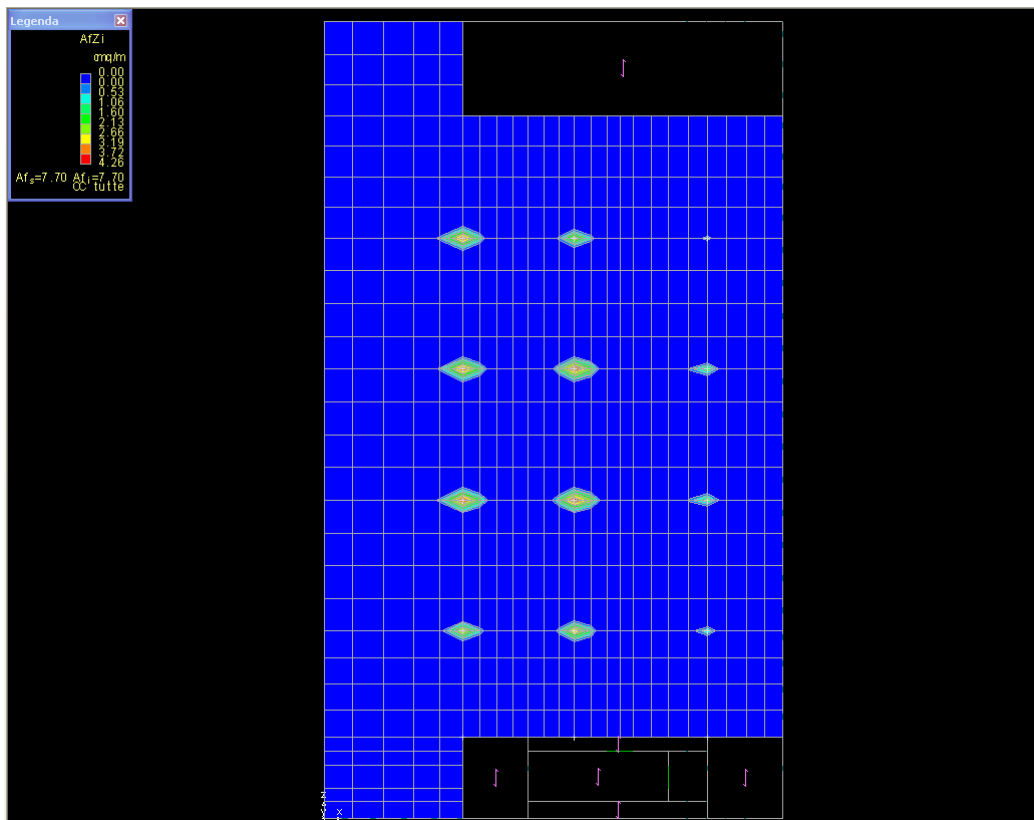


figura 7 – armatura diffusa superiore soletta in direzione Z allo SLE

4.4.2. Stato limite ultimo

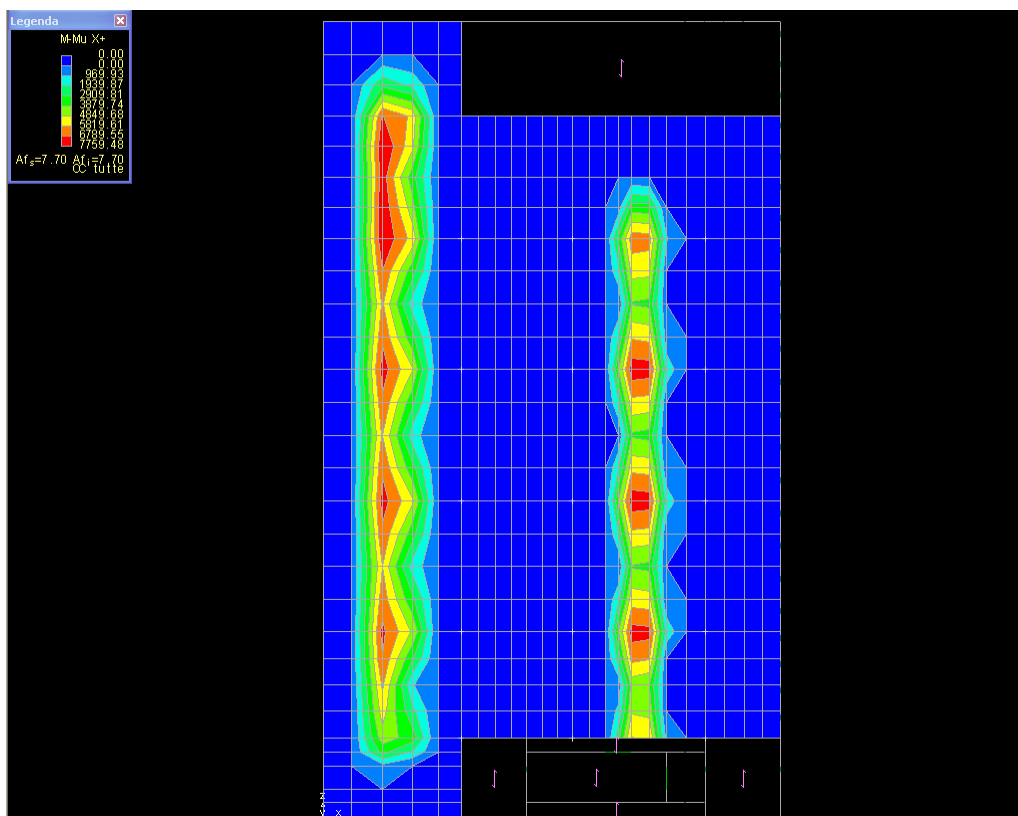


figura 8 – armatura diffusa inferiore soletta in direzione X allo SLU

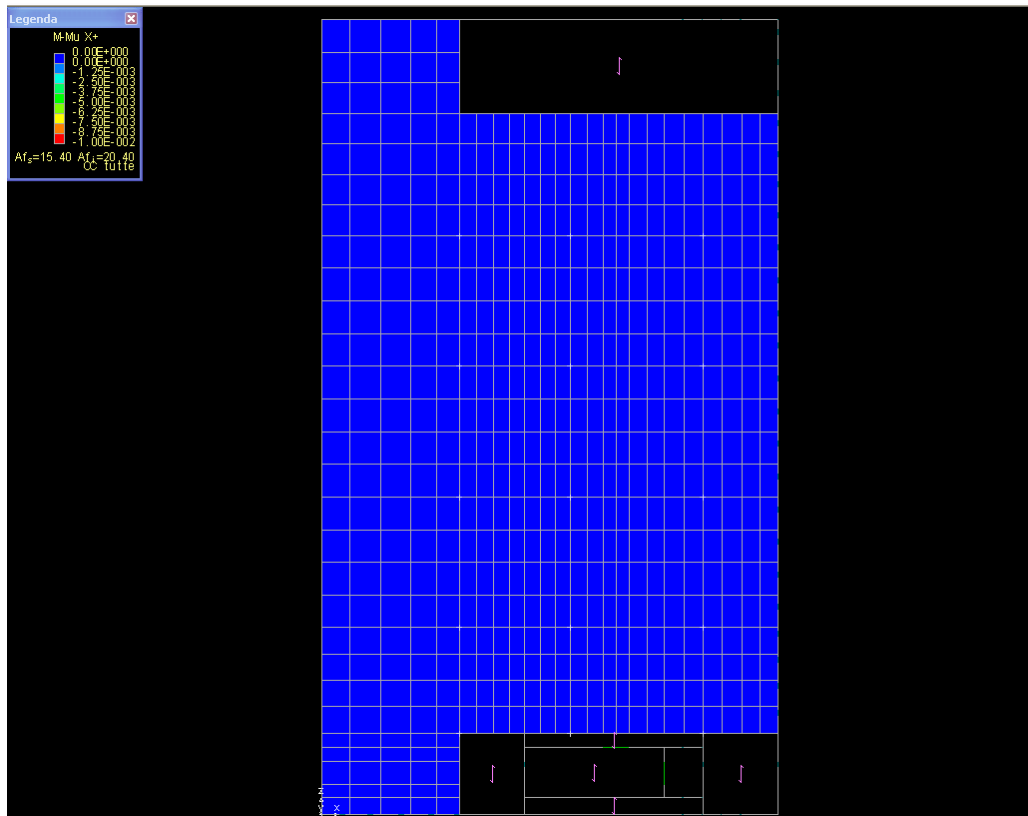


figura 9 – armatura diffusa + integrativa inferiore soletta in direzione X allo SLU

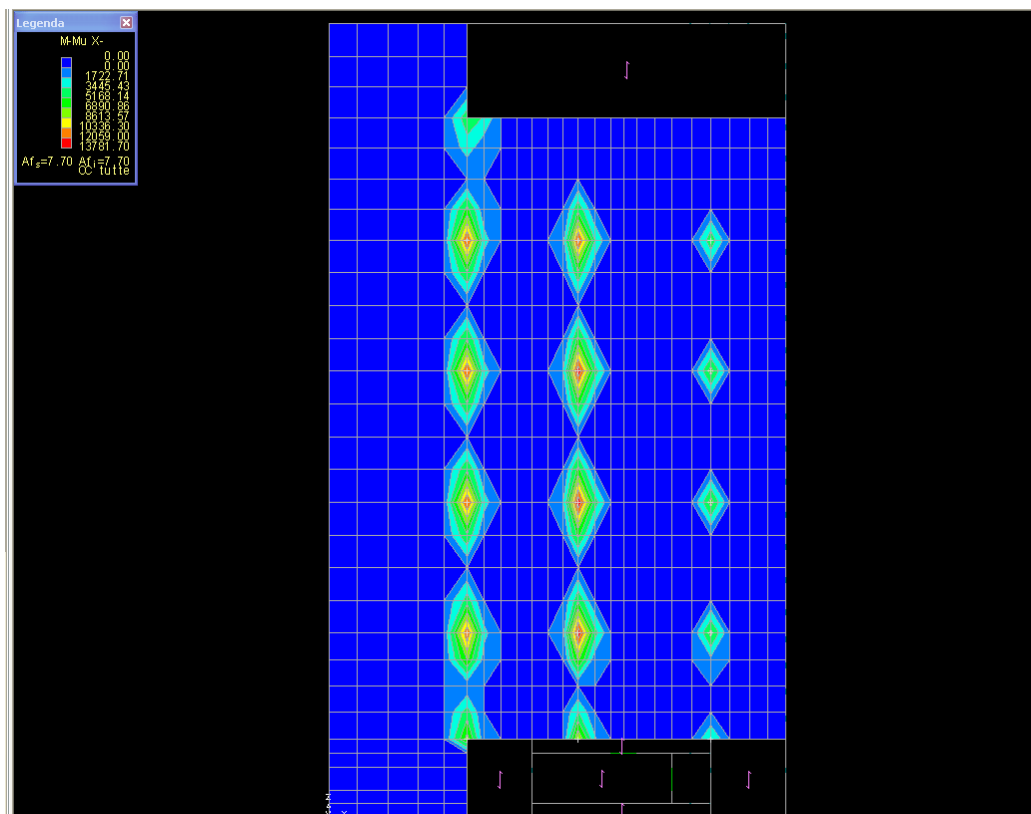


figura 10 – armatura diffusa superiore soletta in direzione X allo SLU

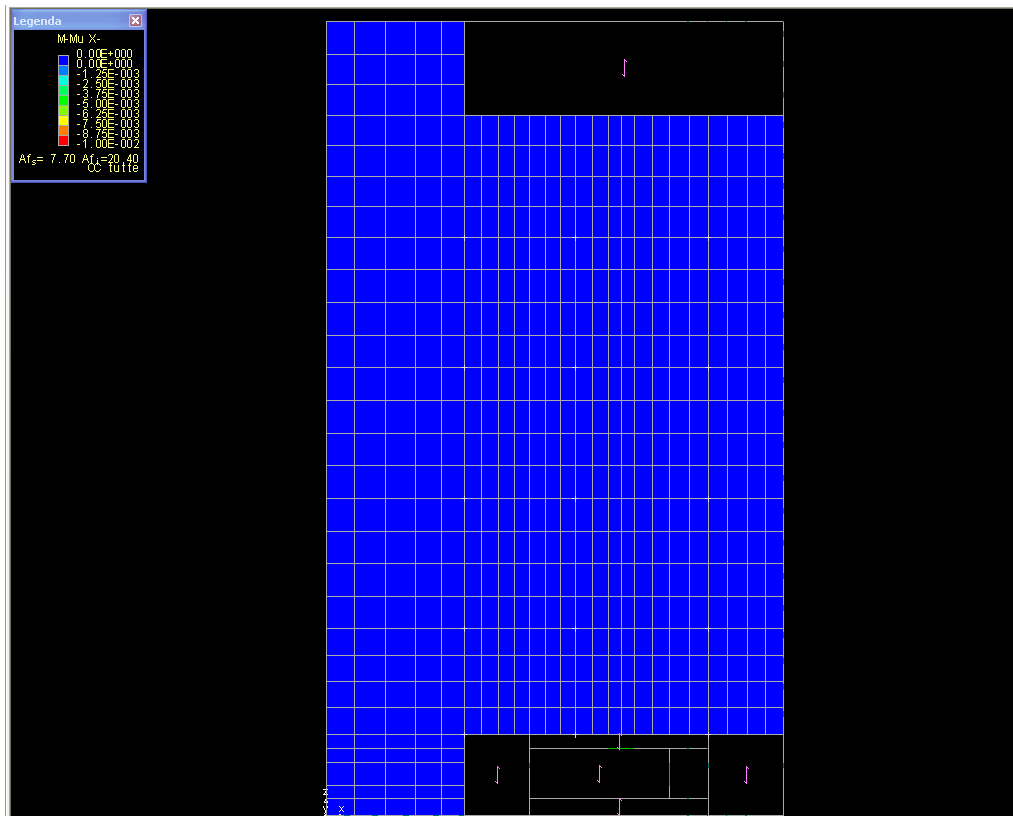


figura 11 – armatura diffusa + integrativa superiore soletta in direzione X allo SLU

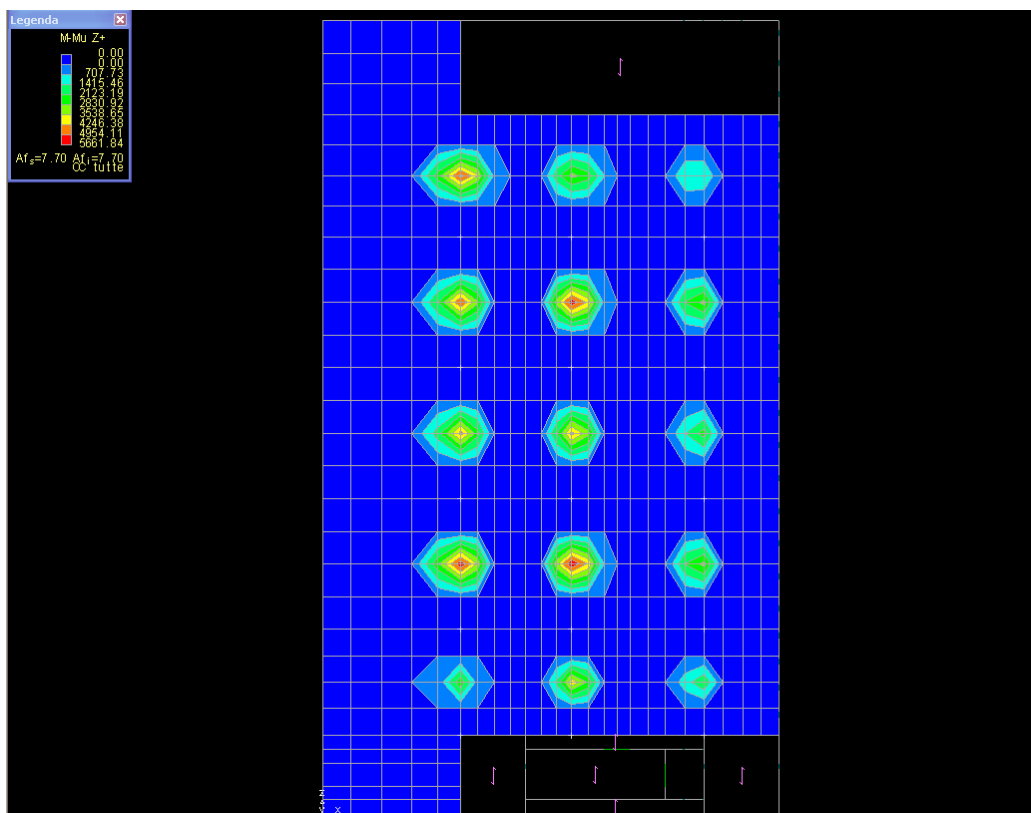


figura 12 – armatura diffusa inferiore soletta in direzione Z allo SLU

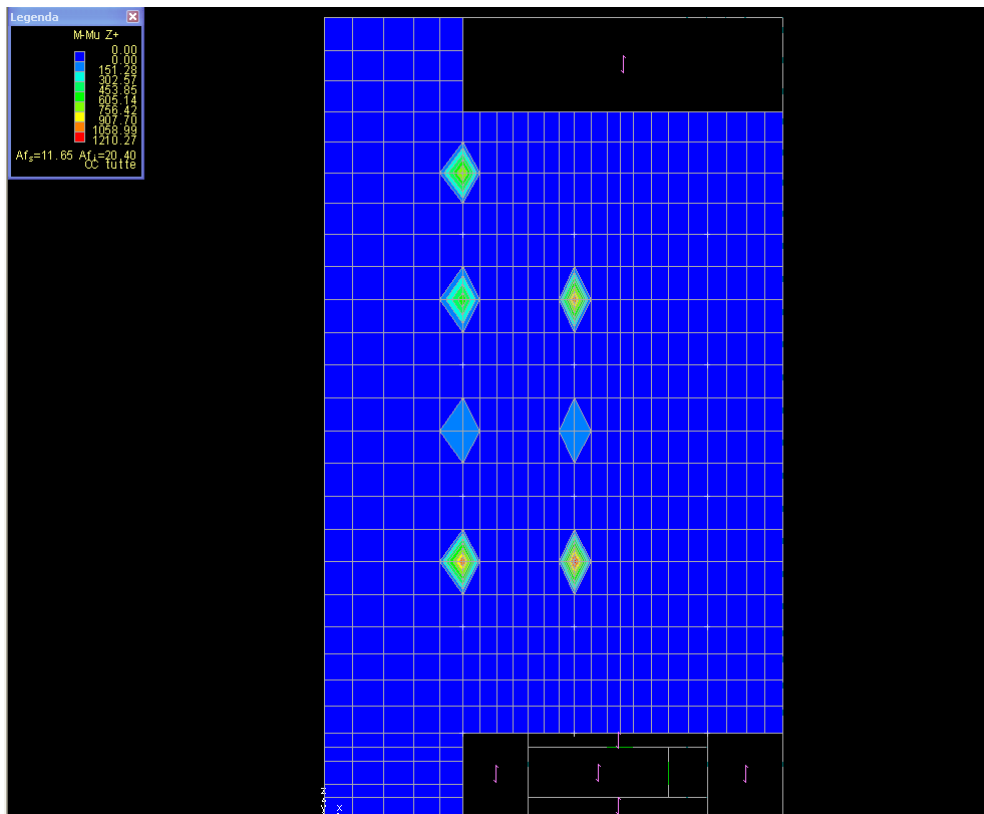


figura 13 – armatura diffusa + integrativa inferiore soletta in direzione Z allo SLU

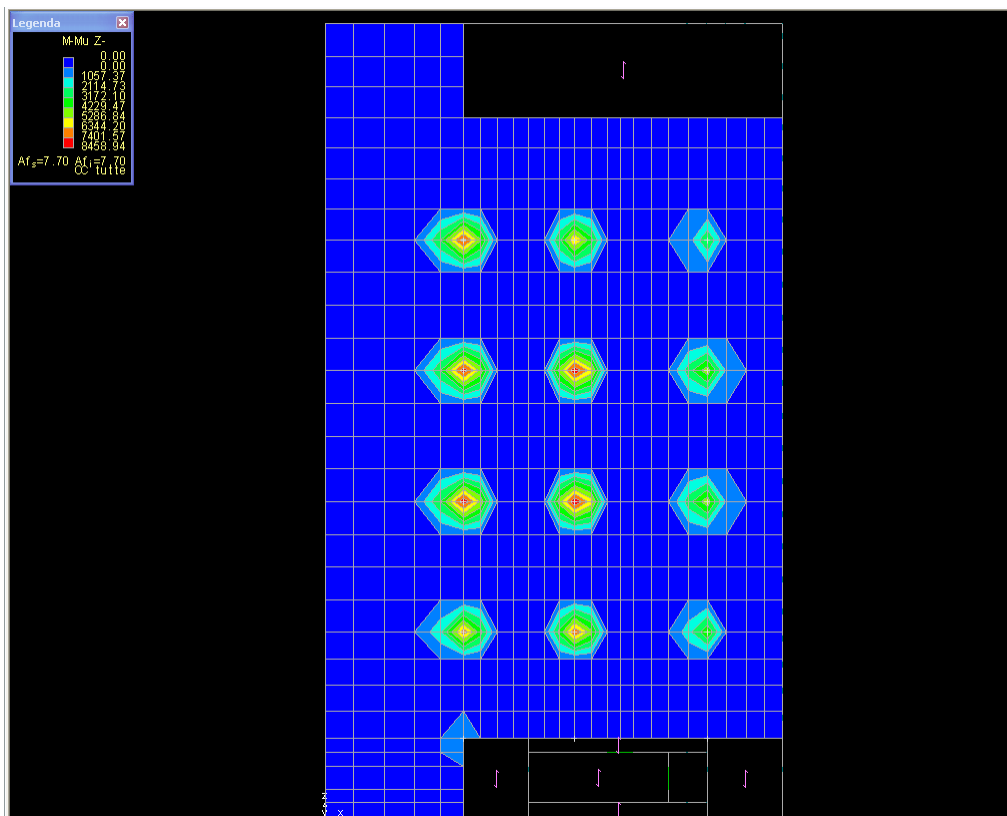


figura 14 – armatura diffusa superiore soletta in direzione Z allo SLU

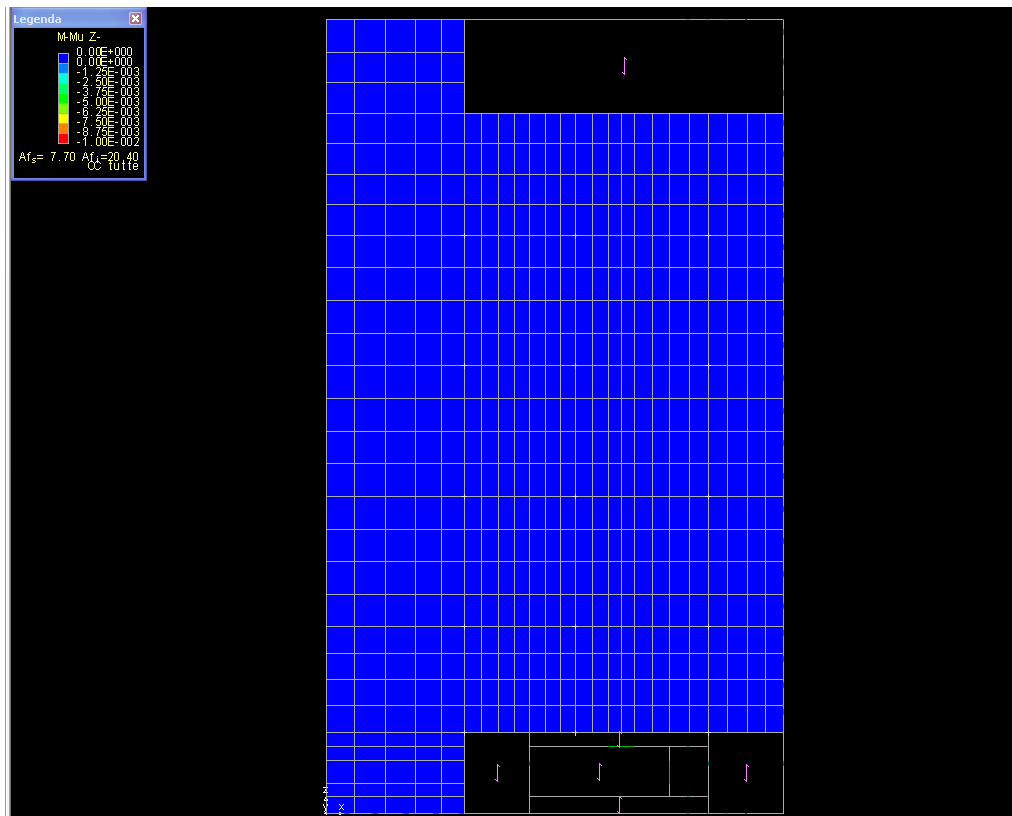


figura 15 – armatura diffusa + integrativa superiore soletta in direzione Z allo SLU

4.5. ALLEGATI IN FORMATO DIGITALE

Ulteriori e più completi dettagli sono stati riportati sul supporto informatico allegato.

5. MODELLAZIONE B

Nei paragrafi che seguono sono riportati i principali risultati relativi alla modellazione B ovvero il modello agli elementi finiti per l'analisi ed il dimensionamento delle fondazioni. Tale modello deriva dal modello A al quale sono state aggiunte le strutture di fondazione, ovvero la platea modellata mediante elementi bidimensionali con comportamento alla "Winkler". Tale modello è stato risolto utilizzando un fattore di struttura unitario poiché come riportato al paragrafo 7.2.5 le fondazioni devono essere progettate per rimanere in campo elastico e devono essere dimensionate eseguendo la gerarchia delle resistenze amplificando le sollecitazioni nella platea in funzione delle resistenze degli elementi soprastanti; tuttavia, il valore di verifica viene limitato a quello derivante da un'analisi elastica della struttura in elevazione eseguita con il fattore di struttura unitario. Per semplicità sono stati assunti direttamente i valori derivanti da quest'ultima analisi che risultano una limitazione superiore.

5.1. FATTORE DI STRUTTURA

Nel modello di calcolo per il dimensionamento delle fondazioni viene adottato un coefficiente di struttura pari a 1.00.

5.2. PARAMETRI DI CALCOLO

Risultati del calcolo

Parametri di calcolo

La modellazione della struttura e la rielaborazione dei risultati del calcolo sono stati effettuati con: ModeSt ver. 7.19, prodotto da Tecnisoft s.a.s. - Prato

La struttura è stata calcolata utilizzando come solutore agli elementi finiti: Xfinest ver. 8.1, prodotto da Ce.A.S. S.r.l. - Milano

Tipo di normativa: stati limite D.M. 08

Tipo di calcolo: analisi sismica dinamica

Schematizzazione piani rigidi: nessun impalcato rigido

Modalità di recupero masse secondarie: trasferire all'impalcato più vicino con modifica XY baricentro

Generazione combinazioni

- Lineari: si
- Valuta spostamenti e non sollecitazioni: no
- Buckling: no

Opzioni di calcolo

- Sono state considerate infinitamente rigide le zone di connessione fra travi, pilastri ed elementi bidimensionali con una riduzione del 20%
- Calcolo con offset rigidi dai nodi: no
- Uniformare i carichi variabili: no
- Massimizzare i carichi variabili: no
- Minimo carico da considerare: 0.00 <kg/m>

- Recupero carichi zone rigide: taglio e momento flettente
- Modalità di combinazione momento torcente: disaccoppiare le azioni

Opzioni del solutore

- Tipo di elemento bidimensionale: ISOSHELL
- Trascura deformabilità a taglio delle aste: No
- Analisi dinamica con metodo di Lanczos: No
- Check sequenza di Sturm: Sì
- Soluzione matrice con metodo ver. 5.1: No
- Analisi non lineare con Newton modificato: No
- Usa formulazione secante per Buckling: No
- Trascura Buckling torsionale: No

Dati struttura

- Zona sismica: zona 3
- Sito di costruzione: scandicci LON. 11.18240 LAT. 43.75800
Contenuto tra ID reticolo: 20058 20057 20280 20279

Simbologia

- TCC = Tipo di combinazione di carico
 SLU = Stato limite ultimo
 SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
 SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
 SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
 SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
 SLD = Stato limite di danno
 SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
 SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
 SLO = Stato limite di operatività
- Ag = Accelerazione orizzontale massima al sito
 FO = Valore massimo del fattore di amplificazione dello spettro in accelerazione orizzontale
 TC* = Periodo di inizio del tratto a velocità costante dello spettro in accelerazione orizzontale

TCC	Ag	FO	TC*
SLO	0.4461	2.57	0.25
SLD	0.5363	2.60	0.26
SLV	1.2629	2.39	0.30

- Tipo di opera: Opera ordinaria
- Vita nominale V_N : 50.00
- Classe d'uso: classe II
- SL Esercizio: SLO-Pvr 81.00, SLD-Pvr 63.00
- SL Ultimi: SLV-Pvr 10.00, SLC-Pvr no
- Classe di duttilità: classe B
- Quota di riferimento: 0.00 <m>
- Altezza della struttura: 7.14 <m>
- Numero piani edificio: 2
- Coefficiente θ : 0
- Edificio regolare in altezza: si
- Edificio regolare in pianta: si
- Forze orizzontali convenzionali per stati limite non sismici: no

Dati di calcolo

- Categoria del suolo di fondazione: C
- Tipologia edificio: c.a. o prefabbricato a pareti non accoppiate

Fattore di struttura (q) 1.00

- Categoria topografica: T1 - Superficie pianeggiante, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$
- Coeff. amplificazione topografica: 1.00
- Modi da calcolare: 18
- Modi da considerare: tali da movimentare una percentuale di massa pari a 85.00%
- Smorzamento spettro: 5.00

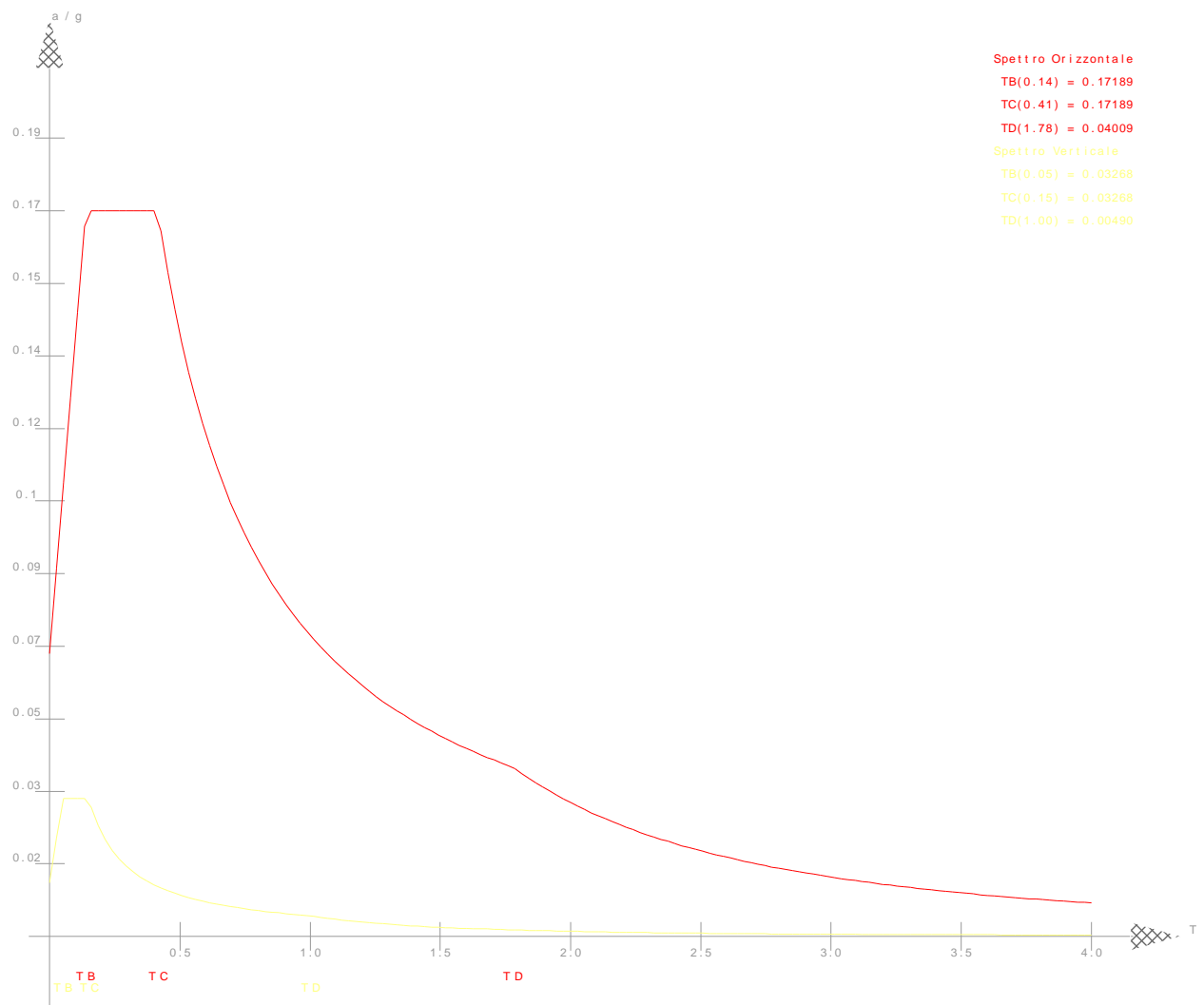


Figura numero 1: Spettro allo SLO

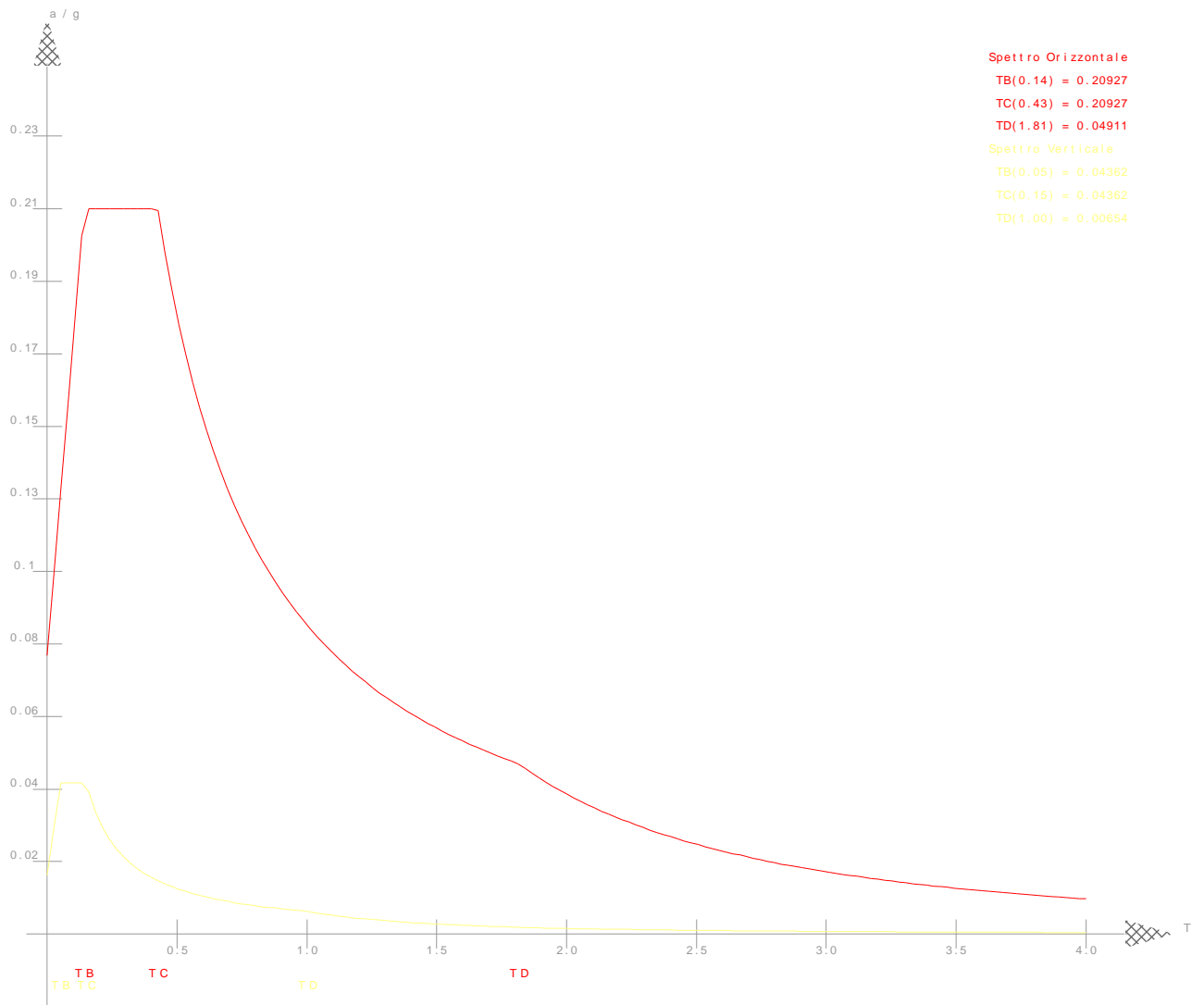


Figura numero 2: Spettro allo SLD

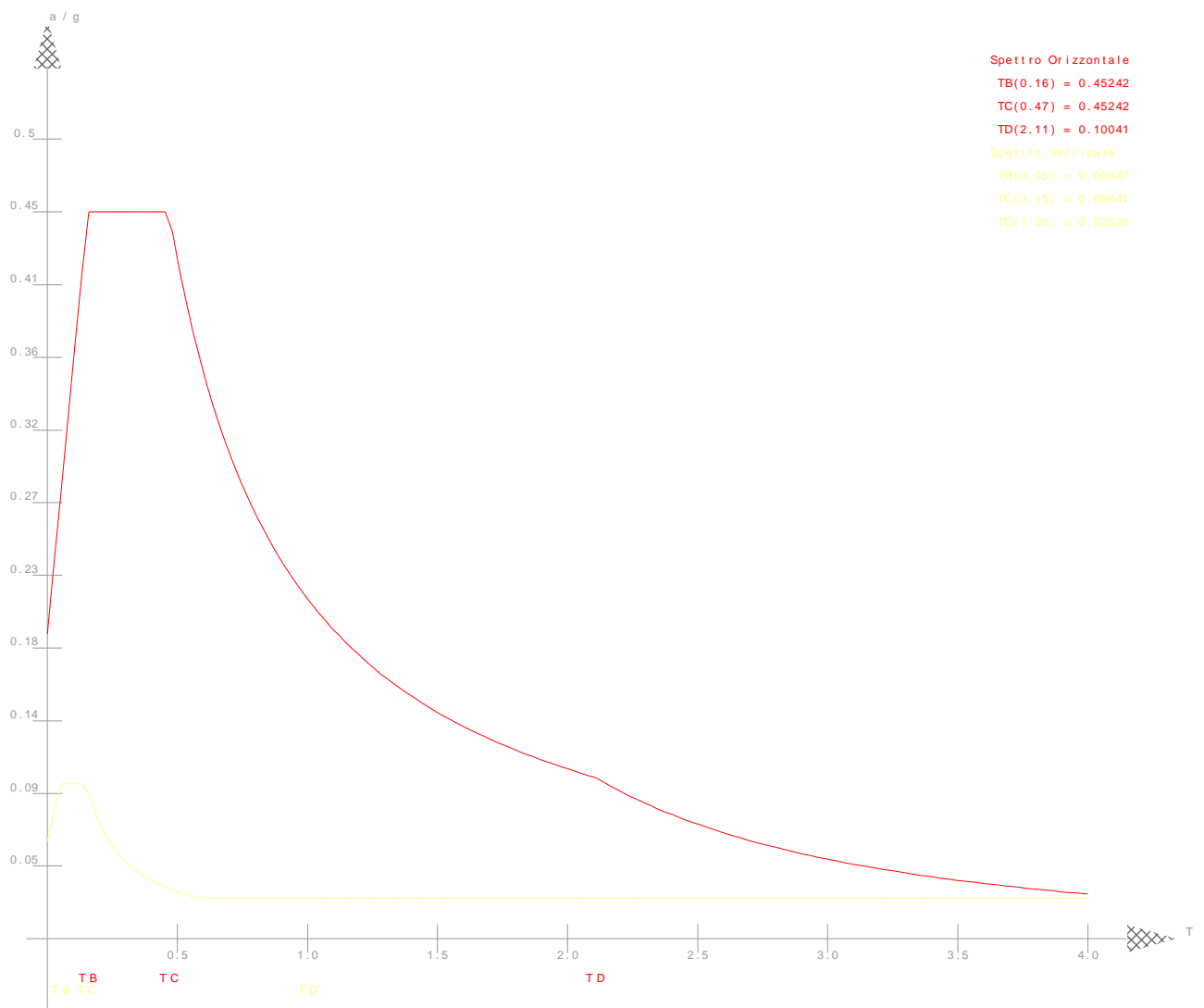


Figura numero 3: Spettro allo SLV

- Angolo di ingresso del sisma: 0.00 <grad>

Dati di piano

Simbologia

Imp. = Numero dell'impalcato
 Lx = Dimensione del piano in dir. X
 Ly = Dimensione del piano in dir. Y
 Ex = Eccentricità in dir. X
 Ey = Eccentricità in dir. Y
 Ea = Eccentricità complessiva

Imp.	Lx <m>	Ly <m>	Ex <m>	Ey <m>	Ea <m>
1	27.37	47.45	1.37	2.37	2.74
2	10.68	3.00	0.53	0.15	0.55

Condizioni di carico elementari

Simbologia

CCE	=	Numero della condizione di carico elementare
Comm.	=	Commento
s	=	Coeff. di riduzione
Mx	=	Moltiplicatore della massa in dir. X
My	=	Moltiplicatore della massa in dir. Y
Mz	=	Moltiplicatore della massa in dir. Z
Jpx	=	Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse X
Jpy	=	Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Y
Jpz	=	Moltiplicatore del momento d'inerzia intorno all'asse Z

CCE	Comm.	s	Mx	My	Mz	Jpx	Jpy	Jpz
1	peso proprio e perm. strutturali	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	permanente portato	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	accidentale piano terra	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	accidentale piano interrato	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
5	accidentale affollamento	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
6	accidentale neve	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
7	spinta terra	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8	spinta accidentale	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	Sisma dir. X - SLO	--	--	--	--	--	--	--
10	Sisma dir. Y - SLO	--	--	--	--	--	--	--
11	Sisma dir. X - SLD	--	--	--	--	--	--	--
12	Sisma dir. Y - SLD	--	--	--	--	--	--	--
13	Sisma dir. X - SLV	--	--	--	--	--	--	--
14	Sisma dir. Y - SLV	--	--	--	--	--	--	--

Combinazioni delle cce

Simbologia

CC	=	Numero della combinazione delle condizioni di carico elementari
Comm.	=	Commento
TCC	=	Tipo di combinazione di carico
		SLU = Stato limite ultimo
		SLU S = Stato limite ultimo (azione sismica)
		SLE R = Stato limite d'esercizio, combinazione rara
		SLE F = Stato limite d'esercizio, combinazione frequente
		SLE Q = Stato limite d'esercizio, combinazione quasi permanente
		SLD = Stato limite di danno
		SLV = Stato limite di salvaguardia della vita
		SLC = Stato limite di prevenzione del collasso
		SLO = Stato limite di operatività
An.	=	Tipo di analisi
		L = Lineare
		NL = Non lineare
Bk	=	Buckling
		S = Si
		N = No

CC	Comm.	TCC	An.	Bk	1	2	3	4	5	6	7	8	±S X	±S Y
1	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
2	sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
3	sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
4	sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30

5 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
6 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
7 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
8 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
9 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
10 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
11 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
12 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
13 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
14 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
15 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
16 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
17 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
18 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
19 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
20 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
21 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
22 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
23 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
24 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
25 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
26 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
27 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
28 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
29 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
30 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
31 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
32 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
33 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
34 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
35 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
36 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
37 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
38 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
39 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	0.30
40 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
41 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
42 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	1.00	-0.30
43 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
44 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
45 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.30	1.00
46 sismica	SLV	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
47 sismica	SLD	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
48 sismica	SLO	L	N	1.00	1.00	0.15	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	-0.30	1.00
49 statica terra	SLU	L	N	1.30	1.50	1.50	0.70	1.50	1.50	1.30	1.05	0.00	0.00
50 statica int.	SLU	L	N	1.30	1.50	0.17	1.50	1.50	1.50	1.30	1.50	0.00	0.00
51 statica terra	SLE R	L	N	1.00	1.00	1.00	0.70	1.00	1.00	1.00	0.70	0.00	0.00
52 statica int.	SLE R	L	N	1.00	1.00	0.17	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
53 statica terra	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.70	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.00	0.00
54 statica int.	SLE F	L	N	1.00	1.00	0.60	0.70	0.60	0.00	1.00	0.70	0.00	0.00
55 statica	SLE Q	L	N	1.00	1.00	0.60	0.60	0.60	0.00	1.00	0.60	0.00	0.00

Elenco masse nodi**Simbologia**

Nodo = Numero del nodo
Mo = Massa orizzontale

Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo	Nodo	Mo
<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>	<KG>
-1928	64.92	-1927	64.92	-1926	58.51	-1925	58.51	-1924	404.16	-1923	404.16	-1922	404.16	-1921	422.53
-1920	422.53	-1919	418.00	-1918	431.84	-1917	431.84	-1916	431.84	-1915	451.47	-1914	451.47	-1913	431.84
-1912	431.84	-1911	431.84	-1910	431.84	-1909	451.47	-1908	451.47	-1907	431.84	-1906	431.84	-1905	431.84
-1904	431.84	-1903	451.47	-1902	451.47	-1901	390.32	-1900	348.80	-1899	348.80	-1898	348.80	-1897	275.01
-1896	364.65	-1895	364.65	-1894	428.04	-1893	428.04	-1892	428.04	-1891	385.79	-1890	385.79	-1889	385.79
-1888	442.70	-1887	457.36	-1886	457.36	-1885	457.36	-1884	399.00	-1883	412.21	-1882	412.21	-1881	412.21
-1880	457.36	-1879	457.36	-1878	457.36	-1877	457.36	-1876	412.21	-1875	412.21	-1874	412.21	-1873	412.21
-1872	457.36	-1871	457.36	-1870	457.36	-1869	457.36	-1868	412.21	-1867	412.21	-1866	412.21	-1865	412.21
-1864	413.38	-1863	369.41	-1862	369.41	-1861	369.41	-1860	203.34	-1859	372.58	-1858	332.94	-1857	332.94
-1856	332.94	-1855	183.27	-1854	422.53	-1853	437.00	-1852	451.47	-1851	451.47	-1850	451.47	-1849	451.47
-1848	451.47	-1847	408.06	-1846	364.65	-1845	287.51	-1844	276.39	-1843	59.92	-1842	72.53	-1841	72.53
-1840	288.96	-1839	62.64	-1838	75.83	-1837	292.73	-1836	63.46	-1835	76.82	-1834	76.82	-1833	263.83
-1832	57.20	-1831	69.24	-1830	69.24	-1829	75.83	-1828	506.75	-1827	63.46	-1826	76.82	-1825	76.82
-1824	456.73	-1823	57.20	-1822	69.24	-1821	69.24	-1820	478.48	-1819	59.92	-1818	72.53	-1817	72.53
-1816	500.22	-1815	62.64	-1814	75.83	-1813	75.83	-1812	38.13	-1811	46.16	-1810	42.31	-1809	51.21
-1808	21.90	-1805	54.06	-1804	58.93	-1803	58.93	-1802	46.16	-1801	51.21	-1799	176.59	-1798	59.53
-1797	65.10	-1796	38.13	-1795	46.16	-1794	42.31	-1793	51.21	-1792	54.06	-1791	58.93	-1790	58.93
-1789	21.90	-1786	51.21	-1785	59.53	-1784	68.36	-1782	179.52	-1781	46.16	-1668	46.95	-1667	63.46
-1666	76.82	-1665	76.82	-1663	42.31	-1662	57.20	-1661	69.24	-1660	69.24	-1658	124.26	-1657	59.92
-1656	72.53	-1655	72.53	-1653	129.91	-1652	62.64	-1651	75.83	-1650	75.83	-1648	43.19	-1647	43.19
-1646	16.16	-1645	16.16	-1641	132.51	-1640	28.14	-1639	34.07	-1638	34.07	-1637	42.22	-1636	51.10
-1635	51.10	-1634	194.73	-1633	42.22	-1632	51.10	-1631	51.10	-1630	31.23	-1629	42.22	-1628	51.10
-1627	51.10	-1595	337.11	-1594	284.75	-1593	284.75	-1592	284.75	-1591	294.50	-1590	304.25	-1589	304.25
-1588	304.25	-1587	304.25	-1586	304.25	-1585	304.25	-1584	304.25	-1583	304.25	-1582	304.25	-1581	304.25
-1580	304.25	-1579	275.00	-1578	245.74	-1577	245.74	-1576	245.74	-1575	135.27	-1574	54.33	-1573	54.33
-1572	51.55	-1571	51.55	-1570	19.29	-1567	20.33	-1564	33.59	-1563	40.66	-1562	35.41	-1561	42.86
-1560	33.59	-1559	40.66	-1558	35.41	-1557	42.86	-1556	20.33	-1553	19.29	-1550	40.66	-1549	42.86
-1547	155.56	-1545	163.97	-1544	40.66	-1543	42.86	-1541	166.70	-1539	158.15	-1538	53.11	-1537	64.29
-1536	50.39	-1535	60.99	-1534	60.99	-1533	232.42	-1532	50.39	-1531	60.99	-1530	60.99	-1529	244.99
-1528	53.11	-1527	64.29	-1526	39.29	-1525	53.11	-1524	64.29	-1523	37.28	-1522	50.39	-1521	60.99
-1520	60.99	-1476	402.35	-1475	339.86	-1474	339.86	-1473	339.86	-1472	351.50	-1471	363.14	-1470	363.14
-1469	363.14	-1468	363.14	-1467	363.14	-1466	363.14	-1465	363.14	-1464	363.14	-1463	363.14	-1462	363.14
-1461	363.14	-1460	328.22	-1459	293.31	-1458	293.31	-1457	293.31	-1456	161.45	-1455	424.10	-1454	358.23
-1453	358.23	-1452	382.77	-1451	382.77	-1450	382.77	-1449	382.77	-1448	382.77	-1447	382.77	-1446	309.16
-1445	309.16	-1432	358.23	-1431	370.50	-1430	382.77	-1429	382.77	-1428	382.77	-1427	382.77	-1426	382.77
-1425	345.96	-1424	309.16	-1423	170.18	-1422	64.29	-1420	64.29	-1418	64.29	-1416	54.47	-1415	65.94
-1414	65.94	-1413	251.27	-1412	54.47	-1411	65.94	-1410	65.94	-1409	112.97	-1408	54.47	-1407	65.94
-1406	65.94	-1376	434.98	-1375	367.42	-1374	367.42	-1373	367.42	-1372	380.00	-1371	392.58	-1370	392.58
-1369	392.58	-1368	392.58	-1367	392.58	-1366	392.58	-1365	392.58	-1364	392.58	-1363	392.58	-1362	392.58
-1361	392.58	-1360	354.84	-1359	317.09	-1358	317.09	-1357	317.09	-1356	250.01	-1355	37.48	-1354	48.43
-1353	19.03	-1352	18.25	-1351	19.81	-1350	19.03	-1349	19.84	-1348	60.39	-1347	96.58	-1346	50.85
-1345	48.76	-1344	52.94	-1343	50.85	-1342	53.01	-1341	60.39	-1340	96.58	-1339	50.85	-1338	48.76
-1337	52.94	-1336	50.85	-1335	53.01	-1334	37.48	-1333	48.43	-1332	19.03	-1331	18.25	-1330	19.81
-1329	19.03	-1328	19.84	-1327	50.16	-1326	50.16	-1321	20.70	-1320	55.31	-1319	20.70	-1318	55.31
-1317	55.31	-1316	20.70	-1315	55.31	-1314	50.16	-1313	50.16	-1308	20.70	-1307	50.16	-1306	50.16
-1301	20.70	-1300	55.31	-1299	20.70	-1298	55.31	-1297	55.31	-1296	20.70	-1295	55.31	-1294	50.16
-1293	50.16	-1288	20.70	-1287	50.67	-1286	50.67	-1281	20.91	-1280	55.86	-1279	20.91	-1278	55.86
-1277	55.86	-1276	20.91	-1275	55.86	-1274	50.67	-1273	50.67	-1268	20.91	-1267	159.34	-1266	282.68
-1265	290.84	-1264	278.28	-1263	229.28	-1262	219.86	-1261	238.70	-1260	229.28	-1259	226.14	-1258	238.71
-1257	251.27	-1256	280.64	-1255	322.07	-1254	367.34	-1253	400.54	-1252	387.37	-1251	187.10	-1250	40.68
-1249	268.97	-1248	558.88	-1247	637.43	-1246	695.03	-1245	672.18	-1244	324.67	-1243	39.06	-1242	258.30
-1241	536.73	-1240	612.16	-1239	667.48	-1238	645.53	-1237	311.79	-1236	278.39	-1235	489.35	-1234	503.49
-1233	481.74	-1232	396.92	-1231	380.61	-1230	413.23	-1229	396.92	-1228	391.48	-1227	413.23	-1226	434.98
-1225	476.38	-1224	537.96	-1223	613.56	-1222	669.01	-1221	647.01	-1220	332.13	-1219	241.32	-1218	413.35
-1217	425.29	-1216	406.92	-1215	335.27	-1214	321.49	-1213	349.05	-1212	335.27	-1211	330.68	-1210	349.05
-1209	367.42	-1208	443.20	-1207	539.19	-1206	614.97	-1205	670.54	-1204	648.49	-1203	352.47	-1202	241.32
-1201	413.35	-1200	425.29	-1199	406.92	-1198	335.27	-1197	321.49	-1196	349.05	-1195	335.27	-1194	330.68

-1193 349.05 -1192 367.42 -1191 443.20 -1190 539.19 -1189 614.97 -1188 670.54 -1187 648.49 -1186 352.47
 -1185 241.32 -1184 413.35 -1183 425.29 -1182 406.92 -1181 335.27 -1180 321.49 -1179 349.05 -1178 335.27
 -1177 330.68 -1176 349.05 -1175 367.42 -1174 443.20 -1173 539.19 -1172 614.97 -1171 670.54 -1170 648.49
 -1169 352.47 -1168 249.59 -1167 427.50 -1166 420.85 -1165 346.75 -1164 332.50 -1163 346.75 -1162 342.00
 -1161 361.00 -1160 380.00 -1159 557.65 -1158 636.03 -1157 693.50 -1156 670.70 -1155 364.54 -1154 257.85
 -1153 441.66 -1152 454.42 -1151 434.79 -1150 358.23 -1149 343.51 -1148 372.95 -1147 358.23 -1146 353.33
 -1145 372.95 -1144 392.58 -1143 473.55 -1142 576.12 -1141 657.09 -1140 716.47 -1139 692.91 -1138 376.61
 -1137 257.85 -1136 441.66 -1135 454.42 -1134 434.79 -1133 358.23 -1132 343.51 -1131 372.95 -1130 358.23
 -1129 353.33 -1128 372.95 -1127 392.58 -1126 473.55 -1125 576.12 -1124 657.09 -1123 716.47 -1122 692.91
 -1121 376.61 -1120 257.85 -1119 441.66 -1118 454.42 -1117 434.79 -1116 358.23 -1115 343.51 -1114 372.95
 -1113 358.23 -1112 353.33 -1111 372.95 -1110 392.58 -1109 473.55 -1108 576.12 -1107 657.09 -1106 716.47
 -1105 692.91 -1104 376.61 -1103 257.85 -1102 441.66 -1101 434.79 -1100 358.23 -1099 343.51 -1098 358.23
 -1097 353.33 -1096 372.95 -1095 392.58 -1094 576.12 -1093 657.09 -1092 716.47 -1091 692.91 -1090 376.61
 -1089 257.85 -1088 441.66 -1087 454.42 -1086 434.79 -1085 358.23 -1084 343.51 -1083 372.95 -1082 358.23
 -1081 353.33 -1080 372.95 -1079 392.58 -1078 473.55 -1077 576.12 -1076 657.09 -1075 716.47 -1074 692.91
 -1073 376.61 -1072 257.85 -1071 441.66 -1070 454.42 -1069 434.79 -1068 358.23 -1067 343.51 -1066 372.95
 -1065 358.23 -1064 353.33 -1063 372.95 -1062 392.58 -1061 473.55 -1060 576.12 -1059 657.09 -1058 716.47
 -1057 692.91 -1056 376.61 -1055 257.85 -1054 441.66 -1053 454.42 -1052 434.79 -1051 358.23 -1050 343.51
 -1049 372.95 -1048 358.23 -1047 353.33 -1046 372.95 -1045 392.58 -1044 473.55 -1043 576.12 -1042 657.09
 -1041 716.47 -1040 692.91 -1039 376.61 -1038 257.85 -1037 441.66 -1036 434.79 -1035 358.23 -1034 343.51
 -1033 358.23 -1032 353.33 -1031 372.95 -1030 392.58 -1029 576.12 -1028 657.09 -1027 716.47 -1026 692.91
 -1025 376.61 -1024 257.85 -1023 441.66 -1022 454.42 -1021 434.79 -1020 358.23 -1019 343.51 -1018 372.95
 -1017 358.23 -1016 353.33 -1015 372.95 -1014 392.58 -1013 473.56 -1012 576.12 -1011 657.09 -1010 716.47
 -1009 692.91 -1008 376.61 -1007 257.85 -1006 441.66 -1005 454.42 -1004 434.79 -1003 358.23 -1002 343.51
 -1001 372.95 -1000 358.23 -999 353.33 -998 372.95 -997 392.58 -996 473.55 -995 576.12 -994 657.09
 -993 716.47 -992 692.91 -991 376.61 -990 257.85 -989 441.66 -988 454.42 -987 434.79 -986 358.23
 -985 343.51 -984 372.95 -983 358.23 -982 353.33 -981 372.95 -980 392.58 -979 473.56 -978 576.12
 -977 657.09 -976 716.47 -975 692.91 -974 376.61 -973 233.06 -972 399.19 -971 392.98 -970 323.79
 -969 310.48 -968 323.79 -967 319.35 -966 337.09 -965 354.84 -964 520.72 -963 593.91 -962 647.58
 -961 626.28 -960 340.39 -959 208.26 -958 356.72 -957 367.03 -956 351.17 -955 289.34 -954 277.45
 -953 301.23 -952 289.34 -951 285.38 -950 301.23 -949 317.09 -948 382.49 -947 465.32 -946 530.73
 -945 578.68 -944 559.66 -943 304.18 -942 208.26 -941 356.72 -940 367.03 -939 351.17 -938 289.34
 -937 277.45 -936 301.23 -935 289.34 -934 285.38 -933 301.23 -932 317.09 -931 382.49 -930 465.32
 -929 530.73 -928 578.68 -927 559.66 -926 304.18 -925 208.26 -924 356.72 -923 367.03 -922 351.17
 -921 289.34 -920 277.45 -919 301.23 -918 289.34 -917 285.38 -916 301.23 -915 317.09 -914 382.49
 -913 465.32 -912 530.73 -911 578.68 -910 559.66 -909 304.18 -908 163.56 -907 281.26 -906 193.31
 -905 159.27 -904 152.72 -903 159.27 -902 191.05 -901 237.51 -900 250.01 -899 357.98 -898 408.29
 -897 445.19 -896 430.55 -895 234.01 -894 17.92 -893 48.87 -892 137.16 -891 235.17 -890 228.86
 -889 159.77 -888 153.46 -887 92.00 -886 118.49 -885 246.20 -884 280.81 -883 306.18 -882 296.12
 -881 160.94 -880 23.51 -879 43.61 -878 40.73 -877 43.61 -876 155.46 -875 323.02 -874 368.42
 -873 401.71 -872 388.50 -871 211.16 -870 23.51 -869 43.61 -868 40.73 -867 43.61 -866 155.46
 -865 323.02 -864 368.42 -863 401.71 -862 388.50 -861 211.16 -860 19.51 -859 50.50 -858 140.26
 -857 156.01 -856 149.60 -855 162.43 -854 156.01 -853 93.26 -852 129.03 -851 268.12 -850 305.80
 -849 333.43 -848 322.47 -847 175.27 -846 72.85 -845 127.09 -844 88.43 -843 44.63 -842 36.77
 -841 35.26 -840 38.28 -839 36.77 -838 68.97 -837 107.32 -836 112.97 -835 142.52 -834 178.79
 -833 203.91 -832 222.34 -831 215.03 -830 114.58 -829 83.52 -828 61.28 -827 63.05 -826 60.33
 -825 49.71 -824 47.66 -823 51.75 -822 49.71 -821 49.03 -820 51.75 -819 54.47 -818 65.71
 -817 79.94 -816 91.17 -815 99.41 -814 96.14 -813 46.44 -812 103.04 -811 98.96 -810 129.15
 -809 61.28 -808 63.05 -807 60.33 -806 49.71 -805 47.66 -804 51.75 -803 49.71 -802 49.03
 -801 51.75 -800 54.47 -799 27.24 -798 49.71 -797 99.41 -796 99.41 -795 99.41 -794 99.41
 -793 99.41 -792 99.41 -791 102.82 -790 102.82 -789 106.22 -788 106.22 -787 106.22 -786 106.22
 -785 106.22 -784 106.22 -783 106.22 -782 106.22 -781 106.22 -780 106.22 -779 106.22 -778 106.22
 -777 106.22 -776 106.22 -775 106.22 -774 106.22 -773 106.22 -772 106.22 -771 106.22 -770 106.22
 -769 106.22 -768 106.22 -767 96.01 -766 96.01 -765 85.79 -764 85.79 -763 85.79 -762 85.79
 -761 85.79 -760 85.79 -759 66.00 -758 66.00 -757 45.39 -756 36.01 -755 55.08 -754 19.07
 -753 17.70 -752 34.50 -751 33.14 -750 31.20 -749 45.39 -748 59.56 -747 39.70 -746 14.86
 -745 39.70 -744 59.56 -743 59.56 -742 39.70 -741 14.86 -740 39.70 -739 59.56 -738 49.43
 -737 36.01 -736 55.08 -735 33.14 -734 31.78 -733 34.50 -732 33.14 -731 31.20 -730 49.43
 -729 57.11 -728 61.28 -727 63.05 -726 60.33 -725 49.71 -724 47.66 -723 51.75 -722 49.71

-721	49.03	-720	51.75	-719	54.47	-718	65.71	-717	79.94	-716	91.17	-715	99.41	-714	96.14
-713	73.58	-712	101.11	-711	74.18	-710	76.33	-709	73.03	-708	60.17	-707	57.70	-706	62.64
-705	60.17	-704	59.35	-703	62.64	-702	65.94	-701	79.54	-700	96.77	-699	110.37	-698	120.34
-697	116.39	-696	56.21	-695	124.74	-694	119.79	-693	156.33	-692	74.18	-691	76.33	-690	73.03
-689	60.17	-688	57.70	-687	62.64	-686	60.17	-685	59.35	-684	62.64	-683	65.94	-682	32.97
-681	60.17	-680	120.34	-679	120.34	-678	120.34	-677	120.34	-676	120.34	-675	120.34	-674	124.46
-673	124.46	-672	128.58	-671	128.58	-670	128.58	-669	128.58	-668	128.58	-667	128.58	-666	128.58
-665	128.58	-664	128.58	-663	128.58	-662	128.58	-661	128.58	-660	128.58	-659	128.58	-658	128.58
-657	128.58	-656	128.58	-655	128.58	-654	128.58	-653	128.58	-652	128.58	-651	128.58	-650	116.22
-649	116.22	-648	103.86	-647	103.86	-646	103.86	-645	103.86	-644	103.86	-643	103.86	-642	79.90
-641	79.90	-640	54.95	-639	43.59	-638	66.67	-637	23.08	-636	21.43	-635	41.76	-634	40.11
-633	37.77	-632	54.95	-631	72.09	-630	48.06	-629	17.99	-628	48.06	-627	72.09	-626	72.09
-625	48.06	-624	17.99	-623	48.06	-622	72.09	-621	59.84	-620	43.59	-619	66.67	-618	40.11
-617	38.47	-616	41.76	-615	40.11	-614	37.77	-613	59.84	-612	69.13	-611	74.18	-610	76.33
-609	73.03	-608	60.17	-607	57.70	-606	62.64	-605	60.17	-604	59.35	-603	62.64	-602	65.94
-601	79.54	-600	96.77	-599	110.37	-598	120.34	-597	116.39	-596	89.07	-595	101.11	-594	74.18
-593	76.33	-592	73.03	-591	60.17	-590	57.70	-589	62.64	-588	60.17	-587	59.35	-586	62.64
-585	65.94	-584	79.54	-583	96.77	-582	110.37	-581	120.34	-580	116.39	-579	56.21	-578	124.74
-577	119.79	-576	156.33	-575	74.18	-574	76.33	-573	73.03	-572	60.17	-571	57.70	-570	62.64
-569	60.17	-568	59.35	-567	62.64	-566	65.94	-565	32.97	-564	60.17	-563	120.34	-562	120.34
-561	120.34	-560	120.34	-559	120.34	-558	120.34	-557	124.46	-556	124.46	-555	128.58	-554	128.58
-553	128.58	-552	128.58	-551	128.58	-550	128.58	-549	128.58	-548	128.58	-547	128.58	-546	128.58
-545	128.58	-544	128.58	-543	128.58	-542	128.58	-541	128.58	-540	128.58	-539	128.58	-538	128.58
-537	128.58	-536	128.58	-535	128.58	-534	128.58	-533	116.22	-532	116.22	-531	103.86	-530	103.86
-529	103.86	-528	103.86	-527	103.86	-526	103.86	-525	79.90	-524	79.90	-523	54.95	-522	43.59
-521	66.67	-520	23.08	-519	21.43	-518	41.76	-517	40.11	-516	37.77	-515	54.95	-514	72.09
-513	48.06	-512	17.99	-511	48.06	-510	72.09	-509	72.09	-508	48.06	-507	17.99	-506	48.06
-505	72.09	-504	59.84	-503	43.59	-502	66.67	-501	40.11	-500	38.47	-499	41.76	-498	40.11
-497	37.77	-496	59.84	-495	69.13	-494	74.18	-493	76.33	-492	73.03	-491	60.17	-490	57.70
-489	62.64	-488	60.17	-487	59.35	-486	62.64	-485	65.94	-484	79.54	-483	96.77	-482	110.37
-481	120.34	-480	116.39	-479	89.07	101	423.72	102	292.25	103	371.86	104	554.45	105	463.53
106	537.16	107	599.99	108	499.39	109	580.85	110	599.99	111	499.39	112	580.85	113	584.81
114	487.44	115	566.28												

Totali masse nodi

Mo
<KG>
 278568.00

Elenco modi di vibrare, masse partecipanti e coefficienti di partecipazione**Simbologia**

Modo = Numero del modo di vibrare
 C = * indica che il modo è stato considerato
 Per. = Periodo
 Diff. = Minima differenza percentuale dagli altri periodi
 Φ_x = Coefficiente di partecipazione in dir. X
 Φ_y = Coefficiente di partecipazione in dir. Y
 Φ_z = Coefficiente di partecipazione in dir. Z
 %Mx = Percentuale massa partecipante in dir. X
 %My = Percentuale massa partecipante in dir. Y
 %Mz = Percentuale massa partecipante in dir. Z
 %Jpz = Percentuale momento d'inerzia polare partecipante intorno all'asse Z

Modo	C	Per.	Diff.	Φ_x	Φ_y	Φ_z	%Mx	%My	%Mz	%Jpz
1	*	0.15	5.17	45.94	74.39	0.00	0.76	1.99	0.00	0.00
2	*	0.14	5.17	-39.22	77.46	0.00	0.55	2.15	0.00	0.00

3	*	0.13	8.15	-71.84	55.64	0.00	1.85	1.11	0.00	0.00
4	*	0.12	8.83	457.63	-29.67	0.00	75.18	0.32	0.00	0.00
5		0.11	8.83	21.48	-1.28	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00
6	*	0.10	9.80	98.92	75.40	0.00	3.51	2.04	0.00	0.00
7	*	0.08	6.21	11.44	42.79	0.00	0.05	0.66	0.00	0.00
8	*	0.08	6.21	2.51	-50.63	0.00	0.00	0.92	0.00	0.00
9		0.07	1.97	-20.67	22.23	0.00	0.15	0.18	0.00	0.00
10	*	0.07	1.97	43.62	-50.84	0.00	0.68	0.93	0.00	0.00
11		0.07	3.09	1.77	22.86	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00
12	*	0.06	2.04	55.03	-86.47	0.00	1.09	2.68	0.00	0.00
13	*	0.06	2.04	59.04	446.86	0.00	1.25	71.68	0.00	0.00
14	*	0.06	9.57	-3.76	-54.57	0.00	0.01	1.07	0.00	0.00
15		0.05	7.04	7.36	8.27	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00
16		0.05	4.52	-5.08	10.08	0.00	0.01	0.04	0.00	0.00
17	*	0.05	2.30	88.25	-36.28	0.00	2.80	0.47	0.00	0.00
18		0.05	2.30	19.66	-0.47	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00

Tot.cons. 87.72 86.02 0.00 0.00

Elenco coefficienti di risposta

Simbologia

Modo = Numero del modo di vibrare

Sx = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. X

Sy = Coefficiente di risposta (moltiplicato per 100) in dir. Y

Stato limite di operatività

Modo	Sx	Sy
1	17.19	17.19
2	17.19	17.19
3	16.58	16.58
4	15.49	15.49
5	14.78	14.78
6	14.06	14.06
7	12.91	12.91
8	12.55	12.55
9	12.00	12.00
10	11.90	11.90
11	11.66	11.66
12	11.51	11.51
13	11.41	11.41
14	11.00	11.00
15	10.61	10.61
16	10.36	10.36
17	10.20	10.20
18	10.12	10.12

Stato limite di danno

Modo	Sx	Sy
1	20.93	20.93
2	20.83	20.83
3	19.87	19.87
4	18.57	18.57
5	17.71	17.71
6	16.85	16.85
7	15.48	15.48
8	15.05	15.05

9	14.39	14.39
10	14.27	14.27
11	13.98	13.98
12	13.80	13.80
13	13.69	13.69
14	13.19	13.19
15	12.73	12.73
16	12.42	12.42
17	12.24	12.24
18	12.14	12.14

Stato limite di salvaguardia della vita

Modo	Sx	Sy
1	43.97	43.97
2	42.74	42.74
3	40.94	40.94
4	38.52	38.52
5	36.93	36.93
6	35.33	35.33
7	32.78	32.78
8	31.97	31.97
9	30.76	30.76
10	30.53	30.53
11	29.99	29.99
12	29.65	29.65
13	29.44	29.44
14	28.52	28.52
15	27.67	27.67
16	27.09	27.09
17	26.74	26.74
18	26.57	26.57

5.3. MAPPE DELLE TENSIONI AGENTI SUL TERRENO

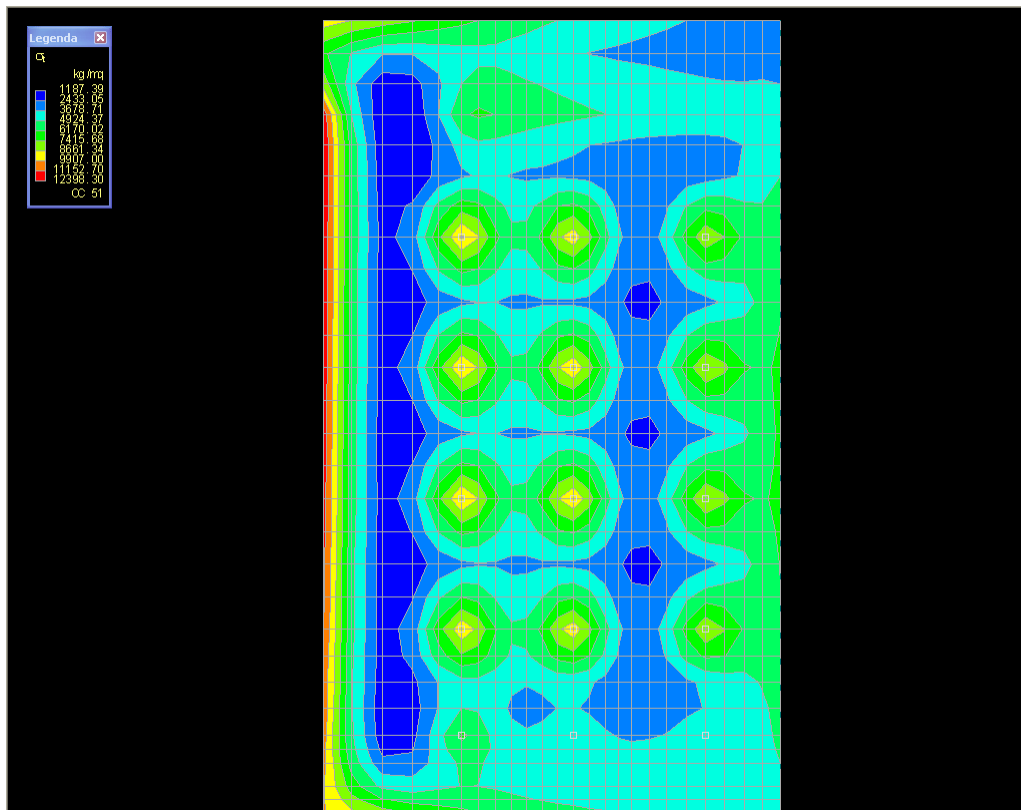


figura 16 – tensione agente sul terreno in SLE rara

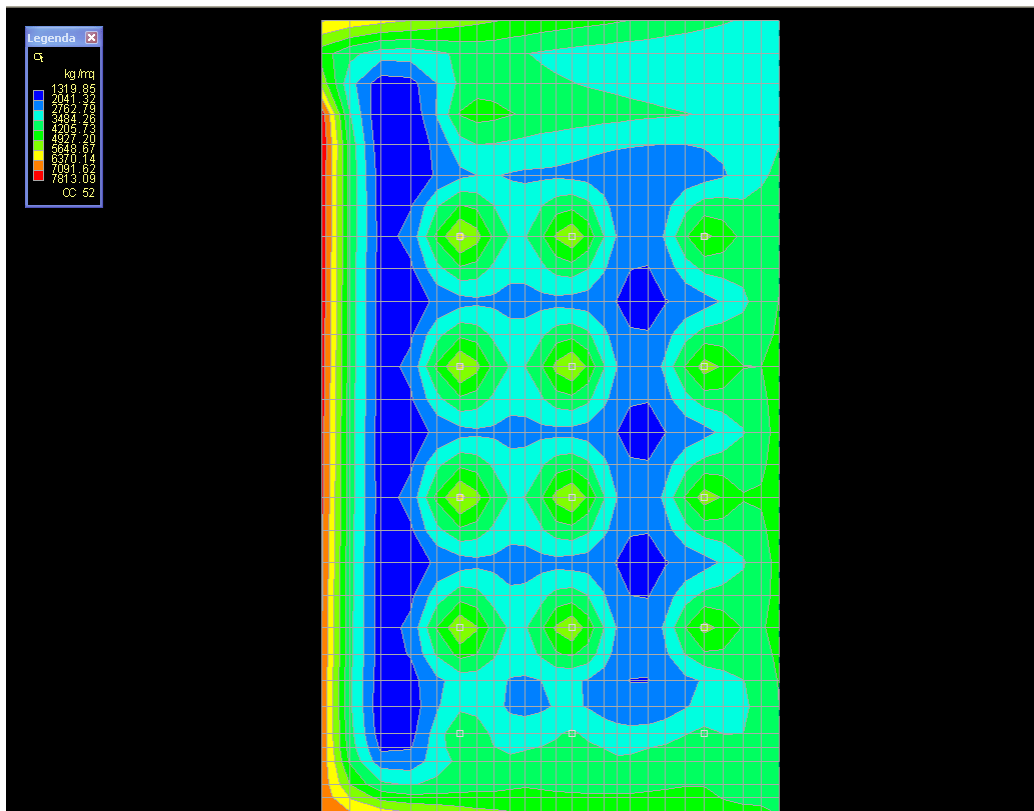


figura 17 – tensione agente sul terreno in SLE rara

5.4. MAPPE DI ARMATURA ELEMENTI BIDIMENSIONALI

5.4.1. Stato limite di esercizio

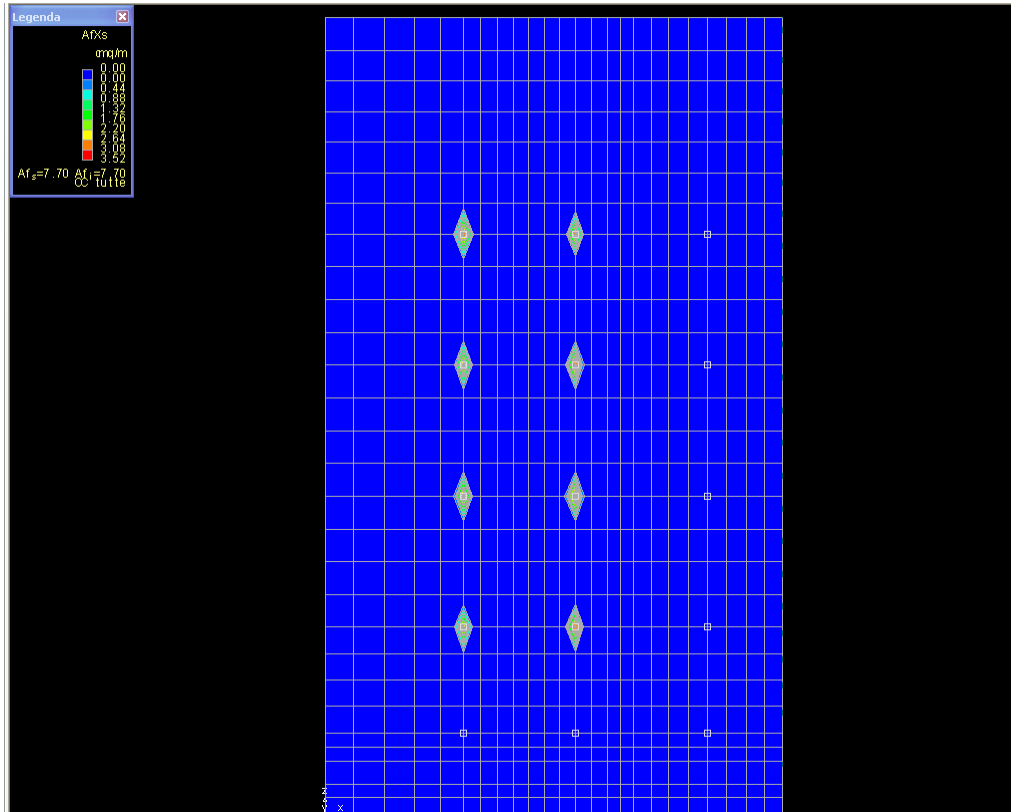


figura 18 – armatura diffusa inferiore platea in direzione X allo SLE

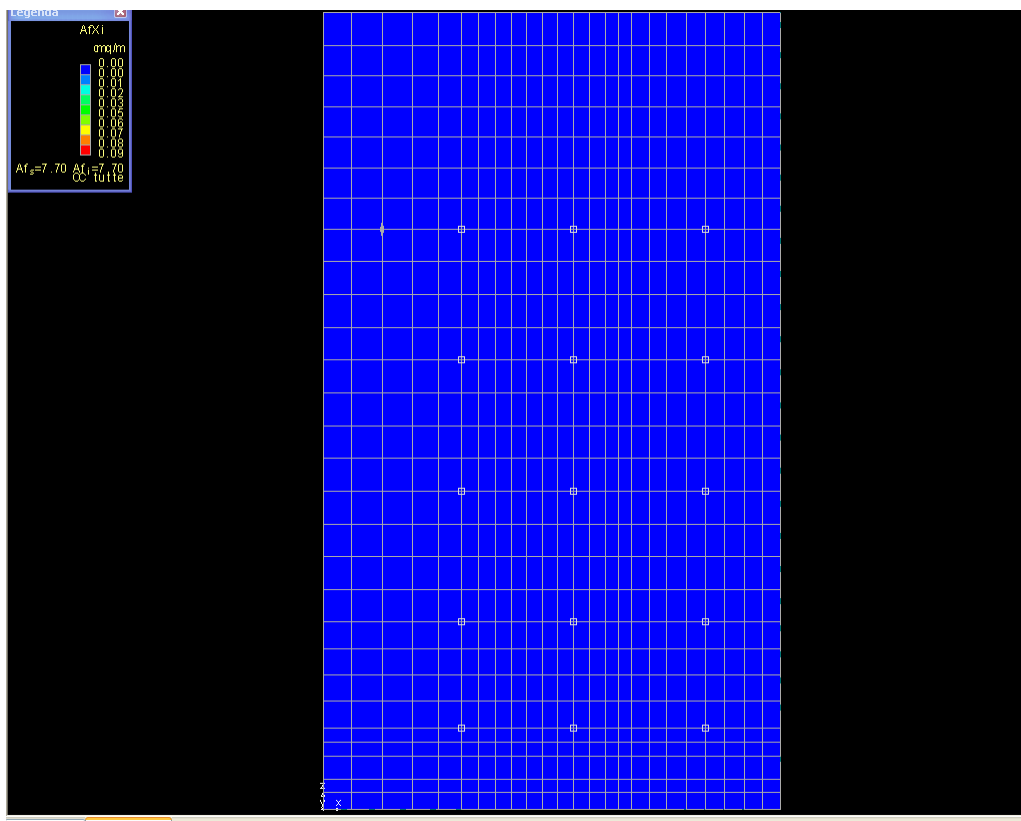


figura 19 – armatura diffusa superiore platea in direzione X allo SLE

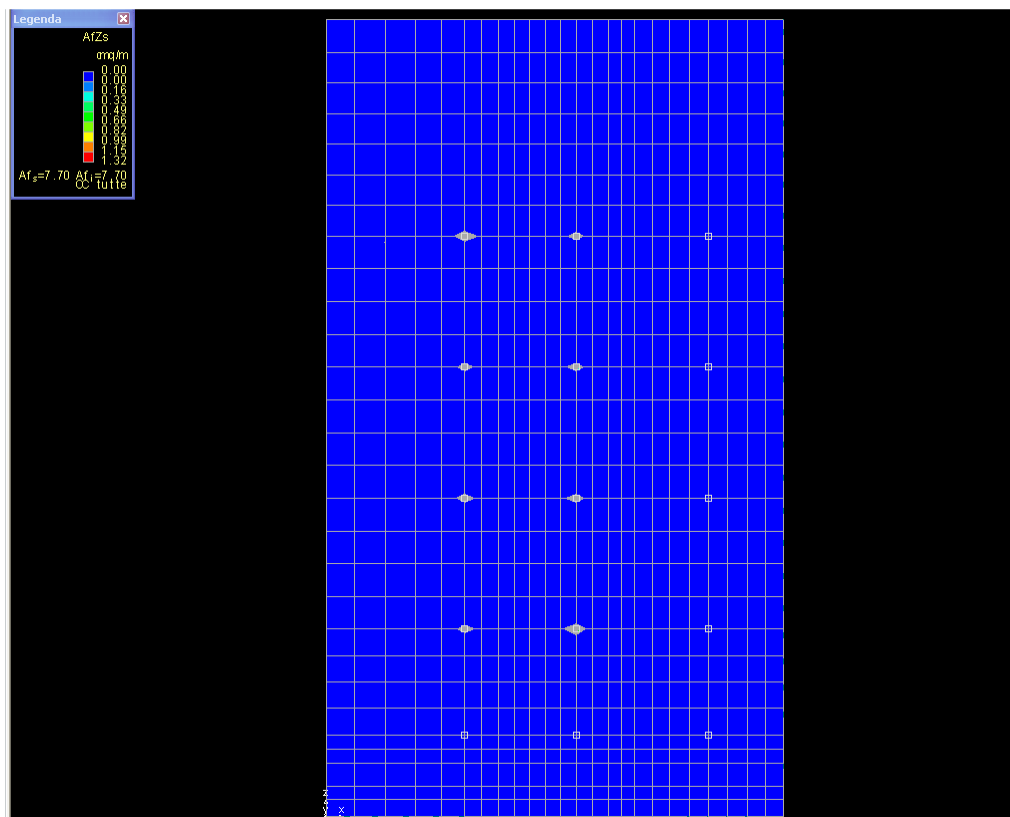


figura 20 – armatura diffusa inferiore platea in direzione Z allo SLE

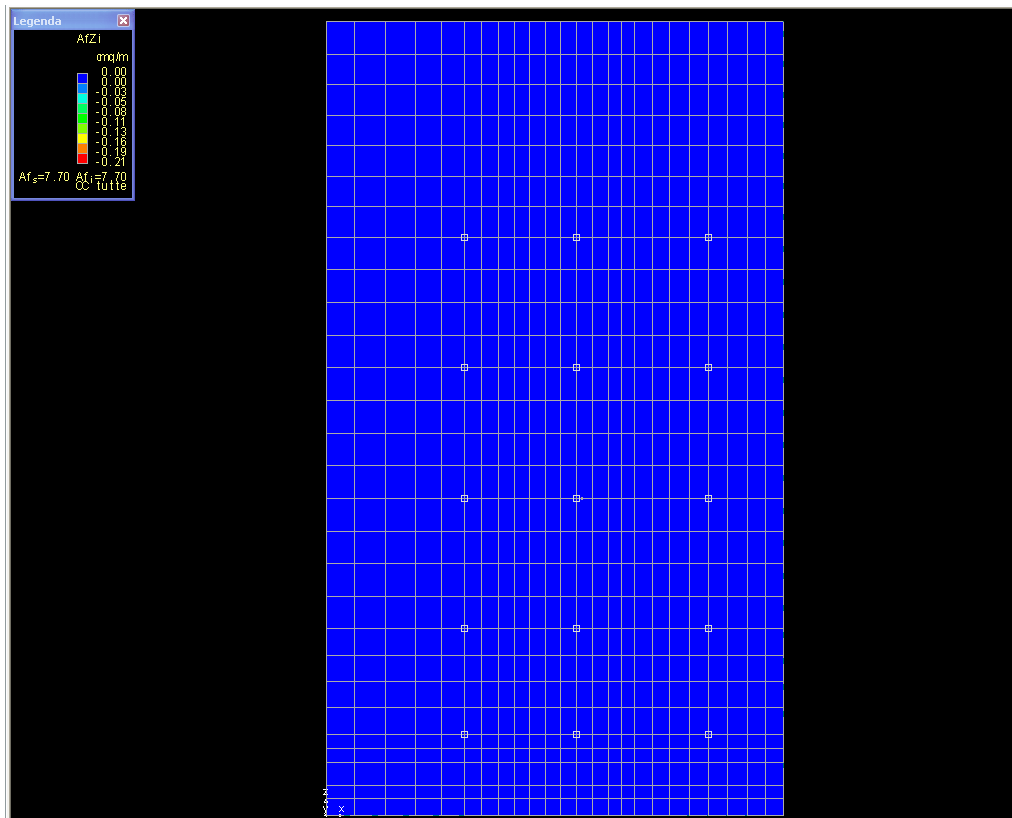


figura 21 – armatura diffusa superiore platea in direzione Z allo SLE

5.4.2. Stato limite ultimo

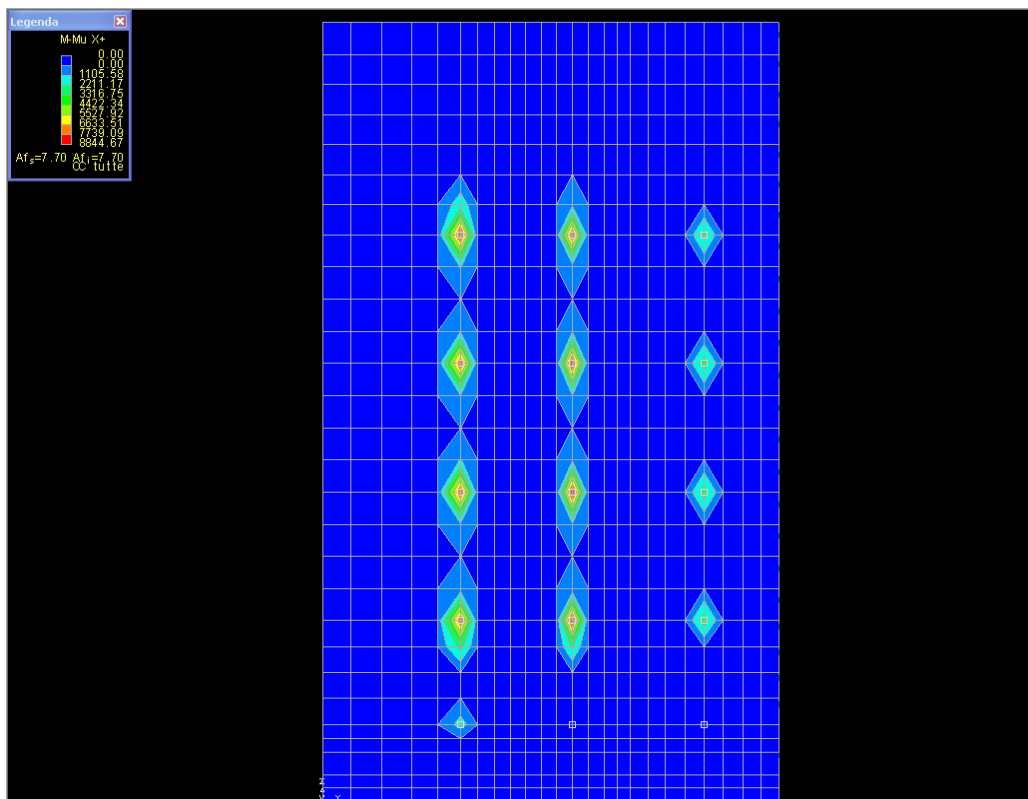


figura 22 – armatura diffusa inferiore platea in direzione X allo SLU

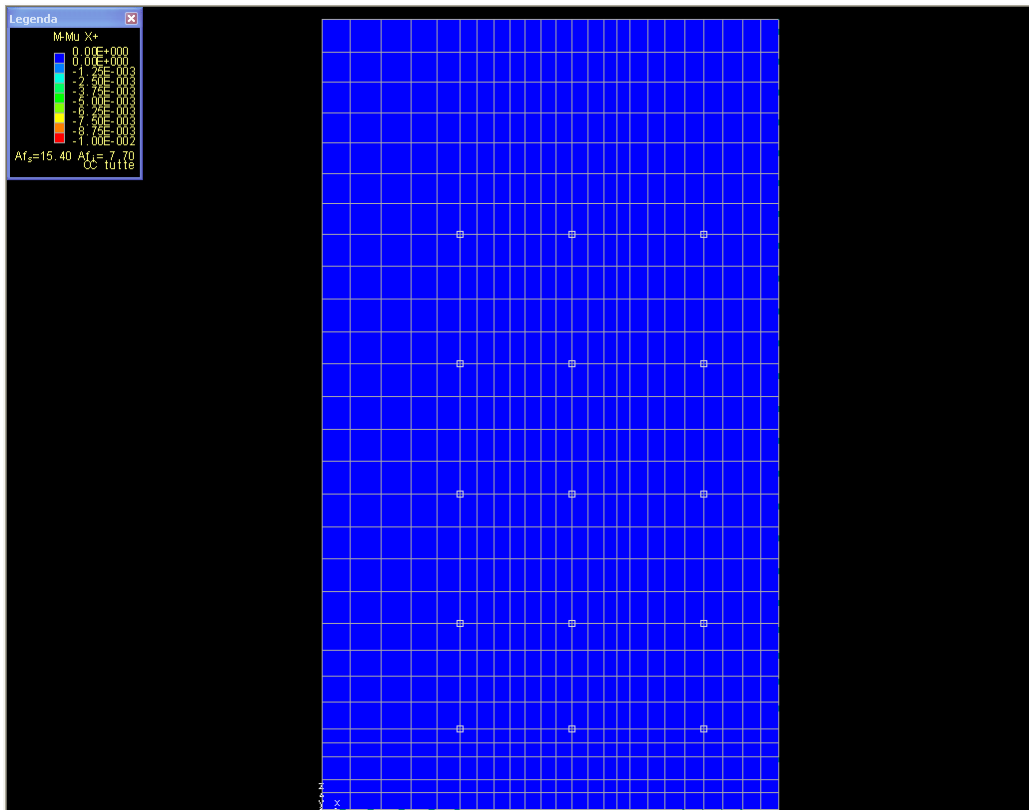


figura 23 – armatura diffusa + integrativa inferiore platea in direzione X allo SLU

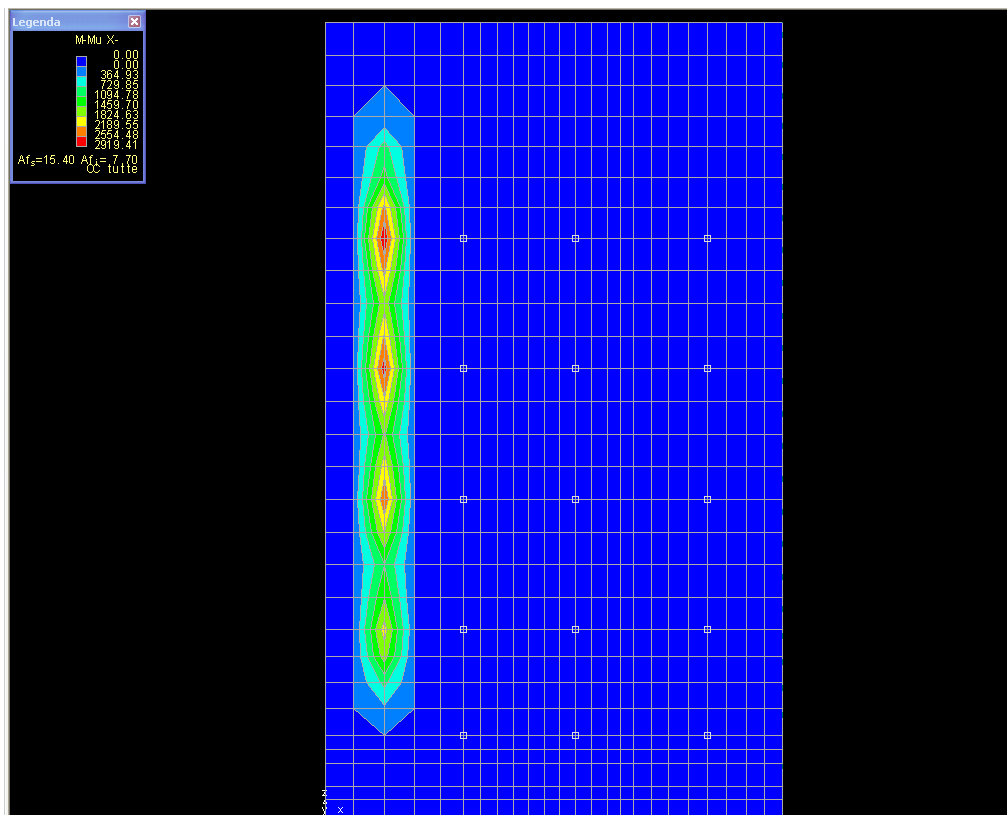


figura 24 – armatura diffusa superiore platea in direzione X allo SLU

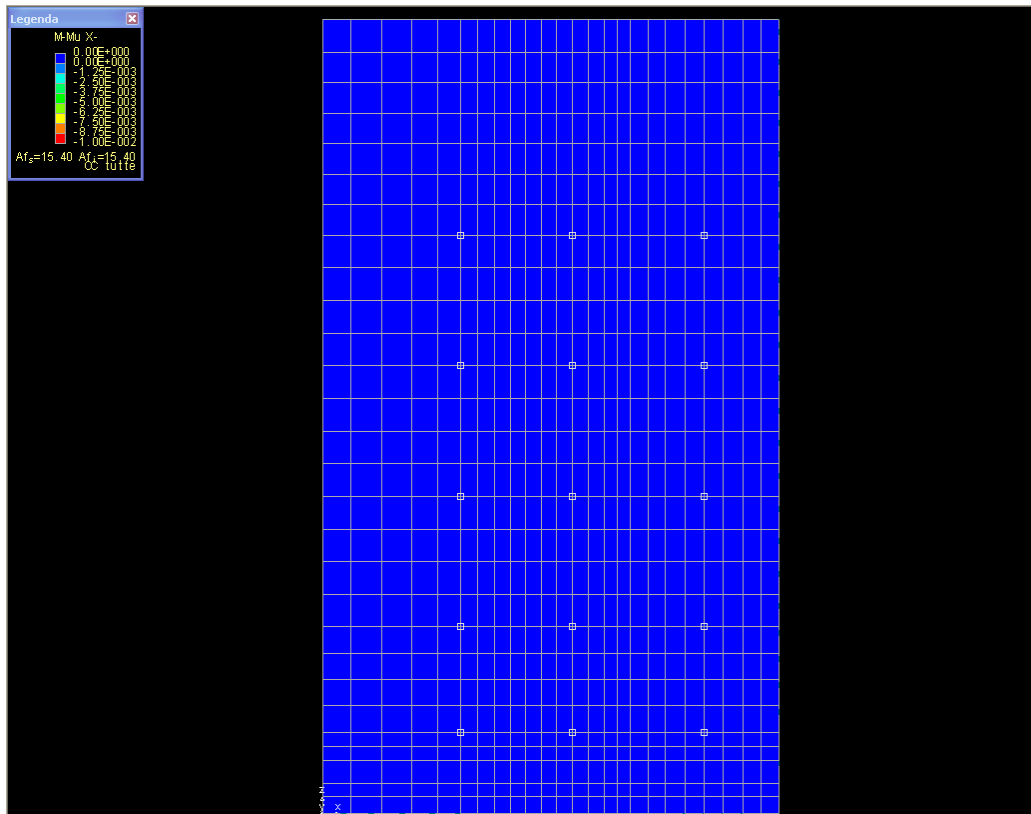


figura 25 – armatura diffusa + integrativa superiore platea in direzione X allo SLU

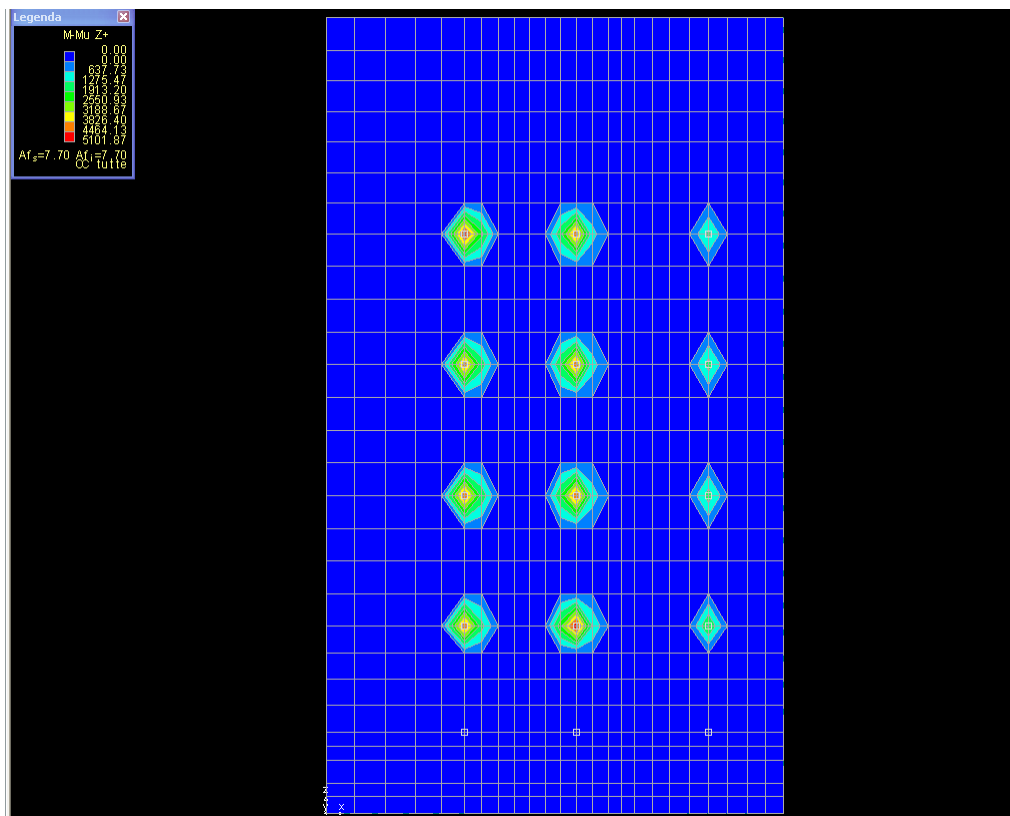


figura 26 – armatura diffusa inferiore platea in direzione Z allo SLU

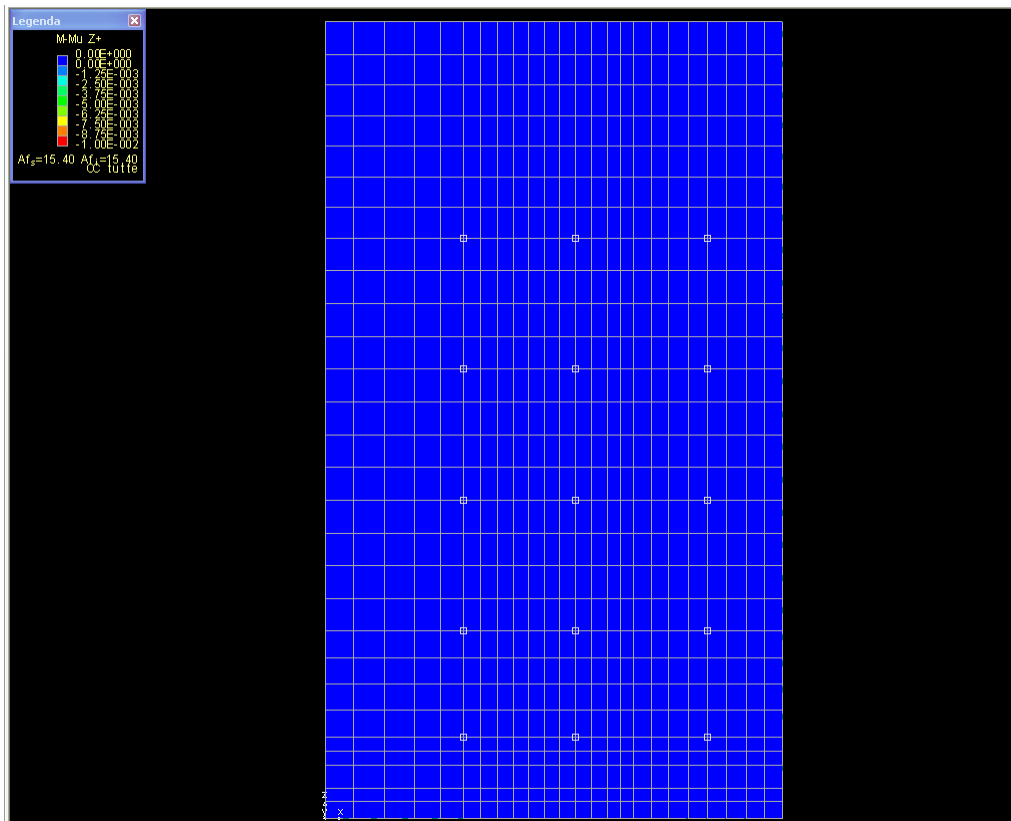


figura 27 – armatura diffusa + integrativa inferiore platea in direzione Z allo SLU

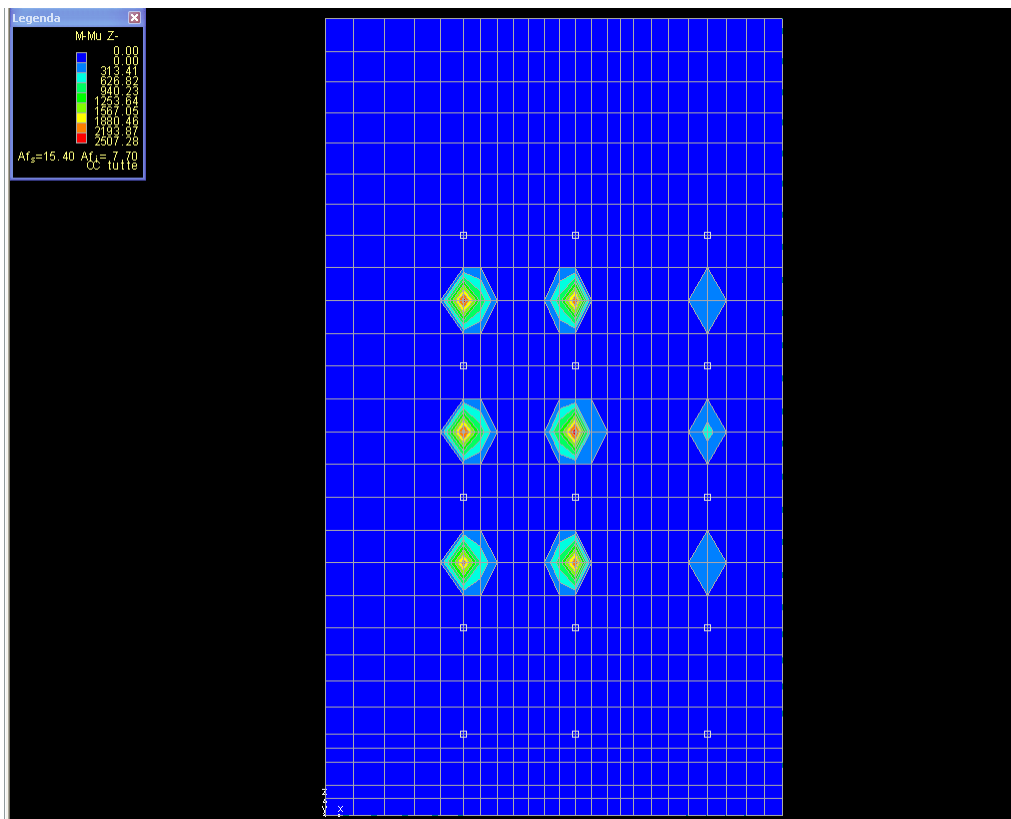


figura 28 – armatura diffusa superiore platea in direzione Z allo SLU

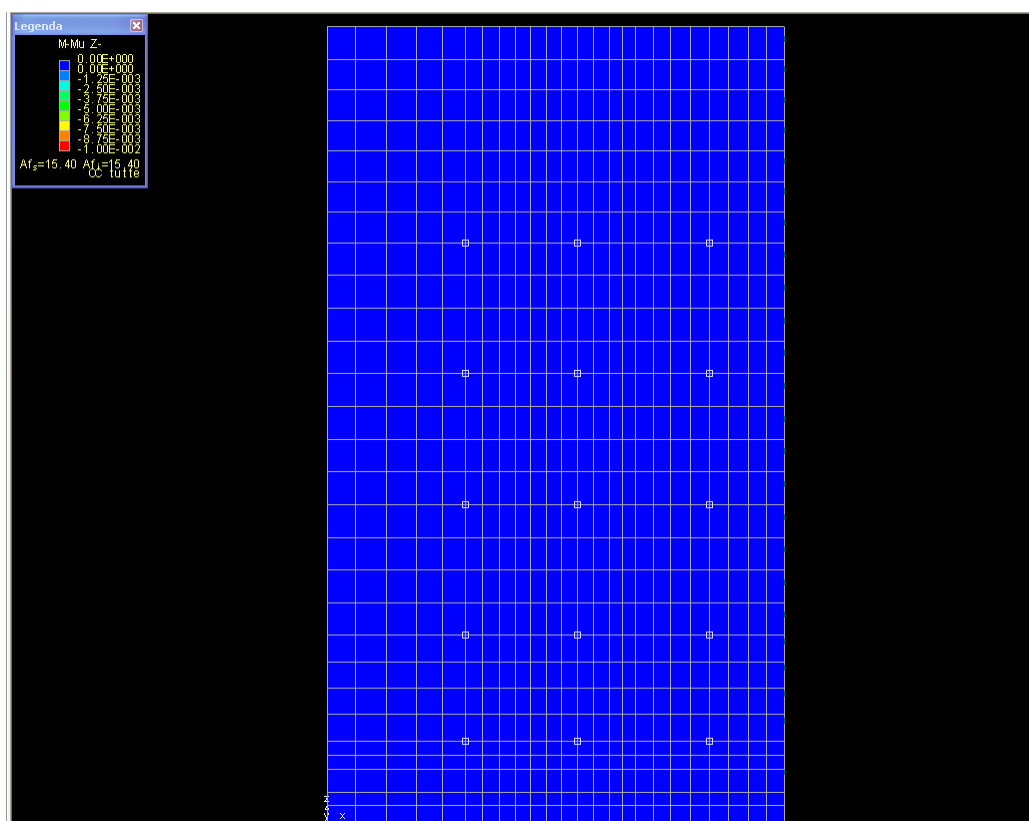


figura 29 – armatura diffusa + integrativa superiore platea in direzione Z allo SLU

5.5. ALLEGATI IN FORMATO DIGITALE

Ulteriori e più completi dettagli sono stati riportati sul supporto informatico allegato.

