



COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
(Provincia di Milano)

SETTORE LAVORI PUBBLICI E PATRIMONIO  
SERVIZIO OO.UU.

LAVORI DI MANUTENZIONE STRAORDINARIA E  
ADEGUAMENTO NORMATIVO DEL CENTRO  
SPORTIVO "SCIREA" DI VIA CILEA

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE DI CALCOLO  
CALCOLI ESECUTIVI DELLE STRUTTURE

COMMITTENTE: Comune di Cinisello Balsamo  
R.U.P.: Arch. Mario Migliorini

PROGETTISTA :



Dott. Arch. Giuseppe De Martino

Dicembre 2017

A

COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L' ENTE  
Protocollo N.0094801/2017 del 19/12/2017  
Class: 6.5 «OPERE PUBBLICHE»  
Firmatario: GIUSEPPE DE MARTINO

ESTR005

**Sommario**

Copertina .....1

1 Normative .....3

2 Descrizione del software .....4

3 Dati generali .....5

3.1 Materiali .....5

3.1.1 Materiali c.a. ....5

3.1.2 Armature .....5

3.1.3 Sezioni C.A. ....5

3.1.3.1 Sezioni rettangolari C.A. ....5

3.1.3.2 Caratteristiche inerziali sezioni C.A. ....5

4 Dati di definizione .....6

4.1 Preferenze commessa .....6

4.1.1 Preferenze di analisi .....6

4.1.2 Spettri NTC 08 .....6

4.1.3 Preferenze di verifica .....9

4.1.3.1 Normativa di verifica in uso .....9

4.1.3.2 Normativa di verifica C.A. ....9

4.2 Azioni e carichi .....9

4.2.1 Condizioni elementari di carico .....9

4.2.2 Combinazioni di carico .....10

4.2.3 Definizioni di carichi concentrati .....12

4.3 Quote .....12

4.3.1 Livelli .....12

4.3.2 Tronchi .....12

4.4 Elementi di input .....12

4.4.1 Pilastri C.A. ....12

5 Dati di modellazione .....13

5.1 Nodi modello .....13

5.1.1 Nodi di definizione del modello .....13

5.2 Carichi concentrati .....13

5.3 Aste .....13

5.3.1 Caratteristiche meccaniche aste .....13

6 Relazione geotecnica .....13

6.1 Verifiche delle fondazioni .....13

6.1.1 Verifiche plinti superficiali .....14

6.1.2 Pressioni terreno in SLU .....19

Tabella pressioni massime sul terreno in SLU .....19

6.1.3 Pressioni terreno in SLVf/SLUecc .....20

Tabella pressioni massime sul terreno in SLVf/SLUecc .....20

6.1.4 Pressioni terreno in SLE/SLD .....21

Tabella pressioni massime sul terreno in SLE/SLD .....21

6.1.5 Cedimenti fondazioni superficiali .....22

**A**

COMUNE DI CINISELLO BALSAMO

COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L' ENTE

Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017

Class: 6.5 «OPERE PUBBLICHE»

Firmatario: GIUSEPPE DE MARTINO

## Normative

### D.M. LL. PP. 11-03-88

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

### Circolare Ministeriale del 24-07-88, n. 30483/STC.

### Legge 02-02-74 n. 64, art. 1 - D.M. 11-03-88

Norme Tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione ed il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione.

### Norme Tecniche per le Costruzioni - D.M. 14-01-08

Sicurezza (cap.2), Azioni sulle costruzioni (cap.3), Costruzioni in calcestruzzo (par.4.1), Costruzioni in legno (par.4.4), Costruzioni in muratura (par.4.5), Progettazione geotecnica (cap.6), Progettazione per azioni sismiche (cap.7), Costruzioni esistenti (cap.8), Riferimenti tecnici (cap.12), EC3.

## Descrizione del software

### Descrizione del programma Sismicad

Si tratta di un programma di calcolo strutturale che nella versione più estesa è dedicato al progetto e verifica degli elementi in cemento armato, acciaio, muratura e legno di opere civili. Il programma utilizza come analizzatore e solutore del modello strutturale un proprio solutore agli elementi finiti tridimensionale fornito col pacchetto. Il programma è sostanzialmente diviso in tre moduli: un pre processore che consente l'introduzione della geometria e dei carichi e crea il file dati di input al solutore; il solutore agli elementi finiti; un post processore che a soluzione avvenuta elabora i risultati eseguendo il progetto e la verifica delle membrature e producendo i grafici ed i tabulati di output.

### Specifiche tecniche

Denominazione del software: Sismicad 12.9

Produttore del software: Concrete

Concrete srl, via della Pieve, 15, 35121 PADOVA - Italy

<http://www.concrete.it>

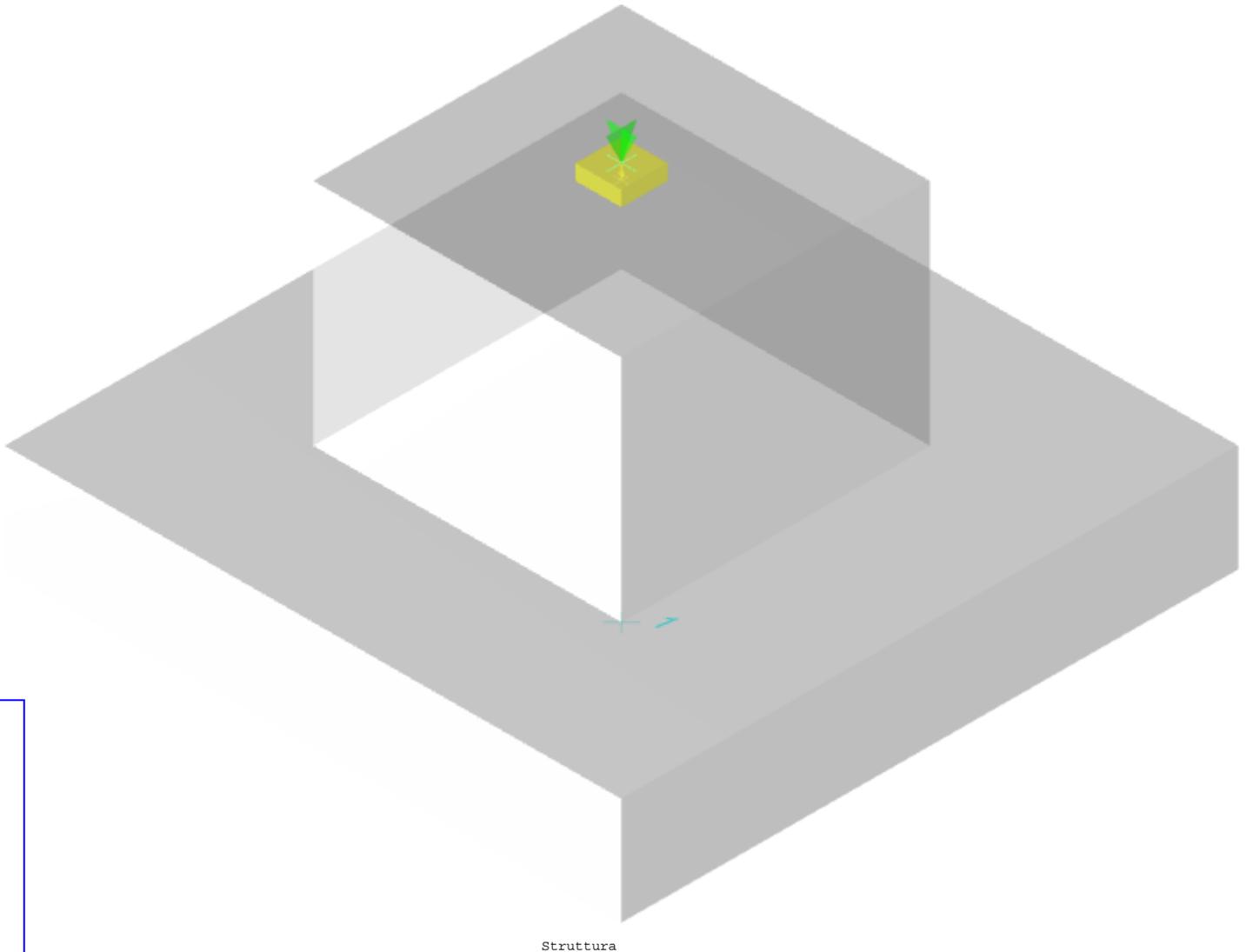
Rivenditore: CONCRETE SRL - Via della Pieve 19 - 35121 Padova - tel.049-8754720

Versione: 12.9

### Schematizzazione strutturale e criteri di calcolo delle sollecitazioni

Il programma schematizza la struttura attraverso l'introduzione nell'ordine di fondazioni, poste anche a quote diverse, platee, platee nervate, plinti e travi di fondazione poggianti tutte su suolo elastico alla Winkler, di elementi verticali, pilastri e pareti in c.a. anche con fori, di orizzontamenti costituiti da solai orizzontali e inclinati (falde), e relative travi di piano e di falda; è ammessa anche l'introduzione di elementi prismatici in c.a. di interpiano con possibilità di collegamento in inclinato a solai posti a quote diverse. I nodi strutturali possono essere connessi solo a travi, pilastri e pareti, simulando così impalcati infinitamente deformabili nel piano, oppure a elementi lastra di spessore dichiarato dall'utente simulando in tal modo impalcati a rigidità finita. I nodi appartenenti agli impalcati orizzontali possono essere connessi rigidamente ad uno o più nodi principali giacenti nel piano dell'impalcato; generalmente un nodo principale coincide con il baricentro delle masse. Tale opzione, oltre a ridurre significativamente i tempi di elaborazione, elimina le approssimazioni numeriche connesse all'utilizzo di elementi lastra quando si richiede l'analisi a impalcati infinitamente rigidi. Per quanto concerne i carichi, in fase di immissione dati, vengono definite, in numero a scelta dell'utente, condizioni di carico elementari le quali, in aggiunta alle azioni sismiche e variazioni termiche, vengono combinate attraverso coefficienti moltiplicativi per fornire le combinazioni richieste per le verifiche successive. L'effetto di disassamento delle forze orizzontali, indotto ad esempio dai torcenti di piano per costruzioni in zona sismica, viene simulato attraverso l'introduzione di eccentricità planari aggiuntive le quali costituiscono ulteriori condizioni elementari di carico da cumulare e combinare secondo i criteri del paragrafo precedente. Tipologicamente sono ammessi sulle travi e sulle pareti carichi uniformemente distribuiti e carichi trapezoidali; lungo le aste e nei nodi di incrocio delle membrature sono anche definibili componenti di forze e coppie concentrate comunque dirette nello spazio. Sono previste distribuzioni di temperatura, di intensità a scelta dell'utente, agenti anche su singole porzioni di struttura. Il calcolo delle sollecitazioni si basa sulle seguenti ipotesi e modalità: - travi e pilastri deformabili a sforzo normale, flessione deviata, taglio deviato e momento torcente. Sono previsti coefficienti riduttivi dei momenti di inerzia a scelta dell'utente per considerare la riduzione della rigidità flessionale e torsionale per effetto della fessurazione del conglomerato cementizio. E' previsto un moltiplicatore della rigidità assiale dei pilastri per considerare, se pure in modo approssimato, l'accorciamento dei pilastri per sforzo normale durante la costruzione. - le travi di fondazione su suolo alla Winkler sono risolte in forma chiusa tramite uno specifico elemento finito; - le pareti in c.a. sono analizzate schematizzandole come elementi lastra-piastra discretizzati con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; - le pareti in muratura possono essere schematizzate con elementi lastra-piastra con spessore flessionale ridotto rispetto allo spessore membranale. - I plinti su suolo alla Winkler sono modellati con la introduzione di molle verticali elastoplastiche. La traslazione orizzontale a scelta dell'utente è bloccata e gestita da molle orizzontali di modulo di reazione proporzionale al verticale. - I pali sono modellati suddividendo l'asta in più aste immerse in terreni di stratigrafia definita dall'utente. Nei nodi di divisione tra le aste vengono inserite molle assial-simmetriche elastoplastiche precaricate dalla spinta a riposo che hanno come pressione limite minima la spinta attiva e come pressione limite massima la spinta passiva modificabile attraverso opportuni coefficienti. - i plinti su pali sono modellati attraverso aste di rigidità elevata che collegano un punto della struttura in elevazione con le aste che simulano la presenza dei pali; - le piastre sono discretizzate in un numero finito di elementi lastra-piastra con passo massimo assegnato in fase di immissione dati; nel caso di platee di fondazione i nodi sono collegati al suolo da molle aventi rigidità alla traslazione verticale ed richiesta anche orizzontale. - La deformabilità nel proprio piano di piani dichiarati non infinitamente rigidi e di falde (piani inclinati) può essere controllata attraverso la introduzione di elementi membranali nelle zone di solaio. - I disassamenti tra elementi asta sono gestiti automaticamente dal programma attraverso la introduzione di collegamenti rigidi locali. - Alle estremità di elementi asta è possibile

inserire svincolamenti tradizionali così come cerniere parziali (che trasmettono una quota di ciò che trasmetterebbero in condizioni di collegamento rigido) o cerniere plastiche.- Alle estremità di elementi bidimensionali è possibile inserire svincolamenti con cerniere parziali del momento flettente avente come asse il bordo dell'elemento.- Il calcolo degli effetti del sisma è condotto, a scelta dell'utente, con analisi statica lineare, con analisi dinamica modale o con analisi statica non lineare, in accordo alle varie normative adottate. Le masse, nel caso di impalcati dichiarati rigidi sono concentrate nei nodi principali di piano altrimenti vengono considerate diffuse nei nodi giacenti sull'impalcato stesso. Nel caso di analisi sismica vengono anche controllati gli spostamenti di interpiano.



**A**  
COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
Protocollo N.0094801/2017 del 19/12/2017  
Class: 6.5 «OPERE PUBBLICHE»  
Firmatario: GIUSEPPE DE MARTINO

### 3 Dati generali

#### 3.1 Materiali

##### 3.1.1 Materiali c.a.

**Descrizione:** Descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Rck:** Resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm<sup>2</sup>]

**E:** Modulo di elasticità longitudinale del materiale. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Gamma:** Peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Poisson:** Coefficiente di Poisson, viene impiegato nella modellazione di elementi bidimensionali. Il valore è adimensionale.

**G:** Modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Alfa:** Coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

Descrizione	Rck	E	Gamma	Poisson	G	Alfa
c25/30_1	300	314472	0.0025	0.1	Default (142941.64)	0.00001
c25/30 no peso	300	314472	0	0.1	Default (142941.64)	0.00001
c16/20	200	288206	0.0025	0.1	Default (131002.79)	0.00001

##### 3.1.2 Armature

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**fyk:** resistenza caratteristica. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Sigma amm.:** tensione ammissibile. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Tipo:** tipo di barra.

**E:** modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Gamma:** peso specifico del materiale. [daN/cm<sup>3</sup>]

**Poisson:** coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

**Alfa:** coefficiente longitudinale di dilatazione termica. [°C-1]

**Livello di conoscenza:** indica se il materiale è nuovo o esistente, e in tal caso il livello di conoscenza secondo Circ. 02/02/09 n. 617 §C8A.

Informazione impiegata solo in analisi D.M. 14-01-08 (N.T.C.).

Descrizione	fyk	Sigma amm.	Tipo	E	Gamma	Poisson	Alfa	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo

#### 3.1.3 Sezioni C.A.

##### 3.1.3.1 Sezioni rettangolari C.A.



**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Jx FEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**Jy FEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**Jt FEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**H:** altezza della sezione. [cm]

**B:** larghezza della sezione. [cm]

**c.s.:** copriferro superiore della sezione. [cm]

**c.i.:** copriferro inferiore della sezione. [cm]

**c.l.:** copriferro laterale della sezione. [cm]

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	Jx FEM	Jy FEM	Jt FEM	H	B	c.s.	c.i.	c.l.
R 30*30	750	750	67500	67500	99900	30	30	3	3	3

##### 3.1.3.2 Caratteristiche inerziali sezioni C.A.

**Descrizione:** descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Xg:** ascissa del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Yg:** ordinata del baricentro definita rispetto al sistema geometrico in cui sono definiti i vertici del poligono. [cm]

**Area:** area inerziale nel sistema geometrico centrato nel baricentro. [cm<sup>2</sup>]

**Jx:** momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jy:** momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jxy:** momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm<sup>4</sup>]

**Jm:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm<sup>4</sup>]

A  
 COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L' ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 PUBBLICAZIONE PRESSO IL SERVIZIO PUBBLICAZIONI  
 SERVIZIO PUBBLICAZIONI - STUDIO DE MARTINO  
 VIA GIUSEPPE DE MAIO, 10 - 20122 MILANO

**Jn:** momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm<sup>4</sup>]

**Alfa:** angolo tra gli assi del sistema di riferimento geometrico di definizione e quelli del sistema di riferimento principale. [deg]

**Area Tx FEM:** area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**Area Ty FEM:** area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm<sup>2</sup>]

**JxFEM:** momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JyFEM:** momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

**JtFEM:** momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm<sup>4</sup>]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	Alfa	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
R 30*30	15	15	900	67500	67500	0	67500	67500	0	750	750	67500	67500	99900

A

COMUNE DI CINISELLO BALSAMO

COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L' ENTE

Protocollo N.0094801/2017 del 19/12/2017

Class: 6.5 «OPERE PUBBLICHE»

Firmatario: GIUSEPPE DE MARTINO

## 4 Dati di definizione

### 4.1 Preferenze commessa

#### 4.1.1 Preferenze di analisi

Metodo di analisi	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)	
Tipo di costruzione	2	
Vn	50	
Classe d'uso	II	
Vr	50	
Tipo di analisi	Lineare statica	
Località	Milano, Cinisello Balsamo; Latitudine ED50 45,5702° (45° 34'	
13' ');	Longitudine ED50 9,2168° (9° 13' 0'');	Altitudine s.l.m. 162,71
m.		
Zona sismica	Zona 4	
Categoria del suolo	C - sabbie ed argille medie	
Categoria topografica	T1	
Ss orizzontale SLD	1.5	
Tb orizzontale SLD	0.115	[s]
Tc orizzontale SLD	0.345	[s]
Td orizzontale SLD	1.697	[s]
Ss orizzontale SLV	1.5	
Tb orizzontale SLV	0.149	[s]
Tc orizzontale SLV	0.447	[s]
Td orizzontale SLV	1.805	[s]
St	1	
PVr SLD (%)	63	
Tr SLD	50	
Ag/g SLD	0.0242	
Fo SLD	2.542	
Tc* SLD	0.19	
PVr SLV (%)	10	
Tr SLV	475	
Ag/g SLV	0.0511	
Fo SLV	2.637	
Tc* SLV	0.28	
Smorzamento viscoso (%)	5	
Classe di duttilità	Non dissipativa	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	0	[cm]
Regolarità in pianta	No	
Regolarità in elevazione	Si	
Edificio C.A.	Si	
Edificio esistente	No	
Altezza costruzione	2000	[cm]
C1	0.075	
T1	0.709	[s]
Lambda SLD	1	
Lambda SLV	1	
Torsione accidentale semplificata	No	
Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili	No	
Eccentricità X (per sisma Y) livello "imposta fondazioni"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "imposta fondazioni"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "piano campagna"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "piano campagna"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "torre faro"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "torre faro"	0	[cm]
Limite spostamenti interpiano	0.005	
Moltiplicatore sisma X per combinazioni di default	1	
Moltiplicatore sisma Y per combinazioni di default	1	
Fattore di struttura per sisma X	1	
Fattore di struttura per sisma Y	1	
Fattore di struttura per sisma Z	1	
Applica 1% (§ 3.1.1)	No	
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	2.3	
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.1	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, punta	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali infissi, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale pali trivellati, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, punta	1.35	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale compressione	1.15	
Coefficiente di sicurezza portanza verticale micropali, laterale trazione	1.25	
Coefficiente di sicurezza portanza trasversale pali	1.3	
Fattore di correlazione resistenza caratteristica dei pali in base alle verticali indagate	1.7	

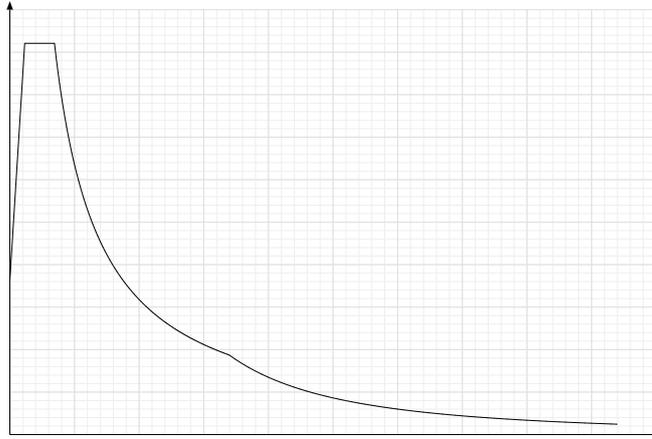
#### 4.1.2 Spettri NTC 08

**Acc/g:** Accelerazione spettrale normalizzata ottenuta dividendo l'accelerazione spettrale per l'accelerazione di gravità.

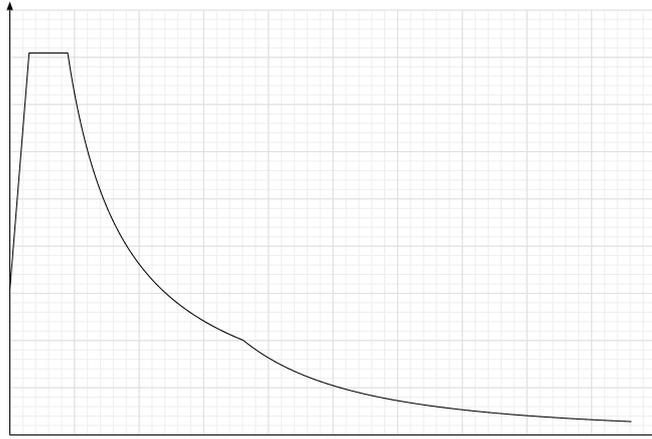
**Periodo:** Periodo di vibrazione.

COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 Classificazione: C1  
 Firma:

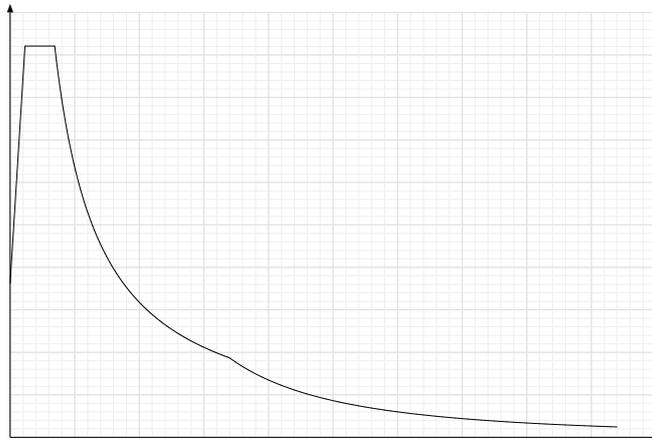
**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.2.1 (3.2.4)**



**Spettro di risposta elastico in accelerazione delle componenti orizzontali SLV § 3.2.3.2.1 (3.2.4)**

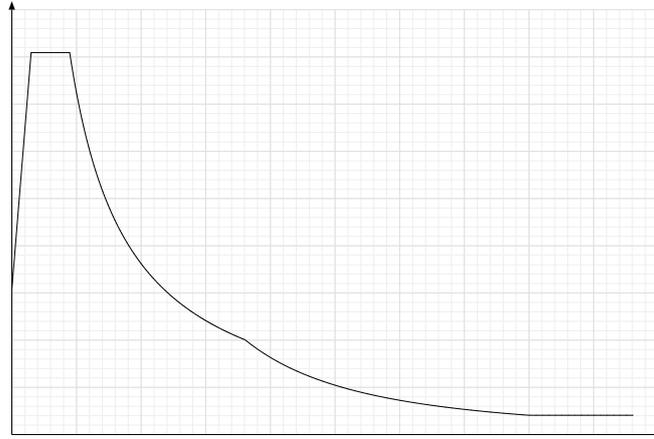


**Spettro di risposta di progetto in accelerazione delle componenti orizzontali SLD § 3.2.3.4**

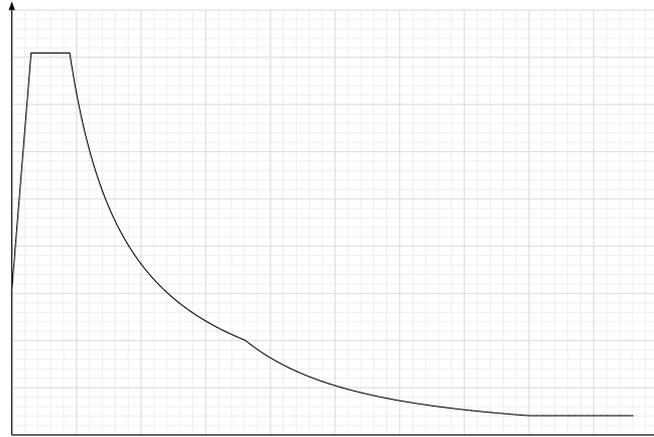


**A**  
COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
Class: 6.5 «OPERE PUBBLICHE»  
Firmatario: GIUSEPPE DE MARTINO

Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente X SLV § 3.2.3.5



Spettro di risposta di progetto in accelerazione della componente Y SLV § 3.2.3.5



4.1.3 Preferenze di verifica

4.1.3.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica  
Cemento armato  
Legno  
Acciaio  
Alluminio  
Pannelli in gessofibra  
(N.T.C.)

D.M. 14-01-08 (N.T.C.)  
Preferenze analisi di verifica in stato limite  
Preferenze di verifica legno NTC08  
Preferenze di verifica acciaio EC3  
Preferenze di verifica alluminio EC3  
Preferenze di verifica pannelli gessofibra D.M. 14-01-08

4.1.3.2 Normativa di verifica C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15	
$\gamma_s$ (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15	
$\gamma_c$ (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5	
Limite $\sigma_c/f_{ck}$ in combinazione rara	0.6	
Limite $\sigma_c/f_{ck}$ in combinazione quasi permanente	0.45	
Limite $\sigma_t/f_{yk}$ in combinazione rara	0.8	
Coefficiente di riduzione della $\tau$ per cattiva aderenza	0.7	
Dimensione limite fessure w1 §4.1.2.2.4.1	0.02	[ cm ]
Dimensione limite fessure w2 §4.1.2.2.4.1	0.03	[ cm ]
Dimensione limite fessure w3 §4.1.2.2.4.1	0.04	[ cm ]
Fattori parziali di sicurezza unitari per meccanismi duttili di strutture esistenti con fattore q	No	

**A**  
 COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 PROTOCOLLO N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 DIRETTORE RESPONSABILE  
 GIUSEPPE DE MARTINO

Copriferro secondo EC2

No

## 4.2 Azioni e carichi

### 4.2.1 Condizioni elementari di carico

**Descrizione:** Nome assegnato alla condizione elementare.

**Nome breve:** Nome breve assegnato alla condizione elementare.

**I/II:** Descrive la classificazione della condizione (necessario per strutture in acciaio e in legno).

**Durata:** Descrive la durata della condizione (necessario per strutture in legno).

**Psi0:** Coefficiente moltiplicatore Psi0. Il valore è adimensionale.

**Psi1:** Coefficiente moltiplicatore Psi1. Il valore è adimensionale.

**Psi2:** Coefficiente moltiplicatore Psi2. Il valore è adimensionale.

**Var.segno:** Descrive se la condizione elementare ha la possibilità di variare di segno.

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Pesi strutturali	Pesi		Permanente	0	0	0	
Permanenti portati	Port.	I	Permanente	0	0	0	
neve	neve	I	Media	0.5	0.2	0	
vento	vento	I	Media	0.6	0.2	0	
SLU unica	SLU unica	I	Media	0.6	0.2	0	
Delta T	Dt	II	Media	0.6	0.5	0	Si
Sisma X SLV	X SLV			0	0	0	
Sisma Y SLV	Y SLV			0	0	0	
Sisma Z SLV	Z SLV			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLV	EY SLV			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLV	EX SLV			0	0	0	
Sisma X SLD	X SLD			0	0	0	
Sisma Y SLD	Y SLD			0	0	0	
Sisma Z SLD	Z SLD			0	0	0	
Eccentricità Y per sisma X SLD	EY SLD			0	0	0	
Eccentricità X per sisma Y SLD	EX SLD			0	0	0	
Rig. Ux	R Ux			0	0	0	
Rig. Uy	R Uy			0	0	0	
Rig. Rz	R Rz			0	0	0	

### 4.2.2 Combinazioni di carico

**Nome:** E' il nome esteso che contraddistingue la condizione elementare di carico.

**Nome breve:** E' il nome compatto della condizione elementare di carico, che viene utilizzato altrove nella relazione.

**Pesi:** Pesi strutturali

**Port.:** Permanenti portati

**neve:** neve

**vento:** vento

**SLU unica:** SLU unica

**Dt:** Delta T

**X SLD:** Sisma X SLD

**Y SLD:** Sisma Y SLD

**Z SLD:** Sisma Z SLD

**EY SLD:** Eccentricità Y per sisma X SLD

**EX SLD:** Eccentricità X per sisma Y SLD

**X SLV:** Sisma X SLV

**Y SLV:** Sisma Y SLV

**Z SLV:** Sisma Z SLV

**EY SLV:** Eccentricità Y per sisma X SLV

**EX SLV:** Eccentricità X per sisma Y SLV

**R Ux:** Rig. Ux

**R Uy:** Rig. Uy

**R Rz:** Rig. Rz

Tutte le combinazioni di carico vengono raggruppate per famiglia di appartenenza. Le celle di una riga contengono i coefficienti moltiplicatori della i-esima combinazione, dove il valore della prima cella è da intendersi come moltiplicatore associato alla prima condizione elementare, la seconda cella si riferisce alla seconda condizione elementare e così via.

**Famiglia SLU**

Il nome compatto della famiglia è SLU.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	vento	SLU unica	Dt
1	SLU 1	1	0	0	0	1	0
2	SLU 2	1	0	0	0	1	0
3	SLU 3	1	0	0	0.9	1	0
4	SLU 4	1	0	0	1.5	1	0
5	SLU 5	1	0	0	1.5	1	0
6	SLU 6	1	0	0.75	0	1	0
7	SLU 7	1	0	0.75	0.9	1	0
8	SLU 8	1	0	0.75	1.5	1	0
9	SLU 9	1	0	0.75	1.5	1	0
10	SLU 10	1	0	1.5	0	1	0
11	SLU 11	1	0	1.5	0	1	0
12	SLU 12	1	0	1.5	0.9	1	0
13	SLU 13	1	0	1.5	0.9	1	0
14	SLU 14	1	1.5	0	0	1	0
15	SLU 15	1	1.5	0	0	1	0
16	SLU 16	1	1.5	0	0.9	1	0
17	SLU 17	1	1.5	0	1.5	1	0
18	SLU 18	1	1.5	0	1.5	1	0
19	SLU 19	1	1.5	0.75	0	1	0
20	SLU 20	1	1.5	0.75	0.9	1	0
21	SLU 21	1	1.5	0.75	1.5	1	0
22	SLU 22	1	1.5	0.75	1.5	1	0
23	SLU 23	1	1.5	1.5	0	1	0
24	SLU 24	1	1.5	1.5	0	1	0
25	SLU 25	1	1.5	1.5	0.9	1	0
26	SLU 26	1	1.5	1.5	0.9	1	0
27	SLU 27	1.3	0	0	0	1	0
28	SLU 28	1.3	0	0	0	1	0
29	SLU 29	1.3	0	0	0.9	1	0
30	SLU 30	1.3	0	0	1.5	1	0
31	SLU 31	1.3	0	0	1.5	1	0
32	SLU 32	1.3	0	0.75	0	1	0
33	SLU 33	1.3	0	0.75	0.9	1	0
34	SLU 34	1.3	0	0.75	1.5	1	0
35	SLU 35	1.3	0	0.75	1.5	1	0
36	SLU 36	1.3	0	1.5	0	1	0
37	SLU 37	1.3	0	1.5	0	1	0
38	SLU 38	1.3	0	1.5	0.9	1	0
39	SLU 39	1.3	0	1.5	0.9	1	0
40	SLU 40	1.3	1.5	0	0	1	0
41	SLU 41	1.3	1.5	0	0	1	0
42	SLU 42	1.3	1.5	0	0.9	1	0
43	SLU 43	1.3	1.5	0	1.5	1	0
44	SLU 44	1.3	1.5	0	1.5	1	0
45	SLU 45	1.3	1.5	0.75	0	1	0
46	SLU 46	1.3	1.5	0.75	0.9	1	0
47	SLU 47	1.3	1.5	0.75	1.5	1	0
48	SLU 48	1.3	1.5	0.75	1.5	1	0
49	SLU 49	1.3	1.5	1.5	0	1	0
50	SLU 50	1.3	1.5	1.5	0	1	0
51	SLU 51	1.3	1.5	1.5	0.9	1	0
52	SLU 52	1.3	1.5	1.5	0.9	1	0

**Famiglia SLE rara**

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	vento	SLU unica	Dt
1	SLE RA 1	1	1	0	0	0	0
2	SLE RA 2	1	1	0	0	1	0
3	SLE RA 3	1	1	0	0.6	1	0
4	SLE RA 4	1	1	0	1	0	0
5	SLE RA 5	1	1	0	1	1	0
6	SLE RA 6	1	1	0.5	0	1	0
7	SLE RA 7	1	1	0.5	0.6	1	0
8	SLE RA 8	1	1	0.5	1	0	0
9	SLE RA 9	1	1	0.5	1	1	0
10	SLE RA 10	1	1	1	0	0	0
11	SLE RA 11	1	1	1	0	1	0
12	SLE RA 12	1	1	1	0.6	0	0
13	SLE RA 13	1	1	1	0.6	1	0

**Famiglia SLE frequente**

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	vento	SLU unica	Dt
1	SLE FR 1	1	1	0	0	1	0
2	SLE FR 2	1	1	0	0	1	0
3	SLE FR 3	1	1	0	0.2	1	0
4	SLE FR 4	1	1	0.2	0	1	0

**Famiglia SLE quasi permanente**

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	vento	SLU unica	Dt
1	SLE QP 1	1	1	0	0	1	0

A  
 COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L' ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 Classif. 6.5 «OPERE PUBBLICHE»  
 Firma: Fazio: GIUSEPPE DE MARTINO

**Famiglia SLU eccezionale**

Il nome compatto della famiglia è SLU EX.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	vento	SLU unica	Dt
------	------------	------	-------	------	-------	-----------	----

**Famiglia SLD**

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	vento	SLU unica	Dt	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD
1	SLD 1	1	1	0	0	1	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLD 2	1	1	0	0	1	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLD 3	1	1	0	0	1	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLD 4	1	1	0	0	1	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLD 5	1	1	0	0	1	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLD 6	1	1	0	0	1	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLD 7	1	1	0	0	1	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLD 8	1	1	0	0	1	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLD 9	1	1	0	0	1	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLD 10	1	1	0	0	1	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLD 11	1	1	0	0	1	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLD 12	1	1	0	0	1	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLD 13	1	1	0	0	1	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLD 14	1	1	0	0	1	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLD 15	1	1	0	0	1	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLD 16	1	1	0	0	1	0	1	0.3	0	1	-0.3

**Famiglia SLV**

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	vento	SLU unica	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV 1	1	1	0	0	1	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLV 2	1	1	0	0	1	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLV 3	1	1	0	0	1	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLV 4	1	1	0	0	1	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLV 5	1	1	0	0	1	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLV 6	1	1	0	0	1	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLV 7	1	1	0	0	1	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLV 8	1	1	0	0	1	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLV 9	1	1	0	0	1	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLV 10	1	1	0	0	1	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLV 11	1	1	0	0	1	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLV 12	1	1	0	0	1	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLV 13	1	1	0	0	1	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLV 14	1	1	0	0	1	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLV 15	1	1	0	0	1	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLV 16	1	1	0	0	1	0	1	0.3	0	1	-0.3

**Famiglia SLV fondazioni**

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	neve	vento	SLU unica	Dt	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV
1	SLV FO 1	1	1	0	0	1	0	-1	-0.3	0	-1	0.3
2	SLV FO 2	1	1	0	0	1	0	-1	-0.3	0	1	-0.3
3	SLV FO 3	1	1	0	0	1	0	-1	0.3	0	-1	0.3
4	SLV FO 4	1	1	0	0	1	0	-1	0.3	0	1	-0.3
5	SLV FO 5	1	1	0	0	1	0	-0.3	-1	0	-0.3	1
6	SLV FO 6	1	1	0	0	1	0	-0.3	-1	0	0.3	-1
7	SLV FO 7	1	1	0	0	1	0	-0.3	1	0	-0.3	1
8	SLV FO 8	1	1	0	0	1	0	-0.3	1	0	0.3	-1
9	SLV FO 9	1	1	0	0	1	0	0.3	-1	0	-0.3	1
10	SLV FO 10	1	1	0	0	1	0	0.3	-1	0	0.3	-1
11	SLV FO 11	1	1	0	0	1	0	0.3	1	0	-0.3	1
12	SLV FO 12	1	1	0	0	1	0	0.3	1	0	0.3	-1
13	SLV FO 13	1	1	0	0	1	0	1	-0.3	0	-1	0.3
14	SLV FO 14	1	1	0	0	1	0	1	-0.3	0	1	-0.3
15	SLV FO 15	1	1	0	0	1	0	1	0.3	0	-1	0.3
16	SLV FO 16	1	1	0	0	1	0	1	0.3	0	1	-0.3

**Famiglia Calcolo rigidità torsionale/flessionale di piano**

Il nome compatto della famiglia è CRTFP.

Nome	Nome breve	R Ux	R Uy	R Rz
Rig. Ux+	CRTFP Ux+	1	0	0
Rig. Ux-	CRTFP Ux-	-1	0	0
Rig. Uy+	CRTFP Uy+	0	1	0
Rig. Uy-	CRTFP Uy-	0	-1	0
Rig. Rz+	CRTFP Rz+	0	0	1
Rig. Rz-	CRTFP Rz-	0	0	-1

**4.2.3 Definizioni di carichi concentrati**

**Nome:** nome identificativo della definizione di carico.

**Valori:** valori associati alle condizioni di carico.

**Condizione:** condizione di carico a cui sono associati i valori.

**Descrizione:** nome assegnato alla condizione elementare.

**Fx:** componente X del carico concentrato. [daN]

**Fy:** componente Y del carico concentrato. [daN]

**Fz:** componente Z del carico concentrato. [daN]

COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 CLASSE PUBBLICHE  
 6-5  
 Ufficio: Giuseppe De Martino

**Mx:** componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse X. [daN\*cm]

**My:** componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Y. [daN\*cm]

**Mz:** componente di momento della coppia concentrata attorno all'asse Z. [daN\*cm]

Nome	Condizione	Valori					
		Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
	<b>Descrizione</b>						
Torre Faro	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0
	Permanenti portati	0	0	0	0	0	0
	neve	0	0	0	0	0	0
	vento	0	0	0	0	0	0
	SLU unica	3800	0	-4050	0	6300000	0

### 4.3 Quote

#### 4.4 4.3.1 Livelli

**Descrizione breve:** Nome sintetico assegnato al livello.

**Descrizione:** Nome assegnato al livello.

**Quota:** Quota superiore espressa nel sistema di riferimento assoluto. [cm]

**Spessore:** Spessore del livello. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota	Spessore
L1	imposta fondazioni	-250	0
L2	piano campagna	0	0
L3	torre faro	10	0

#### 4.3.2 Tronchi

**Descrizione breve:** Nome sintetico assegnato al tronco.

**Descrizione:** Nome assegnato al tronco.

**Quota 1:** Riferimento della prima quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

**Quota 2:** Riferimento della seconda quota di definizione del tronco. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Quota 1	Quota 2
T1	piano campagna - torre faro	piano campagna	torre faro

### 4.5 Elementi di input

#### 4.4.1 Pilastri C.A.

**Tr.:** riferimento al tronco indicante la quota inferiore e superiore.

**Sezione:** riferimento ad una definizione di sezione C.A..

**P.i.:** posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione. SS=Sinistra-sotto, SC=Sinistra-centro, SA=Sinistra-alto, CS=Centro-sotto, CC=Centro-centro, CA=Centro-alto, DS=Destra-sotto, DC=Destra-centro, DA=Destra-alto

**Punto:** posizione del punto di inserimento rispetto alla geometria della sezione.

**X:** coordinata X. [cm]

**Y:** coordinata Y. [cm]

**Ang.:** angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

**Mat.:** riferimento ad una definizione di calcestruzzo.

**Car.lin.:** riferimento alla definizione di un carico lineare. L: valori del carico espressi nel sistema locale dell'elemento. G: valori del carico espressi nel sistema globale.

**DeltaT:** riferimento alla definizione di una variazione termica. Accetta anche il valore "Nessuno".

**Sovr.:** aliquota di sovrarresistenza da assicurare in verifica.

**S.Z.:** indica se l'elemento deve essere verificato considerando il sisma verticale.

**C.i.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**C.f.:** svincolo o cerniera da applicare al relativo estremo dell'asta nel modello.

**P.lin.:** peso per unità di lunghezza. [daN/cm]

**Corr.:** lista di elementi correlati all'elemento generati durante la modellazione.

Sezione	P.i.	Punto		Ang.	Mat.	Car.lin.	DeltaT	Sovr.	S.Z.	C.i.	C.f.	P.lin.	Corr.
		X	Y										
R 30*30	CC	125	155	0	C25/30 no peso	Nessuno; G		0	No	No	No	0	1

## 5 Dati di modellazione

### 5.1 Nodi modello

#### 5.1.1 Nodi di definizione del modello

**Indice:** Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Posizione:** Coordinate del nodo.

**X:** Coordinata X. [cm]

**Y:** Coordinata Y. [cm]

**Z:** Coordinata Z. [cm]

Indice	Posizione		
	X	Y	Z
2	-47	-57	0
3	39	-57	0
4	125	-57	0
5	211	-57	0
6	297	-57	0
7	-47	49	0
8	39	49	0
9	125	49	0
10	211	49	0
11	297	49	0
12	-47	155	0
13	39	155	0
14	125	155	0
15	211	155	0
16	297	155	0
17	-47	261	0
18	39	261	0
19	125	261	0
20	211	261	0
21	297	261	0
22	-47	367	0
23	39	367	0
24	125	367	0
25	211	367	0
26	297	367	0
27	125	155	10

### 5.2 Carichi concentrati

**Indice:** Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Nodo:** Nodo su cui agisce il carico.

**Condizione:** Condizione elementare mappata nella quale agisce il carico.

**Fx:** Componente della forza lungo l'asse X. [daN]

**Fy:** Componente della forza lungo l'asse Y. [daN]

**Fz:** Componente della forza lungo l'asse Z. [daN]

**Mx:** Componente del momento attorno all'asse X. [daN\*cm]

**My:** Componente del momento attorno all'asse Y. [daN\*cm]

**Mz:** Componente del momento attorno all'asse Z. [daN\*cm]

Indice	Nodo	Condizione	Fx	Fy	Fz	Mx	My	Mz
1	14	Pesi strutturali	0	0	-93000	0	0	0
2	27	SLU unica	3800	0	-4050	0	6300000	0

### 5.3 Aste

#### 5.3.1 Caratteristiche meccaniche aste

Seguenti dati si riferiscono alle caratteristiche meccaniche delle aste utilizzate dal solutore ad elementi finiti. Normalmente differiscono dalle caratteristiche inerziali delle sezioni definite nel database. Tengono conto dei moltiplicatori inerziali espressi nelle preferenze FEM e di indicazioni tratte dalla bibliografia (SAP 90 Volume I Figura X-8; Belluzzi Vol. 1).

**E:** Numero dell'elemento nell'insieme che lo contiene.

**Area:** Area della sezione trasversale. [cm<sup>2</sup>]

**Area 2:** Area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 2. [cm<sup>2</sup>]

**Area 3:** Area di taglio per sforzo di taglio nella direzione 3. [cm<sup>2</sup>]

**In.2:** Momento d'inerzia attorno all'asse locale 2. [cm<sup>4</sup>]

**In.3:** Momento d'inerzia attorno all'asse locale 3. [cm<sup>4</sup>]

**In.tors.:** Momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di torsione. [cm<sup>4</sup>]

**E:** Modulo di elasticità longitudinale. [daN/cm<sup>2</sup>]

**G:** Modulo di elasticità tangenziale. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Alfa:** Coefficiente di dilatazione termica longitudinale. [°C<sup>-1</sup>]

**P.unit.:** Peso per unità di lunghezza dell'elemento. [daN/cm]

**S.fibre:** Caratteristiche della sezione a fibre

**Sez.corr.:** Sezione degli elementi correlati.

**Desc.:** Descrizione o nome assegnato all'elemento.

**Mat.corr.:** Materiale degli elementi correlati.

**Desc.:** Descrizione o nome assegnato all'elemento.

I.	Area	Area 2	Area 3	In.2	In.3	In.tors.	E	G	Alfa	P.unit.	S.fibre	Sez.corr. Desc.	Mat.corr. Desc.
1	900	750	750	67500	67500	999	314472	142942	0.00001	0		R 30*30	C25/30 no peso

## 6.1 Verifiche delle fondazioni

### 6.1.1 Verifiche plinti superficiali

**Comb.:** combinazione

**$\sigma$  max:** massimo valore della pressione di compressione [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\sigma$  min:** minimo valore della pressione di compressione [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\sigma$  verifica:** valore di confronto della pressione di compressione [daN/cm<sup>2</sup>]

**Verifica:** stato di verifica

**Azione orizzontale:** componente orizzontale del carico [daN]

**N:** componente verticale del carico [daN]

**Resistenza alla traslazione:** sforzo normale\*attrito/ $\gamma$ R [daN]

**Momento ribaltante:** momento ribaltante rispetto all'asse di rotazione [daN\*cm]

**Momento resistente:** momento resistente rispetto all'asse di rotazione [daN\*cm]

**Asse di rotazione:** asse di rotazione considerato (lato fondazione)

**x1:** ascissa punto 1 [cm]

**y1:** ordinata punto 1 [cm]

**x2:** ascissa punto 2 [cm]

**y2:** ordinata punto 2 [cm]

**Descrizione:** descrizione del terreno

**$\gamma$  naturale:** peso specifico naturale del terreno [daN/cm<sup>3</sup>]

**$\gamma$  saturo:** peso specifico saturo del terreno [daN/cm<sup>3</sup>]

**Angolo Attrito Interno:** angolo di attrito interno del terreno [deg]

**Angolo Attrito  $\delta$ :** angolo di attrito all'interfaccia fondazione [deg]

**Coesione Efficace:** coesione efficace del terreno [daN/cm<sup>2</sup>]

**Coesione Non Drenata:** coesione non drenata del terreno [daN/cm<sup>2</sup>]

**Coeff. Adesione:** coefficiente di adesione della coesione

**Azione orizz.:** componente orizzontale del carico [daN]

**Azione vert.:** componente verticale del carico [daN]

**Cond.:** resistenza valutata a breve o lungo termine (BT - LT)

**Adesione:** adesione di progetto [daN/cm<sup>2</sup>]

**Attrito:** angolo di attrito di progetto [deg]

**Laterale:** resistenza passiva laterale unitaria di progetto [daN/cm<sup>2</sup>]

**$\gamma$ R:** coefficiente parziale sulla resistenza di progetto

**Rd:** resistenza alla traslazione di progetto [daN]

**Ed:** azione di progetto [daN]

**Rd/Ed:** coefficiente di sicurezza allo scorrimento

**Fx:** componente lungo x del carico [daN]

**Fy:** componente lungo y del carico [daN]

**Fz:** componente verticale del carico [daN]

**Mx:** componente lungo x del momento [daN\*cm]

**My:** componente lungo y del momento [daN\*cm]

**ex:** eccentricità del carico in x [cm]

**ey:** eccentricità del carico in y [cm]

**B':** larghezza efficace [cm]

**L:** lunghezza efficace [cm]

**Coes.:** coesione di progetto [daN/cm<sup>2</sup>]

**Peso:** peso specifico del terreno di progetto [daN/cm<sup>3</sup>]

**Sovrac.:** sovraccarico laterale da piano di posa [daN/cm<sup>2</sup>]

**Amax:** accelerazione normalizzata massima attesa al suolo

**Rd:** resistenza alla rottura del complesso di progetto [daN]

**Ed:** azione di progetto (sforzo normale al piano di posa) [daN]

**Rd/Ed:** coefficiente di sicurezza alla capacità portante

**Nq:** fattore di capacità portante per il termine di sovraccarico

**Nc:** fattore di capacità portante per il termine coesivo

**Ng:** fattore di capacità portante per il termine frizionale

**Sq:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape) per il termine di sovraccarico

**Sc:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape) per il termine coesivo

**Sg:** fattore correttivo di capacità portante per forma (shape) per il termine frizionale

**Dq:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep) per il termine di sovraccarico

A  
 COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017

**Dc:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep) per il termine coesivo  
**Dg:** fattore correttivo di capacità portante per approfondimento (deep) per il termine frizionale  
**lq:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione per il termine di sovraccarico  
**lc:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione per il termine coesivo  
**lg:** fattore correttivo di capacità portante per inclinazione per il termine frizionale  
**Gq:** gg  
**Gc:** gc  
**Gg:** gg  
**Pq:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento per il termine di sovraccarico  
**Pc:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento per il termine coesivo  
**Pg:** fattore correttivo di capacità portante per punzonamento per il termine frizionale  
**Eq:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake) per il termine di sovraccarico  
**Ec:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake) per il termine coesivo  
**Eg:** fattore correttivo di capacità portante per sisma (earthquake) per il termine frizionale  
**Desc.:** descrizione

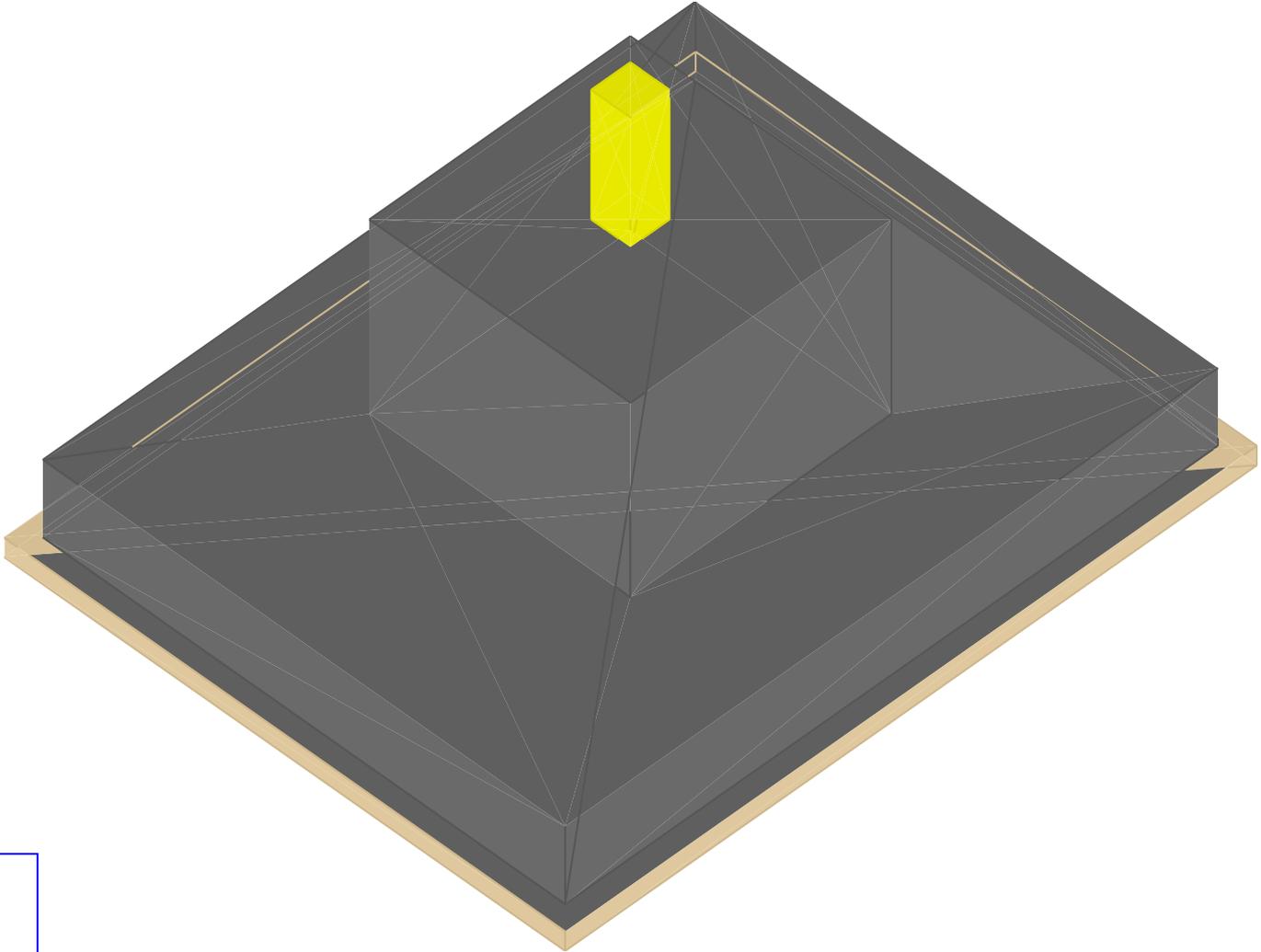
**Tipo sez.:** asse o filo pilastro, filo risega  
**M:** momento flettente [daN\*cm]  
**Mu:** momento ultimo [daN\*cm]  
**Fessurata:** stato fessurato o non fessurato  
 **$\sigma C$ :** tensione nel calcestruzzo [daN/cm<sup>2</sup>]  
 **$\sigma F$ :** tensione nell'acciaio [daN/cm<sup>2</sup>]  
**wd:** apertura delle fessure [cm]  
**Elemento punzonante:** elemento punzonante, pilastro o dado/bicchiera  
**d:** altezza utile [cm]  
**Perimetro:** lunghezza utile del perimetro [cm]  
**Perim. minim.:** perimetro critico con lati non attivi  
**N:** carico dal pilastro [daN]  
 **$\beta$ :** coefficiente UNI EN 1992-1-1 (6.38)  
**Peso cono:** peso del cono punzonato e del suolo sovrastante [daN]  
**Reazione suolo:** reazione del suolo di fondazione [daN]  
**VEd,red:** tensione tangenziale [daN/cm<sup>2</sup>]  
**VRd,max:** resistenza in adiacenza al pilastro [daN/cm<sup>2</sup>]  
**Elem. punz.:** elemento punzonante, pilastro o dado/bicchiera  
**Offset:** distanza dal bordo pilastro del perimetro critico [cm]  
**Perim. utile:** lunghezza utile del perimetro [cm]  
 **$\rho_l$ :** densità di armatura tesa  
**VRd:** resistenza in assenza di armature a taglio [daN/cm<sup>2</sup>]  
**Asw:** area efficace di ferri piegati [cm<sup>2</sup>]  
**VRd,cs:** resistenza in presenza di armature a taglio [daN/cm<sup>2</sup>]  
**Vert.:** vertice  
**x:** coordinata x [cm]  
**y:** coordinata y [cm]  
**N:** sforzo normale [daN]  
**Mx:** momento flettente su sezione di base asse x [daN\*cm]  
**My:** momento flettente su sezione di base asse y [daN\*cm]  
**Coef. s.:** coefficiente di sicurezza a pressoflessione  
**Vx:** sforzo di taglio su sezione di base lungo x [daN]  
**Vy:** sforzo di taglio su sezione di base lungo y [daN]  
**Vrdx:** taglio ultimo x in assenza di staffature [4.1.14] [daN]  
**Vrdy:** taglio ultimo y in assenza di staffature [4.1.14] [daN]  
**Vrdsx:** taglio ultimo x dovuto alla presenza di armatura trasversale [daN]  
**Vrddy:** taglio ultimo y dovuto alla presenza di armatura trasversale [daN]  
**Vrcdx:** taglio x che produce la rottura delle bielle di calcestruzzo [daN]  
**Vrcdy:** taglio y che produce la rottura delle bielle di calcestruzzo [daN]

Le unità di misura delle verifiche elencate nel capitolo sono in [cm, daN, deg] ove non espressamente specificato.

**Plinto (500\*400\*60)**

Verifiche condotte secondo DM 14 gennaio 2008

Geometria



**Caratteristiche dei materiali**

Calcestruzzo: C25/30\_1; Resistenza cubica caratteristica Rck: 300  
 Calcestruzzo per magrone: C16/20; Resistenza cubica caratteristica Rck: 200  
 Acciaio per armatura: B450C; Fyk: 4500

**Caratteristiche geometriche**

**Suola:** dimensione x: 400; dimensione y: 500; spessore: 60

**Magrone:** sbordo: 15; spessore: 15; materiale: C16/20

**Dado:** dimensione x: 200; dimensione y: 200; spessore: 150

**Pilastro rettangolare:** dimensione x: 30; dimensione y: 30

**Pressioni raggiunte sul terreno**

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica  
 Coefficiente di sicurezza minimo 1.18

Comb.	$\sigma$ max	$\sigma$ min	$\sigma$ verifica	Verifica
-------	--------------	--------------	-------------------	----------

**A**  
 COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 P. 6.5 OPERE PUBBLICHE  
 Firmatario GIUSEPPE DE MARTINO

Comb.	ot max	ot min	ot verifica	Verifica
SLU 34	-0.27	-1.06	-1.24	Si
SLU 45	-0.27	-1.06	-1.24	Si
SLU 44	-0.27	-1.06	-1.24	Si
SLU 43	-0.27	-1.06	-1.24	Si
SLU 42	-0.27	-1.06	-1.24	Si

**Verifiche a slittamento magrone-calcestruzzo**

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Comb.	Azione orizzontale	N	Resistenza alla traslazione	Verifica
SLU 1	3800	-97050	61759	Si
SLU 24	3800	-97050	61759	Si
SLU 25	3800	-97050	61759	Si
SLU 26	3800	-97050	61759	Si
SLV FO 15	3800	-97050	61759	Si

**Verifiche a ribaltamento**

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Equilibrio"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo 3.06

Comb.	Momento ribaltante	Momento resistente	Asse di rotazione				Verifica
			x1	y1	x2	y2	
SLV FO 16	6338000	19410001	200	-250	200	250	Si
SLU 12	6338000	19410001	200	-250	200	250	Si
SLV FO 4	6338000	19410001	200	-250	200	250	Si
SLU 13	6338000	19410001	200	-250	200	250	Si
SLV FO 3	6338000	19410001	200	-250	200	250	Si

**Verifiche geotecniche di scorrimento e capacità portante**

**Caratteristiche del terreno a contatto con il piano di posa della fondazione**

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Ghiaia sabbiosa	0.0019	0.002	35	23	0	0	1

**Caratteristiche del terreno di progetto per la capacità portante della fondazione**

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Suolo medio nel bulbo	0.0019	0.002	35	23	0	0	1

**Caratteristiche del terreno laterale di approfondimento della fondazione**

Descrizione	γ naturale	γ saturo	Angolo Attrito Interno	Angolo Attrito δ	Coesione Efficace	Coesione Non Drenata	Coeff. Adesione
Terreno	0.002	0.0022	35	0	0	0	1

**Verifica di scorrimento**

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a scorrimento 11.91

Comb.	Azione orizz.	Azione vert.	Cond.	Adesione	Attrito	Laterale	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 1	3800	-117314	LT	0	23	0	1.1	45270	3800	11.91	Si
SLU 24	3800	-117314	LT	0	23	0	1.1	45270	3800	11.91	Si
SLU 25	3800	-117314	LT	0	23	0	1.1	45270	3800	11.91	Si
SLU 26	3800	-117314	LT	0	23	0	1.1	45270	3800	11.91	Si
SLV FO 15	3800	-117314	LT	0	23	0	1.1	45270	3800	11.91	Si

**Verifica di capacità portante**

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo per portanza 18.19

Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ex	ey	B'	L'	Cond.	Coes.	Attrito	Peso	Sovrac.	Amax	γR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 1	3800	0	-	0	6395000	42	0	345	530	LT	0	35	0.0019	0.45	0	2.3	2751698	151294	18.19	Si
SLU 45	3800	0	-	0	6395000	42	0	345	530	LT	0	35	0.0019	0.45	0	2.3	2751698	151294	18.19	Si
SLU 44	3800	0	-	0	6395000	42	0	345	530	LT	0	35	0.0019	0.45	0	2.3	2751698	151294	18.19	Si
SLU 43	3800	0	-	0	6395000	42	0	345	530	LT	0	35	0.0019	0.45	0	2.3	2751698	151294	18.19	Si
SLU 42	3800	0	-	0	6395000	42	0	345	530	LT	0	35	0.0019	0.45	0	2.3	2751698	151294	18.19	Si

COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 Classe di OPERE PUBBLICHE  
 GIURISPRUDENZA  
 GIURISPRUDENZA

Comb.	Fx	Fy	Fz	Mx	My	ex	ey	B'	L'	Cond.	Coes.	Attrito	Peso	Sovrac.	Amax	yR	Rd	Ed	Rd/Ed	Verifica
SLU 43	3800	0	-151294	0	6395000	42	0	345	530	LT	0	35	0.0019	0.45	0	2.3	2751698	151294	18.19	Si
SLU 42	3800	0	-151294	0	6395000	42	0	345	530	LT	0	35	0.0019	0.45	0	2.3	2751698	151294	18.19	Si

**6 Fattori di capacità portante in Famiglia "Limite ultimo"**

Nq	Nc	Ng	Sq	Sc	Sg	Dq	Dc	Dg	lq	lc	lg	Gq	Gc	Gg	Pq	Pc	Pg	Eq	Ec	Eg
33	46	48	1.46	1.47	0.74	1.13	1.21	1	0.96	0.96	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	46	48	1.46	1.47	0.74	1.13	1.21	1	0.96	0.96	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	46	48	1.46	1.47	0.74	1.13	1.21	1	0.96	0.96	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	46	48	1.46	1.47	0.74	1.13	1.21	1	0.96	0.96	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1
33	46	48	1.46	1.47	0.74	1.13	1.21	1	0.96	0.96	0.94	1	1	1	1	1	1	1	1	1

**Verifiche della suola**

Superficie su cui è valutata la pressione del suolo: rettangolare a filo pilastro e a filo dado

Non sono state richieste le verifiche a taglio della suola.

Armatura inferiore in direzione X 15 diam. 14 mm Armatura superiore in direzione X 15 diam. 14 mm

Armatura inferiore in direzione Y 15 diam. 14 mm Armatura superiore in direzione Y 15 diam. 14 mm

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a flessione 2.05

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Mu	Verifica
norm.X-	filo pil.	SLU 24		-2330723	-4786481
norm.X-	filo pil.	SLV FO 15		-2330723	-4786481
norm.X-	filo pil.	SLU 3		-2330723	-4786481
norm.X-	filo pil.	SLV FO 1		-2330723	-4786481
norm.X-	filo pil.	SLV FO 3		-2330723	-4786481

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Esercizio raro"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite: oc lim. 149.4 of lim. 3600

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 39.54

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	σF	Verifica
norm.X+	filo ris.	SLE RA 7	1153438	no	-3.8	18.9	Si
norm.X+	filo ris.	SLE RA 13	1153438	no	-3.8	18.9	Si
norm.X+	filo ris.	SLE RA 11	1153438	no	-3.8	18.9	Si
norm.X+	filo ris.	SLE RA 9	1153438	no	-3.8	18.9	Si
norm.X+	filo ris.	SLE RA 6	1153438	no	-3.8	18.9	Si

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Esercizio frequente"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	wd	Verifica
norm.X+	filo pil.	SLE FR 1	3295589	no	0	Si
norm.Y-	filo ris.	SLE FR 2	293625	no	0	Si
norm.Y-	filo ris.	SLE FR 1	293625	no	0	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE FR 4	644824	no	0	Si
norm.Y-	filo pil.	SLE FR 3	644824	no	0	Si

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Esercizio quasi permanente"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite: oc lim. 112.1 w lim. 0.03

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 29.66

Coefficiente di sicurezza minimo per apertura fessure 999

Desc.	Tipo sez.	Comb.	M	Fessurata	σC	wd	Verifica
norm.X+	filo ris.	SLE QP 1	1153438	no	-3.8	0	Si
norm.X-	filo ris.	SLE QP 1	-827187	no	-2.7	0	Si
norm.X+	filo pil.	SLE QP 1	3295589	no	-1.8	0	Si
norm.Y+	filo ris.	SLE QP 1	293625	no	-1.2	0	Si
norm.Y-	filo ris.	SLE QP 1	293625	no	-1.2	0	Si

**Verifiche a punzonamento**

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Limite ultimo"**

**Verifiche in adiacenza all'elemento punzonante (perimetro U0)**

Coefficiente di sicurezza minimo 1.77

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	β	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLU 48	pilastro	203.6	120	no	-4050	94.9	473	562	15.93	28.22	Si
SLU 45	pilastro	203.6	120	no	-4050	94.9	473	562	15.93	28.22	Si
SLU 44	pilastro	203.6	120	no	-4050	94.9	473	562	15.93	28.22	Si
SLU 43	pilastro	203.6	120	no	-4050	94.9	473	562	15.93	28.22	Si

COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 Ass: 5 «ARE» «SBL» «CHE»  
 «M» «SEP» «DE» «MARTIN»

Comb.	Elemento punzonante	d	Perimetro	Perim. minim.	N	$\beta$	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	VRd,max	Verifica
SLU 27	pilastrò	203.6	120	no	-4050	94.9	473	562	15.93	28.22	Si

**Verifiche a distanza  $\leq 2d$  dall'elemento punzonante (perimetro U1)**

Coefficiente di sicurezza minimo 19.04

Comb.	Elem. punz.	d	Offset	Perim. utile	Perim. minim.	N	$\beta$	Peso cono	Reazione suolo	VEd,red	$\rho_l$	VRd	Asw	VRd,cs	Verifica
SLU 19	pilastrò	203.6	16.3	222	no	-4050	46.02	1130	1787	3.45	0.0004	65.72	0	0	Si
SLU 26	pilastrò	203.6	16.3	222	no	-4050	46.02	1130	1787	3.45	0.0004	65.72	0	0	Si
SLU 25	pilastrò	203.6	16.3	222	no	-4050	46.02	1130	1787	3.45	0.0004	65.72	0	0	Si
SLV FO 16	pilastrò	203.6	16.3	222	no	-4050	46.02	1130	1787	3.45	0.0004	65.72	0	0	Si
SLV FO 15	pilastrò	203.6	16.3	222	no	-4050	46.02	1130	1787	3.45	0.0004	65.72	0	0	Si

**Coordinate del perimetro del cono punzonante a distanza 16.3 dal pilastrò**

Vert.	x	y															
1	-31.3	-15	2	-31	-18.2	3	-30	-21.2	4	-28.5	-24	5	-26.5	-26.5	6	-24	-28.5
7	-21.2	-30	8	-18.2	-31	9	-15	-31.3	10	15	-31.3	11	18.2	-31	12	21.2	-30
13	24	-28.5	14	26.5	-26.5	15	28.5	-24	16	30	-21.2	17	31	-18.2	18	31.3	-15
19	31.3	15	20	31	18.2	21	30	21.2	22	28.5	24	23	26.5	26.5	24	24	28.5
25	21.2	30	26	18.2	31	27	15	31.3	28	-15	31.3	29	-18.2	31	30	-21.2	30
31	-24	28.5	32	-26.5	26.5	33	-28.5	24	34	-30	21.2	35	-31	18.2	36	-31.3	15

**Verifiche della sezione di base del dado**

Armatura verticale 36 diam.14

Armatura orizzontale 9 staffe diam. 8 mm

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Limite ultimo"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Coefficiente di sicurezza minimo a pressoflessione 3.72

Coefficiente di sicurezza minimo a taglio 27.87

Comb.	N	Mx	My	Coeff.s.	Vx	Vy	Vrdx	Vrdy	Vrsdx	Vrsdy	Vrcdx	Vrcdy	Verifica
SLU 1	-19050	0	6908000	3.72	3800	0	105891	105891	41317	41317	1239146	1239146	Si
SLU 22	-19050	0	6908000	3.72	3800	0	105891	105891	41317	41317	1239146	1239146	Si
SLU 24	-19050	0	6908000	3.72	3800	0	105891	105891	41317	41317	1239146	1239146	Si
SLU 25	-19050	0	6908000	3.72	3800	0	105891	105891	41317	41317	1239146	1239146	Si
SLU 26	-19050	0	6908000	3.72	3800	0	105891	105891	41317	41317	1239146	1239146	Si
SLV FO 16	-19050	0	6908000	3.72	3800	0	105891	105891	41317	41317	1239146	1239146	Si
SLU 21	-19050	0	6908000	3.72	3800	0	105891	105891	41317	41317	1239146	1239146	Si
SLU 15	-19050	0	6908000	3.72	3800	0	105891	105891	41317	41317	1239146	1239146	Si
SLU 14	-19050	0	6908000	3.72	3800	0	105891	105891	41317	41317	1239146	1239146	Si

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Esercizio raro"**

Si stampano le 5 situazioni più gravose per tipo di verifica

Valori limite:  $\sigma_c$  lim. 149.4 of lim. 3600

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 26.78

Comb.	N	Mx	My	Fessurata	$\sigma_c$	$\sigma_f$	Verifica
SLE RA 2	-19050	0	6908000	no	-5.6	28.5	Si
SLE RA 3	-19050	0	6908000	no	-5.6	28.5	Si
SLE RA 5	-19050	0	6908000	no	-5.6	28.5	Si
SLE RA 6	-19050	0	6908000	no	-5.6	28.5	Si
SLE RA 7	-19050	0	6908000	no	-5.6	28.5	Si

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Esercizio frequente"**

Valori limite di apertura fessure: w lim. 0.04

Coefficiente minimo per verifica apertura fessure 999

Comb.	N	Mx	My	Fessurata	wd	Verifica
SLE FR 1	-19050	0	6908000	no	0	Si
SLE FR 2	-19050	0	6908000	no	0	Si
SLE FR 3	-19050	0	6908000	no	0	Si
SLE FR 4	-19050	0	6908000	no	0	Si

**Famiglia di combinazioni Famiglia "Esercizio quasi permanente"**

Valori limite:  $\sigma_c$  lim. 112.1 w lim. 0.03

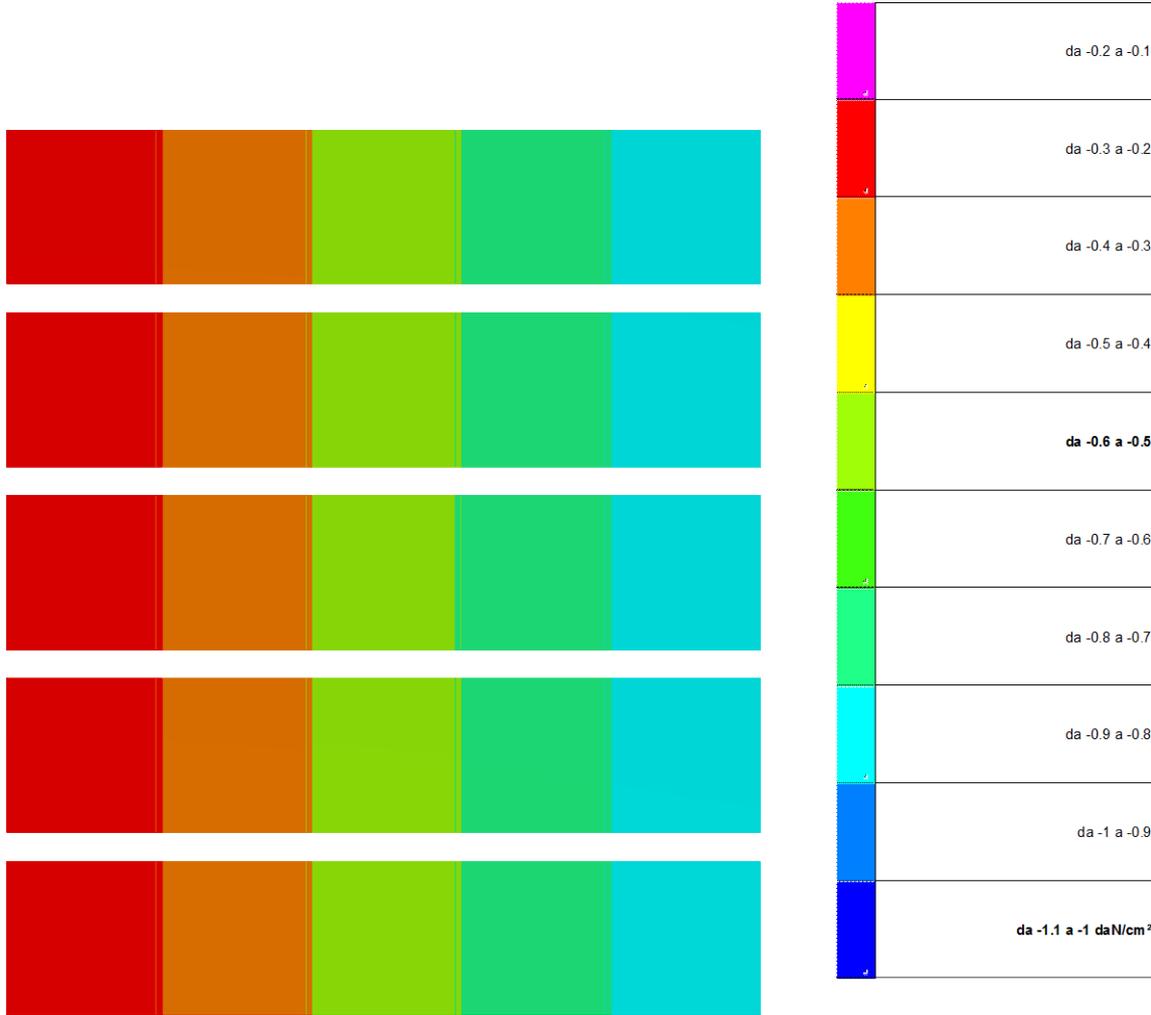
Coefficiente di sicurezza minimo per verifica tensioni 20.09

Coefficiente di sicurezza minimo per verifica apertura fessure 999

Comb.	N	Mx	My	Fessurata	$\sigma_c$	wd	Verifica
SLE QP 1	-19050	0	6908000	no	-5.6	0	Si

COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 CLASSE OPERATIVE PUBBLICHE  
 FIDUCIARIA GIUSUPE DE MARTINO

6.1.2 Pressioni terreno in SLU



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglia SLU.

**Nodo:** Nodo che interagisce col terreno.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

**Pressione massima:** situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

**uz:** spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -0.87164 al nodo di indice 6, di coordinate x = 297, y = -57, z = 0, nel contesto SLU 27.

Spostamento estremo minimo -0.29055 al nodo di indice 6, di coordinate x = 297, y = -57, z = 0, nel contesto SLU 27.

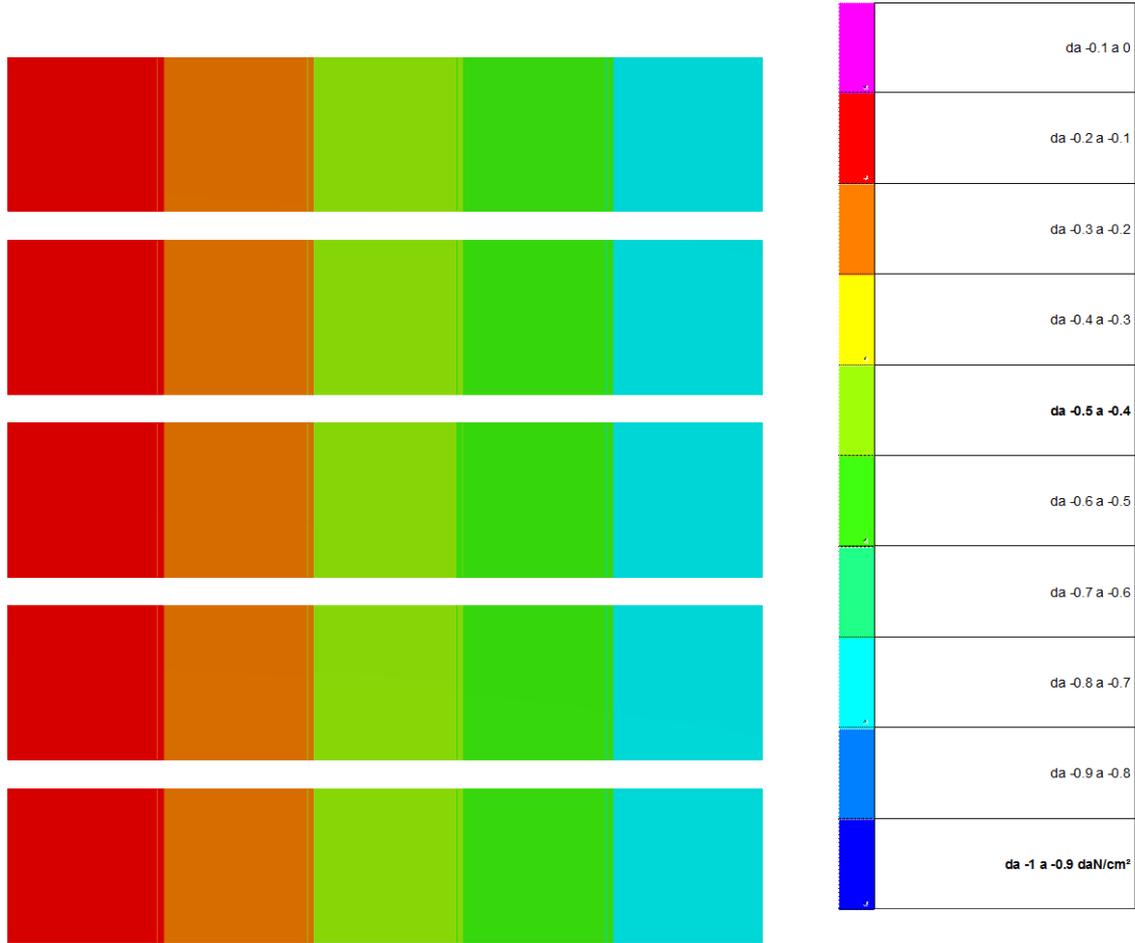
Spostamento estremo massimo -0.03416 al nodo di indice 2, di coordinate x = -47, y = -57, z = 0, nel contesto SLU 1.

Nodo	Pressione minima			Pressione massima			
	Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	2	SLU 27	-0.07496	-0.22489	SLU 1	-0.03416	-0.10247
3	3	SLU 27	-0.12886	-0.38658	SLU 1	-0.08805	-0.26416
4	4	SLU 27	-0.18276	-0.54827	SLU 1	-0.14195	-0.42584
5	5	SLU 27	-0.23665	-0.70996	SLU 1	-0.19584	-0.58753
6	6	SLU 27	-0.29055	-0.87164	SLU 1	-0.24974	-0.74922
7	7	SLU 27	-0.07496	-0.22489	SLU 1	-0.03416	-0.10247
8	8	SLU 27	-0.12886	-0.38658	SLU 1	-0.08805	-0.26416
9	9	SLU 27	-0.18276	-0.54827	SLU 1	-0.14195	-0.42584
10	10	SLU 27	-0.23665	-0.70996	SLU 1	-0.19584	-0.58753
11	11	SLU 27	-0.29055	-0.87164	SLU 1	-0.24974	-0.74922
12	12	SLU 27	-0.07496	-0.22489	SLU 1	-0.03416	-0.10247
13	13	SLU 27	-0.12886	-0.38658	SLU 1	-0.08805	-0.26416
14	14	SLU 27	-0.18276	-0.54827	SLU 1	-0.14195	-0.42584
15	15	SLU 27	-0.23665	-0.70996	SLU 1	-0.19584	-0.58753
16	16	SLU 27	-0.29055	-0.87164	SLU 1	-0.24974	-0.74922

COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 Classe: 6.3 \*OPERE PUBBLICHE  
 Firma: P. P. DE MARTINO

Nodo	Pressione minima			Pressione massima			
	Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
17	SLU 27		-0.07496	-0.22489	SLU 1	-0.03416	-0.10247
18	SLU 27		-0.12886	-0.38658	SLU 1	-0.08805	-0.26416
19	SLU 27		-0.18276	-0.54827	SLU 1	-0.14195	-0.42584
20	SLU 27		-0.23665	-0.70996	SLU 1	-0.19584	-0.58753
21	SLU 27		-0.29055	-0.87164	SLU 1	-0.24974	-0.74922
22	SLU 27		-0.07496	-0.22489	SLU 1	-0.03416	-0.10247
23	SLU 27		-0.12886	-0.38658	SLU 1	-0.08805	-0.26416
24	SLU 27		-0.18276	-0.54827	SLU 1	-0.14195	-0.42584
25	SLU 27		-0.23665	-0.70996	SLU 1	-0.19584	-0.58753
26	SLU 27		-0.29055	-0.87164	SLU 1	-0.24974	-0.74922

6.1.3 Pressioni terreno in SLVf/SLUEcc



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLVf/SLUEcc.

**Nodo:** Nodo che interagisce col terreno.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

**Pressione massima:** situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

**uz:** spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione massima sul terreno del nodo. [daN/cm²]

Compressione estrema massima -0.74922 al nodo di indice 6, di coordinate x = 297, y = -57, z = 0, nel contesto SLV fondazioni 1.

Spostamento estremo minimo -0.24974 al nodo di indice 6, di coordinate x = 297, y = -57, z = 0, nel contesto SLV fondazioni 1.

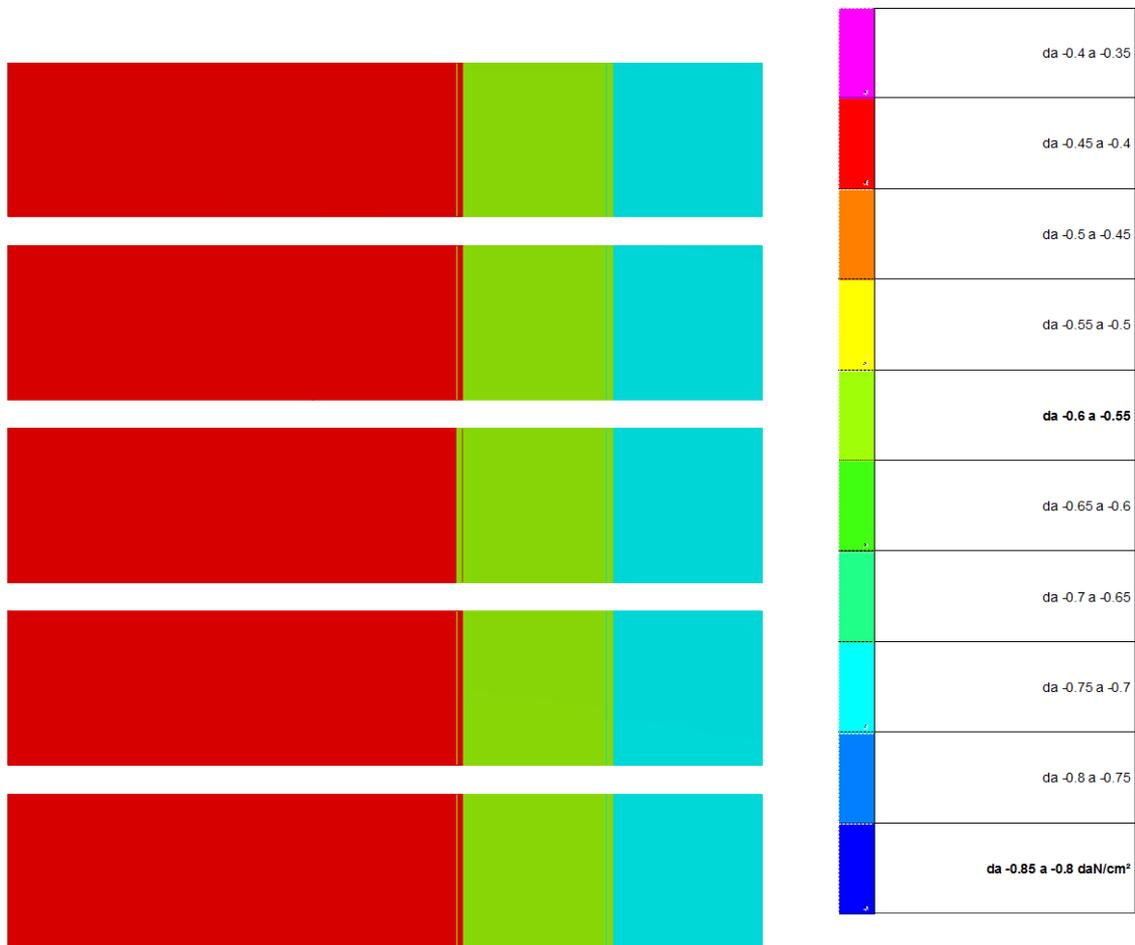
Spostamento estremo massimo -0.03416 al nodo di indice 2, di coordinate x = -47, y = -57, z = 0, nel contesto SLV fondazioni 1.

Nodo	Pressione minima			Pressione massima			
	Ind.	Cont.	uz	Valore	Cont.	uz	Valore
2	SLV FO 1		-0.03416	-0.10247	SLV FO 1	-0.03416	-0.10247
3	SLV FO 1		-0.08805	-0.26416	SLV FO 1	-0.08805	-0.26416
4	SLV FO 1		-0.14195	-0.42584	SLV FO 1	-0.14195	-0.42584

A  
 COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L' ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 Prof. 04/05/2017 15:00:00  
 \*OFFEE PUBBLICHE\*  
 Indirizzo:

Nodo	Ind.	Cont.	Pressione minima		Pressione massima		
			uz	Valore	uz	Valore	
5		SLV FO 1	-0.19584	-0.58753	SLV FO 1	-0.19584	-0.58753
6		SLV FO 1	-0.24974	-0.74922	SLV FO 1	-0.24974	-0.74922
7		SLV FO 1	-0.03416	-0.10247	SLV FO 1	-0.03416	-0.10247
8		SLV FO 1	-0.08805	-0.26416	SLV FO 1	-0.08805	-0.26416
9		SLV FO 1	-0.14195	-0.42584	SLV FO 1	-0.14195	-0.42584
10		SLV FO 1	-0.19584	-0.58753	SLV FO 1	-0.19584	-0.58753
11		SLV FO 1	-0.24974	-0.74922	SLV FO 1	-0.24974	-0.74922
12		SLV FO 1	-0.03416	-0.10247	SLV FO 1	-0.03416	-0.10247
13		SLV FO 1	-0.08805	-0.26416	SLV FO 1	-0.08805	-0.26416
14		SLV FO 1	-0.14195	-0.42584	SLV FO 1	-0.14195	-0.42584
15		SLV FO 1	-0.19584	-0.58753	SLV FO 1	-0.19584	-0.58753
16		SLV FO 1	-0.24974	-0.74922	SLV FO 1	-0.24974	-0.74922
17		SLV FO 1	-0.03416	-0.10247	SLV FO 1	-0.03416	-0.10247
18		SLV FO 1	-0.08805	-0.26416	SLV FO 1	-0.08805	-0.26416
19		SLV FO 1	-0.14195	-0.42584	SLV FO 1	-0.14195	-0.42584
20		SLV FO 1	-0.19584	-0.58753	SLV FO 1	-0.19584	-0.58753
21		SLV FO 1	-0.24974	-0.74922	SLV FO 1	-0.24974	-0.74922
22		SLV FO 1	-0.03416	-0.10247	SLV FO 1	-0.03416	-0.10247
23		SLV FO 1	-0.08805	-0.26416	SLV FO 1	-0.08805	-0.26416
24		SLV FO 1	-0.14195	-0.42584	SLV FO 1	-0.14195	-0.42584
25		SLV FO 1	-0.19584	-0.58753	SLV FO 1	-0.19584	-0.58753
26		SLV FO 1	-0.24974	-0.74922	SLV FO 1	-0.24974	-0.74922

6.1.4 Pressioni terreno in SLE/SLD



Rappresentazione in pianta delle massime compressioni sul terreno in famiglie SLE/SLD.

**Nodo:** Nodo che interagisce col terreno.

**Ind.:** indice del nodo.

**Pressione minima:** situazione in cui si verifica la pressione minima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione minima.

**uz:** spostamento massimo verticale del nodo. [cm]

**Valore:** pressione minima sul terreno del nodo. [daN/cm<sup>2</sup>]

**Pressione massima:** situazione in cui si verifica la pressione massima nel nodo.

**Cont.:** nome breve della condizione o combinazione di carico a cui si riferisce la pressione massima.

**uz:** spostamento minimo verticale del nodo. [cm]

**A**  
 COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L' ENTE  
 Protocollo N. 0094801/2017 del 19/12/2017  
 Classe 6.5.5.02 OPERE PUBBLICHE  
 GIUSEPPE DE MARTINO



Nodo	spostamento nodale massimo			spostamento nodale minimo			Cedimento elastico		Cedimento edometrico		Cedimento di consolidazione		
	Ind.	Cont.	uz	Press.	Cont.	uz	Press.	Cont.	v.	Cont.	v.	Cont.	v.
17	SLE RA 2	-0.03416	-0.10247	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807							
18	SLE RA 2	-0.08805	-0.26416	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807							
19	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807	SLE RA 2	-0.14195	-0.42584							
20	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807	SLE RA 2	-0.19584	-0.58753							
21	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807	SLE RA 2	-0.24974	-0.74922							
22	SLE RA 2	-0.03416	-0.10247	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807							
23	SLE RA 2	-0.08805	-0.26416	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807							
24	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807	SLE RA 2	-0.14195	-0.42584							
25	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807	SLE RA 2	-0.19584	-0.58753							
26	SLE RA 1	-0.13602	-0.40807	SLE RA 2	-0.24974	-0.74922							

**A**  
 COMUNE DI CINISELLO BALSAMO  
 COPIA DEL DOCUMENTO DIGITALE DEPOSITATO PRESSO L'ENTE  
 Protocollo N.0094801/2017 del 19/12/2017  
 Class: 6.5 «OPERE PUBBLICHE»  
 Firmatario: GIUSEPPE DE MARTINO