

Regione del Veneto



Comune di Padova



COMMITTENTE: COMUNE DI PADOVA – Area LL.PP.

Settore Edilizia Pubblica e Impianti Sportivi

IMPIANTO POLIFUNZIONALE “FILIPPO RACITI”

Spogliatoi Campo Sintetico

Relazione di Calcolo delle strutture

Padova, 27 aprile 2017



(Ing. Geol. Marco BIASIN)

Sommario

1	Premessa.....	3
2	Normativa di riferimento.....	3
3	Descrizione del Software di calcolo utilizzato.....	3
4	Descrizione delle opere in sito.....	3
4.1.1	Risposta sismica locale.....	4
4.1.2	Parametri di analisi.....	5
5	Dati generali.....	5
5.1	Materiali.....	5
5.1.1	Materiali c.a.	5
5.1.2	Armature.....	6
5.2	Sezioni C.A.....	6
5.2.1	Sezioni rettangolari C.A.	6
5.2.2	Sezioni a T rovescio C.A.....	6
5.2.3	Caratteristiche inerziali sezioni C.A.	7
6	Dati di definizione.....	7
6.1	Preferenze commessa.....	7
6.1.1	Preferenze di analisi.....	7
6.1.2	Preferenze di verifica.....	8
6.1.2.1	Normativa di verifica in uso.....	8
6.1.2.2	Normativa di verifica C.A.....	8
6.1.3	Preferenze FEM.....	8
6.1.4	Moltiplicatori inerziali.....	8
6.1.5	Preferenze di analisi non lineare FEM.....	9
6.1.6	Preferenze di analisi carichi superficiali.....	9
6.2	Azioni e carichi.....	10
6.2.1	Azione del vento.....	10
6.2.2	Azione della neve.....	10
6.2.3	Copertura ad una falda § 3.4.5.2 DM14-01-2008.....	10
6.2.4	Condizioni elementari di carico.....	10
6.2.5	Combinazioni di carico.....	11
6.2.6	Definizioni di carichi lineari.....	13
6.2.7	Definizioni di carichi superficiali.....	14
6.3	Quote.....	15
6.3.1	Livelli.....	15
6.3.2	5.3.2 Falde.....	15
6.3.3	Tronchi.....	15
7	Geotecnica e fondazioni.....	16
7.1	Tipologia di fondazione.....	16
8	Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito.....	16
8.1	Sondaggi del sito.....	16
8.2	Terreni.....	19
9	Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica.....	19
9.1	Modello di fondazione.....	19
10	Verifiche delle fondazioni.....	22
10.1	Verifiche della capacità portante.....	22
10.1.1	Trave di fondazione 01.....	22
10.1.2	Trave di fondazione 02.....	23
10.1.3	Trave di fondazione 05.....	24
10.1.4	Trave di fondazione 06.....	25
10.1.5	Trave di fondazione 12.....	26
10.2	Verifiche consuntive.....	28
10.2.1	Verifiche consuntive travi di fondazione C.A.....	28
10.3	Pressioni terreno in SLU.....	28
10.3.1	Riepilogo pressioni massime sul terreno in SLU.....	29
10.4	Pressioni terreno in SLVf/SLUEcc.....	29
10.4.1	Riepilogo pressioni massime sul terreno in SLVf/SLUecc.....	29
10.5	Pressioni terreno in SLE/SLD.....	30
10.5.1	Riepilogo pressioni massime sul terreno in SLE/SLD.....	30
10.6	Riepilogo cedimenti fondazioni superficiali.....	30
11	Strutture fuori terra.....	31
11.1	Elementi di input.....	31
11.1.1	Travi C.A. di falda.....	31
11.1.2	Pilastrici C.A.....	31
11.1.3	Pareti in muratura.....	33
12	Verifiche elementi strutturali in c.a. fuori terra.....	33
12.1	Verifiche consuntive pilastrate C.A.....	34
13	Verifiche consuntive travate C.A.....	35

1 Premessa

La presente relazione di calcolo riguarda le strutture relative ai nuovi spogliatoi a servizio del campo di erba sintetica presente nell'ambito del Complesso Sportivo Polifunzionale "FILIPPO RACITI", complesso sito a Padova tra via Pelosa e via Chiesanuova.

Il Committente delle opere è il Settore Edilizia Pubblica e Impianti Sportivi del Comune di Padova.

Il Progettista Architettonico è l'ing. Claudio Rossi del Comune di Padova.

Le prove geognostiche sulle quali si basa la presente relazione sono state eseguite in data 06.10.2015 dalla Ditta Geo.Cube S.r.l. di Borgoricco (PD) e la relativa relazione geotecnica è stata redatta dal dott. Geol. Francesco Benincasa.

2 Normativa di riferimento

CIRCOLARE MINISTERIALE del 10-04-97 N°65/AA.GG.

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche per le costruzioni in zone sismiche" di cui al D.M. 16-01-96

NORME TECNICHE PER LE COSTRUZIONI NTC 2008

Norme tecniche per le costruzioni D.M. 14 gennaio 2008.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Istruzioni per l'applicazione delle "Norme tecniche per le costruzioni" di cui al D.M. 14 gennaio 2008. Circolare 2 febbraio 2009.

CONSIGLIO SUPERIORE DEI LAVORI PUBBLICI

Pericolosità sismica e Criteri generali per la classificazione sismica del territorio nazionale. Allegato al voto n. 36 del 27.07.2007

NORMA TECNICA UNI EN 1997-1:2005 (EUROCODICE 7 - PROGETTAZIONE GEOTECNICA)

Progettazione geotecnica - Parte 1: Regole generali.

EUROCODICE 8

Indicazioni progettuali per la resistenza sismica delle strutture - Parte 5: Fondazioni, strutture di contenimento ed aspetti geotecnici.

CIRCOLARE MINISTERIALE del 24-07-88, n. 30483/STC.

D.M. 11/03/1988

Norme tecniche riguardanti le indagini sui terreni e sulle rocce, la stabilità dei pendii naturali e delle scarpate, i criteri generali e le prescrizioni per la progettazione, l'esecuzione e il collaudo delle opere di sostegno delle terre e delle opere di fondazione (norma possibile se si opera in Zona sismica 4, attuali Classi I e II).

3 Descrizione delle opere in sito

I nuovi spogliatoi a servizio del campo di calcio in erba sintetica all'interno del complesso sportivo "FILIPPO RACITI" prevedono un edificio a un piano fuori terra dalla superficie coperta di forma rettangolare di circa 760 mq con dimensioni 62,40 m x 12,20 m.

Di questa superficie totale la parte centrale per circa 370 mq, è prevista chiusa da muratura di tamponamento mentre la parte rimanente è prevista aperta.

La struttura è essenzialmente costituita da un telaio di elementi in conglomerato cementizio armato formato da travi in c.a. a due campate e due sbalzi di estremità, che hanno funzione di appoggio agli elementi prefabbricati di copertura; queste travi sono sostenute da tre file di 17 pilastri ciascuna in c.a. da 25x25 cm di sezione che, a loro volta, poggiano su strutture di fondazione costituite da travi a T rovescia.

La copertura è a una falda con inclinazione di circa 7°; l'altezza all'intradosso della copertura nella parte più alta è di circa 425 cm mentre nella parte più bassa è di circa 305 cm.

Gli elementi di copertura sono previsti in pannelli sandwich termicamente isolanti con spessore totale di altezza di 15/20 cm fissati direttamente sulle strutture in c.a..

La scelta dei pannelli di copertura è di competenza della Committenza che sceglierà elementi adeguati a sostenere un carico di 245 daN/mq calcolato su una campata di luce di 415 cm.

La struttura in oggetto è stata analizzata secondo la norma D.M. 14-01-08 (N.T.C.), considerandola come tipo di costruzione 2. In particolare si è prevista, in accordo con il committente, una vita nominale dell'opera di $V_n=50$ anni per una classe d'uso II, e quindi una vita di riferimento di 50 anni (§2.4.3).

L'opera è edificata a Padova, in via Pelosa: Latitudine ED50 45,4102° (45° 24' 37"); Longitudine ED50 11,8359° (11° 50' 9"); Altitudine s.l.m. 18,24 m. (coordinate esatte: 45,410201 11,835892), punto che risulta corrispondere come zonazione sismica ad una Zona 4.

La pericolosità sismica di base del sito di costruzione è definita in termini di accelerazione orizzontale massima attesa al suolo in condizioni ideali su sito di riferimento rigido e superficie topografica orizzontale. Le azioni di progetto si ricavano, ai sensi delle NTC, dalle accelerazioni a_g e dalle relative forme spettrali, come previsto nell'allegato A della norma. I tre parametri fondamentali (accelerazione a_g , fattore di amplificazione F_o e periodo T^*C) si ricavano per ciascun nodo del del reticolo di riferimento in funzione del periodo di ritorno dell'azione sismica T_R previsto, espresso in anni; quest'ultimo è noto una volta fissate la vita di riferimento V_r della costruzione e la probabilità di superamento attesa nell'arco della vita di riferimento. Le probabilità di superamento nel periodo di riferimento P_{Vr} cui riferirsi per individuare l'azione sismica agente in ciascuno degli stati limite considerati sono riportate nella tabella 3.2.I del §3.2.1 della norma; i valori di P_{Vr} forniti in tabella possono essere ridotti in funzione del grado di protezione che si vuole raggiungere (cfr. anche il §C3.2.1).

Nella presente progettazione si sono considerati i seguenti parametri sismici:

PVr SLD (%)	63
Tr SLD	50
Ag/g SLD	0.0373
Fo SLD	2.552
Tc* SLD	0.252
PVr SLV (%)	10
Tr SLV	475
Ag/g SLV	0.0854
Fo SLV	2.628
Tc* SLV	0.331

4 Descrizione del Software di calcolo utilizzato

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 12.5

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: 12.5

Identificatore licenza: SW-3106627

Intestatario della licenza: STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 - PADOVA

Versione regolarmente licenziata.

Per motivi di brevità si omette la descrizione dettagliata del funzionamento del software per quanto riguarda la modellazione e le verifiche delle varie strutture. Tale descrizione potrà essere fornita su eventuale richiesta.

4.1.1 Risposta sismica locale

Le condizioni stratigrafiche del volume di terreno interessato dall'opera e le condizioni topografiche concorrono a modificare l'azione sismica in superficie rispetto a quella attesa su un sito rigido con superficie orizzontale. Tali modifiche, in ampiezza, durata e contenuto in frequenza, sono il risultato della risposta sismica locale.

Gli effetti stratigrafici sono legati alla successione stratigrafica, alle proprietà meccaniche dei terreni, alla geometria del contatto tra il substrato rigido e i terreni sovrastanti ed alla geometria dei contatti tra gli strati di terreno. Gli effetti topografici sono invece legati alla configurazione topografica del piano campagna ed alla possibile focalizzazione delle onde sismiche in punti particolari (pendii, creste).

Nella presente progettazione l'effetto della risposta sismica locale è stato valutato individuando la categoria di sottosuolo di riferimento corrispondente alla situazione in sito e considerando le condizioni topografiche locali (§3.2.2). Per la valutazione del coefficiente di amplificazione stratigrafica SS la caratterizzazione geotecnica condotta nel volume significativo consente di identificare il sottosuolo prevalente nella **categoria C - sabbie ed argille medie** (vedi relazione geotecnica). Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (Tab. 3.2.II e Tab. 3.2.III).

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Per la valutazione del coefficiente di amplificazione topografica ST, viste le condizioni in sito e l'orografia della zona, si è attribuita la categoria topografica T1. Si riporta per completezza la corrispondente descrizione indicata nella norma (Tab. 3.2.IV).

Categoria T1: Superficie piane, pendii e rilievi isolati con inclinazione media $i \leq 15^\circ$

In base alle categorie scelte si sono infine adottati i seguenti coefficienti di amplificazione e spettrali:

Ss orizzontale SLD	1.5	
Tb orizzontale SLD	0.139	[s]
Tc orizzontale SLD	0.417	[s]
Td orizzontale SLD	1.749	[s]
Ss orizzontale SLV	1.5	
Tb orizzontale SLV	0.167	[s]
Tc orizzontale SLV	0.5	[s]
Td orizzontale SLV	1.941	[s]

4.1.2 Parametri di analisi

Si è condotta una analisi di tipo Lineare dinamica su una costruzione di calcestruzzo regolare in pianta e regolare in altezza.

Le parti strutturali in c.a. sono inquadrabili nella tipologia "Strutture a telaio $q_0=3.0 \cdot \alpha_U/\alpha_1$ ", con rapporto α_U/α_1 corrispondente a Strutture a telaio di un piano $\alpha_U/\alpha_1=1.1$.

Si è considerata una classe di duttilità CD"B", a cui corrispondono per la struttura in esame i seguenti fattori di struttura:

Fattore di struttura per sisma X	3.3
Fattore di struttura per sisma Y	3.3
Fattore di struttura per sisma Z	1.5

Altri parametri che influenzano l'azione sismica di progetto sono riassunti in questo prospetto:

Smorzamento viscoso (%)	5	
Rotazione del sisma	0	[deg]
Quota dello '0' sismico	-10	[cm]

Nell'analisi dinamica modale si sono analizzati 15 modi di vibrare valutati secondo il metodo di Ritz.

La robustezza dell'opera (§ 3.1.1) è stata verificata imponendo azioni nominali convenzionali, in aggiunta alle altre azioni esplicitate (non sismiche e da vento), applicate secondo due direzioni orizzontali ortogonali e consistenti in una frazione dei carichi pari all'1%.

5 Dati generali

5.1 Materiali

Per le strutture di fondazione è previsto l'utilizzo di calcestruzzo di classe di resistenza C25/30 (Rck 300) mentre le altre strutture fuori terra date da travi e pilastri sono in calcestruzzo classe C28/35 (Rck 350).

L'acciaio di armatura è costituito tutto da barre in tondini ad aderenza migliorata tipo B450C (Feb44 k).

Di seguito vengono riportate le caratteristiche di questi materiali utilizzate nella modellazione.

5.1.1 Materiali c.a.

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Rck: resistenza caratteristica cubica; valore medio nel caso di edificio esistente. [daN/cm²]

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

G: modulo di elasticità tangenziale del materiale, viene impiegato nella modellazione di aste e di elementi guscio a comportamento ortotropo. [daN/cm²]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

γ: peso specifico del materiale. [daN/cm³]

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

Descrizione	Rck	E	G	Poisson	γ	α
C25/30	300	314472	Default (142941.64)	0.1	0.0025	0.00001
C28/35	350	325881	Default (148127.76)	0.1	0.0025	0.00001

5.1.2 Armature

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

f_{yk}: resistenza caratteristica. [daN/cm²]

σ_{amm}: tensione ammissibile. [daN/cm²]

Tipo: tipo di barra.

E: modulo di elasticità longitudinale del materiale per edifici o materiali nuovi. [daN/cm²]

γ: peso specifico del materiale. [daN/cm³]

Poisson: coefficiente di Poisson. Il valore è adimensionale.

α: 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	f _{yk}	σ _{amm}	Tipo	E	γ	Poisson	α	Livello di conoscenza
B450C	4500	2550	Aderenza migliorata	2060000	0.00785	0.3	0.000012	Nuovo

5.2 Sezioni C.A.

5.2.1 Sezioni rettangolari C.A.



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]

Jx FEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm⁴]

Jy FEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm⁴]

Jt FEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm⁴]

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 25x25	520.83	520.83	32552.08	32552.08	48177.08	25	25	3.5	3.5	3.5

5.2.2 Sezioni a T rovescio C.A.



Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Area Tx FEM: area di taglio in direzione X per l'analisi FEM. [cm²]

Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]

Jx FEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm⁴]

Jy FEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm⁴]

Jt FEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm⁴]

H: altezza della sezione. [cm]

B anima: spessore dell'anima della sezione. [cm]

H ala: spessore dell'ala della sezione. [cm]

B ala sx.: larghezza dell'ala sinistra della sezione. [cm]

B ala dx.: larghezza dell'ala destra 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 anima	H ala	B ala sx.	B ala dx.	c.s.	c.i.	c.l.
-------------	-------------	-------------	--------	--------	--------	---	---------	-------	-----------	-----------	------	------	------

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Descrizione	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM	H	B anima	H ala	B ala sx.	B ala dx.	c.s.	c.i.	c.l.
TR (30+30+40)x50	2083.33	1666.67	6.29E5	2.22E6	1.32E6	50	40	25	30	30	3.5	3.5	3.5
TR (20+20+40)x50	1666.67	1666.67	5.73E5	1200000	1.14E6	50	40	25	20	20	3.5	3.5	3.5

5.2.3 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. [cm²]
Jx: momento d'inerzia attorno all'asse orizzontale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]
Jy: momento d'inerzia attorno all'asse verticale baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]
Jxy: momento centrifugo rispetto al sistema di riferimento baricentrico di definizione della sezione. [cm⁴]
Jm: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale M. [cm⁴]
Jn: momento d'inerzia attorno all'asse baricentrico principale N. [cm⁴]
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. [cm²]
Area Ty FEM: area di taglio in direzione Y per l'analisi FEM. [cm²]
JxFEM: momento di inerzia attorno all'asse X per l'analisi FEM. [cm⁴]
JyFEM: momento di inerzia attorno all'asse Y per l'analisi FEM. [cm⁴]
JtFEM: momento d'inerzia torsionale corretto con il fattore di forma per l'analisi FEM. [cm⁴]

Descrizione	Xg	Yg	Area	Jx	Jy	Jxy	Jm	Jn	Alfa	Area Tx FEM	Area Ty FEM	JxFEM	JyFEM	JtFEM
R 25x25	12.5	12.5	625	3.3E4	3.3E4	0	3.3E4	3.3E4	0	520.83	520.83	32552.08	32552.08	48177.08
TR (30+30+40)x50	50	19.6	3500	6.3E5	2.2E6	0	6.3E5	2.2E6	0	2083.33	1666.67	6.29E05	2.22E06	1.32E06
TR (20+20+40)x50	40	20.8	3000	5.7E5	1.2E6	0	5.7E5	1.2E6	0	1666.67	1666.67	5.73E05	1200000	1.14E06

6 Dati di definizione

6.1 Preferenze commessa

6.1.1 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 dinamica
Località	Padova, Selvazzano Dentro, Caselle; Latitudine ED50 45,4102° (45° 24' 37''); Longitudine ED50 11,8359° (11° 50' 9''); Altitudine s.l.m. 18,24 m.
Zona sismica	Zona 4
Categoria del suolo	C - sabbie ed argille medie
Categoria topografica	T1
Ss orizzontale SLD	1.5
Tb orizzontale SLD	0.139 [s]
Tc orizzontale SLD	0.417 [s]
Td orizzontale SLD	1.749 [s]
Ss orizzontale SLV	1.5
Tb orizzontale SLV	0.167 [s]
Tc orizzontale SLV	0.5 [s]
Td orizzontale SLV	1.941 [s]
St	1
PVr SLD (%)	63
Tr SLD	50
Ag/g SLD	0.0373
Fo SLD	2.552
Tc* SLD	0.252
PVr SLV (%)	10
Tr SLV	475
Ag/g SLV	0.0854
Fo SLV	2.628
Tc* SLV	0.331
Smorzamento viscoso (%)	5
Classe di duttilità	CD"B"
Rotazione del sisma	0 [deg]
Quota dello '0' sismico	-10 [cm]
Regolarità in pianta	Si
Regolarità in elevazione	Si
Edificio C.A.	Si
Tipologia C.A.	Strutture a telaio q0=3.0*alfaU/alfa1
alfaU/alfa1 C.A.	Strutture a telaio di un piano alfaU/alfa1=1.1
Edificio esistente	No
Altezza costruzione	415 [cm]
C1	0.075
T1	0.218 [s]
Lambda SLD	1

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Lambda SLV	1	
Numero modi	15	
Metodo di Ritz	applicato	
Torsione accidentale semplificata	No	
Torsione accidentale per piani (livelli e falde) flessibili	No	
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Fondazione"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Falda basso"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Falda basso"	0	[cm]
Eccentricità X (per sisma Y) livello "Falda alto"	0	[cm]
Eccentricità Y (per sisma X) livello "Falda alto"	0	[cm]
Limite spostamenti interpiano	0.005	
Fattore di struttura per sisma X	3.3	
Fattore di struttura per sisma Y	3.3	
Fattore di struttura per sisma Z	1.5	
Applica 1% (§ 3.1.1)	Si	
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	

6.1.2 Preferenze di verifica

6.1.2.1 Normativa di verifica in uso

Norma di verifica	D.M. 14-01-08 (N.T.C.)
Cemento armato	Preferenze analisi di verifica in stato limite
Acciaio	Preferenze di verifica acciaio EC3

6.1.2.2 Normativa di verifica C.A.

Coefficiente di omogeneizzazione	15
ys (fattore di sicurezza parziale per l'acciaio)	1.15
yc (fattore di sicurezza parziale per il calcestruzzo)	1.5
Limite sigmac/fck in combinazione rara	0.6
Limite sigmac/fck in combinazione quasi permanente	0.45
Limite sigmat/fyk 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
Copriferro secondo EC2	Si

6.1.3 Preferenze FEM

Dimensione massima ottimale mesh pareti (default)	80 [cm]
Dimensione massima ottimale mesh piastre (default)	80 [cm]
Tipo di mesh dei gusci (default)	Quadrilateri o triangoli
Tipo di mesh imposta ai gusci	Specifico dell'elemento
Metodo P-Delta	non utilizzato
Analisi buckling	non utilizzata
Rapporto spessore flessionale/membranale gusci muratura verticali	0.2
Spessori membranale e flessionale pareti XLAM da sole tavole verticali	No
Moltiplicatore rigidezza connettori pannelli pareti legno a diaframma	1
Tolleranza di parallelismo	4.99 [deg]
Tolleranza di unicità punti	10 [cm]
Tolleranza generazione nodi di aste	1 [cm]
Tolleranza di parallelismo in suddivisione aste	4.99 [deg]
Tolleranza generazione nodi di gusci	4 [cm]
Tolleranza eccentricità carichi concentrati	100 [cm]
Considera deformazione a taglio delle piastre	No
Modello elastico pareti in muratura	Gusci
Concentra masse pareti nei vertici	Si
Segno risultati analisi spettrale	Analisi statica
Memoria utilizzabile dal solutore	8000000
Metodo di risoluzione della matrice	Matrici sparse
Scrivi commenti nel file di input	No
Scrivi file di output in formato testo	No
Solidi colle e corpi ruvidi (default)	Solidi reali
Moltiplicatore rigidezza molla torsionale applicata ad aste di fondazione	1
Modello trave su suolo alla Winkler nel caso di modellazione lineare	Equilibrio elastico

6.1.4 Moltiplicatori inerziali

Tipologia: tipo di entità a cui si riferiscono i moltiplicatori inerziali.
J2: moltiplicatore inerziale di J2. Il valore è adimensionale.

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

J3: moltiplicatore inerziale di J3. Il valore è adimensionale.

Jt: moltiplicatore inerziale di Jt. Il valore è adimensionale.

A: moltiplicatore dell'area della sezione. Il valore è adimensionale.

A2: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 2. Il valore è adimensionale.

A3: moltiplicatore dell'area a taglio in direzione 3. Il valore è adimensionale.

Conci rigidi: fattore di riduzione dei tronchi rigidi. Il valore è adimensionale.

Tipologia	J2	J3	Jt	A	A2	A3	Conci rigidi
Trave C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Pilaastro C.A.	1	1	0.01	1	1	1	0.5
Trave di fondazione	1	1	0.01	1	1	1	0.5

6.1.5 Preferenze di analisi non lineare FEM

Metodo iterativo

Tolleranza iterazione

Numero massimo iterazioni

Secante

0.0001

50

6.1.6 Preferenze di analisi carichi superficiali

Detrazione peso proprio solai nelle zone di sovrapposizione

Metodo di ripartizione

Percentuale carico calcolato a trave continua

Esegui smoothing diagrammi di carico

Tolleranza smoothing altezza trapezi

Tolleranza smoothing altezza media trapezi

non applicata

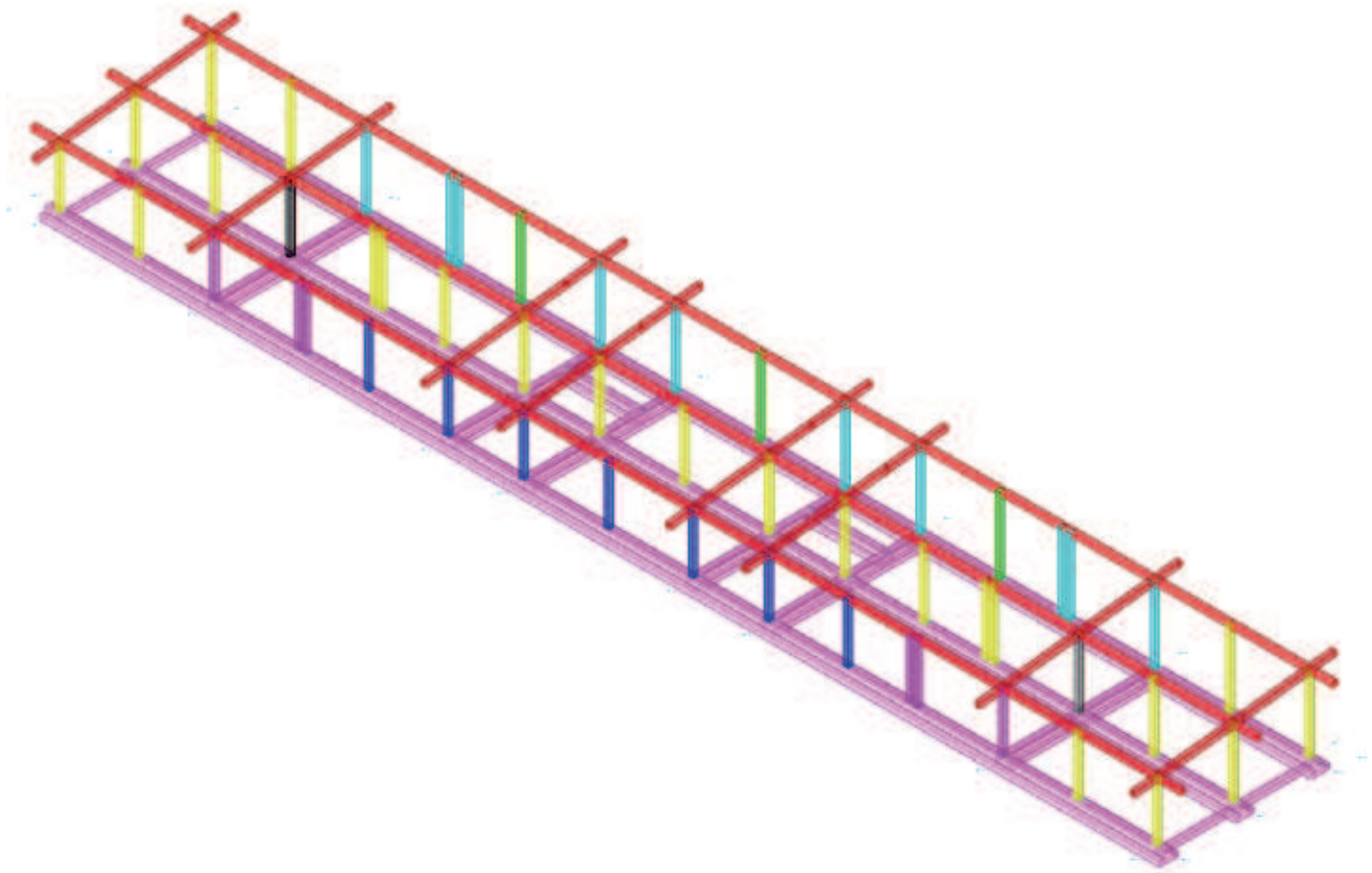
a zone d'influenza

0

applicata

0.001 [daN/cm]

0.001 [daN/cm]



Rappresentazione spaziale della struttura

6.2 Azioni e carichi

6.2.1 Azione del vento

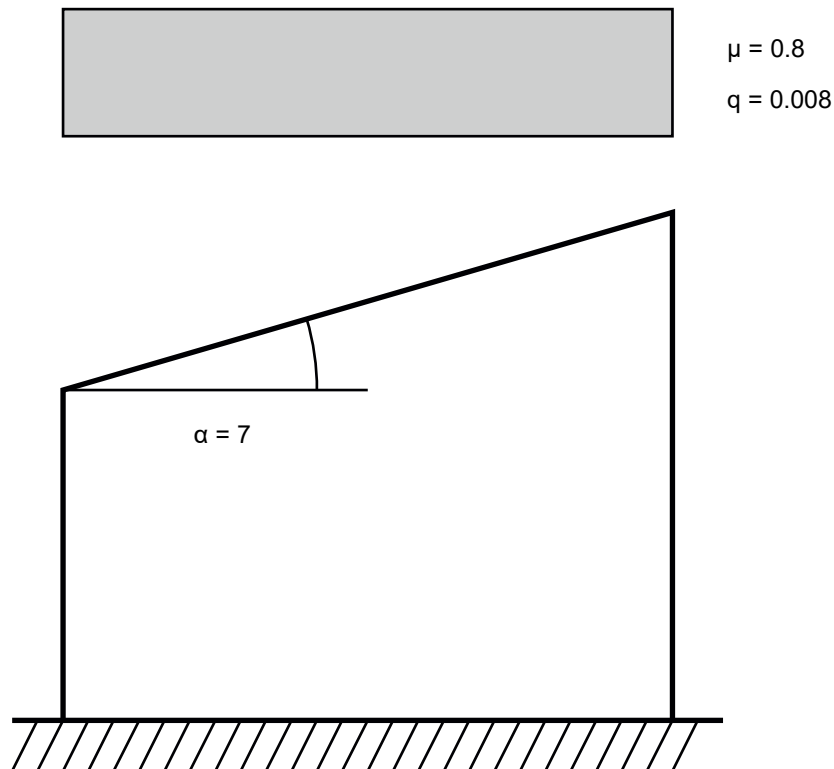
Zona	Zona 1
Rugosità	A
Categoria esposizione	V
Vb	2500 [cm/s]
Ct	1
qb	0.00391 [daN/cm ²]

6.2.2 Azione della neve

Zona	Zona II
Classe topografica	Normale
Ce	1
Ct	1
qsk	0.01 [daN/cm ²]

6.2.3 Copertura ad una falda § 3.4.5.2 DM14-01-2008

α	7 [deg]
μ	0.8
q	0.008 [daN/cm ²]



6.2.4 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	

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Descrizione	Nome breve	I/II	Durata	Psi0	Psi1	Psi2	Var.segno
Variabile A	Variabile A	I	Media	0.7	0.5	0.3	
Neve	Neve	I	Media	0.5	0.2	0	
Vento 03	Vento 03	I	Media	0.6	0.2	0	
Vento 04	Vento 04	I	Media	0.6	0.2	0	
Vento 01	Vento 01	I	Media	0.6	0.2	0	
Vento 02	Vento 02	I	Media	0.6	0.2	0	
1% X	1% X	II	Istantaneo	0	0	0	
1% Y	1% Y	II	Istantaneo	0	0	0	
Delta T	DT	II	Media	0.6	0.5	0	No
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	
Terreno sisma X SLV	Tr x SLV			0	0	0	
Terreno sisma Y SLV	Tr y SLV			0	0	0	
Terreno sisma Z SLV	Tr z SLV			0	0	0	
Terreno sisma X SLD	Tr x SLD			0	0	0	
Terreno sisma Y SLD	Tr y SLD			0	0	0	
Terreno sisma Z SLD	Tr z 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	

6.2.5 Combinazioni di carico

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.	Variabile A	Neve	Vento 03	Vento 04	Vento 01	Vento 02	1% X	1% Y
1	SLU 1	1	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1.4	-1	-1
2	SLU 2	1	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1.4	-1	1
3	SLU 3	1	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1.4	1	-1
4	SLU 4	1	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1.4	1	1
5	SLU 5	1	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	-1	-1
6	SLU 6	1	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	-1	1
7	SLU 7	1	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	1	-1
8	SLU 8	1	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	1	1
9	SLU 9	1	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	-1	-1
10	SLU 10	1	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	-1	1
11	SLU 11	1	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	1	-1
12	SLU 12	1	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	1	1
13	SLU 13	1	1.4	1.4	1.4	1.4	0	0	0	-1	-1
14	SLU 14	1	1.4	1.4	1.4	1.4	0	0	0	-1	1
15	SLU 15	1	1.4	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1	-1
16	SLU 16	1	1.4	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1	1
17	SLU 17	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1.4	-1	-1
18	SLU 18	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1.4	-1	1
19	SLU 19	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1.4	1	-1
20	SLU 20	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1.4	1	1
21	SLU 21	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	-1	-1
22	SLU 22	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	-1	1
23	SLU 23	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	1	-1
24	SLU 24	1.3	1.4	1.4	1.4	0	0	1.4	0	1	1
25	SLU 25	1.3	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	-1	-1
26	SLU 26	1.3	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	-1	1
27	SLU 27	1.3	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	1	-1
28	SLU 28	1.3	1.4	1.4	1.4	0	1.4	0	0	1	1
29	SLU 29	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	0	0	0	-1	-1
30	SLU 30	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	0	0	0	-1	1
31	SLU 31	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1	-1
32	SLU 32	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	0	0	0	1	1

Famiglia SLE rara

Il nome compatto della famiglia è SLE RA.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile A	Neve	Vento 03	Vento 04	Vento 01	Vento 02
1	SLE RA 1	1	1	0.9	0.9	0	0	0	0.9
2	SLE RA 2	1	1	0.9	0.9	0	0	0.9	0
3	SLE RA 3	1	1	0.9	0.9	0	0.9	0	0
4	SLE RA 4	1	1	0.9	0.9	0.9	0	0	0

Famiglia SLE frequente

Il nome compatto della famiglia è SLE FR.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile A	Neve	Vento 03	Vento 04	Vento 01	Vento 02
1	SLE FR 1	1	1	0.9	0.9	0	0	0	0.9
2	SLE FR 2	1	1	0.9	0.9	0	0	0.9	0
3	SLE FR 3	1	1	0.9	0.9	0	0.9	0	0

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile A	Neve	Vento 03	Vento 04	Vento 01	Vento 02
4	SLE FR 4	1	1	0.9	0.9	0.9	0	0	0

Famiglia SLE quasi permanente

Il nome compatto della famiglia è SLE QP.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile A	Neve	Vento 03	Vento 04	Vento 01	Vento 02
1	SLE QP 1	1	1	0	0	0	0	0	0
2	SLE QP 2	1	1	0.3	0	0	0	0	0

Famiglia SLD

Il nome compatto della famiglia è SLD.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile A	Neve	Vento 03	Vento 04	Vento 01	Vento 02
1	SLD 1	1	1	0.3	0	0	0	0	0
2	SLD 2	1	1	0.3	0	0	0	0	0
3	SLD 3	1	1	0.3	0	0	0	0	0
4	SLD 4	1	1	0.3	0	0	0	0	0
5	SLD 5	1	1	0.3	0	0	0	0	0
6	SLD 6	1	1	0.3	0	0	0	0	0
7	SLD 7	1	1	0.3	0	0	0	0	0
8	SLD 8	1	1	0.3	0	0	0	0	0
9	SLD 9	1	1	0.3	0	0	0	0	0
10	SLD 10	1	1	0.3	0	0	0	0	0
11	SLD 11	1	1	0.3	0	0	0	0	0
12	SLD 12	1	1	0.3	0	0	0	0	0
13	SLD 13	1	1	0.3	0	0	0	0	0
14	SLD 14	1	1	0.3	0	0	0	0	0
15	SLD 15	1	1	0.3	0	0	0	0	0
16	SLD 16	1	1	0.3	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	X SLD	Y SLD	Z SLD	EY SLD	EX SLD	Tr x SLD	Tr y SLD	Tr z SLD
1	SLD 1	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLD 2	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLD 3	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLD 4	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLD 5	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLD 6	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLD 7	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLD 8	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLD 9	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0
10	SLD 10	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLD 11	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLD 12	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLD 13	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLD 14	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLD 15	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLD 16	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV

Il nome compatto della famiglia è SLV.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile A	Neve	Vento 03	Vento 04	Vento 01	Vento 02
1	SLV 1	1	1	0.3	0	0	0	0	0
2	SLV 2	1	1	0.3	0	0	0	0	0
3	SLV 3	1	1	0.3	0	0	0	0	0
4	SLV 4	1	1	0.3	0	0	0	0	0
5	SLV 5	1	1	0.3	0	0	0	0	0
6	SLV 6	1	1	0.3	0	0	0	0	0
7	SLV 7	1	1	0.3	0	0	0	0	0
8	SLV 8	1	1	0.3	0	0	0	0	0
9	SLV 9	1	1	0.3	0	0	0	0	0
10	SLV 10	1	1	0.3	0	0	0	0	0
11	SLV 11	1	1	0.3	0	0	0	0	0
12	SLV 12	1	1	0.3	0	0	0	0	0
13	SLV 13	1	1	0.3	0	0	0	0	0
14	SLV 14	1	1	0.3	0	0	0	0	0
15	SLV 15	1	1	0.3	0	0	0	0	0
16	SLV 16	1	1	0.3	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV 1	-1	-0.3	0	-1	0.3	-1	-0.3	0
2	SLV 2	-1	-0.3	0	1	-0.3	-1	-0.3	0
3	SLV 3	-1	0.3	0	-1	0.3	-1	0.3	0
4	SLV 4	-1	0.3	0	1	-0.3	-1	0.3	0
5	SLV 5	-0.3	-1	0	-0.3	1	-0.3	-1	0
6	SLV 6	-0.3	-1	0	0.3	-1	-0.3	-1	0
7	SLV 7	-0.3	1	0	-0.3	1	-0.3	1	0
8	SLV 8	-0.3	1	0	0.3	-1	-0.3	1	0
9	SLV 9	0.3	-1	0	-0.3	1	0.3	-1	0

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Nome	Nome breve	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
10	SLV 10	0.3	-1	0	0.3	-1	0.3	-1	0
11	SLV 11	0.3	1	0	-0.3	1	0.3	1	0
12	SLV 12	0.3	1	0	0.3	-1	0.3	1	0
13	SLV 13	1	-0.3	0	-1	0.3	1	-0.3	0
14	SLV 14	1	-0.3	0	1	-0.3	1	-0.3	0
15	SLV 15	1	0.3	0	-1	0.3	1	0.3	0
16	SLV 16	1	0.3	0	1	-0.3	1	0.3	0

Famiglia SLV fondazioni

Il nome compatto della famiglia è SLV FO.

Poiché il numero di condizioni elementari previste per le combinazioni di questa famiglia è cospicuo, la tabella verrà spezzata in più parti.

Nome	Nome breve	Pesi	Port.	Variabile A	Neve	Vento 03	Vento 04	Vento 01	Vento 02
1	SLV FO 1	1	1	0.3	0	0	0	0	0
2	SLV FO 2	1	1	0.3	0	0	0	0	0
3	SLV FO 3	1	1	0.3	0	0	0	0	0
4	SLV FO 4	1	1	0.3	0	0	0	0	0
5	SLV FO 5	1	1	0.3	0	0	0	0	0
6	SLV FO 6	1	1	0.3	0	0	0	0	0
7	SLV FO 7	1	1	0.3	0	0	0	0	0
8	SLV FO 8	1	1	0.3	0	0	0	0	0
9	SLV FO 9	1	1	0.3	0	0	0	0	0
10	SLV FO 10	1	1	0.3	0	0	0	0	0
11	SLV FO 11	1	1	0.3	0	0	0	0	0
12	SLV FO 12	1	1	0.3	0	0	0	0	0
13	SLV FO 13	1	1	0.3	0	0	0	0	0
14	SLV FO 14	1	1	0.3	0	0	0	0	0
15	SLV FO 15	1	1	0.3	0	0	0	0	0
16	SLV FO 16	1	1	0.3	0	0	0	0	0

Nome	Nome breve	X SLV	Y SLV	Z SLV	EY SLV	EX SLV	Tr x SLV	Tr y SLV	Tr z SLV
1	SLV FO 1	-1.1	-0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	-0.33	0
2	SLV FO 2	-1.1	-0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	-0.33	0
3	SLV FO 3	-1.1	0.33	0	-1.1	0.33	-1.1	0.33	0
4	SLV FO 4	-1.1	0.33	0	1.1	-0.33	-1.1	0.33	0
5	SLV FO 5	-0.33	-1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	-1.1	0
6	SLV FO 6	-0.33	-1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	-1.1	0
7	SLV FO 7	-0.33	1.1	0	-0.33	1.1	-0.33	1.1	0
8	SLV FO 8	-0.33	1.1	0	0.33	-1.1	-0.33	1.1	0
9	SLV FO 9	0.33	-1.1	0	-0.33	1.1	0.33	-1.1	0
10	SLV FO 10	0.33	-1.1	0	0.33	-1.1	0.33	-1.1	0
11	SLV FO 11	0.33	1.1	0	-0.33	1.1	0.33	1.1	0
12	SLV FO 12	0.33	1.1	0	0.33	-1.1	0.33	1.1	0
13	SLV FO 13	1.1	-0.33	0	-1.1	0.33	1.1	-0.33	0
14	SLV FO 14	1.1	-0.33	0	1.1	-0.33	1.1	-0.33	0
15	SLV FO 15	1.1	0.33	0	-1.1	0.33	1.1	0.33	0
16	SLV FO 16	1.1	0.33	0	1.1	-0.33	1.1	0.33	0

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

6.2.6 Definizioni di carichi lineari

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 i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]

Fx f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione X. [daN/cm]

Fy i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]

Fy f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Y. [daN/cm]

Fz i.: valore iniziale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]

Fz f.: valore finale della forza, per unità di lunghezza, agente in direzione Z. [daN/cm]

Mx i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]

Mx f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse X. [daN]

My i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]

My f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Y. [daN]

Mz i.: valore iniziale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Mz f.: valore finale della coppia, per unità di lunghezza, agente attorno l'asse Z. [daN]

Nome		Valori											
	Condizione	Fx i.	Fx f.	Fy i.	Fy f.	Fz i.	Fz f.	Mx i.	Mx f.	My i.	My f.	Mz i.	Mz f.
	Descrizione												
Pilastri pieni ext alti	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanententi portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 03	0	0	-2.9	-2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 04	0	0	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 01	0	0	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 02	0	0	1.8	1.8	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilastri estremità ext alti	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanententi portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 03	0	0	-1.5	-1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 04	0	0	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 01	0	0	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 02	0	0	0.9	0.9	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilastri pieni ext bassi	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanententi portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 03	0	0	-1.8	-1.8	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 04	0	0	2.9	2.9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 01	0	0	-1.8	-1.8	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 02	0	0	-1.8	-1.8	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilastri estremità ext bassi	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanententi portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 03	0	0	-0.9	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 04	0	0	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 01	0	0	-0.9	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 02	0	0	-0.9	-0.9	0	0	0	0	0	0	0	0
Pilastri lateralali pieni sx	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanententi portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 03	-1.6	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 04	-1.6	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 01	2.6	2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 02	-1.6	-1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pil laterali dx	Pesi strutturali	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Permanententi portati	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Variabile A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Neve	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 03	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 04	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 01	1.6	1.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Vento 02	-2.6	-2.6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

6.2.7 Definizioni di carichi superficiali

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.

Valore: modulo del carico superficiale applicato alla superficie. [daN/cm²]

Applicazione: modalità con cui il carico è applicato alla superficie.

Nome		Valori		
	Condizione	Valore		Applicazione
	Descrizione			
Carico su tettoia	Pesi strutturali	0.003		Verticale
	Permanententi portati	0.003		Verticale
	Variabile A	0.005		Verticale
	Neve	0.008		Verticale in proiezione
	Vento 03	0.0085		Normale alla superficie
	Vento 04	-0.0085		Normale alla superficie
	Vento 01	0		Verticale
	Vento 02	0		Verticale

Carico: riferimento alla definizione di un carico di superficie.

Falda: quota di inserimento espressa con notazione breve esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punti: punti di definizione in pianta.

Indice: indice del punto corrente nell'insieme dei punti di definizione dell'elemento.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estr.: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Angolo: direzione delle nervature che trasmettono il carico. Angolo misurato dal semiasse positivo delle ascisse in verso antiorario. [deg]

Comp.: descrizione sintetica del comportamento del carico superficiale o, nel caso di comportamento membranale, riferimento alla descrizione analitica della membrana.

Carico	Falda	Punti			Estr.	Angolo	Comp.
		Indice	X	Y			
Carico su tettoia	F1	1	-556	-1144.9	0	270	Nessuno
		2	-556	-2239.9			
		3	903	-2239.9			
		4	903	-1144.9			
Carico su tettoia	F1	1	-5337	-1144.9	0	270	Nessuno
		2	-5337	-2239.9			
		3	-3878	-2239.9			
		4	-3878	-1144.9			
Carico su tettoia	F1	1	-3876	-1144.9	0	270	Nessuno
		2	-3876	-2239.9			
		3	-558	-2239.9			
		4	-558	-1144.9			

6.3 Quote

6.3.1 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	Fondazione	-10	0
L2	Falda basso	325	0
L3	Falda alto	415	0

6.3.2 5.3.2 Falde

Descrizione breve: nome sintetico assegnato alla falda.

Descrizione: nome assegnato alla falda.

Sp.: spessore del piano della falda. [cm]

Primo punto: primo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Secondo punto: secondo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Terzo punto: terzo punto di definizione del piano dell'estradosso della falda.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Quota: quota. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Descrizione breve	Descrizione	Sp.	Primo punto			Secondo punto			Terzo punto		
			X	Y	Quota	X	Y	Quota	X	Y	Quota
F1	Falda 1	24	-5197	-1294.9	Falda alto	-5197	-2089.9	Falda basso	763	-2089.9	Falda basso

6.3.3 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	Fondazione - Falda 1	Fondazione	Falda 1

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

7 Geotecnica e fondazioni

7.1 Tipologia di fondazione

Nella modellazione si sono considerate fondazioni superficiali di tipo continuo, schematizzando il suolo con un letto di molle elastiche di assegnata rigidità. In direzione orizzontale si è considerata una rigidità pari a 0.5 volte quella verticale.

Più in particolare a sostegno dei tre ordini di pilastre sono previste tre fondazioni a T rovescia lunghe circa 61 m e poste a interasse di circa 415 cm, con base di 100 cm di larghezza per 25 cm di altezza; quindi un batolo superiore di larghezza di 40 cm e altezza di 25.

A collegare queste tre strutture principali ci sono elementi perpendicolari di due geometrie differenti: alle estremità due semplici travi da 25x25 cm, mentre a sostegno delle murature di tamponamento (previste dello spessore finito di circa 40 cm) sei travi a T rovescia con base di larghezza di 80 cm e spessore di 25 cm con batolo superiore di 40 cm di larghezza e di 25 di altezza.

La profondità del piano di posa è a 60 cm dal p.c. e sotto le fondazioni è previsto uno strato di circa 10/15 cm di calcestruzzo magrone.

I valori di default dei parametri di modellazione del suolo, cioè quelli adottati dove non diversamente specificato, sono i seguenti:

Coefficiente di sottofondo verticale per fondazioni superficiali (default)	1	[daN/cm ³]
K punta palo (default)	4	[daN/cm ³]
Pressione limite punta palo (default)	10	[daN/cm ²]

Per elementi nei quali si sono valutati i parametri geotecnici in funzione della stratigrafia sottostante si sono adottate le seguenti formulazioni di letteratura:

Metodo di calcolo della K verticale	Vesic	
Metodo di calcolo della capacità portante	Vesic	
Coefficiente di sicurezza portanza fondazioni superficiali	2.3	
Coefficiente di sicurezza scorrimento fondazioni superficiali	1.1	

8 Caratterizzazione geotecnica dei terreni in sito

8.1 Sondaggi del sito

I sondaggi consistono in 4 prove penetrometriche statiche eseguite con punta meccanica tramite penetrometro da 20 t e spinte fino alla profondità di 15 m. Per le caratteristiche tecniche dell'attrezzatura utilizzata si rimanda alla già citata relazione geotecnica del dottor Benincasa.

Qui di seguito vengono elencati in modo sintetico tutti i sondaggi risultanti dalle verticali di indagine condotte in sito, con l'indicazione dei terreni incontrati, degli spessori e dell'eventuale falda acquifera.

CPT 01

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: -5376, -2270

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

Stratigrafia CPT 01

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [cm]

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

E0,s: indice dei vuoti E0 al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

$E_{0,i}$: indice dei vuoti E_0 al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione. Il valore è adimensionale.

OCR_s : indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

OCR_i : indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	OCR,s	OCR,i
CPT 01_1 - Sabbie e sabbie limose	100	1.5	1	1	1	175	175	0	0	0	0	0	0	1	1
CPT 01_2 - Argille	230	1.5	1	1	1	174	174	68	68	0.1	0.1	0.013	0.013	9	9
CPT 01_3 - Sabbie e sabbie limose	580	1.5	1	1	1	175	175	0	0	0	0	0	0	1	1
CPT 01_4 - Argille	590	1.5	1	1	1	169	169	53	53	0.1	0.1	0.17	0.17	7.8	7.8

Falda

Profondità media della falda a circa 2.40 m dal piano campagna]

Spessore dell'acquifero considerato per tutto lo spessore del sondaggio.

CPT 02

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: -4362, -1151

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

Stratigrafia CPT 02

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [cm]

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

OCR,s: indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

OCR,i: indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	OCR,s	OCR,i
CPT 02_1 - Sabbie limose e limi sabbiosi	230	1.5	1	1	1	232	232	83	83	0.1	0.1	0.012	0.012	3	3
CPT 02_2 - Argille	80	1.5	1	1	1	184	184	83	83	0.1	0.1	0.013	0.013	3	3
CPT 02_3 - Sabbie limose e limi sabbiosi	660	1.5	1	1	1	132	132	47	47	0.1	0.1	0.014	0.014	3	3
CPT 02_4 - Argille inorganiche	530	1.5	1	1	1	136	136	56	56	0.1	0.1	0.013	0.013	3	3

Falda

Profondità media della falda a circa 2.10 m dal piano campagna]

Spessore dell'acquifero considerato per tutto lo spessore del sondaggio.

CPT 03

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: -2221, -1689

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

Stratigrafie

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [cm]

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

OCR,s: indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

OCR,i: indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	OCR,s	OCR,i
CPT 03_1 - Limi sabbiosi	210	1.5	1	1	1	130	130	82	82	0.12	0.12	0.016	0.016	2	2
CPT 03_2 - Argille inorganiche	80	1.5	1	1	1	75	75	48	48	0.12	0.12	0.02	0.02	2	2
CPT 03_3 - Limi sabbiosi sabbie limose	680	1.5	1	1	1	124	124	44	44	0.11	0.11	0.014	0.014	1.5	1.5
CPT 03_4 - Argille inorganiche	530	1.5	1	1	1	136	136	46	46	0.1	0.1	0.02	0.02	1	1

Falda

Profondità media della falda a circa 2.10 m dal piano campagna]

Spessore dell'acquifero considerato per tutto lo spessore del sondaggio.

CPT 04

Coordinate planimetriche del sondaggio nel sistema globale scelto: 283, -2235

Quota della sommità del sondaggio (P.C.) nel sistema globale scelto: 0

Stratigrafia

Terreno: terreno mediamente uniforme presente nello strato.

Sp.: spessore dello strato. [cm]

Kor,i: coefficiente K orizzontale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kor,s: coefficiente K orizzontale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,i: coefficiente K verticale al livello inferiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Kve,s: coefficiente K verticale al livello superiore dello strato per modellazione palo. [daN/cm³]

Eel,s: modulo elastico al livello superiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eel,i: modulo elastico al livello inferiore dello strato per calcolo cedimenti istantanei; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,s: modulo edometrico al livello superiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

Eed,i: modulo edometrico al livello inferiore per calcolo cedimenti complessivi; 0 per non calcolarli. [daN/cm²]

CC,s: coefficiente di compressione vergine CC al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CC,i: coefficiente di compressione vergine CC al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,s: coefficiente di ricomprensione CR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

CR,i: coefficiente di ricomprensione CR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 0 per non calcolarli. Il valore è adimensionale.

OCR,s: indice di sovraconsolidazione OCR al livello superiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

OCR,i: indice di sovraconsolidazione OCR al livello inferiore per calcolo cedimenti di consolidazione; 1 per terreno NC. Il valore è adimensionale.

Terreno	Sp.	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	OCR,s	OCR,i
CPT 04_1 - Sabbie	90	1.5	1	1	1	300	300	80	80	0	0	0	0	1	1
CPT 04_2 - Argille	80	1.5	1	1	1	184	184	0	0	0	0	0	0	1	1
CPT 03_3 - Limi sabbiosi sabbie limose	60	1.5	1	1	1	124	124	0	0	0	0	0	0	1	1
CPT 04_3 - Argille inorganiche	100	1.5	1	1	1	75	75	0	0	0	0	0	0	1	1
CPT 03_3 - Limi sabbiosi sabbie limose	600	1.5	1	1	1	124	124	0	0	0	0	0	0	1	1
CPT 04_4 - Argille	220	1.5	1	1	1	184	184	0	0	0	0	0	0	1	1
CPT 04_5 - Sabbie limose e limi sabbiosi	80	1.5	1	1	1	132	132	0	0	0	0	0	0	1	1

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismica 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Terreno	Sp.	Kor,i	Kor,s	Kve,i	Kve,s	Eel,s	Eel,i	Eed,s	Eed,i	CC,s	CC,i	CR,s	CR,i	OCR,s	OCR,i
CPT 04_6 - Argille	270	1.5	1	1	1	184	184	0	0	0	0	0	0	1	1

Falda

Profondità media della falda a circa 1.90 m dal piano campagna]

Spessore dell'acquifero considerato per tutto lo spessore del sondaggio.

8.2 Terreni

Descrizione: descrizione o nome assegnato all'elemento.

Coesione: coesione del terreno. [daN/cm²]

Coesione non drenata: coesione non drenata (Cu) del terreno. [daN/cm²]

Attrito interno: angolo di attrito interno del terreno. [deg]

δ: angolo di attrito all'interfaccia terreno-cla. [deg]

Adesione: coeff. di adesione della coesione all'interfaccia terreno-cla. Il valore è adimensionale.

K0: coefficiente di spinta a riposo del terreno. Il valore è adimensionale.

γ naturale: peso specifico naturale del terreno in sito, assegnato alle zone non immerse. [daN/cm³]

γ saturo: peso specifico saturo del terreno in sito, assegnato alle zone immerse. [daN/cm³]

E: modulo elastico longitudinale del terreno. [daN/cm²]

Poisson: coefficiente di Poisson del terreno. Il valore è adimensionale.

Descrizione	Coesione	Coesione non drenata	Attrito interno	δ	Adesione	K0	γ naturale	γ saturo	E	Poisson
Ghiaia	0	0	38	0	1	0.38	0.00195	0.00215	900	0.3
CPT 01_1 - Sabbie e sabbie limose	0	0	32	21	1	0.47	0.0019	0.0022	175	0.3
CPT 02_3 - Sabbie limose e limi sabbiosi	0	0	34	23	1	0.44	0.0019	0.0022	132	0.3
CPT 02_2 - Argille	0.08	0.8	0	0	1	1	0.0018	0.0021	184	0.5
CPT 02-2 - Sabbie limose e limi sabbiosi	0	0	30	20	1	0.5	0.0018	0.0022	232	0.3
CPT 01_2 - Argille	0.09	0.85	0	0	0.5	0.69	0.0019	0.0022	174	0.45
CPT 01_4 - Argille	0.07	0.72	0	0	1	0.3	0.0018	0.00215	169	0.5
CPT 03_1 - Limi sabbiosi	0	0	30	20	1	0.54	0.0018	0.0021	130	0.35
CPT 03_2 - Argille inorganiche	0.07	0.64	0	0	1	0.54	0.0018	0.00215	75	0.35
CPT 03_3 - Limi sabbiosi sabbie limose	0	0	32	21	1	0.33	0.0018	0.00215	124	0.35
CPT 03_4 - Argille inorganiche	0.04	0.4	0	0	1	0.22	0.0018	0.0021	136	0.48
CPT 04_1 - Sabbie	0	0	32	21	1	0.38	0.00195	0.00215	300	0.3

9 Modellazione del sottosuolo e metodi di analisi e di verifica**9.1 Modello di fondazione**

Le travi di fondazione sono modellate tramite uno specifico elemento finito che gestisce il suolo elastico alla Winkler.

Verifica di scorrimento

La verifica di scorrimento della fondazione superficiale viene eseguita considerando le caratteristiche del terreno immediatamente sottostante al piano di posa della fondazione, ricavato in base alla stratigrafia associata all'elemento, e trascurando, a favore di sicurezza, l'eventuale spinta passiva laterale.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

Lo scorrimento di una fondazione avviene nel momento in cui le componenti delle forze parallele al piano di contatto tra fondazione e terreno vincono l'attrito e la coesione terreno-fondazione e, qualora fosse presente, la spinta passiva laterale.

Il coefficiente di sicurezza a scorrimento si ottiene dal rapporto tra le forze stabilizzanti di progetto (Rd) e quelle instabilizzanti (Ed):

$$Rd = (N \cdot \tan(\varphi) + c_a \cdot B \cdot L + \alpha \cdot S_p) / \gamma_{Rs}$$

$$|Ed| = \sqrt{T_x^2 + T_y^2}$$

dove:

N

Tx, Ty

tan(phi)

= risultante delle forze normali al piano di scorrimento;
= componenti delle forze tangenziali al piano di scorrimento;
= coefficiente di attrito terreno-fondazione;

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

ca	= aderenza alla base, pari alla coesione del terreno di fondazione o ad una sua frazione;
B, L	= dimensioni della fondazione;
alpha	= fattore di riduzione della spinta passiva;
Sp	= spinta passiva dell'eventuale terreno laterale;
gamma rs	= fattore di sicurezza parziale per lo scorrimento;

Le normative prevedono che il fattore di sicurezza a scorrimento $FS=Rd/Ed$ sia non minore di un prefissato limite.

Verifica di capacità portante

La verifica di capacità portante della fondazione superficiale viene eseguita mediante formulazioni di letteratura geotecnica considerando le caratteristiche dei terreni sottostanti al piano di posa della fondazione, ricavati in base alla stratigrafia associata all'elemento.

Qualora l'elemento in verifica sia formato da parti non omogenee tra loro, ad esempio una travata in cui le singole travi di fondazione siano associate ad un differente sondaggio, verranno condotte verifiche geotecniche distinte sui singoli tratti.

La verifica viene fatta raffrontando la portanza di progetto (Rd) con la sollecitazione di progetto (Ed); la prima deriva dalla portanza calcolata con metodi della letteratura geotecnica, ridotta da opportuni fattori di sicurezza parziali; la seconda viene valutata ricavando la risultante della sollecitazione scaricata al suolo con una integrazione delle pressioni nel tratto di calcolo. Le normative prevedono che il fattore di sicurezza alla capacità portante, espresso come rapporto tra il carico ultimo di progetto della fondazione (Rd) ed il carico agente (Ed), sia non minore di un prefissato limite.

La portanza di una fondazione rappresenta il carico ultimo trasmissibile al suolo prima di arrivare alla rottura del terreno. Le formule di calcolo presenti in letteratura sono nate per la fondazione nastriforme indefinita ma aggiungono una serie di termini correttivi per considerare le effettive condizioni al contorno della fondazione, esprimendo la capacità portante ultima in termini di pressione limite agente su di una fondazione equivalente soggetta a carico centrato.

La determinazione della capacità portante ai fini della verifica è stata condotta secondo il metodo di Vesic, che viene descritto nei paragrafi successivi.

Metodo di Vesic

La capacità portante valutata attraverso la formula di Vesic risulta, nel caso generale:

$$Q_{lim} = c \cdot N_c \cdot s_c \cdot d_c \cdot i_c \cdot b_c \cdot g_c + q \cdot N_q \cdot s_q \cdot d_q \cdot i_q \cdot b_q \cdot g_q + \frac{1}{2} \gamma' \cdot B \cdot N_\gamma \cdot s_\gamma \cdot d_\gamma \cdot i_\gamma \cdot b_\gamma \cdot g_\gamma$$

Nel caso di terreno eminentemente coesivo ($\phi = 0$) tale relazione diventa:

$$Q_{lim} = (2 + \pi) \cdot c_u \cdot (1 + s'_c + d'_c - i'_c - b'_c - g'_c) + q$$

dove:

gamma' = peso di volume efficace dello strato di fondazione;

B = larghezza efficace della fondazione

($B = B_f - 2e$);

L = lunghezza efficace della fondazione

($L = L_f - 2e$);

c = coesione dello strato di fondazione;

cu = coesione non drenata dello strato di

fondazione;

q = sovraccarico del terreno

sovraposto al piano di fondazione;

Nc, Nq, Ny = fattori di capacità portante;

sc, sq, sy = fattori di forma della fondazione;

dc, dq, dy = fattori di profondità del piano di posa della fondazione;

ic, iq, iy = fattori di inclinazione del carico;

bc, bq, by = fattori di inclinazione della base della fondazione;

gc, gq, gy = fattori di inclinazione del piano campagna;

Nel caso di piano di campagna inclinato ($\beta > 0$) e $\phi = 0$, Vesic propone l'aggiunta, nella formula sopra definita, del termine

$$0.5 \cdot \gamma' \cdot B \cdot N_{\gamma'} \quad \text{con } N_{\gamma'} = -2 \cdot \tan \beta$$

Per la teoria di Vesic i coefficienti sopra definiti assumono le espressioni che seguono:

$$\begin{aligned}
 N_c &= (N_q - 1) \cdot \operatorname{ctg} \phi; \quad N_q = \operatorname{tg}^2 \left(45^\circ + \frac{\phi}{2} \right) \cdot e^{(\pi \cdot \operatorname{tg} \phi)}; \quad N_\gamma = 2 \cdot (N_q + 1) \cdot \operatorname{tg} \phi \\
 s_c &= 1 + \frac{B}{L} \cdot \frac{N_q}{N_c}; \quad s'_c = 0.2 \cdot \frac{B}{L}; \quad s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \operatorname{tg} \phi; \quad s_\gamma = 1 - 0.4 \cdot \frac{B}{L} \\
 d_c &= 1 + 0.4 \cdot k; \quad d'_c = 0.4 \cdot k; \quad d_q = 1 + 2 \cdot k \cdot \operatorname{tg} \phi \cdot (1 - \sin \phi)^2; \quad d_\gamma = 1 \\
 i_c &= i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}; \quad i'_c = \frac{m \cdot H}{B \cdot L \cdot c_a \cdot N_c}; \quad i_q = \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg} \phi} \right)^m; \\
 i_\gamma &= \left(1 - \frac{H}{V + B \cdot L \cdot c_a \cdot \operatorname{ctg} \phi} \right)^{m+1} \\
 g_c &= 1 - \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g'_c = \frac{\beta^\circ}{147^\circ}; \quad g_q = (1 - \operatorname{tg} \beta)^2; \quad g_\gamma = g_q \\
 b_c &= 1 - \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b'_c = \frac{\eta^\circ}{147^\circ}; \quad b_q = (1 - \eta \cdot \operatorname{tg} \phi)^2; \quad b_\gamma = b_q \\
 k &= \frac{D}{B_f} \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} \leq 1); \quad k = \operatorname{arctg} \left(\frac{D}{B_f} \right) \quad (\text{se } \frac{D}{B_f} > 1); \quad m = \frac{2 + \frac{B}{L}}{1 + \frac{B}{L}}
 \end{aligned}$$

nelle quali si sono considerati i seguenti dati:

phi = angolo di attrito dello strato di fondazione;

ca = aderenza alla base della fondazione;

nu = inclinazione del piano di posa della fondazione sull'orizzontale (nu = 0 se orizzontale);

beta = inclinazione del pendio;

H = componente orizzontale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

V = componente verticale del carico trasmesso sul piano di posa della fondazione;

D = profondità del piano di posa della fondazione dal piano campagna;

Influenza degli strati sulla capacità portante

Le formulazioni utilizzate per la portanza prevedono la presenza di uno stesso terreno nella zona interessata dalla potenziale rottura. In prima approssimazione lo spessore di tale zona è pari a:

$$H = \frac{1}{2} \cdot B \cdot \operatorname{Tan}(45^\circ + \phi/2)$$

In presenza di stratificazioni di terreni diversi all'interno di tale zona, il calcolo diventa più complesso; non esiste una metodologia univoca per questi casi, differenti autori hanno proposto soluzioni diverse a seconda dei casi che si possono presentare. In prima approssimazione, nel caso di stratificazioni, viene trovata una media delle caratteristiche dei terreni, pesata sullo spessore degli strati interessati. Nel caso in cui il primo strato incontrato sia coesivo viene anche verificato che la compressione media agente sulla fondazione non superi la tensione limite di espulsione, circostanza che provocherebbe il rifluimento del terreno da sotto la fondazione, rendendo impossibile la portanza.

La tensione limite di espulsione q_{ult} per terreno coesivo viene calcolata come:

$$q_{ult} = 4c + q$$

dove c è la coesione e q è il sovraccarico agente sul piano di posa.

Influenza del sisma sulla capacità portante

La capacità portante nelle combinazioni sismiche viene valutata mediante l'estensione di procedure classiche al caso di azione sismica.

L'effetto inerziale prodotto dalla struttura in elevazione sulla fondazione può essere considerato tenendo conto dell'effetto dell'inclinazione (rapporto tra forze T parallele al piano di posa e carico normale N) e dell'eccentricità (rapporto tra momento M e carico normale N) delle azioni in fondazione, e produce variazioni di tutti i coefficienti di capacità portante del carico limite, oltre alla riduzione dell'area efficace.

L'effetto cinematico si manifesta per effetto dell'inerzia delle masse del suolo sotto la fondazione come una riduzione della resistenza teorica calcolata in condizioni statiche; tale riduzione è in funzione del coefficiente sismico orizzontale k_h , cioè dell'accelerazione normalizzata massima attesa al suolo, e delle caratteristiche del suolo. L'effetto è più marcato su terreni granulari, mentre nei suoli coesivi è poco rilevante.

Per tener conto nella determinazione del carico limite di tali effetti inerziali vengono introdotti nelle combinazioni sismiche anche i fattori correttivi e (earthquake), valutati secondo **Paolucci e Pecker**:

$$e_q = \left(1 - \frac{k_h}{tg\phi}\right)^{0.35} ; \quad e_c = 1 - 0.32 \cdot k_h ; \quad e_\gamma = e_q$$

10 Verifiche delle fondazioni

In questo capitolo si riportano le verifiche di capacità portante per gli elementi strutturali di fondazione più importanti e più estesi. Per tutti gli elementi comunque si riportano i risultati più significativi all'interno delle verifiche consuntive.

10.1 Verifiche della capacità portante

10.1.1 Trave di fondazione 01

Caratteristiche dei materiali

Acciaio: B450C $f_yk = 4500$

Calcestruzzo: C25/30 $f_{ck,cub}(\text{cubica}) = 300$ $f_{ck}(\text{cilindrica}) = 249$

Pressione ammissibile in fondazione = 0.87

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Combinazioni non sismiche

Lunghezza impronta (direzione x locale): 6080

Larghezza impronta (direzione y locale): 100

Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLU 29

Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)

Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -225550

Resistenza di progetto: 915843

Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3

Coefficiente di sicurezza normalizzato (Rd/Ed): 4.06

Parametri utilizzati nel calcolo

Forza risultante agente in direzione x: -1438

Forza risultante agente in direzione y: -5577

Forza risultante agente in direzione z: -225550

Momento risultante agente attorno x: 734954

Momento risultante agente attorno y: -582297

Inclinazione del carico in direzione x: 0

Inclinazione del carico in direzione y: -1

Eccentricità del carico in direzione x: -3

Eccentricità del carico in direzione y: 3

Larghezza efficace ($B'=B-2 \cdot e$): 93

Lunghezza efficace ($L'=L-2 \cdot e$): 6075

Sovraccarico di progetto: 0.1

Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018

Angolo di attrito di progetto: 30

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.01	1.2	0.95	1	1	1	1	Coesione
18.4	1.01	1.14	0.95	1	1	1	1	Sovraccarico
22.4	0.99	1	0.93	1	1	1	1	Attrito

Combinazioni sismiche

Lunghezza impronta (direzione x locale): 6080

Larghezza impronta (direzione y locale): 100

Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLV fondazioni 7

Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)

Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -133637

Resistenza di progetto: 918984

Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3

Coefficiente di sicurezza normalizzato (Rd/Ed): 6.88

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Parametri utilizzati nel calcolo
Forza risultante agente in direzione x: -1029
Forza risultante agente in direzione y: 2680
Forza risultante agente in direzione z: -133637
Momento risultante agente attorno x: -363688
Momento risultante agente attorno y: -770531
Inclinazione del carico in direzione x: 0
Inclinazione del carico in direzione y: 1
Eccentricità del carico in direzione x: -6
Eccentricità del carico in direzione y: -3
Larghezza efficace ($B'=B-2 \cdot e$): 95
Lunghezza efficace ($L'=L-2 \cdot e$): 6068
Sovraccarico di progetto: 0.1
Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018
Angolo di attrito di progetto: 30
Accelerazione normalizzata massima al suolo: 0.04

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.01	1.2	0.96	1	1	1	0.99	Coesione
18.4	1.01	1.14	0.96	1	1	1	0.98	Sovraccarico
22.4	0.99	1	0.94	1	1	1	0.98	Attrito

Coefficienti di sicurezza minimi
Resistenza a flessione: 3,38
Resistenza a taglio 2,19
Tensioni in combinazione rara: 4,40
Tensioni in combinazione quasi permanente: 8,85
Fessurazione: sezioni non fessurate
Pressione sul terreno: 1,85

10.1.2 Trave di fondazione 02

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Combinazioni non sismiche
Lunghezza impronta (direzione x locale): 6080
Larghezza impronta (direzione y locale): 100
Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLU 29
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -195985
Resistenza di progetto: 1014164
Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3
Coefficiente di sicurezza normalizzato (R_d/E_d): 5.17

Parametri utilizzati nel calcolo
Forza risultante agente in direzione x: -1393
Forza risultante agente in direzione y: -3624
Forza risultante agente in direzione z: -195985
Momento risultante agente attorno x: 89365
Momento risultante agente attorno y: -391662
Inclinazione del carico in direzione x: 0
Inclinazione del carico in direzione y: -1
Eccentricità del carico in direzione x: -2
Eccentricità del carico in direzione y: 0
Larghezza efficace ($B'=B-2 \cdot e$): 99
Lunghezza efficace ($L'=L-2 \cdot e$): 6076
Sovraccarico di progetto: 0.1
Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018
Angolo di attrito di progetto: 30

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.01	1.2	0.96	1	1	1	1	Coesione
18.4	1.01	1.14	0.96	1	1	1	1	Sovraccarico
22.4	0.99	1	0.95	1	1	1	1	Attrito

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Combinazioni sismiche

Lunghezza impronta (direzione x locale): 6080
Larghezza impronta (direzione y locale): 100
Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLV fondazioni 8
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -108286
Resistenza di progetto: 891884
Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3
Coefficiente di sicurezza normalizzato (Rd/Ed): 8.24

Parametri utilizzati nel calcolo

Forza risultante agente in direzione x: -870
Forza risultante agente in direzione y: 2713
Forza risultante agente in direzione z: -108286
Momento risultante agente attorno x: -356648
Momento risultante agente attorno y: -438254
Inclinazione del carico in direzione x: 0
Inclinazione del carico in direzione y: 1
Eccentricità del carico in direzione x: -4
Eccentricità del carico in direzione y: -3
Larghezza efficace ($B'=B-2\cdot e$): 93
Lunghezza efficace ($L'=L-2\cdot e$): 6072
Sovraccarico di progetto: 0.1
Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018
Angolo di attrito di progetto: 30
Accelerazione normalizzata massima al suolo: 0.04

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.01	1.2	0.95	1	1	1	0.99	Coesione
18.4	1.01	1.14	0.95	1	1	1	0.98	Sovraccarico
22.4	0.99	1	0.93	1	1	1	0.98	Attrito

Coefficienti di sicurezza minimi

Resistenza a flessione: 3,53
Resistenza a taglio 1,91
Tensioni in combinazione rara: 4,45
Tensioni in combinazione quasi permanente: 5,81
Fessurazione: sezioni non fessurate
Pressione sul terreno: 2,35

10.1.3 Trave di fondazione 05

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Combinazioni non sismiche

Lunghezza impronta (direzione x locale): 825
Larghezza impronta (direzione y locale): 80
Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLU 30
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -22514
Resistenza di progetto: 104633
Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3
Coefficiente di sicurezza normalizzato (Rd/Ed): 4.65

Parametri utilizzati nel calcolo

Forza risultante agente in direzione x: -139
Forza risultante agente in direzione y: 205
Forza risultante agente in direzione z: -22514
Momento risultante agente attorno x: -8247
Momento risultante agente attorno y: 32791
Inclinazione del carico in direzione x: 0
Inclinazione del carico in direzione y: 1
Eccentricità del carico in direzione x: 1

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Eccentricità del carico in direzione y: 0
Larghezza efficace ($B'=B-2 \cdot e$): 79
Lunghezza efficace ($L'=L-2 \cdot e$): 822
Sovraccarico di progetto: 0.1
Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018
Angolo di attrito di progetto: 30

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.06	1.25	0.98	1	1	1	1	Coesione
18.4	1.06	1.18	0.98	1	1	1	1	Sovraccarico
22.4	0.96	1	0.97	1	1	1	1	Attrito

Combinazioni sismiche

Lunghezza impronta (direzione x locale): 825
Larghezza impronta (direzione y locale): 80
Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLV fondazioni 16
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -13189
Resistenza di progetto: 94979
Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3
Coefficiente di sicurezza normalizzato (R_d/E_d): 7.2

Parametri utilizzati nel calcolo

Forza risultante agente in direzione x: 61
Forza risultante agente in direzione y: -316
Forza risultante agente in direzione z: -13189
Momento risultante agente attorno x: 18036
Momento risultante agente attorno y: 28048
Inclinazione del carico in direzione x: 0
Inclinazione del carico in direzione y: -1
Eccentricità del carico in direzione x: 2
Eccentricità del carico in direzione y: 1
Larghezza efficace ($B'=B-2 \cdot e$): 77
Lunghezza efficace ($L'=L-2 \cdot e$): 821
Sovraccarico di progetto: 0.1
Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018
Angolo di attrito di progetto: 30
Accelerazione normalizzata massima al suolo: 0.04

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.06	1.25	0.95	1	1	1	0.99	Coesione
18.4	1.05	1.18	0.95	1	1	1	0.98	Sovraccarico
22.4	0.96	1	0.93	1	1	1	0.98	Attrito

Coefficienti di sicurezza minimi

Resistenza a flessione: 7,59
Resistenza a taglio 4,62
Tensioni in combinazione rara: 10,35
Tensioni in combinazione quasi permanente: 18,80
Fessurazione: sezioni non fessurate
Pressione sul terreno: 2,44

10.1.4 Trave di fondazione 06

Verifica di capacità portante sul piano di posa

Combinazioni non sismiche

Lunghezza impronta (direzione x locale): 825
Larghezza impronta (direzione y locale): 80
Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLU 29
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -22922
Resistenza di progetto: 102040
Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3
Coefficiente di sicurezza normalizzato (R_d/E_d): 4.45

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Parametri utilizzati nel calcolo

Forza risultante agente in direzione x: -689
Forza risultante agente in direzione y: 171
Forza risultante agente in direzione z: -22922
Momento risultante agente attorno x: -9048
Momento risultante agente attorno y: -297579
Inclinazione del carico in direzione x: 0
Inclinazione del carico in direzione y: 0
Eccentricità del carico in direzione x: -13
Eccentricità del carico in direzione y: 0
Larghezza efficace ($B'=B-2\cdot e$): 79
Lunghezza efficace ($L'=L-2\cdot e$): 799
Sovraccarico di progetto: 0.1
Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018
Angolo di attrito di progetto: 30

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.06	1.25	0.99	1	1	1	1	Coesione
18.4	1.06	1.18	0.99	1	1	1	1	Sovraccarico
22.4	0.96	1	0.98	1	1	1	1	Attrito

Combinazioni sismiche

Lunghezza impronta (direzione x locale): 825
Larghezza impronta (direzione y locale): 80
Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLV fondazioni 13
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -13958
Resistenza di progetto: 94090
Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3
Coefficiente di sicurezza normalizzato (R_d/E_d): 6.74

Parametri utilizzati nel calcolo

Forza risultante agente in direzione x: -47
Forza risultante agente in direzione y: -313
Forza risultante agente in direzione z: -13958
Momento risultante agente attorno x: 16338
Momento risultante agente attorno y: -145907
Inclinazione del carico in direzione x: 0
Inclinazione del carico in direzione y: -1
Eccentricità del carico in direzione x: -10
Eccentricità del carico in direzione y: 1
Larghezza efficace ($B'=B-2\cdot e$): 78
Lunghezza efficace ($L'=L-2\cdot e$): 804
Sovraccarico di progetto: 0.1
Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018
Angolo di attrito di progetto: 30
Accelerazione normalizzata massima al suolo: 0.04

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.06	1.25	0.96	1	1	1	0.99	Coesione
18.4	1.06	1.18	0.96	1	1	1	0.98	Sovraccarico
22.4	0.96	1	0.94	1	1	1	0.98	Attrito

Coefficienti di sicurezza minimi

Resistenza a flessione: 5,56
Resistenza a taglio 4,29
Tensioni in combinazione rara: 7,22
Tensioni in combinazione quasi permanente: 14,95
Fessurazione: sezioni non fessurate
Pressione sul terreno: 2,15

10.1.5 Trave di fondazione 12

Verifica di capacità portante sul piano di posa

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Combinazioni non sismiche

Lunghezza impronta (direzione x locale): 410
Larghezza impronta (direzione y locale): 80
Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLU 31
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -10986
Resistenza di progetto: 48484
Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3
Coefficiente di sicurezza normalizzato (Rd/Ed): 4.41

Parametri utilizzati nel calcolo

Forza risultante agente in direzione x: 79
Forza risultante agente in direzione y: -332
Forza risultante agente in direzione z: -10986
Momento risultante agente attorno x: 16103
Momento risultante agente attorno y: 4365
Inclinazione del carico in direzione x: 0
Inclinazione del carico in direzione y: -2
Eccentricità del carico in direzione x: 0
Eccentricità del carico in direzione y: 1
Larghezza efficace ($B'=B-2*e$): 77
Lunghezza efficace ($L'=L-2*e$): 409
Sovraccarico di progetto: 0.1
Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018
Angolo di attrito di progetto: 30

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.11	1.25	0.94	1	1	1	1	Coesione
18.4	1.11	1.18	0.95	1	1	1	1	Sovraccarico
22.4	0.92	1	0.92	1	1	1	1	Attrito

Combinazioni sismiche

Lunghezza impronta (direzione x locale): 410
Larghezza impronta (direzione y locale): 80
Combinazione con fattore di sicurezza minore: SLV fondazioni 12
Verifica condotta in condizioni drenate (a lungo termine)
Azione di progetto (risultante del carico normale al piano di posa): -6984
Resistenza di progetto: 49167
Coefficiente parziale applicato alla resistenza: 2.3
Coefficiente di sicurezza normalizzato (Rd/Ed): 7.04

Parametri utilizzati nel calcolo

Forza risultante agente in direzione x: 48
Forza risultante agente in direzione y: 141
Forza risultante agente in direzione z: -6984
Momento risultante agente attorno x: -7323
Momento risultante agente attorno y: 2603
Inclinazione del carico in direzione x: 0
Inclinazione del carico in direzione y: 1
Eccentricità del carico in direzione x: 0
Eccentricità del carico in direzione y: -1
Larghezza efficace ($B'=B-2*e$): 78
Lunghezza efficace ($L'=L-2*e$): 409
Sovraccarico di progetto: 0.1
Peso specifico di progetto del suolo: 0.0018
Angolo di attrito di progetto: 30
Accelerazione normalizzata massima al suolo: 0.04

Fattori di capacità portante

N	S	D	I	B	G	P	E	Tipo
30.14	1.12	1.25	0.96	1	1	1	0.99	Coesione
18.4	1.11	1.18	0.96	1	1	1	0.98	Sovraccarico
22.4	0.92	1	0.94	1	1	1	0.98	Attrito

Coefficienti di sicurezza minimi

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Resistenza a flessione: 8,98
 Resistenza a taglio 7,60
 Tensioni in combinazione rara: 12,32
 Tensioni in combinazione quasi permanente: 13,29
 Fessurazione: sezioni non fessurate
 Pressione sul terreno: 2,57

10.2 Verifiche consuntive

10.2.1 Verifiche consuntive travi di fondazione C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente a tutte le verifiche condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

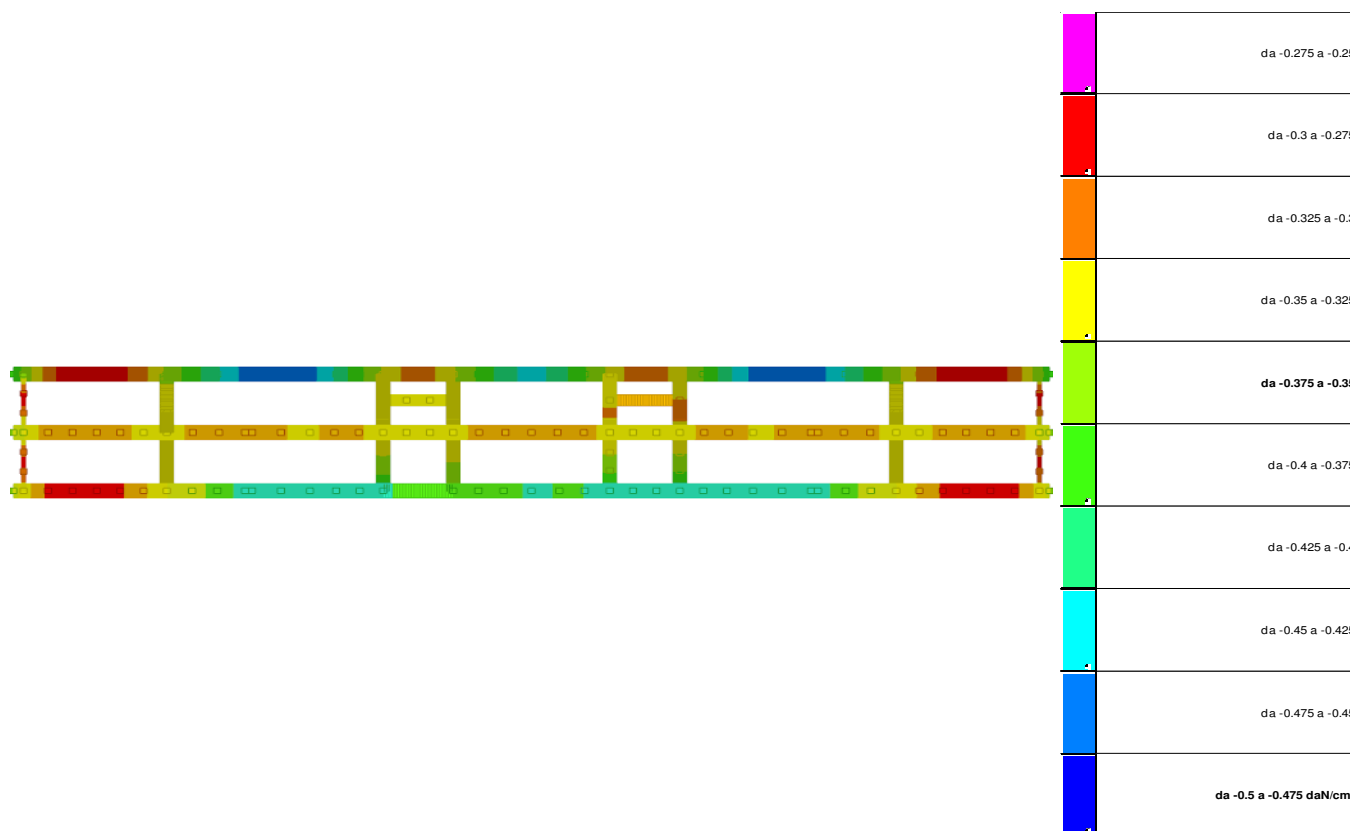
Verifica a flessione: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a taglio: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica di portanza: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio	Verifica di portanza
Trave di fondazione 01	2.189243	3.383999	2.189243	4.060494
Trave di fondazione 02	1.912066	3.533996	1.912066	5.174693
Trave di fondazione 03	2.069315	4.150514	2.069315	4.265567
Trave di fondazione 04	2.15506	2.15506	3.065118	2.725794
Trave di fondazione 05	4.618461	7.585608	4.618461	4.647412
Trave di fondazione 06	4.290864	5.560653	4.290864	4.451566
Trave di fondazione 07	4.49228	6.591268	4.49228	4.563885
Trave di fondazione 08	4.146276	5.690061	4.146276	4.463722
Trave di fondazione 09	3.862911	5.629631	3.862911	4.432401
Trave di fondazione 10	2.050574	7.587243	4.619948	2.050574
Trave di fondazione 11	2.154803	2.154803	3.065079	2.748386
Trave di fondazione 12	4.413388	8.981789	7.60313	4.413388
Trave di fondazione 13	4.634185	11.669601	10.499211	4.634185

10.3 Pressioni terreno in SLU



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

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

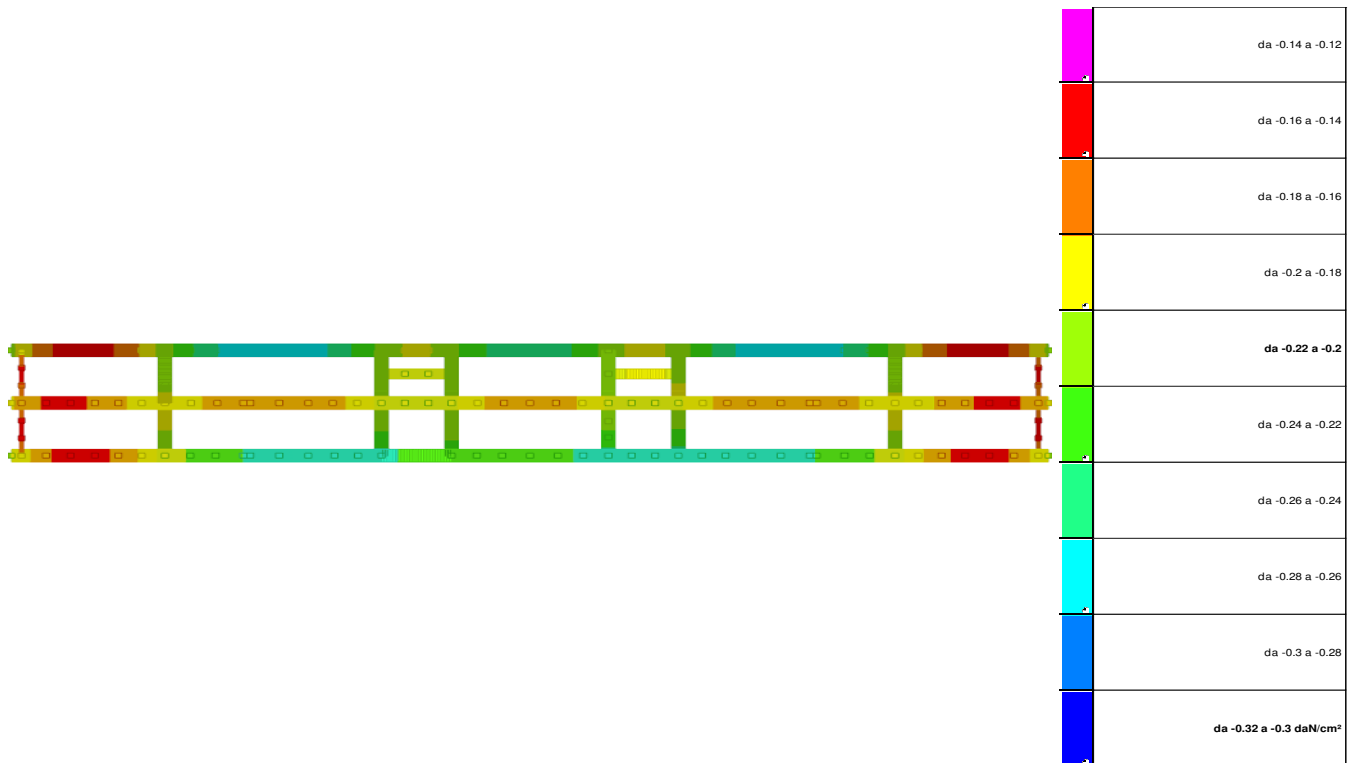
10.3.1 Riepilogo pressioni massime sul terreno in SLU

Compressione estrema massima -0.47027 al nodo di indice 130, di coordinate $x = -3687$, $y = -1280$, $z = -10$, nel contesto SLU 32.

Spostamento estremo minimo -0.47027 al nodo di indice 130, di coordinate $x = -3687$, $y = -1280$, $z = -10$, nel contesto SLU 32.

Spostamento estremo massimo -0.15843 al nodo di indice 45, di coordinate $x = -5197$, $y = -1967$, $z = -10$, nel contesto SLU 11.

10.4 Pressioni terreno in SLVf/SLUEcc



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

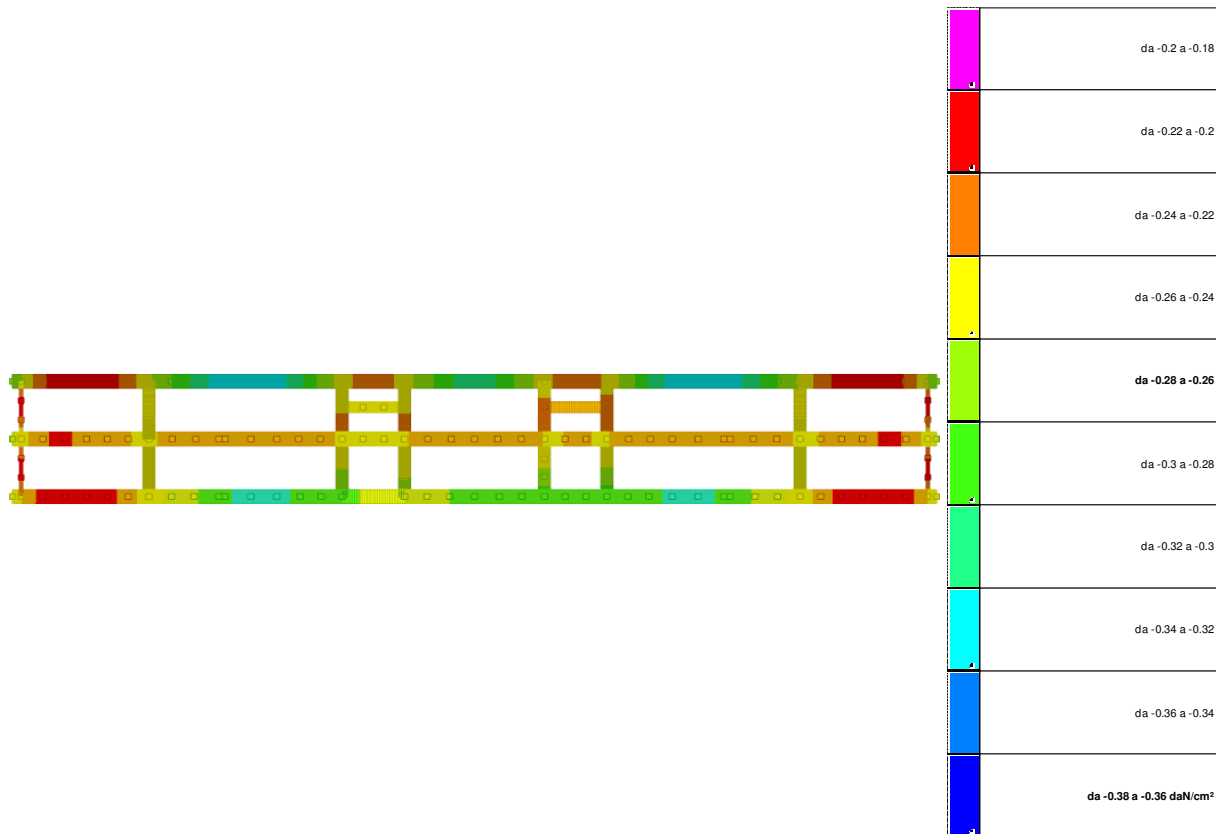
10.4.1 Riepilogo pressioni massime sul terreno in SLVf/SLUEcc

Compressione estrema massima -0.27957 al nodo di indice 130, di coordinate $x = -3687$, $y = -1280$, $z = -10$, nel contesto SLV fondazioni 15.

Spostamento estremo minimo -0.27957 al nodo di indice 130, di coordinate $x = -3687$, $y = -1280$, $z = -10$, nel contesto SLV fondazioni 15.

Spostamento estremo massimo -0.13536 al nodo di indice 45, di coordinate $x = -5197$, $y = -1967$, $z = -10$, nel contesto SLV fondazioni 9.

10.5 Pressioni terreno in SLE/SLD



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

10.5.1 Riepilogo pressioni massime sul terreno in SLE/SLD

Compressione estrema massima -0.33825 al nodo di indice 130, di coordinate $x = -3687$, $y = -1280$, $z = -10$, nel contesto SLE rara 4.
 Spostamento estremo minimo -0.33825 al nodo di indice 130, di coordinate $x = -3687$, $y = -1280$, $z = -10$, nel contesto SLE rara 4.
 Spostamento estremo massimo -0.13233 al nodo di indice 45, di coordinate $x = -5197$, $y = -1967$, $z = -10$, nel contesto SLD 9.

10.6 Riepilogo cedimenti fondazioni superficiali

Spostamento estremo minimo -0.33825 cm al nodo di indice 130, di coordinate $x = -3687$, $y = -1280$, $z = -10$, nel contesto SLE rara 4.
 Spostamento estremo massimo -0.13233 cm al nodo di indice 45, di coordinate $x = -5197$, $y = -1967$, $z = -10$, nel contesto SLD 9.

11 Strutture fuori terra

11.1 Elementi di input

11.1.1 Travi C.A. di falda

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

P.i.: posizione dei punti d'inserimento rispetto alla geometria della sezione. SA=Sinistra anima, CA=Centro anima, DA=Destra anima

Fal.: quota del punto di inserimento iniziale. esprimibile come livello, falda, piano orizzontale alla Z specificata. [cm]

Punto i.: punto di inserimento iniziale.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Punto f.: punto di inserimento finale.

X: coordinata X. [cm]

Y: coordinata Y. [cm]

Estr.: distanza dalla quota di inserimento misurata in direzione ortogonale al piano della quota e con verso positivo verso l'alto. [cm]

Mat.: riferimento ad una definizione di materiale 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.

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]

Sezione	P.i.	Fal.	Punto i.		Punto f.		Estr.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.
			X	Y	X	Y								
R 25x25	CA	F1	-1347	-1279.9	-1347	-1464.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-3087	-1279.9	-3087	-1464.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-1757	-1279.9	-1757	-1464.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-1347	-2104.9	-1347	-2239.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-4357	-1279.9	-4357	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-2677	-1279.9	-2677	-1464.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	763	-1692.4	763	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-77	-1692.4	-77	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-77	-2104.9	-77	-2239.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-5197	-1279.9	-5197	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	763	-2104.9	763	-2239.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-3876	-2104.9	-558	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-3876	-1692.4	-558	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-556	-1692.4	903	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-556	-2104.9	903	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-556	-1279.9	903	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-3876	-1279.9	-558	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-4357	-2104.9	-4357	-2239.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-5197	-2104.9	-5197	-2239.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-1757	-2104.9	-1757	-2239.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-2677	-2104.9	-2677	-2239.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-3087	-2104.9	-3087	-2239.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	763	-1279.9	763	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-1347	-1144.9	-1347	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-3087	-1144.9	-3087	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-1757	-1144.9	-1757	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-4357	-1692.4	-4357	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-5197	-1692.4	-5197	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-2677	-1144.9	-2677	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-5337	-2104.9	-3878	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-5337	-1692.4	-3878	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-5337	-1279.9	-3878	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	763	-1144.9	763	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-77	-1144.9	-77	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-1757	-1464.9	-1757	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-5197	-1144.9	-5197	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-1347	-1464.9	-1347	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-77	-1279.9	-77	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-3087	-1464.9	-3087	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-4357	-1144.9	-4357	-1279.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-1347	-1692.4	-1347	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-1757	-1692.4	-1757	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-3087	-1692.4	-3087	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-2677	-1464.9	-2677	-1692.4	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56
R 25x25	CA	F1	-2677	-1692.4	-2677	-2104.9	0	C28/35	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56

11.1.2 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

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

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.

Sovv.: 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.

Tr.	Sezione	P.i.	Punto		Ang.	Mat.	Car.lin.	Sovv.	S.Z.	C.i.	C.f.	P.lin.	Corr.
			X	Y									
T1	R 25x25	CC	-5197	-1.3E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	228-229
T1	R 25x25	CC	763	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	294-295
T1	R 25x25	CC	-5197	-2.1E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	296
T1	R 25x25	CC	-4767	-2.1E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	297
T1	R 25x25	CC	-4357	-2.1E3	0	C25/30	Pil.estremità ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	298
T1	R 25x25	CC	333	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	292-293
T1	R 25x25	CC	-77	-1.7E3	0	C25/30	Pil.laterali dx; G	0	No	No	No	1.56	290-291
T1	R 25x25	CC	-1347	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	282-283
T1	R 25x25	CC	-917	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	284-285
T1	R 25x25	CC	-577	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	286-287
T1	R 25x25	CC	-537	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	288-289
T1	R 25x25	CC	-3897	-2.1E3	0	C25/30	Pil.estremità ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	299
T1	R 25x25	CC	-3857	-2.1E3	0	C25/30	Pilastrì estremità ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	300
T1	R 25x25	CC	-3517	-2.1E3	0	C25/30	Pilast. pieni ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	301
T1	R 25x25	CC	-577	-2.1E3	0	C25/30	Pil.estremità ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	308
T1	R 25x25	CC	-537	-2.1E3	0	C25/30	Pil.estremità ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	309
T1	R 25x25	CC	-77	-2.1E3	0	C25/30	Pil.estremità ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	310
T1	R 25x25	CC	333	-2.1E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	311
T1	R 25x25	CC	-917	-2.1E3	0	C25/30	Pil.pieni ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	307
T1	R 25x25	CC	-1347	-2.1E3	0	C25/30	Pil.pieni ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	306
T1	R 25x25	CC	-3087	-2.1E3	0	C25/30	Pil.pieni ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	302
T1	R 25x25	CC	-2677	-2.1E3	0	C25/30	Pil.pieni ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	303
T1	R 25x25	CC	-2217	-2.1E3	0	C25/30	Pil.pieni ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	304
T1	R 25x25	CC	-1757	-2.1E3	0	C25/30	Pil.pieni ext bassi; G	0	No	No	No	1.56	305
T1	R 25x25	CC	-1757	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	280-281
T1	R 25x25	CC	-2217	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	278-279
T1	R 25x25	CC	-2677	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	276-277
T1	R 25x25	CC	-2677	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	242-243
T1	R 25x25	CC	-2217	-1.3E3	0	C25/30	Pil.pieni ext alti; G	0	No	No	No	1.56	244-245
T1	R 25x25	CC	-1757	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	246-247
T1	R 25x25	CC	-1347	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	248-249
T1	R 25x25	CC	-3087	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	240-241
T1	R 25x25	CC	-3517	-1.3E3	0	C25/30	Pil.pieni ext alti; G	0	No	No	No	1.56	238-239
T1	R 25x25	CC	-4767	-1.3E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	230-231
T1	R 25x25	CC	-4357	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	232-233
T1	R 25x25	CC	-3897	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	234-235
T1	R 25x25	CC	-3857	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	236-237
T1	R 25x25	CC	-917	-1.3E3	0	C25/30	Pil.pieni ext alti; G	0	No	No	No	1.56	250-251
T1	R 25x25	CC	-577	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	252-253
T1	R 25x25	CC	-537	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	254-255
T1	R 25x25	CC	-3897	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	268-269
T1	R 25x25	CC	-3857	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	270-271
T1	R 25x25	CC	-3517	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	272-273
T1	R 25x25	CC	-3087	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	274-275
T1	R 25x25	CC	-4357	-1.7E3	0	C25/30	Pil.laterali pieni sx; G	0	No	No	No	1.56	266-267
T1	R 25x25	CC	-4767	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	264-265

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA

Tr.	Sezione	P.i.	Punto		Ang.	Mat.	Car.lin.	Sovr.	S.Z	C.i.	C.f.	P.lin.	Corr.
			X	Y									
T1	R 25x25	CC	-77	-1.3E3	0	C25/30	Pil.estremità ext alti; G	0	No	No	No	1.56	256-257
T1	R 25x25	CC	333	-1.3E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	258-259
T1	R 25x25	CC	763	-1.3E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	260-261
T1	R 25x25	CC	-5197	-1.7E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	262-263
T1	R 25x25	CC	763	-2.1E3	0	C25/30	Nessuno; G	0	No	No	No	1.56	312

11.1.3 Pareti in muratura

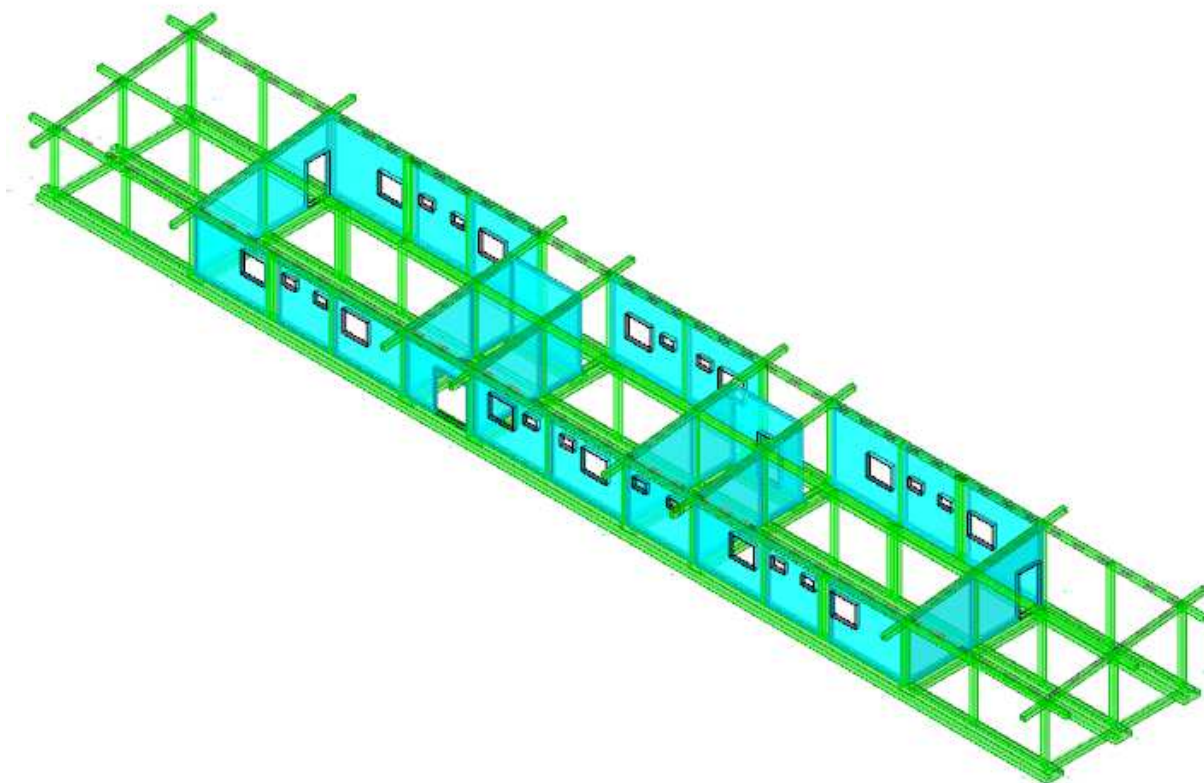
Si omette per questioni di brevità la descrizione puntuale delle murature inserite. Queste sono comunque considerate come elementi di tamponamento senza alcuna funzione portante e sono state inserite nel modello per il peso che le stesse esercitano sulla struttura a telaio e per gli eventuali effetti sismici.

Come tipologia sono state considerate delle murature in elementi di laterizio forati (% foratura $\geq 40\%$) con spessore di 25 cm dal peso unitario $P_u = 375 \text{ daN/m}^2$.

12 Verifiche elementi strutturali in c.a. fuori terra

Qui di seguito viene rappresentata la situazione di verifica di tutti gli elementi strutturali. Il colore verde rappresenta gli elementi verificati.

Gli elementi colorati di azzurro rappresentano le murature di spessore di 25 cm e quindi di peso non trascurabile: queste non svolgono funzioni portanti ma solo di tamponamento.



Rappresentazione delle verifiche degli elementi strutturali

Qui di seguito si riportano per questioni di spazio solo le verifiche consuntive degli elementi strutturali fuori terra in quanto le verifiche degli elementi di fondazioni sono state già riportate in capitolo precedente.
I risultati numerici estesi delle stesse verifiche potranno essere forniti su eventuale richiesta.

12.1 Verifiche consuntive pilastre C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente a tutte le verifiche condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a flessione: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a taglio: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio
Pilastrata 01	2.313233	5.055511	2.313233
Pilastrata 02	2.32513	6.561881	2.32513
Pilastrata 03	2.289591	3.808441	2.289591
Pilastrata 04	2.381346	3.369687	2.381346
Pilastrata 05	1.817188	1.817188	2.391134
Pilastrata 06	2.341227	4.544242	2.341227
Pilastrata 07	2.295343	3.836765	2.295343
Pilastrata 08	2.290606	4.202174	2.290606
Pilastrata 09	2.327735	6.530067	2.327735
Pilastrata 10	2.291059	4.012448	2.291059
Pilastrata 11	2.295513	3.691749	2.295513
Pilastrata 12	2.341352	4.501687	2.341352
Pilastrata 13	1.81809	1.81809	2.391153
Pilastrata 14	2.381345	3.369759	2.381345
Pilastrata 15	2.289597	3.807325	2.289597
Pilastrata 16	2.325125	6.561692	2.325125
Pilastrata 17	2.313234	5.055457	2.313234
Pilastrata 18	2.027915	4.058876	2.027915
Pilastrata 19	2.048792	6.691947	2.048792
Pilastrata 20	2.011735	3.513143	2.011735
Pilastrata 21	2.094024	2.201319	2.094024
Pilastrata 22	2.111214	4.634585	2.111214
Pilastrata 23	2.050434	7.253262	2.050434
Pilastrata 24	2.017085	5.524545	2.017085
Pilastrata 25	2.013883	4.286211	2.013883
Pilastrata 26	2.036883	10.684448	2.036883
Pilastrata 27	2.012605	4.342562	2.012605
Pilastrata 28	2.016323	5.533489	2.016323
Pilastrata 29	2.050508	7.314714	2.050508
Pilastrata 30	2.111252	4.634913	2.111252
Pilastrata 31	2.094025	2.201323	2.094025
Pilastrata 32	2.011738	3.512381	2.011738
Pilastrata 33	2.048789	6.689186	2.048789
Pilastrata 34	2.027912	4.059022	2.027912
Pilastrata 35	1.776962	4.339068	1.776962
Pilastrata 36	1.788299	8.7931	1.788299
Pilastrata 37	1.759795	3.740554	1.759795
Pilastrata 38	1.831039	3.028417	1.831039
Pilastrata 39	1.839285	2.86635	1.839285
Pilastrata 40	1.797092	6.403459	1.797092
Pilastrata 41	1.766765	3.059761	1.766765
Pilastrata 42	1.759978	4.156992	1.759978
Pilastrata 43	1.785141	10.672514	1.785141
Pilastrata 44	1.762274	3.747497	1.762274
Pilastrata 45	1.766576	3.040832	1.766576
Pilastrata 46	1.796612	6.408043	1.796612
Pilastrata 47	1.839467	2.869707	1.839467
Pilastrata 48	1.831018	3.026171	1.831018
Pilastrata 49	1.759824	3.739763	1.759824
Pilastrata 50	1.788295	8.768295	1.788295
Pilastrata 51	1.776954	4.338879	1.776954

13 Verifiche consuntive travate C.A.

Verifica: Descrizione della verifica relativa che ne consente l'individuazione all'interno della struttura.

Sicurezza minima: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza relativamente a tutte le verifiche condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a flessione: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a flessione tra tutte le verifiche a flessione condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica a taglio: Visualizza per ciascun elemento di verifica il valore minimo del coefficiente di sicurezza a taglio tra tutte le verifiche a taglio condotte per tale elemento. Il valore è adimensionale.

Verifica di portanza: Visualizza per ciascun elemento di verifica di fondazione il valore minimo del coefficiente di sicurezza per portanza. Il valore è adimensionale.

Verifica	Sicurezza minima	Verifica a flessione	Verifica a taglio
Trave 01-1	1.205976	1.205976	1.433834
Trave 02-1	1.021404	1.021404	1.237634
Trave 03-1	1.205976	1.205976	1.447913
Trave 01-2	1.205976	1.205976	1.573205
Trave 02-2	1.021404	1.021404	1.356449
Trave 03-2	1.205976	1.205976	1.573205
Trave 01-3	1.205976	1.205976	1.433844
Trave 02-3	1.021404	1.021404	1.237633
Trave 03-3	1.205976	1.205976	1.448195
Trave 04	2.400424	3.467449	2.400424
Trave 05	2.400424	3.868711	2.400424
Trave 06	2.392042	4.749267	2.392042
Trave 07	2.392042	3.704862	2.392042
Trave 08	2.392042	3.906242	2.392042
Trave 09	2.392042	4.811872	2.392042
Trave 10	2.400424	3.86818	2.400424
Trave 11	2.400424	3.467739	2.400424

Padova, 27 aprile 2017

Il Progettista strutturale



(ing. Marco Biasin)

COMUNE DI PADOVA – Impianto polifunzionale “FILIPPO RACITI” – Spogliatoi campo sintetico

Relazione geotecnica

Sismicad 12.5 - Licenza assegnata a STUDIO ING. MARCO BIASIN - VIA DEI ROGATI, 28 – PADOVA